



ANATOMISCHER ANZEIGER.

CENTRALBLATT

FÜR DIE

GESAMTE WISSENSCHAFTLICHE ANATOMIE.

AMTLICHES ORGAN DER ANATOMISCHEN GESELLSCHAFT.

HERAUSGEGEBEN

VON

DR. KARL VON BARDELEBEN,

PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT JENA.

NEUNUNDZWANZIGSTER BAND.

MIT 1 TAFEL UND 394 ABBILDUNGEN IM TEXT.



JENA

VERLAG VON GUSTAV FISCHER

1906.

1258

Inhaltsverzeichnis zum XXIX. Band, Nr. 1—24.

I. Aufsätze.

- Adolphi, H., Ueber das Verhalten von Schlangenspermien in strömenden Flüssigkeiten. p. 148—151.
- Allen, Bennet M., The Origin of the Sex-Cells of Chrysemys. With 15 Figures. p. 217—236.
- Antoni, Nils und Björk, Adolf, Beobachtungen im Trapezkern des Kaninchens. Mit 13 Abb. p. 300—307.
- Balli, Ruggero, Sulla inserzione del M. rhomboideus al margine spinale della scapola. Con 6 figure. p. 308—315.
- Ballowitz, E., Ueber Syzygie der Spermien bei den Gürteltieren, ein Beitrag zur Kenntnis der Edentaten-Spermien. p. 321—324.
- , Zur Kenntnis der Eifurchung bei den Insectivoren. Mit 8 Abb. p. 674—678.
- Bell, E. T., Experimental Studies on the Development of the Eye and the Nasal Cavities in Frog Embryos. With 2 Figures. p. 185—194.
- Bien, Gertrud, Ueber accessorische Thymuslappen im Trigonum caroticum. Mit 2 Abb. p. 325—329.
- Bolk, Louis, Ein Fall von Rückenmarksverdoppelung mit Heterotopie bei einem Beuteltier. Mit 5 Abb. p. 497—501.
- Bonnot, Edmond and Seevers, Ruth, On the Structure of a human Embryo eleven Millimeters in Length. With 3 Figures. p. 452 bis 459.
- Braus, Hermann, Ueber den embryonalen Kiemenapparat von Heptanchus. Mit 2 Abb. p. 545—560.
- Cajal, S. R., Quelques antécédents historiques ignorés sur les Plasmazellen. Avec 2 figures. p. 666—673.

- Caminiti, R., Untersuchungen über die Lymphgefäße der menschlichen Prostata. Mit 4 Abb. p. 172—185.
- Child, C. M., The Development of Germ Cells from differentiated somatic Cells in Moniezia. With 9 Figures. p. 592—597.
- Ciaccio, Carmelo, Ricerche istologiche e citologiche sul timo degli Uccelli. Con 3 figure. p. 597—600.
- Citelli, S., Sulla cosiddetta tonsilla laringea nell'uomo in condizioni normali e patologiche. Con 10 figure. p. 511—525.
- Cutore, Gaetano, Ancora di uno speciale canal perforante arterioso nella squama temporale dell'uomo. Con 4 figure. p. 579—586.
- Dahlgren, Ulric and Silvester, C. F., The Electric Organ of the Stargazer, *Astroscopus* (BREVOORT). With 13 Figures. p. 387—403.
- Doncaster, L., Spermatogenesis of the Hive Bee (*Apis mellifica*). With 5 Figures. p. 490—491.
- Eddy, Ruth D., The Brain of *Anniella pulchra*. With 14 Figures. p. 634—638.
- Eggeling, H., Nochmals zur Morphologie der Augenlider. p. 35—41.
- , Clavicula, Praeclavium, Halsrippen und Manubrium sterni. Mit 3 Abb. p. 99—110.
- Engel, C. S., Ueber kernlose Blutkörperchen bei niederen Wirbeltieren. p. 144—147.
- Erdheim, J., Zur Anatomie der Kiemenderivate bei Ratte, Kaninchen und Igel. Mit 5 Abb. p. 609—623.
- Favaro, G., Il canale caudale nell'uomo. p. 638—639.
- Federici, Federico, Un nuovo metodo per la colorazione specifica delle Mastzellen. p. 357—361.
- Ferrarini, Guido, Contributo alla conoscenza delle espansioni nervose periferiche nel glande del pene dell'uomo. Con 7 figure. p. 15—23.
- Filatoff, D., Zur Frage über die Anlage des Knorpelschädels bei einigen Wirbeltieren. Mit 8 Abbildungen. p. 623—633.
- Flint, Joseph Marshall, The Development of the Lungs in the Fig. p. 24—35.
- Gray, George M., Multiple Renal Arteries. With one Figure. p. 266 bis 270.
- Haller, B., Bemerkung zu VAN DER VLOETS Aufsatz vom Verlauf der Pyramidenbahn. p. 271—272.
- , Bemerkungen zu Herrn Dr. L. JACOBSONS Erwiderung. p. 686—688.
- Hasse, C., Erklärung in Sachen der „Anatomischen Lernsammlungen“ in Breslau. p. 601.

- Havet, J., L'origine des nucléoles vrais ou plasmosomes des cellules nerveuses. Avec 8 figures. p. 258—266.
- Heiberg, K. A., Beiträge zur Kenntnis der LANGERHANSschen Inseln im Pankreas, nebst Darstellung einer neuen mikroskopischen Messungsmethode. p. 49—60.
- Hochstetter, F., Ueber das Vorkommen von Ductus pericardioperitoneales (ventrales) bei Kaninchenembryonen. Mit 7 Abb. p. 41 bis 49.
- Ikeda, R., Ueber das Epithel im Nebenhoden des Menschen. Mit 1 Tafel und 8 Abb. im Texte. p. 1—14: p. 76—82.
- Jacobsohn, L., Erwiderung auf die Bemerkung des Herrn Prof. B. HALLER zu VAN DER VLOETS Aufsatz vom Verlauf der Pyramidenbahn. p. 492—494.
- Jaeger, Alfred, Zur Physiologie der Schwimmblase der Fische. p. 683—685.
- Joseph, H., Ein Doppelei von Scyllium. Mit 2 Abb. p. 367—372.
- Kaestner, S., Ueber Wesen und Entstehung der omphalocephalen Mißbildungen bei Vogelembryonen. p. 82—90.
- Kuckuck, Martin, Ueber die Ursache der Reifeteilungen und den Charakter der Polkörper. Mit 12 Abb. p. 345—357.
- Legendre, R., Sur divers aspects de neurofibrilles intracellulaires obtenus par la méthode de BIELSCHOWSKY. Avec 2 figures. p. 361 bis 367.
- Levi, Giuseppe, Alcuni appunti al lavoro di W. LOBENHOFFER „Ueber die Ergebnisse der ALTMANN-SCHRIDDESchen Färbemethode beim Zentralnervensystem“. p. 463.
- Locy, William A., The fifth and sixth Aortic Arches in Chick Embryos with Comments on the Condition of the same Vessels in other Vertebrates. With 10 Figures. p. 287—300.
- Lubosch, Wilhelm, Ueber den Meniscus im Kiefergelenk des Menschen. Mit 5 Abb. p. 417—430.
- McClure, Charles F. W., The Postcava of an Adult Indian Chevrotain (*Tragulus meminna* ERXLEBEN). With 5 Figures. p. 375—377.
- Mencel, Em., Une petite notice sur la vacuolisation des cellules nerveuses. p. 62—64.
- Metcalf, Maynard M., Salpa and the Phylogeny of the Eyes of Vertebrates. p. 526—528.
- Murray, J. A., Zahl und Größenverhältnisse der Chromosomen bei *Lepidosiren paradoxa* FITZ. Mit 6 Abb. p. 203—208.
- Natanson, Karl, Zur Kenntnis des Epithels im kindlichen Uterus. p. 147—148.

- Neumayer, Vic. L., Eine Modifikation der Härtung mit Formaldehyd unter Beseitigung des Geruches desselben. p. 378—379.
- Nussbaum, M., Fortgesetzte Untersuchungen über den Einfluß des Hungers auf die Entwickelung der männlichen Geschlechtsorgane der *Rana fusca*. p. 315—316.
- , Innere Sekretion und Nerveneinfluß. p. 431—432.
- Ognew, S. J., Ein Fall von Hermaphroditismus bei *Rana temporaria* L. Mit 1 Abb. p. 194—203.
- Okajima, Keji, Zur Anatomie des Geruchsorgans von *Cryptobranchus japonicus*. Mit 5 Abb. p. 641—650.
- Plehn, Marianne, Drüsenzellen oder Parasiten? p. 152—156.
- Popoff, Methodi, Zur Frage der Homologisierung des Binnennetzes der Ganglienzellen mit den Chromidien (= Mitochondria etc.) der Geschlechtszellen. Mit 4 Abb. p. 249—258.
- Rauber, A., Anatomisches Wäldchen. p. 372—375.
- , Ein vergessener Fall von interfrontaler Fontanelle. p. 663—666.
- Rubaschkīn, W., Von den Kanälen des Drüsenepithels. Mit 6 Abb. p. 209—216.
- Schmalhausen, J. J., Nachträgliche Bemerkung zu der Abhandlung „Die Entwickelung der Lungen bei *Tropidonotus natrix*“. p. 151.
- Schreiner, A. und K. E., Neue Studien über die Chromatinreifung der Geschlechtszellen. Mit 17 Abb. p. 465—479.
- von Schumacher, Siegmund, Ueber das Vorkommen von Eckzähnen im Zwischenkiefer und die Variabilität des Verlaufes der *Sutura incisiva*. Mit 5 Abb. p. 403—415.
- Skoda, Carl, Ueber eine kombinierte, plastische Leimmasse und ihre Anwendung bei der Verfertigung von Knochenpräparaten. p. 380 bis 382.
- , Eine weichbleibende Masse zur Injektion von Glycerin-Präparaten. Mit 3 Abb. p. 602—605.
- Smallwood, W. M., Some Vertebrate Abnormalities. With 4 Figures. p. 460—462.
- v. Smirnow, A. E., Die prolongierte Osmiummethode nach FR. KOPSCHE als ein Mittel zur Darstellung einiger Strukturen in den Erythrocyten des *Siredon pisciformis*. Mit 5 Abb. p. 236—241.
- Soli, Ugo, Sulla struttura delle fibre muscolari lisce dello stomaco degli uccelli. Con una figura. p. 586—591.
- Staderini, R., „Nucleo intercalato“ e „Pars inferior fossae rhomboideae“. Con 4 figure. p. 329—334.
- Stahr, Hermann, Ueber den Maōri-Unterkiefer und sein Vorkommen an Aegypter-Schädeln. Mit 2 Abb. p. 65—75.

- Sterzi, Giuseppe, Osservazioni al lavoro del Frate Agostino Dott. GEMELLI dal titolo: Ulteriori osservazioni sulla struttura dell'ipofisi. p. 543—544.
- Stockard, Charles R., The Development of the Thyroid Gland in *Bdellostoma Stouti*. With 8 Textfigures. p. 91—99.
- Strecker, F., Anormale Lagerung der Vena ascendens (Hrs). Mit 2 Abb. p. 679—682.
- Studnička, F. K., Drüsenzellen und Cuticularegebilde der Epidermis von *Lepadogaster*. Mit 12 Abb. p. 132—144.
- , Ueber kollagene Bindegewebsfibrillen in der Grundsubstanz des Hyalinknorpels, im Dentin und im Knochengewebe. Mit 10 Abb. p. 334—344.
- Tonkoff, W., Ueber die Einrichtung der anatomischen Lernsammlungen. p. 479—489.
- Triepel, H., Bohrkanäle in recenten menschlichen Knochen. Mit 5 Abb. p. 161—172.
- Twining, Granville H., The Embryonic History of Carotid Arteries in the Chick. With 7 Figures. p. 650—663.
- Ussoff, S. A., Vergleichend-embryologische Studien des axialen Skelettes. Mit 49 Abb. p. 433—452; p. 501—510; 561—579.
- Van der Vloet, Ueber den Verlauf der Pyramidenbahn bei niederen Säugetieren. Mit 18 Abb. p. 113—132.
- Van Gehuchten, A., Noyau intercalé et fosse rhomboidale. p. 539 bis 543.
- Veneziani, Arnaldo, Colorazione positiva delle fibre nervose degenerate nel nervo tentacolare di *Helix pomatia*. Con 5 figure. p. 241 bis 248.
- Vogt, Oskar, Der Wert der myelogenetischen Felder der Großhirnrinde (*Cortex pallii*). Mit 12 Abb. p. 273—287.

II. Nekrologe.

- Jenkinson, Nekrolog für Prof. WALTER FRANK RAPHAEL WELDON. p. 61—62.
- Wetzel, G., Zum Gedächtnis an ALFRED SCHAPER. p. 529—538.

III. Literatur.

- No. 3 u. 4 p. 1—16. No. 7 u. 8 p. 17—32. No. 11 u. 12 p. 33—48.
No. 16 u. 17 p. 49—64. No. 19 u. 20 p. 65—80. No. 23 p. 81—96.

IV. Anatomische Gesellschaft.

Glückwunschsreiben zum 70. Geburtstage des Herrn Geheimen Medizinalrat Prof. Dr. WILHELM WALDEYER in Berlin. p. 385—386.

Neue Mitglieder p. 159, 640.

Quittungen p. 160, 495—496, 640.

V. Personalialia.

E. Ballowitz p. 208. — Stempell p. 208. — H. Bluntschli p. 320. — Wilhelm Waldeyer p. 464. — O. Jaekel p. 464. — Emil Schmidt p. 496. — Lorenzo Tenchini p. 640.

VI. Sonstiges.

Siebenter internationaler Zoologen-Kongreß in Boston, U. S. A., im August oder September 1907. p. 156—157.

Bücheranzeigen p. 64, 111—112, 157—159, 317—320, 382—384, 416, 464, 494—495, 606—608, 639—640, 688.

Berichtigungen p. 208, 320, 640.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von **Gustav Fischer** in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXIX. Band.

❧ 10. Juli 1906. ❧

No. 1 und 2.

INHALT. Aufsätze. **R. Ikeda**, Ueber das Epithel im Nebenhoden des Menschen. Mit 1 Tafel und 8 Abbildungen im Texte. p. 1—14. — **Guido Ferrarini**, Contributo alla conoscenza delle espansioni nervose periferiche nel glande del pene dell'uomo. Con 7 figure. p. 15—23. — **Joseph Marshall Flint**, The Development of the Lungs in the Pig. p. 24—35. — **H. Eggeling**, Nochmals zur Morphologie der Augenlider. p. 35—41. — **F. Hochstetter**, Ueber das Vorkommen von Ductus pericardiacoperitoneales (ventrales) bei Kaninchenembryonen. Mit 7 Abbildungen. p. 41—49. — **K. A. Heiberg**, Beiträge zur Kenntnis der LANGERHANSschen Inseln im Pankreas, nebst Darstellung einer neuen mikroskopischen Messungsmethode. p. 49—60. — **Henkinson**, Nekrolog für Professor WALTER FRANK RAPHAEL WELDON. p. 61—62. — **Em. Mencl**, Une petite notice sur la vacuolisation des cellules nerveuses. p. 62—64.

Bücheranzeigen. HERMANN BRAUS, p. 64.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ueber das Epithel im Nebenhoden des Menschen.

Von Dr. R. IKEDA, Kyoto, Japan.

(Aus der pathologisch-anatomischen Anstalt des städtischen Krankenhauses am Urban zu Berlin, Prof. Dr. C. BENDA.)

Mit 1 Tafel und 8 Abbildungen im Texte.

Einleitung.

Der Entdecker des Flimmerepithels im Nebenhoden des Menschen und der erste, der das Epithel der Coni vasculosi resp. Vasa efferentia von dem des Nebenhodenkopfes und des gemeinschaftlichen Neben-

hodenkanals (Vas epididymidis) unterschieden hat, ist O. BECKER. Das Hauptwesen dieses Unterschiedes war damals noch unbekannt.

Bald nachher bestätigte KOELIKER die BECKERSCHEN Entdeckungen; trotzdem haben viele Autoren (wie KRAUSE, TOLDT, BENDA u. a. m.) den Unterschied zwischen Vasa efferentia und Vas epididymidis wieder vernachlässigt.

Zuerst legte SCHAEFFER dar, daß das Epithel in den Coni vasculosi des Menschen sehr eigenartig ist, indem zwischen den Flimmerepithelien primitive Einzeldrüsen vorkommen; bald wurde seine Angabe von STÖHR bestätigt.

HERMES erforschte genau die anatomischen Epithelverhältnisse zwischen beiden Gängen, jedoch hatten auch ZIMMERMANN und v. LENHOSSÉK nirgends auf den Unterschied zwischen den Vasa efferentia und dem Vas epididymidis Rücksicht genommen.

Zunächst hat HAMMAR beim Hunde in den Epithelien der beiden Gänge die Erscheinungen der Sekretion gefunden; zu ähnlichem Schluß kam auch HENRY.

AIGNER hat konstatiert, daß die Epithelzellen des Vas epididymidis keine Flimmerbewegung haben und daß sie eigentlich die sekretorischen Zellen sind.

BENDA, GURWITSCH, FUCHS u. a. m. arbeiteten genauer teils über die Verhältnisse zwischen den Zentral- und Basalkörperchen, teils zwischen den Zentralkörperchen und den eigentümlichen Haarapparaten der Zellen des Vas epididymidis, teils über die physiologischen Tätigkeiten der Nebenhodenepithelien. Trotzdem gehen die Ansichten über die morphologischen Bestandteile des Flimmerapparates und die Strukturverhältnisse des Nebenhodens noch auseinander, und bisher ist keine einheitliche Auffassung erreicht. Auf Anraten des Herrn Prof. Dr. BENDA untersuchte ich die frischen Nebenhoden jüngerer und älterer Menschen genau nach seiner Methode, um zur Klärung dieser Frage mitbeizutragen.

BENDAS Härtungs- und Färbungsmethoden sind folgende:

H ä r t u n g.

1) Einlegen frischen Materials in ca. 93-proz. Alkohol auf mindestens 2 Tage, beliebig lange.

NB. Um die Schrumpfung des Materials durch Alkohol zu vermeiden, empfahl BENDA kürzlich, dem Alkohol 10 Teile Formalin hinzuzusetzen; mit dieser Lösung habe ich auch gute Resultate erzielt.

2) Austreibung des Alkohols durch verdünnte officinelle Salpetersäure (1 Vol. Acid. nitr. auf 10 Vol. Aq. comm.) 24 Stunden lang.

3) 24 Stunden in Sol. kalii bichrom. 2 : 100.

4) 48 Stunden in Sol. acid. chromic. 1 : 100.

5) Wässern (24 Stunden in mehrmals erneuertem Wasser). Härten in steigendem Alkohol. Nach RICHTER empfehle ich auch, um Schrumpfungen zu vermeiden, die Stücke aus dem absoluten Alkohol erst in eine Mischung von absolutem Alkohol und Kreosot zu gleichen Teilen zu bringen, dann Durchtränkung in Paraffin.

Die Schnitte sollen recht dünn sein (höchstens 5 μ).

Färbungen.

A. Modifizierte WEIGERTSche Gliafärbung.

1) Die aufgeklebten Paraffinschnitte werden vom Paraffin befreit und dann etwa 5 Minuten in 0,5-proz. Lösung von Kaliumpermanganat oxydiert, wobei sie dunkelbraun werden.

2) Reduktion in PALS Natrium sulfurosum-Oxalsäuregemisch, bis die Schnitte weiß sind (ca. 3 Minuten).

3) Abtrocknen mit Fließpapier, Ueberspülen mit WEIGERTS Methylviolett-Oxalsäurelösung oder BENDAS Kristallviolett-Anilinwassergemisch (besteht aus 1 Vol. kalt in 70-proz. Alkohol gesättigter Kristallviolettlösung, 1 Vol. 10-proz. Salzsäurealkohol und 2 Vol. Anilinwasser).

4) Abtrocknen, Ueberspülen mit LUGOLScher Lösung:

NB. Dabei hat man darauf zu achten, daß die Einwirkung der LUGOLSchen Lösung nie länger als eine Minute dauert.

5) Abspülen mit Wasser; gründlich mit Fließpapier Trocknen, dann Differenzieren mit Anilinöl-Xylol $\bar{a}\bar{a}$, bis keine Farbe mehr abgeht.

6) Abtrocknen, mehrmals mit Xylol Ueberspülen, dann Balsam.

Um das scharfe Bild der Zentral- und Basalkörperchen darzustellen, ist diese Methode am zweckmäßigsten; bei dieser Färbung werden die Kerne, Zentral- und Basalkörperchen blau, während der Grund fast farblos ist. Durch den letzten Umstand paßt diese Färbungsmethode auf das Studium der Zelleibsstruktur nicht, aber die anderen Methoden zur Färbung der Zentral- und Basalkörperchen stehen dieser letzteren an Deutlichkeit weit nach.

B. Eisenhämatoxylin (modifizierte WEIGERTSche Markscheidenfärbung).

1) Die Schnitte kommen 24 Stunden in eine Beize von 4-proz. Eisenalaunlösung oder verdünntem Liq. ferr. sulf. oxydat. 1 : 2 Vol. Aq. dest.

2) Abspülen in fließendem Wasser oder in mehreren Wasserschalen.

3) Färben 24 Stunden in dunkelgelber wässriger Hämatoxylinlösung (hergestellt durch Einträufeln von starker alkoholischer Hämatoxylinlösung in Wasser).

4) Waschen in Aq. comm. $\frac{1}{4}$ Stunde.

5) Differenzieren in WEIGERTS Borax-Blutlaugensalzgemisch, bis die Schnitte gelblichgrau sind (oder bei Kontrolle mit schwacher Vergrößerung nur noch die Zellkerne schwarz, der Grund gelb ist).

6) Auswaschen, Entwässern, Balsam.

Diese Färbung ist die einfachste und sicherste, bei welcher die Zentral- und Basalkörperchen schwarz und der Grund gelb gefärbt wird; bis jetzt haben fast alle Autoren für die Zentralkörperstudien nur HEIDENHAIN'S Eisenhämatoxylin gebraucht, mit dem BENDAS Methode im Resultat übereinstimmt, abgesehen davon, daß nur der Grund sich gelb zeigt. Es werden aber fast alle Zellgebilde nach dieser Färbung schwarz gefärbt, so daß letztere auseinanderzuhalten sehr schwierig ist.

C. Alizarindoppellackfärbung.

1) Beizen der Schnitte 24 Stunden in 4-proz. Eisenaunlösung oder verdünntem Liq. ferr. sulf. oxyd. 1:2 Vol. Aq. dest.

2) Abspülen in fließendem Wasser oder in mehreren Wasserschalen.

3) Färben 24 Stunden in dünner bernsteingelber Lösung von sulfalazarinsäurem Natrium.

4) Eintauchen in Wasser und Abtupfen mit Fließpapier.

5) Färben in 0,1-proz. wässriger Lösung von Toluidinblau, Erwärmen im Uhrsälchen, bis Dämpfe aufsteigen, dann etwa 15 Min. in der erkaltenden Flüssigkeit oder 1—24 Stunden in der kalten Lösung färben.

6) Eintauchen in 1-proz. Essigsäure.

7) Abtrocknen mit Fließpapier, Eintauchen in Alkohol abs.

8) Differenzieren mit Kreosot etwa 10 Minuten unter schließlicher Kontrolle des Mikroskops (bei schwacher Vergrößerung muß alles Bindegewebe rot, die Zellkerne blau erscheinen).

9) Abtrocknen mit Fließpapier, mehrmaliges Ueberspülen von Xylol, Balsam.

Um die Strukturen des Zelleibes und Zellkernes zu studieren, ist diese Methode die vortrefflichste, bei welcher die Zentral- und Basalkörperchen blau erscheinen und der Grund rötlich; der Farbenkontrast ist sehr hübsch.

Da alle diese drei Färbungsmethoden Vorzüge und Nachteile haben, ist es absolut nötig, daß man bei der Untersuchung der Zellstrukturen mehrere Methoden gleichzeitig anwendet.

Die von mir untersuchten Materialien bestanden aus den Nebenhoden des 5-monatlichen Embryos, des 2-tägigen Neugeborenen, des 1-, 5- und 13-monatlichen Kindes, des 6-, 12- und 14-jährigen Knaben, des 17-, 20-, 25-, 31-, 39-, 42-, 76- und 88-jährigen Mannes.

Coni vasculosi resp. Vasa efferentia.

Beim Embryo ist der Kanal der Vasa efferentia von einem einfachen kubischen Epithel ausgekleidet; es wechseln die flimmerlosen Epithelien mit flimmertragenden ganz unregelmäßig, die ersteren übertreffen an Zahl die letzteren bedeutend. Die letzteren haben große rundliche, meist in der Mitte liegende Kerne, während die der ersteren etwas länglich und mehr nach der Basis zu liegen. In der weiteren Entwicklung werden diese beiden Epithelien allmählich höher und vermehren sich an Zahl; damit werden sie schlanker und nehmen cylindrische Form an. Dieses Höhenwachstum der Zellen ist nicht gleichmäßig; schon in den Vasa efferentia des Neugeborenen sehen wir zwischen den Gruppen hoher cylindrischer Zellen niedrige kubische Zellen, wodurch die Erhebungen und Vertiefungen der Epithelzellen zu stande kommen. Diese Epithelfaltungen fallen beim Erwachsenen am meisten auf. Das dem Lumen zugewandte Ende der Epithelien, welche die Leisten bilden, entwickelt sich bedeutend in die Breite, der peripherische Teil dagegen bildet einen dünneren Fortsatz, welcher direkt auf der Membrana propria sitzt. Nach SPANGARO entsteht die Epithelerhebung dadurch, daß die flimmerlosen sekretorischen Zellen die übrigen Flimmerzellen beiseite drängen, sie komprimieren und sie sich anzuhäufen zwingen. Diesen Angaben kann ich trotz der Uebereinstimmung mit EBERTH nicht beipflichten, weil die die Leiste bildenden Zellen nicht immer Flimmern tragen und auch die zwischen den Leisten liegenden Zellen manchmal ganz mit Flimmern versehen sind. Außer durch die Höheschwankungen der Zellen werden die Epithelfaltungen weiterhin dadurch bedingt, daß die Cylinderepithelien mehrschichtig sich anhäufen oder die Membrana propria als Falte hervorragt, so daß auf ihren beiden Flächen die Epithelzellen sitzen. Daß aber „diese letzteren Umstände bezüglich der Leistenbildung gegenüber der auf fallenden Höhenentwicklung und der Breitenentwicklung des freien Zellendes zurücktreten“, darin stimme ich mit FUCHS überein.

Zwischen beiden Epithelleisten erscheint ein Grübchen, welches von einer Lage einschichtiger niedriger Cylinderzellen oder sogar kubischer Zellen ausgekleidet ist; dieses Grübchen wurde zuerst von SCHAFFER für eine primitive Einzeldrüse erklärt, welche er mit den ersten Entwicklungsstadien von Magen- und Darmdrüsen für ähnlich

erklärte. In der ersten Mitteilung hatte BENDA, wie v. EBNER mit Recht bemerkte, bei seinem Angriff auf SCHAFFER den Unterschied zwischen den Vasa efferentia und dem Vas epididymidis verkannt; dagegen hatte v. EBNER die bereits danach vorliegende zweite Mitteilung übersehen. BENDA erhob bei seiner zweiten Mitteilung gegen die SCHAFFERSche Auffassung den Einwand; er fand nämlich, daß in der Tiefe der Grübchen stets auch Wimperzellen, ebenso wie auf den Epithelerhebungen stets auch cilienlose Zellen vorkommen; damit ficht er die Bezeichnung der Gruben als Drüsen an. FUCHS und EBERTH stimmen mit ihm überein. In der Tat sieht man, wie oben erwähnt, in den Gruben immer viele Flimmerzellen, und zwar die tiefste Stelle ist ihr Prädilektionssitz. Ich habe sogar oft gesehen, daß alle Zellen eines Grübchens flimmern besitzen, ebenso wie alle Zellen auf einer Epithelleiste flimmerlos waren, bestätigte also den Einwand von BENDA gegen SCHAFFER auf das genaueste. Wenn SCHAFFER und ihm Bestimmende einmal die Basalkörperfärbung zum vergleichenden Studium herangezogen hätten, so würden sie nie einfache Epithelgruben als Drüsen gedeutet haben.

Bzüglich der beiden Zellformen bei Erwachsenen, der flimmertragenden und der flimmerlosen, ist kein scharfer Unterschied festzustellen. Beide zeigen sich bald hoch-cylindrisch, bald niedrig-kubisch; die Kerne der Flimmerzellen liegen im allgemeinen höher als die der flimmerlosen, nämlich fast in der Mitte oder etwas oberhalb der Mitte ihrer Zellen. Das Zahlverhältnis der beiden Zellarten ist mannigfaltig, beide wechseln miteinander bald regelmäßig, bald unregelmäßig ab; manchmal sieht man die Flimmerzellen die ganze Kanalwand eines Querschnittes auskleiden. Das Protoplasma der Flimmerzellen ist im gewöhnlichen Zustand homogen und mit Eosin oder Alizarin tief rot färbbar; das der flimmerlosen ist heller, aber ist manchmal in einem bestimmten Bezirke von einer größeren oder geringeren Anzahl von Kügelchen erfüllt, welche mit Eisenhämatoxylin schwarz, mit Alizarin rot gefärbt sind (s. Taf. I, Fig. 1). Manchmal zeigen sich größere oder kleinere Vakuolen im Zelleibe (s. Taf. I, Fig. 1b). Außerdem sehe ich öfter, daß blasige oder wolkige Massen von der Oberfläche der flimmerlosen Zellen ins Kanallumen ausgestoßen werden. Niemand wird mehr daran zweifeln, daß die obigen Erscheinungen als Sekretionsvorgang aufzufassen sind, und zwar werden die Kügelchen als Sekret ins Kanallumen ausgestoßen und statt dessen bleiben die Vakuolen zurück. Auch in den Flimmerzellen finden sich dieselben Einlagerungen in Gestalt von kleinen Kügelchen (s. Taf. I, Fig. 1a). AIGNER hielt solche Kügelchen beim Pferde nicht für

Sekretkörner, sondern für Pigment. Beim Menschen bin ich anderer Meinung: die Kügelchen haben ganz und gar dieselbe Beschaffenheit wie diejenigen der flimmerlosen Zellen und sind zweifellos als Sekretkügelchen aufzufassen. Die Pigmentkörner sehen ganz anders aus als die Sekretkörner; sie erscheinen am deutlichsten in den Coni vasculosi des Greises, ihre Farbe ist gelblichbraun, sie färben sich weder mit Eisenhämatoxylin, noch mit Toluidinblau oder Kristallviolett (Fig. 1) Zunächst treten sie in Flimmerzellen, und zwar zwischen Zelloberfläche und Kern auf; später kommen sie auch in flimmerlosen Zellen vor. Obgleich die Zellen mit diesen Pigmentkörnern vollgepfropft werden, habe ich niemals gesehen, daß sie ins Kanallumen austreten. Diese eigentümlichen Körner wird man nie mit Sekretkörnern verwechseln können. AIGNER und VON EBNER bezweifeln, daß die Epithelzellen neben der Funktion, durch ihre Flimmerbewegung die Samenfäden in den Nebenhodengang zu leiten, auch die Rolle von Sekretionsorganen übernehmen können; doch kann diese Doppelfunktion nicht sonderlich wundernehmen, wenn man sieht, daß die Flimmerzellen aus flimmerlosen sekretorischen sich entwickeln, wie ich es unten erwähnen werde.

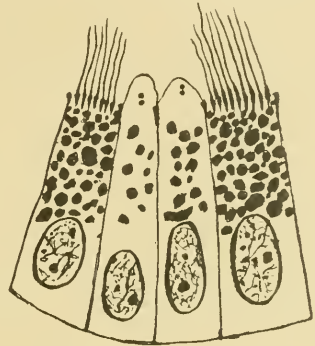


Fig. 1. Epithelzellen aus den Vasa efferentia des 88-jähr. Mannes. Eisenhämatoxylin. Leitz, Apochr., Imm. 2 mm, Kompensations-Ok. 6.

Ich möchte nicht unerwähnt lassen, daß die Sekretionserscheinung in den Coni vasculosi schon zu Embryonalzeiten vorkommen kann. Ich habe bei einem 5-monatlichen Embryo das aus flimmerlosen Zellen herausquellende helle homogene Sekret und auch die Vakuolen im Zelleib gesehen, jedoch keine Sekretkügelchen; diese treten erst zu Beginn der Geschlechtsreife auf. Jenes Sekret wird vielleicht dem Zelleib entstammen.

In den flimmerlosen Zellen sieht man ein typisches Diplosom, welches ich in Uebereinstimmung mit anderen Autoren gewöhnlich dicht unter der Zelloberfläche so gelagert finde, daß das eine Körnchen den freien Zellkontur direkt berührt, das andere mehr im Zelleib liegt; die Längsachse des Diplosoms steht gewöhnlich senkrecht zur Zelloberfläche, aber eine schräge sogar horizontale Stellung des Diplosoms kommt manchmal vor. Sonst sah ich oftmals, daß es nicht an der freien Zelloberfläche, sondern etwas tiefer gegen den Kern im Zellprotoplasma liegt. Auch in der gegen das Lumen kuppenförmig vor-

gewölbten Sekretmasse habe ich manchmal das Diplosom nachgewiesen (s. Taf. I, Fig. 1 b, c). Das Diplosom dient oft einem Geißelapparat zum Ursprung, welchen zuerst v. LENHOSSÉK gefunden hat und nachher FUCHS bestätigte. Ich habe auch gesehen, daß vom äußeren Körperchen ein ungemein feines Haar ins Kanallumen, vom inneren ein zweites basalwärts nach dem Zellinnern geißelartig entspringt (sogenannte „Geißelzelle“ von JOSEPH; s. Taf. I, Fig. 1 c, d). Die Haare sind äußerst zart und fein und meist sehr blaß gefärbt, so daß es ziemlich selten vorkommt, daß man das Außen- und Innenhaar gleichzeitig in schöner Ausbildung sieht. Manchmal sah ich nur ein Haar, manchmal nur statt des Haares ein stark geschrumpftes, rudimentäres, unregelmäßig gestaltetes Körnchen, vielleicht abhängig von der Konservierung.

Jede Cilie der Flimmerzellen entspringt an der Zelloberfläche von einem Basalkörperchen (Blepharoplasten). Seine Gestalt ist stäbchenförmig oder allenfalls biskuitförmig. Dagegen konnte ich trotz sorgfältiger Untersuchung nicht finden, daß das Basalkörperchen, wie FUCHS behauptet, in Gestalt eines wohlausgebildeten Diplosoms auftritt. Die Spitze des Basalkörperchens verlängert sich als Cilie nach dem Lumen und die äußere nach dem Zelleib eine ganz kurze Strecke lang mit spitzem Ende. In vielen Zellen sieht man zwischen Zelloberfläche und Kern eine höchst interessante Erscheinung: dort liegen Haufen von Körnchen, welche in Bezug auf Form und Gestalt nichts anderes als Diplosomen oder Zentralkörperchen sind, und außerdem Stäbchen, die bisweilen mit dünnen Fäden ausgestattet sind (Fig. 4 c); ihre Anordnungen sind unregelmäßig. Sie liegen bald dicht, bald locker zusammen. Die Stäbchen nehmen besonders den nach der Zelloberfläche zu gelegenen Abschnitt ein und reichen bis an die Basis der Flimmerhaare. Etwas abweichend ist ein Bild in Fig. 4 a, b, hier liegen die Körnchen in einem dichten Ballen (sogenannte „Zentralkörperballen“ von BENDA) oder die Stäbchen in einer Radiärstellung, scharf von der Umgebung abgegrenzt, zwischen Flimmern und Kernen. Durch die bisher erwähnten Erscheinungen hat man den Eindruck, als ob man alle Uebergangsformen von den Körnchen bis zu den Cilien mit Basalkörperchen sehen kann. Außerdem konnte ich auch in den cilienlosen Zellen die drei Zwischenglieder, welche BENDA zuerst gefunden hat, konstatieren, nämlich in der Tiefe der Zelle direkt oberhalb des Kernes liegt ein Körnchenballen in einer Radiärstellung gegen einen in seiner Mitte gelegenen Hohlraum (Fig. 3 a) oder ein wie der geschrumpfte Kern erscheinender dichter Ballen (Fig. 2 a). Im zweiten Stadium liegen jene Ballen oder radialen Stäbchen zwischen Kern und

Zelloberfläche in der Mitte (Fig. 2 b und 3 b) und endlich als letztes Stadium sieht man die Stäbchen mit Cilien überlagert näher an die Zelloberfläche herangerückt (Fig. 2 c und 3 c). In diesen 3 Stadien fehlt das Diplosom an seiner eigentlichen Stelle. Solche Zwischenglieder liegen in einer dunklen Protoplasmamasse.

Aus dem zuerst erwähnten Bilde, welches ich am meisten im Nebenhoden des Erwachsenen antreffe, kann man annehmen, daß die Flimmer-

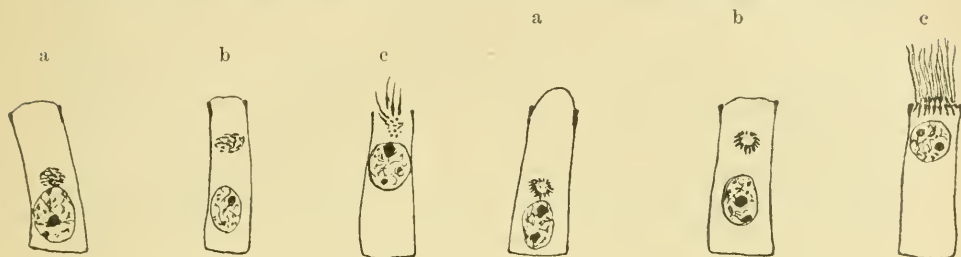


Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 2 und 3. Epithelzellen aus den Vasa efferentia des Neugeborenen. Modifizierte WEIGERTSche Gliafärbung. Leitz, Apochromat, Imm. 2 mm, Kompensations-Ok. 6.

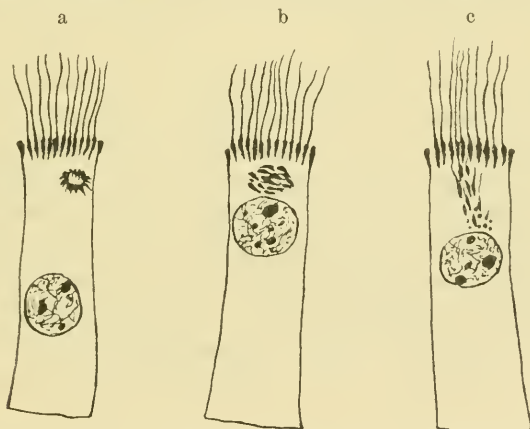


Fig. 4. Flimmerzellen aus den Vasa efferentia des 26-jährigen Mannes. Modifizierte WEIGERTSche Gliafärbung. Leitz, Apochromat, Imm. 2 mm, Kompensations-Ok. 6.

epithelien immer bereit sind, die fehlenden Cilien neu zu ersetzen und, daß neue Cilien aus den Zentralkörperchen herauswachsen und nach der Zelloberfläche rücken. Bisher wurden im Nebenhoden keine mitotischen Figuren in Flimmerzellen mit Sicherheit gefunden. Aus dieser Tatsache darf man schließen, daß die Flimmerzellen eine relativ lange Lebensdauer haben. Während dieses langen Lebens werden die Flimmern durch irgend eine Ursache (z. B. durch die Sekretausscheidung) manchmal zu Grunde gehen, also sind jene Ersatzvorgänge der Cilien ein

Ausdruck für die Weiterexistenz der Flimmerzellen. Aber diese relativ lange lebenden Elemente sieht man auch hier und da zu Grunde gehen. Womit werden sie dann ohne die Kernteilung ersetzt? Wie vermehrt sich die Flimmerzelle, welche im Kanalquerschnitt der Vasa efferentia in jüngeren Nebenhoden neben wenigen flimmerlosen Zellen zu sehen ist, so weit, daß sie einen ganzen Kanalquerschnitt ausfüllen? Diese Verhältnisse erklärt das Bild der oben erwähnten 3 Zwischenglieder. Die Flimmerzelle wird nämlich neugebildet, indem zunächst das Diplosom in der flimmerlosen Zelle basalwärts gegen den Kern rückt und sich dort vermehrt und zum Stäbchen entwickelt, dann nach oben zur Zelloberfläche rückt, wo es sich zu Cilien mit Basalkörperchen vervollständigt. Ein solches Bild habe ich besonders oft im Nebenhoden des Neugeborenen angetroffen, in welchem die Zahl der Flimmerzellen noch nicht ausgebildet ist. Daraus erhellt, daß sich die Flimmerzellen aus den flimmerlosen eigentlichen Sekretzellen bilden.

Es gibt verschiedene Ansichten über die Frage, ob in den Flimmerzellen das Diplosom erhalten bleibt oder nicht. ZIMMERMANN fand die in cilien- und basalkörperhaltigen Epithelzellen auch anderwärts vorkommenden wahren Zentralkörperchen als Diplosomen nahe an der Zelloberfläche; ähnlich äußert sich STUDNĚKA. JOSEPH und FUCHS hatten dagegen neben den Basalkörperchen kein Zentralkörperchenpaar gefunden und JOSEPH hatte die angeblichen positiven Beobachtungen als Verwechslungen mit den verschiedenartigen Strukturen aufgefaßt. Nach meiner genauen Untersuchung konnte ich das Diplosom häufig in solchen vollständig fertigen Flimmerzellen nachweisen, welche zwischen Zelloberfläche und Kern keine Uebergangsbilder zwischen Zentralkörperchen und Basalkörperchen haben. Die Diplosomen liegen direkt unterhalb der Basalkörperchen, oder mit denselben parallel, oder vereinzelt weit entfernt von der Zelloberfläche zwischen Basalkörper und Kern (Fig. 5 a, b, c). Auch auf Flächenbildern konnte ich neben

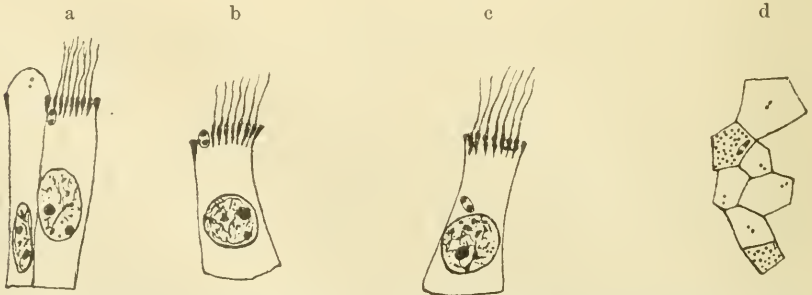


Fig. 5 a, b, c. Epithelzellen aus den Vasa efferentia des Neugeborenen. d Dasselbe Epithel, von der Fläche gesehen. Modifizierte WEIGERTSche Gliafärbung. Leitz, Apochromat, Imm. 2 mm, Kompensations-Ok. 6.

den Basalkörperchen die Diplosomen beobachten (Fig. 5d). Sie sind mit hellen Zonen umgeben, scharf konturiert und etwas dicker als die Basalkörperchen; ich hatte niemals diese zwei voneinander getrennten Körnchen mit stäbchenartigen Basalkörperchen verwechselt. Besonders gibt es im Nebenhoden des Neugeborenen nichts, was eine zuverlässige Diagnose der Centrosomen erschweren oder ganz verhindern könnte, wie z. B. Sekretgranula und Pigmentkörnchen. Wir können sie auch niemals mit Kittleisten verwechseln; ich habe JOSEPHS eindringliche Warnungen mir gerade so sehr zu Herzen genommen, wie er sich gegenüber FISCHER äußerte, und habe mich bei meinen Untersuchungen größtmöglicher Vorsicht und Zurückhaltung befiessen; doch habe ich keine Veranlassung, dieses klar dargestellte Diplosom als andersgeartete Dinge aufzufassen. Ich glaube, daß dieses Diplosom sich teilt und vermehrt und, bald mehr locker, bald mehr dichter zusammengeballt, den Ersatz der verlorenen Flimmern bildet. Also ist es kein Gegenbeweis für jene Ableitung der Basalkörperchen, daß man auch in cilien- und basalkörperhaltigen Zellen daneben noch das Diplosom antrifft, sondern dieses ist ein unbedingt einwandfreier Beweis für die Identität der Basal- mit den Zentralkörperchen.

Vas epididymidis.

Ich habe die Uebergangszone zwischen den Vasa efferentia und dem Vas epididymidis genau untersucht und deren Eigentümlichkeit gefunden, worüber bis jetzt niemand geschrieben hat. Gegen die Basis der Coni vasculosi zu verschwinden die Epithelfaltungen in den Kanälen allmählich, bis die Epithelauskleidung fast ganz glatt wird, die Epithelzellen werden höher. Nun erscheint zwischen dieser Epithelreihe der Vasa efferentia eine andere eigentümliche Zellreihe des Vas epididymidis. Die beiden Zellarten bilden eine mehr oder weniger lange Reihe, wechseln miteinander ab. Die Epithelreihen des Vas epididymidis werden immer länger und zuerst verschwinden die flimmerlosen Zellen, während die Flimmerzellen, welche durch ihre Basalkörperchen, den Hochstand ihrer runden Kerne und die kürzeren und schärfer gesonderten Cilien deutlich in die Augen fallen, noch zerstreut zwischen den Epithelien des Vas epididymidis vorhanden sind (Fig. 6). Aber auch diese verschwinden endlich und die ganze Kanalwand ist nur von Gangepithelien besetzt. So ist der Uebergang zwischen beiden Gängen ganz allmählich. Die Fig. 108 in ZIMMERMANN'S Arbeit (Literatur 20) trifft gerade diese Uebergangsstelle. Zwischen den hohen Gangepithelien liegt eine Zelle, welche am Grunde der Flimmerhaare Basalkörperchen besitzt: also eine echte Flimmerzelle. AIGNERS Ge-

danke also, daß diese Abbildung sich auf die Vasa efferentia beziehen läßt, ist falsch. Es ist aber Tatsache, daß ZIMMERMANN den Unterschied zwischen beiden Gängen nicht berücksichtigt hatte.

Die Epithelzellen des Vas epididymidis des Embryos sind einreihig cylindrisch, dünner als die der Vasa efferentia, der Kern ist dementsprechend etwas länglich. Bei der weiteren Entwicklung vermehren sich die Epithelien und werden immer dünner und höher, ihre Kerne füllen bis etwa zum 13. Jahre fast den ganzen Zelleib aus; erst vom 14. Jahre an ungefähr nehmen die Epithelien die Form derjenigen des Erwachsenen an.

Diese Gangepithelien sind am Anfang im allgemeinen beinahe doppelt so hoch wie die höchsten Epithelzellen der Vasa efferentia; aber dazwischen liegen manchmal sehr niedrige, fast kubisch aussehende Zellen, deren Höhe sich nicht so plötzlich verändert, sondern ganz allmählich (Fig. 6 b). Also entsteht keine Epithelfaltung wie in

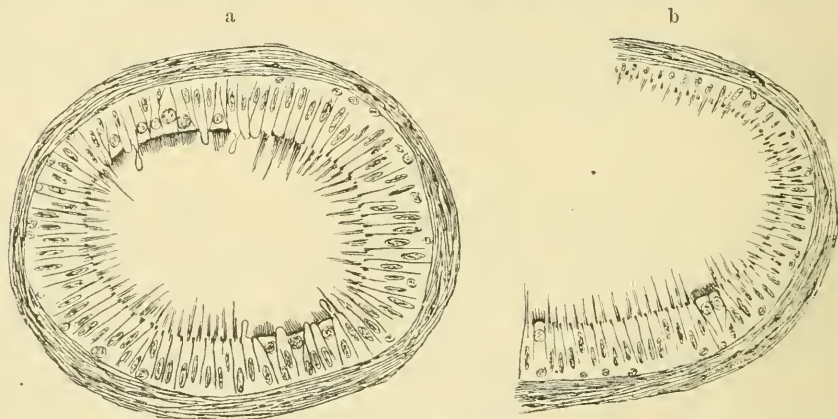


Fig. 6. Uebergangsstelle zwischen den Vasa efferentia und dem Vas epididymidis.

den Vasa efferentia. Die Zellen tragen auch Büschelhaare, welche fast doppelt so lang wie die Cilien der Flimmerepithelien der Vasa efferentia sind; ihre Kerne sind oval und liegen meist peripherisch oder in der Mitte, vereinzelt auch oberflächlicher. Die Epithelien sind mehrzeilig. Im allgemeinen werden diese nach unten allmählich niedriger; gegen den Nebenhodenschwanz zeigen sich wieder Epithelfaltungen, welche, wie in den Coni vasculosi, durch die Schwankungen der Zellhöhe bedingt werden. Zwischen den Fußstücken dieser Cylinderzellen liegen rundliche Zellen, welche mit etwas abgeflachter Basis auf der Membrana propria sitzen (die Basalzellen). Auf die Frage nach der Bedeutung dieser Zellen will ich nicht mehr eingehen,

weil meine Untersuchung nichts Besonderes ergeben hatte. Wie BECKER zuerst geschrieben hatte, entwickeln sich die Härchen der Cylinderzellen im Zentrum des Zelldeckels und der schmale Saum neben der Wand bleibt frei von Haaren, bei verschiedenen untersuchten Tieren besetzen die Härchen dagegen die ganze freie Zelloberfläche. Die Härchen lassen, wie BENDA zuerst auseinandergesetzt hat, sich eine kurze Strecke scharf isoliert in der Längsachse der Zellen verfolgen und gehen dann in einen längsgefaseren Strang über, der bis in die Nähe des Kernes herabreicht. Bei dem Embryo habe ich gesehen, daß viele Zellen noch vollständig glatte Oberfläche haben und in wenigen Zellen der protoplasmatische Fortsatz ins Lumen hervorragt, während die Flimmerzellen der Vasa efferentia wohlausgebildete Flimmern tragen. Bei Neugeborenen erscheint dieser Vorsprung als deutlicher Fortsatz, dessen Fadenstruktur man noch nicht sehen kann. Erst in dem Vas epididymidis eines 14-jährigen Knaben konnte ich die Härchen erkennen, die tief bis auf den Kern reichen. Diese Härchen haben keine Basalkörperchen an ihrem Grund, wie die echten Flimmerzellen der Vasa efferentia und nehmen verschiedene Formen an. Oft verbreiten sie sich als Büschel und füllen die ganze Zelloberfläche aus (Fig. 7 e), oder sie kleben als Bündel oder Strang zusammen und ragen manchmal als ein langer spießartiger Fortsatz ins Kanallumen (Fig. 7 a, b, c). In den letzten Fällen kommen die Wurzelfäden auch zusammen, erscheinen also hier als Strang gewöhnlich am deutlichsten, so daß man sie direkt bis oberhalb des Kernes verfolgen kann. Sonst entziehen diese äußerst feinen

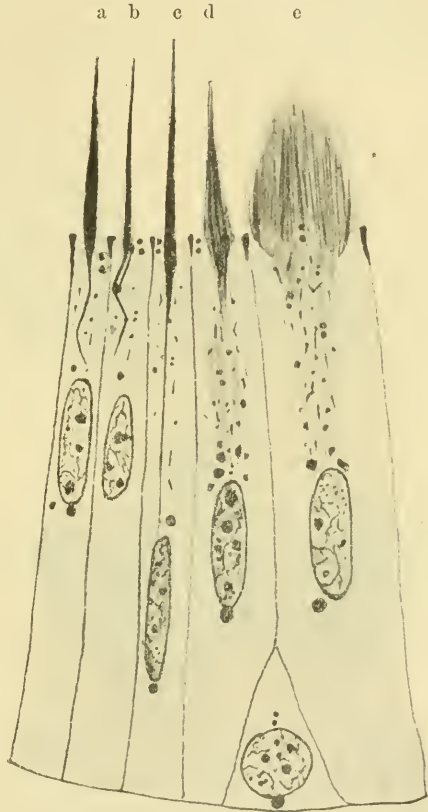


Fig. 7. Epithelzellen aus dem Vas epididymidis des 26-jährigen Mannes. Modifizierte WEIGERTSche Gliafärbung. Leitz, Apochr., Imm. 2 mm, Kompensations-Ok. 6.

als Bündel oder Strang zusammen und ragen manchmal als ein langer spießartiger Fortsatz ins Kanallumen (Fig. 7 a, b, c). In den letzten Fällen kommen die Wurzelfäden auch zusammen, erscheinen also hier als Strang gewöhnlich am deutlichsten, so daß man sie direkt bis oberhalb des Kernes verfolgen kann. Sonst entziehen diese äußerst feinen

Gebilde sich gewöhnlich unseren Augen. Zwischen diesen beiden Formen sieht man verschiedene Uebergangsformen, z. B. pinselartige, konisch-zapfige u. s. w.

Im Zelleib finden wir eigentümliche sehr vielgestaltige Körnchen, welche Tropfen-, Stäbchen-, Kleinhäckchen-, Komma-, Punktform u. s. w. haben. Ihre Größe ist auch verschieden; während die kugeligen Tröpfchen unter schwacher Vergrößerung gut zu sehen sind, kann man die kleinen Pünktchen erst unter starker Oelimmersion sehen. Im allge-

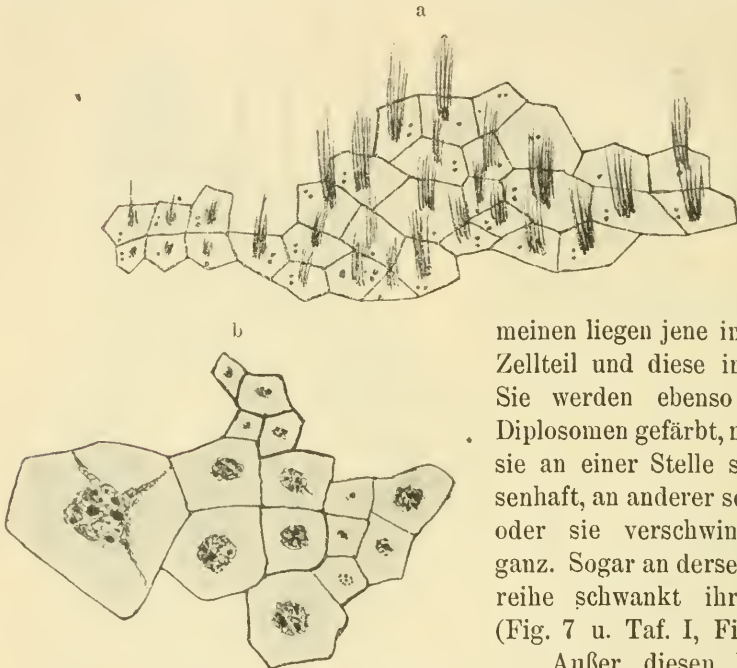


Fig. 8. a Flächenschnitt durch die Epithelzellen aus dem Vas epididymidis des 26-jährigen Mannes. b Tieferer Querschnitt durch dasselbe Epithel. Modifizierte WEIGERTSche Glicafärbung. Leitz, Apoehr., Imm. 2 mm, Kompensations-Ok. 6.

meinen liegen jene im unteren Zellteil und diese im oberen. Sie werden ebenso wie die Diplosomen gefärbt, man findet sie an einer Stelle sehr massenhaft, an anderer sehr wenig oder sie verschwinden fast ganz. Sogar an derselben Zellreihe schwankt ihre Menge (Fig. 7 u. Taf. I, Fig. 2).

Außer diesen Körnchen kommen mit Alizarin oder Eosin rot gefärbte Kügelchen oder körnige Massen im Zelleib zu Tage (Taf. I, Fig. 2).

Die Zellen, welche breite, büschelartige Fortsätze haben, sind dick und breit und besonders reich an Körnern in der Umgebung der Wurzelfäden (Ladungsphasen, Fig. 7 e), dagegen sind die spießartige Fortsätze tragenden Zellen sehr schmal und dünn (Endstadium der Entladungsphase, Fig. 7 a, b, c). Diese beiden Bilder können wir am Flächenschnitte besonders deutlich sehen (Fig. 8 b).

(Schluß folgt.)

Nachdruck verboten.

Contributo alla conoscenza delle espansioni nervose periferiche nel glande del pene dell'uomo.

Nota del Dott. GUIDO FERRARINI, Aiuto.

(Istituto di Patologia Chirurgica della R. Università di Pisa,
Prof. G. TUSINI.)

Con 7 figure.

Noi possediamo molte ricerche sulle espansioni nervose periferiche negli organi genitali esterni tanto maschili che femminili. Senza dilungarmi a farne menzione particolareggiata ricordo come [specialmente in base ai lavori sistematici del RETZIUS¹⁾, del DOGIEL²⁾ e del TIMOFEEW³⁾, completati dalle recenti osservazioni del PARDI⁴⁾] fino ad ora nel glande del pene dell'uomo furono rinvenuti:

- α) corpuscoli genitali,
- β) corpuscoli di KRAUSE,
- γ) corpuscoli di MEISSNER,
- δ) corpuscoli di PACINI,
- ε) reti sottoepiteliali,
- ζ) terminazioni a grappolo nello strato malpighiano,
- η) reti intraepiteliali.

Osservo che qui non registro i corpuscoli a doppia innervazione (i così detti „corpuscoli con Fadenapparat“) descritti pel primo dal TIMOFEEW⁵⁾, e mi riservo di dirne le ragioni in seguito.

1) G. RETZIUS, Ueber die Endigungsweise der Nerven in den Genitalnervenkörperchen. Internat. Monatsschrift f. Anat. u. Physiol., Bd. 7, 1890.

2) A. S. DOGIEL, Die Nervenendigungen in der Haut der äußeren Genitalorgane des Menschen. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 41, 1893, H. 4, p. 585.

3) D. TIMOFEEW, Ueber die Nervenendigungen in den männlichen Geschlechtsorganen. Kasan, 1896 (russo) — riferito da HOYER in SCHWALBES Jahresber., 1896, p. 535.

4) F. PARDI, I corpuscoli di PACINI negli involucri del pene. Monit. Zool. Ital., Anno 11, 1900, No. 8. = Cfr. ancora: I corpuscoli di PACINI nel glande del pene. Proc. verb. Società Toscana Sc. Naturali, 1900.

5) D. TIMOFEEW, Ueber eine besondere Art von eingekapselten Nervenendigungen in den männlichen Geschlechtsorganen bei Säugtieren. Anat. Anz., Bd. 11, 1896, p. 44.

Al reperto sopra mentovato per i genitali maschili fa riscontro quello ottenuto recentemente dallo SFAMENI¹⁾ nei genitali femminili esterni; reperto che, oltre a tutte le forme di espansioni nervose periferiche notate per il glande del pene (eccezione fatta per quelle dello strato epiteliale, che col metodo al cloruro d'oro, adottato anche dallo SFAMENI, non possono esser vedute) comprende ancora:

- ϑ) fiocchetti papillari,
- ι) piastre nervose,
- κ) corpuscoli di RUFFINI,
- λ) corpuscoli di GOLGI-MAZZONI,
- μ) forme intermedie non ben classificabili.

Da ciò apparirebbe dunque che nei genitali femminili esterni vennero notate alcune forme di terminazioni nervose le quali non avrebbero la loro corrispondenza in quelle fino ad ora rinvenute nei genitali maschili.

Ragione questa che giustifica, a mio avviso, un'ulteriore e più accurata indagine al proposito. Tanto più che, se si scorre attentamente il lavoro del DOGIEL e le figure ad esso unite, si può facilmente convincersi che alcune delle espansioni nervose, rinvenute da questo Autore nei genitali maschili e da Lui disegnate e indicate col nome generico di „corpuscoli genitali“, sembrerebbe che piuttosto fossero da ascrivere in parte ai „corpuscoli di RUFFINI“, in parte alle „piastre nervose“²⁾.

Io ebbi appunto l'occasione di compiere delle ricerche sopra le espansioni nervose periferiche che si trovano nel glande del pene dell'uomo, e mi giovai del metodo al cloruro d'oro secondo FISCHER-RUFFINI³⁾.

I miei preparati mi hanno permesso di fare alcune osservazioni che non credo superfluo riassumere nella presente nota.

Il reperto da me ottenuto nel glande del pene dell'uomo è brevemente il seguente:

α) Papille. Nei miei preparati ho veduto nelle papille le terminazioni nervose a rete, ad arboscello ed a fiocchetto quali il RUFFINI⁴⁾

1) P. SFAMENI, Sulle terminazioni nervose nei genitali femminili esterni e sul loro significato anatomico e funzionale. Archivio di Fisiologia, Vol. 1, 1904, Fasc. 4, p. 345 — e Monitore Zoolog. Ital., Anno 13, 1902, No. 11.

2) Cfr. la Fig. 9 e la Fig. 8, Tav. XXXIII del Vol. 41, dell'Arch. f. mikrosk. Anat.

3) A. RUFFINI, Un metodo di reazione al cloruro d'oro per le fibre e le espansioni nervose periferiche. R. Accad. Fisiocritici, Siena, S. 4, Vol. 13, 1902, No. 1 e 2, = 2a Ediz. Id., S. 4, Vol. 14, 1902, p. 25—28.

4) A. RUFFINI, Sulla presenza di nuove forme di terminazioni nervose nello strato papillare e subpapillare della cute dell'uomo, con un contributo allo studio della struttura dei corpuscoli del MEISSNER. Rendic. R. Accad. dei Lincei, Serie 5, Vol. 1, 1892 = Monit. Zoologico Ital., Anno 4, 1895, fasc. 8 e 9 = Siena, Tipog. S. Bernardino, 1898.

e lo SFAMENI¹⁾ hanno descritte nei palpastrelli e nella palma, e quest'ultimo anche nei genitali femminili esterni. In altri preparati ho vedute le terminazioni subpapillari a cespuglio e accennate qua e là quelle reticelle amieliniche superficiali e profonde, i rapporti delle quali coll'epitelio, dato il metodo da me adoperato, non era naturalmente possibile vedere.

Le papille molte volte si presentarono ricchissime di arborizzazioni nervose; altre volte assai povere di nervi. Spesso ho vedute papille attraversate longitudinalmente da una fibra nervosa, che arrivava alla superficie della stessa terminandovi con una piastrina. A volte l'ubicazione della piastrina in parola era all'apice, altre volte alla base della papilla; talora sulla stessa papilla erano due piastrine, che potevano anche presentarsi in relazione di fibrille fra di loro.

Frequentemente ho veduto clave di KRAUSE localizzate ora alla base, ora all'apice delle papille; spesso alla base delle stesse rinvenni corpuscoli del MEISSNER.

β) Strato reticolare del derma e connettivo subdermale. In queste località ho rinvenuto in primo luogo tutte le forme di espansioni nervose periferiche quali, fra gli altri, trovarono il TIMOFEEV ed il DOGIEL.

Ricordo innanzi tutto i corpuscoli genitali, che mi si presentarono più numerosi di tutti. Di questi ne presento uno come esemplare da aggiungersi a quelli già tanto varî che trovansi riprodotti nei lavori del TIMOFEEV del DOGIEL e dello SFAMENI. Aggiungo qualche parola di spiegazione, perchè non mi risulta che una forma così complicata di espansione nervosa periferica sia stata ancora descritta, almeno per ciò che riguarda i genitali.

Trattasi dunque di un corpuscolo genitale a doppia innervazione, di forma ovale, visibile ad occhio nudo, della lunghezza massima di 630 μ alla periferia delle guaine, di 560 μ ai poli del corpuscolo propriamente detto, e della larghezza massima di 210 μ . — Oltre ad una capsula lamellare molto grossa, che lo avvolge, e sulla quale si continuano le guaine dei nervi che vanno al corpuscolo, si nota che in esso entrano fibre nervose sia ai poli che alla porzione mediana. Di queste fibre, tre decorrono con direzione parallela all'asse del corpuscolo, e attorno ad esse si avvolgono a spirale delle fibrille assai più fini che, dopo aver così formati tre distinti manicotti, si intrec-

1) P. SFAMENI, Le terminazioni nervose delle papille cutanee e dello strato subpapillare nella regione plantare e nei palpastrelli del cane, del gatto e della scimmia. Annali di Freniatria e Scienze affini del R. Manicomio di Torino, 1900.

ciano assieme, e costituiscono una rete a maglie assai strette e intricate, sviluppata specialmente in una metà del corpuscolo, che ne resta completamente occupata.

Meglio di ogni descrizione, del resto, la fig. 1 dà un'idea della cosa. Essa è fatta, date le dimensioni del corpuscolo, ad un ingran-



Fig. 1. Zeiss, Ob. C, Oc. 3.

dimento piuttosto piccolo (200 diametri) per permettere di dare un'idea dello stesso nel suo insieme.

Oltre ai corpuscoli genitali nel glande del pene dell'uomo osservai corpuscoli del MEISSNER sia semplici che composti.

In terzo luogo rinvenni numerose clave

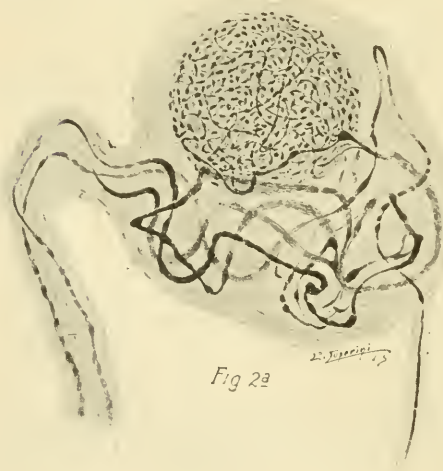


Fig. 2. Koristka, Ob. 7*, Oc. 4.



Fig. 3. Koristka, Im. omog. $\frac{1}{12}'$,
Oc. comp. 4.

di KRAUSE. Di queste ne riproduco due. La fig. 2 rappresenta appunto una clava di KRAUSE tipica, nella quale entrano tre distinte fibre nervose. Queste, prima di dar luogo alla arborizzazione terminale, formano entro la capsula un intreccio assai complicato ed elegante.

Un'altra clava di KRAUSE rappresenta la fig. 3.

La riporto qui disegnata perchè in essa è evidente la seconda innervazione (o apparato fibrillare del TIMOFEEV) fatta da fibrille esilissime, che poi fuoriescono dal corpuscolo come le così dette „fibrille ultraterminali“.

Oltre a queste forme io ho rinvenuto dei corpuscoli PACINIANI tipici, quali anche il PARDI ha descritti recentemente nel glande del pene umano. Ma non solo corpuscoli tipici io rinvenni, bensì anche corpuscoli paciniani modificati. Di questi ne presento due.

Fig. 4^a

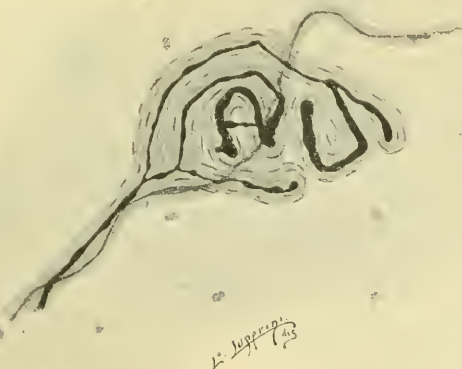


Fig. 4. Koristka, Im. omog. $\frac{1}{12}$, Oc. comp. 4.

Così la fig. 4 ritrae un corpuscolo di GOLGI-MAZZONI fatto da un'unica fibra nervosa che si ramifica varie volte. Se dovessi stare ai miei preparati dovrei anzi dire che nel glande del pene umano sono più frequenti queste forme atipiche che non quelle tipiche di corpuscoli di PACINI. Infatti mi è varie volte occorso di rinvenire forme di passaggio fra corpuscolo di PACINI e clava di KRAUSE, onde non si potrebbe esser troppo recisi nel classificarle. Non rare fra tali forme di passaggio mi si mostrarono quei corpuscoli allungati, che lo SFA-

MENI ha descritti nei genitali femminili esterni, e dei quali dò anch'io un esemplare nella fig. 5.

Come si vede dall'esemplare riprodotto trattasi di corpuscoli assai lunghi e sottili, forniti di una guaina propria, attraversati da una o due fibre nervose, che più si espandono in lunghezza che non in ramificazioni, e che lungo il loro decorso a tratti danno arborizzazioni e varicosità. Nel corpuscolo riprodotto è abbastanza evidente la seconda innervazione per parte di sottili fibrille che, seguendo le fibre nervose principali, vanno ad espandersi attorno e fra le arborizzazioni di queste ultime.



Fig. 5. Zeiss, Ob. C, Oc. 3.



Fig. 6. Zeiss, Ob. F, Oc. 3.

Oltre alle forme sopra ricordate e tutte le loro varietà e forme di passaggio non ben classificabili, trovansi nel glande del pene dell'uomo ancora altre due forme che, a mio avviso, hanno diritto ad un posto nel novero delle specie di espansioni nervose periferiche. Queste sono le piastre nervose ed i corpuscoli del RUFFINI.

Per quanto riguarda le piastre credo sia sufficiente il presentarne un esemplare.

Come si vede dalla fig. 6 la piastra è formata di un doppio sistema di fibre: le une, nate da una fibra grossa e midollata, formano

l'espansione nervosa centrale della piastra; le altre, nate da fibrille sottilissime, si avvolgono e si intrecciano in una rete a larghe maglie attorno all'arborizzazione centrale. Altro esempio, dunque, di apparecchio del TIMOFEEW.

Infine, come dissi sopra, vi sono quei corpuscoli che il RUFFINI ha scoperti fin dal 1893 nei polpastrelli delle dita dell'uomo¹⁾, e che successivamente lo SFAMENI²⁾ trovò nella palma e nella pianta (oltrechè nei genitali femminili esterni) e il CECCHERELLI³⁾ nella lingua.



Fig. 7. Koristka. Ob. 7*, Oc. 4.

Di tali corpuscoli presento un esemplare abbastanza bello, senza dilungarmi a descriverne le particolarità di struttura che sono a tutti note, e che differenziano tale corpuscolo da tutti gli altri conosciuti.

Come si vede da quanto è stato accennato nella presente nota, i miei preparati mi pongono nella condizione di poter confermare in

1) A. RUFFINI, Di un nuovo organo nervoso terminale e sulla presenza dei corpuscoli di GOLGI-MAZZONI nel connettivo sottocutaneo dei polpastrelli delle dita dell'uomo. Memorie R. Accad. Lincei, Cl. Sc. Fis., Serie 4, Vol. 7, 1893. = Ricerche fatte nel Labor. di Anat. norm. di Roma, Vol. 5, 1896, Fasc. 3, p. 189.

2) P. SFAMENI, Recherches comparatives sur les organes nerveux terminaux de RUFFINI. Anat. Anz., Bd. 9, 1894, No. 22, p. 671. = Cfr. ancora: Gli organi nervosi terminali del RUFFINI ed i corpuscoli del PACINI studiati nelle piante e nei polpastrelli del cane, del gatto e della scimmia. Mem. R. Accad. med. di Torino, T. 50, 1900, 8 aprile, S. 2. = Contributo alla conoscenza delle terminazioni nervose negli organi genitali esterni e nel capezzolo della femmina. Monit. Zoolog. Ital., Anno 12, 1901, No. 1.

3) G. CECCHERELLI, Sulle espansioni nervose di senso nella mucosa della lingua dell'uomo. Anat. Anz., Bd. 29, 1904, No. 2—3.

primo luogo quanto gli osservatori, che mi hanno preceduto in questa ricerca, trovarono in fatto di terminazioni nervose nel glande del pene dell'uomo.

In secondo luogo io posso completare il loro reperto, stabilendo un perfetto parallelismo fra le forme di espansioni nervose periferiche, che si trovano nel glande del pene, e quelle che lo SFAMENI ci ha mostrato esistere nei genitali femminili esterni e specialmente nella clitoride.

Ma un'altra osservazione desidero ancora di fare. Ed è questa.

Dissi a principio che fra le speciali forme di terminazioni nervose rinvenute nei genitali non registravo „i corpuscoli con Fadenapparat“ descritti dal TIMOFEEW. Ciò feci perchè, seguendo perfettamente le idee del RUFFINI¹⁾, ritengo che tali corpuscoli debbano esser considerati quali comuni corpuscoli del PACINI, e che la rete di sottilissime fibrille, dal TIMOFEEW dimostrata attorno alla terminazione corpuscolare principale, non rappresenti altro che una delle parti costitutive, prima di Lui non ancora conosciuta, di tali corpuscoli. A questa parte soltanto deve così esser dato il nome di „apparato del TIMOFEEW“.

A conferma della veduta che i „corpuscoli con Fadenapparat“ non costituiscano una specie a sè di espansioni nervose periferiche, ricordo innanzi tutto (giovandomi di quanto il RUFFINI e lo SFAMENI hanno richiamato nelle loro pubblicazioni) che il manicotto avvolgente venne già ritrovato: nei corpuscoli del MEISSNER (RUFFINI); in quelli di PACINI (SALA, SFAMENI); in quelli di HERBST e di GOLGI-MAZZONI (DOGIEL, SFAMENI, SOKOLOW, SALA, CREVATIN); in quelli del GRANDRY (SFAMENI, DOGIEL); nei fiocchetti papillari (RUFFINI); nei fusi neuro-muscolari (RUFFINI, PERRONCITO); nelle piastre motrici (PERRONCITO); nei corpuscoli muscolo-tendinei di GOLGI (RUFFINI); nei corpuscoli genitali (SFAMENI).

A questo posso aggiungere ora che per mia parte ritrovai, come si è veduto, il manicotto del TIMOFEEW, oltrechè nel complicatissimo corpuscolo genitale rappresentato nella fig. 1, ancora in una clava di KRAUSE (fig. 3), in una piastra nervosa (fig. 6) e nel corpuscolo fili-forme, rappresentato nella fig. 5, corpuscolo che, come si vede, può esser considerato quale una forma di passaggio fra corpuscolo di GOLGI-MAZZONI e clava di KRAUSE.

1) A. RUFFINI, Sull'apparato nervoso di TIMOFEEW od apparato ultraterminale nei corpuscoli del MEISSNER della cute umana. *Bibliographie Anatomique*, T. 11, 1902, Fasc. 4.

Ora è evidente che, via via che le varie forme di espansioni nervose periferiche vengono meglio e più attentamente studiate, via via si rileva in esse la presenza dell'apparecchio fibrillare del TIMOFEEW. Prima erano a presentarlo i corpuscoli del PACINI, poi quelli del GRANDRY, poi quelli del MEISSNER, poi i corpuscoli genitali, e via dicendo.

* Noi così non solo possiamo dire che la rete di fibre avvolgenti del TIMOFEEW entra nella costituzione del normale corpuscolo del PACINI, ma possiamo con piena ragione fare collo SFAMENI ancora un passo in avanti, e considerare tutte le espansioni nervose periferiche conosciute, siano esse di senso o di moto, come fornite del „Fadenapparat“, ossia tutte sostanzialmente e fundamentalmente di una stessa struttura.

Questa, come ben si comprende, è una constatazione di fatto che può avere un gran peso circa l'importantissima questione di sapere che cosa siano, che cosa rappresentino le così dette terminazioni nervose, onde non sarà male avere insistito sopra di essa. Per mia parte io già altra volta ¹⁾ ebbi ad esporre la mia adesione all'ipotesi così validamente sostenuta dallo SFAMENI: di considerare cioè queste terminazioni nervose come gangli periferici.

E francamente mi pare che un solo sguardo al volume, complicatezza di struttura, molteplicità di innervazione ecc., quali offre il corpuscolo genitale rappresentato nella fig. 1, non possa che convalidarne l'attendibilità.

Pisa, 1 Marzo 1906.

1) G. FERRARINI e CL. VENTURA, Sul modo di comportarsi delle terminazioni nervose nei muscoli degli arti sottoposti ad immobilizzazione. Archivio di Ortopedia, Anno 21, 1905, Fasc. 1.

Nachdruck verboten.

The Development of the Lungs in the Pig.

(Preliminary Note.)

By JOSEPH MARSHALL FLINT, M.D.,
Professor of Anatomy in the University of California.

By means of a series of wax plate reconstructions, corrosions, injections, and sections of the lungs at various ages, the writer has followed the development and organogenesis of the lungs. Although a detailed account of these observations will appear in another place, the following conclusions will serve to communicate the general results obtained.

1. The anlage of the lungs in the pig is unpaired and asymmetrical. It arises from the ventral part of the head gut behind the Sinus venosus, as a ventral out-growth, preceded by a lateral flattening of the foregut below the gill pouches and the appearance of longitudinal furrows, which divide it into two parts, a ventral respiratory portion, and a dorsal digestive segment. From the lower part of the pulmonary anlage, the lungs arise, from the upper, the trachea. If there is a serial phylogenetic association between the pulmonary anlage and the gill pouches, as some authors maintain, the connection is lost in the pig, for the lungs originate well below the gill area and distinctly ventralwards to the series of bronchial pouches. From the caudal extremity of the pulmonary anlage, arise two lateral outgrowths, giving rise to the stem bronchi. These like the anlage itself are asymmetrical, the right growing lateralwards and caudalwards, while the left extends almost directly horizontal. Then the respiratory and digestive portions of the head gut begin to separate, a process, which begins from the caudal end of the anlage and extends upwards along the line formed by the two longitudinal furrows, gradually freeing the respiratory apparatus from the oesophagus. In its subsequent growth, the pulmonary anlage enlarges, the tips of the stem bronchi dilate, and begin to bend dorsalwards around the oesophagus. This results in the formation of the primitive lung sacs. At this time, the production of the bronchi begins. They are readily divided into four series from the topography of their origin, namely; lateral, dorsal, ventral, and medial.

2. The first lateral bronchus, the so-called „eparterial bronchus“, is, in the pig, unpaired and arises as a lateral outgrowth from the right side of the trachea, just above the roots of the two stem bronchi. It is distinctly lateral in origin and bears a serial relationship to the remainder of the lateral bronchi. Its position in mammals varies, sometimes it is on the stem bronchus, but it is often situated on the trachea. This difference can usually be explained by the point of origin of the two stem bronchi with reference to the pair designated as Lateral 2. If the stems originate low down, then Lateral 1 is thrown on to the trachea, while if their origin is higher up, the first Lateral arises from the stem bronchus. Apparently Lateral 1 is characteristic of mammals. A bronchus corresponding to it has not been found either in reptilia or amphibia. In almost all mammals it is an unpaired element. No satisfactory proof has ever been brought to show a bilateral development of Lateral 1 with a subsequent degeneration of the left bronchus, notwithstanding the fact that this process has been described in two species. At no time in the life history of the pig is there a Lateral 1 formed on the left side. There is, furthermore, no embryological evidence to show a relationship between Lateral 1 and the dorsal series of bronchi. These characteristics are secondary and result from the antagonistic effects of the growth of Lateral 1 and Lateral 2. The latter is forced somewhat ventralwards, while the former is pressed dorsalwards, until its lower branches lie above the dorsal series of bronchi.

3. The remainder of the lateral series originate in succession from the lateral side of the stem bronchus as lateral outgrowths or hernia like expansions of the wall of the stem bronchus near the terminal bud. These elements in their growth outwards finally reach the chest wall. Here they are compelled to grow in the space between the ribs and the liver and consequently follow the curvature of the chest wall which ultimately gives them, more or less, the appearance of ventral bronchi, a fact which led Aeby, who studied only the finished tree, to call them the ventral series.

4. The dorsal series of bronchi, originating like the lateral group as outgrowth from the stem bronchus, are usually paired. They alternate with the paired lateral bronchi and are independent productions of the stem. They do not either ontogenetically or phylogenetically originate from the lateral bronchi. For convenience, the first pair are called Dorsal 2, to keep the designation harmonious with the larger series of lateral bronchi.

5. The ventral bronchi originate as outgrowths from the ventral

surface of the stem. They like the other series, are independent productions of the main bronchus. They are not originally formed on the lateral bronchi and subsequently transferred to the stem bronchus. Consequently, they are chief bronchi and not accessory in the sense of Aeby. In the pig and in the great majority of mammals, left Ventral 2 is suppressed. With the absence of left Lateral 1, it destroys the absolute symmetry of the mammalian lung. The cause for the remarkable hyperdevelopment of the Ventral 2 on the right side in most mammals is undoubtedly due to the effort to increase the respiratory area by filling the space that intervenes between the heart and diaphragm with the Lobus infra cardiacus. The remainder of the ventral series are usually paired in the pig and like the dorsal series ordinarily alternate with the larger lateral bronchi. As a rule their roots are placed on the ventral surface of the stem midway between the adjacent lateral elements and opposite the corresponding dorsal bronchi. The first ventral element is designated Ventral 2 on account of its topographical relationship to Lateral 2.

6. The medial bronchi are, like the other series, produced by medial outgrowths from the stem. They are not formed on the dorsal bronchi and then transferred to the principal bronchus. They rarely occur higher than the level of Lateral 4 and are extremely irregular in their arrangement.

7. Noteworthy are the great variations found in the production of the various bronchi. The Lateral series are by far the most constant elements of the tree. Still, it is not uncommon to find either an extra element formed or else to see one of the usual elements suppressed. As the common number of lateral elements is six on the right side and five on the left, the extremes may vary between five and seven on the right and four and six on the left. In the case of the dorsal series, the variation is even more marked than in the lateral, thus, one element may be suppressed, leaving the dorsal area between two adjacent lateral bronchi naked or, else, an extra element may be formed, giving two dorsal elements in a single interspace. The ventral series is still more variable than the dorsal, so much so, in fact, as to make it uncommon even in the pig where these elements are unusually well developed, to find a series complete, of course, with the exception of the left Ventral 2, which is always suppressed. It is not uncommon to find several elements of this series absent at once. Like the dorsal bronchi, they may also be reduplicated in a single interspace. The medial bronchi are the most variable of the four types. They may not be present at all, they may be present only on one side, or they may

be reduplicated in a single interspace, but, in the pig, they never occur higher on the stem than the level of the fourth lateral bronchus. The reason for this fact lies in the presence of the oesophagus above this point, which allows no space for the development of medial elements from this portion of the stem bronchus.

8. The following formula would represent the complete series of principal bronchi in the lung of the pig:

Trachea.

Lateral 1	
Right Stem Bronchus	Left Stem Bronchus
Lateral 2	Lateral 2
Dorsal 2	Dorsal 2
Ventral 2	
Lateral 3	Lateral 3
Dorsal 3	Dorsal 3
Ventral 3	Ventral 3
Lateral 4	Lateral 4
Dorsal 4	Dorsal 4
Ventral 4	Ventral 4
Medial 4	Medial 4
Lateral 5	Lateral 5
Dorsal 5	Dorsal 5
Ventral 5	Ventral 5
Medial 5	Medial 5
Lateral 6	Lateral 6

It is extremely rare to find a tree as complete as the one expressed in this formula. A number of bronchi may be missing or else some may be reduplicated.

9. The whole series of bronchi shows a most remarkable adaptation to the space in which they have to grow. This is true of both the chief bronchi as well as their smaller subdivisions. When, for example a bronchus is suppressed, an adjacent branch will grow into the area usually supplied by the missing element, substituting for its loss. It is in this way that we obtain the large series of pictures which suggest a wandering of the secondary branches from the lateral and dorsal elements on to the stem bronchus. After a careful study of this point, it may be definitely stated that bronchi never wander. They remain firmly fixed on the stem or side branches where they originate. Not uncommonly their direction may be altered, however, by changes in the space in which they develop.

This response on the part of the growing bronchi to their space relationships is also shown in the course or direction of the principal elements as well as their secondary branches. We have, therefore, Lateral 1 produced and growing into the area between the upper part of the heart and chest wall. Owing to the larger space just beside the vertebral column and the antagonism between it and Lateral 2, the lower branches of Lateral 1 are forced dorsalwards until it resembles superficially a dorsal bronchus. The second lateral bronchi develop in the region between the chest wall, heart and liver. The area in which the remainder of stem has to grow has in cross section practically the shape of an isosceles triangle. The stem, occupying a point about the middle of the base, sends three sets of branches namely; dorsal, lateral, and ventral, directed into the angles of the triangle where they would have the most freedom to develop. Between the roots of the two stem bronchi runs the oesophagus, leaving no place for the development of median branches in this region. At the level of Lateral 4, however, below the oesophagus more room occurs and, consequently, we observe in this region the formation of the medial bronchi. Undoubtedly the difference in the branching of the stem in the Lobus inferior of the human lung when compared with the pig may be sought in its altered topography owing to the erect posture which changes principally the position of the liver.

This adaptation on the part of the lungs to their environment is to be expected for they are relatively late accessions to the animal economy and are of no known use to the organism during the period of gestation. Accordingly as the heart and liver are both phylogenetically older than the lungs and also are of known functional value during foetal life, it is natural that the latter should adapt themselves to the early needs of older organs.

10. The growth of the main series of bronchi is monopodial in character, that is to say, they are produced without a definite division of the end bud. New elements are not always produced from the end bud, but may be formed from the stem some distance from its terminus. The process is usually successive, that is to say, the elements are produced one after another from above downwards, recapitulating the method of growth shown in simpler animals like the reptiles, for example. When a new element is about to be produced, one notes an increase in the number of karyokinetic figures in the epithelium in the region of the new branch. The basement membrane becomes less distinct and the connective tissue nuclei in the surrounding mesoderm are more closely packed together. In this region slight bulging of the epithelium

is then noted, which increases until a small elevation is raised upon the surface of the stem. This increases in size, yielding a rounded projection, which gradually emancipates itself and gives rise to a new bronchus. The process is essentially the same whether it occurs in the neighborhood of the terminal bud or higher up on the stem. In general, we may say, the lateral and medial elements are produced nearer the terminal end of the main bronchus, while the dorsal and ventral elements are produced nearer the terminal end of the main bronchus, while the dorsal and ventral elements are formed somewhat higher up, often where the stem has regained its cylindrical form.

Subsequent division of the branches may occur either by monopody or dichotomy. Often monopodial production of buds persists for one or two generations on the main bronchi, then the method becomes dichotomous, either equal or unequal in nature depending somewhat on the space in which the bronchi have to divide. In the case of equal division of the bud, however, one fork grows on to become the stem while the other remains as the side branch. The first division of the main bronchi may, it is well to note, be dichotomous as in the case of Lateral 1 and Lateral 2. Thus in its growth, the mammalian lung recapitulates the history of the simpler lungs of lower animals.

11. The pulmonary arteries in the pig arise from the pulmonary arches as BREMER has described. At first, they run parallel, then bend towards each other, sending out anastomoses, which yield finally a common trunk with two origins above and two arteries below. Later the upper part of the right artery degenerates and with it the right pulmonary arch. At 5 mm before the pulmonary arteries may be followed as far as the anlage of the lungs, the pulmonary vein may be seen as a slight ingrowth from the undivided portion of the Sinus venosus, passing through the Mesocardium posterior towards the pulmonary anlage. It forms almost in the medial plane. With this establishment of the venous outlet ventralwards to the anlage, the arteries, as the growth of the organ, proceeds, are naturally developed from the capillary plexus on the dorsal side of the primitive bronchi. This fixes the position of the arteries with reference to the stem bronchi before any of the side branches are produced. As the pulmonary anlage projects some distance ventralwards from the head gut, Lateral 1, the "eparterial" bronchus, develops above and behind the artery, while Lateral 2 and the remainder of the principal branches originate below and in front of it. Thus, the two regions of the tree have a different topography with reference to the pulmonary artery, but the latter has no fundamental influence on the structure of the two parts, nor does

it differentiate the tree into two regions of different morphological significance as Aeby has maintained.

The entire primitive tree is surrounded by a capillary plexus. As the bronchi grow, and produce new branches, arteries are developed from this plexus on the dorsal side of the tree as the artery lies dorsalwards and lateralwards to the stem. From this position, arteries to the lateral bronchi run out above and behind them, the branches to the dorsal bronchi pass dorsalwards along the lateral aspect of these elements. To the ventral series, arteries pass around the lateral aspect of the stem bronchus beneath the root of the corresponding lateral bronchus to gain the outer aspect of the ventral bronchus along which it runs. The medial bronchi receive their supply from branches that originate from the main artery and pass around the dorsal aspect of the stem to run on the dorsal surface of the medial bronchi. As the right pulmonary artery runs ventralwards to Lateral 1 the artery to that bronchus develops on its ventral surface.

In the younger stages, both the aortic arch and the Ductus arteriosus lie well above the level of Lateral 1. As the embryo increases in age, there is a gradual descent of the heart and with it, the great vessels. At 15 cm one observes the Ductus arteriosus at the level of Lateral 1; at 22 cm the aortic arch reaches this point while at birth both vessels lie below the bronchus.

12. The pulmonary vein develops in pigs about 5 mm long as an ingrowth from the undivided portion of the Sinus venosus at the level of the pulmonary anlage. As the stem bronchi increase in size, right and left pulmonary veins develop from the capillary plexus which surround them. These, naturally, form on the ventral surface, with the bronchi between them and the arteries. Similarly, as the various principal bronchi are produced from the stem bronchus, veins are formed from the capillary plexus. The veins from the lateral bronchi lie below and ventralwards to the bronchi, those from the dorsal elements run along the medial aspect of the air passages to empty into pulmonary veins lying ventralwards to the stems. The veins from the ventral bronchi extend along the medial aspect of the bronchus and terminate directly into the pulmonary veins; those from the medial bronchi extend along their ventral surface to empty in the larger veins accompanying the stems. The vein from Lateral 1 runs along the ventral aspect of the bronchus somewhat ventralwards to the corresponding artery. This forms the single exception to the general alternation of artery, bronchus, and vein. As the embryo increases in age, the Vena pulmonalis, which originates near the mid-line, is gradually pushed to

the left by the increasing asymmetry of the heart, until it finally comes to lie over the area of the stem bronchus where a left Ventral 2 would have developed if such a bronchus were present. The hyperdevelopment of the Bronchus infracardiacus associated with the development of the Vena cava inferior to the right of that bronchus aids in pushing the Vena pulmonalis to the left.

13. The asymmetry of the mammalian lung is associated with the asymmetrical development of the heart and its great vessels. In the descent of the aortic arch and the Ductus arteriosus during embryonic life from a point above the origin of Lateral 1 to a point below, we have an explanation for the suppression of this element on the left side, for if this bronchus were formed, both aorta and the Botallian duct would be caught upon it and their descent prevented. Likewise the Vena pulmonalis appears in the mid line and is carried to the left until it finally rests on the portion of the stem where a left Ventral 2 should develop. The usual suppression of these two elements, therefore, must be looked upon as a phylogenetic provision to allow for the descent of the great vessels on the one hand and the shifting of the Vena pulmonalis on the other. It is noteworthy that in those animals where these bronchi are formed on both sides, they are so situated as to offer no resistance to either of these features of the development of the great vessels.

14. The mesodermic portion of the lungs is derived from the general mesoderm about the head gut. As the stem bronchi appear, this is pushed out into the primitive coelom to form two irregular swellings, which indicate the anlagen of the two wings of the lungs. With the appearance of Lateral 1 on the right side and Lateral 2 on each stem bronchus, swellings are observed on the two simple lungs just over these bronchi, giving rise to the simplest forms of the Lobus superior and Lobus medius, on the right side, and the Lobus superior on the left. The remainder of the mesoderm about the stem bronchus forms the anlage of the Lobus inferior on each side. With the formation of Ventral 2, the Bronchus infracardiacus, a swelling from the mesoderm forms over it which is the anlage of the Lobus infracardiacus. These swellings are first surrounded by shallow grooves, which with the rapid growth of the bronchi beneath, rapidly develop into deep fissures separating the various lobes from each other. With the further growth of these bronchi and the appearance of the series of bronchi on the stem, projections and fissures are formed over and between them and in the mesoderm. These are equivalent in all respects, except in age and size, to the earlier fissures and swellings, but, under ordinary

circumstances, never develop into distinct lobes. This is due to the more rapid growth of the first bronchi, to the gradual increasing density of the mesoderm, and, lastly, to the environment of the several lobes of the lung. The right Lobus superior, containing Lateral 1 does not belong to the dorsal region of the lung as some authors hold, but to the lateral. The characters which make it appear as a dorsal segment are secondary and not primary. Likewise the portion of the left Lobus superior containing the apical bronchus belongs to the lateral region and not to the dorsal. As in the case of the right Lobus superior, its dorsal characteristics are secondary. This segment is to be compared to the portion of the right Lobus medius which contains the main dorso-inferior bronchus. Moreover, the entire left Lobus superior is the ontogenetic equivalent of the right Lobus medius. The right Lobus superior is an unpaired lobe and has no equivalent in the lung. The same thing is true of the Lobus infracardiacus.

Lobe formation varies greatly in different species. In the majority of mammals, there are three or four lobes on the right side, arising from Lateral 1, Lateral 2, Ventral 2, and the stem bronchus, while, on the left side, there are ordinarily two formed from Lateral 2, and the stem. Extremes of variation occur, however, between a lobeless lung in which none of the bronchi subdivide it and a multilobar lung in which most of the principal bronchi have segmented the wing into a series of small lobes. Apparently, the division of the lung into lobes is of no general morphological significance.

15. In the light of recent researches on the reptilian, amphibian, and avian lung, it is possible to take a new view point for the development of the mammalian lung. The lungs of lower animals, we now know, are products of monopodial growth. The simple lungs of reptilia are capable of producing monopodially outgrowths in any direction (HESSER). These may become specialized in certain species and have a definite topography. As we mount the animal scale, the necessity of an increased respiratory surface finally results in the transformation of the original simple lung into a conducting apparatus, which is represented in the mammalian lung by the stem bronchus and its chief branches. The simple lungs may no longer be compared to the Lobuli respiratorii of the mammalian lung for the latter represent new elements, which with the increased respiratory surface are added peripherally to the simpler lungs as the latter become transformed into bronchi. With the addition of these new elements, the respiratory function also wanders peripheralwards, so that the portion of the mammalian tree which represents the simpler lungs undergoes a change

of physiological function. Its phylogenetic relationship to the simple lungs is shown by the monopodial growth of the mammalian stem bronchus and its principal branches, which recapitulate ontogenetically the growth process of the simple lungs before producing dichotomously the preperipheral respiratory structures which are used in mammalian respiration. In certain animals, moreover, the stem bronchus and its branches retain for a period in their life history their respiratory function. In monotremes and marsupialia, the young are transferred to the pouch and compelled to carry on their own respiration when only the stem bronchus and its chief branches are formed. The ordinary respiratory structures used in the adult stage, are produced at a later period. We have, thus, both a physiological and an ontogenetic proof that the simple lungs correspond, in mammals, only to the stem bronchus and its chief branches.

The great majority of mammalian lungs are asymmetrical, the asymmetry consisting in the presence of an unpaired Lateral 1 and an unpaired Ventral 2, both of which occur on the right side. Some mammalian lungs are symmetrical and considerable effort has been made to explain all the asymmetrical lungs on the basis of the minority of symmetrical ones. The asymmetrical lung, however, must be regarded as typical for mammals. The two bronchi responsible for the asymmetry are, so far as we know, characteristic of the mammalian lung as similar bronchi have never been described in the lungs of lower animals. The cause for the asymmetry, apparently lies in the necessity of leaving space for the descent of the heart and great vessels, by the suppression of left Lateral 1, on the one hand, and to allow room for the shifting of the heart which draws the Vena pulmonalis to the left by the suppression of left Ventral 2, on the other. In those lungs where these two elements, which are usually missing, are found, they are apparently so placed as not to interfere with these features of the development of the heart.

16. In the organogenesis of the lungs, we have the stem and main bronchi consisting of simple tubes lined by a double layer of epithelium, the inner which is columnar, while the outer is composed of smaller polygonal cells. This simple tube is surrounded by a Membrana propria produced largely by the deposit of fibrils from the connective tissue syncytium, composing the mesoblastic portion of the lungs at this early stage. As the bronchi grow, a layer of spindle cells differentiate from the mesoderm, which are transformed into the muscular coat of the bronchi. Later still, a chondrification of the perimuscular syncytium takes place from which the cartilaginous rings of

the trachea and the bronchial cartilages are formed. With these changes, the connective tissue fibrils become grouped into trabeculae about the bronchi and in the submucosa. Later, the mucosa is thrown into a series of longitudinal folds, while from the cuticular border of the inner row of cells, cilia develop. From the bottom of the crypt-like invaginations formed by the longitudinal folds of epithelium, glands begin to grow into the submucosa, which sometimes pass between the developing muscle bundles into the deeper layers of this coat. As this process takes place, there is a differentiation of some of the epithelium into goblet cells, a process, which one also observes in the glands, giving rise to a series of submucons glands with partly serous and partly mucous cells. While these changes occur in the mucosa, the cartilages are also growing, and with them a further differentiation of the framework into distinct fibrous trabeculae taken place. As we follow the bronchi peripheralwards, they become simpler and essentially younger in structure and yet, develop their adult characteristics in precisely the same way. The epithelium soon becomes single layered and of a columnar type as the periphery is reached. Finally it takes on a distinct, flat, cubical form. The Lobuli respiratorii begin to develop in pigs about 19 cm long by a slight dilatation of the growing ends of the bronchi. These represent the Bronchioli. Later Bronchioli respiratorii are then formed, having a progressively flattened epithelium, which runs over into Ductuli alveolares. These are present at the age represented by a pig 22 cm long. Subsequently, Atria, Sacculi alveolares, and Alveoli pulmonis form in the prenatal period, all of which have the characteristic flattened respiratory epithelium. And finally, after birth, there is a dilatation of the lobules and a further flattening of the epithelium occurs, and before the pig is half grown, a muscle layer develops about the air passages as far as the atria, where it stops in sphincter like bands. One finds at no period in the life history of the pig's lung, openings or fenestrae which communicate between adjacent respiratory lobules. The latter form independently at the growing ends of the tree and as they approximate each other, the interalveolar framework can always be demonstrated between them without interruptions suggestive of fenestrae connecting adjacent alveoli.

17. The framework of the lungs develops from a general syncytium forming the mesodermic anlagen of the lung wings. By a gradual differentiation of connective tissue fibrils from the exoplasmic part of the syncytium, the framework becomes denser and, finally, at 8 cm, a suggestion of lobulation is obtained about the end branches of the

growing bronchi. Within these connective tissue lobules, the framework differentiates as the embryo grows, forming simultaneously basement membranes for the young bronchial buds. At the same time, the interlobular fibres and those below the pleura, unite to form trabeculae. As the Lobuli respiratorii, towards the end of foetal life, begin to impinge on each other, the interalveolar framework and the two adjacent basement membranes are pressed together into a single wall or septum in which the blood vessels run. These lobules persist until adult life, although they may become compound by the rupture of the interlobular septa and the subsequent confluence of several adjacent lobules. This process ordinarily takes place at the base, leaving the periphery of the compound lobule separated by partial septa.

18. The lymphatics appear at the root of the lung in an embryo 4—5 cm in length. Accompanying the bronchi and pulmonary vessels, they gradually grow in for some distance until the smaller air passages are reached, when they leave these structures and grow towards the pleura in the interspaces between the smaller bronchi, in what represent the primitive interlobular spaces. In this way, they aid in the differentiation of the connective tissue lobules. The reason for this course is not entirely clear, but it may be due to the increasing density of the framework about the bronchi, which forces the later appearing lymphatics into the interlobular spaces as a locus minoris resistentiae. Upon reaching the pleura, they turn and form a plexus in the subpleural connective tissue. Here and there, they may be seen penetrating the lobules, but cannot be followed for any distance in them. At 23 cm, the first evidence of the submucous plexus is seen in the stem bronchi.

Nachdruck verboten.

Nochmals zur Morphologie der Augenlider.

Von Dr. H. EGGEING, a. o. Professor u. Prosektor am anat. Institut Jena.

Meine beiden Mitteilungen über die Morphologie der Augenlider [a) *Jenaische Zeitschr. f. Naturw.*, Bd. 39, 1904; b) *Verhandl. Anat. Gesellsch.*, XVIII. Versamml. Jena 1904] haben zu einigen Erörterungen Anlaß gegeben, die mir zeigen, daß ich stellenweise mißverstanden bin. Es handelt sich um die Abhandlung von OTTO ZIETZSCHMANN in v. GRAEFES Archiv, Bd. 53, 1904, das Referat von KALLIUS in MERKEL-BONNETS Ergebnissen für 1904, erschienen 1905, und das Referat von HANS VIRCHOW in SCHWALBES Jahresberichten für 1904, erschienen

1906, welch letzteres entgegen der Norm dieser Jahresberichte den rein referierenden Charakter nicht beibehalten hat¹⁾. Eine kurze Richtigstellung erscheint mir wünschenswert, da anscheinend weitere Mitteilungen in dieser Frage in Aussicht stehen und Referate geeignet sind, unzutreffende Vorstellungen von der Meinung eines Autors zu verbreiten und zu befestigen.

Das eigentliche Ziel meiner Untersuchungen an Augenlidern von Säugern war, wie die Einleitung meiner Hauptabhandlung a lehrt, die Feststellung des phylogenetischen Entwicklungsganges der MEIBOMschen Drüsen und des Tarsus, welche beiden Gebilde innerhalb der Gruppe der Säugetiere zur Ausbildung kommen. Beobachtungen, die ich bei dieser Gelegenheit machte, schienen mir geeignet, auch die Frage nach der Entstehungsweise der Augenlider überhaupt zu berühren, eine Frage, die von Grund aus nur durch Untersuchung der Fische, Amphibien und Reptilien in Angriff genommen werden kann. Dieser Gedankengang kommt nicht zum Ausdruck, wenn VIRCHOW referiert, daß meine Betrachtung in der Schilderung der lokalen Unterschiede des Epithels der Lider und der Beziehungen der MEIBOMschen Drüsen zu diesen „gipfelt“.

Auf meine Darstellung der einzelnen Befunde folgt am Schlusse eine Vergleichung und Beurteilung derselben, die nach vier Punkten geordnet ist. Diese vier Punkte seien hier der Reihe nach besprochen.

1. Die Formen der Lider. Ich unterschied deren zwei Hauptarten, nämlich plumpe, niedrige, dicke Hautwülste oder dünnere, schlankere, höhere Hautfalten. Zu ersteren rechnete ich die Lider des Elefanten nicht aus eigenen Erfahrungen, sondern nach den Schilderungen von VIRCHOW. Dazu bemerkt VIRCHOW: „Die Lider des Elefanten — sind zwar dick, aber nicht niedrig; da die Lider der Säugetiere in allen Fällen die Augen bedecken, so müssen Tiere mit kleinen Augen eo ipso kleine Lider und solche mit großen Augen große Lider haben.“ Letztere Bemerkung war für die Leser der Jahresberichte wohl nicht notwendig, selbst nicht für diejenigen, welche sich erinnern, daß nach den Mitteilungen von PÜTTER (Zool. Jahrb., Abt. Anat. u. Ontog., Bd. 17, 1902) nicht in allen Fällen die Lider der Säugetiere die Augen bedecken. Die Lider des Elefanten sind nach VIRCHOWS Schilderung (Sitzungsber. Gesellsch. naturf. Freunde, Berlin 1903) „nichts anderes als dicke Hautlappen, worauf das Formlose, Ausdruckslose ihrer Bildung beruht“. Daraufhin hatte ich sie der ersten Gruppe eingereiht.

1) Vgl. dazu das Vorwort von G. SCHWALBE in Jahresberichte N. F. Bd. 1, letzter Absatz.

Mit der Charakterisierung der Augenlider als „niedrige“ und „höhere“ wollte ich selbstverständlich nicht die absoluten Höhenverhältnisse angeben, sondern das Verhältnis zwischen Höhe und Dicke zum Ausdruck bringen.

2. Das Epithel an der Innenfläche der Lider. Es war mir bemerkenswert erschienen, daß bei einer Reihe von niedrigen Säugetieren mit plumpen Lidern in großer Ausdehnung mehrschichtiges Plattenepithel an der Innenfläche der Lider vorkommt, während bei anderen Säugern hier ebenso wie am Fornix cuticulatragendes, mehrschichtiges Cylinderepithel besteht. Dies brachte mich auf die Frage nach der ersten Entstehung und weiteren Ausbildung der Lider, von welcher ich auf Grund der Literatur und meiner Beobachtungen folgende hypothetische Schilderung entwarf: Die ersten Vorläufer der Augenlider bilden bei wasserlebenden Vertebraten (Fischen, Amphibien) je eine niedrige Hautfalte über und unter dem Auge. Diese sind ebenso wie der Körper des Tieres und die Vorderfläche des Bulbus oculi bedeckt von einem mehrschichtig-cylindrischen Epithel mit Cuticularsaum. Beim Uebergang zum Landleben ändert sich das Epithel der Körperbedeckung. Die obersten Zellen werden abgeplattet, der Cuticularsaum verschwindet, und es setzt Verhornung ein. Das betrifft auch die Augenliderfalten, soweit nicht das ursprüngliche Epithel erhalten bleibt in denjenigen Bezirken, die unter der Einwirkung des Sekrets der den Bulbus begleitenden Drüsen annähernd dieselben biologischen Verhältnisse bewahren, wie während des Wasserlebens. Erst beim Landleben gewinnen die oberen und unteren Augenlider ihre volle Bedeutung als Schutzorgane des Auges und vergrößern sich beträchtlich, vermutlich im Zusammenhang mit der fortschreitenden Differenzierung und Ausbildung der Gesichtsmuskulatur. Ich hielt es nun für wahrscheinlich, daß dieser gesamte Zuwachs dasselbe Epithel besessen habe wie die benachbarte Epidermis, und auch eventuell auf seiner Innenseite wie auf seiner Außenseite die Abkömmlinge der Epidermis, Haare und Talgdrüsen, getragen habe. Letztere Annahme wurde hervorgerufen durch das Vorkommen sehr großer Talgdrüsen in der Nähe des Fornix, nicht, wie VIRCHOW schreibt, „angeblich an der Uebergangsfalte“, bei Centetes und gestützt durch das vielleicht vielfach nur scheinbare und von mir zu hoch bewertete Ausmünden von MEIBOMschen Drüsen nach innen gegen den Conjunctivalsack. Selbstverständlich habe ich nie daran gedacht, daß es Säugetiere gegeben habe, bei denen die Innenfläche des Augenlides mit Haaren bestanden gewesen sei, sondern ich nahm dies nur an von demjenigen Teil des primitiven Hautwulstes, der mit der Ausbreitung der Muskulatur zur Innenfläche des Augenlides wird und

dann natürlich die Haare verliert unter den veränderten mechanischen Bedingungen. Auf Grund dieses Gedankenganges sah ich die starke Ausdehnung des mehrschichtigen Plattenepithels an der Innenfläche einfach gestalteter Augenlider von niederen Säugern, von welchem Befund ich ausgegangen war, für einen primitiven Zustand an. Diese Hypothese begleitete ich mit wiederholten Hinweisen darauf, daß die Grenze zwischen den beiden Epithelarten keine konstante ist, daß Verschiebungen vorkommen und daß dabei mechanische und biologische Verhältnisse eine große Rolle spielen.

Nach VIRCHOWS Referat soll ich glauben, eine Entwicklungsreihe gefunden zu haben, „welche zu entscheiden gestattete, wie weit es sich an den Lidern um einen alten, von den Anamniern ererbten Besitz und wie weit um einen Zuwachs handelt“. Eine derartig weitgehende Behauptung habe ich nirgends aufgestellt. Eine Seite weiter findet sich in VIRCHOWS Referat der Satz: „Für E. deckt sich nun der Unterschied Cylinderepithel und Plattenepithel mit dem Unterschied primitiv und sekundär.“ Wie wenig dies zutrifft, hätte VIRCHOW selbst sehen müssen, denn am Schluß seines Referates bringt er noch ganz unvermittelt die Bemerkung: „die Grenzen der beiden Epithelarten, des primären oder Cylinderepithels und des sekundären oder Plattenepithels können sich gegeneinander verschieben.“ Diese Darstellung ist geeignet, ein durchaus schiefes Bild von meiner Auffassung zu geben, die dagegen von KALLIUS völlig zutreffend wiedergegeben wird. Letzterer findet meine Beweisführung durchaus nicht zwingend und pflichtet den Diskussionsbemerkungen von VIRCHOW bei, daß die lokalen Unterschiede im Conjunctivalepithel spezielle Anpassungen ohne tiefere morphologische Bedeutung seien. Ich kann hier nur wiederholen, was ich s. Z. VIRCHOW auf der Anatomerversammlung antwortete (s. Verhandl.), daß der Charakter des Epithels meiner Ansicht nach bestimmt wird durch mechanische Verhältnisse und durch Vererbung, im letzten Grunde freilich durch die ersteren allein. Inwieweit nun im speziellen Fall Vererbung oder Anpassung die wirksamen Faktoren sind, wird oft schwer mit Sicherheit zu entscheiden sein. In dem vorliegenden Fall entschied ich mich für Vererbung wegen der noch wenig differenzierten Form der Lider und der niederen systematischen Stellung ihrer Träger.

Weiterhin bemängelt VIRCHOW, daß ich nicht von einer Grenze zwischen verhorntem und unverhorntem Plattenepithel spreche. Er sagt: „Es ist demgemäß nicht ersichtlich, ob er an diesen Unterschied nicht gedacht hat, oder ob er ihm eine Bedeutung beimißt.“ Wenn letzteres der Fall wäre, würde ich es wohl nicht für mich behalten haben. Die Verhornung ist für meine Frage ebenso gleichgültig wie

die Schleimzellen, über welche VIRCHOW Angaben vermißt. In der Einleitung zu meiner Hauptarbeit ist dargelegt, daß ich die Lösung bestimmter Fragen, nicht eine Monographie vom Bau der Augenlider beabsichtigte, daß ich selbst mir der Unvollständigkeit meiner Beobachtungen voll bewußt bin. Es schien mir nicht notwendig, anzugeben, daß mein Material aus den Spiritusvorräten unserer Sammlung stammt, da eine andere Herkunft nicht gut denkbar ist. Entsprechend der Herkunft ist der Konservierungszustand des Materials kein solcher, daß er Untersuchungen über den feineren Bau der Conjunctiva zuließe. Mir war nur daran gelegen, festzustellen, wieweit die Conjunctiva den Charakter der Urodelenepidermis trägt, um von da allmählich in das verhornte mehrschichtige Plattenepithel der Säugerepidermis überzugehen.

3. Die MEIBOMSchen Drüsen. VIRCHOWS Referat darüber beginnt mit der Angabe, die MEIBOMSchen Drüsen seien bereits dort, wo sie „zuerst“ gefunden wurden (Macropus), von bedeutender Größe. Dies „zuerst“ beruht offenbar darauf, daß in der Reihe meiner Schilderungen der Einzelbefunde Macropus die erste Form ist, bei der sich ausgebildete MEIBOMSche Drüsen vorfinden. Meine Darstellung läuft aber darauf hinaus, daß die Befunde beim Igel und event. bei Ornithorhynchus als die primitivsten anzusehen sind, indem hier die MEIBOMSchen Drüsen noch mit Haaren in Verbindung stehen und nur wie vergrößerte gewöhnliche Haarbalgdrüsen erscheinen. Demnächst finden sich unter den selbständigen MEIBOMSchen Drüsen die einfachsten Zustände bei Dasyurus. Das ist auch in meinem Vortrage deutlich und klar ausgesprochen, in dem Referat von VIRCHOW kaum zu erkennen.

Uebrigens sei hier noch darauf hingewiesen, daß bereits BENDA (Dermatol. Zeitschr., 1893) auf die große Aehnlichkeit zwischen den ersten Entwicklungsstadien der MEIBOMSchen Drüsen und Haarbalganlagen aufmerksam gemacht und den ersten, wohl die Anlage des Ausführungsganges darstellenden, soliden Zellsproß als abortive Haaranlage gedeutet hat.

4. Der Tarsus. Nach meinen Angaben ist ein Tarsus bei Säugern sehr gering verbreitet. „In deutlicher selbständiger Ausbildung fand ich ihn nur bei Cynocephalus, in Form einer derben bindegewebigen Umhüllung der MEIBOMSchen Drüsen scheint er vorgebildet bei Lemur, Hund und Dasyurus.“ „Nicht scharf abgegrenzte Bindegewebsverdichtungen ohne Beziehungen zu MEIBOMSchen Drüsen, wie ich sie im unteren Augenlid von Echidna beobachtete und wie sie oben und unten beim Schweine beschrieben werden, halte ich nicht für hierher gehörig, sondern für isolierte Befunde.“ Weiterhin führe ich aus, daß der echte

sog. Tarsus in innigster Beziehung zu den MEIBOMSchen Drüsen steht, daß er in seinen ersten Anfängen eine derbe bindegewebige Umhüllung der Drüsen darstellt, deren weitere Verstärkung wohl für die Entleerung des Drüsensekrets von Nutzen ist, und daß er endlich erst im voll ausgebildeten Zustand bei Primaten eine weitere Eröffnung der Lidspalte bewirkt, wodurch eine Wahrnehmung seitlich gelegener Gegenstände nur durch die Tätigkeit der Augenmuskeln ermöglicht wird. — Ungefähr gleichzeitig mit der meinigen erschien eine Abhandlung von OTTO ZIETZSCHMANN (v. GRAEFES Archiv, Bd. 58). In dieser werden Tarsalbildungen bei einer Reihe von Haustieren beschrieben, und es ergibt sich dadurch ein gewisser Gegensatz zu meiner Darstellung, in der allerdings die Haustiere fast nur auf Grund von Literaturangaben geschildert werden. Dieser Gegensatz ist aber nur ein scheinbarer, wie ZIETZSCHMANN selbst in v. GRAEFES Archiv, Bd. 59 ausführt, indem er derbe, bindegewebige Umhüllungen der MEIBOMSchen Drüsen, die von der Umgebung nicht scharf abgesetzt sind, als Tarsus bezeichnet, während ich für einen solchen noch eine scharfe Abgrenzung von der Umgebung postuliere. Deshalb sage ich auch, daß beim Hund der Tarsus nur vorgebildet ist, einen richtigen Tarsus schreibe ich ihm nirgends zu. Damit ist auch die anscheinende, von ZIETZSCHMANN ausführlich behandelte Inkonsequenz hinfällig, daß ich dem Hund einen Tarsus zugestehende, anderen Haussäugetieren aber nicht. Es gilt eben für alle, daß sie nur die Vorstufe eines Tarsus besitzen. Ausdrücklich genannt wurden sie von mir in der Zusammenfassung neben Lemur, Hund und Dasyurus nicht, weil ich sie nicht selbst untersuchte. Ueberhaupt sind in der Zusammenfassung nicht alle besprochenen Formen wieder aufgeführt, z. B. fehlt auch der von mir untersuchte *Perameles lagotis*. ZIETZSCHMANN'S weitere Ausführungen, auf welche Weise auch ohne ausgebildeten Tarsus bei Haussäugetieren eine Wahrnehmung seitlich gelegener Gegenstände ohne Seitwärtsdrehen des Kopfes möglich ist, habe ich mit Interesse gelesen und finde sie in Uebereinstimmung mit VIRCHOW beachtenswert, aber nur als Ergänzung, nicht als eine Korrektur meiner Angaben, wie ZIETZSCHMANN selbst vermutet. Wenn ich sage: „Eine derbere, als Tarsus bezeichnete Differenzierung des Bindegewebes der Lider — kommt nur den Quadrumanen zu — und bewirkt — eine Wahrnehmung seitlich befindlicher Gegenstände nur durch die Tätigkeit der Augenmuskeln ohne Seitwärtsdrehung des Kopfes“, so will ich damit nicht bestreiten, daß auch die Haussäugetiere mit Hilfe anderer Einrichtungen seitlich gelegene Gegenstände nur durch die Tätigkeit der Augenmuskeln ohne Drehung des Kopfes wahrnehmen können. Dies kommt auch zum Ausdruck,

wenn ich (l. p. 170) sage: „Die kleine Lidöffnung läßt aber die Wahrnehmung seitlich gelegener Gegenstände nur durch einen besonderen Mechanismus, wie z. B. eine mehr seitliche Stellung der Augen oder eine Seitwärtsbewegung des Kopfes zu, weniger durch Drehung des Bulbus.“

In der Diskussion zu meinem Vortrage machte VIRCHOW darauf aufmerksam, daß bei „Affen“ sehr innige Beziehungen zwischen der Form des Tarsus und der Gestaltung der MEIBOMSchen Drüsen bestehen. Im Referat teilt er mit, er habe einigen von mir hervorgehobenen Verhältnissen eine „größere Präganz“ gegeben. Ich vermag darin keine Präganz zu finden, daß VIRCHOW meine Annahme, die sich auf zahlreiche Vertreter fast aller größeren Säugetiergruppen stützt, durch den Hinweis auf ganz spezielle Verhältnisse bei „Affen“ ergänzt. Meiner Auffassung der Entstehung des Tarsus durch Verdichtung des Bindegewebes in der Umgebung der MEIBOMSchen Drüsen tritt VIRCHOW insofern entgegen, als neben der Verdichtung noch eine Auflockerung anderer Partien des Lidbindegewebes eine Rolle gespielt haben soll. Daß eine lokale Verdichtung stattgefunden habe, nehmen wir also beide an; eine daneben wirksame Auflockerung ist wohl möglich, aber von VIRCHOW durch keinen Befund erhärtet. Die große Dichtigkeit des Bindegewebes im ganzen Lide des Elefanten kann dafür nichts beweisen, wenn ich auch in meiner Diskussionsbemerkung VIRCHOW mißverstanden habe, indem ich ihn den Zustand beim Elefanten als einen primitiven ansehen ließ.

Nachdruck verboten.

Ueber das Vorkommen von Ductus pericardiac-peritoneales (ventrales) bei Kaninchenembryonen.

Von F. HOCHSTETTER, Innsbruck.

Mit 7 Abbildungen.

Aufgabe dieser Zeilen ist es, eine Angabe richtigzustellen, die ich gelegentlich der Schilderung der Entstehung des Septum pericardiac-peritoneale bei Säugern, in dem diesen Gegenstand behandelnden Kapitel von HERTWIGS Handbuch der vergleichenden und experimentellen Entwicklungslehre der Wirbeltiere gemacht habe. Es heißt dort auf p. 73: „Wie RAVN (1889) gezeigt hat, kommuniziert die primitive Perikardialhöhle bei Kaninchenembryonen mit 8—9 Ursegmenten kaudalwärts mit der übrigen Leibeshöhle noch vollkommen frei und eine Verbindung des splanchnischen Mesoblastes über der wulstartig in die

Leibeshöhle vorspringenden V. omphalomesenterica (Fig. 81) mit der Somatopleura besteht noch nicht. Erst bei Embryonen mit 10—11 Ursegmenten tritt eine solche Verbindung ein, indem der Splanchnopleuraüberzug der V. omphalomesenterica zuerst dorsal, dann aber auch seitlich mit der Somatopleura verschmilzt und so den Uebergang von Gefäßen (D. Cuvieri und V. umbilicalis) aus der Leibeswand in die V. omphalomesenterica ermöglicht. Dabei erstreckt sich die Verwachsung der dorsalen Wand der Vene etwas weiter kranial, als die der lateralen. Die primitive Perikardialhöhle kommuniziert somit schon bei Kaninchenembryonen von 11—12 Ursegmenten nur noch medial von den V. omphalomesentericae mit der übrigen Leibeshöhle (Fig. 82).“

„RAVN 1889¹⁾ meint, daß wenigstens kurze Zeit hindurch auch an der lateralen Seite der V. omphalomesenterica eine solche Kommunikation bestehe, die der ventralen Kommunikation der Perikardialhöhle mit der Peritonealhöhle bei anderen Wirbeltieren entspräche²⁾, und diese Meinung ist ja auch insofern richtig, als zuerst die dorsale Wand der V. omphalomesenterica sich mit der Leibeswand verbindet, eine Verbindung, welche dem Mesocardium laterale anderer Wirbeltiere entspricht und dann erst ihre laterale Wand anwächst. Aber in der Regel erfolgt diese Verwachsung so rasch, daß schon bei Kaninchenembryonen von 13—14 Ursegmenten keine Spur einer Kommunikation lateral von den V. omphalomesentericae mehr nachweisbar ist (Fig. 83). Es ist diese Kommunikation schon vollkommen geschlossen, noch bevor in der in Frage kommenden Region des Körpers die Darmrinne sich zum Rohre geschlossen hat (Fig. 83).“

Ich brauche nun nicht besonders hervorzuheben, daß meine im obigen zitierten, die Kommunikationen der Perikardialhöhle bei Kaninchenembryonen lateral von den V. omphalomesentericae betreffenden Angaben auf Grund der Untersuchung einer größeren Zahl von guten Schnittserien (Schnittdicke 15 μ) gemacht wurden, und daß ich auch heute noch an diesen Schnittserien von einer Kommunikation der primitiven Perikardialhöhle mit der Peritonealhöhle lateral von den V. omphalomesentericae nichts auffinden kann. Und trotzdem muß ich erklären, daß diese Angaben nicht den tatsächlichen Verhältnissen entsprechen, und daß in Wirklichkeit bei Kaninchenembryonen ventral von den Mesocardia lateralia und seitlich von den V. omphalomesentericae einige Zeit hindurch jederseits eine offene Verbindung zwischen Perikardialhöhle und Peritonealhöhle besteht, die ich in der Folge als Ductus pericardiaco-peritonealis (ventralis) bezeichnen will.

1) Im Texte des Handbuches irrtümlicherweise (1880).

2) An anderer Stelle (Anat. Anz., Bd. 15, p. 532) sagt RAVN allerdings auch, daß möglicherweise eine solche Kommunikation, nachdem die Mesocardia lateralia gebildet sind, nicht mehr nachweisbar sei.

Beobachtungen, die ich vor kurzer Zeit an jungen Embryonen verschiedener Reptilienarten machen konnte, über die an anderer Stelle berichtet werden soll, veranlaßten mich neuerdings, meine Schnittserien durch junge Kaninchenembryonen durchzustudieren, und als dieses Studium mit Rücksicht auf den Nachweis des Vorhandenseins von Ductus pericardio-peritoneales (ventrales) zu keinem positiven Resultate führte, eine größere Zahl von neuen Serien (Schnittdicke $10\ \mu$) durch junge Kaninchenembryonen herzustellen, an denen ich nun tatsächlich das regelmäßige Vorkommen von solchen Verbindungsgängen mit voller Sicherheit nachzuweisen in der Lage war.

Die neu angefertigten Schnittserien betreffen 2 Embryonen mit 8 Urwirbeln, 1 mit 9 Urwirbeln, 3 mit 10 Urwirbeln, 2 mit 12 Urwirbeln, 2 mit 13 Urwirbeln, 4 mit 16 Urwirbeln, 2 mit 19 Urwirbeln, 1 mit 21 Urwirbeln und 1 mit 23 Urwirbeln, die alle aus Uteris verschiedener Individuen stammen. Für die uns hier interessierende Frage kommen jedoch nur die Embryonen mit 12—23 Urwirbeln in Betracht, weil erst bei Embryonen mit 12 Urwirbeln das Mesocardium laterale, d. h. die brückenförmige Verwachsung des Splanchnopleuraüberzuges der V. omphalomesenterica mit der Somatopleura in größerer Ausdehnung ausgebildet ist.

Ein Schnitt durch einen solchen Embryo, der den D. pericardio-peritonealis (ventralis) der linken Seite trifft, ist in untenstehender Fig. 1 abgebildet. Er durchschneidet die Embryonalanlage nicht

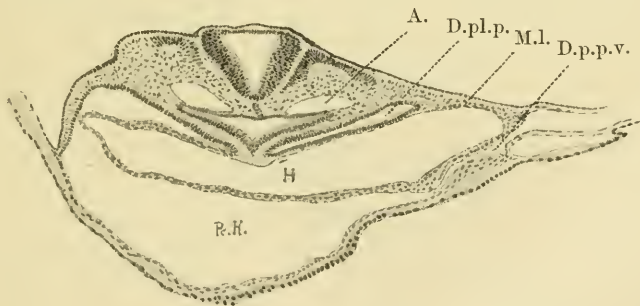


Fig. 1.

Für sämtliche Abbildungen gültige Bezeichnungen: *A.* Primitive Aorta. *D.p.p.v.* Ductus pericardio-peritonealis (ventralis). *D.pl.p.* Ductus pleuro-pericardiacus. *H.* Herz. *M.a.* Mesocardium anterius. *M.l.* Mesocardium laterale. *Pc.H.* Perikardialhöhle. *Ph.* Schlunddarm. *V.c.a.* Vena cardinalis anterior. *V.o.m.* Vena omphalomesenterica. Vergrößerung 75fach.

senkrecht auf ihre Längsachse, sondern etwas schief von rechts kranial nach links kaudal und trifft daher das kaudale Ende des Herzschlauches und die V. omphalomesenterica sinistra in schiefer Richtung. Aber

gerade deshalb zeigt er die in dem *D. pericardio-peritonealis (ventralis)* gegebene schief verlaufende Verbindung der Perikardialhöhle besonders klar und läßt erkennen, daß diese Verbindung entlang der *V. omphalomesenterica* zunächst in die außerembryonale Leibeshöhle führt, unter deren Vermittelung erst kaudal von den *Mesocardium laterale* und dorsal von der Vene die Verbindung mit der *Pleuroperitonealhöhle* hergestellt wird. Auf der rechten Seite desselben Embryo ist die Kommunikation enge, spaltförmig und nur mit Mühe bei starker Vergrößerung sicher nachweisbar.

Bei dem zweiten Embryo mit 12 Urwirbeln war ich auch bei Anwendung starker Vergrößerungen nicht in der Lage mit einiger Sicherheit das Durchgehen des spaltförmigen Verbindungsganges nachzuweisen und ähnlich ging es bei der Untersuchung der beiden Embryonen mit 13 Urwirbeln. Bei allen dreien lagen die in Betracht kommenden, den spaltförmigen Gang begrenzenden *Mesoderm lamellen* einander so innig an, daß nur an einzelnen Schnitten das Erscheinen einer zarten Linie das Vorhandensein eines engen Spaltes ahnen ließ.

Vollkommen deutlich sehe ich dagegen den spaltförmigen *D. pericardio-peritonealis (ventralis)* wieder bei allen 4 Embryonen mit 16 Urwirbeln. Die nebenstehenden Fig. 2, 3 und 4 zeigen 3 Schnitte durch denjenigen von diesen Embryonen, bei dem sich die Verhältnisse, weil beide Gänge ziemlich weit offen standen, am klarsten darboten. Diese Schnitte sind auch wieder nicht rein quer zur Längsachse des Embryo geführt, doch ist die Schnittrichtung lange nicht so schief wie bei dem Embryo der Fig. 1. Der Schnitt der Fig. 2 ist unmittelbar kranial von der vorderen Darmpforte geführt und trifft außer den beiden *V. omphalomesentericae* das an dieser Stelle noch erhaltene *Mesocardium anterius (M.a.)* und zu beiden Seiten von ihm die paarigen kaudalen Endabschnitte der Perikardialhöhle, während zu beiden Seiten des Darmrohres, medial und dorsal von den *V. omphalomesentericae* die *D. pleuropericardiaci* zu sehen sind. Auf beiden Seiten erkennt man auch die als *Mesocardium laterale (M.l.)* zu bezeichnende breite Verwachsungsbrücke zwischen der Wand der *V. omphalomesenterica* und der Leibeshöhle. Rechterseits aber ist der spaltförmige Beginn des *D. pericardio-peritonealis (ventralis)* bereits getroffen, der dort, wo er von der Perikardialhöhle abgeht, nur einen kapillaren Spalt darstellt, während er sich seitlich etwas erweitert. Die Fig. 3, welche einen Schnitt durch die vordere Darmpforte wiedergibt, zeigt uns die ähnlich beschaffene Ausmündung des linken Ganges, während der rechte weit offene schon seitlich von der *V. omphalomesenterica* getroffen ist. Der Schnitt durchschneidet linkerseits die

Mündung der *V. umbilicalis* in die *V. omphalomesenterica*, während er rechterseits die Embryonalanlage schon jenseits von dieser Mündung trifft. Fig. 4 endlich zeigt uns auf der rechten Körperseite die Mündung des *D. pericardico-peritonealis* in die Peritonealhöhle zwischen

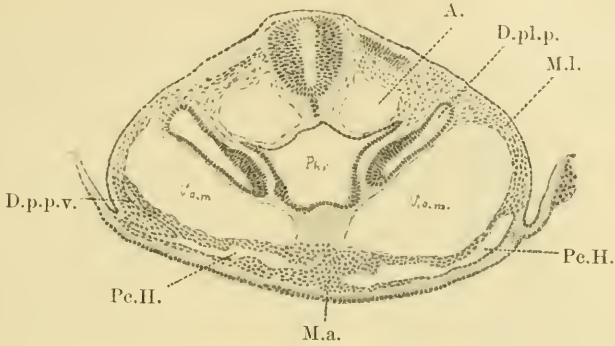


Fig. 2.

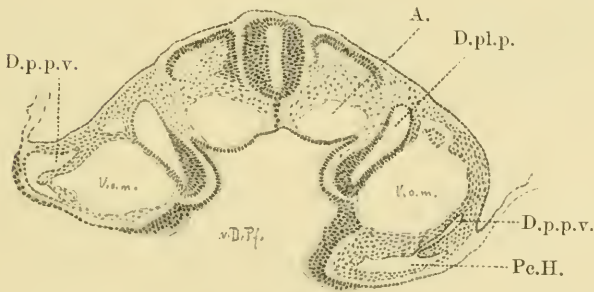


Fig. 3.

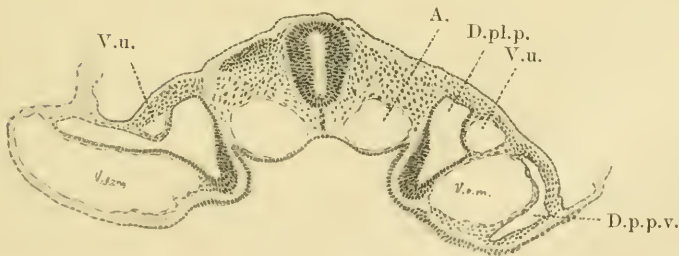


Fig. 4.

der Wand der *V. omphalomesenterica* und dem leistenförmigen Vorsprunge, den hier die in der Leibeswand verlaufende *V. umbilicalis* aufwirft. Diese Mündung liegt, wie die folgenden Schnitte lehren, unmittelbar kranial von der Stelle, wo die Kommunikation der embryonalen mit der außerembryonalen Leibeshöhle beginnt. Linkerseits

dagegen ist der Gang noch in seinem lateral von der V. omphalomesenterica befindlichen Verlaufsabschnitte getroffen. Ganz ähnlich gelagert und verlaufend fand ich die Gänge auch bei den übrigen 3 Embryonen mit 16 Urwirbeln, nur standen sie bei diesen weniger weit offen.

Auch bei den beiden Embryonen mit 19 Urwirbeln ist der D. pericardiacoperitonealis beiderseits wieder sehr gut nachweisbar.

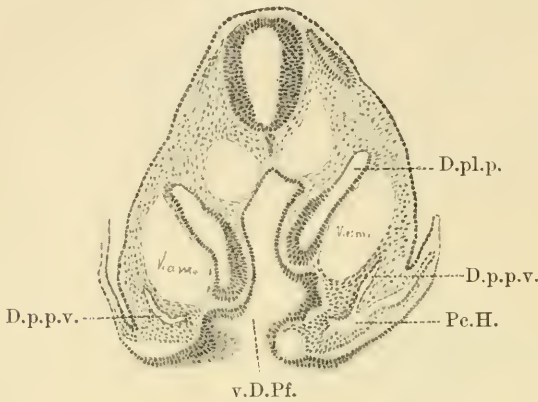


Fig. 5.

Fig. 5 zeigt einen, die vordere Darmpforte treffenden Durchschnitt durch einen von diesen beiden Embryonen, an dem linkerseits die Ausmündung des Ganges aus dem kaudalsten Teile der Perikardialhöhle, rechterseits aber der Gang selbst an der Seite der V. omphalomesenterica zu sehen ist. Auch bei

diesen beiden Embryonen münden die Gänge unmittelbar kranial von der Stelle in die Peritonealhöhle, an welcher die letztere mit der außerembryonalen Leibeshöhle zu kommunizieren beginnt.

Während nun die D. pericardiacoperitoneales bei Embryonen mit 19 Urwirbeln noch ziemlich breit sind, wenn sie auch vielleicht nicht ganz die Dimensionen mehr besitzen, wie bei Embryonen von 16 Urwirbeln, scheinen sie nun in der Folge überaus rasch enger zu werden. Dementsprechend ist daher bei dem einen untersuchten Embryo mit 21 Urwirbeln der linke Gang schon so enge geworden, daß sein Lumen an manchen Stellen nur noch von 6—7 Zellen umgrenzt wird. Den rechten Gang aber vermag ich bei diesem Embryo überhaupt nicht mehr mit Sicherheit fortlaufend zu verfolgen. Bei dem Embryo mit 23 Urwirbeln endlich ist beiderseits jede Spur unseres Ganges verschwunden.

Sicher ist also, daß bei Kaninchenembryonen auch nach der vollkommenen Ausbildung der Mesocardia lateralia, bis zu einem Entwicklungsstadium, in welchem 20—21 Urwirbel vorhanden sind, D. pericardiacoperitoneales (ventrales) bestehen. Freilich gelingt der Nachweis des Vorhandenseins dieser Gänge durchaus nicht immer.

Es ist dieses offenbar immer dann der Fall, wenn ihre Wandungen einander dicht anliegen, so daß sie lediglich kapillare Spalten darstellen. Steht dabei die Schnittrichtung nicht ganz genau senkrecht auf der Verlaufsrichtung der Spalten, so werden sie, besonders wenn die Schnitte nicht sehr dünn sind, im Schnittbilde einfach nicht aufzufinden sein.

Aber nicht nur bei den Embryonen des Kaninchens läßt sich das Vorhandensein dieser Gänge nachweisen. O. VÖLKER hat schon 1902 (Bibliographie anatomique, T. 10, p. 240) gezeigt, daß dieselben, er nennt sie *D. parietales laterales*, bei jungen Embryonen von *Spermophilus citillus* vorkommen und sich, ähnlich, wie ich dies jetzt für die Embryonen des Kaninchens gezeigt habe, eine Zeit lang offen erhalten.

Ueber das Vorkommen der Gänge bei den Embryonen anderer Säuger vermag ich nur wenig zu sagen. Die Beobachtungen, die ich an jungen Katzenembryonen mit 11, 13, 14 und 17 Urwirbeln gemacht habe, gestatten mir noch nicht, bezüglich dieser Form ein sicheres Urteil abzugeben. Jedenfalls konnte ich an den mir zur Verfügung stehenden Schnittserien das Vorhandensein der Gänge nicht nachweisen. Um aber mit Sicherheit behaupten zu können, daß sie auch wirklich fehlen resp. gar nicht zur Entwicklung kommen, dazu müßte ich doch noch eine größere Zahl von Embryonen untersuchen.

Dagegen kann ich mit Rücksicht auf die Embryonen des Meerschweinchens, ich habe solche mit 6, 8, 10, 12, 14 und 16 Urwirbeln untersucht, mit voller Sicherheit sagen, daß bei dieser Form *D. pericardiaco-peritoneales (ventrales)* nicht vorkommen, resp. niemals gebildet werden. Es scheint dieses darauf zurückgeführt werden zu können, daß bei Meerschweinchenembryonen die embryonale Leibeshöhle sehr viel weiter kaudalwärts gegen die außerembryonale abgeschlossen ist als bei Kaninchenembryonen, so daß auch dort noch, wo die *V. omphalomesentericae* auf die eigentliche Dottersackwand übergehen, die embryonale Leibeshöhle seitlich abgeschlossen ist und so die Wand der *V. omphalomesenterica* in dieser Gegend unmittelbar mit der (später) seitlichen Leibeshöhle des Embryo zusammenhängt.

Die beiden nebenstehenden Fig. 6 und 7, die Querschnitte durch einen Embryo mit 12 Urwirbeln darstellen, zeigen dies auf das deutlichste. Fig. 6 bildet einen Schnitt ab, der das kaudalste Ende des Herzschlauches dort trifft, wo sich die beiden *V. omphalomesentericae* eben vereinigt haben, während Fig. 7 einen etwas weiter kaudal geführten Schnitt, der die kraniale Wand der vorderen Darmpforte durchschneidet wiedergibt. An beiden Schnitten tritt der unmittelbare Zusammenhang der Wand der *V. omphalomesenterica* mit der seit-

lichen Leibeswand deutlich in die Erscheinung. Infolge dieses eigentümlichen Verhaltens können denn auch in der Leibeswand verlaufende

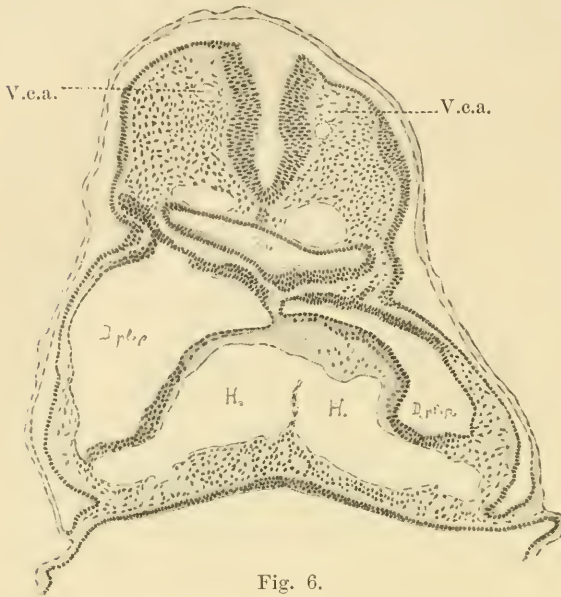


Fig. 6.

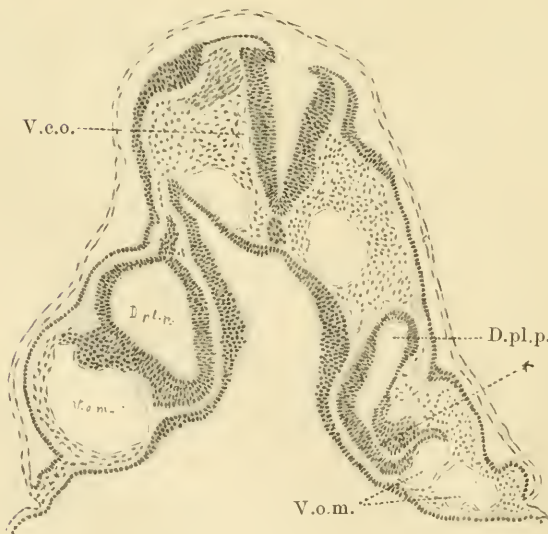


Fig. 7.

Venen direkt in die V. omphalomesentericae übergehen, ohne daß sich vorher eine brückenförmige Verbindung zwischen Leibeswand und Wand der V. omphalomesenterica hätte entwickeln müssen. Bei dem Embryo mit 12 Urwirbeln, auf den sich die beiden Fig. 6 und 7 beziehen, sehe ich denn auch in der Tat beiderseits einige kleine Venen der Leibeswand in die V.

omphalomesenterica eintreten, war aber nicht in der Lage nachzuweisen, ob eine von diesen Venen als D. Cuvieri anzusprechen sei, weil sich die zwar schon ganz deutlich erkennbaren Anlagen der V. cardinales anteriores nur streckenweise durch die Serie verfolgen ließen.

Wenn es aber auch bei Meerschweinchenembryonen nicht zu einer brückenförmigen Verwachsung der Wand der V. omphalomesenterica mit der Leibes-

wand, wie bei den Embryonen der Sauropsiden und des Kaninchens kommt, so scheint sich doch später durch eine Verödung des über

der dorsalen Wand der V. omphalomesenterica befindlichen, dem dorsalen Verbindungsgange zwischen Perikardial- und Pleuroperitonealhöhle angehörigen Cölomspalt (vergl. Fig. 7 bei *) eine breitere Verbindung der Wand der V. omphalomesenterica mit der Leibeswand herzustellen, durch welche später der D. Cuvieri passiert. Mindestens sprechen dafür Beobachtungen, die ich an einem zweiten Embryo mit 12 Urwirbeln, bei welchem aber das Medullarrohr bereits seiner ganzen Länge nach geschlossen war und bei einem Embryo mit 14 Urwirbeln machen konnte, bei welchem letzterem die D. Cuvieri schon gut entwickelt waren aber ihr Blut noch durch mehrere Oeffnungen in das kaudale Ende des Herzschlauches ergossen. Auch bei dieser Verödung handelt es sich natürlich, ganz ähnlich wie bei der Bildung des Mesocardium laterale anderer Formen, um eine Verwachsung der einander anliegenden Mesodermlatten, nur ist diese Verwachsung bei Meerschweinchenembryonen eben keine brückenförmige.

Innsbruck, Mitte Mai 1906.

Nachdruck verboten.

Beiträge zur Kenntnis der LANGERHANSschen Inseln im Pankreas, nebst Darstellung einer neuen mikroskopischen Messungsmethode.

Von K. A. HEIBERG, Kopenhagen.

Der Amerikaner OPIE beschäftigte sich als erster mit ausführlichen Zählungen der LANGERHANSschen Inseln und konstatierte, daß die Cauda am reichlichsten damit ausgestattet ist.

Von späteren Forschern haben u. a. FISCHER, GUTMANN, v. HANSE-MANN, KÜSTER, MARSHALL FLINT, sowie WEICHELBAUM und STANGL ihre Uebereinstimmung mit OPIE bezüglich dieses Punktes zu erkennen gegeben, jedoch erst SAUERBECK gab seiner Zustimmung zahlenmäßigen Ausdruck, und dies ist, wie man gleich sehen wird, ein keineswegs unnötiges Hinstreben zur Genauigkeit.

Die Frage hat nicht nur morphologisches Interesse, sondern sie ist auch für die pathologische Anatomie von Bedeutung, worauf ich selbstverständlich hier nicht weiter eingehen will, als es für das Verständnis eines Teiles der folgenden anatomischen Untersuchungen absolut erforderlich ist. [Mehrere der, die LANGERHANSschen Inseln betreffenden Fragen habe ich übrigens in dänischer Sprache behandelt ¹⁾.]

1) Ich will hier nur eine kurze historische Bemerkung einfügen, da diese sich vorzugsweise an deutsche Wissenschaft richtet.

Es ist nämlich gar nicht so unverständlich, wie KÜSTER es den Anschein geben will, daß SCHULZE annehmen kann, der Entdecker betrach-

Die Sache ist nämlich die, daß vielleicht gar schon das Vorhandensein einer geringen Anzahl der Inseln (oder es ist wohl richtiger zu sagen, eine geringe Gesamtmasse, ein kleines Volumen) verhängnisvolle Krankheitsmöglichkeiten enthalten kann (OPIE, WEICHELBAUM und STANGL, SSOBOLEW [1902], HERZOG u. a.). Daher hat die Variationsbreite in den verschiedenen Teilen des Pankreas — wie von SAUERBECK stark hervorgehoben — seine besondere Bedeutung; die eigentlichen Strukturveränderungen im engeren Sinne scheinen auffallend ungleich verteilt sein zu können (OPIE, WEICHELBAUM und STANGL, SSOBOLEW); warum sollte es daher nicht ebenfalls möglich sein, ein (von mehreren Verfassern erwähntes) vollständiges Fehlen oder eine sehr geringe Zahl in einem Teil und nicht in einem anderen zu beobachten?

Hier macht sich besonders der Mangel einer genügenden Anzahl genauer Untersuchungen mit beigefügten Zahlen geltend.

Von Forschern auf dem pathologischen Gebiet hat eigentlich nur SAUERBECK wirkliche Zählungen vorgenommen. Es sind zwar nur wenige, jedoch sind sie vorläufig nicht mit Zahlen entkräftigt oder bekräftigt und nur solche dürften hier in der einen oder der anderen Beziehung Wert besitzen. Ueberhaupt scheint jede frühere Angabe der Zunahme oder Abnahme ohne genauere Angabe der Anzahl und des Sitzes des untersuchten Stückes, vom jetzigen Standpunkt aus gesehen recht wertlos zu sein. Es ist nämlich auch der erhöhte Anzahl, ebenso wie der zunehmenden Einzelgröße, Wichtigkeit in pathologischer Beziehung beigemessen worden (FABOZZI, SSOBOLEW [1904], GILBERT und WEIL).

OPIE fand folgende Zahlen von Inseln (Inseldurchschnitt) auf 50 qmm von Caput, Corpus und Cauda pancreatis 10 normaler Bauchspeicheldrüsen. Die Technik der Methode wird nicht näher beschrieben (jedoch wohl unter recht schwacher Vergrößerung gezählt).

	Durchschnitt										
Caput	11	30	4	4	27	25	18	6	44	14	18,3
Corpus	13	25	4	10	18	27	18	10	32	23	18,0
Cauda	30	42	19	13	59	26	29	29	61	32	34,0

tete die Inseln als nervöse Elemente. LANGERHANS schreibt wohl wie KÜSTER anführt: — „hier aber gestehe ich offen, daß mir jede Möglichkeit einer Erklärung fehlt“ — jedoch ist doch auch LANGERHANS' unten angeführte Hinzufügung mitzunehmen, um sowohl KÜHNES und LEAS, PISCHINGERS, KANTOROWICZS, SCHULZES und die Angaben anderer zu verstehen. L. fährt nämlich unmittelbar fort, indem er sagt: „Ich kann nur einige weitere Beobachtungen beibringen, welche vielleicht auf das Vorhandensein gewisser Beziehungen zwischen unseren Zellen und dem nervösen Apparat der Drüse schließen lassen.“

Die Reihen sind reichlich klein, um sich für genauere zahlmäßige Schätzung zu eignen. Es trifft sich so unglücklich, daß, falls man ein paar der niedrigsten Zahlen im Caput und ein paar der höchsten in der Cauda eliminiert, OPIES sogenannte Durchschnittszahlen einander ziemlich nahe kommen.

SAUERBECK hat darauf eine Kasuistik veröffentlicht, welche wesentlich nur Zählungen von Caput und Cauda umfaßt, und verfügt über diesbezügliche Zählungen von 6 Personen.

Caput	—	—	119	112	28	126	49	$66\frac{1}{2}$
Corpus	—	—	—	49	—	—	—	—
Cauda	35	133	112	$101\frac{1}{2}$	56	$150\frac{1}{2}$	154	77

Dieser Verfasser beschrieb seine Technik. SAUERBECK zählt die Inseldurchschnitte einer Anzahl Gesichtsfelder (von 16 und bis 42), welche einen Diameter von 2,3 mm haben; darauf rechnet er die durchschnittliche Anzahl der Inseln per Gesichtsfeld aus, wobei sich Brüche nicht vermeiden lassen und multipliziert schließlich mit einer geeigneten ¹⁾ Zahl, um einen Vergleich mit OPIES Resultaten anstellen zu können. Es ergibt sich indessen, daß die Zahlen durchschnittlich etwa höher werden als OPIES ²⁾. Die Variationsbreite ist, wie man sieht, nicht gering.

Ich habe eine eingehendere Untersuchung dieses, sowohl anatomisch interessanten, wie auch für das Studium der krankhaften Veränderungen der Inseln so wichtigen Verhältnisses der wechselnden Anzahl angestellt. Verwechslung, welche von mehreren Verff. als eine sehr naheliegende Möglichkeit erwähnt wird, habe ich durch stärkere Vergrößerung als die von SAUERBECK angeordnete zu vermeiden gesucht, so daß nur 0,95 qmm auf jedes Gesichtsfeld kamen, ca. 140-fache Vergrößerung, von diesen Gesichtsfeldern zählte ich danach $53 = 50$ qmm, so daß die erhaltenen Zahlen also insofern unmittelbar mit OPIES oben angeführten verglichen werden konnten. Wohl ist die Arbeit der ausgedehnteren Anzahl Gesichtsfelder wegen ganz bedeutend größer geworden, jedoch hat die Genauigkeit sicherlich ebenfalls bedeutend dabei gewonnen. Es ist vielleicht auch hervorzuheben, daß es auf das Auge bei schwächerer Vergrößerung wegen der häufig auftauchenden

1) SAUERBECK hat augenscheinlich aus Versehen anstatt mit πr^2 mit πr gerechnet und hat daher mit einem Diameter, wie erwähnt, einen Flächeninhalt von „ca. 3,7 qmm“ ausgerechnet — richtig ca. 4,15 qmm. Demnach ist es weniger korrekt, daß SAUERBECK mit 14 multipliziert.

2) Bedeutend höher, als von der erwähnten kleinen Ungenauigkeit hervorgerufen.

Zweifel recht ermüdend und anstrengend wirkt. Wo es sich ausschließlich um relative Verhältnisse und übrigens einigermaßen aufgeklärte Umstände dreht, wird sich eine schwächere Vergrößerung gut anwenden lassen, jedoch ist beständig deren Grad und ob sie überall gleichartig gewesen ist, so ungefähr anzugeben. Denn wie sich aus vorgenommenen Probezählungen schließen ließ, scheint die Verschiedenheit der Vergrößerung systematisch etwas verschiedene Resultate geben zu können.

Die Sache ist nämlich die, daß die ganz kleinen Inseldurchschnitte, welche vielleicht nur ein paar Kerne zählen, sich bei der erwähnten Vergrößerung sehr wohl mit Sicherheit mitrechnen lassen, wohingegen sie bei einer z. B. nur 50-fachen Vergrößerung entweder der Aufmerksamkeit entgehen oder nicht mit Bestimmtheit von anderen Gewebeelementen zu trennen sind. Unbrauchbar ist diese Vergrößerung gewiß bei dem Versuch, sich einen Begriff über die Norm zu bilden.

Die Schnittdicke ist, wie bei OPIE, bei fast allen mitgeteilten Zählungen 10μ gewesen. Daß, wie SAUERBECK meint, eine größere Schnittdicke dazu beitragen sollte, höhere Zahlen zu geben, steht im Gegenteil mit meinen Erfahrungen im Widerspruch. Die ganz kleinen Inselschnitte lassen sich gerade nicht mit Sicherheit in dicken Schnitten observieren, alles selbstverständlich unter genauer Bezugnahme auf den Grad der Vergrößerung und ein passendes Verhältnis zwischen dieser und der Schnittdicke. Vorzugsweise ist HANSENS Eisenhämäteinfärbung allein oder kombiniert angewendet; diese Färbemethode ist bei weitem der HEIDENHAINschen Eisenaunhämatoxylinfärbung vorzuziehen, da sie bedeutend leichter und in ihren Resultaten in bedeutend geringerem Grade variabel als letztgenannte ist.

Nur teilweise im Gesichtsfeld liegende Inseln sind mitgezählt worden, insofern es sich erkennen ließ, daß über die Hälfte innerhalb lag. Es ist, teils mittels beweglichen Objektisches, sorgfältig darauf gepaßt, daß dasselbe Areal betreffs seines Inselinhaltes nicht zweimal gezählt wurde. Nur bei ganz einzelnen Präparaten, wo die Oberfläche der Inseln sehr uneben war, oder wo, was Größe anbelangte, viele vorhanden waren, „rudimentären“ Inseln ähnlich, präsentierten sich einige recht diffus zwischen anderen Zellen eingesprengt und daher der Zählung zuweilen etwas Schwierigkeit bereitend.

Es bietet kaum besondere Vorteile, anstatt der erwähnten „Gesichtsfeldmethode“, eine auf dem gewöhnlichen Platz des Okularmikrometers eingelegte quadrierte Glasplatte zu brauchen, eine Glasplatte, deren Wert der Felder ebenso wie die Einteilungen auf dem Mikrometer

bestimmt werden. Bei Benutzung des ganzen Gesichtsfeldes wird man ja nämlich auf einmal ein größeres Areal als hier untersuchen.

Bequem sind dahingegen Deckgläser mit eingeschliffenen Quadraten, da deren Wert ja ebenso absolut wie die Einteilungen eines Objektmikrometers sind; jedoch ist dieses Verfahren kostbar, da man gezwungen ist, eine Anzahl dieser Gläser zur Verfügung zu haben; und es ist also wohl an die Unzulässigkeit der Annahme zu denken, daß unter verschiedener Vergrößerung vorgenommene Zählungen sich zu gegenseitigen Vergleichen eignen oder hier von derselben Genauigkeit sind.

Ein kleiner Teil des Materials schreibt sich von dekapitierten oder durch Unglücksfälle umgekommenen her; der Rest ist zum größten Teil von Bauchspeicheldrüsen genommen, deren Konservierung durch Formalinlösungsinjektion möglichst nach FABER und BLOCHS Methode gesichert war.

Das mikroskopierte Stück wurde teils aufs Geratewohl möglichst verschiedenen Stellen der Substanz der Bauchspeicheldrüse oder einem ausgeschnittenen Querschnitt derselben entnommen — jedoch derart, daß niemals, selbst bei Augenmaß, der geringste Zweifel darüber herrschte, inwiefern das entnommene Stück dem rechten, mittleren oder linken Drittel des Pankreas angehörte — teils genau anatomisch markierten Stellen und zum Teil mehrere Stücke von jedem Pankreas-teil, um einen eventuellen Unterschied innerhalb jedes Teiles zu konstatieren, falls ein derartiger vorhanden sein sollte (s. u.).

Eine Wiedergabe der Arbeitstabellen mit den Gesichtsfeldzahlen ist vielleicht zu weitläufig; jedoch ist es anzuführen, daß sie sich betreffs der Symmetrie, sämtlich wie z. B. folgende gruppierten: $3 + 12 + 15 + 10 + 7 + 5 + 1$ Gesichtsfelder mit resp. 0, 1, 2, 3, 4, 5 und 7 Inseln, zusammen 53 Gesichtsfelder mit 132 Inseln; $14 + 21 + 13 + 4 + 1$ Gesichtsfelder mit 0, 1, 2, 3 und 4 Inseln, zusammen 53 Gesichtsfelder mit 63 Inseln; $5 + 5 + 5 + 9 + 16 + 6 + 6 + 1$ Gesichtsfelder mit 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 und 11 Inseln, zusammen 53 Gesichtsfelder mit 339 Inseln.

Die nebeneinander angeführten Zahlen bezeichnen die Zählungen verschiedener Stellen in dem betreffenden Pankreas-teil. Z. B. gibt die erste und zweite unter der lienalen Rubrik von No. 3 angeführte Zahl das Resultat der Zählungen an, welche an einem Stück der Caudaspitze in $1\frac{1}{2}$ cm senkrechtem Abstand voneinander vorgenommen sind; die dritte Zahl stammt dagegen von der Untersuchung eines Stückes, das 3 cm von der Spitze, zunächst dem obersten Rande und der Arteria lienalis genommen ist.

No. und Name	Geschlecht und Alter	Todesursache und Hauptkrankheit	Duodener Teil	Mitte	Linealer Teil
1. D.	♀ 30	Decapitatio	25—28—32—24		
2. B.	♂ 35	„		146—159—133—129	
3. M.M.			111	81	164—168—104
4. N.N.			150	339—116	192
5. K.M.	♂ 50	Pneumonie	73	44	99—130
6. C.H.	♀ 40	„	34	54	136
7. B.H.	♀ 72	„	38	53	127
8. A.P.	♀ 41	Dem. paret. Pneum.	109—96	93	112
9. J.H.	♂ 36	Tub. pulm.	61	55	132
10. P.L.	♂ 67	Pneumonie	58	178—148	123
11. C.M.	♂ 67	Pyämie	66	41	116
12. A.L.	♂ 40	Dem. paretica	93—104	143—101	152
13. P.E.	♂ 40	„	47—37—33	74—63	119
14. O.R.	♂ 67	„	38—37	93—121	122—315
15. O.J.	♂ 70	Alcoholism. chron., Epilepsia	62	63	170
16. P.S.	♂ 44	Absc. cerebri	31	95—118	178
17. J.W.	♀ 42	Pneumonie	124	92	133

Wohl dreht es sich hier nicht um Präzisionsmessung; trotzdem kann es berechtigt sein, mittels des exponentiellen Fehlergesetzes z. B. betreffs der Proben des lienalen Teiles zu untersuchen, ob die binomiale Zahlverteilung vermißt wird, da das Material in solchem Fall nicht gleichartig ist. Deren Vorhandensein, das ich konstatiert habe, leistet dagegen bekanntlich keine Garantie gegen Verschiedenheit.

Bei Betrachtung der Zahlen wird man sehen, daß sie in geringerem Grade variierend als gemäß SAUERBECKS Material, jedoch absolut gesehen größer als OPIES sind.

Überall im Pankreas finden sich Inseln vor, und so kleine Zahlen wie mehrere der OPIESchen sind nicht gefunden.

Die Variation innerhalb der Duodenalteile selbst ist nur unbedeutend, wohingegen es innerhalb der Mitte und im Gebiet des lienalen Teiles einen Fall von auffallend starker Variation in demselben Pankreas gibt, jedoch trat der hier gefundene Unterschied nicht als Regel auf, da identische Stellen anderer Bauchspeicheldrüsen kein ähnliches Verhältnis aufwiesen.

Diese 2 Fälle (No. 4 und 14; von resp. der Mitte und dem lienalen Teil) wiesen gleichzeitig ganz ungewöhnlich hohe Zahlen auf (339 und 315). (Siehe später in der Tabelle über Messungen der Diameter dieser Inseln.)

Aus einer absolut gesehen geringen Anzahl (mit anderen Zählungen unter ähnlichen Bedingungen verglichen) läßt sich schließen, daß das untersuchte Stück Pankreas nicht dem lienalen Ende angehört, wohingegen man aus einer hohen Anzahl nicht zu dem Schluß berechtigt ist, daß ein untersuchtes Stück daher stammt.

Bezüglich der Inselzahl weist das lienale Ende das konstanteste Verhältnis auf, und eignet sich daher dieses vorzugsweise zur Untersuchung pathologischer Veränderungen — vorausgesetzt, daß das gleichartige Auftreten der betreffenden Veränderungen wahrscheinlich ist.

Nicht selten ergab Zählung ein etwas anderes Resultat, als eine Schätzung eigentlich vermuten ließ, indem die bedeutendere Größe nur einzelner Inseldurchschnitte sich bei einer bloßen Schätzung über „Zahlreichheit“ oder nicht, unverhältnismäßig stark geltend macht, ein Umstand, der betreffs der stark abweichenden Resultate gewisser Verfasser, auch auf dem pathologischen Gebiet, als eventuell mitwirkend zu betrachten ist.

Es erschien mir begehrenswert — falls man den gewonnenen Resultaten Vertrauen schenken und sie in der normalen und pathologischen Anatomie anwenden könnte — ein etwas konstanteres Resultat als früher zu erlangen. Im entgegengesetzten Fall müßte die Technik auf andere Weise geändert und ein größeres Areal durchgezählt werden. Es schien indessen schon bei der hier angewendeten Technik gelungen zu sein, einen Beitrag zur Beleuchtung der normalen Verhältnisse der Inseln zu liefern, eine Kasuistik, welche betreffs des lienalen Endes recht gleichartige Zahlen enthält.

Bezüglich der entwicklungsgeschichtlichen Verhältnisse (HELLY, KÜSTER u. a.) wäre, bei den vorhergehenden Untersuchungen ein Nachweis von Strichen mit zahlreichen Inseln, z. B. im Caput pancreatis, interessant gewesen. Jedoch ist dies nicht der Fall.

OPIE hat Untersuchungen über das ungleiche Verteilungsverhältnis bei ein paar Tierarten angestellt; selbst habe ich u. a. beim Pferd einen ausgeprägten Unterschied zwischen den verschiedenen Teilen gefunden.

Es scheint mir, daß es außer dem entwickelungsgeschichtlichen Interesse noch einen Grund gibt, dem Verhältnis bei einigen Tieren eine besondere Aufmerksamkeit zu schenken, da die ungleiche Verteilung für die praktische Ausführung gewisser organtherapeutischer Vorschläge (SSOBOLEW) große Bedeutung haben könnte.

Die trigonometrische Form der LANGERHANSSchen Inseln beim Menschen hat recht wechselnde Bezeichnungen erhalten. v. EBNER spricht nur von rundlichen oder unregelmäßigen Zellenhaufen, während hingegen LAGUESSE gekrümmte anastomosierte Zellenstränge als das Richtige betrachtet. SSOBOLEW gibt an, daß die runde oder ovale Form am häufigsten vorkommt, jedoch finden sich auch unregelmäßig gelpappte Inseln. SAUERBECK betrachtet Säulen- oder Wurstform als ebenfalls auch vorkommend.

Den meisten scheint die ungefähre Kugel- oder Eiform am nächsten gelegen zu haben, und meine Forschungen haben gleichfalls diese Anschauung bekräftigt, indem ich nämlich das Verhältnis durch plastische Rekonstruktionen (mit Zeichnungen und Wachsmo­dell) der Inseln von verschiedenen Teilen des Pankreas untersuchte. Es könnte sich ja nämlich um sehr gekrümmte oder gewundene Stränge gehandelt haben, wo es sich wohl vermeiden ließ, daß die auf den Schnitten beobachteten Durchmesser in größerem Umfange voneinander abwichen, ebenso wie die Frage über die Anastomosierung zu lösen war.

Es ergab sich, daß kein Hang zur Mittelstellung innerhalb der Lobuli vorhanden war (vgl. OPIE, v. EBNER, v. HANSEMANN), und es können sowohl eine wie auch mehrere Inseln innerhalb derselben angetroffen werden. Anastomose wurde nicht konstatiert; die Inseln können wohl aneinander stoßen, aber deshalb fließen sie doch nicht zusammen, indem das Bindegewebe recht deutlich die Grenze markiert.

Bezüglich der früher erwähnten Verteilung der LANGERHANSSchen Inseln ließe sich geltend machen, daß die Menge der Substanz in den verschiedenen Teilen deshalb nicht verschieden zu sein brauchte. Waren sie nur etwas kleiner in der Cauda, so konnte dies vollständig, was die Gesamtmasse anbetraf, die reichlichere Anzahl an derselben Stelle aufwiegen. Wie auch KÜSTER anzunehmen scheint, sind sie es indessen nicht.

Messungen können zur Erklärung dieser Frage dienen.

(Es wäre viel mehr Grund vorhanden, an eine ungleiche Größe in den verschiedenen Teilen beim Menschen zu denken, wie ich eine derartige bei Hund und Pferd nachgewiesen zu haben glaube, jedoch verfüge ich noch nicht über genügendes Material, um einen endgültigen und zahlenmäßigen Beweis zu liefern. Der bedeutende Unterschied in der Größe innerhalb der verschiedenen Teile beim Hund kann vielleicht dazu dienen, die ganz auffallend verschiedenen Größenangaben zu erklären, welche man in der Literatur findet [DIAMARE, GENTÈS, SSOBOLEW].)

Wie früher erwähnt, haben übrigens Größenverhältnisse ihr spezielles pathologisches Interesse und verdienen daher auch eine etwas eingehendere Bearbeitung, als es hier geschehen ist. Rein beschreibend soll angeführt werden, daß bei 75 Messungen des Pankreas eines 40-jährigen (das Material ungewiß, von welcher Stelle der Drüse, jedoch auf 50 qmm 38 Inseln zählend) und 50 eines ca. 30-jährigen, beide hingerichtete Männer, sich der längste Diameter folgendermaßen verteilte:

75 μ und weniger	76—125 μ	126—175 μ	176—225 μ	226—275 μ	276—325 μ	Ueber 325 μ
6	30	18	12	6	2	1
20	20	17	2	1	—	—

Die rechtwinklig auf der Mitte oben genannter Diameter gemessenen Diameter verteilen sich resp.:

75 μ und weniger	76—125 μ	126—175 μ	176—225 μ
44	21	9	1
37	10	3	—

Außerdem werden folgende Messungen vom duodenalen Teil, von der Mitte und dem linealen Teil der verschiedenen Bauchspeicheldrüsen angeführt (die längsten Diameter von 50 Insel-Durchschnitten angehend, s. p. 58).

Wie man aus den Messungen der 4 zuerst angeführten Bauchspeicheldrüsen ersehen wird, läßt sich überhaupt kaum mit Recht sagen, daß die Inseln kleiner in der Cauda als in den anderen Teilen desselben Pankreas sind; ob das Entgegengesetzte der Fall ist (KÜSTER), wollen wir dahingestellt sein lassen.

Die größte der vielen tausend LANGERHANSSchen Inseln von allen Teilen des Pankreas, welche ich zu beobachten Gelegenheit hatte,

Pankreasteil	75 μ und weniger	76—125 μ	126—175 μ	176—225 μ	226—275 μ	276—325 μ	Ueber 325 μ	Pankreas- No.
Duodener Teil	23	21	3	1	1	1	—	} No. 9.
Mitte	28	13	4	3	2	—	—	
Lienaler Teil	21	18	10	1	—	—	—	
Mitte	9	26	11	4	—	—	—	} No. 10.
Lienaler Teil	12	21	7	8	2	—	—	
Duodener Teil	13	20	5	4	2	1	5	} No. 15.
Lienaler Teil	6	17	18	7	2	—	—	
Mitte	6	4	17	13	4	1	2	} No. 16.
Lienaler Teil	4	17	9	12	5	2	1	
Mitte (mit 116 Inseln)	9	23	11	6	1	—	—	} No. 4.
Mitte (mit 339 Inseln)	2	18	22	6	—	—	2	
Lienaler Teil (mit 122 Inseln)	6	27	13	1	1	1	1	} No. 14.
Lienaler Teil (mit 315 Inseln)	2	23	15	4	5	1	—	

wurde bei No. 16 im Corpus pancreatis gefunden und maß $560 \times 360 \mu$. Serienschnitte ergaben, daß sie, im ganzen genommen, von gewöhnlicher Form war; jedoch glich sie übrigens einem Konglomerat vieler kleiner Inseln, indem die gekräuselte glomerulusartige Ordnung der Zellentränge in Partien abgegrenzt war, welche an Umfang der gewöhnlichen Größe der Inseln entsprachen. Ein an diese Ausdehnung grenzender Umfang war übrigens recht selten.

Die LANGERHANSschen Inseln sind recht ungleicher Größe. Es sind nicht nur die etwas verschieden ausfallenden Schnitte, welche den Eindruck der Verschiedenheit hervorrufen.

Eine vorgenommene Arealbestimmung verdient referiert zu werden, weil sie sich gleichzeitig dazu benutzen läßt, eine Vorstellung von dem relativen und absoluten Volumen der Inseln zu geben, da die diesbezüglichen Angaben bisher sehr unbestimmt und abweichend gewesen sind. LAGUESSE sagt nur, daß das Volumen betreffs der Art und bei demselben Individuum sehr variierend ist. SAUERBECK veranschlagt, daß die Inseln weniger als $\frac{1}{1000}$ der Menge des übrigen Drüsenparenchyms ausmachen. SSOBOLEW veranschlagt, daß die Gl. parathyreoidea bedeutend größer in Masse ist (nach SCHÄFER und SYMINGTON 6 mm im Diameter und flach).

Es ist mir nicht gelungen, in zahlreichen älteren oder neuen Handbüchern über mikroskopische Technik eine Methode zu mikroskopischer Arealberechnung oder Volumenbestimmung angeführt zu finden, weshalb ich mein eigenes Verfahren mit einigen an dasselbe geknüpften Erwägungen etwas eingehender referiere, da eine derartige oder ähnliche Methode sicher von weiterer Bedeutung sein könnte, — nicht nur bei mikroskopischer Untersuchung des Pankreas in gesundem oder krankem Zustand.

Als Hauptprinzip gilt, die Ausdehnung der Inseln in einer großen Anzahl Gesichtsfelder abzuzeichnen, und danach auf der Basis der Zeichnungen das Areal zu berechnen. Mittels Zeichenapparates gestaltet sich die Abbildung einer selbst großen Anzahl Figuren ja recht leicht. Das Areal läßt sich darauf am sichersten mittels eines Polarplanimeters berechnen; durch Abzug des Areals der Inseln von der Gesamtmenge erhält man das Areal der übrigen Drüsensubstanz.

In Ermangelung eines Planimeters kann man sich indessen mit einer Gewichtsintegration behelfen; die Zeichnungen müssen alsdann auf Wachsplatten, Karton oder dickem Zeichenpapier von gleichartiger Dicke ausgeführt sein. Man schneidet die abgezeichneten Gesichtsfelder aus, danach die Inseln derselben und wiegt jeden der Teile für sich. Hierdurch hat man also ein Hilfsmittel zum Vergleich der Areale. Da das Areal der Gesichtsfelder ja bekannt ist, so kann man von dem relativen Verhältnis zu absoluten Maßen kommen.

Es hat außerdem gewisses Interesse, daß es bei diesen Berechnungen auch möglich ist, sich eine Vorstellung von dem Volumen der Inseln zu bilden. Das Verhältnis wird ja nämlich ungefähr dasselbe sein, als wenn man eine Anzahl Kugeln gleichmäßig in einer Masse verteilt hat; es ist gleichgültig, wo die Schnitte vorgenommen werden, das Verhältnis zwischen den zwei Substanzen wird überall durch das Verhältnis zwischen den zwei verschiedenartigen Arealen, welche sich in den Schnitten vorfinden, ausgedrückt sein, diese Areale müssen jedoch selbstverständlich nicht von zu wenigen Schnitten berechnet werden.

Wie bei so vielen anderen zahlenmäßigen Maßmethoden kann man sich hier durch Mittelfehlerbestimmung einen Begriff von dem den gefundenen Zahlen beizulegenden Wert machen.

Ich führe indessen nur als ein Resultat der Untersuchung eines Pankreas mit nicht reichlichen Inseln an, daß deren Areal, getrennt von den 3 Teilen berechnet, sich zusammengenommen zum übrigen wie 1:31 verhielt.

Wie ersichtlich, ist der Teil um etwas größer, als von SAUERBECK vermutet, und in Volumen oder Gewicht umgesetzt, ca. 2,6 g, sicherlich gleichzeitig bedeutend mehr, als SSOBOLEW annimmt.

Es bereitet mir besondere Freude, hier die Gelegenheit benutzen zu können, den Herren Professoren außerhalb Dänemarks, Herrn Geheimrat MERKEL und Herrn Professor KALLIUS in Göttingen für ihre mir erwiesene große Liebenswürdigkeit meinen besten Dank auszusprechen.

Literatur.

- CZUBER, Theorie der Beobachtungsfehler, Leipzig 1891.
 DIAMARE, Anat. Anz., 1899; Internat. Monatsschr. f. Anat., 1899.
 v. EBNER, in: KOELLIKER, Handbuch der Gewebelehre des Menschen, Bd. 3, 1902.
 Ergebn. d. Anat. (MERKEL und BONNET).
 Ergebn. d. allg. Pathol. (LUBARSCH und OSTERTAG).
 FABER, Beitr. zur Pathologie der Verdauungsorgane, Berlin 1905.
 FABOZZI, Beitr. z. pathol. Anat. (ZIEGLER), Bd. 34, 1903.
 FISCHER, VIRCHOWS Arch., Bd. 172, 1903.
 GENTÈS, Morphologie et structure des îlots de LANGERHANS. Thèse de Bordeaux 1901.
 GILBERT und WEIL, Zit. nach LUBARSCH-OSTERTAG, Bd. 8, 1902, p. 269.
 GUTMANN, VIRCHOWS Arch., Bd. 172, 1903.
 HANSEN, Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., 1905.
 v. HANSEMANN, Verhandl. d. Deutsch. pathol. Ges. 1901, Bd. 4, 1902.
 HELLY, Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 52, 1898 u. Bd. 57, 1901.
 HERZOG, VIRCHOWS Arch., Bd. 168, 1902.
 Jahresber. über die Fortschr. d. Anat. (SCHWALBE).
 JAROSZKY, VIRCHOWS Arch., Bd. 156, 1899.
 KASAHARA, VIRCHOWS Arch., Bd. 143, 1896.
 KANTOROWICZ, Zur Histologie des Pankreas. Diss. Gießen, Berlin 1899.
 KÜHNE und LEA, Ausführlich zitiert bei KANTOROWICZ.
 KÜSTER, Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 54, 1904.
 LAGUESSE, in: POIRIER, Traité d'Anatomie humaine, T. 4.
 LANGERHANS, Beitr. z. mikrosk. Anatomie der Bauchspeicheldrüse. Diss. Berlin, 1869.
 MARSHALL-FLINT, Arch. f. Anat. u. Entwicklungsgesch., 1903.
 NERNST und SCHÖNFLIES, Einführung in die mathematische Behandlung der Naturwissenschaften. 4. Aufl., 1904.
 OPIE, John Hopkins Hospital. Bull., Vol. 11, 1900.
 OPPEL, Lehrb. der vergleich. mikrosk. Anat., Bd., 3 1900.
 PISCHINGER, Beitr. zur Kenntnis des Pankreas. Diss. München 1895.
 SAUERBECK, Ergebn. d. allg. Pathol., Bd. 8, 1904.
 —, VIRCHOWS Arch., Bd. 177, 1904.
 SCHÄFER and SYMINGTON, QUAIN'S Elements of Anatomy.
 SCHULZE, Die Bedeutung der LANGERHANSschen Inseln im Pankreas. Diss. Rostock, Bonn 1900.
 SSOBOLEW, VIRCHOWS Arch., Bd. 168, 1902 u. Bd. 177, 1904.
 STANGL, Wiener klin. Wochenschr., Bd. 14, 1901.
 WEICHSELBAUM und STANGL, Wiener klin. Wochenschr., Bd. 14, 1901 u. Bd. 15, 1902.

Nachdruck verboten.

Nekrolog.

Professor WALTER FRANK RAPHAEL WELDON.

No German zoologist will learn without regret of the sudden death on Good Friday last (13th of April) at the early age of forty-six of Professor WALTER FRANK RAPHAEL WELDON, Linacre Professor of Comparative Anatomy in the University of Oxford; by those who have followed his work and appreciated his methods his premature decease will be deeply deplored.

The son of a distinguished chemist WELDON was educated in London at King's and University Colleges whence he passed, in 1878, to Cambridge, where he became the pupil of FRANCIS MAITLAND BALFOUR. In 1884 he was elected to a Fellowship at his College, S. JOHNS, and in the following year appointed University Lecturer on the Anatomy of the Invertebrates.

Though educated in the school of pure morphology and phylogenetic speculation which had grown up in England under the influence of LANKESTER and BALFOUR, WELDON was one of the first, if not the first, of his countrymen to feel the total inadequacy of such speculations to supply a genuine theory, worthy to rank with the theories of chemists and physicists, of the evolution of organic form. He quickly realised that a fresh start must be made and data of an entirely different kind collected, of the kind indeed already indicated by FRANCIS GALTON's anthropometric researches. It thus became his ideal to give to biological observations, in particular to those relating to the phenomena of variation and heredity, an exact, quantitative expression, and in the statistical method, later on elaborated by him in conjunction with KARL PEARSON, he saw the instrument by which the end he sought could be achieved, the acquisition of a mass of data which should furnish the basis of a mathematical theory of evolution.

The germ of this idea had already taken form in his mind before he became, in 1891, Professor of Zoology in University College, London; from that date onwards he devoted himself with unflagging ardour and unswearing determination to its practical working out. A long series of researches, extending over several years, enabled him to give a rigid demonstration of the existence amongst the crabs at Plymouth of natural selection consequent upon the altered physical conditions obtaining in the Sound; and work of a like nature — investigations into the inheritance of seed-colour in peas, of coat-colour in mice and race-horses, of the form of the shell in Gasteropods — was continued after he had, in 1899, succeeded LANKESTER in the Linacre Chair of Comparative Anatomy at Oxford; much of which remains, alas! unfinished.

To a man however of his ardent temperament it could never suffice that he himself should see and know what he believed to be the truth. The faith that was in him — and to WELDON his work was in a very real sense a religion — that faith he fervently desired to instil into the breasts of others; and of his colleagues and pupils not a few have learnt his methods and are following in his steps. He had begun to form, in fact, a school. At the same time he hoped to secure a wider publicity for his views by the journal, *Biometrika*, which in 1901 he founded in association with FRANCIS GALTON and KARL PEARSON; in this he was certainly not disappointed.

That a career so full of promise should have been so untimely cut short must cause keen regret to every scientific man. To the inner circle of his acquaintances and friends, his colleagues and pupils it is a matter for still deeper sorrow; for they knew him not merely as a biometrician but as a zoologist with a wide knowledge of animal structure and function, not merely as an enthusiastic and devoted researcher but as a teacher who could kindle the sacred flame in his hearers, above all perhaps as one who — nullius in verba — stood sturdily for progress and reform.

But through his death must leave a gap which it will be hard to fill his mantle may yet fall upon worthy shoulders, for on all who came under his influence he set the seal of his own strength of purpose and nobility of aspiration. In them his spirit will survive and they assuredly will not let his memory fade.

Dr. HENKINSON, Mus. of Compar. Anat., Oxford.

Nachdruck verboten.

Une petite notice sur la vacuolisation des cellules nerveuses.

Par Dr. EM. MENCL, Prague.

Dans ma notice sur les cellules nerveuses j'ai fait mention de ce qu'il faut distinguer deux espèces de vacuoles dans les cellules nerveuses: les unes, qui contiennent une matière limpide, grandes et menant à la destruction de la cellule, et les autres, qui contiennent le lymphocyte, et sont proprement dit la coupe du canal, par lequel le lymphocyte pénètre dans le noyau. — Dans ce deuxième cas, il est difficile de saisir le sort suivant de la cellule. Tandis que les vacuoles de l'espèce première s'élargissent tant qu'elles repoussent tout le protoplasme, dans le reste duquel on peut voir souvent le noyau à demi dissocié ou quand même seulement des traces de celui-ci, les vacuoles de l'autre origine ne s'agrandissent pas de manière frappante, mais se bornent à un petit cercle autour du lymphocyte se mouvant.

Après avoir pénétré dans le noyau, le lymphocyte s'y établit et détruit tout le chromatine. Mais jamais ou ne peut observer sur les préparations du lobe électrique de la torpille, où cette „neuronophagie“ se montre, la dissociation totale des cellules mêmes, ce qui est une apparition très difficile à expliquer.

ATHIAS a décrit des choses semblables sur un autre matériel et il a publié ses très intéressantes observations dans cet Anzeiger (Vol. 27, No. 1) en accompagnant son texte de magnifiques microphotographies. Dans cet article, il décrit des vacuoles vides, qui de leur vivant, étaient peut être remplies d'un liquide. De leur description il passe à la pénétration des lymphocytes dans les cellules directement et de telle manière qu'il paraît évident que le savant nommé ne fasse aucune différence assez précise entre les deux espèces de vacuoles. — J'ai donc indiqué, que d'après mes expériences sur la torpille, où les éléments sont énormément grands, il faut faire une grande différence entre les deux espèces, ce qui (sans égard aux rapports histologiques), résulte déjà de ce que là, où les lymphocytes sont présents, il n'y a pas grandes vacuoles — et vice versa.

ATHIAS se montre, dans ce journal (Vol. 28, No. 19/20) l'adversaire de ma note, et je vois à mon regret, qu'il pense que mon article est dirigé contre lui. J'y ai dit entre autres: „es sei jedoch hervorgehoben, daß es ein Verdienst des genannten Autors ist (i. e. ATHIAS), daß er diese merkwürdigen und höchst interessanten Tatsachen . . . aufgefunden hat“ (p. 222) et si j'ai exprimé l'espérance, que les recherches suivantes d'ATHIAS apporteront plus de lumière dans cette chose — il doit être clair qu'on ne peut pas parler d'un reproche contre son opinion. Au contraire j'ai exprimé le plaisir de ce que ATHIAS ait pu confirmer mes observations.

Dans un autre passage, ATHIAS me reproche que je l'accuse de l'inconnaissance de mes travaux. Sans égard à cela qu'une chose pareille serait de ma part une immodestie, ATHIAS cite ici et dans sa „Anatomia da cellula nervosa“ correctement mon travail tchèque et son abrégé allemand.

Mais j'ai dit: „Die Beschreibung dieses letzteren Befundes ist dem Verfasser des oben erwähnten Aufsatzes bekannt — merkwürdigerweise jedoch macht er keine Erwähnung davon, daß ich ebenfalls die Vakuolisierung der Nervenzellen in demselben Aufsätze beschrieben habe“ etc. (p. 217). J'ai donc voulu faire remarquer que mes observations et celles d'ATHIAS se couvrent d'une manière réjouissante quant'à toutes les deux espèces de vacuoles. Par ce que l'un et l'autre est publié dans le même article son reproche tombe: „MENCL s'étonne que je ne cite pas tous ses travaux“ etc. (p. 293).

En général il paraît que la réponse d'ATHIAS ne fut provoquée que par la compréhension peu précise de mon article allemand. Chacun, qui l'a lu sait que le reproche de ne pas respecter la littérature n'était pas dirigé contre ATHIAS mais contre KRONTHAL et que ATHIAS me fait donc tort, s'il attribue cela à soi-même. Je lui reprocherais d'autant moins le manque de citation de toute la littérature dans notre question que moi-même j'ai passé son histoire dans mes communications en préposant cette chose comme assez connue; c'était contre KRONTHAL que j'ai cité entre autres auteurs: „sonst ist diese Erscheinung, soweit mir bekannt, schon im Jahre 1875 zum erstenmale von POPOV beschrieben worden.“

Et comme ATHIAS semble n'avoir pas compris, contre qui est diri-

gée la mention du manque de respect à la littérature — de même moi j'avoue ouvertement et volontiers, que j'ai mal compris la phrase d'ATHIAS: „Le cytoplasma ne forme alors qu'un croissant au milieu duquel est le noyau et partout ailleurs il se trouve réduit à une très mince lamelle.“ — J'ai appliqué ce „il se trouve réduit“ etc. au noyau, ce qui fut causé en quelque sorte par le double sens, présent en effet; à cette incompréhension a contribué aussi la phrase précédente: „le noyau est refoulé vers l'un des pôles de la cellule et il se montre plus ou moins aplati.“

S'il y a donc entre moi et ATHIAS quelque différence dans l'intuition de la chose, elle ne concerne que la dégénération du noyau à la vacuolisation propre, lequel phénomène a observé LUGARO et moi-même j'ai en occasion de l'apercevoir.

Mais il faut remarquer que cette chose n'est décisive qu'au second rang.

Il est donc clair que les remarques d'ATHIAS ne furent causées que par la compréhension trop peu claire de mon article allemand du côté d'ATHIAS — et dans un point aussi de ma part, par l'incompréhension de sa communication française.

Je pense que l'explication courte susdite suffit à l'acquiescement de la prétendue querelle et il est très réjouissant que nous puissions attendre même l'explication positive des deux phénomènes comme ATHIAS le promet à la fin de ses remarques adressées à moi.

Prague, 25 mai 1906.

Bücheranzeigen.

Experimentelle Beiträge zur Morphologie. Herausgeg. von **Hermann Braus**. Leipzig, W. Engelmann. Bd. 1, Heft 1. Mit 3 Taf. und 18 Textfig. (März 1906.) Preis 4 M.

Inhalt: Vorwort. Die Morphologie als historische Wissenschaft. Von H. BRAUS. — Ist die Bildung des Skelettes von den Muskelanlagen abhängig? Eine experimentelle Untersuchung an der Brustflosse von Haiembryonen, von demselben. — Am Schluß des Vorworts teilt der Herausgeber mit, daß die engen Beziehungen des von ihm vertretenen Zweiges der experimentellen Embryologie zu dem Programm von GEGENBAURS „Morphologischem Jahrbuch“ ihn veranlaßt haben, in Uebereinstimmung mit Redaktion und Verlag des Jahrbuchs demselben diese „Experimentellen Beiträge zur Morphologie“ einzuverleiben, um so die Zugehörigkeit zum Lebenswerke GEGENBAURS zu beweisen. — Die „Experimentellen Beiträge“ sollen aber andererseits als eine Folge lose erscheinender Hefte separat herausgegeben werden, von denen hier das erste vorliegt. Mehrere Hefte können dann zu einem Bande vereinigt werden. — Der an 2. Stelle genannte Aufsatz von BRAUS ist Sonderabdruck aus dem Morphol. Jahrb., Bd. 35, Heft 1/2, 1906. B.

Abgeschlossen am 3. Juli 1906.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXIX. Band.

18. Juli 1906.

No. 3 und 4.

INHALT. Aufsätze. Hermann Stahr, Ueber den Maori-Unterkiefer und sein Vorkommen an Aegypter-Schädeln. Mit 2 Abbildungen. p. 65—75. — R. Ikeda, Ueber das Epithel im Nebenhoden des Menschen. Mit 1 Tafel und 8 Abbildungen im Texte. (Schluß.) p. 76—82. — S. Kaestner, Ueber Wesen und Entstehung der omphalocephalen Mißbildungen bei Vogelembryonen. p. 82—90. — Charles R. Stockard, The Development of the Thyroid Gland in Bdellostoma STOUTL. With 8 Textfigures. p. 91—99. — H. Eggeling, Clavicula, Praeclavium, Halsrippen und Manubrium sterni. Mit 3 Abbildungen. p. 99—110.

Bücheranzeigen. P. J. Möbius, p. 111. — RAPHÄEL ED. LIESEGANG, p. 111. — HEINRICH BAYER, p. 111. — O. FREY, p. 111. — WALTER ALBRAND u. HEINRICH SCHÄFER, p. 111. — H. STRASSER, p. 112. — HERMANN TRIEPEL, p. 112. Literatur. p. 1—16.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ueber den Maori-Unterkiefer und sein Vorkommen an Aegypter-Schädeln.

VON HERMANN STAHR.

Mit 2 Abbildungen.

Während meiner kurzen Tätigkeit an dem Dresdner Museum fiel es mir auf, daß die neu erworbenen Mori-Schädel der dortigen Anthropologischen Sammlung in ganz überwiegender Mehrzahl Unterkiefer mit abgerundeten Winkeln besitzen, ein Befund, der bei anderen Rassen zu den Seltenheiten gehört. Nach Durchsicht der übrigen dort vorhandenen Maori- und Mori-Schädel zögere ich nicht, derartige

Unterkiefer als Maori-Formen zu bezeichnen. Sucht man einen Vergleich dieser Form bezüglich der Rundung ihres unteren Randes (in der *Norma lateralis* betrachtet), so darf wohl am ersten die Sichel oder der krumme Säbel herhalten.

Mir scheint nun solch ein abgerundeter Winkel der Mandibel, welche somit keine Spur einer „vorderen Einziehung“¹⁾, also damit nicht den geringsten Grad eines *Processus angularis mandib.* aufweist, eine rassen-anatomisch sehr interessante Bildung zu sein. Der gewöhnliche Zustand beim Europäer ist der, daß am Winkel des Unterkiefers ein Fortsatz gelegen ist, daß die Stelle des Winkels sich gewissermaßen vorwölbt, wenn dies auch noch so wenig der Fall ist; und dieser Fortsatz ist es eigentlich, der häufig geradezu als „der Winkel“ angesprochen wird, nicht der zu konstruierende Winkel zwischen Körper und Ast.

Diese schaukelnden säbelförmigen Maori-Mandibeln finde ich nirgends in der Literatur erwähnt, weder bei SPEE²⁾, der doch sonst auf ethnisch wichtige Variationen der Schädelknochen hinweist, noch bei POLL³⁾, welcher eine sorgfältige Monographie über die Schädel- und Skelettstücke der Moriori lieferte.

Der säbelförmige Unterkiefer der Bewohner von Neu-Seeland braucht nicht immer zu schaukeln, er tut dies nur in seiner stärksten Ausbildung, nämlich dann, wenn der untere Rand seines Körpers vom sogenannten Winkel aus nach vorn nicht konkav oder gerade, sondern geradezu konvex ist. Bei dem gewöhnlichen Zustande (vergl. Fig. 1), wo an der Stelle des „Winkels“ ein Fortsatz — zur Vergrößerung der *Masseteransatzfläche* — besteht, können wir von einer vorderen und von einer (hinteren-)oberen Einbuchtung der Kontur sprechen. Ich werde fernerhin diese Strecken der Ränder kurz „vordere“ und „obere Einziehung“ nennen.

Auf die „vordere Einziehung“ kommt es uns hier an. Ihr Verstreichen — der Kiefer ruht mit dem Rande auf — oder gar die Vorbuchtung dieser Stelle geht oft mit einer Verdickung der Knochen Hand in Hand. Deshalb ist denn auch der säbelförmige Unterkiefer in seinen schönsten Exemplaren mächtig, dick und schwer.

Die „obere Einziehung“ wird wohl nie zur Konvexität, wohl aber

1) Vergl. weiter unten und Fig. 1.

2) v. BARDELEBENS Handbuch, Kopfskelett, Jena 1896, von Graf v. SPEE.

3) H. POLL, Ueber Schädel und Skelette der Bewohner der Chataminseln. SCHWALBES Zeitschr. f. Morph. u. Anthrop., Bd. 5, 1903. Siehe auch hier weiter unten.

kann der Rand hier gerade werden; sie kommt in Betracht, wenn man die „kleinste Astbreite“ mißt, ein Maß, welches ich schon wegen der häufig an den Fortsätzen vorkommenden Defekte dringend anempfehlen möchte ¹⁾).

Unmöglich ist es, an typischen Maori-Mandibeln den Astwinkel zu bestimmen, wenigstens in der Weise, daß man berührende Flächen dabei zu Hilfe nimmt; ebensowenig kann man an säbelförmigen Unterkiefern die „Asthöhe“ abnehmen, da eine Basis nicht besteht und sich ein unteres Ende der Höhe nur durch Konstruktionen herstellen ließe. Genau genommen ist die gewöhnliche Abnahme des Winkels ja auch keine Winkelbestimmung, da bei dieser Art der Messung gerade die stärkere oder geringere Entwicklung des Proc. mandibularis das Resultat entscheidend beeinflusst. Es schadet dies allerdings nicht viel,

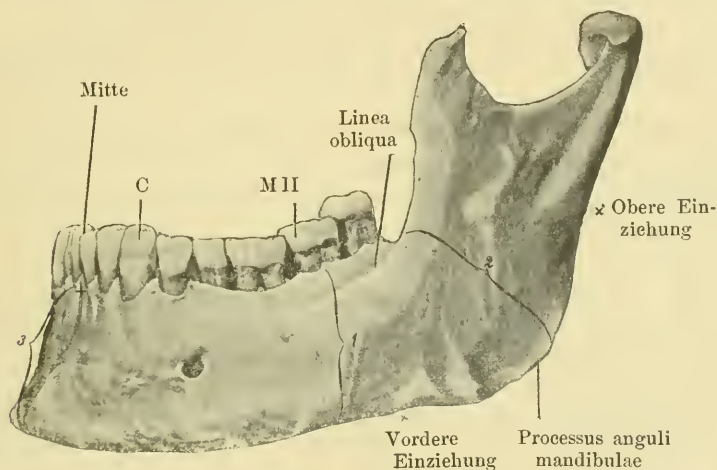


Fig. 1. Unterkiefer der gewöhnlichen Form mit wenig heraustretendem „Winkel“: Processus anguli mandibulae. (Nach der Fig. 78 aus SPEE, Kopfskelett). 1 Kieferhöhe. 2 schräge Astbreite. 3 Kinnhöhe.

da der Processus wohl als solcher nur durch das Auftreten der „vorderen Einziehung“ zu stande kommt. Das mag wenigstens für die Mehrzahl der Fälle gelten ²⁾. Es ist eine weit verbreitete Ansicht, daß ein Processus anguli mandibulae ³⁾, welches wohl der am meisten

1) Herr v. LUSCHAN sagte mir, daß er meinem Vorschlage folgend dies Maß in sein Meßschema aufnehmen würde.

2) Vergl. weiter unten.

3) Genau abgrenzen läßt er sich natürlich garnicht (SPEE l. c. S. 298). „Seine Variationen bedingen die verschiedene Randform des Kieferwinkels“ (SPEE) und vorher: „Eine genaue Bestimmung des Winkels, frei von jeder Willkür, läßt sich übrigens wegen der vielen Varianten kaum erzielen.“

geeignete Name sein dürfte, ein besonderes Vorkommnis darstellte; ganz im Gegenteil ist sein gänzlichliches Fehlen als abweichend zu betrachten¹⁾; und ich schloß mich früher ganz der Ansicht von MINGAZZINI an, daß ein solcher Fortsatz beim Menschen nie vermißt würde. So gehört der Winkelfortsatz recht eigentlich zum Bestande des menschlichen Unterkiefers, er stellt die „forma anthropina mandibulae“ dar.

Auch beim Lebenden ist es leicht, den Proc. anguli mandibulae nachzuweisen oder vielmehr die „vordere Einziehung“ abzutasten, an seinem vorderen Ende.

Bereits vor über 2 Jahren habe ich mir in Dresden die typischen²⁾ Maori-Kiefer notiert und auch einige Maße abgenommen.

Diese Notizen vom 16. Dezember 1903 sind die folgenden:

No. 1654, Maori. Winkel abgerundet, besonders auf der linken Seite.

No. 3081, ♂ Moriori. Mächtiger Unterkiefer, gradezu klobig. Sehr hohe Maße, trotz Alveolarschwundes. POLL³⁾ gibt, wie ich sehe, nach Zahnkorrektur als Gewicht 144 g an. Winkel abgerundet, Korpusrand ohne jede Einziehung.

1) Die untere Grenze der Ausbildung eines Proc. ang. mand. (MECKEL, MINGAZZINI) ist eben gar nicht festzustellen. Von einem „Processus Lemurinus“ (ALBRECHT) sollte man füglich nicht mehr sprechen. Vergl. SPEE l. c.

2) Die Maße aller dort vorhandenen Schädel von Neu-Seeländern und Chatam-Insulanern habe ich leider nicht genommen und kann hier nur das wiedergeben, was ich besitze. Wenn ich nicht irre, sind dort im ganzen 6 Skelette und Schädel von Maori, und 6 Skelette und 9 Schädel von Moriori.

3) l. c. Weiter sagt POLL über diesen Unterkiefer, der Winkel sei abgerundet, seine Ränder wenig nach außen umgebogen; er betrage etwa 100°. POLL lag übrigens von dem Dresdener Materiale, welches seitdem stark vermehrt ist, nur vor: dieser Schädel (Dr. 1), ein weiblicher Schädel ohne Unterkiefer (Dr. 2) und ein einzelner Unterkiefer. Seine Notizen heben wohl hervor, daß der untere Rand einmal gerade ist, aufrucht, „die Horizontale berührt“, daß er aber konvex ist und die Kiefer deshalb schaukeln, finde ich nicht verzeichnet. Auch Seite 85 verzichtet der Verf. auf eine Besprechung der Mandibeln, weil das Material so gering sei und bemerkt dazu ausdrücklich: „Umsomehr als sich keine besonders auffallenden osteologischen Erscheinungen haben feststellen lassen. — Dr. 3 und Dr. 4 werden noch in einem besonderen Nachtrag behandelt. No. 3320 (Dr. 3) ist keine ausgeprägte Maori-Form, No. 3428 zeigt den gewöhnlichen Befund mit Winkelfortsatz und stärkerer „vorderer Einziehung“; ich habe ihn deshalb nicht erwähnt.

- 1) Unterkieferhöhle (2. Molar) l. u. r. 35,0,
 2) schräge Astbreite l. 44,0, r. 45,0,
 3) Kinnhöhe 36,5.

No. 3099, ♂ Moriori, nur Mandibula vorhanden, welche sehr stark ist. Typische Säbelform, ohne jede vordere oder obere Einziehung.

- 1) Höhe am 2. Molar r. 30,0, l. 30,0,
 2) schräge Breite r. u. l. 40,5,
 3) Kinnhöhe 34,5.

No. 3320, ♂ mat. Schwerer Unterkiefer eines Moriori. Vordere Einziehung fast vollkommen verstrichen, d. h. sie fehlt.

- 1) Kieferhöhe (unter dem 2. Molar) l. 31,0,
 2) schräge Astbreite l. 43,0,
 3) Kinnhöhe 33,0.

No. 3638, ♂ adult. (dabei ganzes Skelett) Moriori. Sehr gute Säbelform.

- 1) Höhe des Unterkiefers r. 31,5, l. 30,5,
 2) schräge Astbreite r. 41,5, l. 39,0,
 3) Kinnhöhe 29,0.

No. 3639, ♀ mat. Moriori. Die Mandibel ist säbelförmig geblieben trotz des Schwundes fast sämtlicher Prämolaren und Molaren. Vgl. No. 3852. Von einer unteren Einziehung findet sich rechterseits überhaupt keine Spur, links ist sie eben angedeutet. Der Unterkiefer wiegt schwer, Kinn prominenter als bei den anderen.

No. 3841, Maori. Winkel nicht abgerundet, aber doch sehr unbestimmt.

No. 3842, Maori. Nur der Winkel auf der linken Seite ganz abgerundet.

No. 3843, ♀ adult. Maori. Winkel ganz rund, ohne jede obere oder vordere Einziehung.

- 1) Kieferhöhe am 2. Molar r. u. l. 27,5,
 2) schräge Astbreite r. u. l. 30,0,
 3) Kinnhöhe 26,0.

No. 3851, ♂ mat. Moriori. Winkel ganz rund und sehr stumpf. Ausgeprägteste Säbelform.

- 1) Kieferhöhe (2. Molar) r. 31,5,
 2) schräge Astbreite 32,0,
 3) Kinnhöhe 32,0.

No. 3852 (nur Mandibel! die Zugehörigkeit zu dem ebenso nummerierten Schädel ist mir sehr zweifelhaft), ♀ mat. Moriori. Trotz des Schwundes der meisten Molaren an diesem Unterkiefer (bis auf M. III r.) sind die Winkel fast rund, beide Einziehungen sind nur eben wahrnehmbar.

- | | |
|---|-------|
| 1) Höhe des Unterkiefers (unter M. II) etwa | 27,0, |
| 2) schräge Astbreite | 31,0, |
| 3) Kinnhöhe | 28,5. |

No. 3853, ♂ mat. Moriori. Alle Zähne des Unterkiefers vorhanden, obwohl in stark abgekautem Zustande.

- | | |
|-----------------------------------|-------|
| 1) Kieferhöhe (2. Molar) r. u. l. | 31,0, |
| 2) schräge Astbreite r. u. l. | 37,0, |
| 3) Kinnhöhe | 30,5. |

No. 3854, ♂ juv. Moriori. Beide Winkel rund, ohne jeden Vorsprung.

Kieferhöhe (2. Molar) r. 32,0.

No. 3856, ♂ adult. Moriori.

- | | |
|--|--------------------------|
| 1) Höhe am 2. Molar r. 32,0, l. Alveolarschwund, | es fehlen M. I u. M. II, |
| 2) schräge Astbreite r. 39,5, l. 41,0, | |
| 3) Kinnhöhe | 32,0. |

No. 3857, ♂ sen. Moriori. Der Unterkieferwinkel ist ein annähernd rechter.

- | | |
|---|-------|
| 1) Kieferhöhe —? es fehlen r. u. l. Prämol. II, Mol. I u. II, etwa 30 mm, | |
| 2) schräge Astbreite l. u. r. 44,0, | |
| 3) Kinnhöhe | 28,0. |

Die hierbei benutzten 3 (bezw. 5, wenn 2 Maße beiderseitig gezählt werden) Maße sind aus der beistehenden Figur ersichtlich 1) ist die gerade Höhe des Unterkieferkörpers unter dem 2. Molaren; 2) die schräge Astbreite mißt gewissermaßen die Ausdehnung des Winkelfortsatzes. Beide Endpunkte ergeben sich praktisch viel genauer, als ich dies zuerst meinte. Der obere liegt auf dem höchsten Punkt des Bogens, den hier die Linea obliqua externa beschreibt, der untere Endpunkt ist der entfernteste auf der Höhe des Processus; 3) bei der Kinnhöhe habe ich damals nicht umgriffen, wie ich das jetzt nach v. LUSCHANS Art tue, und ich bin oben nicht ganz so hoch zwischen die beiden mittleren Incisivi hinaufgegangen. Die Differenz ist übrigens ganz unbedeutend. Es handelte sich hier geradezu „um den Millimeter“.

Außer bei den Maori und Moriori habe ich in Dresden den runden Unterkiefer in typischer Form bei einigen anderen tief stehenden Rassen gesehen. Ein „Neger“-Cranium No. 3686 zeigt die Säbelform, besonders schön im Gegensatze zu No. 3783, wo ein starker Winkelprocessus besteht.

Auch bei dem Papua No. 3569, ♂ (Purari-Delta) findet sich keine Spur eines Winkelfortsatzes. Dieser hat auch ein sehr gering ent-

wickeltes Kinn. Es ist ein sehr schönes Beispiel von Maori-Unterkiefer unter den Papua-Schädeln.

Weniger deutlich ist die Mandibel No. 2893 (zu Calvarium No. 58 gehörig?) aus Rubi. Der Unterkiefer, ♀, ist niedrig in seinem Körper, die Winkel abgerundet.

Ebenso ohne jeden Processus: Cranium, Papua, ♂, No. 196. An Kinderschädeln, Dresden No. 182, 197 tritt im Gegenteil ein Processus mandibularis vor, was noch bemerkt werden soll.

Ferner habe ich einige exquisite Fälle von Proc. anguli mandibulae zusammengestellt:

No. 799, Chinese, ♂, mat.

Stark vorspringender „Winkel“. Aber es muß dabei beachtet werden, daß schon starker Alveolarschwund („vordere Einziehung“!) vorhanden ist.

No. 1563, Flores, Pulau Bunga, ♂, mat. Allerstärkste Entwicklung eines scharf abgesetzten Processus. Von Zähnen fehlt hier nur l. oben pm. 2; sonst sind alle Alveolarränder gut erhalten.

No. 2644, Neubritannier. Starker Fortsatz am Winkel. Dabei starkes Jochbein mit kräftiger Zackenbildung für den Masseter.

Daran muß immer gedacht werden, daß am Greisenkiefer der Winkel oft stärker vortritt, weil der Kiefer nicht nur am oberen Rande (Proc. alveol.), sondern in der ganzen Dicke an Substanz verlieren kann. Dadurch wird dann die vordere Einziehung tiefer und ausgedehnter bei übrigens gleichbleibendem und gar nicht so großem Maße der Strecke 2 (vergl. Textfig. 1). Unter VIRCHOWS Peruanerschädeln¹⁾ zeigt der dritte der beschriebenen diese Greisenbildung. Bei diesem stark deformierten Schädel findet VIRCHOW am Unterkieferwinkel einen vortretenden, ganz scharf nach vorn abgesetzten Muskelvorsprung. Es handelt sich hier aber um einen Greisenkiefer, alle hinteren Zähne fehlen, wodurch nicht nur Alveolarschwund eintrat, sondern wodurch eben der Unterkiefer in seiner ganzen Höhe bei Mangel an Arbeit eine Reduktion erleiden mußte. Gerade bei Peruanern habe ich selbst auch säbelförmige Unterkiefer gesehen (z. B. an dem Schädel „S. 195 Peru, Pisac“ im Völkerkundemuseum zu Berlin).

VIRCHOW hat an anderer Stelle einen ausgeprägten Fall von Maori-Unterkiefer abgebildet, ohne darauf hinzuweisen, bei dem Schädel des Weibes aus Cotbus in der Lausitz²⁾. Dieser Schädel einer 20-

1) R. VIRCHOW, Das Totenfeld von Ancon in Peru, in W. REISS und A. STÜBEL, Berlin, Asher & Co., Taf. 115, 116.

2) R. VIRCHOW, Ueber einige Merkmale niederer Menschenrassen, 1875, Taf. VII, Fig. 2.

jährigen Handarbeiterin, einer Wendin, zeigt „starke Stenokrotaphie mit grubiger Einsenkung des Angulus parietalis und der Flügelspitze“, supramaxillären „Prognathismus“ und „Katarrhinie“ in seltener Vollständigkeit vereinigt. Dazu käme dann noch die weniger beachtete Maori-Form des Kieferrandes, als Merkmal niederer Stellung.

In den „Crania Ethnica“ ferner von QUATERFAGES und HAMY, finde ich auf Taf. 84 in No. 3 einen säbelförmigen Unterkiefer bei dem „Griechen der Vorzeit“ dargestellt. Diesen Beispielen aus der Literatur ließen sich gewiß leicht Beispiele aller Gegenden dafür anfügen, daß diese Kieferform bisweilen überall gesehen wird. Mir selbst stehen aber Schädelm Sammlungen zur Durchsicht nicht offen.

Nun habe ich bei einer Serie von altägyptischen Schädeln (Theben, Mittleres Reich), deren Untersuchung mir der Besitzer Herr Prof. v. LUSCHAN nach meiner Uebersiedelung nach Berlin, Winter 1904/05 freundlichst überlassen hat, alle Variationen der Schädelknochen, die mir von ethnischem Wert zu sein scheinen, sorgfältig durchgesehen, und war doch sehr überrascht, bei diesem hohen Kulturvolke an einigen wenigen Schädeln den Unterkiefer der Maori wieder zu finden.

Die Serie trägt die Nummern 671—780, von denen uns folgende 5 interessieren, die ich in tabellarischer Uebersicht hier folgen lasse (s. p. 73).

In der nächsten Tabelle II (p. 74) habe ich die speziellen Kiefermaße zusammengestellt. Ich habe darin die von mir eingeführten Maße mit einem Sternchen versehen und noch die Kieferdicke hinzugenommen, die ich mit dem Schiebezirkel von unten her umgreifend unter dem 2.—3. Molaren finde. (Kleinste Astbreite*, Kieferhöhe*, Kieferdicke*, schräge Astbreite*). Die 3 Maße, die ich auch an den Dresdener Schädeln genommen habe, sind unterstrichen und mit den Nummern (in Klammern) versehen. Da ich die Kinnhöhe jetzt anders messe, kann man zu den früheren Kinnmaßen 1 mm hinzufügen. Die Stelle, bis zu der ich früher gemessen habe, ist in Fig. 1 mit einem † bezeichnet.

In diesen beiden Tabellen sind 5 Schädel aufgeführt, bei denen Winkel und Asthöhe nicht zu messen waren, von denen aber keineswegs mehr als zwei, nämlich 723 und 779 das Verhalten des Maori-Unterkiefers aufweisen. Einen Prozentsatz gebe ich absichtlich nicht an: Von 106 Schädeln Erwachsener fallen 10 aus, da die Unterkiefer fehlen, aber auch von den übrigen 96 sind immer noch einige Greise auszuschalten. Prozentzahlen sehen sehr exakt aus und haben ein sehr fertiges Gebahren, hier aber muß man sich damit Genüge sein

Tabelle I.

Series-No. Alter	Unterkieferwinkel	Kinnbildung	Nasenbildung, Orbitae	Prognathie
No. 691 ♀ ad. jung. Alle Zähne erhalten, wenig abgenutzt	Beide Winkel erscheinen durchaus abgerundet, aber die vordere Einziehung besteht noch ¹⁾	Sehr spitz, wie mit einem Knopf	Index 52. Nasalia flach aufgesetzt. Unterer Rand der Apertur stumpf. Orbitalindex 84	Alveoläre Prognathie 76°
No. 718 ♀ ad. Schädelknochen dünn. Die III. Molaren sind unten nicht erschienen	Rechterseits mehr gerundet am Winkel, unterer Rand gerade, nicht konvex, kaum hierher gehörig	Gut vorspringend	Index 45. Nasalia defekt. Unterer Rand der Apertur einheitlich, aber wenig erhaben. Orbitae hoch, Index 94	Wenig prognath. Alveoläre Prognathie 85°
No. 723 ♂ juv. ad. Inhalt nur 1275 ccm. Schwerer Schädel	Stelle der vorderen Einziehung direkt konvex, schaukelt	Kinn dreieckig, vordere Kante abgerundet	Index 46. Nasalia asymmetrisch und in den erhaltenen Partien nicht gerade flach, aber wenig gedacht. Unterer Rand der Apertur lateral stumpf. Orbitae defekt	Alveoläre Prognathie 79°
No. 758 ♀ (?) mat. Gebiß vollständig erhalten	Schaukelt, Rand unten konvex. Dennoch die Ecken ziemlich scharf und etwas nach außen umgebogen	Kinn spitz	Index — (Verletzungen). Nasalia fehlen fast ganz. Unterer Rand der Apertur pirif, niedrig und stumpf. Orbitae: Index 87	Alveoläre Prognathie 88°
No. 779 ♀ ad. jung. Inhalt 1130 ccm. M. I unten links ging i. v. verloren. (?), M. III beiderseits nicht entwickelt	Ausegeprägt säbelförmig, schaukelt	Kinn in der Mitte spitz	Index 51. Nasalia ziemlich gut gedacht. Unterer Aperturrand einheitlich, nicht erhaben. Orbitae: Index 87	Alveoläre Prognathie 90°

1) Die vordere Einziehung ist bei No. 691 nur dem Geübten sichtbar, setzt man aber den Kiefer auf den Tisch, so steht er ganz gut auf (wenn auch etwas unsicher auf 4 Punkten wegen der immer bestehenden Asymmetrien und dem Gewichtsüberwiegen nach vorn oder hinten); noch besser merkt man die vordere Einziehung, wenn man, mit jeder Seite besonders, auf der Tischplatte wiegende Bewegungen macht.

Tabelle II.

Serien- Nummer	Gewicht	Größter Ab- stand der Kondylen	Winkelbreite	Kiefer- höhe* (1)	Kieferdicke *	Schräge Astbreite* (2)	Kinnhöhe (3)	Größte Astbreite	Kleinste Astbreite*	Asthöhe	Astwinkel
♀ 691	75 g	109	92	l. 26 r. 27	r. u. l. 14	l. 27 r. 29	32	38	29	57	(114)
♀ 718	80,5 g	116	86	l. 24 r. 25	l. 14 r. 15	l. 32 r. 31	28	43	30	—	—
♂ 723	103 g	117	96	l. u. r. 27	r. u. l. 17	l. 32 r. 34	27	38	34	—	—
♀ 758	72 g	115	98	(l. 26) r. 25	l. 16 r. 16	l. 33 r. 30	26	40	33	(55)	—
♀ 779	78 g	115	92	l. — r. 24	l. 16 r. 15	l. 32 r. 30	25	40	33	—	—

lassen, wenn ich sage, daß der schaukelnde Unterkiefer der Neuseeländer bei thebanischen Aegyptern vorkommt, aber sehr selten ist. In der Tabelle I habe ich dann noch einige wichtige Daten hinzugefügt, die wohl an sich verständlich sind. Die Kinnbildung ist in diesen Fällen eine gute und auch die Nase, deren ethnische Bedeutung ich sehr hoch veranschlage, ist für die vorliegende Serie in Bezug auf Maße und Form keineswegs eine irgendwie extreme, etwa tiefstehende Variation. Die Orbitae sind bei No. 718 sogar hoch, Index 94; und die stärkere alveoläre Prognathie, besser Prodentie (SARASINS) bei No. 691 wird durch höhere Zahlen bei den anderen Schädeln in ihrer Bedeutung herabgesetzt.

Und dennoch möchte ich den Maori-Unterkiefer als Merkmal einer tiefer stehenden Rasse in Anspruch nehmen. Dafür spricht sein Vorkommen an Schädeln, die im übrigen mehrere Anzeichen tiefstehender Bildung zeigen, wofür der Schädel der Wendin bei VIRCHOW ein ausgezeichnetes Beispiel ist. Dafür spricht ferner die große Stärke und und das hohe Gewicht gerade dieser Kiefer bei Maori (und Moriori). Nicht gering ist auch das Gewicht des Aegypter-Schädels No. 723 mit 733 (bezw. 630) g, indessen ist dies Gewicht kein extrem hohes in der ganzen Serie. Unter den Anthropoiden-Schädeln finde ich den säbelförmigen Unterkiefer bei einigen kräftigen ausgewachsenen Gorillamännchen besonders gut entwickelt. Unter den nach Kopf- und Gesichtsforn stark variierenden Chimpanse-Schädeln scheinen es mir die chamaeprosopen Formen zu sein, welche den runden Unterkiefer besitzen. Diese Hinweise mögen fürs erste dafür genügen, daß hier

eine rohere Bildung vorliegt, die wahrscheinlich durchweg bei niederen Menschenrassen häufiger ist als bei Kulturvölkern.

Es braucht wohl nicht gesagt zu werden, daß die Stärke des Processus angularis keineswegs als Gradmesser für die Stärke des Masseter genommen werden darf. So einfach liegt die Sache doch nicht. Ich sehe vielmehr in dem Auftreten der „vorderen Einziehung“ — wo dann der Kiefer auf 4 Punkten (gewöhnlich aber 3) und nicht mehr auf den beiden Rändern des Körpers, auf der Tischplatte ruht, oder gar schaukelt — einen Ausdruck der Oekonomie in der Verteilung der Knochensubstanz. Deshalb braucht natürlich nicht jeder Unterkiefer mit runden Winkeln ein plumper und jeder mit Winkelfortsätzen ein graziler zu sein. Immerhin wird die gleiche Größe der Muskelfläche beim niedrigeren Unterkiefer einen Processus angularis nötig erscheinen lassen.

Ich will nun nicht verschweigen, daß ich zu der Vorstellung gekommen bin, Masseter und Temporalis könnten einander in gewissem Sinne in ihrer Funktion vertreten, d. h. die Masseterentwicklung könnte dann im einzelnen Falle gegenüber der des Temporalis eine relativ starke sein. Das würde die Beurteilung dieser Unterkieferformen viel weiter komplizieren und erschweren, würde aber zugleich weite Perspektiven eröffnen. Zweifellos muß die Gesichtsform und wohl auch die Kopfform eine andere werden, wenn beim Kauakte der eine oder der andere Muskel vorwiegend beteiligt ist und so allmählich eine überwiegende Ausbildung erfährt. In diesem Sinne ließe sich dann von Masseter-Kauern und Temporalis-Kauern unter den Menschen sprechen.

Friedenau, Ostern 1906.

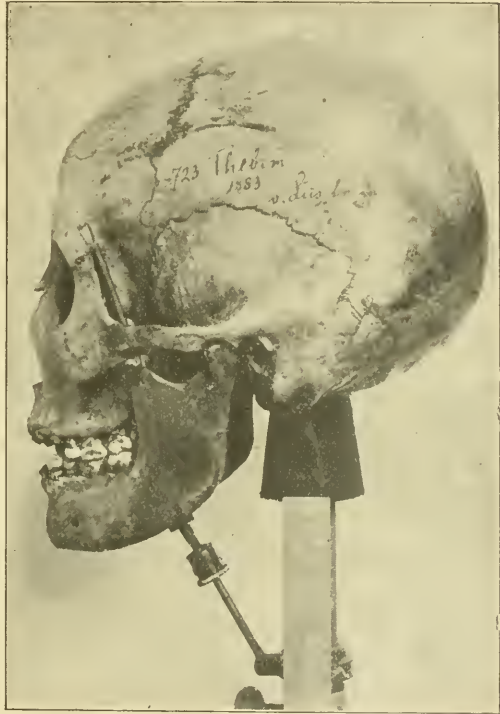


Fig. 2. Schaukelnder Maori-Unterkiefer mit gänzlich abgerundetem Winkel bei einem Aegypter-Schädel.

Nachdruck verboten.

Ueber das Epithel im Nebenhoden des Menschen.

Von Dr. R. IKEDA, Kyoto, Japan.

(Aus der pathologisch-anatomischen Anstalt des städtischen Krankenhauses am Urban zu Berlin, Prof. Dr. C. BENDA.)

Mit 1 Tafel und 8 Abbildungen im Texte.

(Schluß.)

Woher kommen die beiden Gebilde im Zelleib (Körnchen und Kügelchen)? Wenn man den Kern betrachtet, so gibt er auf diese Frage Antwort. Im Kerne nämlich sieht man außer Kernkörperchen je nach den Farbstoffen blau, violett oder schwarz gefärbte Körnchen und nebenbei mit Alizarin rot gefärbte Kügelchen von ganz ungleicher Größe. Das größte füllt einen großen Teil des Kernes aus und ich sah darin manchmal jene Körnchen eingehüllt (Taf. I, Fig. 2e). Fast konstant sieht man in allen körnchenhaltigen Zellen an dem der Basis zugekehrten Ende des Kernes oder etwas entfernt davon meist ein oder manchmal mehrere relativ große Körner (Fig. 7 u. Taf. I, Fig. 2). Diese sind häufig mit roten körnigen Massen zusammen oder im roten Kügelchen (Alizarinfärbung) versteckt vorhanden (Taf. I, Fig. 2 b, c). Ich nehme nach diesem Bilde mit ZIMMERMANN an, daß der basale Pol des Kernes die Austrittspforte („Karyopyle“) des Kerninhaltes sei und die Körnchen und Kügelchen nach dem Austritt aus dem Kern an ihm vorbeiwandern, um direkt oberhalb des Kernes sich anzusammeln und, weiter zerteilt und verkleinert, nach oben zu sich erstrecken (Fig. 7 u. Taf. I, Fig. 2). Dagegen hielt FUCHS den oberen Pol des Kernes für die Karyopyle, weil er die Körner äußerst selten in der Seite oder unterhalb des Kernes sah und dagegen dicht über dem Kern immer eine größere Ansammlung von Körnern konstatierte. Ja, an der Seite des Kernes ist nicht genug Raum vorhanden für das Verweilen der Körner. Wir sehen sie daher sehr selten hier, doch konnte ich sie hier wenigstens vorbeiwandern sehen (Taf. I, Fig. 2 b). Ich glaube, daß FUCHS die Körner im unteren Pol übersehen hat. Es ist sicher, daß oberhalb des Kernes die Ansamlungsstelle der Körner

ist, jedoch kann man deshalb nicht den oberen Pol die Austrittsstelle nennen. Als ein besonderes Bild erwähne ich noch, daß das Sekret auch im Zelleib bisweilen als eine abgegrenzte, mit Alizarin intensiver gefärbte Kugel mit blauen Körnchen darin gefunden wird (Taf. I, Fig. 2a).

Die Körner und Kügelchen wandern nach oben immer an die Wurzelfäden und werden schließlich ins Kanallumen ausgestoßen. Aus obigen Erwägungen erhellt es, daß die Körner und Kügelchen nichts anderes als die Sekretprodukte sind. Im Kanallumen quellen die Kügelchen zu Blasen an und das Sekret besteht nunmehr aus mit Alizarin rot gefärbter Masse, in der mit Toluidinblau gefärbte Körnchen suspendiert sind. Diese beiden Produkte kommen nicht immer zusammen vor; manchmal sind beide voneinander isoliert vorhanden. Die Körnchen lösen sich nicht in der gequollenen Substanz auf, auch in der Sekretmasse im Kanallumen läßt sich beides voneinander unterscheiden. Die Kügelchen und Körnchen im Kern oder Zelleib wurden bisher von den meisten Autoren vermischt. Die Schuld liegt an der Einseitigkeit ihrer Färbungsmethode.

Es ist Tatsache, daß die Haarstränge, wie FUCHS erwähnt, einesteils intensiv gefärbt erscheinen (Taf. I, Fig. 2a, c). Dieser nimmt an, daß die intensive Färbbarkeit aus der Imbibition der in flüssiger Masse aufgelösten Körnchen stammt und die verschiedene starke Färbbarkeit des Haarstranges die verschiedenen Stadien Sekretentleerung ausdrückt. Nun muß ich fragen, warum sind die Körnchen nur in der Umgebung des Haarbüschels in flüssiger Masse aufgelöst und von ihm eingesogen, während in anderen Stellen weder im Kern und Zelleib noch im Kanallumen ihre Auflösung stattfindet? Ich glaube, daß die starke Färbbarkeit irgend eines Haarstranges zufällig ist. Dieser Befund ist so unregelmäßig, daß, während die Färbung des Haarstranges in einem Präparate trotz dem Vorhandensein des intensiven Sekretionsprozesses gar nicht so stark ist, sie in anderen sich ganz gegenteilig verhält. Die Ursache der Ungleichmäßigkeit der Färbbarkeit liegt vielleicht an der Behandlungsweise des Materials. Es spricht nicht zu Gunsten seiner Auffassung, daß isolierte Sekretkörner als solche zwischen den Büschelfäden sich vorfinden und ins Kanallumen hineinwandern, vielmehr spricht diese Beobachtung dagegen.

Aus den bisher angeführten morphologischen Erscheinungen der Gangepithelien möchte ich mir von ihrer physiologischen Tätigkeit folgende Vorstellungen machen. Die Sekretkörnchen und Sekretkügelchen im Kerne treten zuerst durch seinen unteren Pol aus und sammeln sich oberhalb des oberen Poles; von dort gehen sie verteilt

und verkleinert vielleicht mit der im Zelleib produzierten flüssigen Substanz entlang der Wurzelfäden hinauf und werden durch die Zusammenziehung des Haarbüschels ins Kanallumen ausgepreßt.

Die Basalzellen zeigen auch die Sekretionserscheinung; sie lassen im Zelleib die Sekretkörnchen und Sekretkügelchen, homolog mit solchen des Cylinderepithels, hervortreten. Mit der Zunahme dieser Sekretmassen wird der Kern allmählich seitlich an die Zellwand gedrückt; damit nimmt die Zelle die Form des großen rundlichen Klümpchens an, welches das von HAMMAR als „Körnchenballen“ beschriebene Gebilde ist.

Als Alterserscheinung, doch auch schon vom 4. Dezennium ab, kommen die gelbbraunlichen Pigmentkörnchen auch in den Cylinderzellen vor, doch bedeutend geringer als in den Zellen der *Vasa efferentia*.

Ueber das Verhältnis des Fadenapparates zu den Diplosomen herrschen noch verschiedene Meinungen. Zunächst fand ZIMMERMANN das Diplosom regelmäßig dicht unter der Zelloberfläche, meist genau in der Mitte derselben; aber er äußert sich nicht über das Verhältnis des Diplosoms zu den Büscheln. Nach GURWITSCH haben die Cylinderepithelien an der Wurzel des Büschels eine in Eisenhämatoxylin sich schwärzende Anschwellung („das Endknöpfchen“), welche in verschiedenen Stadien der Sekretionen und damit zusammenhängenden Formveränderungen des Büschels auch ihre Gestalt wechselt, und zwar von einem einfachen oder doppeltpunkt förmigen Gebilde (Diplosom) bis zu einer sich dellenförmig gestaltenden Substanzanhäufung. Er hält es für das Wahrscheinlichere und Wohlberechtigtere, den Diplosomen die centrosomale Natur abzusprechen und läßt die Frage nach ihrer Bedeutung offen. BENDA fand, daß, wo der längsgefaserter Wurzelstrang in die Nähe des Kernes herabreicht, eine größere Menge scharf begrenzter, wie Basalkörper gefärbter Körnchen liegt, die deutlich zu zweien zusammenliegen, sonst aber, ziemlich weit voneinander entfernt und unregelmäßig verstreut, das unterste Ende jenes Achsenstranges einnehmen. Er vermutet in diesen allerdings die centrosomalen Basalkörper, hat aber keine positive Ansicht ausgesprochen. FUCHS hatte das Diplosom konstant dicht unter der Zelloberfläche nachgewiesen, welches meist außerhalb des Bündels und Fadenstranges, in dem zwischen diesen und der Zellwand befindlichen fadenfreien Raume, in dessen oft auch mitten zwischen den Fäden des Bündels liegt; er nimmt an, daß diese beiden Körnchen in der Tat die beiden Zentralkörperchen sind. Außerdem hat er ausdrücklich betont, daß die Zentralkörperchen absolut nicht den Büschelfäden zum Ursprung

dienen. Meine Beobachtungen stimmen mit den FUCHSSchen überein. Ich habe als Regel bei allen Gangepithelien das Diplosom meist dicht unter dem Schlußleistenniveau oder manchmal auch noch etwas tiefer im Zelleib gesehen. Beide Körperchen stehen parallel mit der Zellachse oder etwas schief, sogar ganz quer und gewöhnlich außerhalb des Büschels oder Wurzelstranges, auch manchmal zwischen den Büscheln; jedoch ist kein Zusammenhang zwischen beiden vorhanden (Fig. 7, 8a und Taf. I, Fig. 2). Sonst sieht man, entsprechend BENDAs Beschreibung, im Zelleib eine größere Menge von scharf konturierten Körnchen, welche wie das Diplosom zu zweien zusammenliegen oder einzeln zerstreut vorhanden sind und von BENDA für Basalkörperchen gehalten wurden. An Zahlenverhältnissen, Färbbarkeit, Form und Größe zeigen sie keine Differenz gegenüber dem Diplosom; auch eine helle Zone kann, wie um das Diplosom, ebensogut um sie auftreten (Fig. 7 und Taf. I, Fig. 2). Oft habe ich große Schwierigkeiten gehabt, beide Gebilde voneinander zu unterscheiden! Meine Präparate verhalten sich entgegengesetzt wie die FUCHSSchen, so daß, falls die Färbung eine äußerst präzise ist, die Unterscheidung sehr erschwert ist. Kurz und gut, man kann nicht morphologisch die beiden auseinanderhalten. Trotzdem betrachte ich diese zweifelhaften Körnchen als Sekretkörner aus nachfolgenden Gründen:

1) Wo der Sekretionsprozeß intensiv ist, nämlich massenhafte Sekretkörner vorhanden sind, sieht man dementsprechend viele leicht mit Diplosomen verwechselbare Körner; aber an anderer Stelle, wo keine Spur von Sekretion stattfindet, sieht man keine verdächtigen Körper außer dem Diplosom an seiner eigentlichen Stelle; auch habe ich niemals bei unreifem Nebenhoden solche Körnchen gesehen.

2) Innerhalb des sekrethaltigen Büschels oder in ausgeschiedenen Sekretmassen und Bläschen konnte ich dieselben Körnchen finden, welche ich im Zelleib gesehen habe. Auch hier behalten sie ihre Aehnlichkeit mit Diplosomen.

3) Die fraglichen Körnchen konnte ich mit der Färbungsmethode für Sekretgranula nach BENDA färben.

Die irrtümlichen Ansichten von GURWITSCH wurden von FUCHS einer gründlichen Kritik unterworfen: seine sogenannten „Endknöpfe, Dellen und Näpfe“ sind nicht mehr rätselhaft, sondern nichts anderes als durch die Schnittrichtung in bestimmter Weise hervorgerufene Bilder der Schlußleisten und Zellgrenzen oder teilweise auch die Sekretkörner. Diese FUCHSSche Erklärung halte ich nach meinen Beobachtungen für berechtigt und kann mir daher weitere Erläuterung ersparen.

Beim Schluß meiner Untersuchung über den menschlichen Nebenhoden habe ich nach FUCHS Pilocarpininjektion unter die Haut der Maus und Ratte versucht. Als nach Injektion einer halben Spritze von 1-proz. Lösung starke Salivation aufgetreten war, habe ich das Versuchstierchen getötet und seinen Nebenhoden zum Studium herangezogen. Wie FUCHS sagt, habe ich dabei in den Gangepithelien so häufig die mitotischen Bilder gesehen, daß ich beliebig alle ihre Stadien studieren konnte, was ich FUCHS verdanke. Im Beginn der Kernteilung rückt der intensiv gefärbte Kern nach oben, das Diplosom, das dicker als gewöhnlich erscheint, wandert von der Zelloberfläche nach unten gegen den Kern, löst sich auseinander und bildet die Polkörperchen. Ich kann also die Angabe von JELENIEWSKI, der außer dem Polkörperchen noch das Diplosom in der Zelloberfläche gefunden haben will, nicht nach meinen eigenen Befunden bestätigen. Das von ihm gezeichnete Diplosom wird vielleicht ein Nachbarzellen angehöriges gewesen sein. Die centrosomale Natur des Diplosoms ist nicht mehr zu bezweifeln!

Die wichtigeren Resultate, welche ich bei Untersuchung des menschlichen Nebenhodens bekommen habe, kann ich zuletzt in folgender Weise zusammenfassen:

1) Die flimmertragenden und flimmerlosen Zellen der Vasa efferentia haben die Sekretionsfunktion; außerdem gibt es kein besonderes drüsiges Organ hier.

2) Die Flimmerzellen der Vasa efferentia entwickeln sich aus den flimmerlosen (Geißelzellen), indem die Zentralkörperchen (Diplosomen) sich, wie BENDA zuerst beschrieb, vermehren und wachsen.

3) Die Flimmerzellen der Vasa efferentia haben außer den Basalkörperchen nebenbei noch Zentralkörperchen (Diplosomen), aus welchen verlorene Cilien neu ersetzt werden.

4) Die letzteren beiden Tatsachen sind mit der v. LENHOSSÉK-HENNEGUYschen Hypothese sehr wohl vereinbar, da die Diplosomen zur Regeneration von Cilien dienen.

5) Der Zellübergang zwischen den Vasa efferentia und dem Vas epididymidis ist allmählich.

6) Die Cylinderzellen des Vas epididymidis sind nicht echte Flimmerzellen, sondern sekretorische Zellen (HAMMAR, FUCHS); ihre Büschelhaare, welche bis direkt oberhalb des Kernes reichen, dienen zur Herausförderung des Sekretes.

7) Bei diesem Sekretionsvorgang scheint es mir so, als ob der Kerninhalt sich daran beteiligt.

Fig. 1.

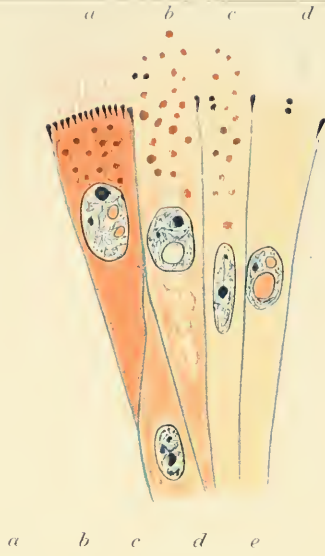
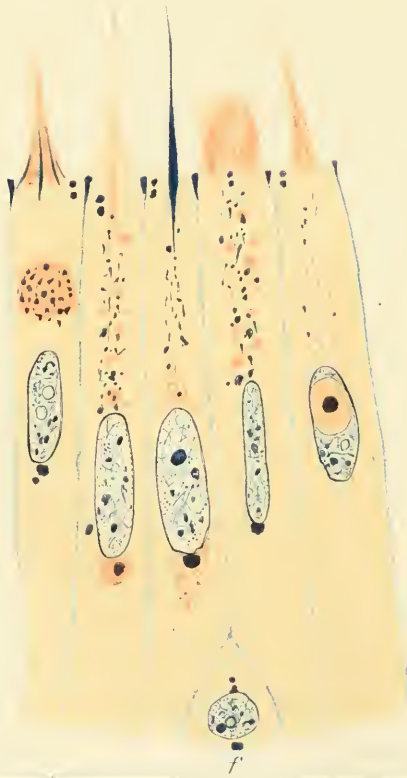


Fig. 2.



8) Das Diplosom der Gangepithelien liegt meist dicht unter der Zelloberfläche oder noch etwas tiefer im Zelleib, zwischen ihm und dem Büschel ist kein Zusammenhang vorhanden.

9) Das Zentralkörperchen ist ausschließlich in diesem Diplosom zu suchen.

Zum Schluß dieser Arbeit sei es mir gestattet, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. BENDA, der mir vielfache Anregung bei dieser Arbeit gegeben hat, und dessen Güte ich auch das Untersuchungsmaterial verdanke, meinen verbindlichsten und ehrerbietigsten Dank auszusprechen.

Figurenerklärung der Tafel I.

Fig. 1. Epithelzellen aus den Vasa efferentia des 26-jährigen Mannes. Alizarin-doppellackfärbung. Leitz, Apoehromat, Imm. 2 mm, Kompensations-Ok. 6.

Fig. 2. Epithelzellen aus dem Vas epididymidis des 25-jährigen Mannes. Alizarin-doppellackfärbung. Leitz, Apoehromat, Imm. 2 mm, Kompensations-Ok. 6.

Literaturverzeichnis.

- 1) AIGNER, Ueber das Epithel im Nebenhoden einiger Säugetiere und seine sekretorische Tätigkeit. Sitzungsber. der K. Akad. d. Wissenschaft. Wien, 3. Abt., Bd. 109, 1900.
- 2) BECKER, Ueber Flimmerepithelium im Nebenhoden des Menschen. Wiener med. Wochenschr., Jahrg. 6, 1856. — Ueber Flimmerepithelium und Flimmerbewegung im Geschlechtsapparate der Säugetiere und des Menschen. MOLESCHOTT'S Untersuch., Bd. 2, 1857.
- 3) a) BENDA, Anatomie des Geschlechtsapparates aus dem klin. Handbuch der Harn- und Sexualorgane von ZÜTZER, 1894.
b) —, Ueber neue Darstellungsmethoden der Zentralkörperchen und die Verwandtschaft der Basalkörper der Cilien mit Zentralkörperchen. Verhandl. der Physiol. Gesellschaft zu Berlin, Jahrg. 1900—1901, No. 1 u. 2.
- 4) EBERTH, Die männlichen Geschlechtsorgane, 1904.
- 5) FUCHS, Ueber Beobachtungen an Sekret- und Flimmerzellen, 1904.
- 6) GURWITSCH, Der Haarbüschel der Epithelzellen im Vas epididymidis des Menschen. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 59.
- 7) HAMMER, Ueber Sekretionserscheinungen im Nebenhoden des Hundes. Arch. f. Anat. u. Physiol., 1897.
- 8) HERMES, Die Epithelverhältnisse in den Ausführungsgängen der männlichen Geschlechtsdrüsen. Dissert. Rostock 1893.
- 9) JELENIEWSKI, Zur Morphologie und Physiologie des Epithels des Nebenhodens. Anat. Anz., Bd. 24, H. 23/24.
- 10) JOSEPH, Beiträge zur Flimmerzellen- und Centrosomenfrage, 1902.
- 11) v. KOELLIKERS Handbuch der Gewebelehre, Bd. 3, von v. EBNER, 1902.
- 12) KRAUSE, Allgemeine und mikroskopische Anatomie, 1876.

- 13) LENHOSSÉK, Ueber Flimmerzellen. Verhandl. der Anat. Gesellschaft zu Kiel, 1898.
- 14) RICHTER, Ueber das Vorkommen von Flimmerepithel im Zentralorgan des Nervensystems. Dissert. Berlin 1904.
- 15) SCHAFFER, Ueber Drüsen im Epithel der Vasa efferentia testis beim Menschen. Anat. Anz., Jahrg. 7, 1892.
- 16) —, Bemerkungen über die Epithelverhältnisse im menschlichen Nebenhoden. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 13, 1896, Heft 9.
- 17) STÖHRS Lehrbuch der Histologie, 1905.
- 18) STUDNIČKA, Ueber Flimmer- und Cuticularzellen. Sitzungsber. der Kgl. böhm. Gesellschaft, 1899.
- 19) TOLDT, Gewebelehre, 1884.
- 20) ZIMMERMANN, Beiträge zur Kenntnis einiger Drüsen und Epithelien. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 52, 1898.

Nachdruck verboten.

Ueber Wesen und Entstehung der omphalocephalen Mißbildungen bei Vogelembryonen.

Von S. KAESTNER in Leipzig.

Jeder Embryologe, der sich mit Vogeleiern beschäftigt, kennt die Omphalocephalie, denn diese Mißbildung kann auch ohne künstlichen Eingriff entstehen, und die Ueberraschung, das embryonale Herz statt, wie zu erwarten, auf der rechten Seite, vorn in der Mittellinie schlagen zu sehen, ist zu groß, als daß sie eindrucklos vorübergehen sollte, selbst an einem, der gewohnt ist, Mißbildungen wegzuerwerfen.

Die Omphalocephalie ist zuerst von DARESTE¹⁾ beschrieben worden, später haben sich hauptsächlich FOL und WARYNSKI²⁾ und in neuerer Zeit ein Schüler von DARESTE, RABAUD³⁾ damit beschäftigt. Omphalocephalen sind Mißbildungen von wohlcharakterisierter und sehr konstanter Form, die bisher außer bei Vogelembryonen noch bei keiner Wirbeltierklasse beobachtet worden sind. Schon DARESTE hat richtig beschrieben, daß bei Omphalocephalen nicht der Kopf, sondern das Herz den vordersten Teil des Embryo bildet und daß auf das Herz bei der Dorsalansicht sofort der Rumpf folgt, während der Kopf hinter dem Herzen dotterwärts abgeknickt ist. Neben den echten Omphalocephalen

1) Vergl. sein Buch: Recherches sur la production artificielle des monstruosités.

2) Recueil zoologique suisse I et II.

3) Embryologie des poulets omphalocephales. Journ. de l'Anat. et de la Phys., T. 34, 1898.

gibt es andere Mißbildungen, die Omphalocephalen vortäuschen, wie Embryonen mit Doppelherzen, Ektrosomen, Plagienecephalen, von denen RABAUD gezeigt hat, daß sie tatsächlich ganz andere Typen darstellen.

DARESTE hat auch für die Entstehung seiner echten Omphalocephalen eine Erklärung zu geben versucht. — Er brachte sie nämlich zeitlich zusammen mit der Herzbildung und ließ die symmetrischen Falten der Splanchnopleura, durch deren Verschmelzung das Muskelherz sich bildet, statt, wie es der Norm entspricht, ventral von Medullarrohr und Kopfdarm, abnormerweise dorsal vom Medullarrohr zusammenkommen und so den Kopf abknicken. Diese Auffassung von DARESTE ließ sich von seinen Nachfolgern keineswegs bestätigen, aber auch sie haben es nicht vermocht, das Wesen der Omphalocephalie vollständig klarzulegen. An einem durch 10 Jahre gesammelten Materiale von Hühnchen und Enten ist es mir nun hauptsächlich mit Hilfe der Rekonstruktion durch Plattenmodelle gelungen, den Vorgang aufzuklären, und zwar hat sich herausgestellt, daß WARYNSKI der Wahrheit näher gekommen ist als später RABAUD, der sich wieder weit davon entfernt hat. Um die Mißbildung richtig zu verstehen, muß man, wie ich einsehen lernte, kritisch sein in der Auswahl des Materiales und sich wenigstens anfangs auf Objekte beschränken, welche die schweren Verlagerungen, mit welchen die Omphalocephalie sich einleitet, vertragen, ohne zu Grunde zu gehen. Die Mehrzahl der Embryonen vertragen sie nicht und gerade im Entstehungsstadium der Omphalocephalie findet man weit mehr schwer verletzte und absterbende Objekte als unbeschädigte, und nur die letzteren können ein klares Bild des Vorganges geben. RABAUD's Beschreibungen leiden, wie es scheint, daran, daß er im ersten Stadium nur stark beschädigte Embryonen seinen Untersuchungen zu Grunde gelegt hat. Ist die Omphalocephalie einmal ausgebildet und ist der Embryo, von der Mißbildung abgesehen, gesund geblieben, so pflegt er noch tagelang zu leben und die nicht verlagerten Teile weiter zu entwickeln, daher sind Hühneromphalocephalen, die sich über den 2. Tag hinaus entwickelt haben, meist bis zum 6. Tage noch am Leben.

Ich gebe nun im folgenden eine kurze Darstellung meiner Resultate. Der Sachkundige wird mir dabei wohl auch ohne Abbildungen folgen können. Eine durch Abbildungen belegte Abhandlung befindet sich in Vorbereitung.

Die Entstehung der Omphalocephalie fällt nicht, wie RABAUD glaubt, in ein frühes Entwicklungsstadium, sondern in dasjenige, in welchem FOL und WARYNSKI durch Druck auf den bloßgelegten Embryo Omphalocephalen erzeugt haben, nämlich beim Hühnchen in die Mitte des 2., bei der Ente an den Anfang des 3. Bebrütungstages. An Embryonen aus früheren Stadien habe ich nie etwas beobachten können, was auf spätere Omphalocephalie hindeutet.

Um die kritische Zeit hat der Vogelembryo das Stadium erreicht, welchem etwa die Abbildungen 93 und 98 des DUVALSchen „Atlas d'embryologie“ entsprechen. Es ist die Zeit, wo bei 15—17 Ur-

segmenten das Herz durch Ausweichen seiner Schlinge nach rechts deutlich unsymmetrisch geworden ist und zu schlagen beginnt, während der Kopf entweder noch ganz symmetrisch ist oder auf seine linke Seite sich zu drehen anfängt. Der Kopf ist scharf abgesetzt durch die Kopffalte des Hornblattes, welche bis in die Gegend deutlich zu verfolgen ist, wo die Venae omphalomesentericae ins Herz münden. Es sind wohlausgebildete Gehörgruben vorhanden, die Augenblasen zeigen noch keine beginnende Becherform. Der zukünftige Omphalocephale läßt jetzt noch nichts Abnormes erkennen und ganz besonders hebe ich hervor, daß der Kopfdarm wohl ausgebildet ist und daß regelrecht das Herz mit seinen Vorhofsschenkeln auf der Darmpforte reitet. Aus dem Herzen tritt ventral vom geschlossenen Kopfdarm die Aorta ascendens heraus und bildet schon jederseits einige, meist zwei Bögen, die sich, den Kopfdarm lateral umfassend, dorsal davon zu den Aortae descendentes vereinigen. Sonstige Bestandteile des Visceralapparates fehlen noch.

Es war notwendig, auf alle diese bekannten Teile des Embryo hinzuweisen, weil man sie sämtlich nach dem Eintreten der Omphalocephalie verlagert wiederfindet und falls die Mißbildung am Leben bleibt, abgesehen von den sich weiter entwickelnden Gehörgruben und dem sich ganz eigentümlich verändernden Kopfdarm, auch noch in späten Stadien auf ganz derselben Entwicklungsstufe unverändert oder zurückgebildet, aber nie weiter entwickelt, nachweisen kann, ein Beweis, daß die Omphalocephalie eben in dem geschilderten Stadium eingetreten sein muß.

Beginnt in jenem noch normalen Stadium aus später zu erörternden Gründen die Bildung eines Omphalocephalen, so zeigen meine jüngsten Stadien dieser Mißbildung folgendes: Am Mittelhirn beginnt der Kopf, den Herzvorhof etwas nach vorn verschiebend, sich ventralwärts einzuknicken und am hinteren Rande des Vorhofes hin immer stärker nach dem Dotter zu einzusinken. Das hat zur Folge, daß der Vorderkopf zunächst allmählich nach hinten gezogen wird und daß sein Vorderende bald das Herz nicht mehr überragt, während der Hinterkopf im Bereiche des 3. und 4. Ursegmentpaares eine Gegenkrümmung erhält. Es ist jetzt das Stadium erreicht, das RABAUD als das erste der Omphalocephalie beschreibt und das sich mit ihm dahin präzisieren läßt, daß der Hinterkopf schon dotterwärts hervorragt, der Vorderkopf dagegen noch dorsal vom Herzen liegt, aber rückwärts verschoben ist. Diese Verlagerung geht so weiter, bis die Kopfknicung so scharf geworden ist, daß das sich zurückziehende Vorderende des Kopfes den Herzvorhof erreicht hat und nun gleitet der zusammen-

gepreßte Kopf vollends in das von den Herzschenkeln gebildete Hufeisen und verschwindet nach dem Dotter zu hinter dem Herzen, um jetzt allmählich in toto auf dem Dotter rückwärts umzubiegen: das zweite Stadium RABAUDS. Dieses aber wird, wie schon erwähnt, von den meisten Omphalocephalen nicht mehr erreicht. Ich konnte feststellen, daß die Verlagerung des Kopfes in der Mehrzahl der Fälle zu weitgehenden Zertrümmerungen aller Gewebe und besonders des Gehirnes führt. RABAUD, der das Gehirn im 1. Stadium der Omphalocephalie überhaupt für zurückgeblieben erklärt, scheint diese Zertrümmerungen für normal zu halten, er nennt das „formation tumultueuse“ und erklärt es für möglich (p. 502 seiner Arbeit), da Omphalocephalen, die die späteren Stadien erreichen, ein weniger verändertes Gehirn zeigen, daß sie sich gewissermaßen erholen. Das ist nach meiner Beobachtung nicht der Fall, vielmehr sterben die Embryonen mit zertrümmerten Organen in der Regel ab und nur die intakt gebliebenen erreichen die späteren Stadien.

Entgegen der Schilderung RABAUDS muß ich ausdrücklich darauf hinweisen, daß nicht, wie dieser Autor annimmt, das Gehirn allein mit Chorda und Gefäßen, sondern der ganze Kopf samt seiner als Kopffalte selbständig gewordenen Hornblatthülle in der Tiefe verschwindet. Wie RABAUD das übersehen konnte, ist mir unbegreiflich, denn seine Figuren entsprechen durchaus meinen Präparaten, und er bildet mehrere Male die eingestülpte Kopffalte ab, so auf seinen Figuren 12 und 13, hier allerdings etwas verwaschen zwischen Gehirn und Herzbulbus, dann in Fig. 15 als „invagination entodermique“ (!) und in Fig. 27 in zurückgebildetem Zustande unmittelbar dem Gehirne aufliegend. Die Schemata RABAUDS Figg. 10 und 11, auf denen das Hornblatt uneingestülpt dargestellt ist, sind der Wirklichkeit nicht entsprechend, das eingestülpte Gehirn ist nicht unmittelbar vom inneren Keimblatt umgeben, sondern zunächst vom miteingestülpten Hornblatt, und mit diesem zusammen steckt es im Ektodermbruchsack. Was sollte denn auch aus der doch vorhanden gewesenen Kopffalte geworden sein? Um zu zeigen, daß sie sich mit eingestülpt hat, bedarf es keiner Modelle, wie ich sie zur Demonstration bereit habe, vielmehr genügen dazu die Quer- oder Längsschnitte der Mißbildungen, welche durch die Einstülpungsstelle des Hornblattes gehen, und solche muß auch RABAUD besitzen.

Außer der Kopffalte war nun aber beim Beginn der Omphalocephalie auch der Kopfdarm schon in der dem Stadium entsprechenden Ausdehnung ausgebildet, von ihm aber ist im eingestülpten Kopfe nichts mehr vorhanden. Sein Schicksal, das ich verfolgen konnte,

bietet einen mechanisch ungemein interessanten, bisher noch von niemandem richtig erkannten Teil des ganzen Vorganges. Wie leicht verständlich muß der ventral abgeknickte und in immer größerer Ausdehnung nach dem Dotter zu sich vordrängende Kopf das innere Keimblatt bruchsackartig vor sich herschieben, die hierzu erforderliche Entodermfläche wird aber dadurch gewonnen, daß infolge des Druckes, den der Kopf ausübt, der am Anfang des Prozesses vorhanden gewesene entodermale Kopfdarmsack wieder verschwindet, indem er eingezogen und wieder flächenhaft ausgebreitet wird. Nur eine in der Mittellinie seichte, lateral etwas tiefere Entodermrinne, die den Entodermsack vorn umsäumt, in dem der eingestülpte Kopf steckt, bleibt vom Kopfdarm übrig. RABAUD kennt diese Rinne, er hat auch, wie er sagt, in zwei Fällen bei werdenden Omphalocephalen unter und vor dem Herzen einen Darm gesehen (p. 503 seiner Abhandlung). Alles das und auch was die anderen Autoren vom Kopfdarm der Omphalocephalen beschrieben, stimmt mit meinen Beobachtungen überein, nur daß keiner den Vorgang richtig verstanden hat. Alle erklären den Kopfdarm, solange er noch sichtbar ist, für schwach entwickelt, tatsächlich ist er am Anfang wohlentwickelt, dann geht er zurück. Er macht, wie ich zeigen kann, eine rückläufige Entwicklung durch. Daher trifft es nicht zu, was besonders DARESTE und WARYNSKI annehmen, daß ein von vornherein rudimentär entwickelter Kopfdarm die Ursache der Omphalocephalie ist. Ich habe überhaupt bei Hunderten von Mißbildungen aller Art des Hühnchens niemals bei wohlentwickeltem Kopfe und Herzen einen nicht ebenso wohlentwickelten Kopfdarm gesehen. Uebrigens kann ich an dem in der geschilderten Weise wieder flach ausgebreiteten ehemaligen Kopfdarm der Omphalocephalen immer noch die Stelle nachweisen, die früher das vorderste Ende des Sackes gebildet hat. Es erhält sich in der Mittellinie als kleine wohlabgegrenzte Tasche.

Zu bemerken habe ich noch, daß RABAUD in einem Falle in einem späteren Stadium, wo schon das Amnion sich schließt, bei einem Omphalocephalen noch einen Kopfdarmrest zwischen Ventrikel und Vorhof des Herzens gefunden hat. Einen solchen Einzelfall besitze ich auch. An diesem Embryo hatte sich aber die Omphalocephalie nicht vollständig ausgebildet, war vielmehr bei zertrümmertem Gehirn in einem Zwischenstadium zum Stillstand gekommen, ohne daß wie sonst der ganze Embryo abgestorben war. Der Entodermbruchsack, in dem der Kopf steckt, ist hier nicht so tief wie bei der vollausgebildeten Mißbildung, daher auch der Kopfdarm nicht vollkommen eingezogen. Dasselbe wird bei RABAUDS Embryo der Fall gewesen sein. Während

nach voller Ausbildung der Omphalocephalie ein geschlossener Darm immer fehlt, beginnt beim omphalocephalen Hühnchen in der Mitte des 3. Tages das Entoderm sich zu einem neuen Darne zu schließen, indem sich mühsam unter den dotterwärts hervorragenden entodermbekleideten Kopf symmetrische Entodermfalten vorschieben und verwachsen. So entsteht von vorn nach hinten fortschreitend ein Darm, der von dorsal her durch den vorspringenden Kopf zu einer Spalte reduziert wird. Dieser Darm reicht aber nicht weiter nach vorn als bis an die Mündung der Venae omphalomesentericae ins Herz. Zwischen sein vorderes Ende und das Gehirn mit Hornblattüberzug ist der Herzbulbus eingeklemmt. Mit irgend einem Abschnitte des normalen Darmes läßt sich dieser Teil des Omphalocephalendarmes nicht vergleichen, da alle seine Teile anders liegen als beim normalen. Die erwähnte Tasche, die ich für den Rest des Vorderendes des ehemaligen Kopfdarmes erkläre, findet sich jetzt im Verlaufe seiner dorsalen Wand.

Wir wenden uns nun zu der, wie schon hervorgehoben, mit dem Kopfe eingestülpten Hornblatthülle desselben. Diese bildet einen Sack, in den man, wenn man an Rekonstruktionen der Einstülpung nachgeht, von dorsal her zuerst gelangt, während das Gehirn und alle anderen Teile des Kopfes ventralwärts hinter ihm liegen. Der eingestülpte Hornblattsack trägt als sekundäre Einstülpungen die Gehörgruben, die immer mit den zugehörigen Teilen des Hinterhirnes in Berührung bleiben und sich, falls die Mißbildung sich am Leben erhält, zu Gehörblasen abschnüren. Im übrigen paßt sich der Hornblattsack dem Raume an, den er vorfindet und schiebt in alle freien Zwischenräume, so zwischen die Aortenbögen, Falten hinein, die schließlich an einzelnen Stellen mit dem inneren Keimblatt in Berührung kommen. Und nun geschieht das, wozu nach einer früheren Abhandlung von mir¹⁾ immer Neigung vorhanden ist, wenn normaler- oder abnormerweise embryonale Blätter der Fläche nach verlöten: es erfolgen an den Kontaktstellen Durchbrüche. So finde ich unseren Hornblattsack immer an verschiedenen Stellen durch das innere Keimblatt nach dem Dotter zu durchbrochen, an einem Entenomphalocephalen sehe ich sogar durch eine derartige Durchbruchstelle einen Teil des Gehirnes, bedeckt von einem anderen Stück des Hornblattsackes, hindurchtreten. Diese Durchbrüche, die natürlich mit dem echten Visceralapparat gar nichts zu tun haben, kennt auch RABAUD und bildet sie ab (s. seine Fig. 15),

1) Normale und abnormale Durchbrüche bei Wirbeltierembryonen. Arch. f. Anat. u. Phys., Anat. Abt., 1897, Supplement.

verstanden hat er sie aber nicht, er hält vielmehr den ganzen von dorsal her eingestülpten Hornblattsack für eingestülptes Entoderm, ein kaum begreiflicher Irrtum, da, wie schon erwähnt, die Verbindungen des eingestülpten Hornblattabschnittes mit der Oberfläche des nicht eingestülpten auf Schnittserien deutlich sichtbar sind.

Bisher war vom Herzen des Omphalocephalen noch keine Rede. Dasselbe bildet zwar, wenn der Vorgang abgeschlossen ist, den vordersten Teil des Embryo, doch hat es seinen Platz nicht verändert, vielmehr hat nur der Kopf sich verlagert. Eine Drehung muß das Herz allerdings erfahren, und zwar von seinem Bulbusende aus. Denn während normalerweise der Herzbulbus und die von ihm ausgehende Aorta ascendens nach vorn gerichtet sind, werden beide durch den sich verschiebenden Kopf nach hinten verbogen, so daß Bulbus und Vorhof, der erstere dorsal, der zweite ventral gelegen, hart aneinander gepreßt sind, während der Ventrikel mit der späteren Herzspitze am weitesten vorn liegt. Das Herz kann mehr Ausbuchtungen und Anschwellungen zeigen, als der Norm entspricht, doch ist das nicht immer der Fall. Die Abgangsstelle der, wie erwähnt, nach hinten gerichteten Aorta ascendens ist, da sie eingeklemmt ist zwischen Gehirn mit Hornblattüberzug und dem vorn sich schließenden Darm, stark komprimiert und besteht daher meist nicht aus einem einheitlichen Rohre, sondern einer Summe von Kollateralen, wie RABAUD richtig erkannt hat. Eine völlige Lageveränderung erfahren nun auch die zur Zeit der Bildung des Omphalocephalen vorhanden gewesenen Aortenbögen. Sie werden von dem sich zurückziehenden Kopfdarm getrennt, mit dem Kopf nach hinten verbogen und umfassen schließlich korbartig das Gehirn, von dem sie aber vorn noch durch dessen Hornblattüberzug getrennt sind. Am konkaven Rande der Einknickungsstelle des Gehirnes vereinigen sie sich zur Aorta descendens. Diese Aortenbögen und ihre Anordnung sind charakteristisch für den Omphalocephalen, und RABAUD hätte sie auf seinem Gefäßschema Fig. 25 nicht weglassen dürfen. Von den sonstigen Gefäßen ist zu sagen, daß die Cardinales posteriores gut ausgebildet, die Ductus Cuvieri vorhanden, die mit dem Kopfe abgknickten Cardinales anteriores aber und die Carotiden nur schwach angedeutet sind.

Am nicht gleich anfangs zertrümmerten Gehirn der Omphalocephalen, das entweder ganz symmetrisch liegt oder nach rechts von der Mittellinie abweicht, lassen sich auch in späteren Stadien noch die einzelnen Teile erkennen. Immer zeigt es die bei der Einstülpung des Kopfes entstandene sehr scharfe Knickung, die Vorderhirn und Augenblasen nahezu mit dem Hinterhirn in Berührung bringt. Die tiefste

Stelle der Knickung bildet der Teil des Gehirns, an dem die an ihrem Vorderende etwas vom Gehirn abgelöste Chorda endigt. Eine Weiterentwicklung des Gehirnes findet nicht statt, auch die Augenblasen bilden weder einen Becher, noch auch erscheint an irgend einem meiner Präparate ein Linsensäckchen, obwohl der entsprechende Teil des Hornblattsackes mit den Augenblasen in Berührung bleibt. Rückbildungen des Kopfes können in späten Stadien eintreten, im Wachstum bleibt er stets zurück.

Ueber die Endstadien der Omphalocephalie, wo durch die fortschreitende Schließung des Darmes der Kopf allmählich scheinbar in diesen hinein gelangt und nur mit seinem vorderen Ende aus der Schlußstelle hervorragt, so daß jetzt erst die eigentliche „Nabelköpfigkeit“ erreicht ist, habe ich vorläufig nichts Neues zu sagen, nur daß ich die Mesodermwucherungen, die der Lungen- und der Leberbildung vorausgehen, auch an Omphalocephalen auftreten sehe.

Ein Amnion bildet sich immer aus, nur daß es vorn manchmal offen ist, so daß die Herzspitze entblößt bleibt.

Auch muß ich erwähnen, daß meine Omphalocephalen ebenso wie die RABAUDS häufig am Rückenmark, das direkt an der Mißbildung nicht teil nimmt, starke Abnormitäten zeigen, so mehrfaches Lumen und Wucherungen, die sich zuweilen als selbständige Keime ablösen, ja sogar die Umschlagsstelle von Somatopleura in Splanchnopleura zeigt an einem meiner Embryonen selbständig werdende Wucherungen.

Was nun die Ursache der Omphalocephalie betrifft, so unterliegt es keinem Zweifel mehr, daß sie rein mechanisch durch entsprechenden Druck auf den Kopf entsteht. FOL und WARYNSKI haben das durch ihre direkten Eingriffe bewiesen. DARESTE erhielt seine Omphalocephalen durch abnorm hohe oder niedere Temperaturen, ich die meinigen durch fraktionierte Bebrütung. In allen diesen Fällen ist ein Druck der Eischale als Entstehungsursache der Omphalocephalie anzunehmen, ebenso da, wo sie scheinbar spontan auftritt. Hierüber haben sich DARESTE, WARYNSKI, auch ich selbst¹⁾ bereits ausführlich ausgesprochen.

Frägt man sich, warum die Verlagerung des Kopfes gerade immer im gleichen Entwicklungsstadium eintritt, so ist zu bedenken, daß es das Stadium ist, in dem auch normalerweise der Kopf sich umlagert, indem er sich auf seine linke Seite dreht und daß bestimmte Druckhindernisse wohl eben zu dieser Zeit in Wirksamkeit treten müssen.

1) Ueber künstliche Kälteruhe von Hühnereiern im Verlauf der Bebrütung. Arch. f. Anat. u. Phys., Anat. Abt., 1895.

Alle anderen Vorstellungen, die über die Entstehung der Omphalocephalie ausgesprochen worden sind, wie abnorme Herzbildung nach DARESTE, oder abnorme Kopfdarmbildung sind durch meine Resultate widerlegt. Auch RABAUD ist im Irrtum, wenn er annimmt, daß bei zukünftigen Omphalocephalen das Herz in der Entwicklung vorseilt und den Kopf verdrängt. Von meinen Anfangsstadien der Omphalocephalie zeigt keines ein abnorm großes Herz, es erscheint vielleicht größer, weil es nach dem Verschwinden des Kopfes vollständig bloßliegt und weil sich das Größenverhältnis zwischen Kopf und Herz zu Gunsten des letzteren ändert, da der eingestülpte Kopf in der Entwicklung stehen bleibt. Nicht bestreiten will ich, daß nach dem Eintritt der Omphalocephalie das Herz auch mäßig hypertrophieren kann: es ist dies eine Kompensation für erschwerte Zirkulationsverhältnisse. Jeder Omphalocephale leidet ja an einer Aortenstenose und diese ist es wohl auch schließlich, an der alle Omphalocephalen zu Grunde gehen.

Schon DARESTE hat Omphalocephalie auch bei Doppelbildungen mit getrennten Rumpfen, aber gemeinsamem Kopf beobachtet. Nach ihm haben GRUNDMANN¹⁾ und WUCHER²⁾ von einer omphalocephalen Doppelbildung des Hühnchens vom 5. Tage eine Beschreibung gegeben, die, was die Omphalocephalie betrifft, durchaus meinen Beobachtungen entspricht. Der hintere Gehirnteil war gut ausgebildet, der vordere zeigte formation tumultueuse im Sinne von RABAUD. Es fand sich ein Aortenbogensystem genau wie ich es kenne und auch die eingestülpte Hornblattthülle mit ihren Entodermverlötungen und den Durchbrüchen an den Verlötungsstellen hat WUCHER an der Doppelbildung ebenso gesehen wie ich an meinen einfachen Omphalocephalen.

Ganz kürzlich hat MANKOWSKY³⁾ eine Doppelbildung veröffentlicht (die zweite der von ihm beschriebenen), die einer omphalocephalen äußerlich stark gleicht. Besonders fällt daran die Aehnlichkeit mit der GRUNDMANN-WUCHERSchen Doppelbildung auf. Der Autor erwähnt diese aber nicht, wie er überhaupt eine merkwürdige Unkenntnis der Literatur über Doppelbildungen zur Schau trägt.

1) Anatomische Hefte, Bd. 14.

2) Ebenda, Bd. 15.

3) Zwei seltene Fälle von Doppelmißbildung beim Hühnerembryo. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 67, Heft 4.

Nachdruck verboten.

The Development of the Thyroid Gland in *Bdellostoma* STOUTI.

By CHARLES R. STOCKARD.

With 8 Textfigures.

In two recent numbers of this Journal articles have appeared in which the adult conditions of the thyroid gland in *Myxine* were considered. The first of these was by F. J. COLE¹⁾ in which the author refers briefly to the thyroid as consisting of alveoli diffusely scattered below the pharynx in the gill region, and compares this condition with that in the bony-fish, a comparison earlier made by MAURER²⁾. The second and more extensive article by SCHAFFER³⁾ calls attention to the remark made by COLE that the thyroid in *Myxinoids* had not been previously recorded and cites among other references the early description of this organ by WILHELM MÜLLER⁴⁾ and subsequent references in the work of MAURER²⁾ and GEGENBAUR⁵⁾.

SCHAFFER then gives a very clear and interesting account of the structure of the thyroid in the adult *Myxine*, finding the gland to consist of alveoli diffusely scattered throughout the gill region below the pharynx and dorsal to the branchial aorta. This region of the body is filled with large fat cells and in this fat mass the thyroid alveoli are loosely scattered. The histology of these alveoli was very carefully described, and so far as I have found agrees rather closely with the structures in *Bdellostoma*. SCHAFFER concludes his paper with the following very just and pertinent statement.

„Was nun die Deutung dieser verstreuten, interbranchialen Drüsenblasen anlangt, so wird eine solche so lange unmöglich sein, als man die Entwicklung der Blasen nicht kennt. Immerhin mögen einige Gesichtspunkte, welche auch dann für diese Deutung maßgebend sein müssen, jetzt schon besonders hervorgehoben werden.“

1) Notes on *Myxine*. Anat. Anz., Bd. 27, 1905, p. 324.

2) Schilddrüse und Thymus der Teleostier. Morph. Jahrb., Bd. 11, 1885, p. 129.

3) Berichtigung, die Schilddrüse von *Myxine* betreffend. Anat. Anz., Bd. 28, 1906, p. 65.

4) Beobachtungen des pathologischen Institutes zu Jena. 4. Ueber die Entwicklung der Schilddrüse. Jenaische Zeitschr., Bd. 6, 1871, p. 428.

5) Vergl. Anatomie der Wirbeltiere, Bd. 2, Leipzig 1901, p. 251.

„Der ganzen Lage dieser Gebilde nach kann es sich wohl nur um ein Derivat der Kiemenspalten oder des Kiemendarmes selbst handeln. Zieht man das Aussehen und den feineren Bau der Drüsenblasen in Betracht, so würde ihre Aehnlichkeit mit Schilddrüsenblasen für die Deutung des Organes als Gl. thyroidea sprechen.“

„Zu diesen Ausführungen, die, soweit sie in Anführungszeichen stehen, vor 9 Jahren niedergeschrieben worden sind, sei bemerkt, daß ich heute nicht daran zweifle, daß die geschilderten Drüsenblasen der Thyroidea und nicht etwa einer Thymus angehören, da es sich doch um eine rein mediane, unpaarige Drüsenbildung handelt u. s. w.“

This article appeared just at the time when I was engaged in a study of the thyroid in embryos of *Bdellostoma* and I am now able to furnish the developmental evidence which SCHAFFER states is essentially necessary for a definite interpretation of these scattered interbranchial Drüsenblasen.

I am entirely indebted to the generosity of Professor BASHFORD DEAN for the very rare and valuable material on which these observations were made. My thanks are also due Prof. DEAN for many kind suggestions during the work.

Development of the Thyroid.

The youngest embryo in which the thyroid anlage was found to appear may be briefly characterized thus. The mouth and nasal canals are directed ventrally and more caudad in position than when fully developed. An embryo of about this stage is shown in DEAN's¹⁾ plate XIX, fig. 61 and plate XXV, fig. 126. The gills have "shifted" a considerable distance back of their original position so that a long interval now exists between the hyoid cleft and the first branchial gill, this "shifting" will be discussed at length in a subsequent paper on the head development of *Bdellostoma*. The gill structures are also completely drawn in to their adult position being no longer laterally spread out as in younger stages, DEAN's plates XXII to XXIV. The first few anterior gills are beginning to form the pouches although the posterior ones are still tubular in structure. At this stage of development the thyroid anlage is clearly shown as a median down-pushing from the ventral floor of the pharynx throughout the entire gill area. Thus a long trough is formed the walls of which are closely approximated so that a space between them exists only in a few regions, and the narrowness of the trough is easily explained by the general laterally compressed condition of the gut in the gill area, its floor here being very narrow indeed. Fig. 1 shows an outline camera drawing of a

1) On the Embryology of *Bdellostoma* STOUTI. Festschr. zum 70. Geburtstag von C. v. KUPFFER. Jena, Fischer, 1899, p. 221.

section of this embryo just posterior to the first gill pocket, *Gl. 1* in the figure being the last portion of this gill to appear in the sections. On one side of the pharynx is seen the outpushing of the second gill tube, *Gl. 2*. From the floor of the pharynx the thyroid anlage grows downward as a ventral cell mass. Fig. 2 shows a section of the same embryo through the region of the fifth gill, *Gl. 5*. The head fold has not become complete so far back and the embryo is ventrally attached. Here also is shown the cell mass below the pharynx floor, the thyroid

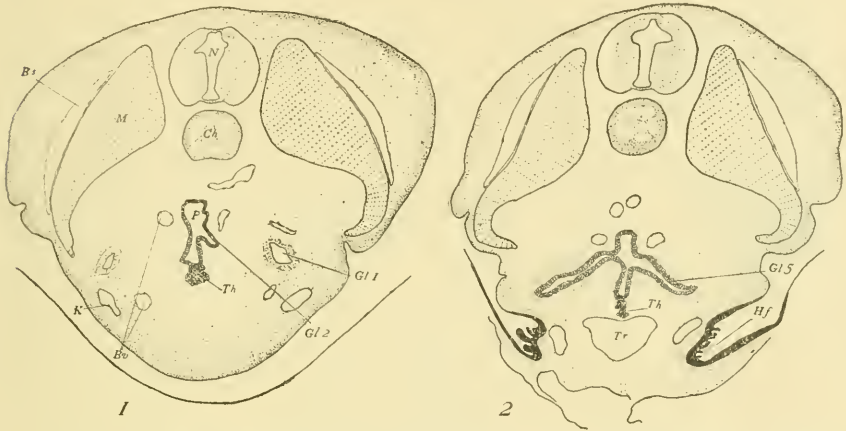


Fig. 1. A section through the posterior part of the first gill pouch, showing thyroid anlage below the pharynx. About 30 diameters. *Bs.* Blood sinus. *Bv.* Blood vessels. *Ch.* Chorda. *Gl. 1.* Portion of first gill. *Gl. 2.* Anterior part of second gill. *K.* Nephridia. *M.* Myomere. *N.* Nerve tube. *P.* Pharynx. *Th.* Thyroid anlage.

Fig. 2. A section through the fifth gill with thyroid anlage below the pharynx. *Gl. 5.* Fifth gill tube. *Hf.* Peculiarly thickened ectoderm of the head fold. *Th.* Thyroid anlage. *Tr.* Truncus arteriosus or branchial aorta.

anlage. Fig. 3 gives a series of eight sections taken from the various regions of the gill area that are indicated in the accompanying guide figure. By a study of such a series one may form a definite idea of the extent and general form of the groove-like outpushing from the pharynx which represents the earliest condition of the thyroid in the Myxinoid embryo.

The many possibilities of error have been taken into consideration in the interpretation of this outpushing, such as the effect of an apparent evagination which might result from oblique sections through this region, and such sections might be readily gotten on account of the bent shape in most embryos due to their being wrapped about the large yolk mass. I am certain that the groove described above is never due to such a condition. The change in position-relation of

the gills which takes place to such a marked degree during development might without study be thought to indicate that the adult thyroid occupies a different position from that in which it originates. This is not actually the case as it develops entirely in situ and never moves from its original position, although in its relation to the hyoid arch and head organs the adult thyroid is transferred much further tailward than was the anlage. This apparent change of position is clearly due to the same cause which makes the entire gill area seem

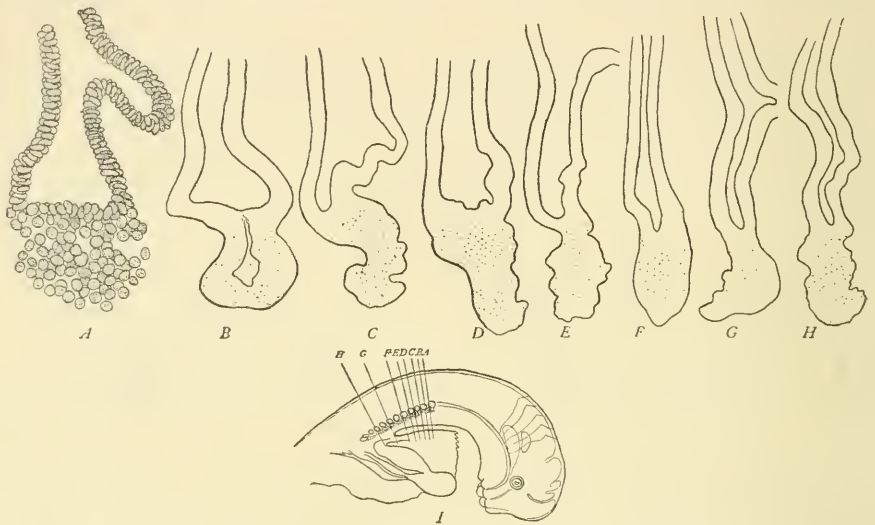


Fig. 3. A series of sections from various parts of the gill region showing the ventral portion of the pharynx and the thyroid anlage in outline, the thyroid portion is stippled. About 85 diameters. *A.* Through posterior part of first gill. *B.* Anterior part of second gill. *C.* Posterior region of second gill. *D.* Posterior of third gill. *E.* Through fourth gill. *F.* Through fifth gill. *G.* Through seventh gill. *H.* Through ninth gill. *I.* Outline of the embryo showing gill region the thyroid area being stippled, with the above sections indicated by corresponding letters.

to move caudally a process which as stated above will be fully described later. The remarkable individual variation among these animals must always be remembered in the study of any one of their organs, and in the development of the head region I have observed many minor variations.

KUPFFER¹⁾ in his study of *Bdellostoma* failed to find the thyroid as most of his embryos were too young to show it and much of his material was in a very inferior state of preservation. Yet in his

1) Studien zur vergleichenden Entwicklungsgeschichte des Kopfes der Kranioten. Heft 4. Zur Kopfentwicklung von *Bdellostoma*. München u. Leipzig, Lehmann, 1900.

Fig. 64, page 69 one sees a small group of large circular cells below the pharynx, the significance of which KUPFFER fails to mention, although in position and outline they suggest very strongly some connection with the thyroid, but the other figures of this series make it appear very improbable that a thyroid structure would be present in such an early stage.

The chief point of interest shown by the trough-like thyroid anlage is the very extensive gut area from which it is derived, in no other vertebrate does the thyroid evagination from the pharynx run through so relatively long an area, through it is equally true that in no other vertebrate are the gills so numerous or their area so extensive. It is just on account of the last mentioned condition that the thyroid is extensively elongated and does not for any obvious reasons show, as many might be inclined to believe, that this is primitive, indicating a close phyletic relationship to the endostyle of *Amphioxus* and the *Ascidians* on the ground that both organs occupy similar areas. I would be understood not to deny the probable phyletic origin of the thyroid in vertebrates from an organ like the endostyle in *Amphioxus*, but rather to mean that this gland in *Bdellostoma* merely on account of its extent does not furnish additional evidence of this relationship and such a standpoint will be made necessary by following the further development of the organ.

The next stage to be considered is that of embryos about 28 mm in length. At this time all of the gills have the pouches formed and the cartilage arches are beginning to be laid down about the external gill tubes. The brain is taking on the more compact condition of the adult, the large ventricles of the young embryonic brain being greatly reduced in extent. The thyroid is now to be described as a more or less continuous chain of cell groups, as if the body of the trough-like evagination after pinching away from the pharynx floor had begun to break down or disintegrate into small groups of cells. In point of fact even while the organ still retained its connection with the gut floor the body of it was seen in many regions to be made up of small cell-groups. The nuclei of all the cells in the thyroid tissue are much larger and deeper staining than those of the mesenchyme cells among which they lie. The thyroid cells at this stage stain just as the endoderm cells of the gut wall do. The thyroid cells extend anteriorly as far as the first gill pocket and run out posteriorly in the region of the last gill. In Fig. 4 is shown one of the cell groups from this stage, the nuclei are not so large as those from older glands as is seen by comparing them with others in the

same cut. The chromatin here forms a loose reticulum, and many nuclei contain vacuoles of various sizes. The cytoplasm is not clearly shown by the haematoxylin stain, and at this stage the cell boundaries could not be distinctly traced. The number of cells in the groups vary from a single cell up to eight or ten, but at this stage no group was seen to form a definite hollow sphere which is characteristic of the adult condition.

Embryos slightly older than the above show no particular change in the general structure of the thyroid. The gland is still a long mass or chain of cells around which groups of cells are now scattered as if they had broken away or budded off from the general mass.

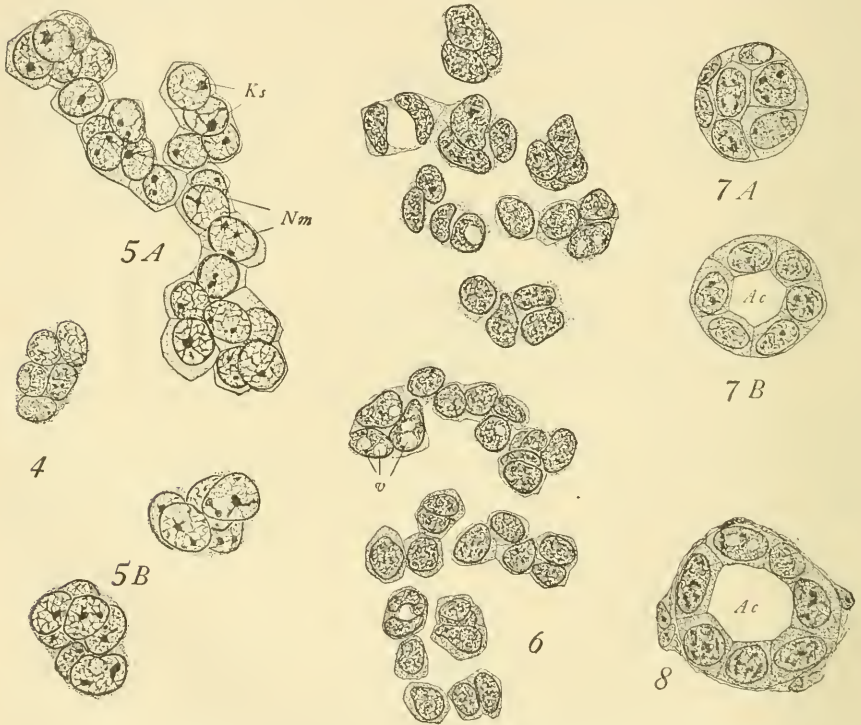


Fig. 4. A group of nuclei from a thyroid that has formed a mass of cell groups, at this time the cell boundaries were not clearly distinguished. About 365 diameters.

Fig. 5. *A*. Large cell group which will later break down into smaller groups. *Ks*. Chromatic nuclei. *Nm*. Heavy nuclear membrane. *B*. Two smaller cell groups from the same stage.

Fig. 6. The cell groups seen in a verticle section as the original mass of the thyroid anlage is breaking down. *v*. Vacuoles within the nuclei.

Fig. 7. *A*. Surface view and *B*. a section of a young alveolus with no surrounding membrane. *Ac*. Alveolar cavity.

Fig. 8. Alveolus about which the mesenchyme cells are beginning to form a "membrana propria". *Ac*. Alveolar cavity.

Fig. 5 *A* and *B* show the histological structure of the cells at this stage, the nuclei are seen to be larger than in the former period and surrounded by a distinct membrane. Large chromatin nucleoli are present in most nuclei often more than one, and the chromatin forms a distinct reticulum. The cytoplasm is clear and lightly staining and the cell boundaries are now readily distinguishable. A stage somewhat more mature is seen in Fig. 6 where the long cell mass is almost completely broken down and has a much wider vertical distribution. Some of the groups in this gland have a clear refractive substance between the cells, leading us to conclude that the alveoli are forming, their cavities now being filled with colloidal substance. This embryo was rather poorly fixed so that the cells and nuclei are shrunken and their histology is not to be relied upon.

Finally in an embryo that has hatched the thyroid is seen to be in almost the adult condition. It consists of diffusely scattered alveoli below the pharynx and above the median branchial artery. The alveoli are of various shapes, generally spherical but often ovate, U shaped, or irregular in form. The central cavity is filled with a refractive substance. The alveolar walls are of a single layer of polygonal cells with the characteristic large nuclei. Fig. 7 *A* and *B* show a surface view and a section of a young alveolus, the cell boundaries are clearly seen and no covering of fibrous cells, or "membrana propria" as SCHAFFER terms it, has yet formed about the surface. In Fig. 8, a section of an older alveolus, one notes the mesenchyme cells apposing themselves to the surface, their nuclei flattening out and lying parallel to the curvature of the sphere. The older alveoli are also seen to be larger than the younger ones, those figured measuring respectively .03 mm. and .022 mm.

Thus it is seen how the final adult condition is reached from the trough-like anlage of the embryo. The manner in which the groups of cells finally give the alveoli is strikingly analogous to the way in which the morula of a holoblastic egg passes into the hollow blastula stage. I was entirely unable to trace the division of the cells while producing the many celled alveoli from the original solid cell groups. Only one cell undergoing mitosis was seen in the many glands studied while in other tissues of the embryo numerous dividing cells were often found. From the manner in which the thyroid nuclei were at times grouped one would be inclined to expect amitosis though no direct evidence of this was obtained.

It will now be clearly seen that although the adult condition of the thyroid in Myxinoidea and Teleosts are readily comparable, the deve-

lopmental processes through which the ends are reached seem widely different. One recalls, as MAURER long ago showed, that the numerous alveoli of the bony fish's thyroid are derived by budding from one original small alveolus which is formed as a hollow outgrowth from the pharynx floor soon pinching off to give a closed sac. The first striking point of difference is the great extent of the pharyngeal outpushing in *Bdellostoma* producing instead of the hollow sphere a long chain of cell groups. The breaking up of this chain into the cell groups from which the alveoli arise might be considered comparable to the budding which takes place in the short spherical anlage of the bony fish for here also part of the cells are thus splitting away or breaking down. The one process might be considered a diffuse while the other is a definite method of obtaining the same end result.

There is nothing in the development of the thyroid in *Bdellostoma* to suggest a paired origin for this organ, as is found to be the case in some animals.

Amphioxus and *Ammocoetes* have the evaginated glandular thyroid bodies forked and retaining their original connection with the pharynx. Chiefly on this account WILHELM MÜLLER in 1871 homologised the thyroid gland with the hypobranchial groove of the tunicates. Lately REESE¹⁾ has described the thyroid gland in *Ammocoetes* as arising from a groove which becomes shunted off by a roof folding over its anterior and posterior ends. The tube thus formed opens into the floor of the pharynx where the peribranchial ciliated grooves run dorsally to form the dorsal ciliated tract which passes caudad to the oesophagus. This originally simple thyroid tube becomes continuously more complex by folding its walls to form glandular tracts which communicate with the general cavity and finally open out through the pharyngeal orifice into the throat. After metamorphosis the thyroid decreases in size, and in old sea lampreys REESE states that it is almost if not entirely lacking. The throat connection is always lost in *Petromyzon* and the gland becomes a number of closed follicles imbedded in a mass of surrounding cells. The only point of striking similarity to *Bdellostoma* found in such a description is the groove like anlage in *Ammocoetes*. It may further be concluded that the *Ammocoetes* condition seems to approach nearer the primitive one than does that of the *Bdellostoma* embryo. In other words the thyroid development in *Bdellostoma* fails to furnish any conclusive

1) Structure and Development of the Thyroid Gland in *Petromyzon*. Proc. Acad. Nat. Sces. Phila., 1902, p. 85.

evidence relating to the phylogeny of this interesting structure. It may finally be remarked that the extreme difference in the mode of development of the thyroid in *Petromyzon* and *Bdellostoma* gives additional ground for the belief that the two divisions of the Marsipobranchs are widely distinct.

I have studied the *Bdellostoma* embryos very carefully and constantly hoping to find the Thymus and to trace its developmental history but at the present time I am still uncertain even as to its existence.

Zoölogical Laboratory, Columbia University,
New York, March 31, 1906.

Nachdruck verboten.

Clavicula, Praeclavium, Halsrippen und Manubrium sterni.

Berichtigung und Zusammenfassung

von Dr. H. EGGELING, a. o. Professor und Prosektor am anat. Institut Jena.

Mit 3 Abbildungen.

In meiner Abhandlung: „Zur Morphologie des Manubrium sterni“ (Festschr. z. 70. Geburtstag von ERNST HAECKEL, 1904) berücksichtigte ich auch die Art der Befestigung des ersten Rippenpaares am Brustbein (p. 81). Besonders bemerkenswert erschienen mir diejenigen Fälle, in denen die sehr breite Ansatzstelle der ersten Rippe fast den ganzen seitlichen Rand als Manubrium einnimmt. PANSCH hatte bereits darauf aufmerksam gemacht. In solchen Fällen fand ich bei der Maceration, daß die Verbindung zwischen dem Ende des Rippenknorpels und dem Seitenrand des knöchernen Brustbeinhandgriffes nicht in der ganzen Ausdehnung der gegenseitigen Berührungslinie eine gleichartige ist. Nur in dem distalen Abschnitt dieser Linie tritt der Knorpel mit dem Knochen in direkte Berührung, proximal dagegen besteht zwischen beiden ein schmaler, von derbem, faserigen Gewebe ausgefüllter Spalt. In Wahrheit liegt hier also nicht eine Verbreiterung des Rippenknorpels, sondern nur eine enge Anlagerung an den schrägen Seitenrand des Manubrium vor. Dieser Befund erschien mir in auffälliger Uebereinstimmung mit verschiedenen in der Literatur vorliegenden Angaben und Abbildungen von dem Verhalten des Manubrium sterni beim Bestehen von Halsrippen resp. Halsrippenrudimenten, sowie auch bei Reduktion der ersten Brustrippe. Ohne

näheres Eingehen auf die gesamte Literatur der Halsrippen deutete ich meinen Befund dahin, daß die stumpfen, lateral ausgezogenen Ecken des Manubrium sterni, welche kranial von der eigentlichen Ansatzstelle des ersten Rippenpaares liegen und zum Teil die Grundlagen für die klavikularen Gelenkflächen bilden, auf Halsrippen zurückzuführen sind.

Ganz ähnliche Anschauungen sind von LÉBOUCQ bereits im Jahre 1897 vertreten worden. Doch ist mir die betreffende Abhandlung erst kürzlich durch die Güte des Herrn Verfassers bekannt geworden, da ich aus dem Titel (*Recherches sur les variations anatomiques de la première côte chez l'homme*, Arch. de Biol., T. 15, p. 125—174, 1 Taf., 13 Fig.) nicht auf eine so eingehende Berücksichtigung der Morphologie des Manubrium sterni schließen konnte. Da ein Referat über diese Arbeit in SCHWALBES Jahresberichten über die Fortschritte der Anatomie fehlt, sie auch in den neueren zusammenfassenden Darstellungen in den Handbüchern von v. BARDELEBEN und HERTWIG nicht näher berücksichtigt ist, möchte ich hier kurz die wichtigen Beobachtungen und Schlußfolgerungen von LÉBOUCQ wiedergeben, die der Deutung meiner eigenen Befunde erst eine gesicherte Grundlage verleihen.

LÉBOUCQ hat durch eine lange Reihe von Jahren alle auf dem Präpariersaal aufgefundenen Abweichungen in der Gestalt der ersten Rippen beim Menschen gesammelt und beschreibt nun 12 Fälle von Halsrippen und 4 Fälle von rudimentären ersten Brustrippen. Da das Sternum im wesentlichen eine kostale Bildung ist, so wirken Abweichungen in der Gestalt der Rippen auch oft auf die Form des Brustbeins ein. Dementsprechend beobachtete LÉBOUCQ auch bei einer Reihe seiner Fälle Besonderheiten in der Gestalt des Manubrium sterni. Diese sind für unsere Fragen von besonderem Interesse und seien hier in Kürze wiedergegeben.

I. Halsrippen, Fall 2. Erwachsene Frau; beiderseits freie Halsrippen, deren freies Ende durch ein Ligament mit dem Innenrand der ersten Brustrippe verbunden ist. Das Manubrium steht links in der ganzen Länge seines Seitenrandes, rechts nur in dessen oberen drei Vierteln in Verbindung mit der ersten Brustrippe. Oberhalb dieser Anfügungsstelle und direkt unterhalb der klavikularen Gelenkfläche verlängert sich das Manubrium nach beiden Seiten hin in eine abgeplattete kegelförmige Apophyse von 2 cm Länge. Diese ist durch Bänder mit dem Innenrand der ersten Brustrippe verbunden und endigt mit einer Knorpelspitze, welche linkerseits einen Knochenkern birgt.

Fall 3. Rachitisches Kind; beiderseitige Halsrippen (Fig. 1). Die kürzere rechte Halsrippe endigt mit einem abgeplatteten Knötchen, die

längere linke Halsrippe steht durch ein Band in Verbindung mit dem Manubrium. Dieses zeigt große Aehnlichkeit mit Fall 2. Der größte Teil der Seitenränder steht in Verbindung mit den Knorpeln der ersten Rippen. Die klavikularen Gelenkflächen setzen sich jederseits fort in kegelförmige, abgeplattete knorpelige Apophysen von 1,5 cm Länge auf der linken und 1 cm Länge auf der rechten Seite. Sie sind mit dem oberen Rand des Sternalendes der ersten Brustrippe verbunden, die linke Apophyse hängt durch ein 12 mm langes Band mit dem Ende der Halsrippe zusammen.

Fall 5. Kräftiger erwachsener Mann; beiderseitige Halsrippen an einem achten Cervicalwirbel (Fig. 3). Die kürzere rechte Halsrippe steht durch ein Band mit dem Innenrand der ersten Brustrippe in Verbindung. Die linke Halsrippe ist vollständig und erreicht das Manubrium sterni. Dieses ist ziemlich hoch und trägt ungefähr an den oberen zwei Dritteln seines Seitenrandes die Anfügstellen der ersten Brustrippenknorpel. Das knöcherne Ende der ersten Rippe ist ansehnlich verbreitert, besonders rechts — ein Verhalten, das LEBOUCC ziemlich regelmäßig beim Bestehen von Halsrippen beobachtete. Der obere äußere Winkel des Manubrium erscheint im Anschluß an die klavikularen Gelenkflächen beiderseits in eine Spitze ausgezogen. Diese ist links stärker entwickelt und steht durch einen 2 cm langen Knorpel in Verbindung mit dem Ende der Halsrippe. Diese Insertion ist aber selbständig gegenüber der ersten Brustrippe, während rechts der seitliche Zipfel des Manubrium mit dem Knorpel der ersten Rippe zusammenhängt.

Fall 12. Erwachsener Mann; beiderseitige ganz rudimentäre Halsrippen. Das Sternalende der ersten Brustrippe ist in sehr bemerkenswerter Weise verbreitert. Im oberen Rand des ersten Rippenknorpels der rechten Seite findet sich ein kegelförmiges Knochenstückchen, dessen Basis nach der *Articulatio sternoclavicularis* zu liegt und das von den knöchernen Teilen der Umgebung völlig getrennt ist. Leider ist dieser Fall nicht abgebildet.

II. Rudimentäre erste Brustrippen. Fall 1. Alter Mann; beiderseits reduzierte erste Brustrippen, deren freie Enden durch einen Bandzug mit dem Manubrium sterni zusammenhängen. Letzteres ist beiderseits an seinem oberen äußeren Winkel in einen abgeplattet kegelförmigen Fortsatz von 2 cm Länge ausgezogen, an dessen Ende das von den Rippenrudimenten kommende Band sich anfügt. Die sehr breite klavikulare Gelenkfläche dehnt sich auf die obere Fläche des seitlichen Fortsatzes des Manubrium aus.

Fall 2. Erwachsene Frau; beiderseits rudimentäre erste Brustrippe (Fig. 9). Der obere äußere Winkel des Manubrium bildet auf beiden Seiten einen ansehnlichen, abgeplattet kegelförmigen Fortsatz. Dieser ist links etwas länger und trägt eine knorpelige Spitze, welche durch ein Band mit dem freien Ende der stärker reduzierten linken Rippe zusammenhängt. Mit der Spitze des kürzeren rechten Fortsatzes ist ein 2,5 cm langes Knochenstück innig durch kurze Bandmassen verbunden und von diesem wieder setzt sich ein ziemlich kurzer Faserzug nach dem freien Ende der stärker erhaltenen rechten Rippe fort.

Fall 3. Einseitig reduzierte erste Brustrippe, deren freies Ende durch ein 1,5 cm langes Band mit einem 2 cm langen Seitenhorn des oberen äußeren Winkels des Manubrium zusammenhängt.

Im Anschluß an die Schilderung der eben erwähnten Befunde beschäftigt sich mit dem Manubrium sterni und den ersten rudimentären Rippen noch ein besonderer Schlußabschnitt der Arbeit von LÉBOUCQ, deren übrige Ausführungen unsere Frage nicht weiter berühren. LÉBOUCQ weist darauf hin, daß nach seinen eigenen und den in der Literatur niedergelegten Beobachtungen die Reduktion der Halsrippen und der ersten Brustrippen in der Weise sich vollzieht, daß ein mittlerer Abschnitt der Rippe mehr oder weniger zu Grunde geht, während ein dorsaler oder vertebraler und ein ventraler oder sternaler Abschnitt der Rippe in wechselndem Umfange sich erhält. Aehnliche Reduktionserscheinungen sind von RUGE (1880) auch an der 8. und 9. Rippe beobachtet worden. Entsprechende Befunde machte GÖTTE (1877) bei Reptilien. In einem kürzlich von mir beobachteten Falle auf dem Jenenser Präpariersaal war bei einem erwachsenen Individuum die zweite Rippe der linken Seite in einen größeren vertebralen und kleineren sternalen Abschnitt zerfallen, die durch einen Bandzug in Verbindung standen. Der sternale Abschnitt der reduzierten letzten Hals- oder ersten Brustrippe kann sehr verschiedene Formen darbieten. Er erscheint als ein abgeplattet-kegelförmiges Knochenstück von wechselndem Umfang, das mit dem oberen äußeren Winkel des Manubrium beweglich verbunden oder mit ihm verschmolzen ist. Es kann mit einem knorpeligen Knötchen endigen oder auch nur durch ein solches dargestellt sein. Wohl am wenigsten deutlich ist der sternale Rest einer reduzierten Rippe, wenn er wie auf der rechten Seite der Fig. 3 von LÉBOUCQ nur als ein spitzes seitliches Horn des oberen äußeren Winkels des Manubrium, anschließend an die klavikuläre Gelenkfläche, sich darstellt.

LÉBOUCQ legte sich nun weiter die Frage vor, ob im Verlaufe der Ontogenese bei den höheren Wirbeltieren und speziell beim Menschen normalerweise Reste rudimentär gewordener Rippen im Bereich der oberen Thoraxapertur sich auffinden lassen. Das regelmäßige Vorhandensein vertebraler Halsrippenreste ist nachgewiesen und verschiedene Autoren gaben auch an, daß an dem Aufbau des Brustbeines sternale Halsrippenreste beteiligt sind. Zur genaueren Feststellung des letzteren Punktes hat LÉBOUCQ das Verhalten des Sternnm und der ersten Rippen auf verschiedenen Schnittserien menschlicher Embryonen untersucht und folgende wichtige Beobachtungen gemacht. Bei einem 16 mm langen Fetus sind die beiderseitigen Sternalleisten noch voneinander getrennt. Ihr vorderes Ende ragt etwas in kranialer

Richtung über die Verbindungsstelle mit der ersten Brustrippe vor und dieser kraniale Fortsatz trägt lateral ein kleines Knorpelknötchen, das auf der linken Seite insofern selbständig erscheint, als es durch einen Streifen von Knorpel mit anders orientierten Knorpelzellen von der Sternalleiste und von der ersten Rippe getrennt ist. Es stellt offenbar einen sternalen Halsrippenrest dar, der auf der anderen Seite durch ein kleineres, völlig mit der Sternalleiste verschmolzenes Knötchen vertreten ist. Auch in späteren Stadien ist dieser Halsrippenrest noch nachweisbar, aber nicht selbständig, sondern in Gestalt seitlicher Hörner des oberen Brustbeinrandes, wie sie auch bei erwachsenen Individuen mit rudimentären ersten Rippen gefunden wurden. Diese zunächst knorpeligen Hörner können völlig mit dem Knorpel der ersten Rippe verschmelzen und es wird von dem Gange der später einsetzenden Ossifikation abhängen, inwieweit die sternalen Halsrippenreste auch noch vom knöchernen Brustbein des Erwachsenen abzugrenzen sind. Das von W. K. PARKER als Epicoracoid bezeichnete knorpelige oder knöcherne Skelettstück, das bei vielen Säugetierarten zwischen der Clavicula und ersten Rippe liegt, deutet LÉBOUCQ mit ALBRECHT als Sternalende einer rudimentären Halsrippe. Hierher rechnet LÉBOUCQ auch ein Knorpelplättchen, das er bei einem ganz jungen, 75 cm langen Cetaceen (Marsouin) in der Gegend der Verbindung der ersten Rippe mit dem oberen Brustbeinrand, mit beiden benachbarten Teilen durch fibröses Gewebe verbunden, beobachtete. Ähnliche Gebilde fand er auch an zwei Sammlungsskeletten und auf Abbildungen von verschiedenen Cetaceen in der Literatur ¹⁾.

Aus seinen Beobachtungen schließt LÉBOUCQ, daß die 7. Halsrippe eine konstante Bildung ist und daß das embryonale Manubrium des Menschen und der Säugetiere deren sternale Enden enthält. Diese schwinden normalerweise beim Menschen sehr rasch durch Verschmelzung mit dem Knorpel des Manubrium und können gelegentlich erhalten bleiben als laterale Hörner des Brustbeinhandgriffes, im Falle freie Halsrippen vorhanden sind. Ebenso bleibt bei Reduktion der ersten Brustrippe deren sternaler Abschnitt als seitlicher Fortsatz mit dem Manubrium in Zusammenhang. Ferner nimmt LÉBOUCQ mit anderen Autoren an, daß die medialen Enden der Clavicularanlagen die episternale Region des Manubrium bilden. Damit stehen meine Be-

1) Sehr interessant ist die Angabe, daß LÉBOUCQ nur dreimal Suprasternalknöchelchen an seinem sehr großen Material gefunden hat und unter diesen nur einmal ohne gleichzeitiges Bestehen von Halsrippen. Die letzterem Befund gegebene Deutung kann hier übergangen werden.

obachtungen und Schlußfolgerungen an erwachsenem menschlichen Material durchaus im Einklang und gehen nur insofern noch etwas weiter, als sie annehmen, daß auch ohne das Vorhandensein deutlicher Halsrippenreste gelegentlich vorkommende, seitliche Hörner des Brustbeinhandgriffes auf solche zurückgeführt werden müssen.

An die vorstehende Berichtigung möchte ich eine zusammenfassende Darstellung anschließen, um zu zeigen, welche Vorstellungen wir uns von dem phylogenetischen Entwicklungsgang des menschlichen Brustbeinhandgriffes machen können und welche biologischen Momente eine kausale Rolle dabei spielen. Es scheint mir dies wünschenswert, weil meine beiden Veröffentlichungen (1903, 1904) nicht miteinander übereinzustimmen scheinen infolge einer mißverstandenen Benutzung des sehr vieldeutigen Begriffes Prosternum und weil eine größere Klarheit sich durch Heranziehung aller Wirbeltiere wird erzielen lassen. Ich stütze mich dabei auf eine Reihe von neueren zusammenfassenden Darstellungen (HAECKEL, Systematische Phylogenie der Wirbeltiere, 1895; GEGENBAUR, Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere, Bd. I, 1898; BRAUS in HERTWIGS Handbuch der Entwicklungslehre, Lief. 13, 1904; SCHAUINSLAND, ebenda, Lief. 23/24, 1905; WIEDERSHEIM, Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere, 1906). Es liegt mir nicht daran, die strittigen Punkte bezüglich der Auffassung der Sternalbildungen und des Schultergürtels der verschiedenen Wirbeltiergruppen hier zu erörtern, sondern in gedrängter, einheitlicher Schilderung zu zeigen, wie sich mir auf Grund der Literatur und meiner eigenen Beobachtungen der Aufbau des menschlichen Brustbeins darstellt. Ich bin mir dabei wohl bewußt, daß manche Punkte durchaus nur den Wert von Hypothesen besitzen und einer weiteren Klärung und Bestätigung bedürfen.

Die niedrigsten, im Wasser durch Flossen sich bewegenden gnathostomen Wirbeltiere (Fische) entbehren der Sternalbildungen und die Rippen beider Seiten endigen frei. Das Flossenskelett wird getragen von dem primären Schultergürtel, der als ein paariger bogenförmiger Knorpel dicht hinter dem Kiemenapparate auf jeder Seite in oberflächlicher Lagerung sich vorfindet. Die beiden Hälften des Schultergürtels stehen also zum Achsenskelett und seinen Derivaten in keiner näheren Beziehung und besitzen keinen festeren Stützpunkt. Jede Schultergürtelhälfte wird durch die Verbindungsstelle mit der freien Extremität in einen dorsalen und ventralen Abschnitt gegliedert. Eine stärkere Befestigung des Schultergürtels erhöht die Leistungsfähigkeit der Extremität. Diese wird auf verschiedene Weise erzielt. Sie kommt bei Selachiern durch eine ventrale Verschmelzung der beiderseitigen

Hälften des Schultergürtels zu stande. Bei Ganoiden stellen Hautknochen, welche auf der Grundlage des knorpelig bleibenden oder verknöchernden primären Schultergürtels neu entstehen, einen ventralen Abschluß der beiden getrennten Hälften her. Diese dem Integument entstammenden und sich vielfach weiter differenzierenden Knochenstücke bilden den sekundären Schultergürtel. Dessen wichtigste Bestandteile sind die paarige Clavicula und das ebenfalls paarige Cleithrum, die bei Ganoiden und Teleostiern in sehr verschiedener Weise ausgebildet eine ventrale Verbindung der beiden Hälften des primären Schultergürtels herstellen und außerdem noch eine Stütze am Schädel finden.

Wesentliche Veränderungen bringt der Uebergang vom Wasserleben zum Landleben und die weitere Ausbildung der vorderen Extremität als Lokomotions- und Stützorgan beim Landaufenthalt (Amphibien, Reptilien, vergl. Fig. 1). Die vielseitigere Verwendung der freien Ex-

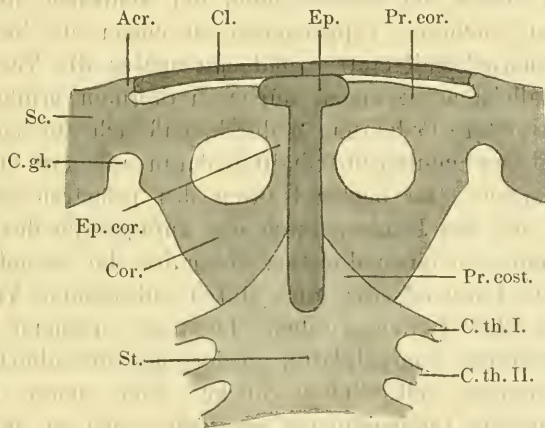


Fig. 1. Brustbein und Schultergürtel von der ventralen Seite gesehen. Schema. Das kostale Brustbein ist am hellsten gehalten, der primäre Schultergürtel etwas dunkler, der sekundäre Schultergürtel am dunkelsten. An das hier nicht vollständig dargestellte kostale Brustbein *St* treten von jeder Seite 3 Brustrippen *C. th.* heran. Kranial von der Ansatzstelle des ersten Rippenpaares erstreckt sich der präkostale Abschnitt des Brustbeins *Pr. cost.* An ihn fügen sich von beiden Seiten die Coracoidea *Cor.*, während die Epicoracoidea *Ep. cor.* in der Mittellinie sich berühren, ebenso die vorderen Enden der Procoracoidea *Pr. cor.* Die Schultergelenkhöhle *C. gl.* bildet die Grenze zwischen den Coracoidea und der Scapula *Sc.* An deren Acromion *Acr.* befestigt sich das laterale Ende der Clavicula *Cl.*, während das mediale mit dem andersseitigen in Verbindung tritt. Beide Claviculae lagern mit ihren ventralen Enden auf dem Vorderende des Episternum *Ep.*, welches die mediane Vereinigung der Coracoidea und einen Teil des präkostalen Brustbeinabschnittes auf der Ventralseite bedeckt.

tremität erfordert umfangreichere Muskeln zu ihrer Bewegung und eine festere Stütze des Extremitätengürtels am Rumpfskelett. Unter diesen Gesichtspunkten sind die bei den amphibienähnlichen Vorfahren der

Säugetiere auftretenden Veränderungen zu betrachten. Wir können uns vorstellen, daß für die mächtiger werdende Muskulatur der ventrale Abschnitt der jederseitigen Schultergürtelhälfte, das Coracoid, als Ursprungsfläche nicht genügte und Muskelursprünge auf die benachbarten Rippen überwanderten. Dies mag den ersten Anlaß dazu gegeben haben, daß die freien Enden mehrerer benachbarter Rippen untereinander verschmolzen zu einer unpaaren knorpeligen Platte, dem Brustbein, das in der ventralen Mittellinie gelegen nach beiden Seiten hin mit einer wechselnden Zahl von Rippen in Verbindung steht. Es liegen Anzeichen dafür vor, daß zuerst die freien Enden einer oder mehrerer Rippen der einen Seite mit den Enden der entsprechenden Rippen der anderen Seite eine mediane Verbindung eingingen und erst später ein Zusammenschluß der einzelnen metameren medianen Verbindungen zu einer einheitlichen Platte erfolgte. Die Ontogenese lehrt freilich, daß zuerst auf beiden Seiten der ventralen Mittellinie eine Verschmelzung mehrerer Rippenenden zu einem als Sternalleiste bezeichneten Knorpelstreif eintritt und erst später die Vereinigung der beiden Sternalleisten zu einem unpaaren Sternum erfolgt. Letzteres gewinnt eine weitere Bedeutung dadurch, daß sich die ventralen Enden der beiderseitigen Schultergürtelhälften daran anlagern und hier einen Stützpunkt finden. Die beiden Hälften des primären Schultergürtels zerfallen wie bei den Fischen durch die Anfügestelle des Skeletts der freien Extremität in einen dorsalen Abschnitt, die Scapula, und einen ventralen, das Coracoid, die auch durch selbständige Verknöcherung zu diskreten Skelettteilen werden. Letzteres erscheint ursprünglich als eine einheitliche Knorpelplatte, gliedert sich aber allmählich in drei mehr oder weniger selbständige Stücke. Eine zuerst unansehnliche Durchbrechung der Coracoidplatte vergrößert sich zu einem umfangreichen Fenster, in dessen Umrandung man nunmehr drei Elemente unterscheidet, ein kraniales Procoracoid, ein kaudales Coracoid im engeren Sinne und ein mediales Epicoracoid. Letzteres tritt mit dem der anderen Seite in mediane Verbindung, während das eigentliche Coracoid an den vorderen Teil des Sternum sich anlagert. Sehr bedeutende Umwandlungen erfährt der sekundäre Schultergürtel. Die Umgestaltung der freien Extremität bringt es wohl mit sich, daß der Stützpunkt der beiderseitigen Hälften des Schultergürtels ganz auf die ventrale Seite verlegt wird und zwar einerseits durch die Anlagerung der Coracoidea an das kostale Brustbein, andererseits durch Vermittlung des sekundären Schultergürtels. Dadurch wird der dorsale Zusammenhang des letzteren mit dem Schädel durch das Cleithrum überflüssig. Es tritt eine Rückbildung des Cleithrum ein, das schließ-

lich verschwindet und vielleicht in die Ossifikation der Scapula mit aufgenommen wird. Die Claviculae aber bleiben erhalten. Sie verlieren jedoch ihren Zusammenhang mit dem Integument, rücken mehr in die Tiefe und treten in nähere Beziehungen zu dem primären Schultergürtel. Das laterale Ende der Clavicula steht in Verbindung mit einem Fortsatz der Scapula, dem Acromion, der Hauptteil des Knochens überlagert die Gegend des knorpeligen Procoracoid und stellt sich in seiner ontogenetischen Entwicklung mehr oder weniger deutlich als ein Belegknochen dieses Bestandteiles des primären Schultergürtels dar. Die medialen Enden der Claviculae stehen miteinander in medianer Verbindung oder sind durch einen geringen Zwischenraum voneinander getrennt. Ein fester Zusammenschluß derselben untereinander und mit dem kostalen Brustbein erfolgt durch einen weiteren Bestandteil des sekundären Schultergürtels, das unpaare Episternum. Dies ist eine ursprünglich ebenfalls dem Hautskelett angehörige, später in die Tiefe gerückte und in das innere Skelett aufgenommene Knochenplatte, deren Hauptteil den vordersten Sternalabschnitt und die untereinander verbundenen Epicoracoidea auf der Ventralseite überlagert, während das verschieden geformte vordere Ende der Verbindung mit den Schlüsselbeinen dient. Das Episternum kommt bei Stegocephalen in sehr wechselnder Gestaltung vor, fehlt aber den lebenden Amphibien, während Vorläufer desselben vielleicht in dermalen Knochenplatten bei Fischen zu sehen sind. FÜRBRINGER (1900) vermutet, daß die Verbindung des Episternum mit den ventralen Rippenenden deren gegenseitige Beweglichkeit und Selbständigkeit aufhob und den Prozeß ihrer Verschmelzung zur Sternalplatte begünstigte. In seiner ersten ontogenetischen Anlage erscheint das Episternum deutlich paarig und verschmilzt dann zu einem unpaaren Skelettstück. Nähere Beziehungen des Episternum zu den knorpelig präformierten Skeletteilen des kostalen Brustbeins und des primären Schultergürtels, wie wir sie zwischen Clavicula und Procoracoid vermuteten, haben sich bisher nicht nachweisen lassen. Die durch das Schwinden des Cleithrum erzielte Freiheit des Schultergürtels vom Cranium ermöglicht eine fortschreitende Verschiebung desselben in kaudaler Richtung. Damit steht wohl im Zusammenhang das Zugrundegehen der vordersten an der Sternalbildung beteiligten Rippen, die der späteren Halsregion angehören. Von diesen Rippen bleibt ein vertebraler, dorsaler Abschnitt in Zusammenhang mit der Wirbelsäule als Proc. costarius erhalten, ein sternaler, ventraler Abschnitt angeschlossen an das Brustbein, dessen Hauptteil aus der medianen Vereinigung von Brustrippen sich bildet. Der von den Halsrippen herrührende Brustbeinabschnitt erscheint als ein mehr oder weniger

ansehnlicher Fortsatz des Brustbeines, welcher das Niveau der Verbindung mit den beiden ersten Brustrippen in kranialer Richtung überragt. An ihm lagern sich seitlich die Coracoidea, auf der Ventralfläche der basale Teil des Episternum an. Er ist wohl am besten als präkostaler Abschnitt des Brustbeins zu bezeichnen.

Allmählich erhält das knorpelige Brustbein eine stärkere Festigkeit durch Verkalkung und weiterhin bei den Säugetieren durch Verknöcherung. Der inzwischen ebenfalls zum größten Teil verknöcherte primäre Schultergürtel besteht in jeder Körperhälfte aus einem dorsalen Abschnitt, der Scapula, und einem ventralen Teil, dem Coracoid. Procoracoid und Epicoracoid sind bei den Säugetieren nicht mehr mit Sicherheit nachweisbar. Der ventrale Zusammenschluß der beiden Hälften des Schultergürtels kommt bei den niedrigsten Mammalien (Monotremen) noch auf doppelte Weise zu stande; einmal dadurch, daß sich die beiden Ossa coracoidea an einen präkostalen Abschnitt des Brustbeines anfügen, andererseits durch Skelettstücke, welche wenigstens teilweise auf den sekundären Schultergürtel niederer Formen zurückzuführen sind (vergl. Fig. 2). Bei allen übrigen Säugetieren

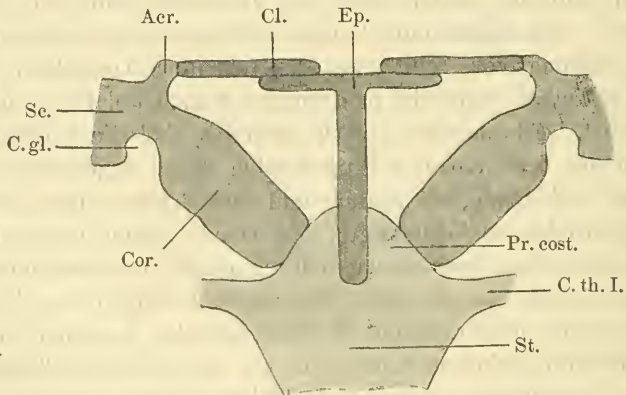


Fig. 2. Brustbein und Schultergürtel von der ventralen Seite. Schema. Dieselben Bezeichnungen wie bei Fig. 1. Procoracoid und Epicoracoid sind nicht mehr mit Sicherheit nachweisbar.

sind die Coracoidea stark reduziert und bilden nur einen Fortsatz der Scapula, welcher das Brustbein nicht mehr erreicht. Hier besorgt also der veränderte sekundäre Schultergürtel allein den ventralen Zusammenhang beider Hälften des primären Schultergürtels, soweit diese nicht in sekundärer Anpassung an den ganz einseitigen Gebrauch der vorderen Extremität völlig frei geworden sind und nach Reduktion des sekundären Schultergürtels eines näheren Zusammenhanges unter-

einander und mit dem Brustbein entbehren. Die Rückbildung des Coracoids bei allen höheren Säugern verleiht der Scapula und damit auch der freien Extremität eine größere Beweglichkeit als ihr bei niederen Formen zukam. Sie geht einher mit einer in verschiedenen Graden sich äußernden Reduktion des präkostalen Brustbeinabschnittes. Vom sekundären Schultergürtel finden wir bei Monotremen jederseits eine Clavicula, angefügt an einen Fortsatz der Scapula, das Acromion. Die medialen Enden der Schlüsselbeine treten in der ventralen Mittellinie mehr oder weniger zusammen und sind angelagert an die beiden vorderen seitlichen Aeste eines T-förmigen Skelettstückes, das als Episternum bezeichnet wird. Sein unpaarer hinterer Fortsatz liegt auf der Ventralseite des knorpeligen oder verkalkten präkostalen Brustbeinabschnittes und überragt diesen in kranialer Richtung. Ueber die Ontogenese dieser Skelettteile der Monotremen, speziell über die wichtige Frage, ob und inwieweit Knorpel an ihrem Aufbau beteiligt ist, wissen wir nichts. Zwischen diesen Befunden und dem Verhalten aller übrigen Säugetiere, deren vordere Extremitäten eine freiere Beweglichkeit besitzen, besteht eine weite, noch nicht überbrückte Kluft. Hier fügt sich an das Acromion der Scapula eine Clavicula. Deren vordere mediale Enden erreichen einander nicht in der Mittellinie, sondern stehen durch Vermittelung von Skelettteilen, die unter dem Namen Praeclavium zusammenzufassen sind, in Verbindung mit dem präkostalen Abschnitt des Brustbeines. In der ontogenetischen Entwicklung der Claviculae ist Knorpel nachgewiesen. Ob dieser Reste eines Procoracoids darstellt, auf welchem die ursprünglich dermalen Schlüsselbeine als Belegknochen sich gebildet haben, oder ob er nur sekundär zu dem bindegewebig präformierten Knochen hinzugetreten ist, läßt sich vorläufig nicht entscheiden. Ebenso ist noch unklar, welchen Anteil das dermale Episternum niederer Formen am Aufbau des Praeclavium der Säuger hat. Dieses kann in sehr verschiedenem Umfang und Gestalt ausgebildet sein. Es ist in seiner ersten Anlage und oft auch im fertigen Zustand paarig gebildet. Eine im Verlauf seiner Ontogenese gelegentlich beobachtete knorpelige Grundlage ist in ihrer Herkunft unklar. Sie könnte auf Teile des primären Schultergürtels (Epicoracoid?) zurückgeführt oder als sekundär hinzugetreten (wie bei der Clavicula) beurteilt werden. Sehr bemerkenswert ist, daß die frühen ontogenetischen Anlagen von Clavicula und Praeclavium offenbar innig zusammenhängen und die einzelnen Abschnitte des letzteren wie Abgliederungen von der ersteren sich darstellen. Dadurch wird eine präzise Abgrenzung genetisch verschiedener Teile erst recht erschwert. Daneben ist im Auge zu behalten, daß auch vom dorsalen

Ende der Claviculalanlage der Meniscus des Acromio-claviculargelenkes sich abgliedert. Vorläufig müssen wir sagen, daß nach den entwicklungs-geschichtlichen Untersuchungen und meinen Beobachtungen beim Menschen (vergl. Fig. 3) das Praeclavium dargestellt ist durch die Menisci des Sterno-claviculargelenkes und die gelegentlich vorkommenden Ossa suprasternalia und im übrigen enthalten ist in einem nicht näher abzugrenzenden medianen Teil des präkostalen Abschnittes des Manubrium sterni. Zu diesem gehört offenbar in vielen Fällen die mediale Ecke der Incisura clavicularis, während der laterale Teil von

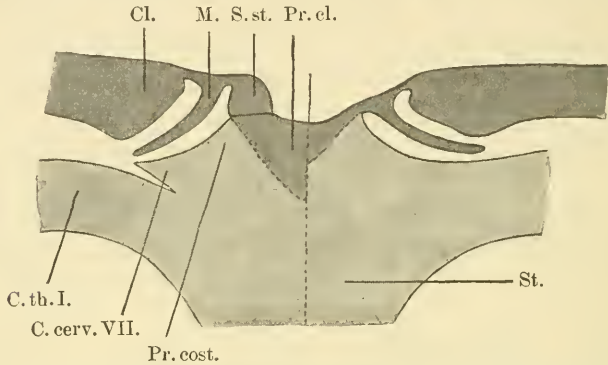


Fig. 3. Schema des Aufbaues des menschlichen Manubrium sterni. Die beiden Hälften der Figur stellen verschiedene Zustände dar. Das kostale Brustbein ist hell, der sekundäre Schultergürtel dunkel gehalten, der primäre Schultergürtel erreicht das Brustbein nicht. Auf der linken Seite der Figur sieht man an das kostale Brustbein die erste Brustrippe *C. th. I* herantreten, kranial von dieser hat das Manubrium ein laterales Horn, den Rest einer 7. Halsrippe *C. cerv. VII*, welche den präkostalen Brustbeinabschnitt *Pr. cost.* mit aufbauen hilft. Der sekundäre Schultergürtel besteht aus Clavicula *Cl.*, Meniscus *M*, Os suprasternale *S. st.* und einem hier durch punktierte Linien abgegrenzten im Manubrium enthaltenen Abschnitt *Pr. cl.* Letzterer bildet mit *M* und *S. st.* das Praeclavium. Rechts ist das Os suprasternale in der oberen Ecke der Incisura clavicularis enthalten und mit einer geringeren Ausbildung des Praeclavium und der 7. Halsrippe greift die claviculare Gelenkfläche auch auf die erste Brustrippe über.

dem aus Halsrippenrudimenten entstehenden präkostalen Brustbeinabschnitt und sogar noch von der ersten Thorakalrippe geliefert wird. Wir sehen also, daß mit der Rückbildung der Coracoidea und der Einbeziehung des Episternum-Praeclavium in das Manubrium sterni die Clavicula allmählich an dem kostalen Sternum selbst ihren Stützpunkt findet. Damit hat die Bewegungsfreiheit der vorderen Extremität ihren höchsten Grad erreicht.

Bücheranzeigen.

Ueber die Wirkungen der Kastration. Von **P. J. Möbius**. (Beiträge zur Lehre von den Geschlechts-Unterschieden, Heft 3/4.) 2. Aufl. Halle, Carl Marhold. 2 M.

Möbius gibt eine Reihe von Aufsätzen, die sich auf die Geschlechtsunterschiede beim Menschen und bei den Säugetieren beziehen, als „Beiträge etc.“ heraus. Das vorliegende Doppelheft aus diesen Beiträgen erscheint bereits in 2. Auflage. Es dürfte die Anatomen ganz besonders interessieren, da es neue Tatsachen und neue Gesichtspunkte bringt, die die Frage der Kastration und andere damit in Verbindung stehende dunkle und interessante Gebiete („innere Sekretion“ u. dgl.) in ein neues Licht rücken. — Die Schädel der verschiedenen Tiere verhalten sich nach der Kastration verschieden, aber stets weicht der Schädel des kastrierten Tieres von dem des unversehrten ab, besonders am Hinterhaupt.

Eine scheinbar chemische Fernwirkung. Von **Raphael Ed. Liesegang**. (Annalen der Physik, 4. F., Bd. 19, 1906, p. 402.)

Wenn man einen Tropfen Silbernitratlösung auf eine mit etwas Bromkalium versetzte, erstarrte Gelatineschicht tut, erhält man Figuren, die zum Teil an die der Karyokinese erinnern. Verf. hält es für möglich, so vielleicht mal auf physikalischem oder chemischem Wege Aufklärung über die karyokinetischen Figuren zu erlangen. Die Sache scheint sehr beachtenswert zu sein.

Die Menstruation in ihrer Beziehung zur Konzeptionsfähigkeit. Von **Heinrich Bayer**. Straßburg, 1906. 32 pp. 1 M.

Die Ovulation betrachtet Verf. als eine alte phylogenetische Erscheinung, die Menstruation als eine neue Erwerbung (Anpassung). Ihre „Bedeutung“, sagen wir ruhig, ihren Zweck, sieht er in der Herstellung der Konzeptionsfähigkeit, durch Unterbrechung der Flimmerbewegung, die dem eindringenden Sperma entgegen gerichtet ist.

Atlas der Anatomie des Menschen. Beschreibung des menschlichen Körpers und der Tätigkeit seiner Organe. Für Schule und Haus bearbeitet von **O. Frey**. 29 feine Farbendrucktafeln mit 67 Abbildungen, 70 pp. Text mit 70 Abbildungen, und ein zerlegbares Phantom des menschlichen Körpers. Geb. 5 M.

Für Nichtmediziner, Lazarettpersonal, für Schule und Haus bestimmt. Alles für diese letzteren nicht Passende ist fortgelassen.

Das Verhalten der Pupille im Tode. Ein Beitrag zur Kenntnis der mortalen Augenveränderungen von **Walter Albrand** und **Heinrich Schäfer**. Mit 3 Tabellen und 2 Figuren im Text. 215 pp. 5 M. Halle, Carl Marhold.

Die Todesursache kann aus dem Verhalten der Pupille nicht erkannt werden. Auch etwaige Gifte lassen sich nicht feststellen, da intra mortem Pupillarbewegungen auftreten, die dem Tode als solchem eigentümlich sind. Die mortalen Pupillenbewegungen treten beim Menschen am schnellsten und regelmäßigsten auf, bei den Tieren desto schneller und regelmäßiger, je näher sie dem Menschen stehen (Raubtiere, Pflanzenfresser, Nager, Säuger überhaupt, — dann Vögel, Reptilien, Amphibien, Fische).

Anleitung zur Präparation des Halses und Kopfes. Von H. Strasser. Jena, Gustav Fischer, 1906. 76 pp. Preis 1 M. 50 Pf.

STRASSER läßt die ganze Leichname nach Injektion mit Formalin-gemisch zur Präparation von Hals und Kopf seitens des zweiten Kurses benutzen. Er sieht mit Recht, wie diese Anleitung zeigt, die Aufgabe der Präparierübungen nicht nur in der Zergliederung und Aufdeckung der Einzelheiten, sondern ist der Meinung, daß sich hieran sofort die Beschreibung und Formulierung der wahrgenommenen Form- und Lageverhältnisse der Teile anschließen soll. — Abbildungen sind absichtlich nicht beigegeben worden; die Benutzung der Lehrbücher und Atlanten soll ja durch Präparieranleitungen nicht überflüssig gemacht, sondern im Gegenteil gefördert und fruchtbringend gestaltet werden.

Die anatomischen Namen, ihre Ableitung und Aussprache. Von Hermann Triepel. Wiesbaden, J. F. Bergmann, 1906. (Dez. 1905.) VII, 81 pp. Preis 2 M.

„Wir Anatomen legen bei der Herstellung von Präparaten mit Recht großes Gewicht auf das Äußere, ebenso kann man verlangen, daß unsere Rede nicht nur ihrem Inhalte, sondern auch ihrer Form nach korrekt sei.“ Sehr richtig! — Zur Abfassung dieses kleinen Wörterbuches wurde Verf. durch zwei Gründe bestimmt, einmal durch den Wunsch der Studierenden, die Abstammung und Bedeutung der im anatomischen Unterricht gehörten Kunstausdrücke kennen zu lernen, — zweitens die Erfahrung, daß viele anatomische Namen mit falscher Betonung ausgesprochen werden. — Bei der Auswahl der Wörter hat T. sich wesentlich an die B.N.A. gehalten, jedoch einige dort ausgemerzte hinzugefügt. Abgewichen von den B.N.A. ist Verf. bei zwei Gruppen von Wörtern, erstens hat er die fälschlich auf ..eus auslautenden Adjektive (carpeus, coccygeus, laryngeus, meningeus, parotideus, pharyngeus, tarseus) in solche auf ..ius umgewandelt (nach Analogie des griechischen *κοκκύγιος*) — ferner hat er, wie S. SCHULTZE, GEGENBAUR und BARDELEBEN, die Endigung ..ides (statt ideus) bei den im Griechischen auf *είδης* oder *ειδής* auslautenden Wörtern wiederhergestellt. — Allen, denen eine einigermaßen korrekte und saubere Sprache in unserer Wissenschaft am Herzen liegt, sei das Büchlein von TRIEPEL zum Studium und zur Nutzenanwendung auf das wärmste empfohlen. B.

Abgeschlossen am 7. Juli 1906.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von **Gustav Fischer** in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXIX. Band.

✻ 3. August 1906. ✻

No. 5 und 6.

INHALT. Aufsätze. **Van der Vloet**, Ueber den Verlauf der Pyramidenbahn bei niederen Säugetieren. Mit 18 Abbildungen. p. 113—132. — **F. K. Studnička**, Drüsenzellen und Cuticulargebilde der Epidermis von Lepidogaster. Mit 12 Abbildungen. p. 132—144. — **C. S. Engel**, Ueber kernlose Blutkörperchen bei niederen Wirbeltieren. p. 144—147. — **Karl Natanson**, Zur Kenntnis des Epithels im kindlichen Uterus. p. 147—148. — **H. Adolphi**, Ueber das Verhalten von Schlangenspermien in strömenden Flüssigkeiten. p. 148—151. — **J. J. Schmalhausen**, Nachträgliche Bemerkung zu der Abhandlung „Die Entwicklung der Lungen bei Tropidonotus natrix“. p. 151. — **Marianne Plehn**, Drüsenzellen oder Parasiten? p. 152—156.

Siebenter internationaler Zoologen-Kongreß in Boston, U. S. A., im August oder September 1907. p. 156—157.

Bücheranzeigen. P. J. **Möbius**, p. 157. — W. **Nagel**, p. 158. — S. **Tawara**, p. 158. — **Max Asch**, p. 158. — H. **Strasser**, p. 159. — **Karl Peter**, p. 159. **Anatomische Gesellschaft.** p. 159—160.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ueber den Verlauf der Pyramidenbahn bei niederen Säugetieren.

Von Dr. **Van der Vloet** aus Belgien.

(Aus dem neurologischen Institut des Herrn Privatdozenten
Dr. L. **Jacobs** zu Berlin.)

Mit 18 Abbildungen.

Während der Verlauf der Pyramidenbahn bei höheren Säugetieren und beim Menschen in den letzten Jahren außerordentlich viel studiert worden, dementsprechend die Literatur darüber sehr groß ist, ist die Zahl der Arbeiten, welche sich mit dem gleichen Fasersystem bei

niederen Säugetieren beschäftigen, verhältnismäßig gering. Da viele Beschreibungen sich nur auf normal-anatomische Präparate stützen, da andererseits die Darstellung der Bahn mittels der sekundären Degenerationsmethoden bei niederen Tieren auf große Schwierigkeiten stößt, so daß Mißerfolge auf experimentellem, wie später technischem Gebiete unausbleiblich sind, da besonders Fehlerquellen, welche die MARCHISCHE Methode trotz aller Sorgfalt ihrer Anwendung zeitigt, in den vorliegenden Arbeiten der Autoren über diesen Gegenstand nicht immer bei Beschreibung dieser Bahn mit der wünschenswerten Kritik berücksichtigt zu sein scheinen, so dürfte die Mitteilung der folgenden Ergebnisse über den Verlauf der Pyramidenbahn bei niederen Säugetieren, speziell auch über die Lageverhältnisse derselben beim Uebergang vom Gehirn ins Rückenmark wohl von Bedeutung sein.

Zur Untersuchung wurden Kaninchen, weiße Ratten, Igel und Fledermäuse (*Vespertilio murinus*) benutzt. Bei jeder Gattung wurde mehreren Exemplaren eine Großhirnhemisphäre abgetragen; die Tiere blieben 3—4 Wochen am Leben und dann wurde das frische Material nach der Methode von MARCHI und ALGERI untersucht. Während Kaninchen und Ratten die erwähnte Operation gut vertrugen, so daß nur selten ein Mißerfolg zu verzeichnen war, erlagen Igel und besonders Fledermäuse derselben sehr leicht. Von Fledermäusen gelang es leider nicht, auch nur einziges Tier so lange nach der Operation zu erhalten, daß man von der MARCHISCHEN Methode Erfolg erwarten konnte. Die Angaben über den Verlauf der Pyramidenbahn beziehen sich daher bei dieser Gattung nur auf normal-anatomische Präparate (WEIGERT-PAL-Färbung). Von den Igeln gelang es, einen 12 Tage, einen anderen längere Zeit nach der Operation am Leben zu erhalten. Letzterer wurde am 30. Tage post operationem getötet, und das Material danu nach MARCHI behandelt. Auch bei denjenigen Tieren, bei welchen die letztere Methode mit Nutzen angewendet werden konnte, wurden Serienschritte derselben Species, welche nach PAL-WEIGERT gefärbt waren und aus der Sammlung des Herrn Dr. JACOBSONH stammen, mit zum Vergleich herangezogen.

Igel.

Unsere Kenntnisse über den mikroskopischen Bau des Zentralnervensystems der Insectivoren sind noch recht mangelhaft. So ist z. B. die Frage nach dem Verlauf und Endpunkte der Pyramidenbahn beim Igel noch immer nicht entschieden. Auf experimentellem Wege durch Degenerationsversuche diese Frage zu lösen, hat man ja wohl versucht, aber einmal leben die Igel überhaupt nicht lange Zeit in

der Gefangenschaft, und außerdem werden operative Eingriffe, wie auch ZIEHEN nach Bericht von BISCHOFF (1) erwähnt, selten so lange Zeit überlebt, wie nötig ist, um mittels der Methode von MARCHI-ALGERI die sekundäre Degeneration deutlich zur Darstellung zu bringen. ZIEHEN vermochte einen Igel nur 8 Tage über die Operation hinaus am Leben zu erhalten. Er fand „eine fast symmetrische Degeneration in beiden Hinter- und Vordersträngen“, ohne daraus weitere Schlüsse zu ziehen. BISCHOFFS Igel blieb nach einer Exstirpation der linken Hemisphäre am Leben, ohne daß das Tier in den folgenden Wochen irgend eine Störung seines allgemeinen Zustandes darbot. Das Tier wurde 15 Tage nach der Operation getötet, eine Zeit, die zur Ausbildung der Degeneration in der Pyramidenbahn beim Igel nach unseren Beobachtungen nicht ganz genügt, was auch BISCHOFF zugibt. „Die Degeneration in längeren Fasersystemen“, so sagt BISCHOFF, „besonders in der Pyramidenbahn, ist trotz des 15-tägigen Ueberlebens noch nicht voll ausgebildet, denn es finden sich zwischen den degenerierten noch zahlreiche anscheinend normale Fasern. Andere Faserbündel, besonders je im Großhirn und im Zwischenhirn, sind aber mit dickeren Markscheiden ausgestattet und in der Degeneration so weit vorgeschritten, daß ihr Verlauf mit voller Sicherheit verfolgbar ist.“

BISCHOFF glaubt allerdings auf Grund seiner Präparate annehmen zu können, daß beim Igel eine Pyramidenkreuzung nicht vorhanden sei, und daß höchstens eine unbedeutende Zahl von Pyramidenfasern in den Vorderstrang des Rückenmarks übergeht.

KOTZENBERG (2), welcher sich der Markscheidenfärbungsmethode von WEIGERT-PAL bediente, nimmt auch an, daß es sich beim Igel um einen Mangel einer eigentlichen Pyramidenkreuzung handelt.

OBERSTEINER (3) meint, es sei nicht richtig, daß der Igel keine Pyramidenkreuzung besitze, sie werde nur durch wenige Fasern dargestellt und sei weniger kompakt als bei den meisten anderen Säugern.

EDINGER (4) glaubt, daß die Pyramidenbahn beim Igel im Hinterstrang verläuft.

Wir studierten die Pyramidenbahn an einem Igel, dem am 7. Juli 1905 in Aethernarkose die linke Hemisphäre abgetragen wurde. Nach der Operation zeigte das Tier keine groben motorischen Störungen.

In der Ruhestellung neigt das Tier etwas nach der linken Körperhälfte über. Beim Laufen werden die beiden Vorderextremitäten überkreuzt, außerdem sieht man, wie das Tier ungeschickt auf der dorsalen Seite des rechten Vorderbeines läuft. Das Tier bewegt sich immer im Kreise und zwar nach der rechten Seite.

Die leichten Gehstörungen, welche wir bei dem Tiere beobachtet haben, dauerten ungefähr 14 Tage. Später ließ sich im Gange sowie in dem ganzen Verhalten des Tieres nichts Abnormes mehr feststellen. Am 6. August, also 30 Tage nach der Operation, wurde das Tier durch Chloroform getötet. Die Autopsie ergab folgendes:

Die gesamte linke Hemisphäre oberhalb der Fissura rhinalis ist herausgenommen. Stehen geblieben ist nur ein kleiner, ungefähr 2 mm langer Bezirk dicht hinter dem Bulbus olfactorius. Die Verletzung geht basalwärts noch etwas auf den Gyrus hippocampi über. Die Oberfläche des linken Bulbus olfactorius zeigt eine gelbe Farbe und sieht leicht gelatinös aus. Die Mitte der Exstirpationsstelle zwischen Hinterhaupt- und Stirnlappen zeigt eine mit grünlich-schwarzer Masse ausgefüllte Ulceration. Von dem übrigen Teil der Hemisphäre ist die Oberfläche leicht abgetragen und zeigt auch solche grünlich-gelbliche Verfärbung. Die ganze rechte Hemisphäre, ebenso der rechte Bulbus olfactorius, das Kleinhirn etc. zeigen makroskopisch keine Veränderung.

Gehirn und Rückenmark wurden in gewöhnlicher Weise nach MARCHI gefärbt und ersteres in lückenlose Schnitte zerlegt.

Die mikroskopische Untersuchung ergibt folgendes:

Fig. 1. In der Gegend des Acusticuskernes sieht man die linke Pyramide fast ganz degeneriert. Sie bildet ein ovales, etwas abgeplattetes, an der Peripherie gelegenes Feld. Die Breite derselben beträgt in dieser Region ca. 0,85 mm, der dorso-ventrale Durchmesser ist ungefähr 0,2 mm.

Fig. 2. Gegend des austretenden Facialis, zeigt, wie lateral- und dorsalwärts einzelne Bündel sich von der Pyramide absplittern. Bündel, welche zum homolateralen Facialis Kern ziehen oder welche die Raphe überschreiten, um zum heterolateralen Facialis Kern hinzuziehen, haben wir nicht beobachtet.

Fig. 3. In der distalen Ponsgegend sieht man, wie die Pyramide von der ventralen Peripherie abrückt und dorsalwärts sich bewegt.

Fig. 4. In der vorderen Ponsgegend nimmt die Pyramide eine mehr kreisförmige Gestalt an. Einzelne Bündel splittern sich dorsal- und lateralwärts aus dem geschlossenen Areal ab und lagern sich zwischen die Querbündel des Corpus trapezoides ein. Weiter sieht man einzelne zerstreute, locker liegende, schwarze Schollen, welche sich besonders bis über das Corpus trapezoides erstrecken. Außerdem sind in der anliegenden Zone der Raphe und auch noch auf der gesunden Seite im gleichen Niveau schwarze Schollen zu sehen; da aber derartige zerstreut liegende, lockere, gröbere Schollen auch im ganzen

Querschnitt bald hier bald da zu beobachten sind, so läßt sich mit Sicherheit nicht sagen, ob es sich um Fasern handelt, die von der Pyramide in die Umgebung, speziell in die Raphe ausstrahlen; der Umstand, daß die neben der Pyramide ge-



Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.

- Fig. 1. Igel. Gegend des Acusticus-kernes. Vergr. 18fach.
 Fig. 2. Igel. Gegend des austretenden VII. Facialis. Vergr. 18fach.
 Fig. 3. Igel. Distale Ponsgegend. Pyramide von der ventralen Peripherie dorsalwärts rückend. Vergr. 50fach.
 Fig. 4. Igel. Vordere Ponsgegend. Vergr. 40fach.

legenen zerstreuten Schollen erheblich voluminöser sind, als diejenigen in der degenerierten Pyramidenbahn, spricht da-

gegen, daß sie Ausläufer dieser Bahn sind. Der Hirnschenkelfuß zeigt eine fast totale Degeneration. Das mittlere Drittel des Hirnschenkelfußes bildet eine im dorso-ventralen Durchmesser schmale Zone, während die beiden anderen Drittel, das innere und das äußere, voluminöser, kolbiger sind. Das ganze degenerierte Feld des Hirnschenkelfußes zeigt eine Mantelform. Es ist wahrscheinlich, daß die schmale degenerierte Zone im mittleren Drittel des Hirnschenkelfußes das Pyramidenfeld darstellt und nach außen und innen von ihm die beiden Großhirnbrückenbahnen liegen; sehr auffällig ist, daß diese Großhirnbrückenbahnen sich schon in der vorderen Brückengegend verlieren.

Fig. 5. Verfolgen wir nun die Pyramide distalwärts, so finden wir in der Gegend des Hypoglossus-Vagus-kerns, daß von dem Areal der Pyramide sich hier wiederum eine große Anzahl von Bündeln nach lateral zu absplittern. Das vorher in der Acusticusgegend befindliche Pyramidenareal erscheint jetzt in zwei Abteilungen gespalten, die mediale Hälfte zeigt noch ziemlich das kompakte Gefüge, während die laterale Hälfte aus den sich lockernden und nach lateral sich verlierenden Bündeln besteht; nach der Raphe zu sieht man kaum etwas von degenerierten Schollen hinziehen.

Nach Absplittierung der seitlichen Bündel nimmt die Pyramide nunmehr eine ganz platte horizontal gelagerte Form an, welche direkt über dem proximalsten Abschnitt der Arteria spinalis anterior gelegen ist. Fig. 6. In dieser Gegend sieht man auch in einzelnen Präparaten ein paar Fasern von der medialen Partie des Areals schräg dorsal nach der Raphe zu laufen. Durch diese Absplittierung einzelner Bündel der Pyramidenbahn verkleinert sich das Areal in der unteren Hypoglossusgegend ganz erheblich; von keiner Stelle jedoch sieht man irgendwelche nennenswerten Degenerationszüge nach der Mittellinie zu gehen, um dort eine Kreuzung zu bilden. Das Pyramidenfeld ist jetzt außerordentlich klein geworden. Es ist auch sehr begreiflich, daß beim Igel das Pyramidenareal zu den Extremitätennerven ein ganz minimales ist, dagegen dasjenige zu den Hirnnerven viel beträchtlicher; denn die Zweckbewegungen, welche dieses Tier mit den Augen, der Schnauze, der Zunge etc. ausführt, sind weit erheblicher als diejenigen mit den Extremitäten.

Im untersten Teil des Hypoglossuskernes, da, wo sich das Pyramidenareal wesentlich verkleinert hat und eine lange schmale Zone einnimmt, sieht man Faserzüge von diesem Areal abgehen, welche teils bogenförmig medial abschwanken, teils nach latero-dorsal ziehen, niemals aber kann man an irgend einem Präparate mit Sicherheit einen oder mehrere starke degenerierte Faserzüge die Raphe überschreiten sehen.

Distal vom Hypoglossuskern findet man immer über der Arteria spinalis eine kleine schmale Randzone, die auf MARCHI-Präparaten auf der linken Seite dunkler als auf der rechten ist (Fig. 7). Der Unterschied zwischen beiden Seiten ist so deutlich, daß man die Vermutung aussprechen kann, daß der

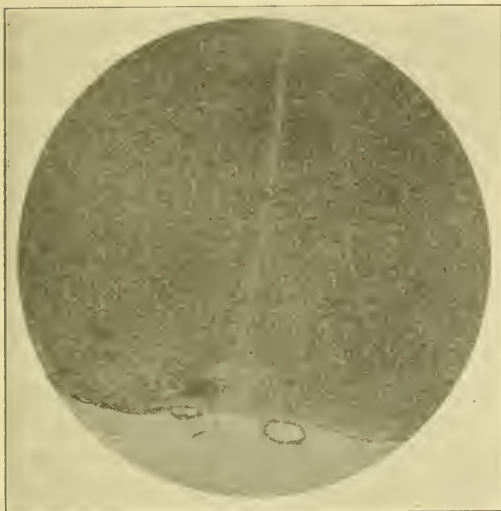


Fig. 5.



Fig. 6.

letzte noch übrig gebliebene Teil der Pyramidenfasern sich weiter distalwärts als schmale ventrale Randzone nach dem Rückenmark hinzieht; auch hier, direkt distalwärts vom Hypoglossuskern ist nirgends ein

Fig. 5. Igel. Pyramidenfeld in der XII. und X. Gegend, wo eine große Anzahl von Bündeln sich absplittert. Vergr. 40fach.

Fig. 6. Igel. Untere Hypoglossusgegend. Das Areal hat sich erheblich verkleinert. Vergr. 18fach.

Fig. 7. Igel. Pyramidenfeld am Uebergange der Medulla oblongata in die Medulla spinalis. Vergr. 50fach.



Fig. 7.

deutlicher Uebergang von degenerierten Pyramidenfasern über die Mittellinie zu sehen.

Wir können also auf Grund dieser Beschreibung an dem Mangel einer Pyramidenkreuzung beim Igel festhalten.

Fig. 7. Am Uebergang der Medulla oblongata ins Rückenmark haben wir immer noch ein kleines Areal von Pyramidenfasern als schmale ventrale Randzone verfolgen können. Indessen haben wir im obersten Halsmark die Degenerationsprodukte der Pyramidenbahn nicht mit Sicherheit unterscheiden können. Freilich sind einmal die Rückenmarksschnitte ziemlich reich an Kunstprodukten gewesen, und zweitens kann die Zahl der Pyramidenfasern, welche in die Medulla spinalis gelangen, nur spärlich sein, und diese können sich sehr wohl im Vorderstrang verlieren.

Als Ergänzung haben wir uns eine zweite Serie von Schnitten durch die ganze Medulla oblongata und durch das Rückenmark eines Igels angelegt und nach PAL-WEIGERT gefärbt. Auf Grund dieser Präparate meinen wir folgendes aussprechen zu dürfen:

Am Uebergang zwischen Medulla oblongata und Rückenmark sieht man in der Raphe des Vorderstranges deutlich sich kreuzende Fasern, welche in der Raphe einen steilen dorso-ventralen Verlauf zeigen. Aus der Raphe treten dann in verschiedenen Abständen ziemlich regelmäßig Fasern heraus, welche bogenförmig nach seitwärts verlaufen und sich bald in dem Vorderstrang verlieren. Die Raphe hier am Uebergang zwischen Medulla oblongata und Rückenmark bildet dadurch schon eine gewisse Aehnlichkeit mit der Raphe in proximalen Abschnitten des verlängerten Markes höherer Säugetiere; von diesen aus der Raphe austretenden und sich seitlich wendenden Fasern sieht man auch einzelne Bündel bis zu den an der Peripherie gelegenen Pyramidenfeldern kommen; bei flüchtiger Betrachtung und schwacher Vergrößerung kann man eventuell den Eindruck gewinnen, als ob dies Pyramidenfasern seien, welche in der Mittellinie eine Kreuzung eingehen. Verfolgt man aber diese Fasern genauer bei etwas stärkerer Vergrößerung, so sieht man, daß sie entweder dorsal von dem Pyramidenfelde seitwärts abbiegen, oder daß sie durch das Pyramidenfeld hindurchgehen, um sich weiter lateralwärts als *Fibrae arciformes* fortzusetzen. Ist also auf der einen Seite nicht zu sehen, daß aus dem deutlich hervortretenden Pyramidenfelde Fasern herauskommen, die in der Raphe eine Kreuzung eingehen, so sind auch andererseits am Rande der zentralen grauen Substanz dieser Gegend keine Faserzüge zu sehen, welche nach etwa stattgefundener Kreuzung sich in den Seiten- oder Hinterstrang verfolgen lassen und als Fortsetzungen der Pyramidenfasern nach diesen beiden Strängen gedeutet werden können. Die hier aus der Raphe nach der grauen Substanz zu laufenden Züge

splittern sich alle entweder in der Substanz des Vorderhornes oder dem weiter dorsal gelegenen Gebiete der grauen Substanz auf.

Ratte.

STIEDA (5) hat schon im Jahre 1869 darauf hingewiesen, daß hinsichtlich der Lage der Pyramidenbahnen im Rückenmark unter den einzelnen Tierarten die ausgesprochensten Unterschiede bestehen. Er sprach damals die Vermutung aus, daß namentlich bei der Maus die Pyramidenbahnen nicht in den Seitensträngen, sondern ausschließlich in den Hintersträngen verlaufen. Die gleiche Beobachtung ist später von SPITZKA (6) bei der weißen Ratte gemacht worden, was von BECHTEREW, PONTIER und GERARD bestätigt worden ist. Auch KURT GOLDSTEIN (7) gelang es, die früher schon für Ratte und Eichhörnchen als im Hinterstrang verlaufend und als Pyramiden angesprochenen Bahnen wirklich als Tractus cortico-spinalis nachzuweisen.

Ich möchte jedoch in dieser Beziehung hier im folgenden einige bisher nicht gemachte Beobachtungen mitteilen sowohl über die anatomischen Resultate als auch über die klinischen Ausfallserscheinungen auf motorischem Gebiete, welche nach ausgedehnter Exstirpation der motorischen Rindenzentren bei der Ratte auftreten.

Das Tier wurde am 13. Mai operiert unter Aethernarkose, und zwar wurde die linke Hemisphäre ausgelöffelt.

Das Tier zeigte nach der Operation typische Ausfallserscheinungen. In der Ruhestellung sieht man, wie die rechte Vorderextremität wie eine Art Stange unter dem Bauch liegt. Die Ratte ergreift die Nahrung immer mit der linken Vorderpfote. Beim Klettern faßt sie mit den rechten Pfoten an den Stäben des Käfigs vorbei, während die linken Extremitäten die Stäbe kräftig und geschickt erfassen. Beim Laufen werden die beiden Vorderextremitäten gekreuzt.

Es zeigt sich also auch bei der Ratte eine Lähmung, wie sie nach Exstirpation der motorischen Zone bei höheren Säugetieren charakteristisch ist. Beim Igel dagegen war dieser eigenartige Charakter der Lähmung nicht deutlich ausgeprägt. Diese Erscheinungen gleichen sich bei der Ratte allmählich aus, so daß nach 10—14 Tagen nur sehr wenig von diesen Störungen zu merken ist.

Nach 3 Wochen wurde das Tier durch Chloroform getötet. Wir fanden die konvexe Fläche der Hemisphäre links vollständig abgetragen. Das frisch gewonnene Material wurde in MÜLLERSche Flüssigkeit gehärtet und später nach MARCHI behandelt.

Die mikroskopische Untersuchung ergab folgendes.

Fig. 8 zeigt, wie der Pyramidenstrang in der Höhe des Vagus-Hypoglossuskerns eine halbmondförmige Gestalt hat. Die konvexe Fläche dieses Halbmondes füllt genau die Ecke aus, die der Sulcus longitudinalis an der ventralen Peripherie bildet; hier in dieser Gegend bemerkt man schon an einzelnen Präparaten, daß die Pyramide, die sich in die Ecke hineingeschoben hat, einen Zipfel ausschickt, welcher die anliegende Raphe schräg durchquert; im weiteren Verlauf sieht man dann wenige, aber sehr starke Bündel in ganz steiler dorsoventraler Richtung die Raphe durchkreuzen und in einem mächtigen kontinuierlichen Zuge nach dorsalwärts streben.



Fig. 8. Ratte. Pyramide in der Höhe des Vagus-Hypoglossuskernes. Vergr. 18fach.

Bündel die zentrale graue Substanz nicht weit lateral vom Zentralkanal in einem ganz leicht konvexen Bogen und ergießen sich dann in ihrer überwiegenden Masse in die Kuppe des BURDACHSchen Stranges, d. h. in die Kuppe, welche direkt der zentralen grauen Substanz anliegt und welche medial liegt von demjenigen Höcker, aus dem sich proximal der BURDACHSche Kern entwickelt. Der Hinterstrang ist in dieser Gegend vom Seitenstrang resp. von der Formatio reticularis nur durch eine ganz schmale Brücke grauer Substanz getrennt, und diese Brücke grauer Substanz ist der ausgezogene und verschmälerte Hinterhornhals, der sich hier durch die Abspaltung der Hinterhornformation von der zentralen grauen Masse gebildet hat.

Fig. 9. Auf diesem Wege passieren diese starken Bündel die zentrale graue Substanz nicht weit lateral vom Zentralkanal in einem ganz leicht konvexen Bogen und ergießen sich dann in ihrer überwiegenden Masse in die Kuppe des BURDACHSchen Stranges, d. h. in die Kuppe, welche direkt der zentralen grauen Substanz anliegt und welche medial liegt von demjenigen Höcker, aus dem sich proximal der BURDACHSche Kern entwickelt. Der Hinterstrang ist in dieser Gegend vom Seitenstrang resp. von der Formatio reticularis nur durch eine ganz schmale Brücke grauer Substanz getrennt, und diese Brücke grauer Substanz ist der ausgezogene und verschmälerte Hinterhornhals, der sich hier durch die Abspaltung der Hinterhornformation von der zentralen grauen Masse gebildet hat.



Fig. 9. Ratte. Pyramidenkreuzung. Vergr. 18fach.

Fig. 10. Außer diesen mächtigen Bündeln, welche, wie gesagt, in die Kuppe des Hinterstranges ziehen, spalten sich nach Ueberschreiten der Raphe von dem mächtigen Zuge der Pyramidenfasern einzelne kleinere Bündel ab, welche bogenförmig nach der *Formatio reticularis* abbiegen und sich seitwärts von der zentralen grauen Substanz in die *Formatio reticularis* einlagern.

Während die mächtigen, nach dem Hinterstrang laufenden Züge die zentrale graue Masse wie eine Zange umschließen, biegen die kleineren Züge

bogenförmig lateral ab und verlieren sich unter den quergetroffenen Bündeln der *Formatio reticularis*. Diese kleineren Bündel lassen sich nur eine kurze Strecke distalwärts verfolgen.

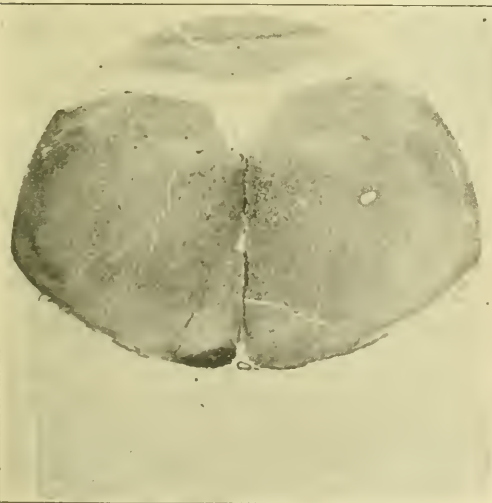


Fig. 11. Ratte. Acusticusgegend. Vergr. 18fach.



Fig. 10. Ratte. Pyramidenkreuzung. Vergr. 18fach.

Fig. 11. In der Acusticusgegend hat das Areal des Pyramidenstranges die Gestalt einer plankonvexen Linse. Die Breite beträgt etwa 0,945 mm, der dorsoventrale Durchmesser 0,31 mm. In dieser Gegend sieht man (allerdings nicht so deutlich auf der Photographie), wie einige kleine Bündel dorsal von der Pyramide abgehen.

Fig. 12. In der Facialisgegend hat die Pyramide die Gestalt einer bikonvexen Linse. Ziemlich

schnell teilt sich hier die dorsale Hälfte in einzelne Schichten, welche sich zwischen die *Corpus trapezoides*-Fasern einlagern, während die ventrale Hälfte als kompakte Masse an der Peripherie angelagert

bleibt. Weiter proximalwärts nehmen auch die ventralen Bündel an dieser Schichtung teil, und das ganze Pyramidenfeld rückt dorsalwärts.

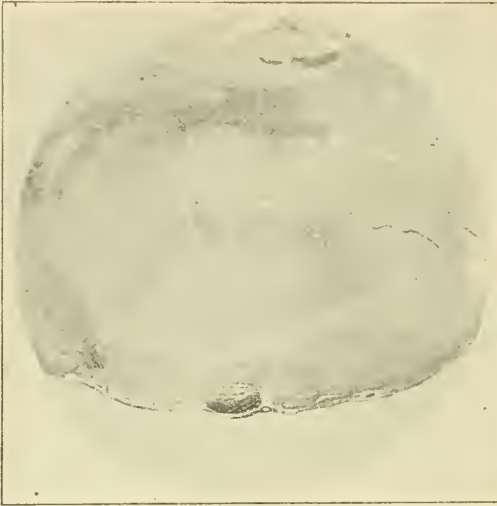


Fig. 12. Ratte. Facialisgegend. Vergr. 18fach.

sich nach lateral und spitzt sich hier zu. Weiter hirnwärts zieht sich das Pyramidenareal immer mehr nach lateral und formiert sich zum Hirnschenkelfuß. Auch hier auf der ganzen Serie von Präparaten haben wir niemals degenerierte Fasern zu irgend einem motorischen Hirnnervenkern ziehen sehen.

Bei stärkerer Vergrößerung haben wir in der Gegend des Corpus trapezoides, in den Massen desselben, und zwar nicht nur auf der Seite der Degeneration, sondern auch auf der gegenüber gelegenen Seite, schwarze, bacillenartige Schollen beobachten können, welche diese Massen entlang laufen, und von denen ein Teil auch bis

Fig. 13. Noch weiter proximal sieht man, wie durch die oberflächlichen Brückenfasern, welche sich an der ventralen Peripherie ansammeln, die Pyramide nach dorsal gedrängt ist. Sie liegt nun ungefähr in der Höhe des Trigemuskerns als ein geschlossenes längliches Areal zwischen oberflächlichen und tiefen Brückenfasern neben der Raphe.

Noch weiter proximal in der Gegend des Trochlearisaustrittes plattet sich die Pyramide in dorsoventralen Durchmesser stark ab, zieht

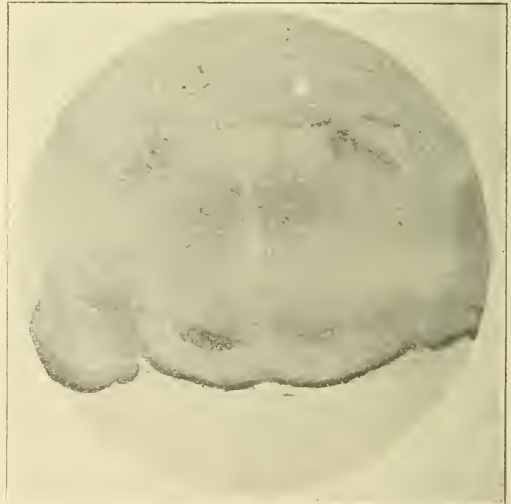


Fig. 13. Ratte. Pyramidenfeld im Pons. Vergr. 18fach.

in die Nähe des Facialiskerns kommt, ein anderer Teil aber läuft an der ventralen Peripherie entlang dorsalwärts. Da man aber diese Schollen auch in Gegenden beobachtet, wo keine Degeneration stattgefunden haben kann, so neigen wir der Ansicht zu, daß die genannten Fasern nicht degenerierte Fasern sind, die zum Facialiskern gehören, sondern daß es wahrscheinlich Kunstprodukte sind. Von Zeit zu Zeit haben wir ein paar Züge nach der Raphe ziehen sehen, aber man kann sie weiter nicht verfolgen.

Fig. 14 zeigt die Lage der Pyramidenbahn in der Kuppe des Hinterstranges im 3. Cervikalmark. In dieser Kuppe ziehen im Rückenmark die Pyramidenfasern abwärts.

Kaninchen.

STIEDA hat im Jahre 1870 sich für den Verlauf der Pyramidenbahnen in den Hintersträngen bei der Katze und beim Kaninchen ausgesprochen. LENHOSSÉK (8) fand jedoch, daß beim Kaninchen die ganze Pyramidenbahn ausschließlich im hinteren Abschnitt des Seitenstranges liegt. ZIEHEN (9) fand auch beim Kaninchen außer Degeneration im Seitenstrang noch solche in beiden Vorder- und Hintersträngen. Wir haben bei 2 Kaninchen die ganze linke Hemisphäre abgetragen. Nach 4 Wochen wurden die Tiere getötet und das frische Material nach MARCHI bearbeitet. Von einem Tiere hatten wir das Material in MÜLLERScher Flüssigkeit gehärtet und etwa 2—3 Proz. Formol zugesetzt. Die Imprägnation mit der MARCHISchen Flüssigkeit hat dabei aber gelitten, so daß das Material nicht verwertet werden konnte. Das Material des anderen Tieres haben wir in gewöhnlicher Weise gehärtet und nach MARCHI gefärbt und in lückenlose Serienschritte zerlegt. Die mikroskopische Untersuchung ergab folgendes:

Die Pyramidenkreuzung ist eine sehr stark lokal beschränkte; mächtige Bündel lösen sich von der Pyramide der Medulla oblongata ab, überschreiten die Raphe in sehr steiler dorsoventraler Richtung und strahlen

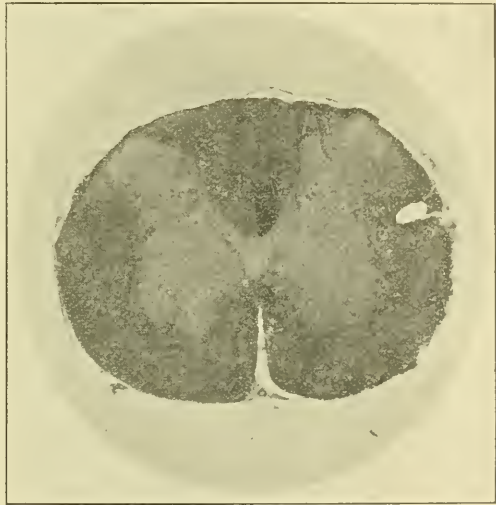


Fig. 14. Ratte. Pyramidenhinterstrang. Vergr. 18fach.

dann weiter in kleineren Bündeln nach dorsal aus; während man bei der Ratte gesehen hat, daß diese Bündel nach der Kreuzung die zentrale graue Substanz wie eine Zange einfassen, machen die kreuzenden Bündel hier beim Kaninchen gerade umgekehrt einen nach dem Seitenstrang konkaven Bogen und strahlen nun in die verschiedenen Teile der *Formatio reticularis* aus (Fig. 15).

Die Hauptmasse der Bündel legt sich in eine Bucht des Seitenstranges, welche am Hinterhornhalse gelegen ist, und welche durch die Ausziehung dieses Halses in dieser Gegend und durch die Umbiegung des

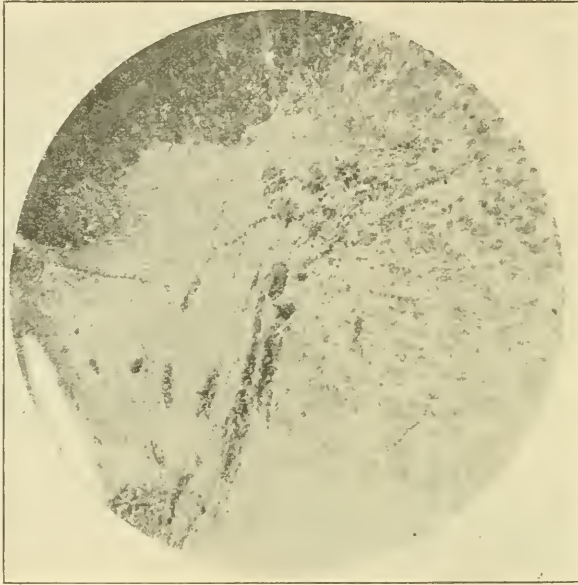


Fig. 15. Kaninchen. Zug der die graue Kommissur passierenden und in den Seitenstrang einstrahlenden Pyramidenbündel. Vergr. 60fach.

ganzen Hinterhornes nach ventral entsteht (Fig. 16). Züge degenerierter Fasern nach der dem Hinterhornhalse anliegenden Kuppe des Seitenstranges sind absolut nicht zu beobachten, ebenso sind auch keine Züge zu erkennen, die nach dem gleichseitigen Seitenstrang hinziehen.

In der Olivengegend hat die Pyramide eine halbmondförmige Gestalt, sie reicht nicht ganz dorsal an die Olive heran.

In der Acusticusgegend ist die Breite der Pyramide 1,68 mm, der dorsoventrale Durchmesser 0,45 mm.

Man sieht in dieser Gegend keine Fasern nach der Raphe zu ziehen.

In der Gegend des Facialisaustrittes ist die Pyramide dorsalwärts gerückt und bildet ein ziemlich geschlossenes längliches Areal. Man sieht medial von dem Pyramidenareal auf allen Schnitten dieser Gegend kleine Bündel, welche in die benachbarte graue Substanz der Brücke eingesprengt liegen, die aber auf keinem Schnitt bis zur Raphe verfolgt werden können. Ein Abgehen von degenerierten Fasern nach dem in dieser Gegend gelegenen Facialis-Trigeminuskern ist nicht zu beobachten.

Fig. 16 zeigt, wie die Pyramide im Seitenstrang des Rückenmarks liegt.

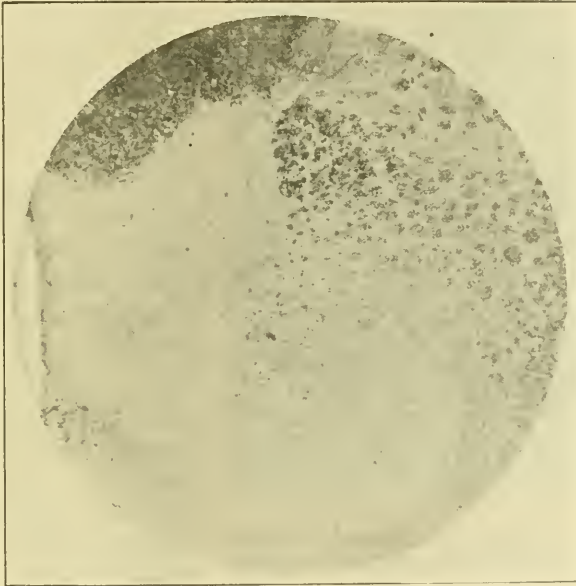


Fig. 16. Kaninchen. Pyramidenseitenstrang nach der Kreuzung. Vergr. 60fach.

Fig. 17 stellt ein PAL-WEIGERT-Präparat dar. Man sieht erstens die kompakte Pyramidenkreuzung, zweitens sieht man den Eintritt der hinteren Wurzeln des ersten Cervikalsegmentes in den Hinterstrang; da auch diese auf MARCHI-Präparaten sich oft schwarz färben, so können sie leicht zur Verwechslung mit Pyramidenfasern Anlaß geben.

Fledermaus.

Die Literatur über den Verlauf der Pyramidenbahn bei der Fledermaus ist äußerst spärlich und beschränkt sich auf normal anatomische Präparate.

DRAESEKE (10) beschreibt bei *Vesperugo serotinus* einen interes-

santen Befund. Er nimmt an, daß die Pyramidenkreuzung in den oberen Teilen der Medulla oblongata nicht vollständig stattfindet, so daß es beim Uebergang der Oblongata ins Rückenmark noch zu einer mehr kaudalen Kreuzung der bisher ungekreuzten Fasern kommt. Die Pyramidenbahn verläuft dann im Hinterstrang des Rückenmarks.

MERZBACHER und SPIELMEYER (11) beschreiben dagegen eine Pyramidenkreuzung, welche in der Gegend des Facialisknies dem Corpus trapezoides ventral anliegt und distalwärts nur bis an den sehr groß angelegten Facialiskern zu verfolgen war. Sie glauben, daß entweder

bei diesen Tieren nur eine corticobulbäre Bahn besteht, während ein corticospinales System noch nicht ausgebildet ist, oder daß es außer der corticobulbären Bahn noch eine topographisch wenig differenzierte, anderen Systemen beigemischte corticospinale Faserung gibt.

Wie oben bereits erwähnt, haben wir vergeblich an einer großen Anzahl von Fledermäusen Untersuchungen angestellt, um die Frage über den Verlauf der Pyramidenbahn bei diesen Tieren zu lösen, und möchten jetzt an dieser Stelle unsere an normal



Fig. 17. Kaninchen. PAL-WEIGERT-Präparat; kompakte Pyramidenkreuzung und Eintritt der hinteren Wurzeln des ersten Cervikalsegmentes. Vergr. 18fach.

anatomischen Präparaten gewonnenen Resultate mitteilen.

EDINGER hat in seinen Vorlesungen über den Bau der nervösen Zentralorgane des Menschen und der Tiere folgenden Satz aufgestellt: Ein echter Tractus corticospinalis ist nur durch Degenerationsversuche zu erkennen. Diese fehlen noch für die allermeisten Säuger. Deshalb kann man nicht a priori behaupten, daß die fast immer an der Oblongata sichtbaren Ventralstränge echte Pyramiden sind. Wir glauben, daß diese Auffassung nicht ganz berechtigt ist, denn wir finden auf MARCHI-Präparaten die Pyramiden als typische Gebilde immer an derselben Stelle und können auf Grund dieser Beobachtung die Ventralstränge, welche wir in der Gegend des austretenden Facialis

(Fig. 18) als die Pyramidenbahnen der Fledermaus angesprochen haben, unbedingt als solche annehmen. In dieser Gegend können wir die Beobachtungen von MERZBACHER und SPIELMEYER nicht bestätigen. Von einer deutlichen Pyramidenkreuzung kann hier keine Rede sein. Ob eine leichte Kreuzung von Fasern in dieser Gegend stattfindet, läßt sich nicht entscheiden, da die mächtige Ausbildung des Corpus trapezoides alles verdeckt. In der distalen Gegend der Medulla oblongata ist ein deutlicher ventraler Pyramidenstrang nicht mehr zu erkennen. Man sieht ein schmales saumartiges Areal von quergetroffenen Fasern zwischen den transversal laufenden Fibrae interolivares, kann aber nicht sicher behaupten, daß dies die restierenden Pyramidenstränge sind. Es verkleinern sich jedenfalls die Pyramidenfelder in ähnlich rapider Weise wie beim Igel.

Was die Kreuzung anbetrifft, so sieht man in der Hypoglossus - Vagusgegend Fasern aus der grauen Substanz kommen, bogenförmig den Hypoglossuskern von ventralwärts umziehen, und in der Raphe eine schmale steile Kreuzung eingehen. Diese Fasern kann man in

gleicher Art ungefähr bis zum Uebergang der Medulla oblongata zum Rückenmark verfolgen. Nur sieht man in dieser Uebergangszone zwei Aenderungen, und zwar erstens splittert sich etwas ventral von der grauen Bodenmasse entfernt, aus der Raphe hier und da ein Bündel von Fasern ab, durchquert das Vorderhorn und senkt sich in die Formatio reticularis ein; zweitens sieht man von der dorsalsten Stelle der Raphe einen kleinen Faserzug die graue Substanz in schräger Richtung durchqueren und nach der Hinterstrangkuppe zustreben. Dieser Faserzug bildet auf Querschnitten keinen ununterbrochenen Verlauf, sondern ist mehrfach unterbrochen. Es ist möglich, daß diese beiden letzten Züge Pyramidenfasern bei der Fledermaus darstellen und also ähnliche Verhältnisse wie bei der Ratte bilden. In-



Fig. 18. Fledermaus. PAL-WEIGERT-Präparat. Pyramidenbahn in der Gegend des Facialiskernes.

dessen kann das nicht weiter als über eine Vermutung hinausgehen, da die WEIGERTSche Methode doch immer eine gewisse Vorsicht erheischt. Die soeben erwähnten Züge könnten auch die distalsten Fasern der Schleifenkreuzung sein. Die Entscheidung kann erst auf Grund von Degenerationsversuchen gegeben werden.

Schlußbetrachtungen.

Das Ergebnis vorliegender Untersuchung ist in vergleichend-anatomischer Hinsicht ein sehr interessantes. Es ergab sich, daß die Lage des Pyramidenfeldes bei niederen Säugetieren im Hirnstamm derjenigen bei höheren Säugetieren und beim Menschen analog ist, daß sich vom Pyramidenfelde während seines absteigenden Verlaufes kleine Bündel besonders in der Gegend der motorischen Hirnnervenkerne absplittern, daß aber ein deutliches Ueberschreiten der Mittellinie (Raphe) oder gar ein Einstrahlen dieser Bündelchen in einen Kern nirgends zu beobachten war.

Es ist das ganz konform dem Verhalten der Pyramidenfasern im Rückenmark, wo man den Seitenstrang degeneriert findet, aber keine Fasern zu sehen sind, die sich bis zu den Zellen des Vorderhorns verfolgen lassen.

Große Unterschiede ergaben sich im Verlaufe der Pyramidenbahn beim Uebergang derselben in die Medulla spinalis. Während beim Kaninchen und der Ratte eine deutliche kompakte Pyramidenkreuzung vorhanden ist, war eine solche beim Igel nicht zu beobachten und ist eine solche vielleicht auch bei der Fledermaus nicht vorhanden. Beim Igel ist das Pyramidenfeld an der Grenze zwischen Medulla oblongata und Rückenmark, zu einem ganz schmalen Streifen reduziert, welcher der Peripherie dicht anliegt. Dieser letzte Rest verliert sich dann allmählich im obersten Halsmark, ohne daß man sagen kann, wo er bleibt; das Wahrscheinlichste ist, daß sich diese Fasern im Vorderstrang aufsplintern und einzeln nach Kreuzung in der vorderen Kommissur ins Vorderhorn laufen. Während der kleine Rückenmarksanteil der Pyramidenbahn beim Igel im Vorderstrang verbleibt, gehen beim Kaninchen und bei der Ratte diese Bündel dorsalwärts, wobei sie die Mittellinie kreuzen, — und senken sich in die Hinter- resp. Seitenstränge ein. Hierbei ist die bei der Ratte gefundene Lagerung besonders bemerkenswert, insofern sich die Pyramidenbahn nach Ueberschreiten der Mittellinie in zwei Abteilungen spaltet, von denen die kleinere seitlich abschwengt, um sich in die *Formatio reticularis* zu ergießen und hier bald zu verschwinden, während die größere geradezu in die Kuppe des Hinterstranges eingeht und in diesem Areal abwärts

zieht. Die Ratte hat also schon einzelne Pyramidenbündel im Seitenstrang, welche wahrscheinlich für die obere Halsmuskulatur (eventuell Accessoriusgebiet) bestimmt sind. Diesem Verhalten gegenüber steht nun dasjenige beim Kaninchen, wo die ganze Rückenmarkspyramidenbahn in den Seitenstrang geht. Allerdings senkt sich die Bahn zum größten Teil in ein Areal hinein, welches der Hinterstrangskuppe benachbart liegt, d. h. von ihr nur durch den im obersten Halsmark verschmälerten Teil der Cervix cornu posterioris getrennt ist. Es wäre sehr interessant, wenn weitere Forschungen bei anderen niederen Säugetierspecies eventuell zu solchen Resultaten führten, aus denen hervorginge, daß allmählich ein Uebergang der Lagerung des Pyramidenfeldes des Rückenmarks aus dem Hinterstrang in den Seitenstrang stattgefunden hat.

So viel geht aus unseren Untersuchungen hervor, daß der Rückenmarksanteil der Pyramidenbahn bei den niedersten Säugetieren ein sehr kleiner ist, daß er im Vorderstrang liegt (was auch DROESEKE bei dem Maulwurf nachgewiesen hat) und sich im oberen Halsmark bald erschöpft, daß mit dem Anwachsen der Pyramidenfasern bei etwas höher organisierten Säugetieren die Bahn sich in das Innere des Rückenmarks ergießt (vielleicht um den nächsten Endstätten näher zu kommen), und daß sie dabei zuerst ihre Lagerung im Hinterstrange hat, während sie in der weiteren phylogenetischen Entwicklung allmählich in den Seitenstrang gedrängt wird.

Zum Schluß erlaube ich mir Herrn Dr. JACOBSON für die Anregung zu dieser Arbeit und für die Unterstützung bei der Ausführung derselben an dieser Stelle meinen besten Dank auszusprechen.

Literaturverzeichnis.

- 1) BISCHOFF, Beiträge zur Anatomie der Igelgehirns. Anat. Anz., Bd. 18, 1900.
- 2) KOTZENBERG, Untersuchungen über das Rückenmark des Igels, Wiesbaden 1899.
- 3) OBERSTEINER, Anleitung beim Studium des Baues der nervösen Zentralorgane, p. 402.
- 4) EDINGER, Vorlesungen über den Bau der nervösen Zentralorgane, 1904.
- 5) STIEDA, Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 29, p. 869.
- 6) SPITZKA, Journal of comparative Medicine and Surgery, 1886.
- 7) GOLDSTEIN, Zur vergleichenden Anatomie der Pyramidenbahn. Anat. Anz., Bd. 24, 1904, No. 16/17, p. 451—454.
- 8) LENHOSSEK, Der feinere Bau des Nervensystems, 1895, p. 390—392.

- 9) ZIEHEN, Ueber die Pyramidenkreuzung des Schafes. Anat. Anz., Bd. 17, 1900, No. 12—14; Nervensystem, I. Teil. Makroskopische und mikroskopische Anatomie des Rückenmarks; Zur vergleichenden Anatomie der Pyramidenbahn. Anat. Anz., Bd. 16, 1899, p. 446.
- 10) DRAESEKE, Zur Kenntnis des Rückenmarks und der Pyramidenbahnen von *Talpa europea*. Monatsschr. f. Psych. u. Neurol., Bd. 15, 1904, H. 6; Zur mikroskopischen Kenntnis der Pyramidenkreuzung der Chiropteren. Anat. Anz., Bd. 23, 1903, No. 18—19.
- 11) MERZBACHER u. SPIELMEYER, Beiträge zur Kenntnis des Fledermausgehirns, besonders der corticobulbären motorischen Bahnen. Neurol. Centralbl., 1903, No. 22.

Nachdruck verboten.

Drüsenzellen und Cuticularegebilde der Epidermis von *Lepadogaster*.

Von F. K. STUDNIČKA, Brünn.

Mit 12 Abbildungen.

I. Die Epidermis und ihre Drüsenzellen.

Gerade in der letzten Zeit wurden die Drüsenzellen der Teleostier-epidermis wiederholt das Objekt von eingehenden Untersuchungen. Speziell mit den sogenannten „Kolbenzellen“ der Teleostier beschäftigt sich in einer ausführlichen Arbeit OXNER¹⁾ und von einem allgemeineren Standpunkte werden die Drüsenzellen in einer unlängst in dieser Zeitschrift erschienenen Abhandlung von NUSBAUM und KULCZYCKI²⁾ besprochen. Dasselbe Thema fand schon früher eine ziemlich eingehende Bearbeitung in der Monographie von MAURER³⁾. Ebenfalls älteren Datums sind die hier sehr wichtigen Arbeiten von LEYDIG⁴⁾.

Das Objekt meiner Untersuchungen war die Epidermis von *Lepadogaster*⁵⁾, die ich an mit Sublimat-Eisessig, Sublimat-Alkohol-Eisessig und mittelst der PERÉNYISchen Flüssigkeit fixiertem Material zu unter-

1) OXNER, Ueber die Kolbenzellen in der Epidermis der Fische. Jenaische Zeitschr. f. Naturwiss., Bd. 40, 1905.

2) NUSBAUM und KULCZYCKI, Materialien zur vergleichenden Histologie der Hautdecke der Wirbeltiere. Anat. Anz., Bd. 28, No. 13/14. (Eine vorl. Mitteil. dazu im Anz. d. Akad. d. Wissensch. in Krakau, 1905.)

3) MAURER, Die Epidermis und ihre Abkömmlinge, Leipzig 1895.

4) LEYDIG, Integument und Hautsinnesorgane der Knochenfische. Zool. Jahrb., Bd. 8, 1895. — Hautdecken und Hautsinnesorgane der Fische. Festschr. d. Naturf. Ges. zu Halle, 1879.

5) Eine der etwa drei in der Adria vorkommenden Arten; das Material wurde bei Triest gesammelt. Wahrscheinlich handelt es sich um junge Exemplare; ihre Länge beträgt etwa 3 cm.

suchen die Gelegenheit gehabt haben. Gefärbt wurde mit DELAFIELD'schem Hämatoxylin (Nachfärbung mittelst Eosin oder nach VAN GIESON), mit Eisenhämatoxylin (Nachfärbung mittelst Bordeaux R oder nach VAN GIESON), mit Methylenblau (Nachfärbung mittelst Eosin) und mit Toluidinblau.

Wie bei allen anderen Teleostiern handelt es sich auch bei Lepadogaster in der Epidermis um ein mehrschichtiges Epithel, in dem sich voneinander hauptsächlich zwei Zellarten unterscheiden lassen, die gewöhnlichen Epithelzellen und die Drüsenzellen.

In der Umgebung des Mundes, in der Mitte des eigentümlichen Saugnapfes und an der inneren Oberfläche der Brustflossen besteht die Epidermis ausschließlich aus gewöhnlichen Epithelzellen und ist an diesen Stellen ziemlich dünn. (Sie ist hier meist nur drei oder vier Zellschichten dick.) Ueberall anderswo kommen in der Epidermis die Drüsenzellen vor. In der Regel liegen die fast die ganze Dicke der Epidermis durchsetzenden Körper der Drüsenzellen sehr dicht nebeneinander, und zwar manchmal so dicht, daß die gewöhnlichen Epithelzellen nur dazu dazusein scheinen, um festere Septa zwischen den Drüsenzellen bilden zu können. So sieht man es z. B. an der oberen Seite des Kopfes und an den Seitenflächen des Körpers. Im allgemeinen sind die gewöhnlichen Epithelzellen auf die unterste Schicht der Epidermis, wo sie die Lücken zwischen den mit Sekret stark gefüllten Drüsenzellen ausfüllen und dann auf die obersten Schichten derselben, wo sie die zwischen den Ausführungsgängen der Drüsen frei bleibenden Räume ausfüllen beschränkt. An der letzteren Stelle haben die Zellen im ganzen polyedrische Form (Fig. 4—6, 8), an der ersteren sind sie pyramidenförmig und senden in die oberen Schichten der Epidermis lange lamellenartige Fortsätze, welche sich zwischen die Drüsenzellen einlegen (Fig. 7, 8). Nur da, wo die Körper mehrerer Drüsenzellen aneinander grenzen, sind zwischen ihnen auch in den mittleren Schichten der ganzen Dicke der Epidermis gewöhnliche Epithelzellen eingelagert¹⁾. Das Bild, welches die Epidermis der von mir untersuchten Art von Lepadogaster an Querschnitten bietet, erinnert auffallend an jenes, welches ich vor mehreren Jahren von der Epidermis eines anderen Teleostiers, von *Ophidium barbatum* beschrieben und abgebildet habe²⁾.

1) Von einem Syncytium ist da natürlich keine Rede. NUSBAUM und KULCZYCKI melden neuestens, daß sie ein solches in einigen Fällen bei Teleostiern in der Epidermis zwischen den Drüsenzellen finden.

2) STUDNÍČKA, Ueber einige Modifikationen des Epithelgewebes. Sitzungsber. d. Kgl. Ges. d. Wiss. in Prag, 1899.

Jede einzelne von den Epidermiszellen besitzt an ihrer Oberfläche ein deutliches Exoplasma (Zellmembran) und auf diese Weise sind ihre Grenzen überall ganz deutlich, nur die Fortsätze der untersten Zellen, die weit in die mittleren Epidermisschichten reichen, verwirren ein wenig die Bilder, die wir unter dem Mikroskope zu sehen bekommen. Zwischen den Zellen kommen breite Intercellularlücken und deutliche Zellbrücken vor.

Die freie Fläche der obersten Epidermiszellen, die in der Regel stark abgeflacht sind, ist von keiner besonderen Cuticula bedeckt; eine gleich dicke Exoplasmaschicht, wie überall anderswo bedeckt auch hier die Zellkörper. Nur selten konnten an der freien Zellfläche kurze Auswüchse und niedrige Leisten nachgewiesen werden, in denen wahrscheinlich die letzten Reste einer stark rückgebildeten „Deckplatte“ zu erblicken sind¹⁾.

Eine viel bedeutendere Rolle als die gewöhnlichen Epidermiszellen spielen in der Epidermis von *Lepadogaster* die Drüsenzellen.

Bereits GUITEL erwähnt in seiner Monographie von *Lepadogaster*²⁾ aus der Epidermis zwei Arten von Drüsenzellen, die einen, die durch einen Ausführungsgang nach außen münden lassen sich nach ihm mit Eosin, die anderen, die nach ihm wieder in zwei verschiedenen Formen auftreten mit Hämatoxylin färben. OXNER bezeichnet in seiner Abhandlung³⁾ *Lepadogaster* als eine Form der die sogenannten „Kolbenzellen“ fehlen sollen.

Wenn wir die von uns bei *Lepadogaster* gefundenen zwei Arten von Drüsenzellen mit den von NUSBAUM und KULCZYCKI neuestens unterschiedenen Arten von Drüsenzellen vergleichen, so ist es auf den ersten Blick klar, daß die einen von ihnen den Wert von „Schleimzellen“ haben. Die anderen haben jedenfalls die Bedeutung von serösen Drüsenzellen, doch unterscheiden sie sich so von allen einzelligen Drüsen, die bisher bei Wirbeltieren beschrieben wurden, daß ich sie als eine neue Art unter dem Namen „sackförmige seröse Drüsen“ in dieser Arbeit beschreiben will.

In der Regel sind die Zellen beider Arten gleichgroß, doch können die Schleimzellen, wenn sie voll von Sekret sind, auch größer sein als

1) Unter dem Namen „Deckplatte“ habe ich (Sitzungsber. d. Kgl. Ges. d. Wiss. in Prag 1897) den sogenannten „gestreiften Cuticularsaum“ der älteren Autoren beschrieben; ich konnte zeigen, daß er mit einer wirklichen Cuticula nichts gemeinschaftlich hat.

2) GUITEL, Recherches sur les *Lépadogastres*. Archives de Zool. expér. et gén., Sér. 2, T. 6, 1888, p. 545.

3) OXNER, l. c. p. 601.

die andere Zellart. Der dichte und jedenfalls auch ziemlich feste Inhalt der Schleimzellen färbt sich intensiv mit Hämatoxylin und mit Toluidinblau, wodurch sich diese Zellen an so gefärbten Präparaten leicht erkennen lassen. An Eisenhämatoxylinpräparaten bleibt das Sekret beider Zellarten ungefärbt und die Zellen lassen sich nur bei etwas stärkerer Vergrößerung voneinander unterscheiden.

Außer den eben erwähnten zwei Drüsenzellenarten kommen hier und da, besonders an jener Stelle, die unten noch näher bezeichnet werden, noch kleinere plasmareiche Zellen vor, deren Körper sich mit Eosin und mit Säurefuchsin (bei der VAN GIESONSchen Färbung) intensiv färben. In diesen Zellen handelt es sich, wie wir unten zeigen werden, um nicht zur vollen Entwicklung gekommene Drüsenzellen beider der von uns unterschiedenen Arten.

GUITEL erwähnt in seiner oben zitierten Monographie, daß die mit Hämatoxylin sich färbenden Zellen (die Schleimzellen) zweierlei Art sind. Bei den von mir untersuchten kleinen Exemplaren von *Lepadogaster* konnte ich immer nur eine Art von Schleimzellen finden, doch an einem alten Präparate meiner Präparatursammlung, das wahrscheinlich zu einer anderen größeren Art dieser Gattung gehört, fand ich in der Tat in den oberflächlichen Zellschichten der hier auch etwas dickeren Epidermis kleine, nach außen sich öffnende Drüsenzellen, die vollkommen das Aussehen von gewöhnlichen Becherzellen hatten. Ihr Kern lag hier immer in der untersten Partie des sonst von einem mit Hämatoxylin sich färbenden Sekret gefüllten Körpers.

A. Sackförmige seröse Drüsenzellen (Fig. 1—8).

An den von mir untersuchten Exemplaren von *Lepadogaster* kommen die Zellen, die ich so bezeichnen will, in der überwiegenden Mehrzahl an allen jenen Stellen der Epidermis, wo überhaupt Drüsen vorhanden sind, vor. Nur an den Seitenflächen des mittleren Teiles der ganzen Länge des Körpers kommen sie in etwas geringerer Anzahl vor als die Schleimzellen.

Vollkommen entwickelte sackförmige Drüsenzellen münden in jedem Falle und zwar auf eine Weise, die unten näher beschrieben werden soll, an der Oberfläche des Epithels nach außen. Das untere Ende der meist etwas länglichen Zellen reicht unten direkt bis zu dem Corium (Fig. 8). Nur in einigen Partien der Epidermis, wo diese besonders dick ist, findet man zwischen den Mündungen der großen normalen Zellen dieser Art stellenweise noch kleinere, sackförmige Zellen, die auch etwas einfacher gebaut sind als die normalen (Fig. 4). Mit den oben erwähnten in ihrem Vorkommen ebenfalls auf die oberen

Epidermisschichten beschränkten Becherzellen haben diese Zellen nichts gemeinschaftlich. Nur ganz ausnahmsweise fand ich jedenfalls nicht vollkommen entwickelte sackförmige Zellen in den tieferen Zellschichten der Epidermis.

An der äußeren Fläche der Brustflossen, wo die Epidermis etwas dünner ist als anderswo, fand ich einigemal Zellen, die ich für nicht zur weiteren Entwicklung gekommene sackförmige Drüsenzellen halte.

Es handelt sich um große runde plasmareiche Zellen, die einen großen ebenfalls runden Zellkern und in dessen Inneren ein großes hohles Kernkörperchen besitzen (Fig. 1, rechts). Durch ihren Kern lassen sich diese Zellen von allen anderen mit der Ausnahme von eben den sackförmigen Drüsenzellen leicht unterscheiden. Das Plasma ist ziemlich dicht, jedoch nicht homogen, es läßt sich mit Eosin- und mit Säurefuchsin (bei der Färbung nach VAN GIESON) ziemlich intensiv färben. Im allgemeinen erinnern diese Zellen, was ihren Habitus betrifft, an junge Eizellen; mit den „Kolbenzellen“, wie man solche anderswo findet, haben sie nichts gemeinschaftlich.

Ich fand solche Zellen immer in Berührung mit der äußeren Oberfläche der Epidermis, einigemal auch in einer seichten Vertiefung derselben (Fig. 1, rechts).

Andere, ein wenig vorgeschritteneres Stadium der Entwicklung vorstellende Zellen fand ich ebenfalls nur in einigen Fällen, besonders an der oben bezeichneten Stelle. Diese hatten, was ihren Zellkörper und das Aussehen des Kernes betrifft, dieselben Eigenschaften wie die vorangehenden, doch befand sich in ihrem Innern in der Nähe des etwas zur Seite verschobenen Zellkerns ein durch scharfe, intensiv mit Eisenhämatoxylin gefärbte Konturen umgrenztes Kanälchen. Nur einmal fand ich dieses Kanälchen einfach (Fig. 2), sonst war es immer durch zahlreiche tiefe Seitenausbuchtungen gekennzeichnet (Fig. 3).

Auf welche Weise dieses Kanälchen, das, wie ich unten zeigen werde, später immer nach außen mündet, entstanden ist, ob es intracellulär entsteht, oder von außen her in das Innere der Drüse eingestülpt wird, so daß in diesem Falle die innere Kontur des Lumens eine Fortsetzung der Zellmembran vorstellen würde, konnte ich trotz aller Bemühungen nicht entscheiden. Sehr verlockend war der Gedanke, daß, da die Drüsenzellen in der Regel der oberen freien Fläche des Epithels anliegen (Fig. 1; Näheres darüber vergl. unten), auch ihr ursprünglich kanalartiges Lumen durch Einstülpung von der freien Fläche des Epithels her bilden. Gegen eine solche Annahme scheinen die jedenfalls nur etwa zweimal beobachteten Fälle zu sprechen, in denen ich wenn auch nicht vollkommen entwickelte Drüsenzellen dieser

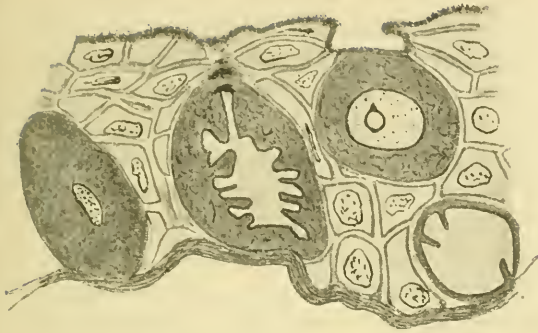


Fig. 1.

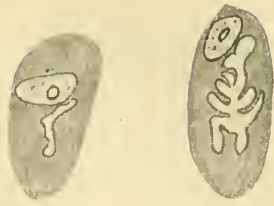


Fig. 2.

Fig. 3.

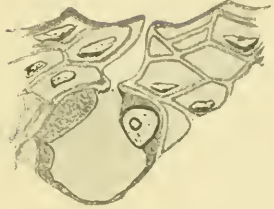


Fig. 4.



Fig. 5.

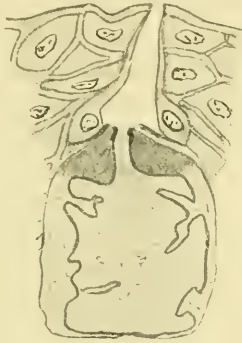


Fig. 6.

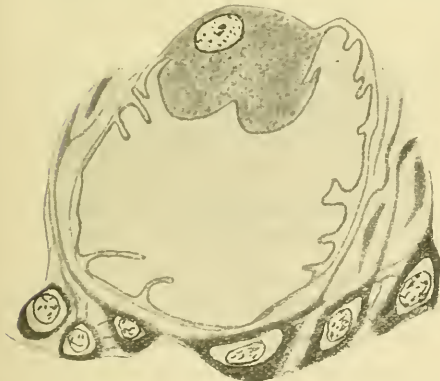


Fig. 7.

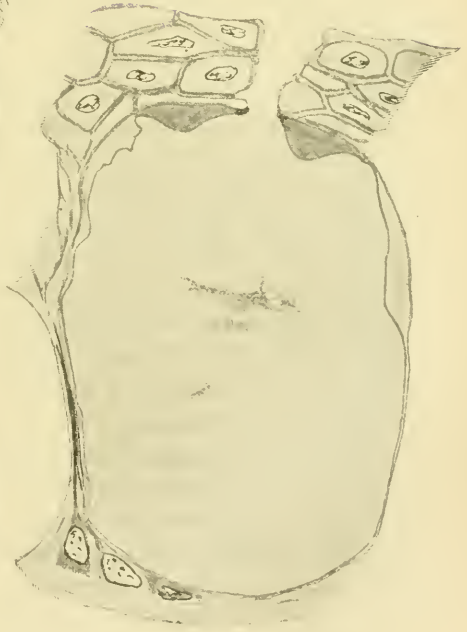


Fig. 8.

Fig. 1—8. Die Entwicklung und der Bau der sackförmigen serösen Drüsenzellen der Epidermis von Lepadogaster. Fig. 1. Ein Querschnitt durch die Epidermis aus der äußeren Oberfläche der Brustflosse. Fig. 2, 3. Ganz junge sackförmige Zellen. Fig. 4. Eine kleine sackförmige Zelle aus der obersten Partie der Epidermis. Fig. 5, 6. Vollkommen entwickelte sackförmige Zellen. Fig. 7. Eine solche seitlich durch den Schnitt getroffen, so daß hier die Protoplasmanhäufung in der Nähe des Kernes sichtbar ist. Fig. 8. Eine alte sackförmige Zelle mit bereits glatter innerer Wand. Aus der Seitenfläche des Körpers. (Nach Eisenhämatoxylinpräparaten. Vergrößerung: Zeiß, homog. Imm. $\frac{1}{12}$, Oc. 4.)

Art ausnahmsweise in den tieferen Schichten der Epidermis, also von der Oberfläche der Epidermis weit entfernt, vorhanden, wo sie trotzdem mit einem inneren Kanälchen resp. Lumen versehen waren.

Durch die Erweiterung des Lumens und die nachfolgende (oder doch primäre?) Verbindung desselben mit dem Aeußeren wandeln sich die Zellen, die wir gerade beschrieben haben, in fertige „sackförmige“ Drüsenzellen um (Fig. 1, in der Mitte; Fig. 4).

Nur ausnahmsweise mündet das Lumen der sackförmigen Zellen an der Oberfläche der Epidermis direkt nach außen. In der Regel findet man, daß die betreffenden Zellen etwas tiefer liegen, und daß sich in der Epidermis längere oder kürzere Kanälchen befinden, die das obere Ende der sackförmigen Zelle mit der Oberfläche der Epidermis verbinden und so die Rolle eines Vorraumes oder eines Kamines der Drüse zu spielen haben, durch welche die Sekrete der Drüse nach außen gelangen (Fig. 4—6, 8). Bei nicht ganz genauer Erwägung aller Umstände könnte man leicht zu der Meinung gelangen, daß es sich in diesen Kaminen nur um einen jedenfalls scharf vom übrigen Zellkörper abgetrennten „Hals“ der Drüsenzelle handelt; zu einer solchen Annahme könnte z. B. sehr leicht der Umstand verlocken, daß man an den Wänden des Kamines in der Tat meistens zwei Konturen beobachten kann. In der Tat gehören diese den hier etwas dickeren Exoplasmen den Epidermiszellen an. Diese Kamine werden nämlich seitlich von gewöhnlichen Epidermiszellen begrenzt; seltener fand ich, daß der untere Teil des Kamines von besonderen stark abgeflachten Epidermiszellen begrenzt wird (Fig. 6).

Die gewöhnlichen Epidermiszellen, die in der Tiefe des Kamines an den Körper der Drüse grenzen, sind von diesem durch ein mittelst Eisenhämatoxylin immer tief schwarz gefärbtes Band, wahrscheinlich eine Schlußleiste, getrennt.

Bereits oben habe ich darauf aufmerksam gemacht, daß nicht zur weiteren Entwicklung gekommene Drüsenzellen in einer seichten Vertiefung der Epidermis liegen können (Fig. 1, rechts). Wenn man sich nun vorstellt, daß eine solche Vertiefung sehr tief und seitlich von mehreren Zellschichten begrenzt wird, so bekommt man ein Bild, wie wir es eben bei *Lepadogaster* zu finden pflegen.

Sehr interessante Verhältnisse weist der Körper der sackförmigen Zelle, deren Lumen mittelst einer ganz engen Oeffnung in den eben besprochenen Kamin einmündet, auf.

Schon früher habe ich darauf aufmerksam gemacht, daß das Lumen in den nicht vollkommen entwickelten Drüsenzellen zahlreiche seitliche Ausbuchtungen bildet, so daß dadurch, wie auch durch den

dieses Lumen begrenzenden festeren Cuticularsaum, die Zellen ein sehr charakteristisches Aussehen bekommen (Fig. 1, in der Mitte).

In vollkommen entwickelten und funktionierenden sackförmigen Zellen ist das Lumen unvergleichbar größer und der Inhalt der Zelle erscheint hier dadurch bis auf eine ziemlich dünne Schicht an den Zellwänden zurückgedrängt. Von den ehemaligen Seitenausbuchtungen des Lumens sind hier noch immer mehr oder weniger zahlreiche in das Lumen der Zelle tief einragende Falten übrig geblieben (Fig. 5—7). Die Bedeutung derselben kann keine andere sein, als daß sie zur Vergrößerung der inneren Oberfläche der sackförmigen Zelle beitragen sollen. Erst in vollkommen mit Sekret gefüllten (oder überhaupt älteren?) Zellen schwinden diese Falten, selten jedoch vollkommen (Fig. 8).

Der Kern der Drüsenzellen, der sich zuerst in der Mitte befand (Fig. 1) und dann durch das sich entwickelnde Lumen zur Seite geschoben wurde (Fig. 4), befindet sich in den sackförmigen Zellen immer ganz oben und zwar in der unmittelbaren Nähe deren Mündung (Fig. 4, 5). Das zahlreiche Körnchen enthaltende, mit Eosin und Säurefuchsin sich färbende, ziemlich dichte Protoplasma der Zelle ist in der Nähe des Kernes angehäuft (Fig. 7) und bildet außerdem einen Wulst um die Oeffnung der Drüse (Fig. 6, 8). Eigentlich hat sich nur hier das Plasma in seinem ursprünglichen Zustande erhalten. Ueberall anderswo hat es sich in der sackförmigen Zelle eigentümlich umgewandelt. Es ist nicht mehr so fest wie früher, sondern sehr locker gebaut, manchmal scheint es nur flockig zu sein und färbt sich auch nicht mehr so mit den oben angegebenen Farbstoffen, sondern etwas, jedoch ganz wenig, mit Hämatoxylin. Manchmal ist es in sehr spärlicher Menge zwischen der Zellmembran und der inneren Cuticula der Zelle vorhanden (Fig. 6, 8). Jedenfalls handelt es sich da schon um eine Vorstufe des durch Verflüssigung des Plasmas entstehenden Sekretes, das nur noch durch die Cuticula in den inneren Raum der Zelle und von hier nach außen auszutreten braucht. Das allein in der Zelle tätige Protoplasma ist in seinem Vorkommen ausschließlich auf den Hals der Drüse beschränkt.

Eine vollkommen entwickelte sackförmige Drüsenzelle, wie sie z. B. die Figg. 6 und 8 darstellen, hat infolge ihrer eben hervorgehobenen Bauweise ein ganz eigentümliches Aussehen. Es scheint, als ob es sich in ihr um zwei ineinander gesteckte Säcke handeln würde, von denen der innere meist stark zerdrückt ist. Diese beiden Säcke hängen nur in der unmittelbaren Nähe der Mündung der Drüse miteinander zusammen.

Eine nicht unwichtige Erscheinung kann ich da noch verzeichnen: Die Mündung der Drüse ist in ihrem Innern von einem leistenförmigen mit Eisenhämatoxylin schwer sich färbenden Ring umgeben (Fig. 1, 5, 6, 8). Die Annahme ist sehr berechtigt, daß es sich da um einen Ringmuskel handelt, der die enge Oeffnung der sackförmigen Drüse zu schließen die Aufgabe hat, die sich vielleicht nur auf einen besonderen (nervösen?) Impuls zu öffnen fähig wäre. Eine Konsequenz einer solchen Annahme wäre jedenfalls die Annahme von kontraktile Elementen oder Organulen in der Drüse oder deren Umgebung, durch welche sich die Drüse entweder als Ganzes oder nur ihr innerer Sack zusammenziehen könnte. Von solchen konnte ich keine Spur finden.

Das Eigentümlichste an den Drüsenzellen, die ich in vorangehenden Zeilen beschrieben habe, ist ihre innere Cuticula. In dieser handelt es sich, ich will hier unsere Beschreibung nachträglich ergänzen, keinesfalls um einen Stäbchensaum, wie ein solcher bei Evertrebraten einigemal im Inneren von Zellen nachgewiesen worden ist, sondern um eine wirkliche und zwar aus zwei Schichten bestehende Cuticula. Die äußere von diesen Schichten färbt sich dunkel an Eisenhämatoxylinpräparaten, die innere (diejenige, die gegen das Lumen zu gewendet ist) färbt sich deutlich mit Eosin. Beide sind etwa gleich dick.

Von dem Sekret, das während des Lebens den inneren Raum der sackförmigen Drüsen füllt, lassen sich in der Regel nur Spuren nachweisen; manche Zellen scheinen vollkommen leer zu sein. Diese Reste sind sehr locker, flockig und färben sich ein wenig mit Hämatoxylin. Das Sekret muß dünnflüssig gewesen sein. Sehr auffallend unterscheidet es sich von dem dichten stark färbbaren Sekrete der Schleimzellen.

B. Schleimzellen.

Im Vergleich zu den „sackförmigen serösen Drüsen“ weisen die viel spärlicheren Schleimzellen wenig Interessantes auf und nur wegen der Vollständigkeit widme ich auch ihnen hier einige Worte. Sie scheinen sich von den Drüsenzellen anderer Teleostier nicht viel zu unterscheiden.

Wie bei den oben besprochenen Zellen ist es mir auch bei den Schleimzellen gelungen, solche Entwicklungsstadien zu finden, an denen sie noch nicht zu funktionieren angefangen haben. Unsere Fig. 1 zeigt links eine große ovale Zelle mit dichtem gekörntem mit Eosin intensiv sich färbendem Protoplasma. Es ist das eine solche Zelle. Ihr Kern unterscheidet sich, wie die Abbildung deutlich zeigt, auffallend von dem großen runden Kerne der angehenden sackförmigen Zelle und in seinem Innern ist kein solches Kernkörperchen vorhanden, wie es den Kern der sackförmigen Zellen immer charakterisiert.

Die Entwicklung des Sekretes beginnt bei den Schleimzellen von *Lepadogaster* immer in der Nähe des Kernes. Es bilden sich da mehrere kleinere und größere Vakuolen, die schließlich miteinander verschmelzen, so daß daraus so ein Bild resultiert, wie es die Fig. 9 darstellt. Eine noch mehr Sekret enthaltende Schleimzelle zeigt unsere Fig. 10. Wir sehen an derselben, wie durch das Sekret das Proto-



Fig. 9.

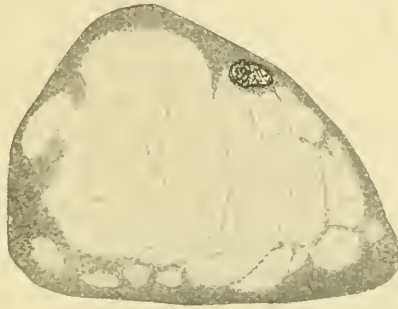


Fig. 10.

plasma mit dem Zellkern zur Seite gedrückt wird. Die Grenze des Protoplasmas gegen das Sekret zu ist in diesen Zellen keine scharfe, und es treten aus dem ersteren in die Sekretmasse zahlreiche Fädchen in denselben Maschen bildend hinein. Die Eigenschaften des Sekretes, besonders



Fig. 11.

Fig. 9—11. Schleimzellen von *Lepadogaster* in verschiedenen Stadien der Entwicklung. (Färbung und Vergrößerung wie bei den vorangehenden Abbild.)

die Färbbarkeit desselben wurden schon oben hervorgehoben.

Die Schleimzellen bilden sich immer ohne jeden Zusammenhang mit der äußeren Oberfläche des Epithels, und erst nachdem sie voll von Sekret sind, können sie sich an ihrer oberen Seite nach außen öffnen. Eine solche Zelle stellt unsere Fig. 11 dar.

II. Die Cuticulargebilde an der Epidermis des Saugnapfes.

Ganz eigentümliche und wie es mir scheint bei Vertebraten ganz vereinzelt dastehende Cuticulargebilde¹⁾ befinden sich an der Epidermis im ganzen Bereiche des eigentümlichen Saugnapfes von *Lepadogaster*. Sie sind jedenfalls schon den älteren Untersuchern dieses Tieres aufgefallen und eine ziemlich genaue Beschreibung derselben finden wir bereits in der Monographie von GUITEL. Die allgemeinen Verhältnisse der Verbreitung an dem Saugnapfe und die Form der betreffenden Cuticulargebilde sind bei GUITEL genau beschrieben und durch Abbildungen dargestellt, auch Querschnitte durch einen Teil des Saugnapfes bei schwacher und durch die Cuticulargebilde bei etwas stärkerer Ver-

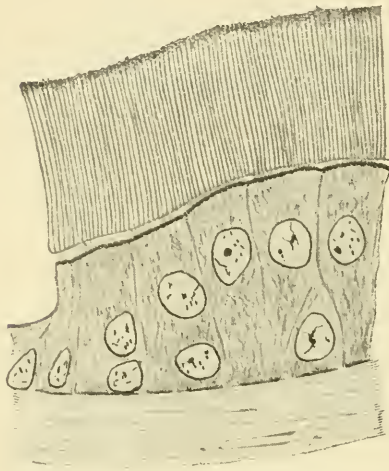


Fig. 12. Eine Cuticularplatte aus dem Saugnapfe von *Lepadogaster* mit dem dazu gehörenden Epithel. (Färbung und Vergrößerung wie oben.)

größerung sind bereits in der Arbeit von GUITEL enthalten²⁾. Ich kann an dieser Stelle jene Angaben nur durch Mitteilung der Resultate, die ich bei der Anwendung von modernen Untersuchungsmethoden und hauptsächlich der Färbung mittelst Eisenhämatoxylin erzielt habe, vervollständigen. Sonst hat meine Mitteilung über jene Gebilde eigentlich nur den Zweck, auf jene Cuticulargebilde von neuem aufmerksam zu machen; vielleicht wird jemand, dem frisches Material und bessere optische Hilfsmittel als uns zur Disposition stehen, in der Lage sein, die Struktur jener Gebilde besser erklären zu können.

Die hier in Betracht kommenden Cuticulargebilde stellen dicke, am Querschnitt senkrecht gestreifte, rundliche oder polygonale Platten dar, die auf der Oberfläche der ziemlich dünnen zwei, höchstens vier Zellschichten dicken Epidermis des Saugnapfes aufliegen. In den Lücken zwischen diesen Platten

1) Es sind das Cuticulargebilde einer ganz anderen Art als diejenigen, die man an gewissen Epidermiszellen von *Hippocampus*, sogen. „Flammenzellen“ (vergl. H. HOYER über den Bau des Integuments von *Hippocampus*, Anz. d. Akad. d. Wiss. in Krakau, 1901) findet.

2) GUITEL, l. c. p. 500, Taf. 30, Fig. 6—10.

ist die Epidermis bedeutend, bis an die Hälfte ihrer ursprünglichen Dicke, oder noch mehr verdünnt¹⁾).

Horizontalschnitte durch die Platten lassen erkennen, daß sie nicht aus dicht liegenden Stäbchen zusammengesetzt sind, wie man nach den Querschnitten schließen könnte, sondern aus einem Lamellensystem. Die Lücken zwischen den Lamellen haben die Gestalt langer Prismen und die ganze Bauweise unseres Cuticularegebildes erinnert dadurch auffallend an diejenige der „Deckplatte“ („gestreifter Cuticularsaum“ der Autoren), welche die Epidermis niederer Wirbeltiere (Cyclostomen, Amphibien, viele Fische) bedeckt²⁾. Sehr nahe liegt der Gedanke, daß es sich da wirklich um nichts anderes als um eine solche enorm verdickte „Deckplatte“ handelt, doch es sprechen einige Umstände entschieden gegen eine solche Erklärungsweise. Eine wirkliche Deckplatte ist ein Exoplasmagebilde, welches mit dem eigentlichen Körper der Zelle im Zusammenhange bleibt und immer einen Teil desselben bildet. Die Schlußleisten des Epithels, die sich im Niveau der oberen Ränder der Zellen befinden, verbinden die Deckplatten miteinander. Nirgends löst sich die Deckplatte von dem übrigen Zellkörper³⁾. Im Vergleich dazu liegt unser Cuticularegebilde der Oberfläche der Epidermiszellen nur an, und es löst sich von dieser leicht ab; meist findet man an den fixierten Präparaten Lücken zwischen den Cuticularplatten und den Epidermiszellen. Dasselbe Aussehen haben auch die Platten am Rande des Saugnapfes, wo sie nicht vollkommen entwickelt und ganz dünn sind; nirgends ähneln sie da einer Deckplatte.

Es scheint mir eine andere Erklärungsweise möglich: Es ist höchst wahrscheinlich, daß die Lamellen unseres Cuticularegebildes von feinen Fortsätzen der freien Fläche der Epidermiszellen, die den Stäbchen der Stäbchensäume oder den Cilien der Flimmerbesätze morphologisch gleichwertig wären, ausgeschieden wurden. Man findet in der Tat fast überall da, wo sich die Cuticularplatten von der Epidermis etwas abgezogen haben, zwischen ihnen und der oberen Seite der Zelle feine Fädchen. Ob diese Fädchen wirklich in den Lücken der Cuticula (man kann sie auch als „Poren“ derselben bezeichnen) ihre Fortsetzung finden, wie es die eben ausgesprochene Hypothese voraussetzt, konnte ich trotz aller Bemühungen mit den mir zur Disposition stehenden Mitteln nicht feststellen.

1) Vergl. GUITEL, Taf. 30, Fig 7, und unsere Fig. 12.

2) STUDNIČKA, Ueber die Struktur der sogenannten Cuticula u. s. w. Sitzungsber. d. Kgl. Ges. d. Wiss., Prag, 1897.

3) STUDNIČKA, Ueber Flimmerzellen und Cuticularzellen etc. Sitzungsber., Prag, 1899.

Noch ein anderer Umstand spricht zu Gunsten der hier ausgesprochenen Deutung. An der freien Oberfläche der Epidermiszellen findet man nach Eisenhämatoxylin immer einen dunklen Saum, der sich an besonders günstigen Stellen als eine Schicht sehr dicht liegender großer Körnchen präsentiert. Wahrscheinlich stellen diese Körnchen die „Blepharoplasten“ jener fadenförmigen Fortsätze der Epidermiszellen dar und die Verhältnisse wären da im ganzen dieselben, wie sie NILS HOLMGREN vor kurzem von einigen Cuticulargebilden der Arthropoden beschrieben hat ¹⁾.

Brünn, Ende Mai 1906.

Nachdruck verboten.

Ueber kernlose Blutkörperchen bei niederen Wirbeltieren.

VON DR. MED. C. S. ENGEL, Berlin.

So gleichförmig und einheitlich das mikroskopische Blutbild ist, wenn man das Blut des gesunden erwachsenen Menschen oder Säugtiers oder das des erwachsenen niederen Wirbeltiers untersucht, so mannigfaltig und abwechslungsreich sind die Blutzellen, welche man im embryonalen Blute, besonders in dem der früheren embryonalen Periode, zu sehen bekommt. Um dies zu beweisen, braucht man nur das Blut eines menschlichen Embryo von 3 cm mit dem eines solchen von 9 cm und von ca. 20 cm Länge zu vergleichen und diese wieder den roten Blutkörperchen des postembryonalen Lebens gegenüberzustellen. In der jüngsten dieser Altersstufen findet man lediglich große (10—15 μ), hämoglobinreiche Zellen mit einem den größeren Teil der Zelle ausfüllenden Kern, der zuweilen Mitosen zeigt. Bei einer Größe von ca. 9 μ sind die großkernigen Zellen (die ich als Metrocyten I. Generation bezeichnet habe) fast vollständig verschwunden; statt dessen begegnet man einem sehr gemischten Blutbilde, welches in erster Linie von hämoglobinreichen, jedoch kleinkernigen Zellen, die von mir seinerzeit als Metrocyten II. Generation bezeichnet wurden, beherrscht wird. Außerdem findet man in diesem Entwicklungsstadium beim Menschen einige, meist polychromatophile Megaloblasten, hämoglobiureiche, jedoch kernfreie Makrocyten, Normoblasten mit normalem orthochromatischem und solche mit polychromatischem Protoplasma, endlich normale und polychromatische kernlose rote Blutkörperchen,

1) HOLMGREN, NILS, Ueber die morphologische Bedeutung des Chitins. Anat. Anz., Bd. 21, 1902.

auch solche mit basophiler Granulation. Untersucht man jedoch Blut zur Zeit, wenn das Knochenmark bereits gebildet ist, d. h. nach dem 4. embryonalen Lebensmonat, dann bekommt man ein anderes Blutbild. Zunächst fällt auf, daß die großen hämoglobinhaltigen Zellen auf die prämedulläre Blutentwicklungsperiode beschränkt sind; die roten Blutkörperchen der medullären Blutbildungsperiode haben unter normalen Verhältnissen normale oder wenigstens fast normale Größe. Kernhaltige rote Blutkörperchen mit normalem und polychromatophilem Protoplasma sowie polychromatische rote Blutkörperchen findet man bekanntlich auch im embryonalen Blute dieses Alters. In auffälligem Gegensatz zu dieser Mannigfaltigkeit in den Blutzellen stehen die eifachen, stets gleichen, kernlosen roten Blutkörperchen des reifen Blutes.

Während demnach beim Menschen und den übrigen Säugetieren, von der jüngsten Embryonalzeit ab bis zur Geburt, immer mehr die kernhaltigen Blutzellen schwinden und von kernlosen ersetzt werden, sind vom Vogel abwärts die definitiven Blutkörperchen des erwachsenen Wirbeltiers kernhaltig, ebenso wie die embryonalen Blutkörperchen. Trotzdem stimmen die bleibenden Blutzellen der niederen Wirbeltiere mit denen der zugehörigen Embryonen nicht überein, wenigstens soweit meine Untersuchungen, die sich auf Vogel, Amphibium und Fisch erstreckten, ergeben haben. Diese Verschiedenheit kann, wie beim Fisch, wenig erheblich sein, während sie beim Frosch recht bedeutend ist. Das junge embryonale Blutkörperchen hat mehr eine runde kugelige oder linsenförmige Gestalt, während bekanntlich die Dauerformen des Blutkörperchens mehr oder weniger länglich und flach sind. Wenn man beim Hühnchen oder beim Frosch die Blutkörperchen der Embryonalzeit systematisch in aufeinander folgenden Zeitabschnitten untersucht, so findet man, erstens, daß die embryonalen Formen regelmäßig größer sind als die Dauerformen, zweitens, daß in vielen Fällen definitive Blutzellen direkt aus den größeren Embryonalformen hervorgehen und endlich, daß zweifellos bleibende Blutkörperchen im Blute angetroffen werden, die, etwa wie in der postembryonalen Zeit, bereits als reife Zellformen ins Blut gelangen.

Von besonderem Interesse ist die Entstehung kernhaltiger Dauerblutkörperchen aus embryonalen, hämoglobinhaltigen Zellformen namentlich deshalb, weil, wie man sich in den geeigneten Präparaten leicht überzeugen kann, diese Entstehung kleiner kernhaltiger roter Blutkörperchen aus den embryonalen Zellen nicht immer durch Zweiteilung von Kern und Protoplasma zu geschehen braucht, sondern durch Trennung der Zelle in einen kernhaltigen und einen kernlosen Teil geschehen kann. Dann findet man im embryonalen Blute niederer

Wirbeltiere kernlose rote Blutkörperchen von demselben Aussehen und derselben Färbbarkeit, wie sie die Säugetiere besitzen. Die Zahl derartiger kernloser roter Blutzellen ist zwar eine äußerst geringe; es kann jedoch sowohl beim Hühnchen, besonders aber beim Frosch vorkommen, daß mehr als eine solche Zelle in fast jedem dritten bis vierten Gesichtsfelde angetroffen wird. Die Entstehung kernloser roter Blutzellen kann jedoch, namentlich beim unentwickelten Frosch, noch auf eine andere Art zu stande kommen, nämlich durch Karyolyse. Man kann dann in solchen Zellen den Rest des Kernes noch als kleines, mit Kernfarbstoffen darstellbares Pünktchen erkennen, also ähnliche Bilder finden, wie sie beim jungen embryonalen Säugetier bereits beschrieben sind. Wie man sich leicht bei jungen Mäuseembryonen von ca. 8 mm Länge überzeugen kann, findet auch bei diesen während eines kurzen Entwicklungsstadiums eine, wenn auch nicht häufige, Trennung der hämoglobinhaltigen Embryonalzelle in einen kernhaltigen und einen kernlosen Teil statt, so daß auch in dieser Beziehung eine Ähnlichkeit zwischen den höheren und niederen Wirbeltieren vorhanden ist. Der Unterschied in der weiteren Entwicklung besteht jedoch darin, daß beim Säugetier der kernlose Teil als kernloses rotes Blutkörperchen bestehen bleibt, der kernhaltige allmählich aus dem Blute verschwindet, während beim niederen Wirbeltier das kernhaltige rote Blutkörperchen zum definitiven Blutkörperchen auswächst und die kernlose Zelle zu Grunde geht.

Kernlose rote Blutzellen habe ich beim Hühnchen vom 5. Tage der Bebrütung bis etwa zum 18. Tage, also bis kurz vor dem Auskriechen, angetroffen. Bei der Froschlarve fand ich solche kernlose Zellen etwa bis zum Verschwinden des Schwanzes, besonders häufig, wenn die Beine bereits gebildet sind und der Schwanz noch lang ist. Bei den kernlosen Roten des Frosches kann man zuweilen ohne Mühe die Stelle erkennen, wo der Kern gewesen ist. In vielen Fällen, sowohl beim Hühnchen als beim Frosch, hing der kernhaltige Teil durch eine protoplasmatische Verbindung noch mit dem kernlosen Teile zusammen. Es bedarf wohl kaum besonderer Erwähnung, daß in diesen Fällen von einem Präparationsfehler oder einem Kunstprodukt keine Rede sein kann. Kernlose rote Blutkörperchen habe ich bei ausgewachsenen Tieren dieser Art nur äußerst selten angetroffen.

Das Vorkommen kernloser roter Blutkörperchen bei niederen Wirbeltieren ist nicht ohne phylogenetisches Interesse. Man braucht nur anzunehmen, daß der Ahn des heute lebenden Frosches, der zur Zeit lebte, als die Säugetierklasse noch nicht existierte, dieselbe embryonale Blutentwicklung hatte wie seine jetzt lebenden Nachkommen,

d. h., daß auch bereits zu jener Zeit kernlose rote Blutzellen im embryonalen Froeschblut vorhanden waren. In diesem Falle würde das in jener Urzeit rätselhafte kernlose rote Blutkörperchen im Blute jenes embryonalen Uramphibiums auf eine Tierklasse hinweisen, welche erst viele Jahrtausende später entstanden ist. Es dürfte müßig sein, darüber nachzudenken, ob nicht ähnliche Verhältnisse in einer entsprechend fernen Zukunft werden Platz gegriffen haben können, und welcher rätselhaften Zelle der Gegenwart eine ähnliche Rolle wie dem kernlosen roten Froeschblutkörperchen zgedacht sein kann.

Nachdruck verboten.

Zur Kenntnis des Epithels im kindlichen Uterus.

Vorläufige Mitteilung von Dr. KARL NATANSON.

(I. Anatomische Lehrkanzel, Hofrat ZUCKERKANDL, Wien.)

In No. 17/18, Bd. 28 des Anatomischen Anzeigers vom 24. April 1906 veröffentlicht BJÖRKENHEIM in Form einer kurzen Mitteilung: „Zur Kenntnis des Epithels im Uterovaginalkanal des Weibes“ einige von ihm erhobene Befunde von Plattenepithel in der normalen Mucosa uteri eines 5 Monate alten Mädchens, einer 19-jährigen, einer 35-jähr. Frau u. s. w. Da ich mich ebenfalls schon seit langer Zeit mit der systematischen Untersuchung des Uterusepithels bei kindlichen Individuen beschäftige, möchte ich hier in aller Kürze die Resultate meiner bisherigen Untersuchungen niederlegen. Von der Idee ausgehend, daß die Frage der sogenannten pathologischen Metaplasie des Uterusepithels nur dann entschieden werden kann, wenn man über das Verhalten von Plattenepithel im normalen kindlichen Uterus orientiert sein wird, sammelte ich 120 teils fetale, teils kindliche Uteri im Alter von einigen Stunden bis 13¹/₂ Jahren, um durch systematische Untersuchung der Schleimhaut dieser Objekte mich über die Häufigkeit der eventuell hier vorkommenden Plattenepithelinseln zu orientieren. Ich ging dabei so vor, daß das möglichst frisch entnommene Material in Formol konserviert, hierauf in Alkohol nachgehärtet wurde. Die so behandelten, vollkommen auspräparierten Uteri wurden nun in Querscheiben von ca. 2 mm Dicke geschnitten, diese Scheiben eingebettet und in Serien zerlegt. So wurden bisher aus 71 Uteri einzelne scheibenförmige Stücke in Serien geschnitten. Schon bei dieser unvollständigen Untersuchung fanden sich in 9 Fällen Plattenepithel-

inseln. Diese 9 Uteri entstammen Kindern, die in den ersten 2 Lebensjahren gestorben sind. Die Plattenepithelinseln haben, wie noch später auseinandergesetzt werden wird, verschiedene Formen, sind länglich, streifenförmig oder rund und liegen, soweit meine Untersuchung bisher reicht, immer im Corpus uteri.

Wenn man bedenkt, daß ich bisher eigentlich nur Stichproben aus 71 Uteri gemacht habe und darunter schon 9mal Plattenepithelinseln nachweisen konnte, so muß zugegeben werden, daß das Vorkommen dieser Epithelform im kindlichen Uterus ein sehr häufiges ist.

Da hierdurch erwiesen ist, daß im normalen Uterus, denn wir haben keine Ursache, die untersuchten kindlichen Uteri nach irgend einer Richtung hin für pathologisch zu erklären, Plattenepithel vorkommt, so wirft dieses Verhalten, wie ich glaube, ein eigentümliches Licht auf die Lehre von der sogenannten pathologischen Metaplasie des Uterusepithels, wie überhaupt auf die Lehre von den metaplastischen Epithelien.

Es wird Aufgabe meiner ausführlichen Publikation sein, darauf des genaueren einzugehen.

Wien, 10. Mai 1906.

Nachdruck verboten.

Ueber das Verhalten von Schlangenspermien in strömenden Flüssigkeiten.

Von Dr. med. H. ADOLPHI,

Prosektor der Kaiserlichen Universität Jurjew-Dorpat.

Nachdem es mir im Jahre 1905 nicht gelungen, geschlechtsreife Reptilien zu erlangen, erhielt ich im April dieses Jahres vier lebende Exemplare der Kreuzotter (*Pelias berus*) aus Südlivland zugeschickt. Es waren 3 Männchen und 1 Weibchen. Dadurch war ich in der Lage, Schlangenspermien auf ihr Verhalten in strömenden Flüssigkeiten prüfen zu können und gebe hier die Resultate meiner Untersuchung als Ergänzung zweier früherer Mitteilungen (d. Zeitschr., Bd. 26, p. 549—559, Bd. 28, p. 138—149).

Das Sperma wurde jedesmal dem Ductus deferens der soeben dekapitierten Schlange entnommen und in einer frisch bereiteten Kochsalzlösung von 6‰ untersucht. Die Methode der Stromerzeugung und Geschwindigkeitsbestimmung war dieselbe, die ich bei den früheren

Untersuchungen angewendet und in meiner ersten Mitteilung beschrieben habe.

Das Sperma der 1. Kreuzotter untersuchte ich am 11./24. April bei einer Zimmertemperatur von 18° C. War keine Strömung im Präparat, so schwammen die Spermien in den verschiedensten Richtungen, wobei sie eine Geschwindigkeit bis zu 60μ in der Sekunde entwickelten. Der Weg, den die einzelne Spermie einschlägt, ist meist geradlinig, doch sind Wendungen nicht ausgeschlossen.

Langsame Ströme, die nur 4 oder 7μ in der Sekunde zurücklegen, haben keinen richtenden Einfluß auf die Eigenbewegung der Spermien. Diese schwimmen etwa gleich häufig stromauf wie stromab und überqueren den Strom in den verschiedensten Richtungen. Bei Stromgeschwindigkeiten von 14μ und darüber macht sich dagegen ein richtender Einfluß des Stromes auf die Eigenbewegung der Spermien sehr deutlich geltend; die allermeisten Spermien schwimmen stromauf. Gegen Ströme von 14μ kommen die Spermien mit einer Geschwindigkeit von 43μ vorwärts, was einer absoluten Geschwindigkeit von 57μ entspricht. Gegen Ströme von 20 und 33μ kamen die Spermien entsprechend langsamer vorwärts. Ein Strom von 60μ drängte die heftig gegen ihn ankämpfenden Spermien ganz langsam zurück.

Die absolute Geschwindigkeit der Spermien war somit bei den verschiedenen Strömen annähernd gleich der Geschwindigkeit, welche die Spermien entwickelten, wenn kein Strom im Präparate war.

Versuche mit regungslosen Spermien der Kreuzotter ergaben, daß durch Ströme von 10, 14, 20, 25, 33 und 50μ Geschwindigkeit die meisten Spermien mit stromauf gerichtetem Kopfe hinabgetragen werden. Da der Schwanz der Spermie bei seiner Länge außerordentlich biegsam ist, kann die Wendung der regungslosen Spermie durch den Strom auch während des Hindurchtrittes zwischen sehr eng gestellten Hindernissen ausgeführt werden. Der spitze Kopf haftet an einem Hindernis, der Schwanz wird zu einer Schlinge zusammengebogen, stromab geführt und dann entwickelt. Damit ist die Wendung vollzogen und die Spermie wird weiter mit stromauf gerichtetem Kopfe vom Strome hinabgetragen. Die Wendung kann somit auf sehr engem Raume vollzogen werden, doch will ich ausdrücklich betonen, daß sie auch zu stande kommt, wenn kein Hindernis den Kopf der Spermie zurückhält, wobei dann der Schwanz stromab gekehrt wird, ohne irgend stärker gebogen zu werden.

Die regungslosen Spermien der Säugetiere brauchen dagegen, wie erwähnt (Bd. 26 d. Zeitschr., p. 555 u. 558), stets einen weiten Spiel-

raum, um vom Strome gewendet zu werden. Der Schwanz ist bei ihnen verhältnismäßig steif, er wird beim Wenden des Stromes als Ganzes wie ein Hebelarm stromab umgelegt und damit der Kopf der Spermie stromauf gerichtet.

Das Sperma der beiden anderen Kreuzottern untersuchte ich am 16./29. April und am 18. April/1. Mai bei einer Zimmertemperatur von 21 und 20° C. Die Spermien zeigten im allgemeinen das gleiche Verhalten wie die des ersten Exemplares. Sie schwammen in dem stromlosen Präparat in den verschiedensten Richtungen, meist geradlinig, dahin, ließen sich von langsamen Strömen (8 μ) in ihrer Richtung nicht beeinflussen und schwammen gegen schnellere Ströme (17 resp. 14 μ und mehr) stromauf. Die regungslosen Spermien wurden mit stromauf gerichtetem Kopfe vom Strome hinabgetragen. Unterschiede bestanden in der absoluten Geschwindigkeit der Spermien. Die Spermien des 2. Exemplares erreichten im stromlosen Präparate eine Geschwindigkeit von 80 μ und schwammen gegen einen Strom von 33 μ mit einer Geschwindigkeit von 50 μ hinauf, was einer absoluten Geschwindigkeit von 83 μ entspricht. Die Spermien des 3. Exemplars erreichten im stromlosen Präparate bloß eine Geschwindigkeit von 50 μ und schwammen gegen einen Strom von 17 μ mit einer Geschwindigkeit von 33 μ stromauf, was einer absoluten Geschwindigkeit von 50 μ entspricht.

Die Spermien der 1. und 3. Kreuzotter entwickelten somit annähernd die gleiche Geschwindigkeit (60 und 57 resp. 50 μ), während die Spermien der zweiten Kreuzotter sich merklich schneller bewegten (80 und 83 μ).

Die Verschiedenheit der Zimmertemperatur bietet keine ausreichende Erklärung für diese Unterschiede, denn die größte Geschwindigkeit wurde zwar von den Spermien der 2. Schlange bei der höchsten Temperatur (21° C) erreicht; die Spermien der 3. Schlange bewegten sich aber doch bei 20° ein wenig langsamer als die Spermien der 1. Schlange bei 18° C.

Hier liegen entweder individuelle Variationen vor, oder es hatten äußere Ursachen die Geschwindigkeit der Spermien bei der 3. und wohl auch bei der 1. Kreuzotter herabgesetzt.

Die 3. Kreuzotter war tatsächlich viel matter als die erste oder gar die zweite. Vor der Untersuchung hatte die 1. Schlange 5 Tage in einer $\frac{3}{4}$ -Literflasche mit durchbohrtem Kork verbracht, die 2. 4 Tage in einer ebensolchen Flasche und darauf 6 Tage in einem geräumigen Käfig. Die 3. Schlange hatte 12 Tage in ihrer Flasche zugebracht, ehe ich sie dekapitierte.

Die hier nachgewiesene Eigentümlichkeit der Spermien, gegen den Strom zu schwimmen, gewährleistet, wie man annehmen muß, auch bei den Schlangen nach vollzogener Kopulation das Vordringen der Spermien bis in den Tubentrichter.

Der durch die Flimmerbewegung des Epithels in den Eileitern erzeugte, nach außen führende Flüssigkeitsstrom hat vermutlich eine für das Vorrücken der Spermien günstige Geschwindigkeit. Bei der Kreuzotter kann man — bis das Experiment genauere Daten gibt — eine Stromgeschwindigkeit von 14—17 μ voraussetzen.

Jurjew-Dorpat, den 8./21. Juni 1906.

Nachdruck verboten.

Nachträgliche Bemerkung zu der Abhandlung „Die Entwicklung der Lungen bei *Tropidonotus natrix*“

in d. Ztschr., Bd. 27, No. 20/21, Oktober 1905.

VON J. J. SCHMALHAUSEN.

Im Jahre 1905 erschien meine Arbeit über die Entwicklung der Lungen bei der Ringelnatter; ich bedaure sehr, daß, als ich die genannte Abhandlung niederschrieb, ich die im Jahre 1902 erschienene Arbeit des Herrn M. BAUMANN „Note sur les premiers développements de l'appareil pulmonaire chez la Couleuvre“ (Bibliographie anatomique, T. 10, Paris-Nancy, 1902), welche ich durch die Liebenswürdigkeit des Herrn Prof. M. A. NICOLAS zu Nancy bekommen habe, nicht kannte und nicht zitieren konnte.

Im allgemeinen kam ich zu denselben tatsächlichen Resultaten wie Herr BAUMANN; da ich aber an einem viel umfangreicheren Material arbeitete (die früheren Stadien, von denen ich einige auf den Rekonstruktionen wiedergegeben habe, sind bei Herrn BAUMANN gar nicht beschrieben), konnte ich auch etwas weitergehende Schlußfolgerungen machen. Ich muß aber betonen, daß der Hauptzweck meiner Arbeit die Lösung der Frage nach der Heterochronie war, welche von Herrn BAUMANN gar nicht berührt ist, und in dieser Hinsicht komme ich selbstverständlich zu Schlüssen, welche von Herrn BAUMANN aus seinen Beobachtungen nicht gezogen wurden.

Kiew, Juni 1906.

Nachdruck verboten.

Drüsenzellen oder Parasiten?

Von Dr. MARIANNE PLEHN,

Biolog. Versuchsstation für Fischerei, München.

Meine in Bd. 28, No. 7/8 des Anat. Anz. erschienene Mitteilung über eigentümliche Drüsenzellen bei Fischen hat in No. 15/16 eine Erwiderung erfahren. LAGUESSE, der hervorragende Kenner der Fischhistologie, macht darauf aufmerksam, daß die von mir beschriebenen Gebilde schon lange bekannt sind, daß sie aber nicht als Gewebszellen aufzufassen seien, sondern als Parasiten. Er befindet sich mit dieser Meinung in Uebereinstimmung mit THÉLOHAN, dem wir so bedeutende Fortschritte im Gebiete der Sporozoenkunde verdanken, und der die fraglichen Zellen vielfach beobachtet hat; er reiht sie — allerdings mit Vorbehalt — den Coccidien ein, und möchte sie der Gattung Eimeria nähern. Erst nach THÉLOHANS Tode sind sie von LAGUESSE mit dem Namen Rhabdospora thélohani belegt worden und erscheinen unter diesem Namen in LABBÉS Sporozoen-Werke; auch RAY LANKESTER hat sie in seinem Zoologie-Lehrbuch als Parasiten acceptiert. Nun, die beiden letzteren Autoren stützen sich offenbar nicht auf eigene Forschungen. LABBÉS Abbildung ist so „frei“ gehalten, daß ich die Stäbchendrüsenzellen niemals darin wiedererkannt hätte. THÉLOHAN und LAGUESSE haben aber unzweifelhaft die gleichen Zellen vor sich gehabt; sie haben die meisten der Bilder gesehen, die auch ich vor Augen hatte, und sind doch zu einer ganz anderen Deutung gekommen. Beide Autoren streifen die Möglichkeit, es könne sich um Gewebelemente handeln, nur ganz kurz und entscheiden sich sofort mit größter Bestimmtheit für die Parasiten-natur der Gebilde; sie verfahren also gerade umgekehrt wie ich es getan habe; mir ist anfangs vorübergehend der Gedanke an Parasiten aufgetaucht; er wurde rasch verworfen um der Ueberzeugung Platz zu machen, daß ich es mit Gewebezellen, mit Drüsenzellen zu tun hatte. Natürlich habe ich nach Kenntnisnahme der Publikationen von THÉLOHAN und LAGUESSE, die mir leider vor L.s. Erwiderung unbekannt waren, meine Gründe noch einmal wohl erwogen, ich muß aber bei meiner ersten Annahme bleiben, obwohl ich nun weiß, daß ich mich dadurch in Widerspruch mit zwei so ausgezeichneten Forschern setze.

Um zu begründen, weshalb er die Zellen für Parasiten hält, sagt THÉLOHAN nur ganz kurz: „Leur aspect, leur constitution intérieure et surtout leur présence dans des tissus et des organes si divers ne pouvait, me semblait-il, laisser place au moindre doute à cet égard.“

Die große Aehnlichkeit mit Parasiten kann ich nun durchaus nicht zugeben.

1) LAGUESSE und THÉLOHAN betonen beide als besonders beweisend das Vorhandensein einer dicken, stark lichtbrechenden Schale. Den Eindruck einer solchen erhält man aber nur bei Anwendung gewisser Konservierungsmittel. Essigsäurehaltige Flüssigkeiten z. B. wirken stark quellend auf die Zellmembran. Osmiumsäure dagegen oder Sublimat tun das nicht; sie lassen die Zellhaut als sehr deutliche, aber doch nicht gar zu derbe Membran erkennen, die an einer Stelle, dem Kern gegenüber, ein kleines Loch aufweist und dort ringförmig verdickt ist. Und genau so präsentiert sich die Zelle im frischen Präparat; von einer dicken Schale ist da keine Rede, sie ist ein Kunstprodukt. Es ist bedauerlich, daß beide Forscher sich mit dem Studium des frischen Objektes fast gar nicht beschäftigt haben, sonst glaube ich, würde unsere Meinungsdivergenz nicht existieren.

2) Auch die Art, wie THÉLOHAN die Stäbchen sieht, welche die Zelle charakterisieren, findet ihre Erklärung in seiner Untersuchungsmethode. Er erwähnt kurz, im frischen Zustand seien die Stäbchen schwer zu sehen und gründet seine Beschreibung ausschließlich auf fixiertes Material.

Nun ja, in der frischen Zelle sind sie überaus fein und zart; aber schließlich kann man doch fast immer erkennen, daß sie an beiden Enden fein auslaufen und sonst von gleichmäßiger Dicke sind. Die Keulenform, die Th. beschreibt und abbildet und die ihn veranlaßt, die Stäbchen den Sichelkeimen von Eimeria zu vergleichen, erhalten sie durch Behandlung mit essigsäuren Flüssigkeiten, die auch auf die Membran quellend wirken, sowie bei einigen gleich zu erwähnenden Vorgängen. (Ich deutete an, daß möglicherweise auch mit der Zellfunktion eine Änderung ihrer Gestalt einhergeht, ohne das noch näher ausführen zu können.) In 99 Fällen von 100 haben sie im lebensfrischen Zustand keinerlei Ähnlichkeit mit den Sichelkeimen von Eimeria oder mit den Fortpflanzungskörpern irgend eines anderen bekannten Sporozoon.

Ich habe die Umwandlungen beschrieben, die man an den Stäbchen durch Wasserentziehung hervorrufen kann: aus haarfeinen Gebilden werden sie zu Keulen und dann durch weitere Zusammenziehung zu kurzen dicken Spindeln; unter Umständen, die noch nicht genau definiert werden können, zerfallen sie in kugelige Tröpfchen; der Zellinhalt stellt dann eine Emulsion dar. Ist eine solche Serie von Verwandlungen wohl für einen Organismus, wie doch ein Sporozoit ihn darstellen würde, vorstellbar? Mir scheint kaum. Für ein kristalloides Produkt des Zellplasmas, als welches ich die Stäbchen betrachte, sehr viel eher.*

3) Und nun die Farbreaktion! THÉLOHAN sagt zwar, daß die Stäbchen sich in Saffranin färben, fügt aber ausdrücklich hinzu: „Cette coloration toutefois est diffuse et ne rappelle en rien les caractères d'un noyau.“ Ich habe eine Reihe von Farbstoffen versucht; mit Hämalaun erhielt ich das von T. für Saffranin angeführte Resultat: eine leichte diffuse Färbung, erst nach sehr langer Einwirkung bemerkbar, nie mit der des Kernes zu vergleichen. Thionin, Giemsa und andere Farbstoffe, die für Parasitenkerne erprobt sind, werden absolut abgelehnt; angenommen dagegen werden Bleu de Lyon in dünnster Lösung nach langer Einwirkung und DELAFIELDSches Hämatoxylin ziemlich rasch, unter

Umständen auch Eosin; letzteres gibt immer ganz verschwommene Färbung. Das ist doch nun und nimmermehr die Art, wie sich Fortpflanzungskörper von Parasiten zu verhalten haben! Im Gegenteil, die sollten die Kernfarbstoffe an sich reißen. Ich kann die frappante Analogie zu den Sichelkeimen der Coccidien, die THÉLOHAN zu sehen meint, also auch aus diesem Grunde nicht anerkennen.

4) Er selber betont ja überdies einen höchst wichtigen Punkt, der mir die Stäbchenzellen vollends von allen in Frage kommenden Sporozoen zu trennen scheint: das Vorhandensein eines echten, rechten Zellkerns, der sich in nichts von einem gewöhnlichen Kern einer Gewebszelle unterscheidet, neben den umstrittenen Stäbchen. Er sagt selber, daß man an einen Restkern oder -körper nicht denken könne, daß ein ähnliches Verhalten bei keinem Sporozoon beobachtet sei, und daß deshalb die Frage nach der systematischen Stellung des Parasiten offen bleiben müsse.

Was also Aussehen und inneren Bau der Stäbchenzellen betrifft, so stellen sie sich bei anderen Methoden nicht so dar wie THÉLOHAN sie schildert; sie rechtfertigen nicht die Annahme, es seien Parasiten. Hat man sich überzeugt, daß eine dicke Schale nicht existiert, daß die Stäbchen gleichmäßig fein und beiderseits zugespitzt sind, so fehlt jede Uebereinstimmung mit irgend einem der bisher bekannten Parasiten; stärker noch als in diesen Merkmalen unterscheiden sie sich von den zum Vergleich herangezogenen Coccidienstadien durch den Besitz eines deutlichen Zellkerns, der durchaus nicht von einem gewöhnlichen Kern einer Gewebszelle abweicht. Das Vorkommen eines solchen Kernes neben fertig ausgebildeten Sichelkeimen ist unerhört; hierauf allein ließe sich die Ablehnung der Parasitenhypothese gründen. TH. selbst hat ja auch stark Anstoß daran genommen, hat aber das Gewicht des Argumentes doch noch nicht lebhaft genug empfunden.

5) Von großer Bedeutung ist auch die Tatsache, daß man nur ein einziges Stadium kennt: eiförmige Zelle mit schönem, deutlichem Kern und zahlreichen Stäbchen im Zellplasma. (TH. beschreibt auch Fälle, wo der Kern klein und strukturlos geworden ist; solche sind mir auch vorgekommen; es handelte sich dann um postmortale Veränderung, und ich meine, auch TH. wird gelegentlich einen nicht ganz frischen Fisch untersucht haben.)

Es erscheint kaum glaublich, daß ein so häufiger Parasit, der bei so vielen verschiedenen Fischen in so vielen Organen auftritt, der bei kranken oder gesunden in jeder Jahreszeit beobachtet worden ist, nicht auch einmal ein anderes Stadium sollte sehen lassen! Daß man zuweilen eine leere Zellhaut antrifft und sehr selten einmal Stäbchen im Austreten sieht, kann kaum als anderes Stadium angesehen werden. Bei der großen Seltenheit dieser Vorkommnisse ist der Verdacht, es könnten pathologische Verhältnisse vorgelegen haben, oder es könnte beim Schneiden eine Verschiebung der Elemente eingetreten sein, nicht ganz von der Hand zu weisen.

6) Eine weitere Erwägung ist die folgende: Die Zellen, die bei einer sehr großen Anzahl von Fischen aus den verschiedensten Gruppen gesehen worden sind, und die bald in diesem, bald in jenem Organ an-

getroffen werden, finden sich mit größter Konstanz und in stets großer Menge im Bulbus arteriosus des Karpfen, der Schleie und noch anderer Cypriniden. Von diesen Fischarten führt sie jedes einzige Exemplar; ich habe deren Hunderte untersucht und die Zellen nie vermißt. Ich führe die Cypriniden an, weil sie bei diesen am leichtesten — einfach durch frische Untersuchung eines Herz-Ausstrichs — zu finden sind. Bei anderen Fischen werden sie ebenso konstant sein, sind aber nur im Schnitt zu sehen.

Dies ganz ausnahmslose Vorkommen spricht nicht für Parasiten; bei niederen Tieren kennt man zwar Beispiele, daß jedes Individuum einer Art oder einiger verwandter Arten von dem gleichen Parasiten befallen ist. Bei Wirbeltieren sind so durchgehends auftretende echte Gewebeparasiten (nicht Darmschmarotzer, das wäre weniger erstaunlich) meines Wissens nicht bekannt.

7) Trotz der kolossalen Menge von Stäbchenzellen, die jeder Karpfen in seinen Organen beherbergt, ist niemals eine pathologische Veränderung im umgebenden Gewebe zu sehen. Wir kennen aber keinen Parasiten bei höheren Tieren, der, wenn er in solchen Mengen auftritt, nicht Entzündungserscheinungen veranlaßt, sei es auch nur in Gestalt von Leukocytenansammlung. Die Fische vertragen freilich viel in dieser Richtung, eine solche Unempfindlichkeit wäre aber denn doch unerklärlich. Einzelne, wenn auch nicht seltene Parasiten im Zwischengewebe der Niere oder zwischen den Epithelien der drüsigen Organe oder im Bindegewebe könnte der Fisch sich wohl gefallen lassen, ohne von ihnen Notiz zu nehmen, so mächtige Ansammlungen dagegen, wie die Zellen sie unter dem Endothel der Gefäße bilden, also an einer doch vermutlich ziemlich empfindlichen Stelle, dürfte wohl kein Gewebe ohne Reaktion erdulden. Das wäre eine Symbiose, wie sie bei Wirbeltieren ihresgleichen nicht hat.

Uebrigens haben LAGUESSE und THÉLOHAN die Zellen zwar in sehr vielen Organen gesehen, leider aber nicht in der Gefäßwand. Hätten sie bei ihren Studien Veranlassung gehabt, einmal einen Bulbus arteriosus des Karpfen zu untersuchen, so wäre, glaube ich, die Parasitenhypothese nicht aufgestellt worden, oder die Forscher hätten doch zum mindesten eine eingehende Erörterung gegeben, weshalb sie die Stäbchenzellen nicht für normale Gewebsbestandteile hielten.

8) Sowohl im frischen Präparat wie im Schnitt sieht man sehr zahlreiche Zellen, die an einer präformierten Stelle, durch ein kleines Loch in der Zellhaut, ein Tröpfchen austreten lassen. Damit dokumentieren sie sich als secernierende Zellen, als Drüsen.

Entsprechende Bilder muß LAGUESSE gesehen haben, denn THÉLOHAN schreibt: „dans certaines de ces coques l'extrémité opposée au noyau, souvent allongée en une sorte de col, lui a paru percée d'un orifice“ — aber er hat, wie man sieht, nicht erkannt, daß es sich um ein Tröpfchen handelt, er konnte auf eine Drüsenfunktion der Zelle daher nicht schließen; der Gedanke, daß die Zellen als Gewebszellen eine physiologische Aufgabe zu erfüllen hätten, konnte sich ihm nicht so zwingend aufdrängen wie mir.

Sicher ist die weite Verbreitung der Zellen in so ganz verschiedenen

Organsystemen sowohl für LAGUESSE wie für THÉLOHAN der Hauptgrund gewesen, weshalb sie nicht Gewebszellen in ihnen sehen mochten. In der Tat ist diese Verbreitung im höchsten Grade merkwürdig; ich habe in meiner ersten Mitteilung nachdrücklich betont, wie stark ich dies selbst empfinde. Hoch spezialisierte Zellen von ganz charakteristischem Aussehen, die im Gefäßsystem vorkommen, im lymphoiden Gewebe an verschiedenen Stellen, in den Harnwegen, zwischen den Epithelien des Darmes, im Pankreas, im Ductus choledochus, im Bindegewebe des Ovars, in den Flossen, in den Kiemen, kurz fast überall, — das kann man auch beinahe als unerhört bezeichnen! — So rätselhaft die Sache aber auch sein mag, so besteht meines Erachtens doch keine Möglichkeit, sie zu leugnen. Die Zellen haben durchaus das Ansehen von Drüsenzellen, und das Sekrettröpfchen, das man so oft aus ihnen hervorquellen sieht, charakterisiert sie unzweifelhaft als solche.

In keinem Falle aber ist die Tatsache, daß wir den Zweck der Zellen nicht kennen, daß wir uns keine Vorstellung machen können von einer Funktion, die in so verschiedenen Organen zu leisten wäre, ein ausreichender Grund, dieselben als Parasiten zu betrachten.

Ich muß also dabei verharren, die Existenz der Rhabdospora thélohani in Abrede zu stellen, obwohl ich noch nicht in der Lage bin, etwas Positives über die Aufgaben der Stäbchendrüsenzellen auszusagen. Wie wünschenswert es ist, Näheres über deren Leistungen und über ihre Entwicklung zu eruieren, um die interessante Frage endgültig zu erledigen, darüber bin ich mir völlig klar.

Kongresse.

Siebenter internationaler Zoologen-Kongreß.

Zusammenkunft in Boston, U. S. A.

Der 6. Internationale Zoologen-Kongreß, der 1904 in Bern stattfand, hat auf Einladung der Amerikanischen Zoologen-Gesellschaft beschlossen, den 7. Kongreß in Amerika abzuhalten, und zwar im August oder September 1907 und unter dem Vorsitz des Herrn ALEXANDER AGASSIZ.

Die Vorbereitungen für den 7. Kongreß sind in den Händen eines von der Amerikanischen Zoologen-Gesellschaft ernannten Ausschusses, der sich aus folgenden Herren zusammensetzt: ALEXANDER AGASSIZ, Vorsitzender; SAMUEL HENSHAW, Schriftführer; W. K. BROOKS, H. C. BUMPUS, E. G. CONKLIN, C. B. DAVENPORT, C. H. EIGENMANN, L. O. HOWARD, D. S. JORDAN, J. S. KINGSLEY, F. R. LILLIE, E. L. MARK, C. S. MINOT, T. H. MORGAN, H. F. OSBORN, G. H. PARKER, R. RATHBUN, J. REIGHARD, W. E. RITTER, W. T. SEDGWICK, C. W. STILES, A. E. VERRILL, C. O. WHITMAN, E. B. WILSON und R. R. WRIGHT.

Der Kongreß wird in Boston eröffnet, wo die wissenschaftlichen Sitzungen stattfinden und von wo Ausflüge nach der Harvard-Universität und nach anderen interessanten Punkten gemacht werden. Nach Schluß der Bostoner Zusammenkunft begibt sich der Kongreß nach Woods Hole, Massachusetts, um dort die Station des Fischereiamtes der Vereinigten Staaten, das Laboratorium für Meeresbiologie und die Sammelgründe an der benachbarten Seeküste zu besuchen. Die Reise nach New York wird zur See, durch den Long Island Sund, gemacht. In New York wird der Kongreß die Gastfreundschaft der Columbia-Universität, des Amerikanischen Naturhistorischen Museums und der Newyorker Zoologischen Gesellschaft genießen, und Ausflüge werden unternommen werden nach der Yale- und Princeton-Universität sowie nach der Carnegie-Station für Experimental-Entwicklung. Von New York begeben sich die Kongreßmitglieder nach Philadelphia und Washington. Ferner werden Fahrten nach den Niagara-Fällen, den Großen Seen, nach Chicago und dem Westen geplant. Es steht zu hoffen, daß für die Kongreßteilnehmer Fahrpreisermäßigungen auf den transatlantischen Linien sowie auf den amerikanischen Reisewegen erwirkt werden können.

Das erste amtliche Rundschreiben mit einem vorläufigen Programm für den Kongreß wird im Oktober 1906 zur Ausgabe gelangen.

Alle Anfragen sind zu richten an G. H. PARKER, Seventh International Zoölogical Congress, Cambridge, Massachusetts, U. S. A.

Der vollziehende Ausschuß:

G. H. PARKER, Vorsitzender; SAMUEL HENSHAW, Schriftführer;
L. O. HOWARD, J. S. KINGSLEY, E. L. MARK, H. F. OSBORN.

Bücheranzeigen.

Beiträge zur Lehre von den Geschlechtsunterschieden. Von P. J. MÖBIUS. Heft 6. Goethe und die Geschlechter. 30 pp. Preis 1 M. — Heft 9. Die Geschlechter der Tiere. I. Teil. Preis 1 M. Halle a. S., Carl Marhold, 1903, 1905.

Der Versuch „Goethe und die Geschlechter“ ist von allgemeinerem Interesse; in dem Heft: „Die Geschlechter der Tiere“ wird die Größe und die Schönheit der Geschlechter behandelt. MÖBIUS ist bekanntlich vom Menschen ausgegangen und versucht die Frage zu beantworten, ob die hier gefundenen Unterschiede zwischen Mann und Weib auch bei Tieren vorkommen. Ist dies der Fall, dann sind natürlich die Unterschiede der Geschlechter weder durch menschliche Erlebnisse oder Sitten oder Willkür entstanden, noch auch durch irgend welche Einrichtungen zu beseitigen. M. bezeichnet sich selbst, da er praktischer Mediziner ist, im Reiche der Zoologie als Dilettant oder Liebhaber, und möchte vor allem die Aufmerksamkeit auf den Gegenstand lenken. Landwirte, Tierzüchter, Schäfer, Jäger, Angestellte der zoologischen Gärten, kurz Leute, die praktisch mit lebenden Tieren zu tun haben, dürften wohl noch mehr Material beibringen können, als die Zoologen.

Handbuch der Physiologie des Menschen in 4 Bänden. Herausgeg. von **W. Nagel**. 2. Bd. Physiologie der Drüsen, der inneren Sekretion, der Harn-, Geschlechts- und Verdauungsorgane. 1. Hälfte. Mit 118 Abbild. u. 1 Tafel. X, 384 pp. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1906. (März.) Preis 12 M.

Dies Heft enthält: Innere Sekretion, von **H. Boruttau** (Allgemeines, Historisches, Schilddrüse, Hirnanhang, Nebennieren, Thymus, Milz, Pankreas, Nieren bez. innerer Sekretion, Keimdrüsen), — Physiologie der männlichen Geschlechtsorgane, von **W. Nagel**, — Physiologie der weiblichen Geschlechtsorgane, von **H. Sellheim**, — Absonderung und Herausbeförderung des Harnes, von **R. Metzner**, — Harn, von **O. Weiss**. — Wir haben wiederholt Veranlassung genommen, auf das hervorragende zeitgemäße Werk hinzuweisen, und benutzen das Erscheinen dieses für Anatomen besonders wichtigen Heftes, um dieses zu wiederholen.

Das Reizleitungssystem des Säugetierherzens. Eine anatomisch-histologische Studie über das Atrioventrikularbündel und die Purkyňeschen Fäden. Von **S. Tawara** (Japan). Mit einem Vorwort von **L. Aschoff**. Mit 5 lithogr. u. 5 Lichtdruck-Tafeln sowie 2 Abbild. im Text. Verlag von G. Fischer in Jena. 1906. IX, 200 pp. 10 M.

Die Untersuchungen von **Tawara** über das von **His** entdeckte und zum Teil beschriebene Atrioventrikularbündel sind geeignet, neues Licht auf die Anatomie und Physiologie des Säugetierherzens (auch der Vögel) zu werfen. Das aus Purkyňeschen Fäden bestehende Verbindungssystem zwischen Kammer- und Vorhofsmuskulatur zeigt beim Menschen wie bei Tieren eine gesetzmäßige Anordnung. Es verläuft von der Vorhofsscheidewand durch das Septum fibrosum atrioventriculare bis zu den Endausbreitungen in den Kammerwänden als ein anfangs geschlossener, dann sich baumförmig verästelnder Strang, der während seines Verlaufes nirgends mit der Herzmuskulatur in Verbindung tritt, erst am Ende mit ihr verschmilzt. **T.** spricht dies Gebilde als das Reizleitungssystem des Herzens an. Ein Teil der sehr fleißigen, etwas breit geschriebenen Arbeit ist physiologischen Inhalts, der größte Teil anatomisch-histologisch. Die Ausstattung, sowohl die lithographischen wie die Licht-(Crayon-)Drucktafeln sind ganz vorzüglich, der Preis in Hinsicht hierauf ein niedriger.

Zur Hypertrophie der quergestreiften Muskeln, speziell des Herzmuskels.

Von **Max Asch**. Berlin, Julius Springer, 1906. 47 SS. 1,20 M.

Dieser „Beitrag zur Entstehungsgeschichte der Herzmuskelerkrankungen“ scheint wesentlich für Praktiker bestimmt, ist aber auch physiologisch und für die Lehre von der funktionellen Anpassung wichtig. Verf. weist nach, daß die Hypertrophie des Herzens nicht an sich einen Zuwachs an Kraft bedeutet, sondern nur die funktionelle Steigerung als dauernde Leistung ermöglicht. Die geringere Breite des physiologischen Spielraums, die ein hypertrophisches Herz im Vergleich zum normalen Zustande hat, bedingt sein physiologisches Defizit. Ueber ihm schwebt als Damoklesschwert die Gefahr der Ueberdehnung (vgl. die Gefäßwandungen).

Anleitung zur Gehirnpräparation. Von **H. Strasser**. 2. verbess. Aufl. Jena, G. Fischer, 1906. 46 SS. Preis 75 Pf.

Der Umstand, daß diese Anleitung bereits die 2. Auflage erlebt, dürfte für ihre praktische Verwendbarkeit sprechen. Es gibt bekanntlich viele Methoden der Gehirnuntersuchung, insbesondere seiner „Präparation“ auf dem Seziersaale. Eine so eingehende Darstellung wie hier ist ihr wohl noch nicht zu Teil geworden, da nicht weniger als sieben „Übungen“ einander folgen. — Die 2. Auflage zeigt viele Verbesserungen und Zusätze.

Die Methoden der Rekonstruktion. Von **Karl Peter**. Jena, G. Fischer, 1906. VIII, 140 SS. Preis: 3 M., gebunden 3,60 M.

„Der Zweck des vorliegenden Büchleins ist ein doppelter: einmal soll es zur Orientierung über Leistungsfähigkeit und Resultate der graphischen und plastischen Rekonstruktionsmethoden dienen, . . . dann aber soll diese Anleitung auch denjenigen, welcher Rekonstruktionen ausführen will, in den Stand setzen, seinen Zweck zu erreichen, ohne die zerstreute Spezialliteratur durchmustern zu müssen.“ Bekanntlich ist es schwer, fährt Verf. fort, eine genaue Vorschrift für eine Methode zu geben, bei welcher mündliche Unterweisung fast unerläßlich ist; diesem Mangel hofft Verf. dadurch einigermaßen abgeholfen zu haben, daß er eine Anzahl von Abbildungen beifügte, welche den „Werdegang“ der Rekonstruktion illustrieren. — Bekanntlich sind bereits drei Zusammenfassungen der Rekonstruktionsmethoden vorhanden: die von **BORN** im Taschenbuch von **BÖHM** und **OPPEL**, — die von **PETER** selbst in der Encyclopädie der mikroskopischen Technik, — drittens die von **ROETHIG** in seinem Handbuch der embryologischen Technik. Da aber diese Zusammenstellungen alle etwas kurz sind, hielt es Verf. für nicht überflüssig, eine erschöpfende und genügend illustrierte Darstellung zu geben. Für die hauptsächlich zur Verwendung kommenden Methoden hat P. selbst Rekonstruktionen angefertigt und zwar vom Gehirn von Eidechsenembryonen von etwa 38 Urwirbeln. — **POHLMAN** (Bloomington) sandte dem Verf. das Manuskript seiner Abhandlung: „The Elements of three Dimensions Reconstruction“ zur Benutzung. Besonders **POHLMAN**'s Zeichentafel (Fig. 13—17) wird als großer Fortschritt begrüßt werden. — Ein Teil der Photographieen stammt von **SOBOTTA** her, die Zeichnungen vom Maler **HAJEK** (Würzburg).

Die Darstellung ist klar und ansprechend, die Ausstattung mit Figuren sehr gut, das Format handlich (kl. 8^o), der Preis sehr mäßig. B.

Anatomische Gesellschaft.

In die Gesellschaft sind eingetreten die Herren **SEVEREANU**, bisher in Berlin, Anatomie, jetzt in Bukarest, Str. Campineanu 25; **Dr. BRINKMANN** und **Dr. PETERSEN** in Kopenhagen; **Dr. DRAGENDORFF** in Greifswald.

Quittungen.

Jahresbeiträge (5 M.) zahlten (s. Bd. 28, No. 1) die Herren GANFINI 05, TERRY 05, FROHSE 05, S. MAYER¹⁾, MOLLIER 05. 06, MARCHAND, HOYER SEN. u. JUN., KAZZANDER, BERTELLI, FAVARO, G. STERZI, GROSSER, BUGNION, TUCKERMAN, GREIL 05, FISCHEL 05. 06, v. D. BROEK, MAERTENS, PENZA, GEBERG, BARTELS, O. FISCHER, GEMELLI, MARTINOTTI, SCHOETENSACK, TRIEPEL 06. 07, SEVEREANU, ELLENBERGER 06. 07, MOSER, LUBOSCH, STOSS, PARDI, BRINKMANN 06. 07, PETERSEN, TOLDT 06. 07, RUBASCHKIN 05. 06, ZINCONE, HELD 06. 07, SPENGL 06. 07, GOEPPERT, ZACHARIADÈS, GROBBEN, SUSSDORF 05. 06, DISSELHORST, FRÄNKEL, E. SCHWALBE, SOLTSMANN, SPEMANN, DEPENDORF, NICOLAS, WEBER, ISRAEL, MÖBIUS, PLENGE 05. 06, RAWITZ, ROSENBERG 06. 07, VOIT, UNNA, BERG, BAUM, KOPFSCH, R. MARTIN 06. 07, NEUMAYER, RETTERER, STILLING, R. HERTWIG 05. 06, v. KORFF, PAVESI, R. KRAUSE, THOMA, LÜHE 05. 06, APOLANT 05. 06, HENNEGUY, BLUNTSCHLI, MANGIAGALLI, LACHI, TANDLER, VAN BAMBEKE, SWAEN, GEROTA, GIACOMINI, BENDER, TORNIER, SIMONETTA, TOURNEUX, LAGUESSE 06. 07, GREIL, ZUMSTEIN, v. GENERSICH, G. SALA, L. SALA, VERATTI, STUDNÍČKA, BETHE, KÖLLIKER, LAMEERE, E. SCHMIDT, Frl. R. MONTI, LUDWIG.

Ablösung der Beiträge bewirkten die Herren MARTINI, DRAGENDORFF, PAULLI, Frl. B. DE VRIESE.

Als nicht bestellbar kamen zurück die Zahlungsaufforderungen an die Herren: 1) Dr. JOSEPH EISMOND, Zootom. Institut Warschau; 2) Privatdozent Dr. A. GURWITSCH, Bern (event. Odessa); 3) Dr. R. OYAMA, Würzburg.

1) Kein Zusatz einer Ziffer bedeutet: für 1906.

An die Herren Mitarbeiter dieser Zeitschrift.

Die vielfachen Mißstände, welche sich aus der von den einzelnen Autoren in sehr verschiedenem Maße geübten Hervorhebung von Sätzen oder Satzteilen, Speciesnamen, Titeln von Zeitschriften u. a. m. durch Sperrdruck ergeben haben, veranlassen den Herausgeber im Interesse einer einheitlichen Druckausstattung der Zeitschrift zu einer vielleicht etwas einschneidend erscheinenden Maßregel.

Seit dem Bande 24 werden nicht mehr ganze Sätze, sondern nur noch, wenn es den Herren Mitarbeitern unbedingt nötig erscheint, einzelne Worte durch den Druck (entweder gesperrt oder fett) hervorgehoben.

Daß man wichtige Dinge ohne Hilfe des Sperrens durch die Stellung des betreffenden Wortes im Satze hervorheben kann, zeigt z. B. der Schwalbesche Jahresbericht, in dem niemals gesperrt wird. Auch möchte der Unterzeichnete die Herren Verfasser darauf hinweisen, daß viele Leser geneigt sind, nur gesperrte Stellen zu lesen und daß der Mangel an solchen Anlaß geben wird, die ganze Arbeit zu lesen.

Der Herausgeber.

Abgeschlossen am 26. Juli 1906.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von **Gustav Fischer** in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXIX. Band.

✻ 18. August 1906. ✻

No. 7 und 8.

INHALT. Aufsätze. **H. Triepel**, Bohrkanäle in receten menschlichen Knochen. Mit 5 Abbildungen. p. 161—172. — **R. Caminiti**, Untersuchungen über die Lymphgefäße der menschlichen Prostata. Mit 4 Abbildungen. p. 172 bis 185. — **E. T. Bell**, Experimental Studies on the Development of the Eye and the Nasal Cavities in Frog Embryos. With 2 Figures. p. 185—194. — **S. J. Ognosew**, Ein Fall von Hermaphroditismus bei *Rana temporaria* L. Mit 1 Abbildung. p. 194—203. — **J. A. Murray**, Zahl und Größenverhältnisse der Chromosomen bei *Lepidosiren paradoxa* Fitz. Mit 6 Abbildungen. p. 203—208.

Personalia, p. 208. — Berichtigung, p. 208.

Literatur. p. 17—32.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Bohrkanäle in receten menschlichen Knochen.

Von **H. TRIEPEL**.

(Aus der entwicklungsgeschichtlichen Abteilung des anatomischen Instituts zu Breslau.)

Mit 5 Abbildungen.

Bohrkanäle in tierischen Hartgebilden sind schon seit längerer Zeit bekannt, und zwar wurden sie zuerst bei Wirbellosen (Anthozoen, Acephalen, Gastropoden) beschrieben¹⁾. An die ältesten Mitteilungen

1) Ueber die Literatur berichtet **W. Stempel**, Ueber die Bildungsweise und das Wachstum der Muschel- und Schneckenschalen. Biol. Centralbl., Bd. 20, 1900, p. 600 ff. — Ebenso **Ed. Bornet** und **Ch. Fla-**

über den Gegenstand schließt sich eine Beobachtung ROSES an, der 1854 die gleichen Gänge in fossilen Fischschuppen sah¹⁾.

In Knochen und Zähnen scheinen die Kanäle zuerst von EBERTH und KOELLIKER gefunden worden zu sein. EBERTH²⁾ berichtet 1863 in der Physikalisch-medizinischen Gesellschaft zu Würzburg über Pilze, die sich im Zement eines scheinbar gesunden, menschlichen Zahnes fanden, und im Anschluß gibt KOELLIKER an, er habe ähnliche Bildungen in vielen fossilen Knochen und Zähnen gesehen.

Eine genauere Beschreibung der in fossilen Zähnen und Knochen vorkommenden Kanäle gibt 1864 als erster WEDL. In seiner hier in Frage kommenden Arbeit³⁾ schildert dieser Forscher zunächst eine zufällig gemachte Beobachtung über die Ansiedelung pflanzlicher Parasiten im Zement und Dentin von Zähnen, die frisch der Leiche entnommen und in Wasser gelegt worden waren. Ferner teilt er mit, daß dieselben Organismen auch in Zahn- und Knochenschliffe eindringen, die in die gewonnene sporenhaltige Flüssigkeit gebracht wurden. Im Anschluß beschreibt er Bohrgänge, die ihm bei der Untersuchung vieler fossiler Zähne und Knochen von Fischen und Säugetieren begegnet sind.

An dieser Stelle sei einer späteren Angabe SCHAFFERS⁴⁾ gedacht, nach der sich im Wiener histologischen Institut aus der Sammlung WEDLS herrührende Präparate von Knochen finden, die aus Wiener Begräbnisstätten stammen und von äußerst zahlreichen Bohrkanälen durchsetzt sind.

KIPRIJANOFF⁵⁾ sah die Kanäle 1881 bei Ichthyosaurus, verkannte aber ihre Bedeutung.

HAULT, Sur quelques plantes vivant dans le test calcaire des Mollusques. Bull. de la Soc. botan. de la France, T. 36 (Sér. 2, T. 11), 1889, p. CXLVII ff.

1) C. B. ROSE, On the Discovery of Parasitic Borings in Fossil Fish-scales. Transact. of the Microscop. Soc. of London, N. S. Vol. 3, 1855, p. 7. — Für die Angabe ROSES (l. c. p. 9), zu seiner Zeit seien Bohrkanäle in Knochen bekannt gewesen — er beruft sich auf QUEKETT —, konnte ich keinen Beleg finden.

2) EBERTH, Sitzungsber. d. Physik.-med. Gesellsch. zu Würzburg, 1864, Sitzung v. 10. I. 1863.

3) C. WEDL, Ueber einen im Zahnbein und Knochen keimenden Pilz. Sitzungsber. d. K. Akad. d. Wissensch., math.-nat. Kl., Bd. 50, 1. Abt., 1864, p. 171.

4) J. SCHAFFER, Bemerkungen zur Geschichte der Bohrkanäle in Knochen und Zähnen. Anat. Anz., Bd. 10, 1895, p. 462.

5) Mém. de l'Acad. imp. de sc. de St. Pétersbourg, Sér. 7, T. 28, 1881, No. 8.

Ausführlich wurden dieselben Bildungen 1887 von ROUX¹⁾ geschildert, der die Kanäle in einer Rippe der Seekuh (*Rhytina Stelleri*) gefunden hatte. ROUX berichtete zugleich über Bohrgänge in einer großen Reihe fossiler Wirbel, die dem Sekundär und Tertiär entstammten; die Präparate, die ihm vorlagen, waren ihm von HASSE zur Verfügung gestellt worden, der die Kanäle schon zuvor einmal andeutungsweise dargestellt hatte²⁾.

Hierauf beschrieb SCHAFFER³⁾ ähnliche Gänge; er sah sie an fossilen Knochen, von denen der jüngste dem Diluvium angehörte. Auch im Zement und Dentin menschlicher Zähne, und zwar recenten, die längere Zeit in gewöhnlichem Wasser gelegen hatten, beobachtete SCHAFFER⁴⁾ die Gänge — er nannte sie „ROUXSche Kanäle“.

Hieran schließt sich der Zeit nach eine Mitteilung BLEICHERS⁵⁾, der Bohrkanäle in Fragmenten von *Ichthyosaurus* beobachtete.

SOLGER war der erste, der die Bohrgänge an menschlichem Material nachwies, er fand die von ihm als „WEDLSche Kanäle“ bezeichneten Bildungen in der Tabula interna eines prähistorischen Schädels, der in der Nähe von Demmin in Pommern ausgegraben worden war. Da nur einige kurze den Fund betreffende Mitteilungen veröffentlicht worden sind⁶⁾, hatte Herr Professor SOLGER die große Liebeshwürdigkeit, mir seine aus jener Zeit stammenden Notizen zur Durchsicht zu überlassen. Auch an dieser Stelle möchte ich ihm hierfür den verbindlichsten Dank aussprechen.

1) W. ROUX, Ueber eine im Knochen lebende Gruppe von Fadenpilzen (*Mycelites ossifragus*). *Zeitschr. f. wissensch. Zool.*, Bd. 45, 1887, p. 227.

2) C. HASSE, Das natürliche System der Elasmobranchier auf Grundlage des Baues und der Entwicklung der Wirbelsäule, Jena 1879, Taf. XVIII, Fig. 25 u. 26.

3) J. SCHAFFER, Ueber den feineren Bau fossiler Knochen. *Sitzungsberichte d. Kais. Akad. d. Wissensch., math.-nat. Kl.*, Bd. 98, Abt. 3, 1890, p. 319.

4) J. SCHAFFER, Ueber ROUXSche Kanäle in menschlichen Zähnen. *Sitzungsber. d. Kais. Akad. d. Wissensch., math.-nat. Kl.*, Bd. 99, Abt. 3, 1891, p. 371.

5) BLEICHER, Sur quelques faits nouveaux relatifs à la fossilisation osseuse. *Bibliogr. anat.*, T. 1, 1893, p. 124.

6) SOLGER, Ueber die sogenannten „Pilzkanäle“. *Mitteilungen aus d. Naturw. Verein f. Neuvorpommern u. Rügen in Greifswald*, 26. Jahrg., 1894, p. XVII—XIX, u. 27. Jahrg., 1895, p. IX—X (Referate zweier Vorträge). — *Ferner Zeitschr. f. Ethnol.*, 26. Jahrg., 1894, p. 602. *Mitteilung eines Briefes von B. SOLGER an R. VIRCHOW in d. Verhandl. d. Berliner Gesellsch. f. Anthropol.*

Ueber die Parasiten, durch deren Anwesenheit die Entstehung der Bohrgänge bedingt ist¹⁾, haben sich ROUX und SCHAFFER eingehend geäußert.

ROUX (l. c. p. 243) weist zuerst die Möglichkeit, daß Metazoën²⁾ für ihre Bildung verantwortlich wären, vor allem mit dem Hinweis darauf zurück, daß, soweit bis jetzt bekannt, die untere Grenze des Durchmessers mehrzelliger Tiere 0,008 mm betrage (eben ausgeschlüpfte Trichinenembryonen), während die von ihm gesehenen Kanäle meist nur 0,002—0,004 mm maßen. (Die Durchmesser der Kanäle waren bei der Rhytinarippe 2—6 μ , meist 4 μ ; bei den fossilen Wirbeln schwankten sie zwischen 1 und 7 μ , außerdem kamen kürzere, mehrfach ausgebuchtete Kanäle von 7—12 μ vor.) Zudem müsse man, wenn es wirklich so außerordentlich kleine Tiere gegeben habe oder noch geben solle, die Annahme machen, daß sie die Fähigkeit der Knochenauflösung besäßen. Von pflanzlichen Organismen kämen Algen und Pilze in Betracht. Die Algen seien aber deswegen auszuschließen, weil sie keine dichten Geflechte bildeten (wie man sie an den Bohrkämen beobachtet), weil sie zu ihrer Existenz des Lichtes bedürften, weil sie organische Substanz erzeugten und nicht fähig seien, schon gebildete organische Substanz aufzulösen. Dagegen deckten sich in ihren Charakteren die Geflechte der Pilzfäden mit denen der Bohrgänge, und Pilzhyphen drängen ja gerade vielfach in organische Substanzen ein.

ROUX schlägt vor, die Kanäle auf einen hypothetischen Pilz „Mycelites ossifragus“ zu beziehen, der die Fähigkeit der Auflösung kalkhaltiger Knochen- und Knorpelgrundsubstanz besitze.

SCHAFFER geht auf die Frage, ob tierische Parasiten bei der Entstehung der Bohrkämen eine Rolle gespielt haben, nicht ein, er erwähnt nur, daß in einem Falle (aus dem Diluvium stammendes Jochbein, das vielleicht einem Reh angehörte) die Kanäle mit den Gängen kleiner Insekten eine große Aehnlichkeit besäßen. Im übrigen wendet er sich, gestützt auf die Angaben des Botanikers v. WETTSTEIN, gegen die Pilztheorie und redet den Algen das Wort, von denen gewisse Arten ebenso wie manche Pilze die Fähigkeit der Kalkauflösung besitzen.

Nach v. WETTSTEIN waren in den ihm vorgelegten Präparaten,

1) Daß bei der Entstehung von Bohrkämen in tierischen Hartgebilden überhaupt Parasiten im Spiel sind, haben frühzeitig ROSE (l. c. p. 9), und WEDL (Sitzungsber. d. Kais. Akad. d. Wissensch., mat.-nat. Kl., Bd. 33, 1859) erkannt.

2) ROSE glaubte, daß die Kanäle seiner fossilen Fischschuppen durch Protozoën (Infusorien) hergestellt worden seien.

da Cellulosereaktionen nicht eintraten und keine Membranen zu sehen waren, Pilze selbst sicher nicht vorhanden. Aber auch um Pilzkanäle könne es sich nicht handeln, da die Mycelfäden parasitischer Pilze viel dünner seien (2—4 μ) als die meisten beobachteten Gänge, da die Mycelfäden sich viel regelmäßiger verzweigten und im allgemeinen in Interzellularräumen und anderen Hohlräumen wucherten.

Daß die Gebilde, die ROUX als Sporen gedeutet hat, keine solchen seien, glaubt er daraus schließen zu sollen, daß sie ungleich groß und im Innern des Nährbodens gebildet sind. Seine Annahme, die Kanäle seien durch Algen erzeugt worden, stützt SCHAFFER (l. c. Bd. 99, p. 377) u. a. damit, daß er das Eindringen chlorophyllhaltiger Schläuche in den Zementüberzug von Zähnen gesehen zu haben glaubt, die er kurz zuvor zusammen mit verschiedenen Algen in gewöhnliches Wasser gelegt hatte.

Bevor ich mich selbst über die Ursachen äußere, die zur Entstehung von Bohrgängen führen mögen, will ich im folgenden die Kanäle schildern, die ich in einem jüngeren menschlichen Knochen gefunden habe. Es handelt sich um Femur (mit Patella) und Tibia einer linken unteren Extremität, die im Kniegelenk durch rechtwinklige Ankylose knöchern miteinander verbunden sind. Das Präparat wurde, wie ich einer gütigen Mitteilung des Herrn Prof. v. TÖRÖK entnehme, in Budapest auf dem Városmajor (= Stadtmeierhof) bei Gelegenheit einer Tracierung des Terrains gefunden¹⁾. Der Fundort ist seit mehr als 50 Jahren mit Bäumen und Sträuchern bepflanzt. Das Erdreich ist hier im Herbst, Winter und Frühjahr stark durchfeuchtet, doch haben die Knochen wahrscheinlich nie im offenen Wasser gelegen. Ueber ihre Herkunft können weitere Angaben nicht gemacht werden.

Das Präparat wurde von Prof. v. TÖRÖK vor mehreren Jahren Prof. SOLGER, später freundlichst von diesem mir überlassen. In der Literatur ist es — aus anderen Gründen — schon mehrfach erwähnt worden, so von SOLGER²⁾, der auf die bei Kniegelenksankylose eintretende Verdickung der vorderen und hinteren Wand von Femur und Tibia aufmerksam machte, ferner von mir in einer Arbeit über „Architekturen der Spongiosa bei abnormer Beanspruchung der Knochen“³⁾.

1) Ich habe an anderer Stelle (Anatom. Hefte, I. Abt., Bd. 25, 1904, p. 222) irrtümlicherweise angegeben, das Präparat sei auf einem Friedhof gefunden worden.

2) B. SOLGER, Der gegenwärtige Stand der Lehre von der Knochenarchitektur. Untersuchungen zur Naturlehre d. Menschen und d. Tiere, Bd. 16, H. 1/2, 1896, p. 194.

3) l. c. p. 222 ff.

Die Knochen besitzen einen bräunlichen Farbenton, der sowohl der Außenseite der Compacta, als auch, wie Durchschnitte lehren, den Spongiosaelementen eigen ist. Ich werde zunächst die Verhältnisse schildern, die sich an den äußeren Teilen der Compacta, dann diejenigen, die sich an den Blättern und Bälkchen der Spongiosa zeigen.

An der Oberfläche der Knochen, ganz besonders schön im Bereich der Femurdiaphyse, sieht man in weiten, unregelmäßig begrenzten Gebieten eine sehr große Anzahl von feinen, dichtstehenden Oeffnungen. Der Durchmesser dieser Oeffnungen schwankt beträchtlich, von 0,037 bis 0,184 mm, die kleineren Durchmesser bis etwa 0,1 mm sind die häufigeren. Die Oeffnungen stehen außerordentlich dicht, oft übertrifft ihr Abstand nicht oder kaum ihren Durchmesser. Sie können eben noch mit unbewaffnetem Auge, besser natürlich mit der Lupe gesehen werden. Die Löcher führen in kleine Kanäle, und da ihr Rand oft nicht ganz scharf ist, scheinen sie bisweilen ein wenig größer zu sein, als sich bei der Messung herausstellt. Die sich anschließenden Kanäle gehen in der Regel senkrecht zur Oberfläche in den Knochen hinein, seltener schräg; im letzteren Falle sind die Oeffnungen nicht, wie gewöhnlich, kreisrund, sondern erscheinen in die Länge gezogen. Es kann sich hier nicht um die Eintrittsstellen kleiner aus dem Periost kommender Gefäße handeln; Gefäßöffnungen von der angegebenen Größe findet man an den normalerweise glatten Teilen der Diaphysenwände nicht in solcher Häufung.

Die Gebiete, die die beschriebenen Oeffnungen aufweisen, zeichnen sich häufig durch eine graue Färbung vor ihrer Umgebung aus. In durch Abschaben gewonnenen Präparaten kann man keine charakteristisch gestalteten Elemente erkennen. An manchen Stellen zeigen sich unregelmäßig begrenzte, mehrere Quadratmillimeter große Defekte des Knochens, an denen die äußerste Schicht etwa in der Dicke eines Papierblattes abgetragen ist.

Die Kanäle, die an den kleinen Oeffnungen beginnen, treten, wie schon bemerkt, meist senkrecht zur Oberfläche, selten schräg in den Knochen ein. Sie biegen nach kurzem Verlauf größtenteils in eine zur Oberfläche parallele Richtung um, so daß man sie an tangentialen Schlifflinien oder Schnitten besser als an Querschliffen und Querschnitten verfolgen kann. Sie erreichen in ihrem Verlauf eine etwas größere Weite, als sie anfangs besaßen, ich habe in einer Tiefe von ungefähr 1 mm Durchmesser zwischen 0,148 und 0,239 mm gemessen. Eigentümlich sind ihnen unregelmäßige Ausbuchtungen, wodurch sie leicht von größeren Gefäßkanälen unterschieden werden können. Die Parasiten, die in den Knochen eingedrungen waren, sind aber offenbar

vielfach in den Gefäßkanälen vorwärts gewandert, indem sie deren Wände arrodieren und sie so erweitern. Man erkennt das an der Lagerung der Knochenhöhlen in der Umgebung der Bohrgänge.

Die Kanäle sind an einzelnen Stellen von einer homogen aussehenden gelblichen Schicht ausgekleidet, die 10 μ dick ist und am Rande in feinste Körnchen übergeht. Knochenröhrchen, die in der Umgebung gut zu sehen sind, ragen nicht in die Schicht hinein. Diese ist positiv einachsig doppelbrechend, wobei die optische Achse dieselbe Richtung hat wie in den benachbarten Knochenlamellen, und ich möchte vermuten, daß es sich hier um Knochensubstanz handelt, die in Auflösung begriffen ist.

Die Kanäle sind von einer großen Menge detritusähnlicher Massen ausgefüllt, deren Färbung die verschiedensten Nuancen von Gelbbraun und Braun zeigt. Sehr häufig sind unregelmäßig geformte, meist eckige Bröckel einer tiefdunkelbraunen Substanz, die der Wand angeklebt zu sein scheinen. Selten dagegen sehe ich stäbchenförmige, gleichfalls dunkelbraun gefärbte Gebilde, wie sie den Spongiosaelementen zahlreich anliegen und wie ich sie nachher näher beschreiben werde.

Ich konnte die Kanäle nur bis in geringe Tiefen verfolgen, womit nicht gesagt sein soll, daß sie nicht an einer oder der anderen Stelle die ganze Compacta durchsetzen. Vielleicht war das an der dünnen Rinde der Epiphysen der Fall, die an dem Präparate nicht mehr intakt ist. Denn es ist sehr wahrscheinlich, daß ein genetischer Zusammenhang zwischen den beschriebenen Bohrkanälen in der Compacta und denjenigen besteht, die sich in den Spongiosaelementen finden, wenn die beiderlei Kanäle auch einige Unterschiede aufweisen.

Die Spongiosaplättchen und -bälkchen des Präparates sind von außerordentlich zahlreichen Bohrgängen durchsetzt. Ich hatte früher darauf hingewiesen, daß die Spongiosaelemente des untersuchten Knochens merkwürdig verdickt sind (l. c. p. 226), und es liegt nahe, daran zu denken, daß ihre Verdickung mit den Veränderungen in Zusammenhang steht, die der Parasit in ihrem Innern hervorgebracht hat. Indessen ist der Gedanke wohl von der Hand zu weisen, da man an der Oberfläche der Platten und Bälkchen keine Defekte bemerkt, die durch Zerspringen, Zerbersten hätten hervorgebracht sein können. (Es handelt sich hier zweifellos um einen Fall von *Atrophia hypertrophicans* [Roux, 20. Versamml. d. Anat. Gesellsch., 1906].)

An Knochenschliffen und Schnitten durch entkalktes Material oder auch (aufgehellten) unzerlegten, dünnen Plättchen orientiert man sich leicht über die näheren Verhältnisse, die die Kanäle bieten (Fig. 1 u. 2). Diese schlagen zum großen Teil eine durch den Strich der Knochen-

fibrillen vorgezeichnete Richtung wenigstens annähernd ein, so daß man sie in Längsschliffen (oder Längsschnitten) durch Knochenbälkchen¹⁾ bisweilen auf lange Strecken verfolgen kann. Sie teilen sich meistens unter spitzen Winkeln, und die nebeneinander weiter laufenden Teilstücke lassen oft nur eine ganz schmale Brücke von Knochensubstanz zwischen sich. Es scheint so, als ob benachbarte Kanäle gemeinsam in einen größeren Hohlraum übergehen könnten. Ab und zu sieht man auch, wie ein sich abzweigendes Kanälchen die mikroskopischen Lamellen unter einem dem rechten genäherten Winkel durchbohrt. Das muß selbstverständlich dort der Fall sein, wo der Gang von außen her in den Knochen eintritt.

Der Durchmesser der Kanäle schwankt zwischen 8 und 36 μ , am häufigsten findet man Maße von 12—16 μ . Diese mittleren Weiten



Fig. 1.

Fig. 1. Bohrkanäle in einem Spongiosabälkchen der Tibia. Längsschliff. Leitz, Obj. 4, Ok. I.



Fig. 2.

Fig. 2. Bohrkanäle in einem Spongiosaplättchen der Tibia. Entkalkt. Leitz, Obj. 4, Ok. I.

behalten die Gänge auf längere Strecken bei. Dabei beschreiben sie aber unausgesetzt kleine Schängelungen, so daß auf einer Seite kleine Ausbuchtungen und Einsenkungen einander folgen, denen Einsenkungen und Ausbuchtungen der anderen Seite entsprechen. Auch einseitige isolierte Aussackungen kommen vor. Ich achtete besonders darauf, ob sich Scheidewände innerhalb der Kanäle nachweisen lassen. Bis-

1) In Knochenbälkchen weicht der Verlauf der Fibrillen oft nicht sehr von dem longitudinalen ab.

weilen scheinen sie vorhanden zu sein, bei Gebrauch der Mikrometerschraube erkennt man aber stets, daß sie durch den Rand von Ausbuchtungen vorgetäuscht werden. Ebensovien lassen sich besondere, die Gänge auskleidende, membranartige Wandschichten nachweisen.

Gelegentlich ist im Innern eines Bälkchens der Zerstörungsprozeß so weit vorgeschritten, daß von Knochensubstanz nur wenig übrig geblieben ist. Die Zone der Bohrkanäle wird dann nur noch von einer dünnen Knochenrinde umgeben.

Die Kanäle sind leer, abgesehen von einzelnen kleinen Körperchen, die man gelegentlich findet. Dagegen haften an der Außenseite der Spongiosaelemente Gebilde von auffallender Beschaffenheit.

Die eine Art dieser Gebilde (Fig. 3) besteht aus kurzen Stäbchen mit abgerundeten Ecken, von tiefdunkelbrauner Färbung. Ihre Breite beträgt 12—16 μ , ihre Länge ist variabler, sie schwankt zwischen 20 und 44 μ . Manchmal ist ihre Form nicht ganz regelmäßig, so kann es vorkommen, daß das eine Ende schwächtiger ist als das andere, seltener ist ein Stück von der Hauptmasse durch einen Einschnitt abgesetzt. Aehnliche Körper hat, wie aus den mir vorliegenden Aufzeichnungen hervorgeht, bereits SOLGER in seinen Präparaten gesehen.



Fig. 3.

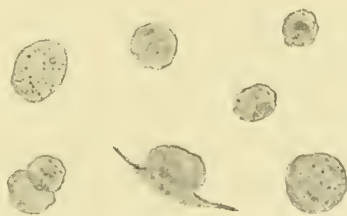


Fig. 4.

Fig. 3. Stäbchen, einem Spongiosaplättchen des Femur anliegend. Leitz, Obj. 6, Ok. I.

Fig. 4. Kugelförmige Inhaltkörper der Markhöhle des Femur. Leitz, Obj. 6, Ok. I.

Eine andere Art der Gebilde (Fig. 4) besteht aus kugeligen, häufig etwas abgeplatteten Körpern. Diese sind viel zahlreicher und weiter verbreitet als die Stäbchen, die zwar an einzelnen Stellen in großer Menge angehäuft sind, an anderen aber fehlen. Die Kugeln sind granuliert und enthalten dunkle Pigmentkörnchen, durch deren größere oder geringere Menge die ihnen eigene Färbungsnuance von Gelbbraun bestimmt wird. Die Kugelgestalt der Gebilde wird dadurch modifiziert, daß ihre Oberfläche nicht vollkommen glatt, der Umfang des optischen

Querschnittes also keine scharfe Linie ist. Ihr Durchmesser beträgt 22—28 μ . Bisweilen drängen sie sich zu mehreren aneinander, wodurch ihre Form beeinflusst werden kann. Gelegentlich sitzen sie mit breitem Fuße der Unterlage auf. Auch kann es den Anschein gewinnen, als ob sie an einer Seite in Auflösung begriffen seien.

Neben den bestimmt geformten Körpern kommt ein unbestimmt begrenzter dünner Belag der Spongiosaelemente von gelber bis brauner Farbe vor, der sich über verschieden große Strecken ausdehnt.

Außerdem sehe ich ganz vereinzelt Pilzmycelien. Die Pilzfäden sind offenbar alt, das Protoplasma ist geschwunden, und man hat nur noch leere Schläuche vor sich, an denen man sehr schön die doppelt konturierte Wand sowie die von Strecke zu Strecke auftretenden Scheidewände beobachten kann (Fig. 5). Die Fäden verlaufen geradlinig, verzweigen sich unter großen Winkeln und überkreuzen sich vielfach. Ihre Dicke (Lumen und Wanddicke zusammen gemessen) beträgt meistens 4—5 μ , selten sind dickere Fäden, die 7—8 μ messen. Einmal hat es den Anschein,

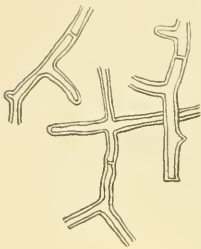


Fig. 5. Pilzfäden (leere Schläuche), einem Spongiosaplättchen des Femur anliegend. Leitz, Obj. 6, Ok. I.

als ob eines der beschriebenen kugeligen Gebilde mit Pilzfäden in Zusammenhang stehe.

Bei der Ueberlegung, welcher Art die Parasiten gewesen sein mögen, die an meinem Objekt die Bohrkanäle hergestellt haben, dachte ich zunächst an tierische Parasiten (Larven von Insekten). Hierzu bewog mich die Ablehnung der Pilztheorie durch SCHAFFER und der Gedanke, daß seine Algentheorie bei meinem Objekte nicht wohl anwendbar ist, da dieses vermutlich dauernd dem Lichte entzogen war und Algen zu ihrer Entwicklung des Lichtes bedürfen. Wenn indessen Insekten (von uns unbekannter Art) in die Markhöhle des Knochens eingedrungen waren, so durfte man vielleicht hoffen, Chitinreste oder auch Harnsäure (in Exkrementen) anzutreffen. Weder das eine, noch das andere ließ sich durch chemische Reaktionen nachweisen. Auch ist die Kleinheit der (in der Spongiosa gefundenen) Kanäle dem Versuch, sie als Larvengänge zu deuten, nicht günstig.

Von pflanzlichen Parasiten scheinen mir aus dem soeben angegebenen Grunde die Algen auszuschließen zu sein. Vielleicht haben Bakterien den Zerstörungsprozeß, nachdem er eingeleitet war, fortgesetzt¹⁾, als erste Eindringlinge haben wir aber jedenfalls Pilze anzu-

1) Vgl. W. MILLER, Einfluß von Mikroorganismen auf die Caries der menschlichen Zähne. Arch. f. exper. Pathol., Bd. 16, 1882, p. 291.

sehen. Damit will ich natürlich nicht bestreiten, daß unter Umständen auch Algen in Knochen und Zähne Kanäle graben können. Von den Gründen, die gegen die Pilznatur des Parasiten angeführt werden können (vgl. SCHAFFER, l. c. 1890, p. 371 f., u. oben p. 164 f.), scheint mir der wichtigste der zu sein, der die Dicke der Pilzfäden und die Weite der Kanäle betrifft. Nun wollte der Zufall, daß ich (s. o.) Pilzhypen bei meinem Objekt nachweisen konnte, wenn auch nur an einzelnen Stellen. Ob gerade die gesehenen Pilze und keine anderen die Uebeltäter gewesen sind, das vermag ich nicht zu entscheiden. Es könnte angeführt werden, daß die Pilzfäden im allgemeinen feiner sind als die Kanäle, daß sie ferner gerade verlaufen und sich unter großen Winkeln verzweigen, die Kanäle dagegen geschlängelt verlaufen und sich meist unter spitzen Winkeln verzweigen. Indessen darf man wohl annehmen, daß die Verbreitungsweise der Pilzfäden durch den feineren Bau des Mediums, in dem sie leben, beeinflußt wird. Pilze selbst bzw. ihre Membranen sind nicht mehr in den Kanälen vorhanden. Einmal ist nichts von ihnen unmittelbar zu beobachten, andererseits fällt der Versuch, Cellulosereaktionen zu erzielen, negativ aus (es tritt mit Chlorzinkjod keine Violettfärbung, mit Jodjodkalium und verdünnter Schwefelsäure keine Blaufärbung ein).

Es bliebe noch übrig, die Herkunft der beschriebenen stäbchenförmigen und rundlichen Gebilde zu bestimmen, die den Spongiosaelementen anliegen. Man könnte zunächst daran denken, daß sie pflanzlicher Natur seien, etwa Sporen und deren Mutterzellen. Doch spricht hiergegen die Ungleichheit ihrer Größe und die Unregelmäßigkeit ihrer Form. Eine Züchtung in Wasser, verdünntem Glycerin, Gelatine gelang mir nicht. Die weitere Untersuchung der Gebilde ergab, daß sie nicht die Fähigkeit der Doppelbrechung besitzen, und ferner, daß sie gegen chemische Einflüsse außerordentlich widerstandsfähig sind. Konzentrierte Kalilauge verändert sie nicht, nach Erhitzen eines Knochenbälkchens mit konzentrierter Schwefelsäure bleiben außer dem amorphen dunklen Belag die Stäbchen ungelöst zurück. Eau de Labarraque vermag sie bei längerer (1—2-stündiger) Einwirkung zu bleichen und aufzulösen. Ich bin hiernach geneigt, den beschriebenen geformten Gebilden, besonders den Stäbchen, mineralischen Charakter zuzuschreiben. Vielleicht handelt es sich auch (vielleicht nur bei den Kugeln) um Reste organisierter, in ihrer Form teilweise veränderter Körper, die von anorganischen Stoffen durchsetzt wurden. —

Fälle, wie der beschriebene, sind deswegen beachtenswert, weil sie einen der Wege erkennen lassen, auf denen die widerstandsfähige Knochensubstanz dem Untergang entgegengeführt werden kann. Eine genaue Beschreibung meines Präparates hielt ich für erwünscht, weil

in der Literatur nur spärliche Angaben über Bohrkanäle in recen-
ten menschlichen Knochen vorliegen.

Bei meiner Untersuchung bin ich von verschiedener Seite in der
liebenswürdigsten Weise durch Rat und Auskunft unterstützt worden,
so von den Herren Prof. v. EBNER (Wien), HASSE (Breslau), MOELLER
(Greifswald), MÜLLER (Greifswald), SOLGER (früher Greifswald), STEM-
PELL (Münster), v. TÖRÖK (Budapest). Hierfür auch an dieser Stelle
den herzlichsten Dank auszusprechen, ist mir eine angenehme Pflicht.

Nachdruck verboten.

Untersuchungen über die Lymphgefäße der menschlichen Prostata.

Von Prof. Dr. R. CAMINITI.

(Chirurgische Klinik der Kgl. Universität Neapel.)

[Zum 25-jährigen Jubiläum der Lehrtätigkeit des Prof. ZINONE.]

Mit 4 Abbildungen.

Es dürfte von nicht geringem Interesse sein, Studien darüber anzu-
stellen, in welcher Weise die Zirkulation in den Lymphgefäßen der
Prostata des Menschen vor sich geht, um so mehr, als dieser Gegenstand
nicht durch die wenigen Worte, welche ihm in den anatomischen Lehr-
büchern, auch in den neuesten, gewidmet werden, als erschöpft betrachtet
werden kann.

Er kann schon deshalb nicht als erschöpft angesehen werden, weil
es, wie jeder, der sich auf solche Untersuchungen versteht, sehr wohl
weiß, so außerordentlich schwierig ist, die Lymphgefäße der Parenchym-
organe mittels Injektionen kenntlich zu machen; ja man kann sagen,
daß nirgends die Technik von so hohem Interesse ist und den größten
Teil der Arbeit und Aufgabe des Forschers ausmacht, wie in diesem
Kapitel. Speziell in Organen von so kompakter und dichter Struktur,
wie gerade die Prostata, ist die Sache noch schwieriger, als es den
Anschein hat.

Man nimmt allgemein an, daß wir die wichtigste Studie über die
Lymphgefäße der Prostata SAPPÉY verdanken, welcher 1854 in seiner
Arbeit „Recherches sur la conformation et la structure de l'urèthre“
(Paris, Y. Baillièrè 1854) die Gefäße dieses Organs untersuchte, die er
beim Fetus injiziert hatte.

Das Resultat dieser Untersuchungen berichtete er in seinem Lehr-
buch der Anatomie und in seiner Monographie betr. die Beschreibung
und Illustrierung der Lymphgefäße, wo er sich folgendermaßen aus-
spricht: „Die Lymphgefäße der Prostata, deren Existenz ich 1854 fest-
stellte, sind durchaus nicht weniger zahlreich als die der Samenbläs-

chen. Ich habe sie beim Erwachsenen injiziert, aber zum Studium sind Knaben vorzuziehen: in diesem Alter sind die Lymphgefäße reichlich entwickelt, während die Venen dies weniger sind.

Richtet man die Spitze einer Nadel gegen die hintere, untere, oder Rectalwandung der Drüse, so dringt sie weniger leicht in die Verästelungen der Venen, desto leichter aber in die Lymphgefäße. Diese haben als Ausgangspunkt die Drüsen der Prostata, erstrecken sich gegen die Peripherie des Drüsenkörpers, und zwar speziell gegen seine Rectalfläche, an welcher sie ausmünden.

Aus dem sie bedeckenden Netze ragen verschiedene Stämme, gewöhnlich vier, heraus: zwei auf der rechten und zwei auf der linken Seite. Die beiderseitigen Stämme haben nicht beide die gleiche Richtung; der vordere steigt nahezu senkrecht auf, lehnt sich an die Seitenwände der Blase, um in den unterhalb der Endwand oder unterhalb der Arteria iliaca externa gelegenen Ganglien zu endigen; der andere, quer verlaufende, mündet in ein Ganglion, welches unterhalb des mittleren Teiles derselben Arterie liegt.“

In den nach SAPPEY erschienenen und auch in den neuesten anatomischen Lehrbüchern (GEGENBAUR, TESTUT, QUAIN, TENCHINI, DEBIERRE) gehen die gegebenen Notizen nicht über diese Kenntnisse hinaus. Als Beweis hierfür will ich zwei von den verdienstermaßen mehr verbreiteten Lehrbüchern anführen, und zwar das von ROMITI und das von POIRIER.

ROMITI beschreibt sie folgendermaßen: „. die Lymphgefäße sind zahlreich (SAPPEY); sie haben ihren Ursprung zwischen den Drüsenläppchen und bilden sich zu einem dichten Netze aus, welches in höherem Maße an der hinteren Oberfläche der Prostata entwickelt ist; von dort gehen sie, zu vier Stämmen, zwei oberen und zwei unteren, vereinigt, in die lymphatischen Seitendrüsen des Beckens über.“

POIRIER drückt sich so aus: „Die äußerst zahlreichen Lymphgefäße der Prostata sind zuerst 1854 von SAPPEY beschrieben worden. Sie entstehen aus den Tiefen der Drüsensäcke und steigen abwärts und rückwärts, um ein hauptsächlich an der Hinterseite stark entwickeltes Netz zu bilden. Dieses Netz sendet vier Stämme, zwei obere und zwei seitliche, aus. Die umfangreicheren Seitenstämme treten heraus und endigen in einem oberhalb der seitlichen und unteren Teile der Ausbuchtung gelegenen Ganglion; die oberen, schwächeren, ziehen in ein Ganglion, welches in gleichem Abstand von dem unteren Schamloch und dem oberen Bezirke gelegen ist.“

Hierbei muß man jedoch bedenken, daß vor SAPPEY, dem gewiß das Verdienst verbleibt, eine ganz hervorragende Studie und das Muster von einer exakten Beschreibung gemacht zu haben, unser MASCAGNI in seiner goldenen „Abhandlung über die Lymphgefäße des menschlichen Körpers“ betreffs der Lymphgefäße der Prostata nachstehende kurze Beschreibung gibt: „Lymphatica vesicae, prostatae ac seminalium vesicularum extremi intestini recti ac musculorum, qui in pelvi locantur, numerosissimis ramulis ex iis partibus derivant. Hi in unum conveniunt, diversosque formant truncos, qui rursus in ramos divisi vario modo vasa earundem partium sanguinea amplectentes cum praedictis ex inguinalibus

glandulis et ab incisura ischiadica provenientiibus, in plexibus et glandulis in pelvi sitis concurrunt. Horum tantummodo aliqua ex vesicae fundo prodeuntia, antequam convenient, quasdam glandulas sibi proprias pervadunt sitas juxta arteriam seu ligamentum umbilicale.“ „Die Lymphgefäße der Blase, der Prostata und der Samenbläschen, des äußersten Dünndarms, Dickdarms, und der Muskeln, die im Becken gelegen sind, gehen in sehr zahlreichen Aestchen aus diesen Partien hervor. Teils treten sie zusammen und bilden so verschiedene Stämme, teils scheiden sie sich wiederum in Aeste und umfassen in verschiedener Weise die Blutgefäße der erwähnten Partien und treten mit den vorgenannten aus den Eingeweidedrüsen und aus der Incisura ischiadica herkommenden Aesten in den im Becken gelegenen Geflechten und Drüsen zusammen. Zuweilen gehen einige aus der Tiefe der Blase hervor, und — vor ihrem Zusammentreffen — durchziehen sie verschiedene ihnen benachbarte Drüsen, die in der Nähe der Arterie oder des Nabelstranges gelegen sind.“

Wie man hieraus ersieht, fehlt eine genaue Beschreibung der im Innern der Prostata gelegenen Lymphdrüsen.

In der letzten Zeit hatten wir über dieses Argument die Untersuchungen von GEROTA, STAHR, und vor allem von WALCHER und PASTEAU.

GEROTA studierte, nachdem er eine spezielle Methode zum Injizieren der Lymphgefäße angeraten hatte, mit dieser nur die Lymphgefäße des Rectums, des Anus und der Blase.

STAHR beschäftigt sich nur mit den Geflechten, welche die Lymphgefäße der Prostata zeigen, und weniger mit denen der Harnblase, und sagt betreffs der Prostata nur, daß „SAPPEY zuerst die Lymphgefäße der Prostata injiziert habe und bis zur Arbeit WALCKERS hierin der letzte blieb“.

WALCKER studierte unter Anwendung der GEROTASchen Methode die Lymphgefäße der Prostata beim Hunde, aber die ganze Arbeit ist der Beschreibung des Ursprunges aus der äußeren Oberfläche der Prostata, des Verlaufes, der Verflechtungen und ihrer Endigung in den Lymphdrüsen gewidmet, wie sie in den 4 die Arbeit begleitenden Figuren dargestellt wurden.

PASTEAU schließlich, welcher neuerdings eine Monographie über die Lymphgefäße der Prostata und der Blase in normalem und pathologischem Zustande beendet hat, drückt sich betreffs der Prostata folgendermaßen aus: „Die Lymphgefäße der Prostata bilden ein innerhalb der Drüsen und ein rings um die Drüsen geformtes Netz, dessen austretende Stämme vier zu sein scheinen: zwei hintere und zwei vordere, welche zu den auf der Vena iliaca externa gelegenen Ganglien ziehen.“

Dies möchte ich in ausführlicher Weise vorausgeschickt haben, um den Verhalt in seinen wahren Grenzen darzustellen, woraus man also gut ersieht, daß eine spezielle und genaue Studie über die Lymphgefäße der Prostata bislang der Wissenschaft fehlt, so daß sich die Notwendigkeit ergibt, denselben nachzuforschen und sie etwas näher zu studieren.

Technik.

Es wurden bisher mannigfaltige Mittel vorgeschlagen, um die Lymphgefäße erkennbar zu machen, und auch heute besitzen wir noch

keine Methode, die zuverlässig und in allen Fällen anwendbar wäre, ein Mangel, der mehr der Struktur und Anordnung des Lymphgefäßsystems als der histologischen Technik zuzuschreiben ist.

Unter den alten Methoden bis zu MASCAGNI und SAPPEY selbst haben, kann man sagen, die interstitiellen Quecksilberinjektionen den Vorrang eingenommen, obwohl MASCAGNI auch Injektionen mit gefärbter Gelatine in den Blutgefäßen angewandt hat, welche dann auf dem Wege der Ausschwitzung in die Lymphgefäße übergehen sollte (SAPPEY).

SAPPEY, welcher den Lymphgefäßen ein so intensives Studium zuwandte, bediente sich für die Gefäße immer der Quecksilberinjektionen und einer eigenen Methode für das Studium der freien Netze von lymphatischem Ursprung und der lymphatischen Zwischenräume. SAPPEY gibt an, daß alle Figuren seines schätzbaren Atlas von Stücken hergenommen wurden, die nach dieser seiner Methode injiziert waren, welche er sehr geeignet fand, obwohl sie den großen Mangel hatte, eine lange Aufbewahrung der Präparate nicht zu gestatten. Sie ist die folgende aus vier Manipulationen bestehende:

- 1) Injektion der betreffenden Flüssigkeit.
- 2) Verweilen des Stückes in einem feuchten Zimmer.
- 3) Eintauchen in eine Säurelösung.
- 4) Teilung in Lamellen und Beobachtung bei geringer Vergrößerung.

Zuweilen wurden die Präparate eine Zeitlang in der Säurelösung selbst (3) aufbewahrt; in anderen Fällen ließ man sie trocknen, und wenn man sie dann beobachten wollte, wurden sie wieder in die Säurelösung gebracht: aber dann hat man niemals Bilder wie bei frischen Präparaten. Für die starken Stämme, deren Freilegung in dem feuchten Zimmer erfolgt ist, setzt man zur Quecksilberinjektion in einem beliebigen Punkte mit der Spitze des Tubus ein.

In den späteren Zeiten waren mannigfaltige Formeln für die Injektion der Lymphgefäße in Gebrauch. ALTMANN riet eine Imprägnierungsmethode an, die sehr wohldurchdacht ist, und zwar folgende:

- 1) Man legt die frischen Stücke 5—8 Tage lang in eine Lösung

von Olivenöl	vom Volumen	1
„ Schwäfeläther	„	1/2
„ absolutem Alkohol	„	1/2

oder in folgende Mischung:

Ricinusöl	vom Vol.	2
absoluter Alkohol	„	1

2) Waschung in Wasser einige Stunden lang, um die Fetteilchen zu eliminieren und um die in den Kanälchen enthaltenen zu fällen.

3) Eine Lösung von 1/2-proz. Osmiumsäure 24 Stunden lang.

4) In Javellewasser die im Gefrierzustande in Fragmente oder in mikrotomische Schnitte getheilten Stücke zerreiben oder, ohne No. 4 anzuwenden, teilen, dann durchsichtig machen und einschließen.

Diese Methode ist nicht gerade so günstig, wie es den Anschein hat. Die Injektionsmasse dringt durchaus nicht in das dichte Gewebe der Prostata, und nur in sehr geringem Maße, auch wenn man den Aether vermehrt, wie ich es tat, um sie flüssiger zu machen, oder wenn man die Stücke längere Zeit darin verweilen läßt; und auch wenn sie ein-

dringt, ergießt sie sich eher in die großen Blutkanäle, wie in die kleinen Kanäle der Lymphgefäße. Durch Waschung in Wasser die Entfernung aller Fettkügelchen zu erzielen, ist sehr schwierig, weshalb die Osmiumsäure auch ein wenig die Oberfläche färbt.

RENAUT riet die folgende Mischung an:

- 1) Gesättigte Lösung von Pikrinsäure — ccm 80
Lösung von $\frac{1}{2}$ -proz. Osmiumsäure — „ 20
Aufbewahrung in dunklem Glasgefäße.
- 2) Lösung von kristallisiertem $\frac{1}{2}$ -proz. Silbernitrat.

Mit 4 Volumen der ersteren Lösung mische man 1 Volumen der zweiten im Augenblick des Gebrauches und mache die Parenchyminjektionen wie gewöhnlich. Diese RENAUTsche Flüssigkeit wurde von anderen mit gutem Erfolg angewendet, und ihre Zusammensetzung ist eine derartige, daß sie in der Tat mehr wie alle anderen dem Zweck entsprechen dürfte; ich selbst jedoch erzielte keine guten Resultate damit, obwohl ich sie nur bei der Prostata angewandt hatte.

GEROTAsche Methode. Man verwendet verschiedene Farbstoffe, bevorzugt ist das Berliner Blau. Zu 2 g Berliner Blau fügt man 3 g reines Terpentinöl und stampft dieses gut in einem Porzellanmörser. Dann fügt man 15 g Schwefeläther hinzu und filtriert das Ganze in einem doppelten Linnentuch und bewahrt die Mischung in einem mit geschliffenem Deckel versehenen Glase auf. Wenn der Aether verdunstet ist, fügt man neuen hinzu und filtriert immer wieder aufs neue.

A. verwendet mit unbedeutenden Modifikationen der Quantität andere Farbmassen, um mehrere verschiedene Massen zu haben, und sagt, daß man mit dieser Methode bessere Präparate erzielt hat wie mit Quecksilber, weil die Farbe auch die Lymphgefäße injiziert. Außerdem sind die Präparate haltbar, und die Farbmasse verbreitet sich nicht durch die Wandungen hindurch.

Hiernach zu urteilen, dürfte es den Anschein haben, daß mit dieser Methode das Ideal der Technik für die Lymphgefäße erreicht sei. Ich selbst kann, gestützt auf zahlreiche ausgeführte Versuche, bestätigen, daß besagte Methode in keinerlei Weise den anderen vorzuziehen wäre, und daß sie, bei den kleinen Gefäßen angewendet, weit hinter den anderen zurückbleibt.

Wenn man die Schwierigkeiten beiseite läßt, welche mit der Herstellung der Masse verbunden sind, und die auch durch den Zusatz von Aether nicht vermindert werden, weil schon vor dem Filtrieren oder während des Filtrierens, der Aether gänzlich verdunstet — und das Gleiche findet statt, auch wenn man neuen Aether hinzufügt, falls während der Manipulationen der Injektion infolge der schnellen Verdunstung des Aethers die Masse zäh wird und immer mehr anhaftet, bis sie schließlich vollständig gerinnt, — was durchaus negative Eigenschaften sind, so kann man andererseits nicht einsehen, weshalb diese praktische Masse des Berliner Blaus so große Vorzüge haben sollte, dagegen die einfache und ganz leicht durchfließende wässerige Lösung von Berliner Blau keine haben sollte!

Außer diesen Methoden kommen noch in Betracht jene Injektionen mit Berliner Blau in 1-proz. Wasser, dann die ammoniakalen Injektionen

mit Silbernitrat nach HOYER, und endlich die Injektionen mit einfachem Silbernitrat.

Die Injektionen mit Berliner Blau sind gewiß höchst vollkommen, und die Präparate, besonders wenn mit großer Sorgfalt gemacht, bewahren sich gut auf, aber da seine Anwendung eine Füllung der Lymphgefäße mit Farbflüssigkeit verursacht, so ist keine Unterscheidung von den Blutgefäßen möglich. Und eine solche Unterscheidung hatte ich gerade in meinem Falle nötig.

Die HOYERSche Lösung wird folgendermaßen bereitet: Man löst eine gegebene Menge von kristallisiertem Silbernitrat in destilliertem Wasser auf, tropft Aetzammoniak hinzu, wodurch eine Fällung erfolgt. Man fährt mit dem Zusatz von Ammoniak noch fort, bis die Fällung sich löst. Dann gießt man so viel destilliertes Wasser zu, als nötig ist, um die Lösung derart zu verdünnen, daß sie 0,50 oder 0,75 Proz. Silbernitrat enthält. Diese Lösung dürfte vor dem einfachen Silbernitrat den Vorteil haben, daß sie die Fällungen verhütet und nur den Bereich der Endothelzellen der Lymphgefäße kennzeichnet. Aber in der Tat verhält es sich nicht so. Die Kennzeichnung der Zellkonturen präsentiert sich als nicht immer kontinuierliche, punktierte Linie, während andere ähnliche Tröpfchen oder Körnchen sich zwischen die Zellen und außerhalb derselben in den Nachbargeweben ablagern, woraus sich die Schwierigkeit ergibt, ein klares Bild zu erhalten.

Die reine Silberlösung gibt eine verschwommene Färbung, und in verschiedener Abstufung, je nach der verschiedenen Natur der Gewebe, und wobei die Lymphgefäße, immer in einer vom Untergrunde verschiedenen Abtönung gefärbt, mit großer Reinheit sich abheben, wenn das Präparat, was nicht häufig der Fall ist, gut gelungen ist.

Die Lösungen, denen ich den Vorzug gegeben habe, und die mir alle übrigen zu übertreffen schienen, waren daher diejenigen von Silbernitrat in Wasser von $\frac{1}{2}$ —1 Proz., welche mir schöne und deutliche Präparate lieferten.

Die Technik, welche der Gebrauch des Silbernitratates erheischt, ist gewiß sehr kompliziert, woraus sich die Verschiedenheit der von den verschiedenen Experimentatoren erlangten Resultate erklärt.

Die von mir angewandte Technik ist die folgende: Ich exstirpierte die Prostata bei Hunden oder bei jugendlichen Leichen, wobei ich darauf Bedacht hatte, nicht die eigentliche Drüsenkapsel zu verletzen, und nachdem ich die beiden Ureter- und Blasenmündungen mittels eines Seidenfadens geschlossen hatte, machte ich Silberlösungsinjektionen mit der gewöhnlichen, womöglich mit einer Platinnadel versehenen PRAVAZschen Spritze. Die Nadel wurde in allen möglichen Richtungen eingeführt, bald oberflächlich, bald tief, und die Injektionen wurden auf alle Flächen der Drüse ausgeführt, bis sie infolge des Gehaltes an Flüssigkeit strotzend geworden war. Dann nahm ich einige Minuten lang eine Waschung in destilliertem Wasser vor und tauchte dann das ganze Stück in absoluten Alkohol, wo ich es beließ, während ich denselben häufig, bis zur vollständigen Erhärtung, erneuerte; oder besser, wenn es einige Stunden lang im Alkohol verweilt hatte, führte ich einige Millimeter dicke Schnitte aus, die ich wieder in den Alkohol

legte, bis zur vollständigen Erhärtung. Dann machte ich etwas dickere Schnitte, aus freier Hand, oder mittels Einschlüsse in Paraffin, und dann, nachdem sie mittels Xylols von diesem befreit waren, und wieder in den absoluten Alkohol gebracht waren, — wurden sie einige Minuten hindurch dem Sonnenlicht ausgesetzt, wobei ich mit dem Mikroskop die Schwärzung der Schnitte überwachte. Waren sie an dem Punkt angelangt, den die Praxis als den passendsten anzeigte, so verbrachte man sie in eine wässrige Alkohollösung von Natriumdiosulfat von $\frac{1}{2}$ —1 Proz. und überwachte sie aufmerksam. Dann folgten wiederholte Waschungen in absolutem Alkohol, Bergamotteöl, einige Stunden lang, in Xylol und Xylolbalsam.

Um günstige Resultate zu erzielen, müssen stets schwache Nitratlösungen angewendet werden. Wenn die Schnitte, aus der Sonne genommen, zu sehr geschwärzt sein sollten, so klärt man sie durch Waschung in einer 3—5-proz. Lösung von Kaliumjodid in 95-proz. Alkohol. (Das Jodid löst man vorher in etwas Wasser, und dann verdünnt man es mit Alkohol.) Nach dieser Waschung bringt man sie in 95-proz. reinen Alkohol, dann legt man sie in Natriumhyposulfit, wie oben gesagt, was eine weitere Schwärzung verhindert.

Ich habe auch doppelte Injektionen gemacht, welche mir für das Studium der Lymphgefäße unentbehrlich erschienen. Ich habe nämlich in die Aorta abdominalis oder in eine Iliaca das Berliner Blau durch die Blutgefäße injiziert, und dann habe ich die Lymphgefäße mit dem Silbernitrat injiziert. Auch in diesen Fällen war das Resultat nicht sehr schätzbar, und die Injektion erschien nur in kurzen Zügen gelungen, und niemals so rein und in so ausgedehntem Maße, wie bei Injektion mit einfachem Silbernitrat, weil die Schwellung und Spannung, welche die Drüse infolge der vorausgegangenen Injektion mit der gefärbten und im kalten Wasser erhärteten Gelatine angenommen hatte, wahrscheinlich das Fließen der Silberlösung in den Lymphgefäßen erschwerte und verhinderte.

Um nun die Technik nach vorgenommener Prüfung all der oben angeführten Methoden zu schließen, bin ich zu der Ueberzeugung gelangt, daß den rein flüssigen Mitteln, dem Berliner Blau nämlich und überhaupt den Silbernitratlösungen, der Vorzug zu geben ist. Die mit streng technischen Maßnahmen (mit schwachen Lösungen, vollkommener Waschung der Stücke, genauer Schwärzung der Schnitte etc.) angewendeten Silberlösungen geben unvergleichlich bessere Resultate als alle anderen bekannten Methoden.

Für das Studium dieses Argumentes habe ich mich der menschlichen Prostata jedes Alters bedient, aber vor allem derjenigen von Knaben zwischen 8 und 16 Jahren. Auch injizierte ich verschiedene Prostaten von jungen Hunden.

Wenn man einen Schnitt der gesamten Drüse bei schwacher mikroskopischer Vergrößerung beobachtet (d. h. wie er in Fig. 1 dargestellt ist), so sieht man, daß ein dichtes Gefäßnetz, bald braun, bald mehr schwarz, in allen Richtungen die Drüse selbst durchzieht. Eine genauere

Prüfung, immer bei geringer Vergrößerung, zeigt vor allem, daß nicht alle Punkte des Präparates das gleiche Aussehen haben, daß dieses Netz nicht gleichmäßig erkennbar ist. Dies kommt daher, daß die



Fig. 1.

Injektion einige Teile des Gewebes mehr, andere weniger gefärbt hat. In den intensiver gefärbten Partien sieht man die Gefäße nur durch das infolge der Präparation transparente gemachte Gewebe durchleuchten.

In den Teilen ferner, wo die Injektionsflüssigkeit innerhalb der Gefäßwandungen verblieben ist, und wo die Injektion besser gelungen ist, dort ist der Rest des Gewebes weiß, und es treten nur die Lymphgefäße hervor, die mehr oder weniger hellbraun gefärbt sind.

Beobachtet man die Gefäße in diesen hellen Bezirken, so sieht man, daß sie in allen Richtungen verlaufen und häufig sich miteinander vereinigen (Fig. 2).

Außerdem kann man bei derselben geringen Vergrößerung beobachten, daß die feineren Lymphgefäße, nach ihrem Ursprung, sich

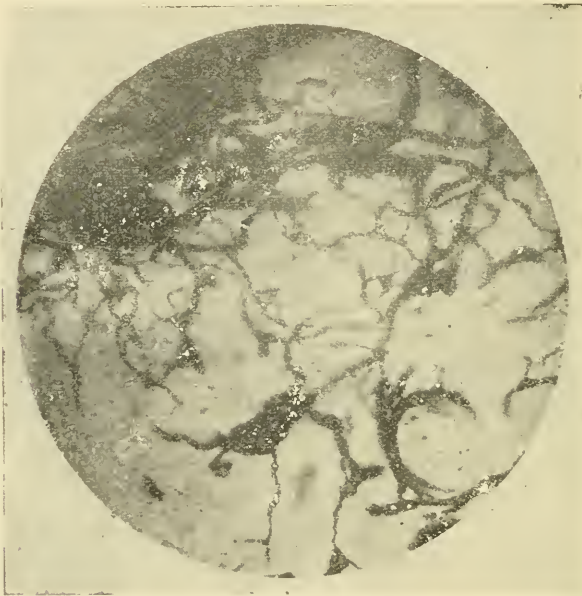


Fig. 2.

in mannigfaltiger Weise untereinander vereinigen und insgesamt ein Netz mit unregelmäßigen Maschen bilden. Ferner nehmen sie an Volumen zu, in dem Maße, wie das Auge des Beobachters vom Innern aus sich der Peripherie des Organs nähert, wie auch gegen die Peripherie zu dieses Netz in stufenmäßiger Gruppierung sich in immer weitere Maschen auflöst. Gegen die Peripherie des Organs zu nehmen die Stämmchen, welche von der Erweiterung dieses Netzes herkommen, ganz allmählich immer mehr einen Längsverlauf an: in der Weise, daß man unterhalb der Kapsel nur Lymphgefäße von — im Vergleich zu den im Innern befindlichen — viel mehr erheblichem Kaliber sieht,

die in kurzen Zügen parallel zur Richtung der Kapsel selbst verlaufen und mit anderen ähnlichen Stämmchen sich vereinigen. Es entsteht so ein von größeren Gefäßen gebildetes und viel weitere Maschen besitzendes Netz, welches die Peripherie der Drüse überzieht und von einigen periprostatiches Lymphgefäßgeflecht genannt wurde.

Einige Schnitte, welche der vorderen Hälfte der Prostata angehören, zeigen noch, wie in Fig. 1 dargestellt ist, daß die Lymphgefäßchen, welche von der Submucosa des Prostata-Ureters herkommen und immer ein Netz bilden, sich in Stämmchen von größerem Volumen sammeln, welche sich in zwei gegen die Seitenpartien des Organs gerichtete Bündel anordnen, Bündel, die, längs ihres Verlaufes durch die anderen Gefäßchen verstärkt sind, welche aus dem Innern der Drüsenmasse herkommen, und welche sich gleichfalls gegen die Peripherie der Prostata richten.

Die Verteilung der Lymphgefäße in der Prostata variiert, je nachdem man die verschiedenen Schnitte derselben betrachtet. So ist gegen die Spitze zu ihre Verteilung eine mehr einförmige, und die Gefäße erscheinen gleichmäßiger im Gewebe des Organs verteilt. In der mittleren Partie jedoch sind die Gefäße zahlreicher, und ihre Verteilung ist vollständiger. Und schließlich gegen die Basis zu erscheinen die Lymphgefäße an Zahl ein wenig spärlicher, obwohl im allgemeinen von größerem Kaliber.

Studiert man jetzt die Drüse bei einer starken mikroskopischen Vergrößerung, so können wir in jeder Beziehung die vorausgegangene Beobachtung bestätigen. Es fällt zunächst eine Eigentümlichkeit auf, die allen Lymphgefäßen der Präparate, ohne Unterschied in Volumen und Lage, gemeinsam ist, nämlich der gewundene und mehr unregelmäßige Verlauf im Vergleich zu den Blutgefäßen.

Beginnt man an der Spitze der Prostata, da, wo sie an den membranigen Urether angrenzt, so sieht man, wie die Lymphgefäße an der Submucosa ganz fein anfangen, und dann einen schlangenartigen Verlauf haben und sich vom Zentrum nach der Peripherie der Drüse richten, wo sie mit den benachbarten Stämmchen in der Weise sich vereinigen, daß sie ein wahres Netz bilden. In dem Maße, wie sie sich langsam der Peripherie nähern, nehmen sie an Volumen zu und an Zahl ab.

In der Mittelpartie der Drüse sind die Lymphgefäße zahlreicher, und ihre Verteilung und ihr Verlauf sind, wie gesagt, mehr kompliziert. Sowohl von der oberen Wand des Ureters, obwohl in geringer Zahl, wie von der ganzen unteren Wand, die bogenförmig das Colliculum seminale auskleidet, ragen zahlreiche Lymphgefäßstämmchen hervor. Sie vereinigen sich bald in kleine Bündel, welche parallel mit den

Wandungen des Prostatautrikels nach unten verlaufen, vergrößert durch andere Gefäßchen, die vom Utrikel selbst herkommen. Dann ziehen

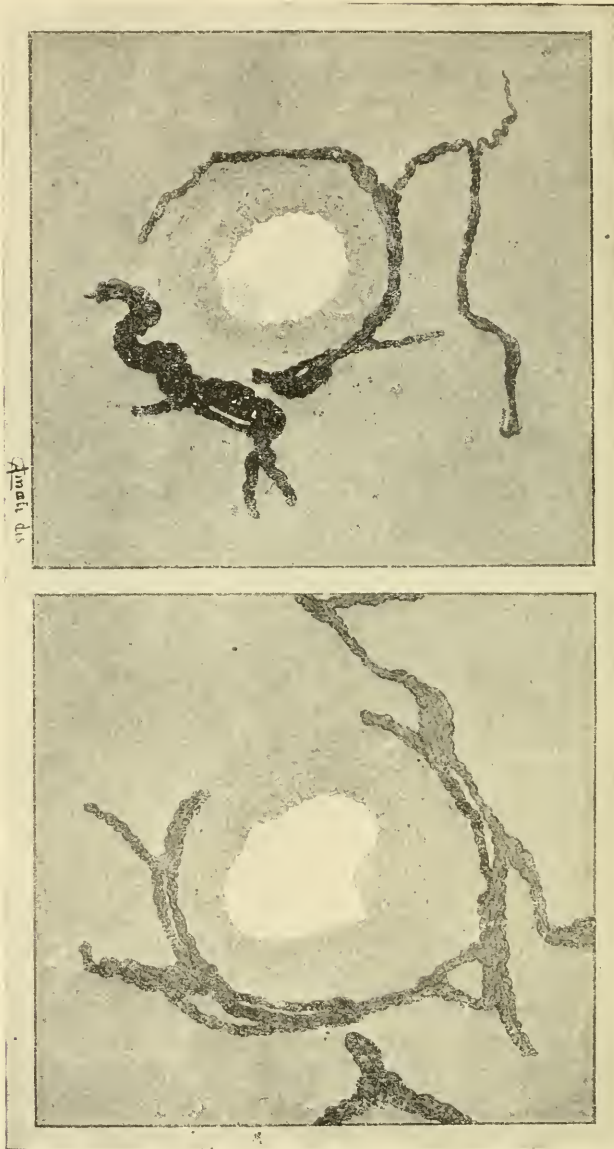


Fig. 3.

sie, an der unteren Grenze des Utrikels angelangt, mit veränderter Richtung weiter: sie wenden sich nämlich auswärts gegen die Seiten-

wände der Drüse, wobei sie während des Verlaufes der Reihe nach allmählich die von der gesamten Drüsenmasse herkommenden Gefäßchen aufnehmen und sich mit diesen in Netzform vereinigen oder vermischen.

Im Innern der Drüsenmasse entstehen die Lymphgefäße aus den Drüsenträubchen, von denen ein jedes von einem oder mehreren Lymphgefäßen (Fig. 3) nahezu umgeben ist, die sich mit den Stämmchen des benachbarten Träubchens vereinigen, um rings um die Drüsenknäuel herum ein feines Netz zu bilden, welches aufhört, oder besser gesagt, um genauer zu sein, ausstrahlt am Anfang des genannten sekretorischen Leiters; aus diesem gehen dann nur spärliche Gefäßchen hervor, welche sich an dem vorgenannten rings um das Läppchen befindlichen Netze vereinigen. Es entsteht so ein reiches Netz mit sehr unregelmäßigen Maschen, welches in allen Richtungen das Drüsengewebe durchwirkt (Fig. 4) und schließlich unterhalb der Prostatakapsel in Form lymphatischer Stämme ansetzt, welche ihrerseits ein äußerst weitmaschiges Netz bilden, welches die Drüse umfaßt und umgibt und ein subscapulares periprostatices Geflecht bildet. Auch die Ductus ejaculatorii sind von Lymphgefäßchen umwunden.

Die Anordnung und Verteilung der Lymphgefäße sind in den Figuren dargestellt worden.

Die Lymphgefäße sind alle bogenförmig, und zwar derart, daß sie sich zuweilen nahezu einer Rosenkranzform nähern; sie haben ein sehr unregelmäßiges Kaliber infolge dieser beständigen Umformungen und Anschwellungen, und haben stets ein weiteres Lumen wie die Kapillargefäße und die Blutgefäßstämmchen. Die größten erscheinen dann an der Peripherie der Drüse als vereinzelte, verengerte, sehr unregelmäßige Röhren. Zuweilen, und dies nicht selten, bemerkt man an der Grenze zweier aufeinander folgenden Wiederanschwellungen, da, wo die Gefäßwand zwei einander entgegengesetzte Wiederanfänge darbietet, in Form einer Einschnürung oder eines Kragens eine schwarz gefärbte, querverlaufende Linie. Sollte dies ein Hinweis auf eine ventilartige Anordnung sein?

Abgesehen von jenen Punkten, wo die Injektion nicht gelungen ist, oder wo die Flüssigkeit auf ihrem Verlaufe durch das Gewebe dieses zu sehr geschwärzt hat, sieht man in dem ganzen übrigen Teil, wo die Gefäße sehr gut sichtbar sind, dieselben von einer Endothelschicht dargestellt, deren Zellenkonturen vom Silbernitrat ausgeprägt sind; es sind dies Zellen, die alle den Charakter des gewöhnlichen Endothels der Lymphgefäße haben, sie sind nämlich unregelmäßig rhombisch, oder polygonal, oder langgestreckt, mit gezähnten Konturen,

mit einem Protoplasma, welches so feinkörnig ist, daß es homogen erscheinen kann.

In diesen Prostaten, bei denen ich die doppelte Injektion ausgeführt habe, nämlich in den Blutgefäßen mit gefärbter Gelatine, und

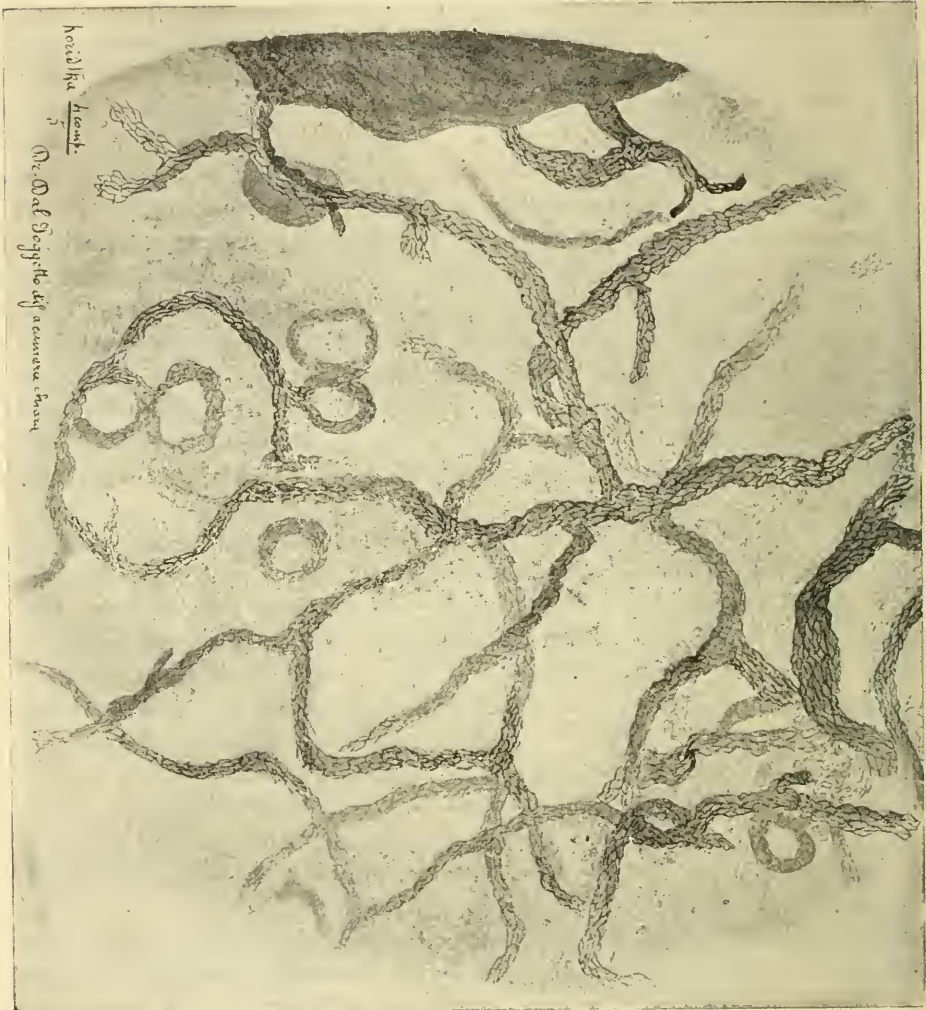


Fig. 4.

in den Lymphgefäßen mit Silbernitrat, habe ich keine Resultate und keine so klaren und so beweiskräftigen Präparate erzielt, wie mit der alleinigen Injektion der Lymphgefäße; und ich habe verschiedene Eigentümlichkeiten gefunden, die von den oben berichteten abweichen.

Literatur.

- MASCAGNI, P., Vasorum lymphaticorum corporis humani historia et iconographia, Senis 1843.
- SAPPEY, Injection, préparation et conformation des vaisseaux lymphatiques, Paris 1843.
- , Recherches sur la structure et la conformation de l'urèthre, Paris 1854.
- , Description et iconographie des vaisseaux lymphatiques, Paris, A. Delahaye, 1885.
- , Anatomie, physiologie et pathologie des vaisseaux lymphatiques, Paris 1877.
- BEAUNIS, Anatomie générale et physiologie du système lymphatique. Thèse d'aggrégation de Strasbourg, 1863.
- GEROTA, Die Lymphgefäße des Rectums und des Anus. Arch. f. Anat. u. Phys., Abt. f. Anat., 1895.
- , Anat. Anz., Bd. 12.
- WALCKER, GEO., Ueber die Lymphgefäße der Prostata beim Hunde. Arch. f. Anat. u. Phys., Abt. f. Anat., 1899, H. 1—2.
- STAHR, H., Bemerkungen über die Verbindungen der Lymphgefäße der Prostata mit denen der Blase. Anat. Anz., Bd. 16, p. 27.

Nachdruck verboten.

Experimental Studies on the Development of the Eye and the Nasal Cavities in Frog Embryos.

(Preliminary Communication.)

By E. T. BELL, M.D., Instructor in Anatomy, University of Missouri.

With 2 Figures.

During the past year I have made a number of experiments on embryos of *Rana esculenta* with the purpose of studying the developmental physiology of the eyes and the nasal cavities. The operations were nearly all made under a binocular microscope with a very finely sharpened lancette and a pair of scissors whose points were kept as thin and pointed as possible. The binocular microscope is indispensable for this work. By practice one may make such operations as the transplantation of the optic vesicle or of the nasal plate with comparatively little difficulty.

I give below a resume of the results thus far obtained reserving details and figures until the work is completed.

Regeneration of the Brain and of the Eye.

After removal of exactly one lateral half of the anterior part of the brain with the optic vesicle of embryos from 2,5 mm to 3,5 mm

long, without removing the ectoderm or injuring the intestinal canal, the wound rapidly heals and the brain wall is regenerated to a variable thickness but always less than normal. A small eye is often developed on the side removed. In other cases the retina develops as a part of the brain wall, and sometimes no retina at all is regenerated.

The retina may certainly be regenerated in very young embryos after removal of its entire anlage. I expressed a different opinion in a previous paper¹⁾, but with the binocular microscope I have been able to determine the brain region removed with great accuracy and am convinced that exactly the lateral half of the brain with the optic vesicle was removed from embryos which later regenerated an eye. By sparing the ectoderm and not injuring the intestinal canal, one is able to close the wound at once thus affording much more favorable conditions for the regeneration of the brain. The damage done the adjacent tissues by the heated needle used by KING and DRAGENDORF may account for the non-appearance of the regeneration after complete removal of the eye-anlage in their experiments.

The Lens.

Embryo 121, 8,5 mm long²⁾. In this embryo, from which the left half of the anterior head region was removed, the ventral part of the diencephalon contained a retina (see Figs. 1 and 2). The regenerated brain wall is everywhere thin and part of it has been transformed into a single layer of pigmented cells — the pigment layer of the retina. The retina proper (inner layer of the secondary optic vesicle) projects into the brain cavity. Immediately outside the pigment layer (lateral wall of the brain) and in close contact with it is a small lens (see Fig. 2). The position of the lens and other considerations make it almost certain that it was developed from the pigment layer of the retina (in this case also the lateral wall of the brain). This is then a deeply-situated reversed eye, i. e. the pigment layer is between the rods and cones and the surface, and the rods and cones are directed toward the surface of the body instead of toward the brain. The lens lies at the normally inner pole of the eye.

1) E. T. BELL, Experimentelle Untersuchungen über die Entwicklung des Auges bei Froschembryonen. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 68, 1906.

2) This is an embryo of *Rana fusca*; all the others are of *Rana esculenta*.

This result suggested the experiment of turning the optic vesicle around making the normally inner pole lie outwards.

Embryo 314, 3 mm long. The ectoderm over the right optic vesicle was removed, the vesicle cut loose from the brain and turned



Fig. 1. Embryo 121. Left half of brain through intracranial eye. *ch* chorioid. *p* pigment layer of retina. *R* regenerated brain wall. *rc* layer of rods and cones. $\times 270$.

around so that its ventricular attachment was directed outwards. The optic vesicle was held in position by gentle pressure with the side of a small lance until the ectoderm had covered the margins of the wound.

The embryo was killed the fifteenth day after the operation. More pressure than was intended must have been applied for a part of the brain of this side and the eye were pressed downwards. The eye is connected to the displaced piece of brain tissue, its optic nerve growing into it; but it lies under the brain, below and median to the left eye, with its normally inner pole toward the brain and its cavity directed toward the roof of the pharynx. In the cavity of the optic cup no lens is present but its margin shows an early stage of lens formation. At the normally inner pole of this eye near the floor of the brain is a small lens lying free in the mesoderm but still connected by a thin cord to the pigment layer of the retina.

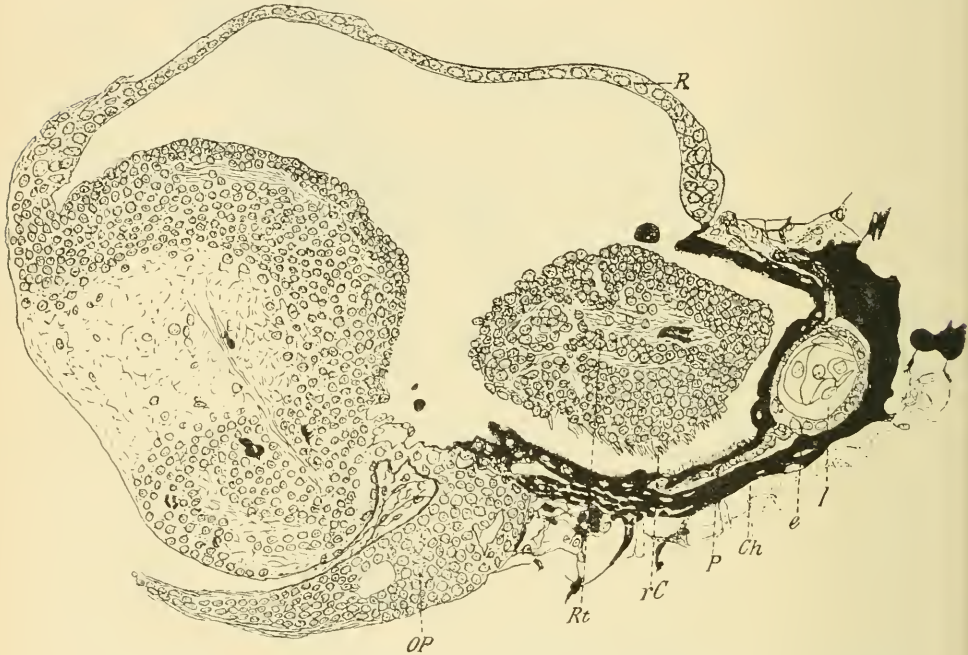


Fig. 2. Embryo 121. Section of brain through intracranial eye. *ch* chorioid, *e* epithelium of lens. *l* elongated clear cells of lens. *op* optic stalk. *p* pigment layer of retina. *R* regenerated brain wall. *Rt* retina. *rC* layer of rods and cones. \times 200.

Embryo 313, 3 mm long. This embryo was operated as 314 and killed the twentieth day after the operation. An eye regenerated from the brain on the operated side and grew against the reversed eye, the two retinae flattening out and fusing by their ganglion cell layers. The rods and cones of the reversed eye are directed dorsally and to the left. A large lens is present near the normally inner pole. The pigment layer of the retina divides into two distinct layers which

completely enclose the lens in a part of its extent — a fact which shows almost conclusively that the lens was developed from this retinal layer. In the greater part of its extent the lens is crowded between the retina proper and the pigment layer, there being no rods and cones developed at the area of contact. One end of the lens projects free into the connective tissue above.

Embryo 332, 3,6 mm long. This embryo was also operated as 314. It was killed nine days after the operation. The eye remained reversed, the normally outer pole is partly fused to the brain and the inner pole is very close to the surface of the body. In the cavity of the secondary optic vesicle is a large lens developed apparently from its margin. In the outer pigment layer very near the ectoderm is a small spherical evagination. This structure is not far enough developed to enable one to say that it is a lens, but it is probably an early stage of lens formation inasmuch as we must suppose that the lenses in embryos 121 and 314 passed through a similar stage in their early development.

In the pigment layer of the same eye not far from the lens-like evagination is a biconvex thickening which can only be interpreted as a simple refractive organ. It is very similar to the ectodermal lens of some insects.

Embryo 367, 3,2 mm long. The brain was opened in the dorsal median line and the right optic vesicle of another embryo of about the same size was pressed completely inside. It was killed the sixth day after the operation. No abnormality was visible externally. The secondary optic vesicle was in the brain forming a small part of its roof, and with its cavity directed dorsally. A mass of brain tissue projects dorsal to the optic vesicle and a lens is formed in the cavity of the optic vesicle from this brain tissue. The structure of the lens and the way in which it is connected to the brain tissue leaves no room for doubt as to its origin.

In several other embryos in which the optic vesicle was transplanted it is very probable that the lens was formed from brain tissue; but there is some uncertainty in these cases because either of adhesions between the lens and parts of the optic vesicle or to the lens' being in too early a stage of development to be positively identified as such.

Embryo 345, 3 mm long. The right optic vesicle was cut off, reversed and pushed into the brain after enlarging the opening made by removing it. Its ventricular opening was directed outwards. It was killed the fifth day after the operation. The brain had regenerated

and crowded the optic vesicle outside its cavity but the eye remained reversed. A lens lies in the cavity of the secondary optic vesicle, and it was evidently formed from the anlage of the nasal organ of the same side. The nasal anlage having been drawn aside by the optic vesicle does not reach the pharyngeal region. Normally it is connected to the pharynx long before this stage. From the ectodermal origin of the nasal anlage a thin cord of epithelium goes to the pharynx connecting with it in the normal position.

Embryo 363, 3,2 mm long. The right optic vesicle was dissected out and put in the cavity of the brain through an opening in the mid-dorsal line. Its ventricular attachment was directed dorsally. It was killed the fifth day after the operation. The secondary optic vesicle lies almost entirely inside the brain cavity but one margin projects through the roof. A regenerated eye has grown into the brain from below and fused with the transplanted eye through part of its lower surface so that the cavities of the two eyes are in close communication. A lens was formed from the ectoderm above as shown by the long cord which still persists and connects it. The lens extends through the entire brain going to both eyes and finally passing out below and terminating in the connective tissue above the pharynx.

Embryo 344, 3 mm long. This embryo was operated as 345, and killed the fifth day after the operation. The result is difficult to interpret. A complex eye with two large lenses lies in the normal position of the eye, and a small retina projects well into the brain cavity. One of the lenses outside passes into the brain and forms the lens of the intracranial eye. Only the extremities of this long lens, i. e. the parts in the cavities of the two eyes, are differentiated into lens fibres.

In a number of embryos the lens was developed from the margin of the secondary optic vesicle.

In no case is a structure positively identified as a lens unless the typical lens fibres and epithelium are present.

A number of experiments were made in which the optic vesicle was placed against the endoderm of the pharyngeal region of the alimentary canal, but in no case was any sign of lens formation from the endoderm observed.

W. H. LEWIS has shown that the lens may be developed from the ectoderm of the same side of the body back of the eye-region; WOLFF, that the lens may be regenerated from the iris; and FISCHER, that lentoids may be developed in the retina proper (the inner layer of the secondary optic vesicle) after removal of the lens. My results show that a typical lens (with lens fibres and epithelium) may also be

formed from 1) the pigment layer of the retina, 2) from the brain tissue of another embryo, 3) from the ectoderm dorsal to the mid-brain region, 4) and from the cord of ectodermal cells forming the anlage of the nasal organ.

Since in some of my experiments the retina was reversed either directly by turning it around or as a consequence of its development in the brain, we have in these cases an eye of an invertebrate type in that the rods and cones are directed peripherally instead of centrally. One may therefore believe that one factor which causes the development of the lens from the pigment layer at the normally inner pole of the eye is of an atavistic nature. The reversed position of the retinal cells may call forth potential properties of their protoplasm which at a phylogenetically earlier stage were dominant. This interpretation is offered at present only as a possibility.

It is evident that by these experiments strong support is given to the theory of mutation, first expressed by NUSSBAUM in 1894 and 1896 (*Verhandl. d. Anat. Gesellsch.*, 8. Versamml., p. 181, and 10. Versamml., p. 66) and later Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 52, p. 463 sq., MERKEL und BONNET, *Ergebnisse*, 1902, p. 247, und *Sitzungsber. der Niederrhein. Gesellsch.* vom 16. Februar 1903.

This subject will be considered more fully in a later paper.

The Optic Nerve.

Embryo 45, 3,5 mm. The left anterior end of the head region was removed. In this embryo the regenerated side of the brain is very thin and there is no trace of an eye on the left side. The optic stalk is greatly dilated at its cranial attachment, and its ventral part consists of a very thin layer of cells. The fibres of the optic nerve not being able to enter the ventral part of the optic stalk (at its dilated cranial attachment) go into the same side of the brain. They pass as a bundle along the outer surface of the grey substance for a short distance and then obliquely forwards into the grey substance. The bundle is lost in the grey substance near the ventricle about the junction of its lower and middle thirds.

This experiment shows that the fibres of the optic nerve may penetrate parts of the brain which they normally do not enter if they be diverted from their normal path. There may therefore be chemotactic forces which normally guide the nerve fibres along a special path toward a special center, but the energy of growth would seem to be in the neurone itself. When the normal paths of growth are impermeable, the nerve fibres expend their innate energy in invading

other parts of the brain. It would be interesting to know if such an embryo were sensitive to light through its retina, but I have not yet found a satisfactory test.

The Pigment Layer of the Retina.

There is some evidence such as is afforded by Embryo 121 (see Figs. 1 and 2) to show that the pigment layer of the retina may be developed from undifferentiated brain tissue under the influence of the inner retinal layer; but I shall defer the consideration of this point until my full paper is ready.

The Nasal Cavities.

Embryo 417b, 3,5 mm long. The pigmented nasal plate of the right side was removed before the invagination had begun. The embryo was killed the seventh day after the operation. Both nasal organs were in connection with the pharynx and fibres from both had also grown into the brain.

Embryo 326, 3 mm long. The left anterior half of the brain anterior to the optic vesicle was removed without removing any ectoderm. In this embryo no pigmentation or other external evidence of the nasal plate was visible at the time of the operation. The left nasal plate and fossa developed simultaneously with that of the right side, no difference being noticeable. The embryo was killed the tenth day after the operation. The left telencephalic lobe is very short and small. The left nasal organ connects with the pharynx, but is situated further ventrally and medially than normal lying rather under the brain and at a considerable distance from it. It is throughout much larger in section than the right normal organ. In its central portion are a great many fibres taking up a large part of its parenchyma. They run through it in an oblique or longitudinal direction but none seem to leave it. There is no connection with the brain.

Embryo 336, 3,5 mm. The anlage of the nasal organ at this stage is a pigmented thickening of the epithelium, no invagination is yet present. A small area of ectoderm above the right optic vesicle was removed and the nasal plate with some adjacent ectoderm of the same side was transplanted on the denuded area. The transplanted nasal plate invaginated and seemed to develop as that of the normal side except that it was smaller. The embryo was killed the fourth day after the operation. The transplanted nasal anlage had developed a thick cord of cells extending caudally from the nasal pit similar but smaller than the normal anlage. The entire anlage lay above the eye

and therefore had no connection to the pharynx. A few fibres had grown into the lateral wall of the diencephalon immediately above the eye. In the normal position on the right side was a nasal anlage in an early stage of development. It had not yet developed fibres or made connection with the pharynx.

Embryo 369, 2,5 mm long. No pigmentation or other evidence of the nasal plate is to be seen at this stage. A large area of ectoderm in front of the right optic vesicle was transplanted on a denuded area above the optic vesicle of the same side. The nasal plate developed in the transplanted epithelium simultaneously with that of the normal side. The embryo was killed the fourth day after the operation. The nasal anlage developed from the transplanted ectoderm is nearly as large as normal. It lies above the eye filling in the space between the ectoderm and the brain. It extends caudally from the nasal pit. There is of course no connection with the pharynx, the entire anlage lying above the eye. A large bundle of fibres goes from it into the lateral wall of the diencephalon above the eye.

A very early stage in the development of a nasal anlage is seen in the normal position on the right side. That the regeneration had not gone farther in this case is to be attributed to the fact that the ectoderm did not cover the denuded area until the third day after the operation.

In several embryos parts of the brain including the olfactory region were transplanted to see if the brain could induce the development of a nasal anlage from the ectoderm. In these experiments no external evidence of the formation of a nasal anlage over the transplanted brain tissue were noticed, but the embryos have not been sectioned yet.

The following facts have then been experimentally obtained. 1) If the nasal anlage be removed at an early stage when it is represented by a pigmented thickening of the ectoderm, or if the ectoderm of that region be removed before a nasal plate has been formed, the nasal anlage may be regenerated to a practically normal condition having its usual connections to the brain and to the pharynx (Embryo 417). 2) If the part of the brain that later forms the telencephalic lobe be removed at the 3 mm stage and the ectoderm left in position, the nasal anlage may develop and connect with the pharynx in a normal manner without sending fibres to the brain (Embryo 326). 3) The olfactory nerve fibres may develop in the nasal anlage when there is no connection with the brain (Embryo 323). 4) If the ectoderm of the nasal region be transplanted before the nasal plate has appeared

(Embryo 369, 2,3 mm), the nasal anlage may develop from the transplanted epithelium and its fibres may grow into another part of the brain.

It is evident then that at least from a very early stage (2,5 mm) the nasal anlage develops and differentiates independently of the parts of the brain and pharynx with which it normally connects. Whether or not the stimulus causing its development and differentiation is given by the brain or pharynx prior to the 2,5 mm stage is not decided by my experiments.

The evidence thus far obtained indicates though it does not definitely prove that the nasal anlage develops independently of both brain and pharynx and that its connection to these organs is brought about later by stimuli arising after they have come into relation with each other.

In conclusion I wish to express my most sincere thanks to Professor M. NUSSBAUM for many valuable and kind suggestions, and also Geheimrat VON LA VALETTE ST. GEORGE for favors shown me during the prosecution of my work.

From the Anatomical Institute at Bonn, June 1906.

Nachdruck verboten.

Ein Fall von Hermaphroditismus bei *Rana temporaria* L.

Von Stud. S. J. OGNEW.

(Aus dem Laboratorium des Zoolog. Museums der Universität Moskau.)

Mit 1 Abbildung.

In den folgenden Zeilen will ich einen Fall von Hermaphroditismus bei dem Frosche *Rana temporaria* L., beschreiben, welcher sich in seinem anatomischen Bau durch viel bemerkenswerte Eigentümlichkeiten auszeichnete. Ehe ich mein Exemplar von *Rana temporaria* beschreibe, will ich, wenn auch in kurzen Worten, die Daten darlegen, welche sich in der Literatur über den Hermaphroditismus bei Fröschen finden. Zur größeren Anschaulichkeit gebe ich eine schematische Beschreibung aller bekannten Fälle, indem ich letztere nach ihren gemeinsamen Merkmalen in einzelne Gruppen, nach Art einer dichotomischen Tabelle, kombiniere.

Morphologische Beschreibung.

I. Fast vollkommener Hermaphroditismus.

Prävalenz der männlichen Geschlechtsorgane.

A. Die Hoden sind auf beiden Seiten fast gleichmäßig ausgebildet, auf der linken etwas stärker als auf der rechten.

1) An der Oberfläche beider Hoden bemerkt man schwarze Körner, welche pigmentierte Eier der keimartigen Eierstöcke darstellen. Die MÜLLERSchen Gänge sind relativ sehr stark entwickelt, auf der linken Seite stärker als auf der rechten. Vesiculae seminales auf beiden Seiten entwickelt.

Fall MARSHALL [Frosch B] (3).

B. Der Hoden ist auf der rechten Seite stärker entwickelt. Die MÜLLERSchen Gänge sind auf beiden Seiten vorhanden, auf der linken stärker entwickelt als auf der rechten.

1) Auf der rechten Seite ist ein Hoden von normaler Größe entwickelt, links ein Ovo-testis, der nach innen eingebogen ist und eine merkbare Einschnürung in seinem oberen Teile besitzt. Die MÜLLERSchen Gänge sind relativ schwach entwickelt. Vesiculae seminales fehlen.

Fall COLE [Rana temporaria] (17).

2) Rechts ist der Hoden stark entwickelt und in seinem oberen Teil durch Einschnürung in zwei Abteilungen getrennt, an deren obere die Anlage eines Eierstockes grenzt. Links ist ein Eierstock entwickelt, an dessen innerem, unterem Teil die Anlage eines Hodens bemerkbar ist. Die MÜLLERSchen Gänge sind relativ sehr stark entwickelt. Vesiculae seminales auf beiden Seiten vorhanden.

Fall PUNNETT (19).

3) Auf der rechten Seite ist ein normaler Hoden vorhanden, auf der linken ist eine Eierstockportion zu sehen, die an die äußere Grenze des Hodens grenzt. Die MÜLLERSchen Gänge sind relativ ziemlich stark entwickelt. Vesiculae seminales auf beiden Seiten vorhanden, die linke stärker entwickelt als die rechte.

Fall RIDWOOD [Rana temporaria] (8).

C. Der Hoden ist links stärker entwickelt. Der MÜLLERSche Gang ist von der rechten Seite viel stärker ausgebildet; links hat er bloß das Aussehen eines dünnen, geraden Fadens.

1) Der rechte Hoden ist durch eine Einschnürung in zwei Abteilungen getrennt, an deren obere ein vollständig entwickelter Eierstock sich legt. Vesicula seminalis normal auf der linken Seite, auf der rechten rudimentär.

Fall KENT (6).

II. Partieller, stark ausgeprägter Hermaphroditismus.

1. Prävalenz der männlichen Geschlechtsorgane.

A. Bei den männlichen Individuen sind die MÜLLERSchen Gänge entwickelt.

1) Die Hoden sind auf beiden Seiten annähernd gleich entwickelt und liegen auf gleicher Höhe. Die MÜLLERSchen Gänge sind ziemlich stark ausgebildet und von beiden Seiten annähernd gleich.

Fälle TICHOMIROW [R. esculenta] und SUMNER [R. virescens] (15).

2) Der rechte Hoden liegt höher als der linke. Die MÜLLERSchen Gänge sind äußerst schwach entwickelt, erweitern sich aber nach unten zum Uterus und liegen den WOLFFSchen Gängen an.

Fall SUTTON [R. temporaria] (5).

3) Der Hoden ist nur auf der rechten Seite entwickelt. Die Eileiter sind recht stark ausgebildet, wobei der linke größer ist als der rechte.

Fall MARSHALL [Frosch A, R. temporaria] (3).

4) Der rechte Hoden ist viel stärker entwickelt als der linke; letzterer ist kaum bemerkbar in Form eines kleinen Fettfleckens. Die MÜLLERSchen Gänge sind ziemlich stark von beiden Seiten und gleichmäßig entwickelt.

Fall MARSHALL [Frosch C, Rana temporaria] (3).

5) Der linke Hoden ist stärker entwickelt als der rechte. Vesicula seminalis fehlt.

a) Die Eileiter sind ziemlich stark entwickelt, der linke größer als der rechte.

Fall MITROPHANOW [Rana temporaria] (14).

b) Die Eileiter sind ziemlich stark entwickelt und auf beiden Seiten annähernd gleich groß. Der linke Hoden liegt höher als der rechte.

Fall TARNANI [R. esculenta] (18).

c) Der linke Hoden ist stärker entwickelt als der rechte und hat in der Mitte eine Einschnürung. Vesiculae seminales sind auf beiden Seiten entwickelt, die MÜLLERSchen Gänge sind sehr schwach ausgebildet und erweitern sich nach unten nicht.

Fall LATTER [Rana temporaria] (10).

B. Bei den männlichen Individuen ist die Anlage eines Eierstockes bemerkbar.

1) Die Hoden sind auf beiden Seiten entwickelt; der rechte ist normal, an den hinteren Teil des linken legt sich ein unvollkommen entwickelter Eierstock mit stark pigmentierten Eierchen an. Vesiculae seminales auf beiden Seiten entwickelt.

Fall SPENGLER [Pelobates fuscus] (1, 2).

II. Prävalenz der weiblichen Geschlechtsorgane.

A. Die MÜLLERSchen Gänge fehlen. Die WOLFFSchen Gänge erweitern sich zu Vesiculae seminales.

1) Die Eierstöcke sind auf beiden Seiten entwickelt; auf der linken liegt dem oberen Ende des Eierstocks ein unvollständig entwickelter Hoden an.

Fall BOURNE [R. temporaria] (4).

2) Rechts ist der Eierstock entwickelt, links liegt ein Hoden, der oben durch eine Einschnürung geteilt ist. Vom oberen Teil des Testiculus zieht sich in Form eines dunklen Streifens ein unentwickelter Eierstock hin.

Fall MARSHALL [Frosch D] (3).

B. MÜLLERSche Gänge sind vorhanden. Vesiculae seminales fehlen.

1) Rechts ist ein Hoden entwickelt und neben ihm die Anlage eines Eierstockes; links ein Eierstock mit der Anlage eines Hodens. Eine Schwielen befindet sich nur am rechten Vorderfuß.

Fall SMITH [R. temporaria] (9).

III. Partieller, schwach ausgeprägter Hermaphroditismus.

1) Geschlechtsdrüsen sind weder weibliche noch männliche vorhanden. Die Eileiter sind die eines normalen Weibchens. Die Fettkörper sind äußerst stark entwickelt.

Fall PEDASCHENKO [R. temporaria] (11).

IV. Mangelhafte Entwicklung der weiblichen Geschlechtsorgane.

1) Das obere Ende des rechten Eileiters ist isoliert und vereinigt sich mit dem unteren nicht. Der letztere ist vollkommen normal entwickelt, nur endet er an der oberen Seite blind und das Lumen ist ganz verwachsen. Folglich öffnet sich der rechte Eileiter gar nicht nach der Körperhöhle hin. Die übrigen Organe sind normal.

Fall KORTSCHAGIN [R. esculenta] (12).

Histologisch waren bei weitem nicht alle beschriebenen Fälle untersucht worden. Die ersten Erforscher des histologischen Baues der anormalen Organe waren BOURNETT und MARSHALL. Der erstere fand, als er Schnitte des Ovotestis eines Frosches machte, normale Spermatozoen neben stark entwickelten Eiern. Von MARSHALL untersuchten hermaphroditischen Fröschen sind in histologischer Beziehung am interessantesten die Frösche B und D. Die schwarzen, auf der Oberfläche beider Hoden sichtbaren Körner des ersten Frosches stellen nichts anderes vor als vollkommen entwickelte Eier, die nicht nur über die Oberfläche des Hodens, sondern über das ganze Organ zerstreut sind. Der linke sechslappige Eierstock des Frosches D besteht zum Teil aus normalen Eiern, die 0,8 mm Höhe erreichen, zum Teil aus solchen, die Spuren der Degeneration aufweisen. Die rechte Geschlechtsdrüse trägt den Charakter eines Hodens mit unbedeutender Anzahl degenerierter Eier. Ähnlich dem letzteren ist nach ihrem Bau die linke Drüse (Ovotestis) des COLLETTschen Frosches; die rechte Drüse seines Exemplares ist ein Hoden mit größtenteils schwach entwickelten Spermatozoen und einem schwach pigmentierten Ei, das an der Oberfläche des Testiculus liegt. LATTERS und MITROPHANOWS Untersuchungen zeigten, daß die Hoden ihrer Exemplare Eier enthielten. Die letzteren waren besonders entwickelt in der rechten Drüse des

Exemplars von Prof. MITROPHANOW. So war in einem der Samenkanälchen mit typischen Spermatoocyten und mit schon gebildeten Spermatozoen das Zentrum von einem großen Ei eingenommen. PUNNETT fand, als er den linken unvollkommen entwickelten Hoden seines Exemplars untersuchte, in demselben fast reife Spermatozoen, und nur in einem Teil desselben befand sich ein entwickeltes Ei. Endlich kam EISMOND bei der Untersuchung der Hoden eines äußerlich vollkommen normalen jungen Froschmännchens zu dem Schlusse, daß er es mit einem unvollkommen entwickelten Eierstock zu tun hatte, in dessen entwickelten Eiern sich sogar Dotterkerne befanden. Ähnliche Bilder beobachteten PFLÜGER¹⁾ und HOFFMANN²⁾ bei sehr jungen Grasfröschen und BALBIANI³⁾ bei jungen Fröschen und Axolotl-Jährlingen.

Endlich muß ich bemerken, daß TARNANI ein Männchen von *R. esculenta* beschreibt, bei dem das Corpus adiposum eine ungewöhnlich starke Entwicklung erreichte. Der Frosch war im März gefangen, wo die Fettkörper am schwächsten entwickelt zu sein pflegen. Diese Anomalie bemüht sich TARNANI nach TICHOMIROWS Hypothese „von den zwei ewig kämpfenden geschlechtlichen Kräften“ zu erklären, indem er annimmt, daß im gegebenen Falle die „männliche Kraft“ herrsche⁴⁾. Mir scheint, daß diese Anomalie nicht genügend erklärt sein kann, da die äußerlich „normal entwickelten Urogenitalorgane“ nicht histologisch untersucht wurden.

Nachdem ich diese kurze Uebersicht der in der Literatur angesammelten Daten über die Frage vom Hermaphroditismus der Frösche gegeben, gehe ich zur Beschreibung meines Exemplars über.

Der betreffende Frosch stammt aus der nächsten Umgebung Moskaus und wurde Anfangs September 1905 gefangen, wonach er zusammen mit anderen Exemplaren, die für zootomische Uebungen bestimmt waren, in einem Behälter saß im Laboratorium des Zoologischen Museums bis zum Februar 1906, wo er bei den zootomischen Uebungen injiziert wurde. Als ich den auf die Injektion folgenden

1) PFLÜGER, Ueber die das Geschlecht bestimmenden Ursachen und die Geschlechtsverhältnisse der Frösche. Arch. f. Physiol., Bd. 22, 1882.

2) HOFFMANN, Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 44, 1886.

3) H. BALBIANI, Leçons sur la génération des vertébrés, 1879, p. 207.

4) TARNANI, Anomalie im Bau der Geschlechtsorgane des Frosches. Notizen (Sapiski) des Novo-Alexandriner Landwirtschaftl. Instituts, 1898, p. 55. (Russisch.)

Tag das injizierte Exemplar präparierte, bemerkte ich die Besonderheit im Bau seiner Geschlechtsorgane. Da das Präparat ziemlich lange in einer sehr schwachen Formalinlösung gelegen hatte (um eine stärkere Erhärtung zu vermeiden, die beim Präparieren des injizierten Objekts hinderlich gewesen wäre), so wurde beschlossen, dasselbe keiner histologischen Untersuchung zu unterwerfen, da man auf keine guten Resultate hoffen konnte, sondern sich mit einer morphologischen Beschreibung zu begnügen. Das Präparat wurde vom Assistenten des Zoologischen Museums, R. S. MAGNIZKIJ, photographiert, wofür ich ihm meinen Dank abstatte.

Die Länge des Exemplars von der Schnauzenspitze bis zur Analöffnung beträgt 71 mm. Nach seinen äußeren Merkmalen ist es ein typisches Männchen. So sind bei ihm sehr stark die Schwielen an den großen Zehen der Vorderextremitäten entwickelt — so stark, wie diese Schwielen bei typischen Männchen von *Rana temporaria* gefunden werden. Ebenso will ich hier die ungewöhnlich grelle Färbung der Oberseite erwähnen, die im allgemeinen sehr bunt ist und in der fuchsrote und gelbliche Töne vorherrschen. Längs dem Rücken, am Kopfe beginnend, gehen zwei dunkelkarminrote Streifen, die sehr in die Augen fallen. Bei normalen Männchen finden sich diese Streifen bei einigen Exemplaren im Frühling, zur Zeit der Paarung. Die männlichen Geschlechtsdrüsen meines Exemplars sind auf beiden Seiten entwickelt. Rechts erreicht der Hoden die normale Größe (10 mm), ist aber etwas merkwürdig in seiner Form (s. Fig. 1); sein oberer Teil ist bedeutend verbreitert, der untere sehr schmal und an der Grenze mit dem oberen ist eine kleine Einschnürung bemerkbar. Von der linken Seite ist der Hoden (2) äußerst schwach entwickelt und macht sich nur durch einen weißlichen Flecken bemerkbar (von etwa 3 mm Länge), mitten auf dem dunklen Grunde des inneren Randes des Eierstockes. Die Ureteren sind auf den beiden Seiten entwickelt (6). Ich will bemerken, daß die Hoden nicht die normale gelbe Färbung zeigten, sondern weiß und durchsichtig waren und äußerlich eine körnige Konsistenz zeigten.

Der Eierstock ist ziemlich stark entwickelt (12 mm) und findet sich nur auf der linken Seite (3), rechts ist nicht einmal eine Andeutung desselben zu bemerken. Links ist auch besonders stark der Eileiter entwickelt, der hier beinahe die normale Größe erreicht (4). Ich will hier noch eine interessante Eigentümlichkeit bemerken: das distale, verwickelte Ende des linken Eileiters wird nach unten breiter, legt sich dem Ureter an und lötet sich mit demselben zusammen. Da keine histologische Untersuchung möglich war, so bin ich nicht im stande, zu sagen, ob die beiden Teile ineinander übergehen oder nur

fest zusammengelegt sind. Zwischen dem breiten Teile des Eileiters und des Ureters ist eine körnige Bildung zu sehen, welche ihrem Aussehen nach an eine Vesicula seminalis (?) erinnert. Das obere Ende des Eileiters ist sehr dünn und hat das Aussehen eines weißlichen Fadens, der sich am abdominalen Ende zu einer dünnen Röhre wendet. Der rechte Eileiter ist sehr schwach entwickelt und hat das Aussehen eines dünnen weißlichen Fadens (5). Sein distales Ende ist aber ziemlich bemerkbar, aber dennoch schwächer ausgedrückt als auf der linken Seite. Am inter-



Photographische Aufnahme der Geschlechtsorgane einer *Rana temporaria* — Hermaphroditus. Zur Erreichung einer größeren Deutlichkeit der Photographie wurde dieselbe retouchiert, da, wo die Organe sich schlecht vom Grunde der Körperwandungen abhoben.

1 Testiculus der rechten Seite (gut entwickelt). 2 Testiculus der linken Seite (sehr schwach entwickelt). 3 Ovarium der linken Seite. 4 Oviductus der linken Seite (gut entwickelt). 5 Oviductus der rechten Seite (schwach entwickelt). 6 Ureter. 7 Fettkörper. 8 Kloake. 9 Harnblase. 10 Niere. 11 Mesenterium. 12 Vesicula seminalis, mit Eileiter zusammengewachsen.

essantesten erscheint der Umstand, daß der untere Teil des rechten MÜLLERSchen Ganges, die Niere umgehend, zusammen mit dem WOLFFschen Gange in die Vesicula seminalis hineinmündet (12). Letztere stellt nach ihrem Aussehen viel Charakteristisches und Interessantes dar. Als erste Besonderheit erscheint deren rechter Teil, in den der MÜLLERSche Gang einmündet und der sich durch seine Farbe vom linken unterscheidet, indem er einen weißen, körnigen Anblick gewährt. Infolge davon, daß wir keine histologische Untersuchung dieser Aufgetriebenheit vornahmen, ist es schwer, zu sagen, was sie vorstellt. Mir scheint, daß dieses ein verbreiteter Teil des Eileiters ist, der an die Ves. seminalis durch Bindegewebe befestigt ist. Anzunehmen, daß wir es mit einem atrophierten Eierstock zu tun haben, ist sehr riskiert, da der Eierstock sich viel höher hätte entwickeln müssen, neben dem Hoden oder an dessen oberem Teil und an der Basis des Fettkörpers. Es ist ja schwer sich vorzustellen, daß einzelne Organe in für sie unpassenden Stellen sich entwickeln sollten, da bei den größten Anomalien der Anlageplan derselben sich nicht ändert. Als zweite Besonderheit der Samenblase erscheint deren ungewöhnlich gestreckte Form.

Die Fettkörper sind sehr schwach entwickelt und auf beiden Seiten annähernd gleich groß (7).

Indem wir die beschriebenen Fälle von Hermaphroditismus bei Fröschen mit meinem Fall vergleichen, komme ich zu dem Schluß, daß der letztere am nächsten dem von RIDEWOOD kommt, sich aber von demselben dadurch unterscheidet, daß die Entwicklung des linken Hodens viel geringer ist.

Wenn man den größeren Teil der beschriebenen Fälle und den meinigen übersieht, so kann die Wechselbeziehung zwischen der Entwicklung der Geschlechtsdrüsen und ihrer Kanäle in die Augen fallen. In der Tat ist in den meisten Fällen (RIDEWOOD, COLLETT, PUNNETT, KENT, dem meinigen und anderen) auf der Seite, wo z. B. der Hoden entwickelt ist, der Eileiter schwächer ausgebildet — wo der Eileiter stärker entwickelt ist, der Hoden geringer, während der Eierstock fast die normale Größe erreicht. Es fragt sich nun, ob eine beständige Abhängigkeit in der Entwicklung der Geschlechtsdrüsen und ihrer Ausführungsgänge besteht. Jedenfalls existiert ein Abhängigkeitsverhältnis zwischen ihnen in einigen Fällen, und man kann dasselbe nicht leugnen. Zu gleicher Zeit aber läßt der Fall mit dem hermaphroditischen Frosche, den Prof. MITROPHANOW beschrieb, annehmen, daß dieses Abhängigkeitsverhältnis kein beständiges ist. Bei MITROPHANOWS Frosch entwickelten sich alle Geschlechtsorgane der linken Seite infolge unbekannter Faktoren stärker als die der rechten, und läßt sich

keinerlei Wechselbeziehung in ihrer Entwicklung nachweisen. Weiter nimmt MITROPHANOW an, „daß die größere oder geringere Entwicklung des Fettkörpers sich kaum in unmittelbarer Abhängigkeit von den Geschlechtsdrüsen befindet“, da sie an seinem Exemplar nicht zur Beobachtung kommt. Eine Wechselbeziehung in dieser Hinsicht wird aber von PEDASCHIENKO behauptet, der bemerkt, daß statt der gar nicht entwickelten Geschlechtsdrüsen „vielleicht die verbreiterte Basis des Fettkörpers in irgend einem Teile die Anlage zu der oder jener Geschlechtsdrüse bietet“.

Dieses erscheint um so wahrscheinlicher, wenn wir die Analogie des gegebenen Falles zu dem BIDDERSchen Organe bei den Kröten durchführen.

Wenn wir alles Gesagte resumieren, so kommen wir zu dem Schlusse, daß in einigen Fällen höchst wahrscheinlich ein Zusammenhang in der Entwicklung der Geschlechtsdrüsen und ihrer Ausführungsgänge existiert, aber kein beständiger Zusammenhang, wie ja auch der unendlich mannigfaltige Gang der Entwicklung der Geschlechtsorgane, in Abhängigkeit von verschiedenen, in den meisten Fällen unbekanntem Faktoren, unbeständig ist.

Zum Schlusse halte ich es für meine angenehme Pflicht, meinen Dank dem Herrn Professor G. A. KOSHEWNIKOW auszusprechen für seine Anteilnahme an meiner Arbeit und seine zahlreichen wertvollen Ratschläge und Hinweise.

Literatur.

(Chronologisch geordnet.)

- 1) SPENGLER, J. W., Arbeiten des zoolog.-zootomischen Instituts Würzburg, Bd. 3, 1876.
- 2) — Biol. Centralbl., Bd. 4, Januar 1884, p. 235—268.
- 3) MARSHALL, A. M., On certain abnormal conditions of the reproductive organs in the Frog. *The Journal of Anatomy and Physiology*, 1884, p. 121—144.
- 4) BOURNE, ALFRED, On certain abnormalities in the common Frog. *Quarterly Journal of Microscopical Science*, 1884, p. 83—88.
- 5) SUTTON, Diseases of the reproductive organs in Frogs, Birds and Mammals. *Journal of Anatomy and Physiol.*, 1885, p. 129.
- 6) KENT, A., A case of abnormal development of the reproductive organs in the Frog. *Ibid.*, p. 347.
- 7) TICHOMIROW, A., Zur Frage über den Hermaphroditismus bei den Vögeln. *Nachrichten der Gesellschaft der Naturfreunde*, Bd. 52, I. 3, 1887. (Russisch.)
- 8) RIDWOOD, W., On an abnormal genital system in a male of the common Frog. *Anat. Anz.*, 1888, Bd. 3, No. 11/12, p. 333.

- 9) SMITH, A case of Hermaphroditism in a common Frog. The Journal of Anatomy and Physiology, 1890, p. 219.
- 10) LATTER, Abnormal reproductive organs in *Rana temporaria*. Ibid., April 1890, p. 369.
- 11) PEDASCHENKO, D., Anomalie der Geschlechtsdrüsen beim Frosche. Naturwiss. Mitteil. (Vestnik eststvosnania), 1890, p. 267. (Russisch.)
- 12) KORTSCHAGIN, A. N., Fall einer Anomalie der Geschlechtsorgane beim Frosche. Tageblatt der zool. Abteilung der Gesellschaft der Naturfreunde, Moskau 1890, No. 1. (Russisch.)
- 13) EISMOND, Sitzungsber. der Biol. Gesellsch. Warschau, 9. Dez. 1892, Demonstration: Schnitt eines unentwickelten Eierstockes vom Frosche, der die äußeren Merkmale eines Männchens hatte, und Arbeiten aus dem zool.-zoot. Laborat. der Warschauer Universität, Bd. 7, 1892, p. 18. (Russisch.)
- 14) MITROPHANOW, P. J., Ein Fall des Hermaphroditismus beim Frosche. Arbeiten aus dem zool.-zoot. Laborat. der Universität Warschau, Bd. 7, 1893. (Russisch.)
- 15) SUMNER, Hermaphroditismus in *Rana virescens*. Anat. Anz., 1894, p. 694—695.
- 16) V. lá VALETTE ST. GEORGE, Zwitterbildung beim kleinen Wassermolch. Arch. f. mikrosk. Anat., 1895, p. 1.
- 17) COLE, A case of Hermaphroditism in *Rana temporaria*. Anat. Anz., 1896, p. 104—112.
- 18) TARNANI, Anomalie im Bau der Geschlechtsorgane des Frosches. Notizen (Sapiski) des Nowo-Alexandr. Landwirtsch. Instituts, 1898, p. 55. (Russisch.)
- 19) PUNNETT, R., Note on a Hermaphrodite Frog. The Annals and Magazine of Natural History, 1900, p. 179—180.

Nachdruck verboten.

Zahl und Größenverhältnisse der Chromosomen bei *Lepidosiren paradoxa* FITZ.

Von J. A. MURRAY, M.B., Imperial Cancer Research Laboratory, London.
Mit 6 Abbildungen.

Die Anregung zu der Untersuchung, deren Resultate hier kurz mitgeteilt werden sollen, sowie die dazu benutzten mikroskopischen Präparate verdanke ich der Freundlichkeit des Herrn Prof. J. GRAHAM KERR. Er richtete an mich die Aufforderung, die genaue Feststellung der Chromosomenzahl dieses Dipnoers an seinem schönen Material zu unternehmen. Für diese Gelegenheit und Unterstützung spreche ich ihm hier meinen verbindlichsten Dank aus.

Die Zellen und Chromosomen dieses Tieres erinnern lebhaft in Form und Größe an diejenigen der Amphibien, aber selbst ihre Größe

bereitet Schwierigkeiten für die Bestimmung der Zahlenverhältnisse der Kernelemente. Nach genauem Durchsuchen vieler Präparate stellte es sich heraus, daß eine Zählung nur in einem bestimmten Stadium möglich war, und zwar in dem Zustand, wo die Trennung der Schwesterchromosomen ihrer Länge nach vollzogen, ihre Wanderung nach den Polen jedoch noch nicht vollzogen ist (Fig. 2, 4, 5, 6). Selbst in diesem Stadium der späteren Metaphase erweisen sich Seitenansichten als ganz unbrauchbar (Fig. 1), und zuverlässige Zählungen sind nur

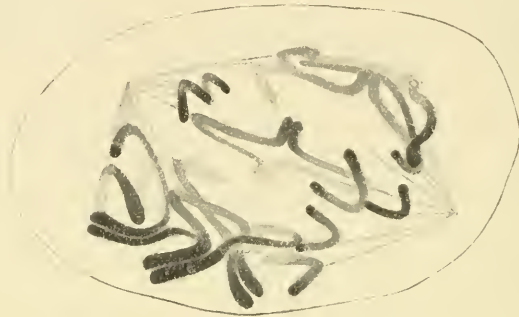


Fig. 1. Metaphase einer Mesenchymzelle in Seitenansicht. Sämtliche Chromosomen nicht gezeichnet. Deutliche Größenunterschiede der Chromosomen, welche sich in ihrer Stellung und Schreiten nach den Polen ausdrücken. HERMANN. Eisenhämatoxylin. 2400:1 Komp.-Ok. 18, Apoch. 3 mm, 1,40 N.A. Entfernung der Zeichenfläche 400 mm.

möglich, wo man die Tochterplatte in leicht-schräger Polansicht zur Anschauung bekommt. Immerhin bleibt die genaue Analyse der Figuren eine ziemlich schwierige wegen der Größe und der zusammengedrängten Lage der Chromosomen. Die Bestimmung der Chromosomenzahl war nur durch Zählung der sorgfältig gezeichneten Schleifenwinkel vorgenommen, da die zwei Schenkel bei der Mehrzahl der Chromosomen von ungleicher Länge sind, und eine Zählung der Schleifenenden fast unmöglich macht (Fig. 1, 4, 6). Dazu kommt der Umstand, daß alle Chromosomen in einer Zelle weder gleich lang sind, noch dieselbe Asymmetrie der Schleifenschenkel bez. asymmetrische Stellung des Schleifenwinkels aufweisen (Fig. 2, 4, 5, 6).

Mit Berücksichtigung dieser Einzelheiten war es möglich, eine Reihe von Zeichnungen von Mitosen in allen Geweben des Embryos zu bekommen, in welchen die Aufzählungen der Schleifenwinkel zwischen 34 und 37 schwankt. Die Zellen des Chorda dorsalis und die roten Blutkörperchen, welche die größten Schwierigkeiten darboten, bilden hierbei keine Ausnahme. Daraus läßt sich mit der größten Wahrscheinlichkeit schließen, daß die wirkliche Chromosomenzahl bei Lepidostiren 36 ist.

Die Größenunterschiede zwischen den Chromosomen in einer Mitose treten deutlich in den Figuren hervor und sind nie vermißt worden. Die Annahme lag nahe, daß in dieser Hinsicht auch konstante Verhältnisse sich herausfinden ließen, wie schon früher MONTGOMERY, SUTTON, BONNEVIE und andere für die Keimzellen gewisser Evertebraten

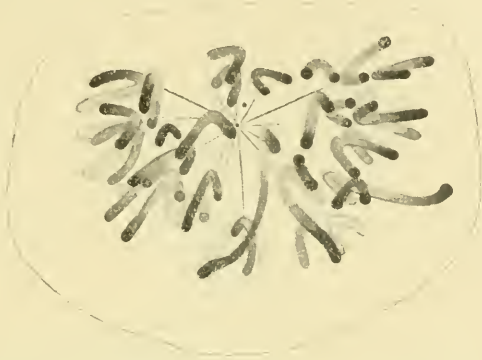


Fig. 2. Tochterplatte einer Ektodermmitose, von der Aequatorialeseite gesehen. Die größten Chromosomen haben Schenkel ungleicher Länge, die mittelgroßen und kleinen sind mehr symmetrisch gebaut. Andeutung der ziegeldachartigen Anordnung der Chromosomen, ohne periphere Verschiebung der größeren. 33 Schleifenwinkel im Schnitt.

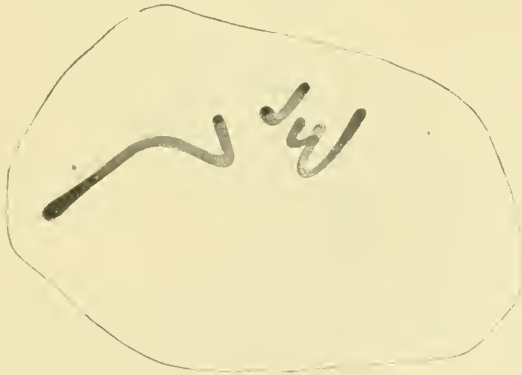


Fig. 3. Rest der Tochterplatte Fig. 2 im nächsten Schnitt. 4 Winkel, im ganzen (Fig. 2 u. 3) 37.

festgestellt haben. Trotzdem ist ein sicheres Urteil bis jetzt nicht erzielt worden. Die perspektivische Verkürzung der Chromosomen in den Zeichnungen (z. B. in Fig. 5 liegen die Chromosomen der linken Seite fast alle vertikal) und ihre Krümmungen machen mit dieser Absicht vorgenommene direkte Messungen umsonst. Man gewinnt jedoch den Eindruck, daß z. B. die Zahl der kleinsten Elemente ziem-

lich konstant bleibt und zwischen 8 und 12 schwankt. Vielleicht läßt sich die Frage bei der Untersuchung der I-Spermatocyten-Mitosen einer Lösung näher bringen: sie wäre jedenfalls beim Studium der Spermatogenese zu berücksichtigen.



Fig. 4, 5, 6. Drei aufeinander folgende Schnitte einer Ektodermmitose. Fig. 4, 5 unterer Pol, Fig. 6 oberer Pol.

Fig. 4. 12 Schleifenwinkel von der Pheripherie der unteren Tochterplatte, lauter große asymmetrische Chromosomen. Das kleine Element in der Nähe des Centrosoms ist vom Messer getroffen und erscheint auch im nächsten Schnitt.



Fig. 5. Die übrigen Chromosomen des unteren Poles: 24 Schleifenwinkel, insgesamt 36. Deutliche ziegeldachartige Anordnung der Chromosomen. Die Chromosomen der linken Seite stark perspektivisch verkürzt.

Die Größenunterschiede der Chromosomen kommen auch in anderer Weise zum Ausdruck, indem sie die Anordnung der Kernelemente in der Tochterplatte zu bedingen scheinen. In der Mitte (Fig. 5, 6; ein abgegrenzter Spindelraum fehlt im betreffenden Stadium, obwohl

im Amphiaster deutlich vorhanden) liegen die kleinsten Chromosomen, deren Schenkel fast gleicher Länge sind. Die größten Elemente liegen ganz peripher und zeigen besonders schön jedes einen langen und einen kurzen Schenkel. Die mittelgroßen Chromosomen nehmen eine Zwischenstellung ein. Die Chromosomen bilden also einen 3- bis 4-reihigen Kranz um die Spindelachse herum. Gerade an den Stellen, wo 3 oder 4 Chromosomen ziegeldachartig nebeneinander liegen, wie in Fig. 6, zur linken Seite des Centrosoms, prägt sich die oben erwähnte Anordnung der Größe nach besonders deutlich aus. Leider sind die achromatischen Fasern so zart, daß man sie nur teilweise zu verfolgen vermag; jedes Chromosom scheint nur durch einen einzigen Faden mit dem Pole verbunden zu sein, und somit ist es schwierig, einen sicheren Aufschluß über die beim Aufbau der achromatischen



Fig. 6. Obere Tochterplatte derselben Mitose. Periphere Lage der großen Chromosomen sehr deutlich. 32 Schleifenwinkel im Schnitt, zwei andere Chromosomen ausgeschnitten.

Figur mitwirkenden mechanischen Faktoren zu erhalten. Die charakteristische Anordnung muß schon im Amphiasterstadium vorhanden sein und spricht für eine, während der Prophase durch die Attraktionsfasern geübte Zugwirkung. Das Verschwinden bez. Verschwommenheit der Zentralspindel in späteren Stadien der Mitose spricht gegen eine Beteiligung derselben beim Auseinanderweichen der Tochterplatten, und die schwache Ausbildung der Polstrahlung kann auf eine aktive Streckung des Cytoplasmas deuten.

Zusammenfassung.

1) Die Chromosomenzahl bei Lepidosiren ist mit großer Wahrscheinlichkeit 36.

2) Die Chromosomen bilden eine Gruppe verschieden großer Elemente; vielleicht sind die verschiedenen Größen in konstanter Anzahl vorhanden.

3) Die Anordnung der Chromosomen in der Tochterplatte (und im Amphiaster) ist durch ihre Größe bedingt, indem die kleineren näher der Spindelachse als die größeren zu liegen kommen.

London, 30. Mai 1906.

Personalia.

Münster i. W. Durch Ministerialerlaß vom 20. Juli d. J. ist in der medizinisch-propädeutischen Abteilung der philosophischen und naturwissenschaftlichen Fakultät die Kommission für die ärztliche Vorprüfung eingesetzt worden, deren Zusammensetzung die gleiche ist, wie an den medizinischen Fakultäten der anderen deutschen Universitäten. Vorsitzender dieser Prüfungskommission ist der Professor der Anatomie Dr. med. et phil. BALLOWITZ. Im letzten Sommersemester haben bereits die ersten ärztlichen Vorprüfungen stattgefunden.

Münster i. W. Der bisherige Privatdozent der Zoologie, Professor Dr. phil. STEPELL, ist zum außerordentlichen Professor ernannt worden. Prof. STEPELL hatte sich vor kurzem von Greifswald nach Münster i. W. umhabilitiert.

Berichtigung.

In dem Artikel von STUDNICKA (No. 5/6, p. 140, dritte Zeile von oben) soll es heißen: „mit Eisenhämatoxylin schwarz sich färbenden“ etc. statt „schwer“.

Den Arbeiten beizugebende Abbildungen, welche im Texte zur Verwendung kommen sollen, sind in der Zeichnung so anzufertigen, daß sie durch Zinkätzung wiedergegeben werden können. Dieselben müssen als Federzeichnungen mit schwarzer Tusche auf glatten Karton gezeichnet sein. Ist diese Form der Darstellung für die Zeichnung unthunlich und läßt sich dieselbe nur mit Bleistift oder in sogen. Halbton-Vorlage herstellen, so muß sie jedenfalls so klar und deutlich gezeichnet sein, daß sie im Autotypie-Verfahren (Patent Meisenbach) vervielfältigt werden kann.

Holzschnitte können in Ausnahmefällen zugestanden werden; die Redaktion und die Verlagshandlung behalten sich hierüber die Entscheidung von Fall zu Fall vor.

Abgeschlossen am 14. August 1906.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von **Gustav Fischer** in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXIX. Band.

✻ 6. September 1906. ✻

No. 9 und 10.

INHALT. Aufsätze. **W. Rubaschkin**, Von den Kanälen des Drüsenepithels. Mit 6 Abbildungen. p. 209–216. — **Bennet M. Allen**, The Origin of the Sex-Cells of Chrysemys. With 15 Figures. p. 217–236. — **A. E. v. Smirnow**, Die prolongierte Osmiummethode nach **FR. KOPSCHE** als ein Mittel zur Darstellung einiger Strukturen in den Erythrocyten des *Siredon pisciformis*. Mit 5 Abbildungen. p. 236–241. — **Arnoldo Veneziani**, Colorazione positiva delle fibre nervose degenerate nel nervo tentacolare di *Helix pomatia*. Con 5 figure. p. 241–248. — **Methodi Popoff**, Zur Frage der Homologisierung des Binnennetzes der Ganglienzellen mit den Chromidien (= Mitochondria etc.) der Geschlechtszellen. Mit 4 Abbildungen. p. 249–258. — **J. Havet**, L'origine des nucléoles vrais ou plasmosomes des cellules nerveuses. Avec 8 figures. p. 258–266. — **George M. Gray**, Multiple Renal Arteries. With one Figure. p. 266–270. — **B. Haller**, Bemerkung zu **VAN DER VLOETS** Aufsatz vom Verlauf der Pyramidenbahn. p. 271–272.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Von den Kanälen des Drüsenepithels.

Von Dr. med. **W. RUBASCHKIN**.

(Aus dem histologischen Laboratorium der Kaiserl. mil.-med. Akademie zu St. Petersburg.)

Mit 6 Abbildungen.

Die Frage über das Verhältnis der Sekretkapillaren zur Zelle, über die Existenz von selbständigen Gängen, Kanälchen, innerhalb der Drüsenzellen erregt in der neuesten Zeit ganz besonders die Aufmerksamkeit der Histologen und wird auf das sorgfältigste bearbeitet.

Aber ungeachtet der schon großen Zahl von Erforschungen, welche den Sekretkanälen gewidmet sind, hat man doch mit nicht geringen Meinungsverschiedenheiten der Autoren zu rechnen.

Diese Meinungsverschiedenheiten werden vor allem durch die nicht zu unterschätzende Schwierigkeit bedingt, die inter- von den intracellulären Kanälen zu unterscheiden, hauptsächlich da diesem Unterschiede so schwache Kriterien zu Grunde lagen wie die Nähe der Kanäle zum Zellkern (MÜLLER).

Diese Schwierigkeit ist um so verständlicher, als es den Charakter des Kanälchens in jedem konkreten Falle zu unterscheiden, d. h. zu bestimmen, ob das der Beobachtung unterliegende Kanälchen der Zelle selbst angehört, oder außerhalb derselben liegt, mit Hilfe vieler Methoden beinahe unmöglich erscheint. Viele intercellulären Kanäle, hauptsächlich die pericellulären, liegen so fest den Zellen an, daß man sie auch bei isolierten Zellen beobachten kann, ungeachtet dessen, daß sie einen ausgeprägten extracellulären Charakter haben.

Erst BRAUS¹⁾ im Jahre 1896 und ZIMMERMANN²⁾ im Jahre 1898 setzten ein Kriterium fest, auf Grund dessen man klar die inter- von den intracellulären Kanälchen unterscheiden kann. Es ist dieses die Existenz von Streifen von Kittsubstanz, sogenannte Kittleisten, auf den intercellulären Kanälen; auf intracellulären Kanälchen ist die Existenz solcher Kittleisten, theoretisch wenigstens, nicht zulässig. Daher kann man in neuester Zeit nur auf diejenigen Beobachtungen die Aufmerksamkeit richten, in denen dieses Kriterium angewandt, d. h. wo mit Eisenhämatoxylin gefärbt wurde. Ohne diese Kontrollfärbung ausgeführte Beobachtungen können nicht als genügend beweiskräftig angesehen werden.

Meine Beobachtungen betreffen die Speicheldrüsen (Submaxillaris), Labdrüsen und das Pankreas, wobei ich vor allem mich des Eisenhämatoxylins nach HEIDENHAIN, außerdem aber auch anderer verschiedenartiger Färbungen bediente. Als Fixierungsmischung diente die von mir zur Erforschung der Neuroglia proponierte Flüssigkeit³⁾.

Halbmondzellen.

Erforscht man eine, sich im Zustande der Ruhe befindende Submaxillaris (Katze), so kann man sehen, daß in den verschiedenen

1) BRAUS, Sekretkanälchen und Deckleisten. Anat. Anz., Bd. 22, 1903, No. 17/18.

2) ZIMMERMANN, Beiträge zur Kenntnis einiger Drüsen und Epithelien. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 52, 1898.

3) Studien über Neuroglia. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 64, 1904.

Läppchen derselben die Halbmondzellen nicht in gleichem Maße Kanälchen enthalten. Unter ihnen befinden sich die meisten in einem solchen Zustande, den man bequemer und richtiger als ihren Ruhezustand bezeichnen könnte. In solchen Zellen ist nirgends zu sehen, daß die sie umringenden intercellulären Kanälchen in das Cytoplasma der Halbmondzellen eindringen würden, oder daß in den letzteren irgend welche Spaltenkanäle wären. Die Halbmondzellen sind in genanntem Zustande mit ganz kleinen Körnchen gleichartig ausgefüllt und enthalten an keiner Stelle weder helle Vakuolen noch helle Spalten.

Aber schon in einer im Ruhezustande sich befindenden Drüse kann man an den Halbmondzellen einiger Läppchen und in einer aktiven Drüse an der Mehrzahl der Halbmondzellen charakteristische Veränderungen wahrnehmen, welche zum Entstehen eines ganzen Systems führen und in folgender Folgerichtigkeit sich herausbilden.

Zuerst bemerkt man in einigen Zellen (Fig. 1), daß in ihnen an verschiedenen Stellen kleine helle Tropfen entstehen. Sie sind am Anfang kaum bemerkbar und heben sich nur durch das Nichtenthalten von Farbstoff vom dunklen Fonds des Körpers der Halbmondzellen ab. Meistenteils befinden sie sich an der Peripherie, können aber in zentralen Teilen, nicht weit vom Kern, angetroffen werden. Allmählich wächst die Zahl dieser hellen Tropfen; zwei, drei oder mehrere solcher vereinigen sich und bilden größere Tropfen, Vakuolen, welche oft von den Autoren als sogenannte Sekretvakuolen beschrieben werden. Sie haben keine scharfen Grenzen, besitzen eine runde, ovale oder öfter eine unregelmäßige Form; Kittleisten fehlen ihnen, versteht sich. Bei weiterer Beobachtung kann man schon ein Zusammenfließen dieser Vakuolen und ein Entstehen von unregelmäßigen, mehr oder weniger in die Länge gezogenen Spalten bemerken, die stellenweise schmaler und stellenweise breiter werden und mit einem hellen Inhalt versehen sind. Bei solch einem Zustande kann man schon von intracellulären Gängen, den Kanälen in den Halbmondzellen, sprechen. Während der Zeit, wo die einen Tropfen sich zu Strömen vereinigen, entstehen neue und in der ersten Zeit sieht man in der Zelle helle Gänge in geringer Anzahl und helle, meistens kleine Tropfen in großer Anzahl an den verschiedensten Orten verteilt. Allmählich wächst die Zahl solcher, mit hellem Inhalt angefüllter Spalten, sie bemächtigen sich eines immer größeren und größeren Teiles des Zellkörpers, und in den späteren Stadien ist der Zellkörper vollkommen durchtränkt von hellen intracellulären Spalten, welche sich zur Peripherie der Zelle erstrecken (Fig. 2).

Es ist der Umstand der Beachtung, daß die Prozesse der Ent-

stehung von Sekretvakuolen und Tropfen nicht in unmittelbarem Zusammenhang mit der verstärkten Arbeit der Drüse stehen. In der nicht gereizten Drüse kann man nacheinander folgende Stadien der Entstehung von hellen intracellulären Räumen beobachten, angefangen von den allerkleinsten Vakuolen, bis zu den großen und vielzähligen Gängen, Kanälchen. Es muß angenommen werden, daß in einer sogenannten im Ruhezustande sich befindenden Drüse der Prozeß der Entstehung und Ausscheidung des Sekrets in einigen Drüsenläppchen nicht aufhört, wie sich ähnliches auch in anderen Drüsen findet. Die ungereizte Submaxillaris bietet sehr große Bequemlichkeiten für das Erforschen der allmählichen Bildung von hellen Tropfen, für das Zusammenfließen derselben, für die Entwicklung von Kanälchen und



Fig. 1.

Fig. 1. Submaxillaris der Katze.



Fig. 2.

Fig. 2. Submaxillaris der Katze. Die Halbmondzellen enthalten helle Spalten unregelmäßiger Form.

hellen Gängen, denn hier gehen die Prozesse der Sekretion offenbar sehr langsam vor sich, verteilen sich auf verschiedene Zellen nicht in gleichem Maße, was die Möglichkeit gibt, ein Bild zugleich von verschiedenen Stadien der Sekretion zu erhalten. In einer gereizten Drüse (*Chorda tympani*) geht die Sekretion so intensiv vor sich, daß alle Halbmondzellen sehr rasch das letzte Stadium der Sekretion erreichen, d. h. sie erscheinen alle dicht durchkreuzt von Kanälchen, Spalten.

Die Belegzellen des Magens.

Die Belegzellen des Magens sind am besten von allen übrigen Zellen in Bezug auf die Kanälchen erforscht worden.

Die Mehrzahl der Forschungen dieser Zellen, die mit Hilfe der Silberimprägnationsmethode ausgeführt wurden, zeigt, daß das vom Lumen der Drüsenröhre ausgehende Kanälchen mit einem dichten Knäuel endigt. Nach LANGENDORFF und LASERSTEIN¹⁾ dringt die Mehrzahl der Verzweigungen dieser Kanalgeflechte in das Innere der Belegzelle ein und bildet hier ein System von intracellulären Kanälchen.

Auch E. MÜLLER²⁾ hält die Existenz sowohl der peri- als auch der intracellulären Kanälchen in den Belegzellen für möglich.

ZIMMERMANN sagt, daß „sämtliche feinsten Sekretgänge (Sekretbäumchen und Körbchen) im Protoplasma im allgemeinen in einer mittleren, zwischen Kern und Zelloberfläche befindlichen Schicht lagen“,



Fig. 3.

Fig. 3. Belegzelle einer Katze 20 Minuten nach dem Füttern.

Fig. 4.

Fig. 4. Belegzelle einer Katze 4 Stunden nach dem Füttern.

ferner, daß „die binnenzelligen Sekretwege der Belegzellen keine absolut dauernden und unwandelbaren Verhältnisse darstellen, daß sie also wechseln und sich Neubilden können, was jedoch eine gewisse Konstanz in den Hauptzügen durchaus nicht ausschließt.

Der Prozeß der Bildung von intracellulären Kanälchen in den Belegzellen geht auf dieselbe Art vor sich wie in den Halbmondzellen. Auch hier sind die Kanälchen nichts anderes als Ströme flüssigen Sekrets, welche aus der Vereinigung einzelner Vakuolen entstanden sind. Fig. 3 und 4 erklären diese Erscheinungen.

1) Die feinen Absonderungswege der Magendrüsen. PFLÜGERS Arch., Bd. 55, 1894.

2) E. MÜLLER, Drüsenstudien. Zeitschr. f. Zool., Bd. 67.

Was die Verteilung der Kanälchen anbetrifft, so können sie die ganze Zelle einnehmen, ohne irgend eine bevorzugte Art der Lokalisation zu zeigen. Wie die Kanäle selbst, so kann man auch ihre Vorstufen, die einfachen und zusammengesetzten Vakuolen, in allen Teilen des Cytoplasma antreffen. Die hellen Tropfen und später auch die Kanälchen können zuerst in den zentralsten Teilen der Zelle bei ihrem Kern entstehen; bei anderen Zellen bemerkt man sie zuerst auf den peripherischen Teilen derselben.

Was die Abhängigkeit zwischen der Vakuolisierung und der Bildung der Kanälchen und den Stadien der Verdauung anbetrifft, so sieht man, daß während der Verdauung (im Verlauf von $\frac{1}{2}$ bis 1, 2, 3, 4 Stunden nach der Fütterung) die Zahl der mit Kanälchen versehenen Zellen im ganzen größer ist, wobei die Mehrzahl derselben in den letzten Stadien der Kanalisation sich befindet; aber zugleich kann man in einer gewissen Anzahl von Zellen nur die Entstehung von hellen Tropfen und Vakuolen beobachten. Aber auch in den Labdrüsen eines hungernden Tieres fehlt es nicht ganz und gar an mit Kanälchen versehenen Zellen. Es sind ihrer überhaupt um diese Zeit weniger und die Zahl der Kanälchen ist gering. Andererseits sind lange nicht alle Zellen von Kanälen durchkreuzt, während die Verdauungssekretion ihren Höhepunkt erreicht hat (2—4 Stunden nach dem Essen); eine gewisse, für jeden Fall verschiedene Anzahl von Zellen bleibt von Vakuolen und Kanälchen vollkommen frei.

Pankreaszellen.

Das Entstehen von Vakuolen im Cytoplasma der Pankreaszellen ist eng mit der Befreiung (Ausscheidung) von Cymogenkörnern aus den Zellen verbunden. Solange die Zelle mit diesen Körnern ausgefüllt ist (nach 24-stündigem Hungern), sind in ihr weder Vakuolen noch Kanälchen zu bemerken. Offenbar existieren sie wirklich nicht und sind nicht durch die, die Zellen anfüllenden Sekretkörner maskiert, da nach Entfernung der Körner (durch Fixation in die Zellen auflösenden Flüssigkeiten von FLEMMING u. a.) die Zelle eine deutlich schwammige Struktur annimmt. Die Stelle von Körnern nehmen Spalten mit dünnen Protoplasmafibrillen zwischen denselben ein.

Aber kaum beginnt die Sekretion der Körner (während der ersten [1—2] Stunden nach der Fütterung), so wird nach und nach die peripherische, sogenannte homogene Zone frei und in derselben beginnen eigentümliche Veränderungen vor sich zu gehen. Diese peripherische Schicht ist auf meinen Präparaten gleichartig homogen. In dieser homogenen peripherischen Schicht werden bald hier, bald dort

einzelne Tropfen bemerkbar, Vakuolen hellen, sich nicht färben lassenden Inhalts, welche anfangs sehr geringe Dimensionen einnehmen. Parallel mit der Vergrößerung der peripherischen Zone wächst die Zahl dieser Vakuolen und zugleich vereinigen sie sich und bilden dabei große Vakuolen oder schmale, mehr oder weniger lange Gänge. Während die peripherische Zone ungefähr die Hälfte der ganzen Zelle einnimmt — was bei verschiedenen Zellen und Läppchen in verschiedene Perioden fällt (1—4 Stunden nach der Fütterung) — ist sie bereits von einem System sehr schmaler Gänge durchzogen und stellenweise gelingt es, den Zusammenhang dieser Gänge mit den Vakuolen zu konstatieren.

Im nächsten Stadium, wenn die Cymogenkörner nur am inneren, dem Lumen des Alveolus zugewandten Pole nachbleiben, kann man folgenden interessanten Fall beobachten.

Wie Fig. 5 zeigt, bildet sich um ein Häufchen Körner, die sich um den zentralen Pol der Zelle gesammelt haben, eine helle Zone, die dieses Häufchen wie ein Ring umfaßt. Diese Erscheinung tritt mit einer bestimmten Regelmäßigkeit jedesmal dann zu Tage, wenn die Sekretion ein entsprechendes Stadium erreicht hat. Von dem hellen Ringe gehen helle, schmale Leisten ab, die teilweise in die peripherische Schicht eindringen und sich dort in den hellen Spalten verlieren; oft gehen aber solche helle Verzweigungen zum zentralen

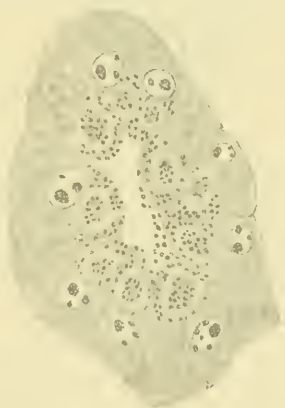


Fig. 5. Drüsenalveolus des Pankreas eines jungen Hundes 6 Stunden nach der Fütterung.

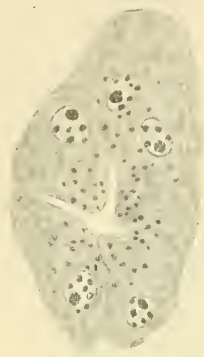
Pol der Zelle hin und reichen bis zu der, dem Lumen des Drüsenalveolus zugewandten Oberfläche. Betrachtet man diese ringartigen Gänge auf dickeren Schnitten, so kann man sich davon überzeugen, daß es hier ein ganzes Knäuel von hellen Spalten gibt, der wie ein kugelig oder ellipsoidaler Knäuel ein Häufchen von Cymogenkörnern umgibt.

Mit dem oben Gesagten steht die Beobachtung NEGRIS¹⁾ in vollkommener Uebereinstimmung, der ähnliche Knäuel auf imprägnierten Präparaten gesehen hat. Nach NEGRI gibt es im zentralen Teil einer pankreatischen Zelle einen mehr oder weniger dichten Knäuel von (nach der Imprägnation schwarzen) Kanälchen, die durch einen dünnen Zweig mit dem Lumen des Drüsenläppchens verbunden sind.

1) Ueber die feinere Struktur der Zellen mancher Drüsen bei Säugetieren. Anat. Anz., Ergänzungsheft zu Bd. 18, 1900.

Im letzten Stadium der Sekretion, wenn in der Zelle nur einzelne wenige Körnchen zu sehen sind (10—12 Stunden nach dem Essen), ist sie schon ganz von hellen Gängen durchdrungen, die sich in alle Richtungen hinziehen und die ganze Zelle von einem Ende bis zum anderen durchlaufen.

Fig. 6 zeigt diese Beziehungen. Helle Ringe, wie im vorigen Falle, können hier nicht mehr beobachtet werden.



Auf die Art kann man an allen diesen Drüsenzellen sehen, daß das Entstehen von intracellulären hellen Gängen, den sogenannten intracellulären Sekretkapillaren, überall nach ein und demselben Typus vor sich geht. Diese hellen Gänge sind also unbeständige, veränderliche Erscheinungen, die durch das Zusammenfließen einzelner, mit hellem Inhalt versehener Vakuolen entstehen.

Es ist anzunehmen, daß sie in morphologischer Hinsicht als Bestätigung dafür angesehen werden

Fig. 6. Ein Alveolus des Pankreas eines Hundes 10 Stunden nach dem Essen.

können, daß die Zelle flüssiges Sekret ausscheidet. Zuerst erscheinen in der Zelle helle Tropfen, welche, allmählich an Zahl und Größe zunehmend, zusammenfließen und Ströme flüssigen Sekrets bilden, welche in immer zunehmendem Quantum das Cytoplasma der Drüsenzellen durchdringen.

Woraus diese Tropfen und später die Ströme von flüssigem Sekret entstehen, ist nicht leicht zu sagen. Es ist möglich, daß sie durch das Auflösen der Sekretkörner, des Cymogens entstehen, oder vielleicht ist dieses ein besonderer Typus der Sekretion, eine vom Zellprotoplasma bewerkstelligte Ausarbeitung von flüssigen und aufgelösten Teilen des Sekrets.

Ein besonderes Interesse erregt die Existenz solcher Ströme flüssigen Sekrets in Bezug auf die Zellen des Pankreas. Dieses weist darauf hin, daß zugleich mit der kernartigen Sekretion der pankreatischen Zelle, was durch Beobachtungen von vielen Autoren bestätigt wird (GALEOTTI) noch ein anderer Typus der Sekretion existiert, welcher in morphologischer Hinsicht durch Bildung von intracellulären Gängen hellen Inhalts entsteht, namentlich durch Bildung flüssigen Sekrets und der Ströme desselben.

Nachdruck verboten.

The Origin of the Sex-Cells of Chrysemys.By BENNET M. ALLEN,
Instructor in Anatomy, University of Wisconsin.

With 15 Figures.

Every one who has carefully studied the early stages in the embryonic development of the sex-glands of the Vertebrates, has at once had his attention attracted by certain large cells with sharply defined boundaries, clear cytoplasm, and large, rounded nucleus. In the early stages of those forms that develop from yolk-laden eggs, these cells are characterized by the presence in their cytoplasm of more or less numerous yolk granules which persist long after they have disappeared from the other cells of the embryo. These have been variously called sex-cells, germ-cells, primitive sex-cells, primordial ova, etc. We shall refer to them as sex-cells, after NUSSBAUM'S *Geschlechtszellen*. This term will be used to include the progenitors of the oögonia and spermatogonia during those stages prior to the period when sex differentiation is clearly evident.

The most important studies upon the origin of the sex-cells in the Vertebrates, have been made upon different groups of Fishes. NUSSBAUM '80, MACLEOD '81, HOFFMANN '87, JUNGENSEN '89, EIGENMANN '92 and '96, and BÖHI '04 worked upon different forms of Teleosts, while SEMPER '75, BALFOUR '78, BALBIANI '79, RAHL '96, RÜCKERT '88, BEARD '00 and '04, and WOODS '02 studied this subject among the Elasmobranchs. In this connection, mention should assuredly be made of WHEELER'S ('99) instructive work upon *Petromyzon*. Space will not permit a review of this literature; the reader may be referred to the recent paper by BÖHI '04.

The origin of the sex-cells has been studied in numerous forms of Batrachians and in quite early stages. To GOETTE '75, belongs the honor of having first recognized them in *Bombinator*. NUSSBAUM '80, first gave a true interpretation of their origin and fate. Mention should also be made of the work of HOFFMANN '87 and of BOUIN '00. The last named author gives a review of the literature upon this subject.

BRAUN '77, MIHALKOVICS '85, and HOFFMANN '89 have studied them in the early development of different forms of Reptiles, while HOFFMANN '92, LAULANIE '86, JANOSIK '85 and '90, SEMON '87, and NUSS-

BAUM '01 have identified them in early stages of development among the birds. JANOSIK '85 and MIHALKOVICS '85 gave admirable reviews of the literature upon this subject, not only for the Sauropsida, but for the Vertebrates as a whole.

In no species of Mammals has the study of their origin been carried back to such early stages as among the the lower Vertebrates. The reader may be referred to the works of NAGEL '89, COERT '98, v. WINIWARTER '00, ALLEN '04 for reviews of the literature upon this subject among the mammals.

NUSSBAUM '80, was among the first to advance the view that the primitive sex-cells are derived directly from undifferentiated embryonic cells reserved exclusively for this destiny at an early stage of development. This view has been supported by NUSSBAUM '80 and EIGENMANN '92 and '96, in their work upon the Teleosts, by WOODS '03 and BEARD '00 and '04 upon the Elasmobranchs, WHEELER '99 for Petromyzon, by NUSSBAUM '80 upon the Amphibia, and by HOFFMANN '92 and NUSSBAUM '01 upon the Birds.

According to another view, they arise by the transformation of peritoneal cells. This is the view held by the great majority of writers upon this subject, not only of the earlier ones, but of the more recent as well. Many authors, like BRAUN '77, BENDA '89, NAGEL '89, ALLEN '04, etc., considered the spermatogonia to arise from peritoneal cells or their derivatives during embryonic stages alone, after which time, increase in their number would be brought about by cell division alone, not by continued transformation of peritoneal cells. On the other hand, BALBIANI '79, PRENANT '87, LOISEL '99—'02, SCHÖNFELD '01 held that all, or at least a large part, of the functional spermatogonia arise by transformation of the peritoneal derivatives during post-embryonic and adult life. REGAUD '99 and '01, who originally held the view that the spermatogonia of the Mammals are renewed during adult life by proliferation from the Sertolian cells, has more recently expressed the opinion that they arise during early stages between birth and sexual maturity, from peritoneal derivatives-vegetative cells, but not as he had formerly supposed-during adult life. He gives a thorough review of the literature upon this subject.

BRAUN '77, BALBIANI '79, and more recently COERT '98, v. WINIWARTER '00, and SKROBANSKY '03, have all similarly held that the oögonia arise by differentiation from peritoneal cells during embryonic life. The literature upon this subject is well reviewed by v. WINIWARTER '00 and COERT '98. Every one who has hitherto studied this problem in the Reptiles and Mammals has come to similar conclusions, namely, that the sex-cells arise from peritoneal cells.

In a recent paper, '04, I have myself advocated this same view, arrived at incidental to my studies upon the embryonic development of the ovary and testis of the pig and rabbit. I distinctly admitted, however, the possibility that certain peritoneal cells were destined, because of unobserved differences, to develop at various periods of embryonic and post-embryonic life into oögonia or spermatogonia. At the same time, it seemed no less plausible to consider the peritoneum to be

wholly made up of undifferentiated cells which could from time to time become specialized to form connective tissue, follicular cells, or primitive sex-cells, as the case might be.

The reader will find that I come to a definite conclusion in the present paper which is quite at variance with my former views. The present work has shown with sufficient clearness certain possible sources of error and misinterpretation in my former investigation such as to cast some doubt upon the conclusions there expressed upon this question. A re-study of the preparations used in that work, fully substantiates my former observations. One might, however, doubt the conclusions to be drawn from the observation of apparent transition forms connecting the peritoneal cells with the sex-cells. This has been the key note to the argument in favor of that view. The problem certainly demands further very careful and thorough investigation in the Mammals. The difficulties involved in such a work are, however, very great.

In my previous work, I followed LOISEL in applying the term "germinative" to those cells in the seminiferous tubules which are derived from the peritoneal cells. This would be a manifest misnomer when one arrives at the interpretation of them given in this paper. For this reason, we shall adopt BENDA's term and call them "vegetative cells".

The species studied in the present work is *Chrysemys marginata*. The material was gathered largely upon the shores of Lake Wingra during the months of June, July and August. It includes all stages of development from the freshly laid egg, up to sexual maturity. Pieces of adult testicles were also fixed at various periods of the year. Since *Chrysemys* is found in this locality in great abundance, an unlimited quantity of material was available. Mention will be made only of representative stages of development taken from my collection.

The fixation found most useful was TELLEYESNICZKY's bi-chromate acetic mixture. Wherever possible, save in very early stages of development, HEIDENHAIN's iron-alum haematoxylin stain was employed.

At the time the egg is laid, gastrulation has already taken place and the ventral floor of the archenteron has disappeared. Neither neural tube nor notochord have been formed, although the anlage of the latter is indicated by the inclination of the columnar hypoblast cells. At this stage, all the cells of the blastoderm contain yolk spherules. These are of varying size. In general, the ectoblast and the portion of the hypoblast which lies within the area pellucida contain relatively small spherules, from $3\ \mu$ to $9\ \mu$ in diameter, the

largest occurring quite sparsely. The hypoblast of the area opaca is densely filled with much larger spherules, sometimes reaching a diameter of 27μ . At the boundary between these two areas, one finds a preponderance of spherules of intermediate size 5.5μ . The portion of this zone opposite to the posterior half of the embryo is destined to give rise to the sex-cells, although the latter can not be clearly distinguished as such until in later stages. The region of the blastoderm outside of the area pellucida has received considerable attention from many authors. The literature upon the subject is so extensive that the reader must be referred to the reviews of it found in BRONN's Thierreich, Bd. 6, Abt. 3, No. 3 and in HERTWIG's "Text Book of Embryology of Man Mammals". In the earliest stages studied, this zone of sex-cells is clearly defined, its cells and those of the more peripheral hypoblast being sharply separated from the underlying yolk. This zone is wholly outside of the region involved in gastrulation. (See MITSUKURI '93.) It seems possible, but hardly probable, that new "merocytes" may be from time to time added, up to slightly later stages of development. The cord-like anlage of the red blood corpuscles appears immediately above the sex-cell zone. Unfortunately, sufficiently early stages were not at hand to determine whether or not the blood cells were derived from the hypoblast beneath (sex-cell anlage), as asserted by a number of authors — RÜCKERT, KOLLMANN etc. From the insufficient evidence at hand, I am inclined to doubt it and to rather side with those who consider the slender blood anlagen to be anterior extensions of the mesoblast from the region near the blastopore. There certainly is no connection between these two anlagen after the egg is laid.

With the formation of the mesoderm, the shape of the area pellucida becomes materially modified, being much narrower than in the earlier stages. This process brings the sex-cells nearer to the embryo.

In the embryo of 1.7 mm total length, the sex-cells form loose clusters as seen in transverse section, and show an amoeboid form. They have begun to migrate between the other endoderm cells toward the median line in their journey to the sex gland anlagen.

In the 2.8 mm embryo, the primitive sex-cells have become more scattered (Fig. 1). They seem to have lost their amoeboid form, in fact they are distinguishable from the other cells of the embryo by characters little in keeping with the idea of migration, namely, their large size, spherical form, and the presence of numerous yolk spherules of varying size. The latter serve to sharply differentiate them from

the surrounding cells of the area pellucida endoderm, because the yolk material has long since disappeared from the latter. See Fig. 5.

It is not our purpose to enter into a consideration of cytological details, but a few points might be noted in passing. During these early stages the nuclei of the sex-cells not only show a striking similarity to those of the surrounding endoderm cells, but to those of the other germ-layers as well. Fig. 5. The nuclei of the sex-cells are spherical, while those of the general endoderm cells have a more or less oval form. The chromatin appears in the form of minute granules strung upon a linin network. There is almost invariably but a single nucleolus which lies in or near the center of the nucleus.

The sex-cells are most numerous opposite the posterior portion of the embryo, but throughout this and the succeeding stages they are found to occur as far forward as a point opposite the anterior portion of the pronephros (see Fig. 1) although they are scarce in these anterior regions.

At this stage there are, in all, 13 mesoblastic somites. Since the anterior end of the sex gland eventually appears immediately behind the 15th. somite one can readily see that it will be formed wholly in the region of the embryo which shows no evidence of segmentation at this period. It is clear that the zones of sex-cells here represented are far more extensive in an antero-posterior direction than is the region in which the sex gland will arise. It would be of great

interest to know whether or not the sex-cells follow converging paths towards the sex gland region, and if so, to what extent. In later stages, no sex-cells are to be found posterior to the embryo. This may be due to a folding forward of the endoderm of that region to assist in the closure of the alimentary tract, coupled no doubt with independent migration of the sex-cells. In any case the sex-cells are extremely numerous in the posterior part of the embryo towards the end of migration. It may be possible that at least some of these sex-cells may degenerate in situ or be transformed into somatic cells, although I

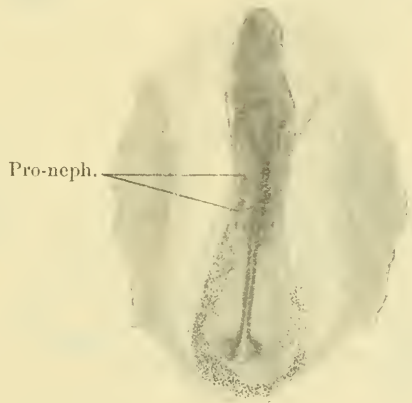


Fig. 1. Embryo of 2.8 mm total length. Ventral view. The black dots near the periphery of the area pellucida indicate the positions of sex-cells determined from a study of a series of transverse sections. *Pro-neph.* Pronephros.

think it unlikely that such is the case. This question is one that calls for further study.

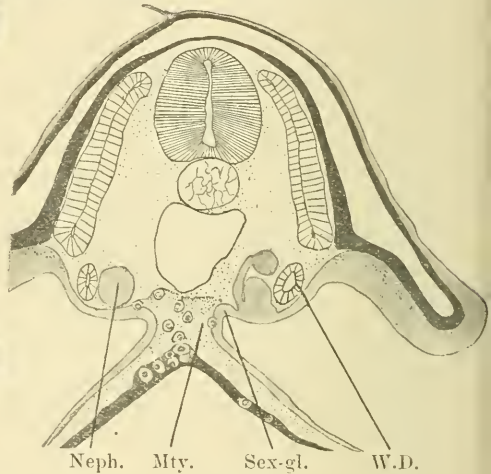
They continue to migrate through the endoderm, approaching nearer and nearer to the median line beneath the notochord (compare Figs. 2 and 3). They do not reach this position until the embryo has almost attained a total length of 5 mm as measured from the cervical bend to the caudal bend. The cervical bend is very pronounced at this stage. The mesentery is just being formed by the bending inward of the splanchnopleuric mesoderm. In Fig. 4, is shown a slightly later stage in which the sex-cells are seen to have not only reached the axial line of the endoderm, but to have begun to migrate upward into



Mes. som. Neph.
Fig. 2.



Neph. W.D.
Fig. 3.



Neph. Mty. Sex-gl. W.D.
Fig. 4.

Camera lucida diagrams of the sex-gland region in three different stages, showing important steps in the migration of the sex-cells.

Fig. 2. Embryo of 2,8 mm total length. X 82. *Mes.som.* Mesoblastic somite. *Neph.* Nephrotome — not yet clearly marked.

Fig. 3. Embryo of 4,5 mm total length, 3,5 mm *c-t* length. X 82. *W.D.* Wolffian duct.

Fig. 4. Embryo of 4,5 mm, *c-t* length. X 82. *Mty.* Mesentery. *Sex-Gl.* Sex-gland anlage.

the mesentery. I find myself at a loss to explain the means by which the sex-cells are enabled to perform this migration. It should be remembered that the period of time through the cells are migrating is quite considerable. Imperceptible changes in the shape of the sex-cells might bring about a slow amoeboid movement sufficient to enable them to cover the distance in the allotted time. Whatever the means

by which it is accomplished, the fact of this migration is clearly established by an extensive series of stages showing every step in the process.

This is no new discovery, since BALFOUR ('78) gave strong evidence to show that in the Elasmobranchs, sex-cells migrate into the sex gland anlage from the base of the mesentery and from other positions in the peritoneum some distance removed from it. BEARD ('00) and WOODS ('03) have given a much more complete account of this process. According to BEARD ('00), "The germ path is a very definite one. It is from the yolk sac upwards between splanchnopleure and gut in the hinder portion of the blastoderm" — this in *Raja*. He does not find the germ path to be so definite in *Pristiurus*. WOODS ('03) gives a very interesting account of the migration of these cells in *Acanthias*. According to him, they are transferred from the rim of the blastoderm inwards along the splanchnic layer of mesoderm to the sex gland anlage. He considers it possible that a large part of this migration may be only apparent, being due to the shifting of the tissues as a whole; but he is very certain that the movement of the sex-cells up through the mesentery is a true

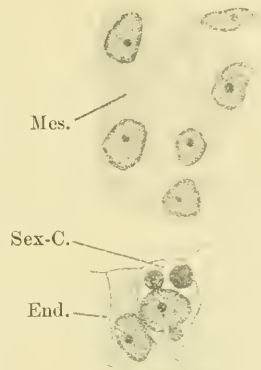


Fig. 5. Detail of region indicated in Fig. 2. X 721. *Mes.* Mesoderm not yet clearly split into somatopleure and splanchnopleure. *End.* Endoderm. *Sex-C.* Sex-Cell.

migration. EIGENMANN ('92 and '96) records a migration of the sex-cells from before backward in *Micrometrus* and *Cymatogaster*. WHEELER ('99) found them to appear in *Petromyzon* in the hypoblast before the mesoderm is split off from it. When the division does take place, they are incorporated into the splanchnic mesoderm. They later shift from this lateral position to the median sex gland anlage. NUSSBAUM ('80) observed them in the early stages of *Rana* and assumed from their appearance that they had migrated from the vitellus. BOUIN ('00) found them at the root of the mesentery in *Rana*, but, although he noted their resemblance to the endoderm cells, he claimed to find intermediate forms joining them with the mesoderm cells from which he considered them to have been derived. NUSSBAUM ('01) found the sex-cells in the splanchnic mesoderm of the chick some distance from the sex gland anlage. He assumed that they arise at the edge of the blastoderm and migrate inward. HOFFMANN ('92) found them in *Haematopus*, *Sterna*, and *Gallinula* during early stages, where they

occurred simultaneously in the sex-gland anlage, between the splanchnic mesoderm and endoderm, in the endoderm, and even in the germinal wall itself. While he thought it possible that they migrate into the sex gland anlage, he could not decide whether they do so, or whether they degenerate in situ.

I have found in *Chrysemys* that many of the sex-cells never migrate out of the endoderm, but remain there, some of them persisting for a long period. I found numbers of them in the colon of a young turtle killed three months after hatching. How much longer they may persist, I am unable to say. EIGENMANN ('92 and '96), BEARD ('00—'04), and others have made similar observations among the fishes. These facts may lend some support to BEARD's ('00) hypothesis to account for the origin of dermoid cysts, although they constitute but a short advance in one line of work which future investigation should undertake, in order to test it. A number of sex-cells pass dorsad above the root of the mesentery until they come to lie in the loose mesenchyme immediately beneath the aorta, and often slightly to either side in the anlagen of the adrenal bodies. It would seem very unlikely that they should contribute to the formation of the latter. Their fate has not been determined, but it is certain that they persist in these regions until after the sex glands have begun to form. Those sex-cells which find their way to the sex gland anlagen, pass into the peritoneum which soon after begins to form the sex-cords as outlined in a previous paper — ALLEN ('05). We shall speak of them as being imbedded in the peritoneum, not as a part of it.

EIGENMANN ('96), BEARD ('00—'04), WOODS ('03), and BÖHI ('04) have determined by actual counting that during these early stages and up to about the end of the period of migration there is no multiplication of sex-cells. NUSSBAUM ('80), WHEELER ('99), and others have held the same view, based on the absence of any evidence of cell division. I am, for the same reason, inclined to share this view.

In *Chrysemys*, so soon as the sex-cells have finished migrating, they begin to undergo important changes. The nucleus, instead of possessing one nucleolus as in earlier stages, usually contains two. The chromatin has a much coarser appearance, the chromatin granules being larger and far more clearly defined than in the earlier stages. A centrosphere is to be found in most cells. In many primitive sex-cells, the yolk spherules are wholly absent, while in most, they show reduction in size and number. Throughout all succeeding stages until after sex-differentiation has become clearly evident — total length 18 mm, carapace length 11 mm — these yolk spherules may still be

found, although in constantly decreasing number and size. This reduction of the yolk of the repeatedly dividing sex-cells may result from their increasing need of nourishment.

During the growth of the indifferent sex-gland, the sex-cells are found in the peritoneum and in the sex-cords. In the female, the sex-cords become the medullary cords, breaking away from the peritoneum when the carapace has reached a length of 14 mm. Scattered sex-cells, whose fate was not determined, are found in them, yet it is safe to assume that they suffer degeneration, as in the mammals, because the only remnant of the medullary cords found in an almost mature ovary (car. 85 mm) consisted of small tubules of epithelial cells continuous with the rete ovarii tubules found in the mesovarium.

The greater part of the sex-cells remain in the peritoneum, which now becomes sharply separated from the ovarian stroma by a well defined layer of connective tissue. They soon begin to divide, causing the peritoneum to greatly increase in thickness, until in the turtle of car. 27 mm, it becomes as thick as the cylinder of stroma which it encloses on three sides.

The primary sex-cells of the ovary shall hereafter be termed oögonia, for such they are beyond a doubt. At no time is there the slightest difficulty in distinguishing them from the peritoneal cells. The criteria given earlier in the paper still apply. Compare Figs. 6, 9, and 10.

The oögonia in this, and in subsequent stages, vary greatly in size. This is undoubtedly due to

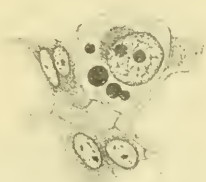


Fig. 6. A portion of the sex-gland anlage of an embryo of *c-t* 6,8 mm length. X 721. The sex-cell lies in the peritoneum. Beneath it are seen two cells of an incipient sex-cord.

the differing frequency of cell division and the length of time elapsing in each case since the last division. Pairs and clusters of cells give ample evidence on this point.

In the stage of car. 27 mm, there first appears a type of oögonium characterized by an irregular, often crescentic nucleus. The concavity is always filled with the centrosphere, which may, indeed, be the cause of the indentation. The chromatin is often situated more peripherally than in the normal oögonia. These modifications are neither necessarily preliminary to cell division, nor to the assumption of the Synapsis stage, because both these processes were observed to take place in earlier stages before this type of oögonium appears. Spermatogonia similar to these oögonia make their appearance in the testis. In both ovary and testis they are found not only in these early

stages, but at sexual maturity as well. I can not at present offer an opinion as to their significance.

Immediately after emergence from the egg (car. 25 mm), a large number of oögonia begin to enter the typical oöcyte stage of synapsis. In later stages (car. 27 mm), many oöcytes have passed synapsis and some few are found to have greatly enlarged. These are provided with a layer of follicle cells.

MUNSON ('04) states that in the tortoise *Clemmys*, each single oögonium gives rise by subdivision to eight daughter oögonia, the central one of which enlarges to form an oöcyte, while the sister cells become its granulosa cells. I have found nothing of the sort in *Chrysemus*. There are, it is true, nests of oögonia, but these develop into oöcytes, passing simultaneously through the unmistakable stage of synapsis. Only later do these nests break up and peritoneal derivatives — granulosa cells find their way into their midst. It frequently happens that oögonial nuclei may divide many times without an accompanying division of the cytoplasmic mass in which they lie. In many such cases, all of the nuclei but one suffer degeneration. This process has not been studied in detail, but many cases have been found in which the results and at least certain stages of the process are clearly evident. The nuclei decrease greatly in size and react but slightly to the staining reagents. Examination of all stages in the formation of follicles shows that the granulosa cells are derived from the peritoneal cells and from them alone. Thus we find a strict dualism in the formation of the ovarian tissues, which is sharply defined from the period when the egg is laid or earlier, up to the period when well marked ovarian follicles are distinguishable. Later stages, concluding with one shortly before sexual maturity (car. 85 mm), were studied and served to merely bear out these conclusions.

Figs. 7 and 8 show the early differences between ovary and testis. In the former, the sex-cords are far more slender than in the latter and are attached to the peritoneum by much broader bases. While in the ovary the oögonia are more numerous in the peritoneum than in the sex-cords, the reverse is true of the spermatogonia in the case of the testis. While the sex-cords of the ovary break away from the peritoneum at an early period, those of the testis remain attached until after the time of hatching (car. 25 mm).

Numerous primary sex-cells remain in the peritoneum and never find their way into the seminiferous tubules. In the earlier stages after sex differentiation, they are usually grouped in those parts of the peritoneum to which the seminiferous tubules are still attached.

Later (car. 50 mm), they may still be found in the peritoneum after the seminiferous tubules have broken away from it; but they are no longer found in the stage of car. 73 mm. No doubt they all degenerate, since it is out of the question for them to migrate through the thick albumen. LAULANIÉ ('86), who observed similar phenomena in the chick, held that the persistence of the sex-cells in the peritoneum pointed to a hermaphroditic condition quickly passed over in development. It would seem more plausible, however, to consider them as identical with the spermatogonia, left behind by chance, as it were, in the de-



Fig. 7.



Fig. 8.

Figs. 7 and 8. Camera lucida diagrams of transverse sections of sex-glands from embryos of 19 mm total, 11,5 mm car. length. X 124.

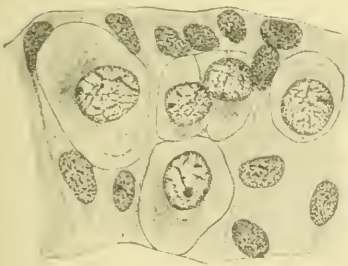


Fig. 9.

Fig. 9. A portion of the cortex of an ovary from an embryo of 15 mm car. length. X 721.

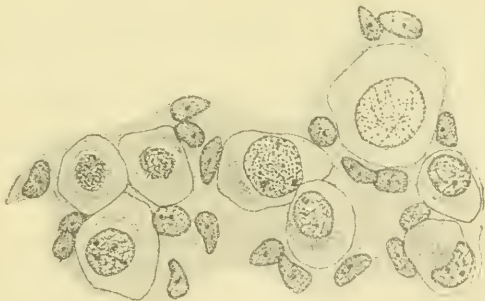


Fig. 10.

Fig. 10. A portion of the cortex of an ovary from an embryo of 27 mm car. length. X 721. Sex-cells are easily distinguishable from peritoneal cells. Four oöcytes appear in the upper part of the figure and four oögonia in the lower part.

velopment of the sex-cords. They should be considered in the same light as the sex-cells which originally failed to find their way into the sex-gland anlagen.

A study of numerous stages in the development of the testis shows the seminiferous tubules to be composed of two types of cells —

spermatogonia derived from primary sex-cells, and vegetative cells derived from the peritoneum. During early stages soon after sex-differentiation, the spermatogonia are relatively few in number as compared with the vegetative cells. They undergo constant multiplication, however, until at the stage of car. 73 mm, they are quite as numerous as the latter (Fig. 11). It is interesting to note that none have at this stage become transformed into spermatocytes, although we found that many oögonia had developed into oöcytes in the ovary (car. 27 mm).



Fig. 11. Transverse section of a seminiferous tubule of a testis from an animal of 73 mm car. length. X 721.

Throughout the development of the testis, but especially during these later

stages, one finds certain spermatogonia to be smaller than others. Their grouping into pairs clearly indicates the fact that their smaller size is due to the recentness of cell division.

In all the history of the testis, it is possible to distinguish clearly between spermatogonia and vegetative cells. Neither type undergoes extensive modification during the early stages. The spermatogonia, like the early sex-cells, are distinguishable by their large size, clearly defined, spherical cell body, and well rounded nucleus. The vegetative cells, like their progenitors of the peritoneum, give only the faintest indications here and there of possessing cell boundaries, in general they at least appear to form a syncytium. The nuclei are smaller than those of the spermatogonia and are either oval or triangular in section. In later stages of development, after emergence of the turtle from the egg, the nuclei of the actively dividing spermatogonia are frequently as small as certain of the vegetative cells. However one has no difficulty in distinguishing them apart. In corresponding stages of the rabbit and pig testis, ALLEN '04 such clear criteria for differentiating them were not in evidence.

BALBIANI '79, PRENANT '87, and BOUIN '95 have asserted that prior to sexual maturity, there are in the Mammals certain periods at which an attempt, as it were, is made to form spermatozoa, but that this is abortive, owing to complete degeneration of the spermatogonia, resulting in the presence of but one type of cells, the vegetative. The term "prespermatogenesis" has been applied to this phenomenon by PRENANT ('87).

It may be said in criticism of this view, that none of these authors have given convincing evidence to show that there is a complete degeneration of the spermatogonia during these stages. It was assumed from the presence of numerous degenerating spermatogonia, that all would eventually degenerate. In some cases, individual seminiferous tubules seen in transverse section revealed no spermatogonia. No statement was made by any of these authors, however, to show whether or not these individual seminiferous tubules were consistently followed through a series of sections. It would, of course, be necessary to do so in order to exclude the possibility that adjacent portions of the same tubules might contain spermatogonia which would eventually furnish them to those portions without them. Again, I have myself in my work upon the mammals, found that it is, in certain stages, impossible to clearly distinguish between the smaller spermatogonia and the vegetative cells. It is quite possible that these authors have seen many of the smaller spermatogonia during these stages, without being able to distinguish them from the vegetative cells. Degeneration of spermatogonia appears to be especially prevalent during periods of most active division. In the absence of any statement as to the exact extent of this process of degeneration, and judging from my own observations upon the testis of the rabbit, I am led to doubt whether it is after all so extensive as these authors seem to consider it to be. In the mammalian ovary, there is an enormous amount of degeneration of the oögonia and oöcytes in both embryonic and post-embryonic periods, yet no one has ever claimed that they all disappear. A good account of this degeneration is given by v. WINIWARDER '00. He says of it, "c'est un phénomène commun à l'ovogénèse et à la spermatogénèse".

There is certainly no evidence of complete degeneration of the spermatogonia in *Chrysemys*. It is true that they can be found in process of degeneration in all stages examined after that of car. 25 mm, but it is not all extensive. Here and there one finds a degenerating spermatogonium, while the surrounding ones are wholly normal. The normal spermatogonia are throughout in an overwhelming majority over the degenerating ones. The stages upon which these observations were made are — car. 26 mm, car. 50 mm, car. 73 mm, and car. 90 mm, together with a number of adult tests taken at different times of the year. These stages seemed to me amply sufficient to prove the continuity in the chain of development of the sex-cells during these periods of pre-adult life. It was not until too late to gather new material, that this objection was brought to my attention. It is, however, very

difficult for me to conceive it possible for all the spermatogonia to disappear, and be later replaced by new ones derived from the vegetative cells during the intervals elapsing between these stages, especially in the face of the fact that these stages show a wholly consistent plan of development. Furthermore, the spermatogonia of the adult are identical in appearance with those observed at the period of emergence from the egg. Previous to that time, the stages are so numerous as to perfectly link that stage with that of the freshly laid egg.

It is proverbially difficult to prove a negative. It would seem that the burden of proof lies with him who would claim that there is at any stage of development of the vertebrate testis a total degeneration of the sex-cells or of their derivatives, the spermatogonia.

LOISEL '02 claims that in the sparrow (*Passer domesticus*) the sex-cells, "ovules males", present in the adult testis during the winter, do not give rise to spermatozoa, but that the actual spermatogonia arise at about the last of February and first of March by transformation of vegetative "germinative" cells. This is coupled with the assertion that the vegetative cells undergo amitotic division immediately before undergoing this transformation. The instructive and thorough work of ETZOLD '91 upon the same form, presents views quite the reverse of those held by LOISEL. He holds that the spermatogonia persist through the winter, and in the early spring begin to rapidly divide by mitosis, giving rise eventually to the spermatozoa. According to him, then, there is a strict dualism in the cells of the seminiferous tubules throughout adult life.

Figs. 12—14 show certain stages of the seasonal changes in the testis of *Chrysemys*, from the period of active spermatogenesis in the fall (Sept. 10th) through the winter period of inactivity, in which spermatogonia and vegetative cells are alone found (Oct. 20th etc.), up to the stages of late winter and early spring, in which spermatogenesis is beginning. Fig. 14 represents the condition observed in a turtle killed on January first. It must be said, however, that the lot of turtles from which this specimen was taken, had been kept in a fairly warm room since November first. This must have materially hastened spermatogenesis, since a specimen not kept in this manner but killed on January twentieth, did not show a single spermatocyte, nor had the spermatogonia materially increased in number. It is not my intention to lay great stress upon this acceleration of development as such, because so many of our domestic animals furnish sufficient proof of the influence exerted by the environment in modifying or breaking down the seasonal periodicity of sexual activity.

At no stage observed were there transitional forms between vegetative cells and spermatogonia. It appears quite certain that many spermatogonia are left in the walls of the seminiferous tubules after the September period of sperm formation. Those observed in the specimen killed October 20th, were exactly like those seen in the turtle killed on September 10th. For several months there is now no sexual activity, until upon the approach of spring, when the sperma-

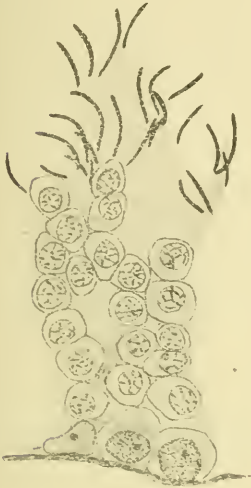


Fig. 12.



Fig. 13.

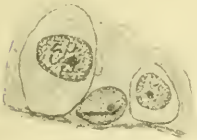


Fig. 15.

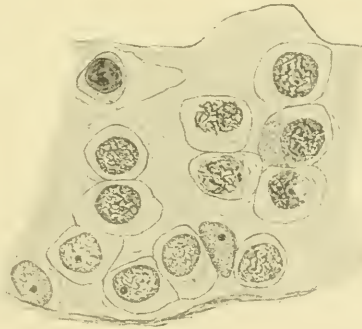


Fig. 14.

Fig. 12. Portion of a seminiferous tubule of an adult killed Sept. 10th. X 721. Near the periphery of the tubule to the left, is seen a Sertolian cell, to the right of which are two spermatogonia. Above, are a number of spermatozoa.

Fig. 13. Portion of a seminiferous tubule of an adult killed Oct. 20th. X 721. Three spermatogonia of different size are shown near the periphery of the tubule, while three nuclei of Sertolian cells occur nearer to the lumen.

Fig. 14. Portion of a seminiferous tubule of an adult killed on Jan. 1st. X 721. Near the periphery, are seen four spermatogonia and two Sertolian cells, while nearer the lumen there appear seven spermatocytes in pre-synapsis and synapsis stages. A degenerating sex-cell is seen at the left.

Fig. 15. Two spermatogonia and a Sertolian cell found in the same section as Fig. 14. X 721. This shows one of the largest and one of the smallest spermatogonia to be found at this stage.

togonia are found to be multiplying and transforming into spermatozoa. Several other stages intermediate between those mentioned,

show very clearly that there is no period during the season of inactivity at which spermatogonia are absent, or even of extreme rarity.

ETZOLD ('91) and after him LOISEL ('02) have shown that the testis of PASSER (*Fringilla*) is reduced greatly in weight during the winter. This is due to a reduction of the seminiferous tubules to one tenth of their former diameter and to a fraction of their functional length.

I have found from numerous measurements that the seminiferous tubules of *Chrysemys* suffer in the winter an average reduction to four tenths of their diameter during the periods of sexual activity. There results from this, a certain concentration of tissues, which is no doubt of importance in allowing a distribution of the spermatogonia to neighboring parts of the seminiferous tubules devoid of them when sexual activity ensues in the early spring.

Quite diverse views have been held regarding the nature and fate of the sex-cells. WALDEYER '70, BALBIANI '79, BOUIN '90, LOISEL '02, and others have considered them to be female elements doomed to degeneration in the testis. BALBIANI '79 held a curious view of their significance in the testes of the Elasmobranchs and Amphibians. He found them to be surrounded by follicle cells of peritoneal origin, each of which became elongated and entered into a vague copulation with a cell cut off from the sex-cell (primordial ovum). As a result of this process, the follicle cells rapidly divided and formed a large number of spermatogonia.

MIHALKOVICS '85 claims that in embryos of *Lacerta agilis* of 12—14 mm length, the sex-cells (*große Geschlechtszellen*) are found to have almost wholly disappeared from the peritoneum. According to his view, they have migrated into the stroma, to give rise by repeated division to a blastema which will eventually be organized into sex-cords, while the oögonia arise by differentiation of cells of the germinal epithelium.

BRAUN '77, ROUGET '79, NUSSBAUM '80, HOFFMANN '86, '89, '92, EIGENMANN '92 and '96, and many others have called attention to the remarkably close resemblance between oögonia and spermatogonia during embryonic stages. I can fully substantiate this in *Chrysemis*, not only as regards the embryonic stages, but in adult life as well.

Summary.

1. The sex-cells of *Chrysemys* are first observed in the hypoblast at the edge of the area pellucida, in a zone extending on each side from a point opposite the anterior portion of the pronephrous, to a point behind the embryo.

2. They migrate within the entoderm to a point immediately beneath the notochord, from which a large proportion of them continue upward in the mesentery. The great majority of these reach the sex-gland anlagen in the peritoneum on each side of the root of the mesentery.

3. In both ovary and testis, a portion of the sex-cells are carried into the sex-cords, where they give rise to spermatogonia in the testis, and probably degenerate in the ovary. In the testis, a majority of the sex-cells come to lie in the sex-cords, while in the ovary, the greater part of them remain in the germinal epithelium, there to become oögonia. Those that remain in the peritoneum of the testis, degenerate.

4. The sex-cells lie among the peritoneal cells, but are not derived from them.

5. No essential differences in origin or character were to be observed between oögonia and spermatogonia.

(Eingegangen am 14. April 1906.)

Literature.

- ALLEN, B. M., The Embryonic Development of the Ovary and Testis of the Mammals. *Amer. Journ. of Anat.*, Vol. 3, 1904.
- , The Embryonic Development of the Rete-Cords and Sex-Cords of Chrysemys. *Ibid.*, Vol. 5, 1905.
- BALBIANI, G., *Leçons sur la génération des Vertébrés*. Paris 1879.
- BALFOUR, F. M., On the Development of the Elasmobranch Fishes, Urinogenital System. A Monograph upon the Development of the Elasmobranch Fishes. London 1878.
- BEARD, J., The Morphological Continuity of the Germ-cells in *Raja batis*. *Anat. Anz.*, Bd. 18, 1900.
- , The Germ-cells of *Pristiurus*. *Ibid.*, Bd. 21, 1903.
- , The Numerical Law of Germ-cells. *Ibid.*, Bd. 21, 1903.
- , The Germ-cells. *Journ. of Anat. and Physiol.*, 1904.
- BENDA, C., Zur Spermatogenese und Hodenstruktur der Wirbelthiere. *Anat. Anz.*, Bd. 2, 1887.
- , Untersuchungen über den Bau des funktionierenden Samenkanälchens einiger Säugethiere und Folgerungen für die Spermatogenese dieser Wirbelthierklasse. *Arch. f. mikr. Anat.*, Bd. 30, 1887.
- , Entwicklung des Säugethierhodens. *Verhandl. d. Anat. Ges.* 1889.
- , Ueber die Spermatogenese der Vertebraten und höheren Evertbraten. 2 parts. *Arch. f. Anat. u. Physiol.*, *Physiol. Abt.*, 1898.
- BÖHM, U., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Leibeshöhle und der Genitalanlage bei den Salmoniden. *Morph. Jahrb.*, Bd. 32, 1904.
- BOVIN, P., De quelques phénomènes de dégénérescence cellulaire dans le testicule jeune des mammifères. *Bibl. Anat.*, T. 3, 1895.

- BOUIN, P., Études sur l'évolution normale et l'involution du tube séminifère. Arch. d'Anat. micr., T. 1, 1897.
- , Ébauche génitale primordiale chez *Rana temporaria*. Bibl. anat., T. 7, 1899.
- , Histogenèse de la glande génitale femelle chez *Rana temporaria*. Arch. de Biol., T. 17, 1900.
- , Expulsion d'ovules primordiaux chez les têtards de grenouille rousse. Bibl. anat., T. 8, 1900.
- BRAUN, M., Das Urogenitalsystem der einheimischen Reptilien. Arb. a. d. Zool.-Zoot. Institut in Würzburg, Bd. 4, 1877.
- CLARK, H. J., Embryology of the Turtle. Contrib. to the Nat. Hist. of U. S., L. Agassiz, Vol. 2, 1857.
- COERT, H. J., Over de ontwikkeling en den bouw van de geslachtsklier bij de Zoogdieren. Leiden 1898.
- EIGENMANN, C. H., On the Precocious Segregation of the Sex-Cells in *Cymatogaster aggregatus*. Journ. of Morphology, Vol. 5, 1892.
- , Sex-Differentiation in the Viviparous Teleost *Cymatogaster*. Arch. f. Entwicklungsmechanik, Bd. 4, 1896.
- ETZOLD, F., Die Entwicklung der Testikel von *Fringilla domestica* von der Winterruhe bis zum Eintritt der Brunst. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 52, 1891.
- GÖTTE, A., Die Entwicklungsgeschichte der Unke. Leipzig 1875.
- HOPFMANN, C. K., Zur Entwicklungsgeschichte der Urogenitalorgane bei den Anamnia. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 44, 1887.
- , Entwicklungsgeschichte der Urogenitalorgane bei den Reptilien. Ibid., Bd. 48, 1889.
- , Étude sur le développement de l'appareil uro-génital des oiseaux. Verhand. der Koninkl. Akad. v. Wetensch. te Amsterdam, 2e Sect., 1 D, 1892.
- D'HOLLANDER, M. F., Recherches sur l'oögenèse et sur la structure et la signification du noyau vitellin de *BALBIANI* chez les oiseaux. Arch. d'anat. micr., T. 7, 1905.
- JANOSIK, J., Histologisch-embryologische Untersuchungen über das Urogenitalsystem. Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien, Bd. 91, Abt. 3, 1885.
- , Bemerkungen über die Entwicklung des Genitalsystems. Ibid., Bd. 99, Abt. 3, 1890.
- JUNGENSEN, H. F., Beiträge zur Kenntnis der Entwicklung der Geschlechtsorgane bei den Knochenfischen. Arb. a. d. Zool.-Zoot. Inst. in Würzburg, Bd. 9, 1889.
- KNAPPE, E., Das *BIDDER'sche* Organ. Morphol. Jahrb., Bd. 11, 1886.
- LAULANIE, F., Sur le mode d'évolution et la valeur de l'épithélium germinatif dans le testicule embryonnaire du poulet. C. R. Soc. de Biol. Paris, T. 3, 1886.
- LOISEL, G., La spermatogénèse chez le moineau pendant l'hiver. C. R. Soc. de Biol. Paris, T. 1, Sér. 11, 1899.
- , La préspermatogénèse chez le moineau. Ibid.
- , Précocité et périodicité sexuelles chez l'homme. C. R. Acad. d. Sc., 1900.

- LOISEL, G., Cellules germinatives, Ovules males. Cellules de SERTOLI. Ibid.
 —, Sur l'origine epithelio-glandulaire des cellules séminales. Ibid., 1902.
 —, Formation et fonctionnement de l'épithélium séminifère chez le moineau. *Bibl. anat.*, T. 10, 1902.
- LOYEZ, M., Recherches sur le développement ovarien des oeufs meroblastiques à vitellus nutritif abondant. *Arch. d'Anat. micr.*, T. 8, 1905.
- MAC LEOD, J., Recherches sur la structure et le développement de l'appareil reproducteur femelle des Téléostiens. *Arch. de Biol.*, T. 2, 1881.
- MIHALKOVICS, G., Untersuchungen über die Entwicklung des Harn- und Geschlechtsapparates der Amnioten. *Intern. Monatsschr. f. Anat. u. Histol.*, Bd. 2, 1885.
- MITSUKURI, K., Preliminary Note on the Process of Gastrulation in the Chelonia. *Anat. Anz.*, Bd. 8, 1893.
- MUNSON, J. P., Researches upon the Oögenesis of the Tortoise (*Clemmys marmorata*). *Amer. Journ. of Anat.*, Vol. 3, 1904.
- NAGEL, W., Ueber die Entwicklung des Urogenitalsystems des Menschen. *Arch. f. mikr. Anat.*, Bd. 34, 1889.
- NUSSBAUM, M., Zur Differenzierung des Geschlechts im Thierreich. *Arch. f. mikr. Anat.*, Bd. 18, 1880.
 —, Zur Entwicklung des Geschlechts beim Huhn. *Verhandl. d. Anat. Gesellsch.*, 15. Vers. 1901.
- PRENANT, A., Étude sur la structure du tube séminifère. Thèse de Nancy, 1887.
- RABL, K., Ueber die Entwicklung des Urogenitalsystems der Selachier. *Morphol. Jahrb.*, Bd. 24, 1896.
- REGAUD, CÉ., Origine, Renouveau et structure des spermatogonies. *Verhandl. d. Anat. Gesellsch.*, 1899.
 —, Études sur la structure des tubes séminifères et sur la spermatogénèse chez les mammifères. *Arch. d'Anat. micr.*, T. 4, 1901.
- ROUGET, Recherches sur le développement des oeufs et de l'ovaire chez les mammifères après la naissance. *Compt. Rend. de l'Acad. des Sc. Paris*, T. 88, 1879.
 —, Évolution comparée des glandes genitales male et femelle chez les embryons des mammifères. Ibid.
- RÜCKERT, J., Ueber die Entstehung der Exkretionsorgane bei Selachiern. *Arch. f. Anat. u. Physiol.*, Anat. Abt., 1888.
- SCHMIDT, A. H., Untersuchungen über das Ovarium der Selaehier. *Tijdschr. d. nederland. Dierk. Vereen.*, 2. Serie, Deel 6, Abt. 1, 1898.
- SCHÖNFELD, H., La spermatogénèse chez le taureau. *Arch. de Biol.*, T. 18, 1901.
- SEMON, R., Die indifferente Anlage der Keimdrüsen beim Hähnchen und ihre Differenzierung zum Hoden. *Jenaische Zeitschr. f. Naturwiss.*, Bd. 21, 1887.
- SEMPER, C., Das Urogenitalsystem der Plagiostomen und seine Bedeutung für das der übrigen Wirbeltiere. *Arb. a. d. Zool.-Zoot. Institut in Würzburg*, Bd. 2, 1875.
- SKROBANSKY, K., Beiträge zur Kenntniss der Oogenese bei Säugetieren. *Arch. f. mikr. Anat.*, Bd. 62, 1903.

- WALDEYER, W., Eierstock und Ei. Leipzig 1870.
 —, Die Geschlechtszellen. Handbuch der vergl. u. exper. Entwicklungslehre der Wirbeltiere v. O. HERTWIG, Jena 1903.
 WHEELER, W. M., The Development of the Urino-genital Organs of the Lamprey. Zool. Jahrb., Bd. 13, Anat. Abt., 1899.
 WINIWARTER, H., Recherches sur l'ovogenèse et organogenèse de l'ovaire des mammifères. Arch. de Biol., T. 17, 1900.
 WOODS, F. W., Origin and Migration of the Germ-Cells in Acanthias. Amer. Journ. of Anat., Vol. 1, 1902.

Nachdruck verboten.

Die prolongierte Osmiummethode nach FR. KOPSCH als ein Mittel zur Darstellung einiger Strukturen in den Erythrocyten des *Siredon pisciformis*.

Von Prof. Dr. A. E. v. SMIRNOW.

Mit 5 Abbildungen.

Nachdem A. DEHLER¹⁾ und A. NICOLAS²⁾ den Randleifen in den roten Blutzellen von Hühnerembryonen (DEHLER), sowie denen von Vipern, Salamandern und Tritonen (NICOLAS) beschrieben hatten, hat FRIEDRICH MEVES³⁾ in einer Reihe von Arbeiten sowohl die Struktur dieses Randleifens aufs eingehendste bei den Erythrocyten des Frosches, und namentlich des Salamanders, studiert, als auch auf die Veränderungen desselben unter dem Einfluß einiger Reagentien hingewiesen

1) A. DEHLER, Beitrag zur Kenntniss des feineren Baues der roten Blutkörperchen beim Hühnerembryo. Arch. f. mikrosk. Anatomie u. Entwicklungsgesch., Bd. 46, 1895.

2) A. NICOLAS, Sur quelques particularités de structure des érythrocytes nucléés après coloration par l'hématoxyline ferrique. Bibliographie anatomique, 1896. (Zitiert nach einigen unten angegebenen Arbeiten von FR. MEVES, da mir das Original nicht zugänglich war.)

3) Von den Arbeiten Prof. MEVES' führe ich hier nur diejenigen an, die für meine Zwecke besondere Bedeutung haben: 1) Zur Struktur der roten Blutkörperchen bei Amphibien und Säugetieren. Anat. Anz., Bd. 23, No. 8 u. 9, 1903. 2) Die HÜNEFELD-HENSENSCHEN Bilder der roten Blutkörperchen der Amphibien. Ebenda, Bd. 24, No. 18, 1904. 3) Weitere Beobachtungen über den feineren Bau des Randleifens in den roten Blutkörperchen des Salamanders. Ebenda, Ergänzungsheft zu Bd. 25, 1904. 4) Ueber die Wirkung gefärbter Jodsäure auf die roten Blutkörperchen der Amphibien. Ebenda, Bd. 26, No. 4 u. 5, 1905. 5) Eine weitere Methode zur Darstellung der Quermembranen des Randleifens in den Erythrocyten des Salamanders. Ebenda, Bd. 28, No. 17 u. 18, 1906.

und seine voraussichtliche Rolle und Bedeutung angegeben. Zugleich beschreibt er Quermembranen dieses Reifens und ein oberflächliches Netz in den roten Blutzellen des Salamanders. FR. MEVES gibt mehrere Methoden an, die zur Ermittlung der genannten Strukturen dienen, und von deren Zuverlässigkeit ich mich bei der Untersuchung der Erythrocyten von *Rana arvalis*, *Esox lucius*, *Lacerta agilis* und namentlich von *Siredon pisciformis* überzeugen konnte. An Schnitten aus dem Herzen von *Amphiuma means*, das mit wässriger Sublimatlösung behandelt war, konnte ich an einigen roten Blutkörperchen nicht nur den Randreifen als solchen, sondern auch die Zusammensetzung desselben aus Fibrillen beobachten.

Die lebenden Exemplare von *Siredon pisciformis* verdanke ich meinem Kollegen N. F. KASTSCHENKO, das konservierte Herz von *Amphiuma means* meinem Kollegen A. A. KULJABKO; beiden spreche ich hiermit meinen tiefgefühlten Dank für die freundliche Ueberlassung des wertvollen Materials aus.

Zweck der vorliegenden Arbeit ist, auf noch eine Methode aufmerksam zu machen, mittelst deren man im stande ist, aus dem Blute von Axolotl dauerhafte Präparate mit deutlich ausgesprochenem MEVESSCHEN oberflächlichen Netz und Quermembranen herzustellen. Es ist das die Methode, die FR. KOPSCH¹⁾ zur Eruierung der Binnennetze im Protoplasma von Nerven- und anderen Zellen empfohlen hat. Ich habe sie im vergangenen Jahre zu vorliegenden Untersuchungen angewandt.

Zur Ermittlung der uns interessierenden Strukturen benutzte ich wässrige Hyperosmiumsäurelösungen verschiedener Konzentration — von $\frac{1}{4}$ bis 2 Proz., sowie Lösungen desselben Reagens in isotonischer Kochsalzlösung.

Schon nach 18- bis 24-stündiger Einwirkung genannter Lösungen zeigen sich in einigen roten Blutzellen quere Randstreifen und sogar mehr weniger vollständige oberflächliche Netze. Letztere treten um so deutlicher hervor, je länger das Reagens auf die Blutzellen eingewirkt hat (5 bis 10 Tage und mehr). Schon bei Beginn der Reagenswirkung, namentlich aber bei längerer Dauer der Wirkung (1 bis 2 Monate) verändert sich in den meisten Erythrocyten die Form und sogar die ursprünglich normale Lage des Kernes, wobei zuweilen auch die Form der Zelle selbst vom normalen Typus abweicht, während die

1) FR. KOPSCH, Die Darstellung des Binnennetzes in spinalen Ganglienzellen und anderen Körperzellen mittels Osmiumsäure. Sitzber. d. K. Akademie d. Wiss. Berlin, Sitz. d. phys.-math. Kl. vom 31. Juli 1902, Bd. 40.

Randstreifen und das oberflächliche Netz deutlich ausgeprägt bleiben. Zur Erläuterung und Demonstration des Gesagten, sowie der Beschreibung einiger neuer Details in der Morphologie des MEVSSCHEN peripheren Netzes wegen, lege ich 5 Abbildungen der Erythrocyten aus dem Herzblut von *Siredon pisciformis* bei, zu deren Beschreibung ich nun schreite. Alle Abbildungen sind nach Blutpräparaten aufgenommen, die mit dem genannten Reagens behandelt waren und in einem Gemisch von 1 Teil Glycerin und 2 Teilen destillierten Wassers eingeschlossen wurden. Aufnahme unter Zeißischem Mikroskop mit Abbe-Zeißscher Camera lucida.

Auf Abbildung 1 — es handelt sich um ein Präparat, das 3 Tage lang mit $\frac{1}{4}$ -proz. wässriger Osmiumsäurelösung unter Zusatz einer sehr geringen Menge Dahlia behandelt war — aufgenommen mit Okular 12, Apochromat (Wasserimmersion) 2,5 mm, Apert 1,25, Tubuslänge 160 mm, sieht man deutlich ausgeprägte MEVSSCHE Quermembranen an der dem größten Umfange entsprechenden Peripherie des Erythrocyten. An einer Stelle, rechts, verläuft ein gewundener körniger Faden in der Richtung zum unteren Pol des Kernes; dieser Faden nimmt seinen Anfang von der Peripherie des Randreifens und liegt oberflächlich. Die Querfäden erscheinen zum Teil fast durchgehend schwarz, zum Teil erscheinen sie als aus



Fig. 1.

schwarzen Körnern bestehend, mit einer gewissen Neigung, den undeutlich faserigen bandartigen Randreifen zu umwinden. Es muß noch bemerkt werden, daß bei dem von mir empfohlenen Verfahren der MEVSSCHE Randreifen entweder gar nicht sichtbar ist oder in Form eines hellen glänzenden homogenen Streifens erscheint, der nach innen von der Cuticula der Blutzelle liegt. Der Kern der Zelle erscheint höckerig und vom ursprünglichen Platze verschoben. Innerhalb des Protoplasmas liegt ein schwarzer Tropfen von beträchtlicher Größe. In einigen Erythrocyten beobachtete ich mehrere schwarze, runde, tropfenähnliche Gebilde von verschiedener Größe und von verschiedener Lage sowohl in Bezug zueinander, als auch in Bezug auf ihre Lage im Protoplasma selbst. An eingetrockneten Strichpräparaten aus dem mit Osmium bearbeiteten Axolotlblut wurde ein Teil dieser Gebilde durch Nelkenöl, Terpentin, Xylol, Toluol, Benzin, Aether und Chloroform, namentlich beim Erwärmen, entfärbt,

während ein anderer Teil feiner Tröpfchen oder Granula ebenso schwarz gefärbt blieb, wie die Querfäden und das oberflächliche Netz, das, nebenbei gesagt, wohl kaum irgend einen direkten Zusammenhang mit den Bildern hat, die von Prof. M. D. LAWDOVSKY¹⁾ beobachtet worden sind.

Die Abbildungen 2 und 3, aufgenommen bei Okular 12, Apochromat 4 mm, Apert. 0,95, Tubuslänge 160 mm, beziehen sich auf ein Präparat aus dem Herzblut des Axolotls nach Einwirkung einer 1-proz. Osmiumsäurelösung im Laufe zweier Monate. Die Zellen besitzen hier Kerne von, wie es scheint, normaler Lage im Protoplasma, sie sind aber im Vergleich zum Protoplasma blasser gefärbt. An verschiedenen Zellen ist die Färbung des Protoplasma und der Kerne der Erythrocyten durch Osmium auch an einem und demselben Präparate verschieden, namentlich bei länger



Fig. 2.

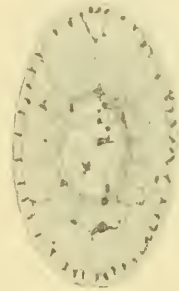


Fig. 3.

dauernder Wirkung des Osmiums. Ich habe hier zwei Zellen abgebildet, in denen Protoplasma und Kern weniger stark gefärbt sind. Die in Abbildung 2 wiedergegebene Blutzelle erscheint im Profil und ist von mir in verschiedenen Ebenen abgezeichnet. Am schmalen Kantenteil des Erythrocyten, der dem Auge des Beobachters am nächsten liegt, sind Fäden und Körner zu sehen, die dicht beieinander liegen und, bis zu einem gewissen Grade, ein Analogon bilden zu dem Bilde, das FR. MEVES auf Fig. 2 seiner Arbeit gibt, die ich sub „4“ zitiert habe. Wir haben in diesem Falle in der Kantensicht Querfäden des analogen Flächenbildes vor uns. Außer dem körnig-fädigen schwarzen Randraifen sind dünne körnige Fäden zu sehen, die von beiden Seiten desselben ausgehen und ein oberflächliches Netz im Protoplasma des Blutkörperchens bilden.

Abbildung 3, nach demselben Präparat wie Abbildung 2 gezeichnet, zeigt einen Erythrocyten in der Flächenansicht. Das Netz ist hier auf den beiden entgegengesetzten Seiten der roten Blutzelle zu sehen, auf der Zeichnung jedoch nur auf der dem Beobachter zugekehrten Seite wiedergegeben. Man sieht hier deutlich, daß alle MEVESSchen Quermembranen ununterbrochen durch blässere Fäden miteinander verbunden sind; diese Fäden stellen eine Fortsetzung der genannten

1) M. LAWDOVSKY, Blut und Jodsäure und der sog. Chemotropismus. Zeitschr. f. wiss. Mikroskopie, Bd. 10, 1893.

Membranen dar. Außerdem gehen vom Randsystem der Fäden dünne Fädchen aus, die unter sich ein Netz mit stellenweisen breiten Verdickungen bilden. Dieses Netz bedeckt ununterbrochen den ganzen peripheren Teil der Blutzelle.

Abbildung 4 und 5 sind bei derselben Vergrößerung gezeichnet, wie die Abbildungen 2 und 3, jedoch nach Behandlung des Blutes aus dem Herzen von *Siredon pisciformis* mit einer Lösung von 1 Proz. Osmiumsäure in 0,63-proz. wässriger Kochsalzlösung im Laufe von 10 Tagen. Bei dieser Bearbeitung gaben verschiedene Blutkörperchen ein verschiedenes Bild; beide sind einem und demselben Präparate entnommen. Wie groß ist aber der Unterschied — sogar die Farbe

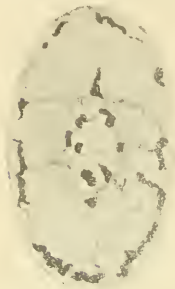


Fig. 4.

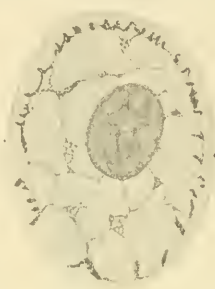


Fig. 5.

und die Lage der Kerne im Körper der Zelle sind in den beiden Blutkörperchen verschieden.

Beide Zellen zeigen sich in Flächenansicht.

In der in Abbildung 4 wiedergegebenen Zelle sind keine Querstreifen oder sog. MEVESSEsche Quermembranen zu sehen, sondern dicke, gewundene schwarze Bänder, welche zum Teil miteinander durch dünne Fäden verbunden sind, zum Teil keine derartige Verbindung miteinander aufweisen und im Allgemeinen dem Rande der Zelle parallel verlaufen. Von diesen schwarzen Randstreifen ziehen sich längs der übrigen Peripherie der Zelle dünne Fäden, die in ihrem Verlaufe und namentlich in der Gegend des Kernes, also an der Stelle der größten Konvexität, eine Reihe schwarz gefärbter Verdickungen von unregelmäßiger Form zeigen, die untereinander mittelst dünner Fäden verbunden sind.

Sehr interessant ist, meiner Ansicht nach, die Abbildung 5, die demselben Präparat wie Abbildung 4 entnommen ist. An der Peripherie der Zelle, parallel ihrem größten Umfange, verläuft ein stark gewundener Faden, der nur an einer Stelle (links) unterbrochen ist. Der Faden ist bald dicker und dunkler, bald dünner und heller. Er steht mit netzförmig miteinander verbundenen dünnen Fäden in Verbindung, die sich über die ganze Peripherie der Zelle ausbreiten und ein Oberflächennetz bilden. An den Stellen, wo sich Fäden des peripheren Netzes kreuzen oder miteinander verbinden, sieht man keine Verdickungen, wie auf der vorherigen Abbildung, sondern ganz

dünne, netzförmig angeordnete Fädchen. Ähnliche intracelluläre netzartige Geflechte im Verlaufe dickerer Fäden habe ich auch in cylindrischen Epithelialzellen von der Oberfläche der Zunge von *Siredon pisciformis* beobachtet.

Die von FRIEDRICH MEVES beschriebene Struktur der Blutzellen des Salamanders und Frosches (*Rana esculenta*) bestätigt sich auch für die Erythrocyten von *Siredon pisciformis*. Diese Struktur, obgleich in ihren Grundzügen beständig, erscheint in ihren morphologischen Einzelheiten veränderlich, was vielleicht dafür spricht, daß diese Strukturen stets einen regen Anteil am Leben des Organismus der Zelle nehmen.

Tomsk, im Mai 1906.

Nachdruck verboten.

Colorazione positiva delle fibre nervose degenerate nel nervo tentacolare di *Helix pomatia*.

Pel Dr. ARNOLDO VENEZIANI,

Assistente presso il Laboratorio di Zoologia della R. Università di Bologna.

Con 5 figure.

Il metodo delle degenerazioni sperimentali che è ancora uno dei più validi strumenti d'indagine nello studio anatomico e fisiologico del sistema nervoso dei vertebrati, non fu mai applicato, per quanto io so, alle ricerche sul sistema nervoso degli invertebrati.

La ragione di questa lacuna si poteva cercare, fino a poco fa, nella mancanza di un artificio tecnico che permettesse di colorare oltre alle guaine anche i cilindrassi delle fibre nervose degenerate. Infatti le colorazioni del MARCHI e del MARCHI-VASSALE, del WEIGERT e del WEIGERT-PAL, del VOLTERS, WEIGERT-VOLTERS e VOLTERS-KULTSCHITZKY sono tutte applicabili alle fibre midollate soltanto; quelle che danno una immagine positiva tingono in nero la mielina degenerata, quelle che danno immagine negativa tingono esclusivamente la mielina normale.

Evidentemente questi metodi non si potevano applicare alle fibre nervose degli invertebrati che sono tutte amieliniche.

Ma due anni or sono il DONAGGIO (1) ha scoperto un nuovo metodo che fu da lui applicato allo studio delle degenerazioni primarie da intossicazione e delle degenerazioni secondarie da trauma accidentale nei mammiferi e che venne dal LUGIATO (2) esteso allo studio delle degenerazioni sperimentali da strappo dello sciatico nel coniglio.

Questo nuovo metodo si basa sopra un principio molto semplice: Le fibre nervose nella prima fase della degenerazione primaria e secondaria, se fissate col bicromato di potassio e colorate con ematossilina e dopo la colorazione sottoposte all'azione di vari sali metallici (di stagno, di ferro, di rame, di alluminio) acquistano la proprietà di resistere più che le fibre normali ai processi di decolorazione. I cilindri possiedono questa proprietà in grado maggiore delle guaine da cui sono avvolti.

Il metodo del DONAGGIO risponde quindi esattamente ai requisiti per studiare le degenerazioni delle fibre nervose negli invertebrati e se ancora non fu ad esse applicato si deve alla sua poca diffusione nel campo zoologico, dove non è noto perchè pubblicato specialmente in riviste mediche.

Io mi sono assunto il compito di colmare questa lacuna: se io abbia conseguito lo scopo giudicherà il lettore giunto alle conclusioni della presente memoria.

Tecnica.

Ho scelto ad oggetto delle mie esperienze la chiocciola (*Helix pomatia*).

In una stazione zoologica terrestre l'*Helix* è l'unico invertebrato per il quale non sia necessario complicare gli effetti del fissatore e delle sostanze coloranti con quelli dei solventi la chitina ed i sali di calcio. Inoltre essa possiede un sistema nervoso abbastanza evoluto e, come vedremo, nella esistenza dei grandi tentacoli, una condizione favorevolissima allo studio delle degenerazioni sperimentali.

Durante la 1^a quindicina di maggio ho catturato 45 esemplari di *Helix*, da poco usciti dal torpore invernale¹⁾, ma già molto vivaci.

Cinque hanno servito di confronto: I loro grandi tentacoli, tagliati mentre erano in completa estensione con un rapido colpo di forbici, furono fissati in sublimato o in liquido di MÜLLER, inclusi rispettivamente in paraffina o in celloidina e colorati alcuni con tionina ed eosina, altri col metodo del DONAGGIO.

Ai rimanenti quaranta esemplari furono strozzati gli apici dei due grandi tentacoli entro uno stretto nodo addoppiato di filo molto sottile. In questo modo io esercitavo una forte e più o meno prolungata compressione, sul nervo tentacolare e sull'ottico a traverso il tegumento del tentacolo, compressione che conduceva alla necrosi, o dopo pochi giorni alla caduta del suo segmento distale, e alla degenerazione delle fibre nervose contenute nel segmento prossimale.

Gli individui così operati furono poi divisi in quattro gruppi, di dieci ciascuno: il primo gruppo fu sacrificato dopo 21 ore dalla opera-

1) Nei mammiferi ibernanti le fibre nervose tagliate durante il letargo invernale degenerano più lentamente (MERZBACHER, 3).

zione, il secondo gruppo dopo 46 ore, il terzo gruppo dopo quattro giorni, e il quarto gruppo dopo otto giorni.

Giunto il termine stabilito stimolava meccanicamente, o con immersione nell'acqua, ciascuna chiocciola per farle distendere completamente i grandi tentacoli o i moncherini rimasti di essi, e li tagliava con un rapido colpo di forbici, facendoli cadere in liquido di MÜLLER. Tutte queste operazioni richiedono molta pazienza e una discreta abilità perchè, a ogni più lieve contatto, la chiocciola da operare retrae rapidamente i tentacoli e bisogna, per compierle esattamente, lottare con essa di prontezza e di accorgimento.

I tentacoli appena tagliati ed immersi in liquido di MÜLLER si accorciano da prima moltissimo: ma spesso, durante la fissazione tornano lentamente ad estendersi o tutt'al più l'occhio rimane invaginato nel terzo superiore del segmento distale.

La fissazione si compie bene in 24 ore; poi i tentacoli vengono sottoposti alle varie operazioni della III^a modalità¹⁾ del metodo DONAGGIO:

a) Immersione del tentacolo fissato, non in acqua, ma in alcool a 70° per 3 ore e per altrettante in alcool assoluto.

b) Passaggi successivi in alcool e etere a parti eguali (15 m'); in celloidina al 2^o/₀ (2 giorni); in celloidina al 4^o/₀ (1 giorno); in celloidina all'8^o/₀ (2 giorni); inclusione e indurimento in alcool a 80° (2 giorni).

c) Sezioni di 30—40 μ .

d) Colorazione delle sezioni, senza attaccarle al vetro, in ematossilina all'1^o/₀ (20 m').

e) Scolorazione per pochi m'' in una soluzione acquosa di percloruro di ferro liquido (al 15^o/₀).

f) Lavaggio rapido in alcool acidulato (100 di alcool assoluto, 0,75 di HCl).

1) Credo opportuno riassumere qui anche la I^a e la II^a modalità del metodo DONAGGIO per comodità di chi volesse estendere questo metodo ad altri invertebrati per i quali la III^a modalità non avesse effetto:

I^a modalità: Sezioni di 20—30 μ . a) Passaggio dal fissatore in alcool e dall'alcool, per pochi m'' in acqua. b) Colorazione in ematossilina al cloruro di stagno per 10—20 m'. (Soluzione acquosa di cloruro di stagno al 20^o/₀; soluzione acquosa di ematossilina all'1^o/₀; si versa lentamente la 2^a soluzione nella 1^a a parti eguali e si conserva al buio e al fresco.) c) Decolorazione in permanganato di K. al 0,25^o/₀, poi in soluzione acquosa di acido ossalico 1^o/₀ mescolata a parti eguali con soluzione acquosa di solfito di soda all'1^o/₀. d) Lavaggio per pochi m' in acqua. e) Passaggi in alcool, alcool assoluto, xilolo e chiusura in balsamo.

II^a modalità: Sezioni di 20—30 μ . a) Colorazione delle sezioni in soluzione acquosa di ematossilina al $\frac{1}{2}$ —1^o/₀ per 10—20 m'. b) Passaggio in una soluzione acquosa satura di acetato neutro di rame per 30 m', rinnovando una volta la soluzione. c) Decolorazione come nella I^a modalità. d) Lavaggio rapido in acqua. e) Passaggio in alcool, xilolo, e chiusura in balsamo neutro di GRÜBLER.

g) Passaggio in alcool assoluto oppure, se la sezione è in più pezzi staccati, che si potrebbero sconnettere, con lo sciogliersi della celloidina, in alcool a 95°.

h) Rischiaramento rispettivamente in xilolo o in olio di leguo di cedro.

i) Chiusura in balsamo neutro di GRÜBLER.

Aspetto delle fibre nervose degenerate.

Accenno anzitutto brevemente alle cose che più ci interessano nella struttura normale del grande tentacolo d'*Helix pomatia*.

La fig. 1 rappresenta a piccolo ingrandimento¹⁾ una sezione longitudinale di esso. La parete esterna è costituita da uno strato a grandi cellule epiteliali cilindriche (*a*), continuazione dell'epitelio che riveste il rimanente tegumento. Qui però si differenzia per fasci muscolari paralleli o intrecciati (*b*) che lo rinforzano all'interno.

Sparsa qua e là tra i fasci muscolari e specialmente radunate a piccoli gruppi nella lacuna tra la parete esterna del tentacolo e il suo contenuto si notano molte cellule (*c*) di forma rotondeggiante e con nucleo facilmente colorabile alla tionina ed alla ematossilina. È bene ricordarle perchè avranno una importante funzione nelle ultime fasi degenerative del nervo tentacolare.

Entro l'involucro di questi tre strati è contenuto un fascio neuromuscolare. Esso è costituito da un manicotto di fibre muscolari che nella sezione longitudinale appare naturalmente come due fasci laterali (*d, d*). È questo

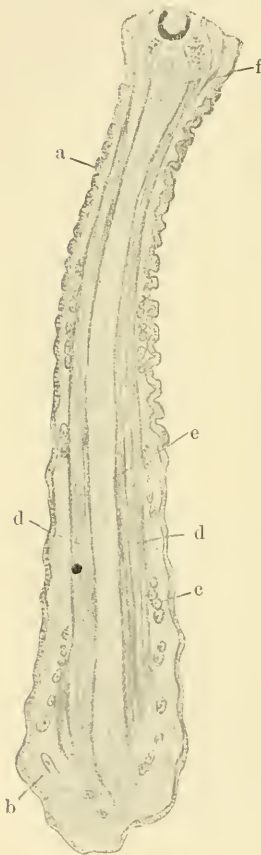


Fig. 1. Sezione longitudinale di un grande tentacolo di *Helix pomatia*, normale. *a* epitelio di rivestimento. *b* fibre muscolari della parete esterna. *c* cellule intramuscolari della parete. *d, d* muscolo retrattore. *e* nervo tentacolare.

il muscolo retrattore del grande tentacolo che accoglie entro sè il nervo tentacolare e lo accompagna fino alla sua terminazione. Questo grosso nervo (*e*), dopo essersi allargato in alto in un

1) Obiettivo B da disegno, Koristka.

voluminoso ganglio (*f*), si distribuisce nel tegumento dell'apice tentacolare. Quanto alla sua funzione, l'opinione più diffusa è che rappresenti il nervo dell'olfatto; ma l'YUNG (4) con recenti ricerche ha dimostrato che esso non è specifico per questa funzione più dei nervi e dei gangli degli altri tentacoli o dei nervi cutanei in generale. A ogni modo anch'egli conviene, e questo è l'importante per il nostro scopo, nel definirlo un nervo esclusivamente di senso.

Dal nervo tentacolare parte poi un ramo molto più fine, il nervo ottico, che termina alla retina. — Nessuna delle fibre nervose di questi due nervi si colora, in condizioni normali, con il metodo del DONAGGIO. Veniamo ora a confrontare questa struttura normale con quella che ci dimostrano le fibre sottoposte allo strozzamento.

Nelle chioccioline del primo gruppo, in cui lo strozzamento del nervo tentacolare ha durato soltanto 21 ore, non si nota, con il metodo del DONAGGIO, nulla di particolare.

Importanti alterazioni si scorgono invece nelle chioccioline del secondo gruppo, in cui il nervo tentacolare è stato compresso per 46 ore dal nodo fatto subito al disotto del suo ganglio.

A questa fase il muscolo retrattore del tentacolo per lo più non appare nella sezione, perchè alla caduta per necrosi del segmento distale e al taglio del tentacolo, esso si retrae fortemente o rientrando nella cavità viscerale dove è difficile rintracciarlo o raccogliendosi verso il punto strozzato. A ogni modo al suo posto si vede ora una larga lacuna (fig. 2*b*) limitata all'esterno dalla parete del tentacolo e all'interno dal nervo tentacolare. Quest'ultimo appare molto ingrossato rispetto al suo diametro normale, il che dimostra, come si può constatare direttamente a più forte ingrandimento che le sue fibre, nella degenerazione, si sono rigonfiate.

Fig. 2. Sezione longitudinale di un grande tentacolo di *Helix pomatia* che ha subito uno strozzamento all'apice per 46 ore. *a* fibre degenerate del nervo tentacolare colorate in nero con il metodo del DONAGGIO. *b* lacuna lasciata dal muscolo retrattore del tentacolo che si è contratto e si è ritirato nella cavità viscerale. Obiettivo 3 Koristka.



Il metodo del DONAGGIO, nella modalità III^a, che abbiamo scelto, colora queste fibre nettamente, benchè inegualmente in nero (fig. 2*a*). Se si osservano a forte ingrandimento (obiettivo 7* Koristka), la loro

colorazione ci appare sotto forma di una incrostazione o di una imbibizione di minutissimi granuli neri, talora disposti in serie Talora, agglomerati in macchie nere rotondeggianti o fusate (fig. 3). Questo aspetto ricorda, entro certi limiti, le figure ottenute dal DONAGGIO stesso e più ancora quelle vedute dal LUGIATO nelle degenerazioni secondarie da strappo dello sciatico nel coniglio.

Si può dunque a buon dritto affermare che il metodo del DONAGGIO riesce anche sulle fibre nervose degenerate degli invertebrati, il che apre una via a nuove ricerche sulla struttura dei loro nervi e dei loro nuclei d'origine, se ve ne sono, nei gangli che funzionano da centri.

Al quarto giorno le fibre del nervo tentacolare hanno perduto il potere di resistere alla decolorazione, quindi appaiono pallide (fig. 4 *a*) nè è possibile riconoscere con il metodo del DONAGGIO quale sia la loro struttura in questo periodo.

Nello stesso tempo, a partire dalla zona che è stata sottoposta alla compressione del doppio modo compaiono spesso numerosissime



Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 3. Alcune fibre nervose degenerate del nervo tentacolare di *Helix pomatia*, colorate in nero col metodo del DONAGGIO e vedute a forte ingrandimento (obiettivo 7* Koristka).

Fig. 4. Tentacolo di *Helix pomatia* dopo 4 giorni dalla strozzatura dell'apice (molto contratto nella parte inferiore). *a* fibre del nervo tentacolare. *b* tessuto d'infiltrazione parvicellulare. *c* cellule intramuscolari. *d* apice strozzato in necrosi.

cellule assai piccole, che proliferano con grande attività spingendosi verso la base del tentacolo. È una vera infiltrazione parvicellulare che invade a poco a poco il nervo tentacolare e manda gittate anche fra le fibre del muscolo retrattore (fig. 4*b*).

Sempre in questa fase quelle cellule che furono descritte fin da principio tra le fibre muscolari che rinforzano la parete esterna del tentacolo o chiuse tra questa parete e il muscolo retrattore (fig. 1*e*)

si moltiplicano, si ingrossano e tendono a formare uno strato continuo (fig. 4c).

I nuclei tanto di queste ultime, quanto delle piccole cellule della infiltrazione parvicellulare si colorano rispettivamente ed intensamente in nero e in violetto con il metodo del DONAGGIO.

Invece i tessuti che rimangono al di sopra della strozzatura, quando il segmento distale del tentacolo non si è staccato antecedentemente, si presentano con tutti i caratteri della necrosi: sono cioè scolorati ed hanno perduto in gran parte ogni struttura istologica.

All'ottavo giorno il tentacolo è ridotto quasi esclusivamente alla sua parete esterna. Il nervo tentacolare e il muscolo contrattore sono per lo più scomparsi completamente; tutto al più ne rimangono appena poche tracce in evidente disintegrazione. Lo spazio che essi occupavano viene invaso dai tessuti che abbiamo visto in attiva proliferazione durante la fase precedente e che ora si sviluppano sempre più. Le cellule intramuscolari della parete esterna si avanzano ora in grossi e numerosi zaffi verso il lume del tentacolo (fig. 5a), la loro forma per la compressione delle cellule vicine si modifica continuamente, alcune rimangono rotondeggianti, altre si allungano e prendono forma cilindrica, altre si fanno fusate, altre si ramificano. Esse compiono evidentemente in questo momento l'ufficio di fagociti e assorbono i residui disintegrati delle cellule degenerate, che si scorgono ancora nel lume del tentacolo frammenti a sparsi avanzi del tessuto di infiltrazione parvicellulare (fig. 5b). Il grosso nucleo di questi elementi si colora,

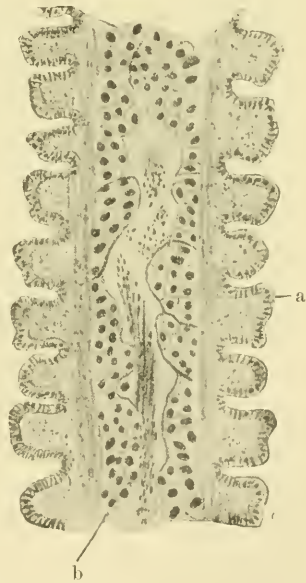


Fig. 5. Sezione longitudinale di un tentacolo d'*Helix pomatia* dopo 8 giorni dalla strozzatura del Papice. *a* fagociti. *b* residui del nervo tentacolare e del tessuto di infiltrazione parvicellulare. Obiettivo 7* Koristka.

con il metodo del DONAGGIO, intensamente in nero; tanto che si riconosce, anche ad occhio nudo benissimo se il tentacolo è giunto a questa fase, perchè nel suo asse appare una linea nera che risalta sul colore giallognolo del fondo.

Conclusioni.

Dalle cose dette mi sembra che si possano trarre le seguenti conclusioni:

I^o Le fibre nervose del nervo tentacolare d'*Helix pomatia* degenerate per compressione, subiscono delle alterazioni nella loro struttura simili a quelle che si dimostrano nelle fibre nervose degenerate dei vertebrati. Trattate, dopo 48 ore di compressione, con l'ematossilina, resistono alla decolorazione con percloruro di ferro, colorandosi elettivamente in nero.

II^o Prolungando la compressione per più di due giorni esse perdono la proprietà di resistere alla decolorazione con i sali metallici, si distruggono e i loro avanzi vengono assorbiti per fagocitosi.

III^o Se la comune opinione che il nervo tentacolare sia organo di senso risponde al vero, si può affermare che la degenerazione delle fibre nervose ubbidisce anche nei molluschi alla legge generale dimostrata per i vertebrati: che cioè i cilindrassi degenerano se vengono separati dalle cellule nervose che funzionano da centro trofico.

Bibliografia.

- 1) DONAGGIO, Colorazione positiva delle fibre nervose nella fase iniziale della degenerazione primaria e secondaria, sistematica o diffusa del sistema nervoso centrale. *Rivista sperimentale di Freniatria*, Vol. 30, 1904, Fasc. 1, p. 203—219.
- 2) LUGIATO, Degenerazioni secondarie sperimentali da strappo dello sciatico e delle relative radici spinali studiate col metodo DONAGGIO per le degenerazioni. I^a nota. *Rivista sperimentale di Freniatria*, Vol. 30, 1904, Fasc. 1, p. 135. — II^a nota. *Ibid.*, Vol. 30, Fasc. 4, p. 814.
- 3) MERZBACHER, Recherches sur les chauves-souris hibernantes. (La dégénérescence nerveuse pendant le sommeil hibernant et dans le reveil.) *Arch. ges. Phys.*, Bd. 100, 1903, p. 568—569.
- 4) YUNG, Recherches sur le sens olfactif de l'Escargot (*Helix pomatia*). *Arch. Psychol.*, T. 3, No. 9.

Nachdruck verboten.

**Zur Frage der Homologisierung des Binnennetzes der
Ganglienzellen mit den Chromidien (= Mitochondria etc.) der
Geschlechtszellen.**

VON METHODJI POPOFF.

(Aus dem zoologischen Institut in München.)

Mit 4 Figuren.

Dieser Artikel wurde veranlaßt durch den in Heft 23 1906 dieser Zeitschrift erschienenen Aufsatz EINAR SJÖVALLS: „Ein Versuch, das Binnennetz von GOLGI-KOPSCH bei der Spermato- und Ovogenese zu homologisieren“. Die Fragen, die der Verfasser dort berührt, fallen in das Gebiet, welches mich hauptsächlich in meiner Ende März abgeschlossenen Arbeit - Ueber die Ovogenese bei *Paludina vivipara*, Chromidien bei *Paludina* und *Helix* etc. — beschäftigte. Die Resultate und die Schlußfolgerungen zu welchen EINAR SJÖVALL kommt, sind von den meinigen, trotz der Uebereinstimmung in den angewandten Methoden, sehr abweichend. Nachstehend werde ich darum die betreffenden Ergebnisse meiner Untersuchung kurz schildern und erst am Schluß den Gegensatz, in welchem ich zu den Befunden SJÖVALLS stehe, besprechen ¹⁾.

Befunde an *Paludina*.

a) Ovogenese. In der Eientwicklung von *Paludina* sind die drei bekannten, noch von O. HERTWIG aufgestellten Perioden: die Vermehrungs-, die Wachstums- und die Reifungsperiode, zu unterscheiden. In der zweiten dieser Periode lassen sich weiterhin zwei Phasen auseinander halten, die erste von denen umfaßt alle die komplizierten Veränderungen, welche das Kernchromatin durchmacht und die zur Ausbildung genau solcher Kernformen: leptotene, synaptene, pachytene, diplotene und dictyene führen, wie sie v. WINIWARDER bei der Eientwicklung der Säugetiere beschrieben hat. Diese Umänderungen führen auch zur Ausbildung von Chromatinfiguren, welche an Tetradenchromosomen

1) Die ausführliche Arbeit wird im Arch. für mikrosk. Anat. erscheinen.

erinnern. Während der ganzen Dauer dieser ersten Phase nimmt das Ei nur mäßig an Größe zu. Dieser letzte Prozeß tritt erst mit Beginn der zweiten Phase, der eigentlichen Wachstumsperiode ein, in welcher gleichzeitig mit dem starken Wachstum auch die Dotterbildung vor sich geht. Die in der ersten Phase differenzierten Chromatinfiguren erfahren eine allmähliche Auflockerung, welche zur vollständigen Zusammenballung des Chromatins in ein einheitliches oder mehrere kleinere Klümpchen führt¹⁾. Diese zweite Phase dauert sehr lange. Die Ausbildung der Tetradenchromosomen für die erste Reifungsteilung erfolgt ohne die Wiederholung der komplizierten Prozesse, welche in der ersten Phase zur Herausarbeitung derselben führten.

Noch in den jüngsten Stadien der Ovocytenentwicklung, in dem des leptotenen Kernes (dünner Knäuel) ist zu bemerken, daß dicht an demselben angeschmiegt durch Eisenhämatoxylin schwarz färbbare Körnchen und Stäbchen sich befinden: das ist die erste Ausbildung der Chromidien²⁾. Eine stärkere Ausbildung derselben tritt erst in den späteren Stadien ein, nämlich erst während und nach dem Stadium der pachytenen Kerne (Bouquet-Stadium). Augenfällig ist dabei die stets vorhandene enge Beziehung zwischen Chromidienausbildung und Kernchromatin, was besonders deutlich in dem Stadium hervortritt, in welchem die Chromatinschleifen eine heteropole Anordnung annehmen. In diesem Stadium sind die Chromidien nur auf die Stelle beschränkt, an welcher die Chromatinschleifen die Kernmembran berühren.

1) Diesen Anlauf zur Tetradenchromosomenausbildung und die nachfolgende Auflösung derselben faßt R. HERTWIG in seiner neuesten, noch nicht erschienenen Arbeit „Ueber cytotypisches und organotypisches Kernwachstum“, die er mir gütigst zum Durchlesen überlassen hatte, als eine Vorbereitung zur Teilung auf, die aber gleich nachher rückgängig gemacht wird. Die nähere theoretische Begründung dieser Auffassung, welche vom Standpunkte seiner Kernplasmarelationslehre ausgeht und welche ihre Bestätigung in den Verhältnissen bei der Entwicklung von *Paludina* findet, ist in der ausführlichen Arbeit erörtert.

2) Wie bekannt, wurde der Begriff der Chromidien durch R. HERTWIG (1899) in die Wissenschaft eingeführt. Mit diesem Namen hat er chromatisch sich färbende Teile im Protoplasma der Protozoen bezeichnet, die aus dem Kern stammen. Später (1904) hat R. GOLDSCHMIDT dem Begriff der Chromidien eine breitere Auffassung gegeben. Durch eigene Beobachtungen und durch zusammenfassende Erörterungen hat er versucht, die Identität der Protozoenchromidien mit den chromatisch färbaren Gebilden stark funktionierender Gewebezellen der Metazoen, wie auch mit den bei den letzteren wiederholt unter dem Namen Mitochondria, Pseudochromosomen, Archoplasma, Nebenkern etc. beschriebenen Gebilden nachzuweisen, eine Betrachtungsweise, der ich mich vollkommen anschließe.

Die reichste Ausbildung der Chromidien findet in der zweiten Phase der Eientwicklung statt. Die am Kern angehäuften Chromidien rücken dann von diesem ab, um sich im Plasma zu zerstreuen. Auch während dieses letzteren Prozesses findet dicht am Kern fortwährend neue Bildung von Chromidien statt.

b) Spermatogenese. Genau dieselben Verhältnisse zu dem Kern zeigen die Chromidien der Spermatoocyten: sie entstehen auch dicht an diesem angeschmiegt. Ueber ihr späteres Schicksal kann ich die Angaben MEVES', welcher die betreffenden Gebilde unter dem Namen „Mitochondria“ beschrieben hat, vollständig bestätigen.

Erwähnenswert finde ich hier das Bild, welches ich in Fig. 1 wiedergegeben habe: es zeigt die dichte Chromidialanhäufung gerade an der entgegengesetzten Stelle, an der die 2 Centrosomen in einer Einbuchtung der Kernmembran liegen.



Fig. 1. *Id* Idiozom. *Cs* Centrosomen. *Ch* Chromidien.

Dieselben sind von einem helleren, homogen aussehenden Hof, dem Idiozom, umgeben.

Befunde an *Helix*.

Die Chromidialgebilde von *Helix* wurden mit folgenden Färbungen studiert: 1) Färbung mit Eisenhämatoxylin nach HEIDENHAIN; 2) Färbung mit Safranin; 3) Färbung mit Safranin und Hämatoxylin nach DELAFIELD; 4) Behandlung nach den Osmiummethoden von KOPSCH und SJÖVALL. Bei der zuerst folgenden Schilderung werde ich die Befunde mit den ersten drei Färbemethoden besprechen und dann erst die Beschreibung der Osmiumpräparate folgen lassen.

a) Ovogenese. Ueber die Chromidialgebilde bei den weiblichen Geschlechtszellen von *Helix* habe ich nichts Besonderes zu sagen. Sie verhalten sich ihrer Entstehung und ihrem späteren Schicksal nach genau wie die betreffenden Gebilde bei der Ovogenese von *Paludina*. Hier auch sind sie zuerst auf die Zone dicht am Kern beschränkt, um erst später sich im Plasma zu zerstreuen. Centrosomatische Gebilde lassen sich vor und während der Stadien der reichsten Chromidialausbildung nicht nachweisen.

b) Spermatogenese. Weit wichtiger und komplizierter sind aber die Umwandlungen, welche die Chromidialgebilde bei den männlichen Geschlechtszellen aufweisen, über die ich daher Näheres berichten will.

Die erste Entstehung der Chromidien ist noch in den jüngsten

Spermatocytenstadien — gleich nach der Ovogonienteilung zu beobachten (Fig. 2 a). Sie bilden, dicht an der Kernmembran angeschmiegt, eine kleine Anhäufung von chromatischen Körnchen und kurzen Stäbchen. In der weiteren Entwicklung der Spermatocyten nimmt die Chromidialanhäufung an Masse zu. Tritt die Spermatocyte in das Stadium der heteropolen Anordnung der Chromatinschleifen, so ist hier,

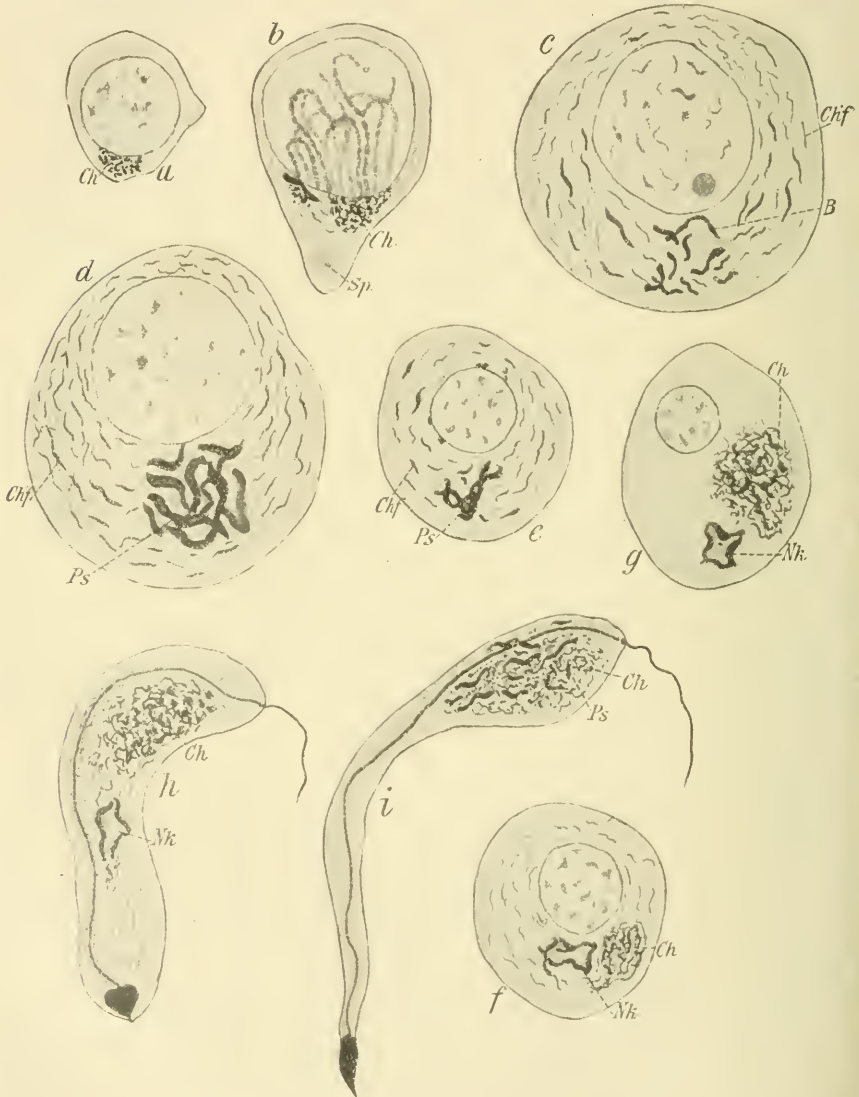


Fig. 2. *Ch* Chromidien. *Chf* Chromidialfädchen. *Ps* Pseudochromosomen. *Nk* Nebenkern. *Sp* Spindelrestkörper.

wie es auch der Fall bei *Paludina* war, der enge Zusammenhang zwischen Kernchromatin und Chromidien zu beobachten. Die Chromidialanhäufung bleibt nur auf die Stelle beschränkt, wo die Chromatinschleifen die Kernmembran berühren (Fig. 2b). Nach dieser Periode beginnen die Chromidien allmählich der Kernmembran entlang sich auszubreiten und gleichzeitig damit tritt auch die schon oft von den verschiedenen Untersuchern der Mitochondrialgebilde (= Chromidien) — BENDA, MEVES, ANCEL etc. — beschriebene Erscheinung auf, daß die Chromidialkörnchen sich in feine Fädchen — Chromidialfädchen — (Chondromiten der Autoren) aufzureihen beginnen. Dieser Umwandlungsprozeß und die stets neue Chromidialausbildung dauert weiter fort, und die Menge der Chromidialfädchen breitet sich um den ganzen Kern herum aus; ihre stärkste Ansammlung bleibt aber immer an der Stelle, an welcher die regste Chromidialausbildung stattfindet (Fig. 2c), und welche mit der größten Plasmaanhäufung zusammenfällt. Die weitere Entwicklung der Chromidialfädchen besteht nun darin, daß aus einem Teil von ihnen durch Verkürzung und wahrscheinlich auch durch Verschmelzung dickere Chromidialfäden — die „Pseudochromosomen“, „Archoplasmaschleifen“ — entstehen, welche sich hauptsächlich an der Stelle der größten Chromidialanhäufung angesammelt finden (Fig. 2d). Die ganze Reihe dieser Umwandlungsprozesse ist durch alle Zwischenstadien zu verfolgen. Auf dieser Ausbildungsstufe ist die Geschlechtszelle gleich vor und unmittelbar nach den Reifungsteilungen zu finden. Ein Unterschied ist bei den neu entstandenen Spermatiden nur darin gegeben, daß in den letzteren die Chromidien an Menge abgenommen haben (Fig. 2e), weil sie auch die Teilung mitmachen. — Die wichtigsten Veränderungen von jetzt an machen eben diese Pseudochromosomen. Sie legen sich allmählich zusammen und bilden einen 4- oder 5-eckigen Körper — den „Nebenkern“ (Fig. 2 f, g). Die Zusammensetzung desselben aus einzelnen Pseudochromosomen ist sowohl durch das Verfolgen seiner Entstehung, wie auch im ausgebildeten Zustand deutlich zu konstatieren. Die im übrigen Plasma noch verstreut liegenden Chromidialkörnchen und -fädchen beginnen sich zu einem Haufen zusammenzuballen. In den ersten Stadien der Ausstreckung der Spermatide zum Spermatozoon bleibt der Nebenkern noch in seiner typischen Form bestehen, nimmt aber ein lockeres Aussehen an: die Enden der zusammengelegten Pseudochromosomen treten wieder deutlich hervor (Fig. 2h). Ein wenig später lockert sich der Nebenkern vollständig auf, und in der langausgezogenen Spermatide sind wieder die Pseudochromosomen einzeln im Plasma verstreut zu finden. Der andere Chromidialhaufen rückt allmählich mit dem Plasma

nach dem hinteren Ende des Spermatozoons, ohne tiefgreifende Umänderungen durchzumachen außer dem Zerfall der Chromidialfädchen in Körnchen. Um den Schwanzfaden der Spermie bleibt nur eine dünne Chromidialumhüllungsschicht, aus welcher wahrscheinlich der neuerdings auch von KOLTZOW nachgewiesenen Spiralfaden entsteht. Alles übrige (Pseudochromosomen, Chromidialkörnchen) wird mit einem Teil vom Plasma aus dem ausgebildeten Spermatozoon ausgestoßen (Fig. 2h, i).

Ohne auf die Centrosomenfrage einzugehen, möchte ich nur bemerken, daß die Centrosomen in gar keiner genetischen Beziehung mit den eben besprochenen Chromidialgebilden stehen, in den Spermatiden sind sie außerhalb derselben gelegen.

Jetzt gehe ich zur Beschreibung der Osmiumpräparate über. Es wurde das Osmiumsäureverfahren nach KOPSCH und die Formaldehyd-Wasser-Osmiumsäure-Methode nach EINAR SJÖVALL an der Geschlechtsdrüse und dem Gehirn von *Helix pomatia* angewandt¹⁾. Die dabei erzielten Schwärzungen wie, die Fig. 3a—e zeigt, entsprechen vollkommen, bis zu den kleinsten Feinheiten, den Gebilden, welche ich mit den schon besprochenen Färbungsmethoden bekommen habe. Auch mit Hilfe der beiden genannten Methoden ist die erste Entstehung der Chromidien (Fig. 3a), ihre Umwandlung in Chromidialfädchen (Fig. 3b), in Pseudochromosomen (Fig. 3c) und Nebenkern (Fig. 3d), der Zerfall derselben (Fig. 3e) und die schließliche Ausstoßung der Chromidien ohne weiteres zu verfolgen. Mit genau solcher Deutlichkeit und Präzision ist auch der apparatus reticolare (das Binnennetz) der Gehirnganglienzellen geschwärzt worden (Fig. 4a—b). Die Kerne dagegen weisen überall eine gelbliche Färbung auf (Näheres über dieses Verhalten siehe in der ausführlichen Arbeit). Genau das gleiche Verhalten gegen die Osmiumsäuremethoden zeigen die Oocyten von *Helix*, bei welchen auch die Chromidien mit allen den Einzelheiten geschwärzt wurden, die die anderen Methoden zur Anschauung brachten.

1) Nach der Methode von Kopsch wurden 2 Versuchsserien gemacht: a) Zwitterdrüse und Gehirn in 2-proz. Osmiumsäure bei einer Temperatur von 25° C 10 Tage lang behandelt. b) Zwitterdrüse und Gehirn wurden in 1,5-proz. Osmiumsäure nach der oben erwähnten Weise behandelt. Nach dieser Zeit wurden die beiden Serien 24 Stunden in Wasser ausgewaschen und in Paraffin eingebettet. — Für die EINAR SJÖVALLSche Methode habe ich gleichfalls die Zwitterdrüse und das Gehirn genommen. Die Objekte waren gemeinsam mit 10-proz. Formol 8 Stunden lang bei Temperatur von 5° C fixiert, eine Stunde lang im Wasser ausgewaschen, 2 Tage bei Temperatur von 35° mit 2-proz. Osmiumsäure behandelt, nochmals mit Wasser (2 Stunden) ausgewaschen und in Paraffin eingebettet.

Die Schlüsse, welche aus den bis jetzt geschilderten Tatsachen zu ziehen sind, sind folgende: 1) Die Entstehung der Chromidien immer

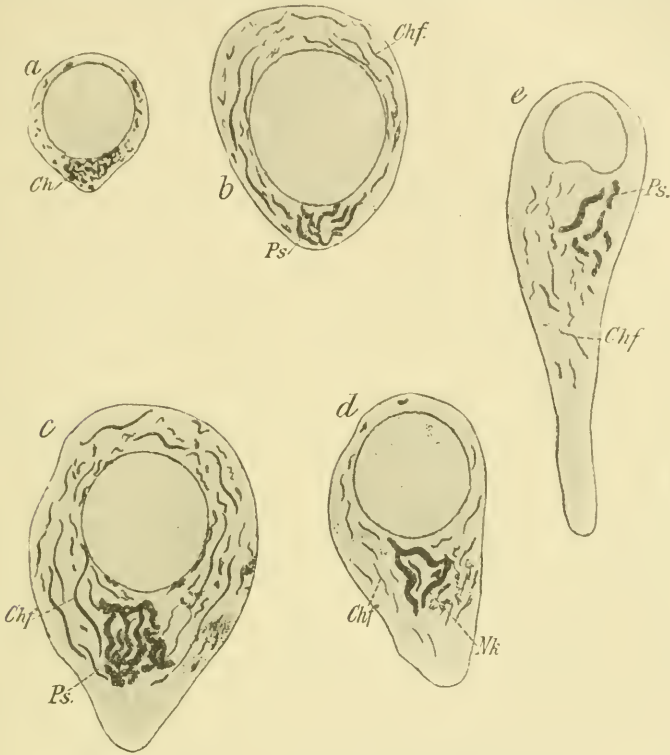


Fig. 3. *Ch* Chromidien. *Chf* Chromidialfädchen. *Ps* Pseudochromosomen. *Nk* Nebenkern.

dicht an dem Kern, die unverkennbare Beziehung zu dem Kernchromatin und die gleiche Tinktionsfähigkeit mit demselben berechtigen zu dem Schluß, daß sie vom Kern abstammen; 2) Weiterhin zeigen die Befunde an *Helix*, daß die früher unter dem Namen Mitochondria, Chondromiten, Pseudochromosomen (Archoplasmenschleifen), Nebenkern etc. beschriebenen Gebilde nur verschiedene Entwicklungsstufen der Chromidialgebilde darstellen; 3) die

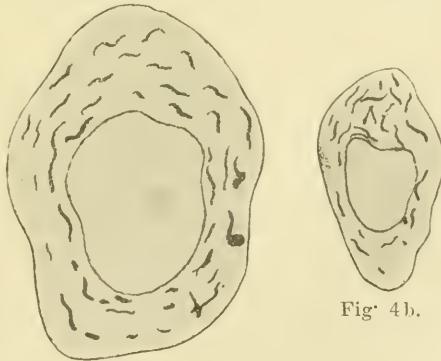


Fig. 4 a.

Fig. 4 b.

die

Schwärzung der Chromidien mit den Osmiumsäuremethoden zeigt ferner die Homologie zwischen denselben und dem Binnennetz der Ganglienzellen und folglich auch mit den letzterem homologen Centrophormien BALLOWITZS; 4) zeigen die Befunde an *Paludina* und *Helix*, daß die Chromidien nicht in kausaler Beziehung zu den Centrosomen stehen. In den Ovocyten von *Paludina* und *Helix* nämlich findet die reiche Chromidialausbildung zu einer Zeit statt, wo von Centrosomen gar nichts zu bemerken ist. Die Beziehung dagegen, welche sich zeitweise zwischen den Chromidien der Spermatoocyten und Centrosomen nachweisen läßt, ist wohl nur topographischer Natur, was zur Genüge aus der Fig. 1 hervorgeht, in welcher die Centrosomen weit entfernt von den Chromidien liegen.

Sind in der letzten Zeit die früher weit auseinandergehenden Ansichten über die Beziehung zwischen Centrosom und Mitochondrialgebilde in dem hier angeführten Sinne so ziemlich ausgeglichen worden, so sind die Meinungen in Bezug auf die Homologie der oben erwähnten Gebilde, das ist der Mitochondria, Pseudochromosomen, Nebenkern etc., doch noch sehr verschieden. In seiner neuesten Publikation hat SJÖVALL die Ansicht vertreten, daß in der Tat das Binnennetz der Ganglienzellen den Centrophormien BALLOWITZS gleichzustellen ist, die beiden Gebilde aber nichts mit den Mitochondrien (= Chromidien) der Geschlechtszellen zu tun haben, sondern ihre Homologie nur in dem sogenannten „Idiozomrest“ finden sollen. Sehen wir, inwieweit die Auffassung SJÖVALLS, seinen Befunden nach, berechtigt ist. Als Untersuchungsobjekt hat er Hoden von Hasen und Ovarien von Hasen und Meerschweinchen gehabt. Die in diesen durch sein unwesentlich verändertes Formaldehyd-Wasser-Osmiumsäure-Verfahren erzielten Schwärzungen zeigen von Anfang an Beziehungen zu dem Idiozom, um sich später, bei der Spermatischenumwandlung von demselben als eine geschwärzte Hülle zu trennen. Aus dem Idiozom soll nunmehr das Spitzenstück entstehen, die Hülle (der „Idiozomrest“) dagegen soll allmählich bis an das Ende des Spermatozoons rücken, um, ohne Verwendung bei der Ausbildung desselben zu finden, ausgestoßen zu werden, denn „nun wissen wir jedoch, wie nach der gewöhnlichen Auffassung dieser Körper ursprünglich einen Teil des Idiozoms ausmachten und sich bei der Spermatischenumwandlung von dem Teile trennt, der sich zu Spitzenkörper und Kopfkappe verwandelt, um schließlich als „Idiozomrest“ in dem Teile des Protoplasmas wiedergefunden zu werden, der nicht weiter an der Spermatozoenbildung teilnimmt (p. 565). Von hier aus zieht SJÖVALL den richtigen Schluß, daß der „Idiozomrest“ und das Idiozom „artverschiedene“ Gebilde sind und folglich die Bezeichnung „Idiozomrest“ unzutreffend ist.

Das Verhalten des „Idiozomrestes“ gegen das Centrosom und sein späteres Schicksal bei der Ausbildung des Spermatozoons weist darauf hin, daß er mit den Chromidien (= Mitochondria) zu homologisieren ist. Denn es ist kaum anzunehmen, daß die Osmiumsäure einmal die Chromidialgebilde, wie das der Fall bei *Helix* ist, schwärzen wird und ein anderes Mal nicht, wie SJÖVALL seine Befunde deuten will. Eine Stütze für seine Behauptung findet er in den Befunden HEIDENHAINs an den Spermatozyten von *Proteus*: „Nun ist es jedoch HEIDENHAIN gelungen, nachzuweisen, daß die Zentralkapseln (das chromatisch färbare Gebilde, welches das Centrosom umschließt, Verf.) bei *Proteus* sich zuweilen in einem Zustand befinden, in welchem ihre Zusammensetzung aus einzelnen schleifenartigen Fäden erkennbar wird, und diese „Pseudochromosomen“ können sich zuweilen durch das ganze Protoplasma zerstreuen. Wir sehen sonach, wie die „Zentralkapsel“ sich so umformen kann, daß sie die typische Morphologie des Binnennetzes erhält, und zur Unterstützung meiner Auffassung über die Homologie zwischen den beiden Bildungen will ich nun schließlich erwähnen, daß HEIDENHAIN selbst der Ansicht ist, daß die Zentralkapseln wesentlich die gleiche wie die BALLOWITZschen Centrophormien seien. Da diese letzteren nämlich unzweifelhaft identisch mit dem Binnennetze sind, gelangt man auch auf diesem Wege zur Auffassung von der Homologie zwischen dem Binnennetze und der osmiumgeschwärzten Bildung, die bei der Spermato-genese beobachtet wird“ (p. 569). Ich möchte nur hinzufügen, daß die „Pseudochromosomen“ HEIDENHAINs identische Gebilde mit denen von *Helix* sind, wie es HEIDENHAIN selbst hervorgehoben hat, und daß die erwähnten Gebilde bei *Helix* nach meinen Befunden aus den Chromidien entstehen, ein Befund, der auch mit den Resultaten ANCELS vollkommen in Einklang steht. Einen fernerer Beweis für seine Behauptung findet SJÖVALL in der Homologie des „Idiozomrestes“ mit den mitochondrialen Gebilden der weiblichen Geschlechtszellen selbst (die er aber anders deutet), denn es ist „kaum zu unterlassen, die außerordentliche Aehnlichkeit zu finden, die zwischen meiner obigen Schilderung der ursprünglichen Gestaltung und späteren Umwandlung der osmiumgeschwärzten Bildung und der Beschreibung hervortritt, die VAN DER STRICHT über die „couche vitellogène“ der jungen Oocyten und die Umwandlung dieser Bildung bei dem Wachstum der Oocyten geliefert hat“ (p. 524). „Nun hat ja jedoch nicht bloß VAN DER STRICHT mit immer größerer Schärfe darauf hingewiesen, daß die „couche vitellogène“ und ihr Derivat in sich gerade die BENDAschen Mitochondria einschließen, sondern, was noch schlimmer ist, kein geringerer als BENDA selbst „mit großer Freude“ VAN DER

STRICHTS Auffassung sich angeschlossen hat, und dieser Anschluß erhält noch dazu um so größere Bedeutung, wenn man sieht, wie BENDA sich vorher einer derartigen Homologisierung zweifelnd gegenübergestellt hat“ (p. 576). Diese Auffassung ist jetzt allgemein angenommen. SJÖVALL bestreitet jedoch die mitochondriale Natur dieser Gebilde und bringt sie dann, sammt dem „Idiozomrest“, in Zusammenhang mit dem Binnennetz und den Centrophormien (was ja auch richtig ist), welche ihrerseits eine scharf umgrenzte Gruppe von primären Zellbestandteilen darstellen sollen und denen in dem Zellenleben eine wichtige Rolle zufallen würde. Aus der obigen Auseinandersetzung geht aber deutlich hervor, 1) daß der „Idiozomrest“ nichts weiter als ein chromidiales (mitochondriales) Gebilde ist, welches als solches vollkommen dem gleichwertigen Gebilde der weiblichen Geschlechtszellen gleichzustellen ist, und 2) daß diese Gebilde, wie die Befunde an den Osmiumpräparaten von *Helix* zeigen, homolog dem Binnennetz der Ganglienzellen, resp. den Centrophormien von BALLOWITZ sind.

München, 22. Juni 1906.

Nachdruck verboten.

L'origine des nucléoles vrais ou plasmosomes des cellules nerveuses.

Par le Dr. J. HAVET, Professeur à l'Université de Louvain.

Avec 8 figures.

L'origine des nucléoles vrais ou plasmosomes des cellules somatiques est un sujet d'étude, qui est resté sans solution, malgré de nombreuses tentatives. Aussi, les traités spéciaux de biologie ne nous apprennent rien ou presque rien sur l'origine des plasmosomes, qui restent comme des corps mystérieux au sein du noyau. Ce n'est pas le moment de faire un exposé de la bibliographie se rapportant à ce sujet; il n'y aurait guère d'utilité à le faire ici; nous le réservons pour un travail „in extenso“. Il nous suffira pour l'instant, d'exposer clairement quelques faits que nous avons observés au sujet de l'origine des plasmosomes ou nucléoles vrais. Ces faits nous semblent suffisamment importants pour faire l'objet d'une note préliminaire.

Ce sont les noyaux des cellules nerveuses de batraciens qui ont été le point de départ de nos recherches. En étudiant la structure du noyau des cellules nerveuses du crapaud et de la grenouille, notre attention a été attirée sur certains faits qui se rapportent à l'origine du plasmosome ou nucléole vrai de ces cellules.

On sait que celles-ci possèdent un beau plasmosome typique; quelquefois elles en renferment deux.

Il est de toute importance pour l'étude de la structure des noyaux, d'observer ceux-ci à toutes les phases de leur évolution; c'est ce que nous avons fait pour les noyaux des cellules nerveuses de quelques vertébrés inférieurs. En suivant minutieusement cette méthode, nous avons été amené tout naturellement à nous occuper du plasmosome qui a des rapports si étroits avec le noyau.

La même méthode a été suivie pour l'étude des noyaux d'autres cellules chez les mêmes animaux; bien que nos recherches ne soient pas aussi avancées sur ce point, nous pouvons cependant prévoir que nos conclusions seront, à peu de chose près, les mêmes, en ce qui concerne l'origine des nucléoles vrais des cellules épithéliales, musculaires, cartilagineuses, conjonctivales et sanguines.

Nos observations ont été faites sur le crapaud et la grenouille, depuis les premières étapes de leur vie embryonnaire, jusqu'à leur état adulte.

Les liquides de BOUIN et de FLEMMING nous ont servi de fixateurs habituels.

Une des méthodes de coloration qui nous a rendu les meilleurs services a été celle à l'hématoxyline au fer de HEIDENHAIN, suivie d'une coloration par le rouge Congo. Les observations ont été faites au moyen de l'objectif 1.5 mm apocr. imm. homog. de F. Koristka, Oc. 18 Zeiss. Les dessins ont été exécutés au même grossissement, au moyen du „Zeichnenprisma“ de C. Zeiss.

Nous insistons sur ce point, que nous n'avons en vue pour le moment que les vrais nucléoles encore appelés „plasmosomes“. Pour ce qui concerne les autres nucléoles appelés „karyosomes“, ils feront l'objet d'une étude spéciale. Disons de suite que nous les considérons comme des parties de chromosomes peu ou point alvéolisées; le degré d'alvéolisation de ces parties chromosomiques a une grande importance au point de vue de leur structure.

L'objet de notre présente étude a des rapports si étroits avec la formation du réseau du noyau qu'il ne serait pas déplacé de montrer tout d'abord les diverses étapes successives par lesquelles passent les chromosomes pour aboutir à la formation de ce réseau.

Nous ne ferons cependant qu'indiquer ces étapes, sans entrer dans les détails, en insistant toutefois, sur certains points qui touchent de plus près à l'objet de notre étude.

Nous traiterons donc successivement du repos, de la prophase, de la métaphase, de l'anaphase, de la télophase pour arriver au point

de départ, le repos, pour autant que cela sera nécessaire au but que nous poursuivons : démontrer l'origine du plasmosome ou nucléole vrai des cellules nerveuses du crapaud et de la grenouille.

Le noyau au repos d'une cellule nerveuse de ces animaux est constitué par un réseau bien connu (fig. 1 et fig. 2); nous passons sous silence les particularités intéressantes ayant trait à la forme, à la structure, à la colorabilité de ce réseau, pour nous occuper immédiatement du nucléole vrai.

C'est un corps situé au sein de ce réseau, de forme le plus souvent arrondie; il est composé de deux parties nettement distinctes, une partie centrale et une partie périphérique; cette distinction est moins nette pour certains nucléoles, nous en dirons tantôt les raisons. En tout cas, pour que cette distinction soit bien évidente, il faut, ou bien pousser la décoloration assez loin, ou bien il faut traiter les préparations par une double coloration bien faite.

Dans l'un comme dans l'autre cas, la partie centrale peut présenter divers aspects.

Si on fait une simple coloration à l'hématoxyline au fer, suivie d'une décoloration poussée assez loin, la partie centrale apparaît grisâtre, presque incolore et sans structure bien nette, bien définie (fig. 2). Mais cette partie centrale à fond grisâtre peut aussi présenter un réseau peu développé à trabécules épaisses, petites, assez fortement colorées, et possédant des épaississements ou points nodaux, ayant pris plus intensément les colorants; toute cette partie chromatique tranche sur le reste de la partie centrale (fig. 1).

Si après la coloration à l'hématoxyline au fer et la décoloration, on emploie un colorant plasmatique comme le rouge congo, la partie centrale du nucléole est colorée en rouge, d'un rouge uniforme, dans le premier cas (fig. 2).

Dans le second cas, au contraire, sur le fond rouge on voit se détacher le réseau à trabécules épaisses colorées par l'hématoxyline que nous avons signalé dans la fig. 1.

Entourant cette partie centrale, une bande plus ou moins épaisse, d'aspect granuleux et quelquefois lisse, est formée d'une substance colorée intensément par l'hématoxyline (fig. 1 et 2). Les granules constituant cette bande chromatophile sont peu volumineux, tassés les uns contre les autres — ou bien ils sont plus gros et reliés par des tronçons lisses.

En résumé, les plasmosomes ou les vrais nucléoles des cellules nerveuses du crapaud et de la grenouille sont formés d'une bande de nucléine périphérique, entourant une partie centrale plasmatique, acido-

phile, dans laquelle on distingue quelquefois un réseau ou des granulations de nature nucléinienne.

Il est encore intéressant de constater dans les noyaux au repos, que les trabécules du réseau s'irradient de la partie périphérique du nucléole. Quand cette partie est granuleuse, il semble que de chaque granule part une trabécule plus volumineuse qui s'enfonce dans le réseau (fig. 1 et 2).

Après avoir observé le nucléole dans le noyau au repos, observons-le à la prophase. Nous passons sous silence la description des changements qui apparaissent dans les trabécules du réseau. Notons

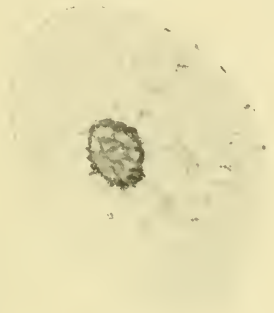


Fig. 1.

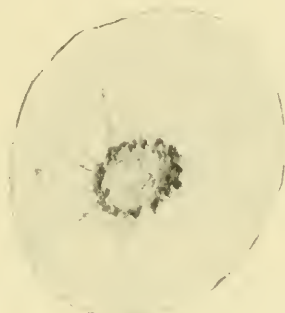


Fig. 2.

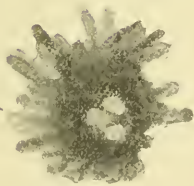


Fig. 3.

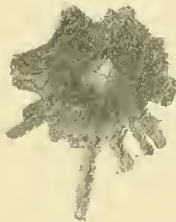


Fig. 4.

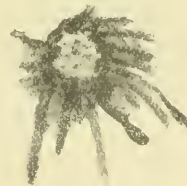


Fig. 5.

seulement qu'à mesure que les chromosomes se reforment, le nucléole se détache du réseau, diminue de volume, et disparaît.

La métaphase et l'anaphase semblent n'avoir aucune importance spéciale au sujet de la formation de nucléoles vrais.

La télophase, au contraire, est importante à ce point de vue. Si l'on observe des télophases se présentant par le sommet du tassement polaire, on voit au centre un espace clair, petit, plus ou moins irrégulier d'où les chromosomes semblent s'irradier (fig. 3 et 4). On constate quelquefois dans cet espace clair la présence de traînées ou de granulations colorées par l'hématoxyline, comme le sont les chromosomes (fig. 3 et 5).

Cet espace d'une étendue d'abord très restreinte et à contours peu réguliers, s'agrandit ensuite et se délimite plus régulièrement, à mesure que les chromosomes s'étirent, s'alvéolisent et forment le réseau du noyau (fig. 5 et 6).

L'alvéolisation, l'étirement des chromosomes arrivés à un stade intermédiaire (fig. 5) entre le tassement polaire (fig. 3) et le repos (fig. 1 et 2) n'ont plus guère d'influence sur l'aspect général de cette partie centrale claire. Mais, la résolution plus complète des chromosomes en un réseau va donner à la zone qui entoure immédiatement la partie centrale claire, un aspect tout particulier. Ainsi, dans la fig. 6, les chromosomes sont encore bien reconnaissables; leur partie externe cependant est déjà transformée en réseau et fixe très peu l'hématoxyline. La partie interne des chromosomes est moins alvéolisée et plus avide d'hématoxyline; ces deux derniers caractères sont le plus accentués à l'extrémité interne des chromosomes, c'est-à-dire, dans une zone entourant immédiatement la partie centrale claire (fig. 6).

La résolution en réseau débute donc, semble-t-il, à la partie externe des chromosomes et envahit ceux-ci progressivement dans leur partie interne (fig. 6). À mesure que cette résolution en réseau s'accroît, la coloration s'atténue. Mais, il est un point important à noter, c'est que l'extrémité interne des chromosomes, celle qui avoisine la partie centrale claire, ne participe pas à cette résolution en réseau, elle conserve les caractères chromosomiques et maintient son avidité pour l'hématoxyline.

Aussi, observe-t-on dans les noyaux au repos (fig. 1 et 2), outre le réseau, une zone claire, entourée de parties chromosomiques non vacuolisées et lui formant comme une couronne de granules chromatophiles. On n'aura pas de peine à reconnaître, à cette description, le nucléole vrai ou plasmosome de la cellule nerveuse de la grenouille et du crapaud.

Rien n'est plus facile, on le voit, que de se représenter le mode de formation du nucléole vrai des cellules nerveuses chez ces animaux; il suffit d'observer l'évolution des chromosomes à partir du tassement polaire jusqu'au repos; les chromosomes perdent leurs contours nets, précis, qu'ils avaient au tassement; ils se résolvent en un réseau à fines trabécules, très peu colorable par l'hématoxyline, à l'exception de leurs extrémités internes entourant un espace clair déjà visible au

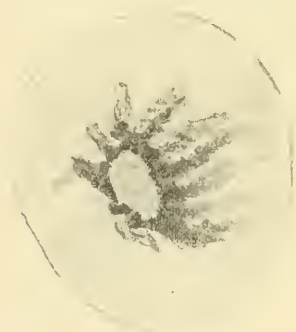


Fig. 6.

tassement polaire; ces extrémités internes conservent leurs caractères chromosomiques; elles ne se résolvent pas en réseau, elles restent grossières, granuleuses, très avides d'hématoxyline et restent tassées les unes contre les autres, entourant une zone colorable par les colorants acides. Quand la résolution en réseau n'est pas tout à fait complète, on observe qu'elles donnent insertion à des trabécules un peu plus volumineuses qui ne sont que des restes de chromosomes non complètement alvéolisés, dont la direction rayonnante rappelle la disposition des chromosomes observée dans les stades précédents, notamment au tassement polaire.

Nous l'avons déjà fait remarquer plus haut, la zone centrale acidophile renferme quelquefois des traînées et des granulations que l'hématoxyline colore intensément et qui forment une sorte de réseau grossier. D'où vient cette structure de la partie centrale de certains nucléoles, si différente de celle que nous avons décrite plus haut? Cette structure est due à un fait très simple en apparence. Dès le début de la télophase, on voit quelquefois l'espace clair que nous avons signalé, traversé par une partie de chromosome, qui forme une sorte de pont, reliant un côté du tassement à l'autre côté.

Cette partie de chromosome s'alvéolise comme les autres chromosomes, et forme au sein du nucléole un réseau chromosomique de même nature que celui du noyau (fig. 5). D'autres fois, au lieu, de trouver une partie entière de chromosome dans cet espace clair, on n'y observe que quelques filaments minces, qui se sont formés grâce à l'agglutination, entre chromosomes de côté opposé, lors du tassement polaire, et qui se sont étirés, amincis plus tard, lors de l'expansion de la zone centrale. Il peut se faire aussi que le noyau contienne deux plasmosomes. Cela s'observe quand les chromosomes, au lieu de se réunir en un seul faisceau au tassement polaire, se sont réunis en plusieurs faisceaux. Il y a en ce cas deux espaces clairs, souvent plus petits, délimités par les extrémités des chromosomes qui les entourent; ces extrémités, comme nous l'avons montré plus haut, forment la partie périphérique des nucléoles. Telle est, selon toute vraisemblance, l'origine du nucléole vrai ou plasmosome des cellules nerveuses du crapaud et de la grenouille. On comprend dès lors très facilement la diminution de volume, l'isolement, et la disparition du nucléole durant le cours de la prophase. En effet, durant la prophase, les chromosomes se reforment aux dépens du réseau (fig. 7), et aussi aux dépens de la partie périphérique du nucléole qui est constituée, comme nous l'avons vu, par les extrémités internes de ces chromosomes. Dans ces conditions, on peut aisément s'imaginer que le nucléole diminue de volume, il n'en

reste plus que la zone zentrale. Il s'isole; car il a perdu ses attaches avec les parties voisines. Enfin il disparaît, la zone centrale restante n'étant qu'un enchylème nucléaire plus ou moins modifié qui, selon toute probabilité, se mélange facilement à l'enchylème voisin.

Nous ne prétendons pas cependant que le mode de formation des plasmosomes que nous venons décrire dans les cellules nerveuses du crapaud et de la grenouille, soit l'unique; mais jusqu'à présent c'est le seul que nous avons pu observer.

Nous avons des raisons de croire que les nucléoles des cellules sanguines, des cellules cartilagineuses, des cellules conjonctivales, musculaires et épithéliales de ces animaux se forment de la même manière.

L'origine des plasmosomes une fois bien établie, leur structure qui est l'objet de bien des controverses, apparaît en pleine lumière et se comprend aisément.

Ce qu'il y a d'essentiel à dire au sujet de la structure de ces nucléoles vrais découle tout naturellement des faits que nous avons observés touchant leur origine.

Nous avons démontré, en effet, que la partie périphérique des nucléoles vrais est formée par les extrémités internes de chromosomes, extrémités non alvéolisées, granuleuses, tassées les unes contre les autres, et intensément colorées par l'hématoxyline.

Cette partie périphérique entoure une zone centrale formée d'une substance de nature différente, acidophile, l'enchylème du noyau, dans laquelle on observe quelquefois un réseau grossier, des granulations, ou des traînées d'une substance qui se colore également par l'hématoxyline. Nous avons montré que ces traînées, ces granulations, ce réseau grossier sont de nature chromosomique.

Ces données ne concordent pas avec celles de beaucoup d'auteurs; elles rappellent, en partie, celles de G. LEVI¹⁾ qui admet que la partie externe du nucléole est basophile, de nature nucléinienne; tandis que la zone centrale est acidophile. Cet auteur pense, mais sans le démontrer, que le „centrosome“ entrerait dans la constitution du nucléole. C'est un point sur lequel nous n'avons pas encore de données suffisantes.

Ce n'est pas dans une étude de pure observation comme celle-ci, qu'il est permis de traiter des fonctions des plasmosomes. On le sait, les notions que nous avons de ces fonctions sont encore bien in-

1) GIUSEPPE LEVI, Considerazioni sulla struttura del nucleo delle cellule nervose. Rivista di Patologia nervosa e mentale, Vol. 3, 1898, Fasc. 7.

certaines, bien obscures; le nucléole serait pour les uns le centre d'activité physiologique du noyau; le nucléole serait pour d'autres un organe de réserve et de reproduction de la nucléine. CAJAL les considère, dans les cellules nerveuses, comme des organes nutritifs ayant une influence trophique sur le corps de la cellule nerveuse et sur ses expansions.

Nous n'avons pas l'intention de faire ici une étude des fonctions des plasmosomes des cellules nerveuses. Mais, connaissant mieux leur nature, grâce aux faits positifs que nous venons d'exposer concernant leur origine, il nous paraît légitime de tirer de ces faits quelques conclusions qui d'ailleurs, conservent un caractère hypothétique. Le nucléole nous apparaît comme une partie du réseau disposée, construite d'une manière spéciale, qui permet une orientation déterminée et fixe des trabécules du réseau du noyau, et constitue en même temps des points d'attache pour ce réseau.

Cette orientation s'esquisse déjà, lors de la télophase (fig. 3 et fig. 4); les chromosomes qui, plus tard, vont former le réseau, s'irradient d'une zone centrale qui, d'abord petite, se distend ensuite. Cette zone centrale deviendra la zone centrale du nucléole, entourée, limitée par les extrémités internes non alvéolisées des chromosomes qui formeront la partie périphérique du nucléole (fig. 6).

Quand l'alvéolisation et l'étirement des chromosomes sont poussés loin, la direction radiée des trabécules peut disparaître, et avec elle, les derniers vestiges de l'orientation des chromosomes. En ce cas, cette orientation n'est plus indiquée que par la présence des granules ou des blocs chromatiques constituant la partie périphérique du nucléole vrai.

Mais, à la prophase, lors de la condensation de la substance chromosomique, lors de la reconstitution des chromosomes, ces granules ou blocs sont comme des points de ralliement, des jalons, dans le plan desquels les chromosomes se reconstituent et dont ils vont former eux-mêmes une partie (fig. 7).

Les granules de la périphérie du nucléole servent de points d'attache au réseau du noyau; on peut même observer, dans certaines cellules, que des trabécules plus volumineuses en partent (fig. 1 et 2).

D'autre part, ce réseau s'attache, à la périphérie du noyau, à des granules disposés à des distances assez régulières (fig. 8). Ces granules ne sont que des parties de chromosomes qui ne se sont guère



Fig. 7.

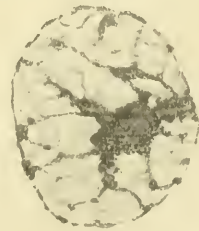


Fig. 8.

alvéolisées, tout comme les granules ou blocs formant la périphérie du nucléole. Le réseau du noyau forme donc une trame tendue entre des points d'attache qui sont disposés, d'un côté, à la périphérie du nucléole, et de l'autre, à la périphérie du noyau lui-même. A la prophase, on observe que les granules situés à la périphérie du noyau se confondent peu à peu avec des chromosomes apparaissant à la périphérie du noyau, et disposés en cercle.

Nachdruck verboten.

Multiple Renal Arteries.

By GEORGE M. GRAY, M. B., Ch. B.,
Demonstrator of Anatomy, University of Glasgow.

With one Figure.

The following case of multiple renal arteries seems worthy of note from several points of view; from the comparative infrequency of this particular type, from a morphological aspect, and lastly, practically, from a surgical standpoint.

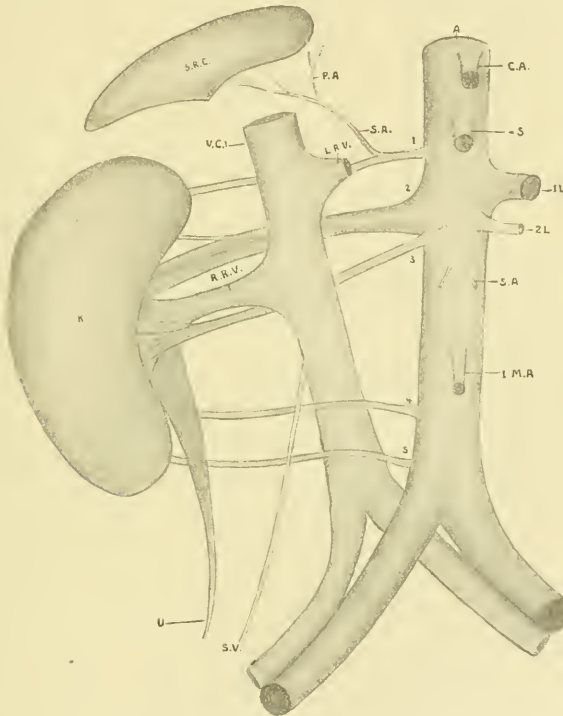
The case occurred in an elderly male subject in the dissecting-room of Glasgow University and my attention was drawn to it by the students dissecting the body, Messrs TAYLOR and RÖMMELE. When I first saw the condition the left kidney had been removed and the arteries almost completely dissected out on the right side. After a little dissection of the vessels in the hilum of the right kidney the following condition of affairs was seen.

The right kidney was supplied by five distinct arteries all arising independently from the aorta. The first arose at a level slightly below that of the superior mesenteric artery and ran without branching outwards and slightly downwards behind the inferior vena cava to enter the inner aspect of the convex upper end of the kidney. The calibre of this artery was about 3 mm. As it passed over the right crus of the diaphragm it gave off a branch to the suprarenal capsule, which seemed to receive from it its sole supply.

The second artery arose about 1.5 cm below the first from the right side of the aorta. Its calibre was about 6 mm, that is to say about the calibre of the average normal renal artery. About 5 cm from its origin it divided into two branches, upper and lower. The upper branch about 1 cm from the kidney, gave off a small offshoot to the mesial border above the hilum, while the main vessel passed into the upper part of the hilum itself. The lower branch entered slightly below and dorsal to the upper branch into the posterior lip of the hilum behind the renal vein and ureter. Before piercing the gland it divided into two branches which entered the kidney separately.

The third branch arose from the aorta in front of the second and at a slightly lower level. It passed out behind the inferior vena cava,

like the upper two, slightly downwards to the lower border of the renal vein, and passed into the hilum of the kidney somewhat ventral to the vein after giving off a small branch which entered the ventral lip of the hilum just in front of that vein. The calibre of this third artery was about 3 mm. The fourth and fifth arteries, unlike the upper three, crossed in front of the vena cava. They were of equal size, each being about 3 mm in diameter and about 7 cm in length and they both passed directly outwards and were crossed by the spermatic vein and ureter. The upper of the two arose from the right side of the aorta about 6,5 cm below the origin of the third and about 3 cm below the



The suprarenal capsule has been dissected off from the kidney and the vena cava inferior drawn out towards the right in order to show the origin of the renal arteries from the aorta.

[A Aorta. V.C.I Vena cava inferior. K Kidney. U Ureter. S.V Spermatic Vein. S.R.C Suprarenal Capsule. S.A Suprarenal Artery. P.A Diaphragmatic Branches. R.R.V. Right Renal Vein. L.R.V Left Renal Vein. 1-5 Right Renal Arteries. 1L and 2L Left Renal Arteries. C.A Coeliac Axis. S.M.A Superior Mesenteric Artery. Sp.A Spermatic Artery. I.M.A Inferior Mesenteric Artery.

origin of the inferior mesenteric artery, and, reaching the lower part of the hilum it divided into three small branches which entered the dorsal lip of the hilum separately.

The fifth branch arose 1,5 cm below the origin of the fourth and

a little more than 2 cm above the bifurcation of the aorta. It passed without branching into the inner aspect of the convex lower end of the kidney.

On the left side a large artery about 1 cm in calibre arose from the left side of the aorta about 1,5 cm below the superior mesenteric artery and opposite to the second or typical right renal artery. Opposite the third right renal artery a second artery arose on the left side about 4 mm in calibre.

There was only one renal vein on each side. The right vein arose in the hilum of the kidney by six small tributaries which soon coalesced to form the main trunk. This vessel passed out slightly anterior to the third renal artery to join the vena cava inferior. In the hilum the relations were as follows:

The vein was dorsal to the third renal artery but in a plane ventral to the lower branch of the second renal artery and also ventral to the fourth renal artery. The ureter lay dorsal to the renal vein and ventral to the lower branch of the second renal artery and also more posteriorly, it was ventral to the fourth and fifth renal arteries. The left renal vein joined the inferior vena cava at a higher level than the right.

The right kidney presented no abnormality in position or structure. The hilum was very well marked, being bounded by prominent dorsal and ventral lips and measuring 6,5 cm long and 1,5 cm broad at its widest point. The kidney itself measured 9,5 cm long and 4 cm broad, the measurements being somewhat under the average.

In discussing this case with Professor CLELAND, he directed my attention to two specimens in the Anatomical Museum of this University. In one case there are three arteries to each kidney. On the right side the first renal artery arises from the aorta about 1 cm below the origin of the superior mesenteric artery; the second arises from the aorta about 1 cm below the first, and both arteries pass behind the inferior vena cava to the hilum of the kidney. The third renal artery arises from the right common iliac artery and passes to the posterior end of the mesial border of the kidney. On the left side the first two renal arteries arise from the aorta opposite the origins of the right arteries and pass to the hilum of the left kidney. The third left renal artery arises from the aorta 2 cm above its bifurcation and enters the posterior part of the inner border of the kidney. On the right side there are three renal veins passing from the hilum of the kidney dorsal to the arteries, on the left side there is one normally situated vein. In the other example there is a large renal artery arising from the right side of the aorta below the origin of the inferior mesenteric artery and passing to the kidney, which must have been situated at a considerably lower level than normal. Near the gland the artery breaks up into numerous small branches some of which enter the ventral, some the dorsal aspect of that organ.

Variations in the numbers of renal arteries are not uncommon. According to MACALISTER (1) out of every seven kidneys examined, three are found to have variations in the number of vessels. The most

common variety appears to be that of two on one side and one on the other. When more than two arteries are present, the increase is generally on the left side. Two, three, and four arteries on one side are frequently met with; numbers above that, especially on the right side, seem to be less frequent. OTTO and MECKEL (1) record cases of five renal arteries on the right side. KATER (4) has recorded a case of quintuple arteries on the right side, the most posterior one arising however from the right common iliac artery. YOUNG and THOMSON (5) in their article on multiple renal arteries, record one case of quintuple arteries on the left side, the most posterior in this instance arising from the left common iliac artery. In the Collective Investigation Report of the Anatomical Society (2) for the year 1889—90, on this subject, of the four hundred and nineteen kidneys examined, three were found to possess four arteries; no examples of quintuple arteries were found. Usually increase in the number of renal arteries is accompanied by abnormalities in the kidney itself, in the renal vein, or in the ureter. NEWMAN (6), and also SUTHERLAND and EDINGTON (7) have described numerous cases of abnormal kidneys, accompanied in the majority of cases by increase in the number of the arteries.

Multiple renal arteries are interesting from the point of view of morphology. In fishes numerous small arteries, arising from the aorta, pass to the elongated kidneys. In fishes the kidney is the mesonephros which is a segmental organ and the occurrence of numerous arteries is explicable on that account. In reptiles and birds the kidneys usually receive several branches from the aorta. But in these animals as well as in mammals the kidney is the metanephros which is undoubtedly not a segmental organ. Some writers (5) have endeavoured to explain the occurrence of multiple renal arteries by supposing that the kidney is a segmental organ supplied by segmentally disposed arteries. The study of the development of the kidney has shown conclusively that the kidney is not a segmental organ so that this theory is not tenable. Other anatomists e. g. TESTUT, R. QUAIN, regard multiple renal arteries as simply being due to the various branches of the renal artery arising sooner than normal, the origin of the branches having travelled in, as it were, and come to arise separately from the aorta instead of from one common stem. While this may be a feasible explanation of the origin of two or three arteries arising close together from the aorta and passing into the hilum of the kidney it hardly suffices to explain those cases in which the arteries arise at considerable distances from each other from the aorta or other vessels and where the relations to the vein and ureter are so different from the normal. Rather must such cases be regarded as a reversion to the primitive segmental condition of the bloodvessels. One can still trace segmentation in other visceral branches of the aorta, the coeliac axis, the superior and inferior mesenteric arteries. The suprarenal, spermatic, and renal arteries may be regarded as forming a group somewhat intermediate between the visceral and parietal branches, and, owing to the position of the kidney and testes in development, they are probably more closely related to the parietal than to the visceral group. Originally more numerous, they

have become, like the visceral arteries, reduced in numbers, and the frequent occurrence of multiple renal arteries is to be regarded most probably as a reversion to the more primitive multiple metameric condition. J. YULE MACKAY (3) has pointed out that the uterine and vaginal arteries belong possibly to this group.

Surgically, multiple renal arteries are interesting as a possible complication of the operation of nephrectomy. If the arteries all pass to the hilum of the kidney they will probably be all secured in ligating the pedicle. But if they pass to either the upper or the lower end of the kidney or to its dorsal surface there is the possibility of their being missed. Accessory renal arteries occur in 43 % (1) of bodies examined; 6.9 % (2) have an accessory renal artery arising from the aorta above the level of the superior mesenteric and entering the anterior end of the kidney, 4 % (2) have an accessory renal artery arising from the aorta and passing to the lower end of the kidney; while 0.9 % (2) have a similarly disposed artery arising from the common iliac arteries. Such situated arteries would be most likely to escape ligature and give rise to hemorrhage, especially if, as in the first case described above, such arteries were as large in calibre as the radial of the arm. TREVES, TAYLOR, and BARKER have called attention to the necessity of being on the look out for such aberrant supernumerary renal arteries. Perhaps the only certain way to avoid the possibility of accident would be to pass the loop of the ligature round the kidney.

References.

- 1) MACALISTER, Multiple Renal Arteries. Journ. Anat. and Physiol., Vol. 17.
- 2) Report of Collective Investigation Committee, presented by ARTHUR THOMSON M. A., M. B. Journ. Anat. and Physiol., Vol. 25.
- 3) MACKAY, J. YULE, in: Memoirs and Memoranda in Anatomy.
- 4) KATER NORMAN W., Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 36, p. 77.
- 5) YOUNG and THOMSON, Multiple Renal Arteries. Journ. Anat. and Physiol., Oct. 1903.
- 6) NEWMAN, Medical Press and Circular, May 1899.
- 7) SUTHERLAND and EDINGTON, Glasgow Medical Journal, February 1898, and Glasgow Hospital Reports, Vol. 3.

Nachdruck verboten.

Bemerkung zu VAN DER VLOETS Aufsatz vom Verlauf der Pyramidenbahn.

Von Professor B. HALLER.

VAN DER VLOET veröffentlichte in No. 5 und 6, Bd. 29 dieser Zeitschrift einen Aufsatz über den Verlauf der Pyramidenbahn, in dem er über diese Bahn „bei niederen Säugetieren“, der Fledermaus, dem Igel, der Ratte und Kaninchen, zumeist nach der Degenerationsmethode berichtet. „Es ergab sich, daß die Lage des Pyramidenfeldes bei niederen Säugetieren und beim Menschen analog ist.“ „Große Unterschiede ergaben sich im Verlaufe der Pyramidenbahn beim Uebergang derselben in die Medulla spinalis. Während beim Kaninchen und der Ratte eine deutliche Pyramidenkreuzung vorhanden ist, war eine solche beim Igel nicht zu beobachten und ist eine solche vielleicht auch bei der Fledermaus nicht vorhanden.“ Wie weiter oben in seinem Aufsatz der Autor selbst anführt, hat seinerzeit OBERSTEINER gegen die Verneinung der Pyramidenkreuzung Widerspruch erhoben, dabei bemerkend, daß die Kreuzungsbündel weniger mächtig sind als etwa bei dem Menschen.

A priori schon — festhaltend an den Gesetzen, die durch die vergleichend-anatomische Methode ermittelt wurden — wäre es ja nicht denkbar, daß eine so wichtige Einrichtung bei niederen Formen nicht vorhanden wäre, die in höherer Entfaltung sich in der aufsteigenden Reihe überall vorfindet, eine Einrichtung, die sich dazu sogar bei Reptilien schon zeigt¹⁾. Aber aus diesem niederen Beginn hat sich mit der höheren Differenzierung des Großhirnmantels die ganze Pyramidenbahn entsprechend höher gestaltet.

Beschäftigt im vergangenen Winter mit dem Gehirne von Chiropteren und Insectivoren, habe ich die Pyramidenkreuzung überall feststellen können, die jedoch weniger Fasern enthält als die der Nager, worin somit OBERSTEINER recht behält. Findet ja auch VAN DER VLOET bei dem Igel das Pyramidenfeld „zwischen Oblongata und Rückenmark zu einem ganz schmalen Streifen reduziert“. „Während“ dann „der kleine Rückenmarkanteil der Pyramidenbahn beim Igel im Vorderstrang verbleibt, gehen dann beim Kaninchen und bei der Ratte diese Bündel dorsalwärts, wobei sie die Mittellinie kreuzen, — und senken sich in die Hinter- resp. Seitenstränge ein.“ Es geht bei der Ratte die Pyramidenbahn, nach der Kreuzung sich in zwei Abteilungen spaltend, zum Teil in die *Formatio reticularis*, zum Teil in die Kuppe des Hinterstranges. Demgegenüber gelangt die genannte Bahn bei dem Kaninchen in den Seitenstrang. Die Lagerung der Pyramidenbahn im Hinterstrange wäre nach V. D. VLOET das primäre Verhalten, dem gegenüber jene im

1) Dies ist VAN DER VLOET völlig unbekannt, obgleich schon vor 7 Jahren von mir festgestellt (s. *Morphol. Jahrb.*, Bd. 28).

Seitenstrang das spätere ist. Diese Annahme möchte er allerdings bei „anderen niederen Säugetieren“ bestätigt wissen.

Es beklagt sich V. D. VLOET gleich zu Beginn seiner Schrift über die geringe Zahl der Arbeiten, die sich mit der Pyramidenbahn der „niederen Säugetiere“ beschäftigt, wobei er diese geringe Zahl dadurch um eines noch verringert, daß er meine Arbeit über das Mäusehirn (Morphol. Jahrbuch, Bd. 28, 1900), worin die Pyramidenbahn bei niederen Placentaliern bisher am ausführlichsten behandelt war (p. 388—392), völlig unberücksichtigt läßt. Die von ihm in seiner Arbeit festgestellte periphere Lage des Pyramidenstranges, jederseits neben dem Sulcus longitudinalis anterior, ist dort nicht nur genauestens beschrieben, sondern auch auf Sagittal- und Querschnittsabbildung demonstriert. Auch findet er da viel Ausführlicheres über das rostralwärtige Endverhalten wie in seinem Aufsatz, speziell bei der Ratte („... und formiert sich zum Hinterschenkelfuß“), denn dort habe ich berichtet, „daß das frontale Ende der Pyramidenbahn zum Schlusse in das Ganglion hypothalamicum laterale gelangt und sich dort vollständig aufsplittert, und somit auch hier, ganz wie bei Emys, die Pyramidenbahn direkt nicht in die Großhirnrinde gelangt, sondern mit den Pyramidenkernen der Großhirnrinde in der Gegend der Zentralwindung (der Primaten) nur vermittelt jenes Ganglions in Zusammenhang steht“. Dann schrieb ich dort: „Je weiter kaudalwärts in der Oblongata, um so geringer wird der Durchmesser der Pyramidenbahn, das heißt die Bahn nimmt an Dicke ab. Dies läßt sich ja nur auf die eine Weise erklären, daß die einzelnen Faserschichten nicht nur Kollaterale an die Kerne der metameren Nerven abgeben, sondern zum Teil auch in jenen Kernen enden.“ „Die Pyramidenkreuzung hinter den Oliven ist zwar schon ziemlich konzentriert, doch noch lange nicht so einheitlich wie bei den Primaten. Die Bahn zerfällt hier in 7—9 Bündel, welche mit gleichen Bündeln der anderen Seitenhälfte jedes für sich kreuzt. Gewiß aber verbleibt hinter der Kreuzung ein Teil dieser Fasern im Vorderstrange des Halsmarkes, . . . Diese Fasern würden dann in den Ventralhörnern enden, ähnlich wie in den motorischen Kernen die metameren Hirnnerven. Der andere Teil der Pyramidenbahn zieht aber dorsalwärts . . .“ wo er „an der medianen Wurzel des dorsalen Spinalnerven sich lagert.“ Hier fand ich mich mit ZIEHENS Angaben bei anderen Nagern in Einklang. Ich schloß mit dem Satze: „Nach diesem Verhalten ist es aber kaum zweifelhaft, daß die Pyramidenbahn alle drei Kerngebiete des Rückenmarkes mit der Großhirnrinde in Beziehung steht.“ Daß somit eine phyletische Verlagerung des „Pyramidenfeldes“ im Rückenmarke aus dem Hinterstrang in den Seitenstrang stattgefunden hätte, bleibt wohl einstweilen eine bloße Annahme von seiten V. D. VLOETS, die zu beweisen ihm erst gelingen muß.

Vielleicht darf man indessen hoffen, daß bei Fortsetzung seiner diesbezüglichen Studie V. D. VLOET auch meine Ergebnisse zu berücksichtigen die Güte haben wird!

Abgeschlossen am 24. August 1906.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von **Gustav Fischer** in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXIX. Band. ❁ 20. September 1906. ❁ **No. 11 und 12.**

INHALT. Aufsätze. **Oskar Vogt**, Der Wert der myelogenetischen Felder der Großhirnrinde (Cortex pallii). Mit 12 Abbildungen. p. 273—287. — **William A. Lucy**, The fifth and sixth Aortic Arches in Chick Embryos with Comments on the Condition of the same Vessels in other Vertebrates. With 10 Figures. p. 287 bis 300. — **Nils Antoni** und **Adolf Björk**, Beobachtungen im Trapezkern des Kaninchens. Mit 13 Abbildungen. p. 300—307. — **Ruggero Balli**, Sulla inserzione del M. rhomboideus al margine spinale della scapola. Con 6 figure. p. 308 bis 315. — **M. Nussbaum**, Fortgesetzte Untersuchungen über den Einfluß des Hungers auf die Entwicklung der männlichen Geschlechtsorgane der *Rana fusca*. p. 315—316.

Bücheranzeigen. **KARL VON BARDELEBEN**, p. 317. — **A. SCHÖNEMANN**, p. 317. — **W. ELLENBERGER**, p. 318. — **MARTIN REICHARDT**, p. 319. — **HERMANN BRAUS**, p. 320. — **J. SOBOTTA**, p. 320.

Personalia, p. 320. — **Berichtigung**, p. 320.

Literatur. p. 33—48.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Der Wert der myelogenetischen Felder der Großhirnrinde (Cortex pallii).

Von **OSKAR VOGT**.

Mit 12 Abbildungen.

Zeitmangel hat mich in meinem Rostocker Vortrag „über strukturelle Hirncentra mit besonderer Berücksichtigung der strukturellen Felder des Cortex pallii“ bezüglich der myelogenetischen Gliederung zu der kurzen Erklärung gezwungen, daß die bis heute von **CÉCILE VOGT** und mir fortgesetzten Untersuchungen uns keine Ver-

anlassung geben, unsere frühere — zuletzt 1903 eingehend begründete — Bewertung dieser Methode zu modifizieren. Ich möchte nun an dieser Stelle dem mir in Rostock geäußerten Wunsche nachkommen, diesen Satz etwas eingehender zu begründen und zu einzelnen Ausführungen FLECHSIGs in seiner letzten Streitschrift (Wiederabdruck 1905) Stellung zu nehmen. Es liegt außerhalb meines gegenwärtigen Ideenganges, auf eine Widerlegung der vielen einzelnen Unrichtigkeiten einzugehen, welche auch die neue Arbeit FLECHSIGs enthält, obwohl der Umstand zur schleunigen Antwort verleiten könnte, daß der suggestive Einfluß FLECHSIGs sich hier und da immer noch in schädlicher Weise bemerkbar macht. Ich erinnere nur an die ganz im Banne der FLECHSIGschen Ausführungen verfaßte „Physiologie des Gehirns“ TSCHERMAKS im NAGELschen Handbuch der Physiologie.

Die für die Durchführung des myelogenetischen Einteilungsprinzips erforderliche Technik ist eine relativ einfache. Ebenso stößt die Beschaffung des meisten Materials nicht auf unüberwindliche Schwierigkeiten. Dagegen steht dieses Einteilungsprinzip an Feinheit und Schärfe hinter dem myeloarchitektonischen zurück.

Die geringere Feinheit hängt mit der schon 1900 von uns gemachten Feststellung zusammen, daß die verschieden früh in das Stadium der Markreifung eintretenden Abschnitte des Cortex pallii in weitgehendstem Maße auch durch eine ungleiche Zahl ihrer Markfasern und vor allem ein ungleiches Kaliber ihrer dicksten Markcheiden beim Erwachsenen charakterisiert sind, indem die Menge und besonders die Dicke der stärksten Markfasern mit der Zeitigkeit der Myelogenese zunehmen. Diese Tatsache gilt ebensowohl für den Cortex pallii des Menschen wie für den der Tiere. Und sie wird nicht dadurch aus der Welt geschafft, daß FLECHSIG sie leugnet oder sie im Widerspruch mit seinen Befunden am Rückenmarke findet. Sie ist übrigens 1903 noch einmal von K. SCHAFFER entdeckt worden, indem dieser Autor dieselben Befunde am menschlichen Großhirn erhebt wie wir, ohne unsere Ausführungen zu kennen. Desgleichen sind die Angaben, welche CAMPBELL über die Zahl und die Dicke der Markfasern der von ihm unterschiedenen Areae macht, durchaus konform mit unserer Lehre. Ein Vergleich unserer Schemata mit denjenigen CAMPBELLS wird den Leser sicherlich davon überzeugen.

Ich bitte, zunächst die Figg. 1 u. 2 mit Figg. 7 u. 8 zu vergleichen. Die Figg. 1 u. 2 geben den Markreifungszustand eines 81 Tage alten Kindes (E. 13 unserer Sammlung) in der Weise wieder, daß die Größe der Punkte die Stärke des Markgehalts zeigt. Die Stellen mit den kleinsten Punkten lassen Markfasern erst bei schwacher

Vergrößerung erkennen. An allen übrigen Stellen des Cortex sind dieselben aber schon mit bloßem Auge sichtbar. Ein Vergleich

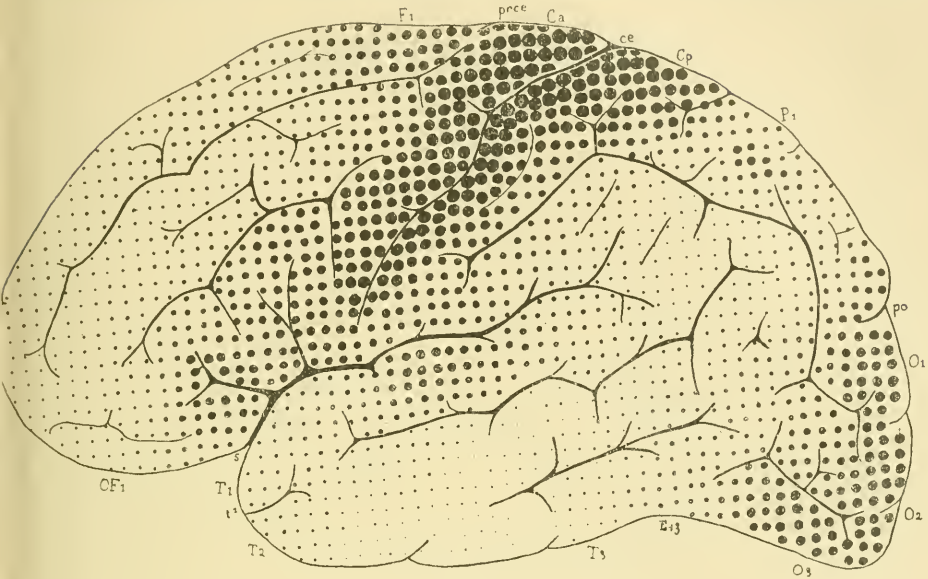


Fig. 1.

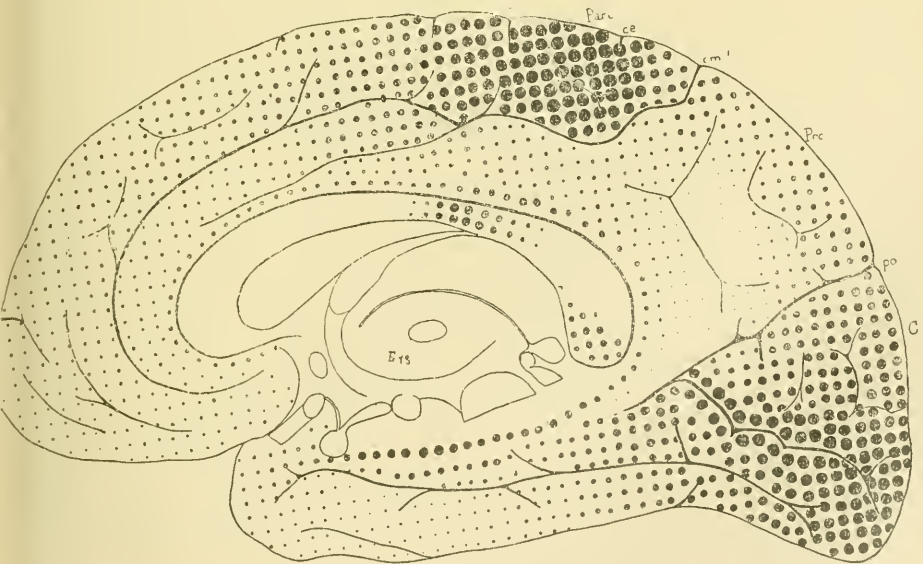


Fig. 2.

Markreifeung des Cortex pallii, des Cingulum und des Corpus callosum eines 81 Tage alten Kindes, nach CÉCILE VOGT.

dieser Figuren mit den Figg. 3 u. 4 (19 Tage altes Kind) und 5 u. 6 (47 cm langer Fetus) zeigen uns des weiteren einen vollständigen

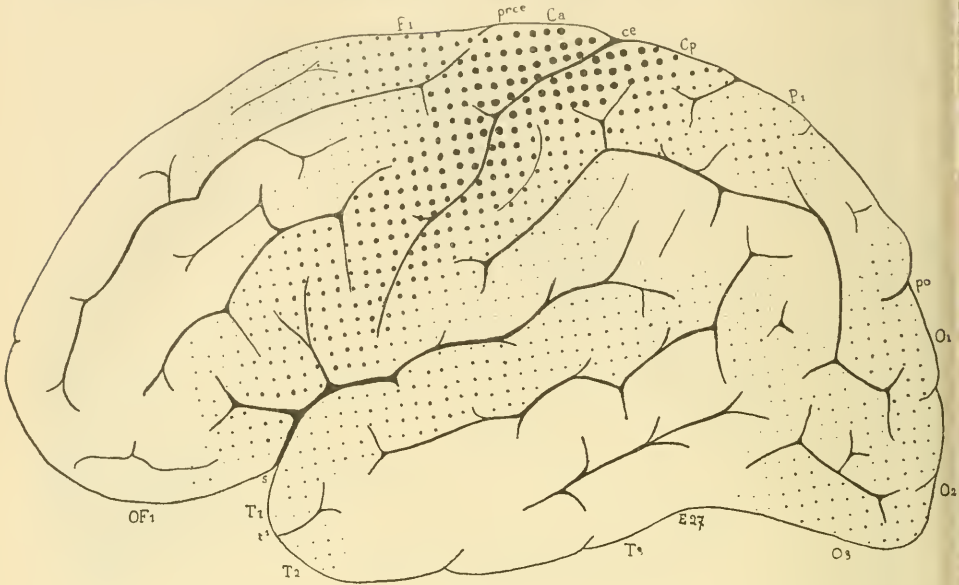


Fig. 3.

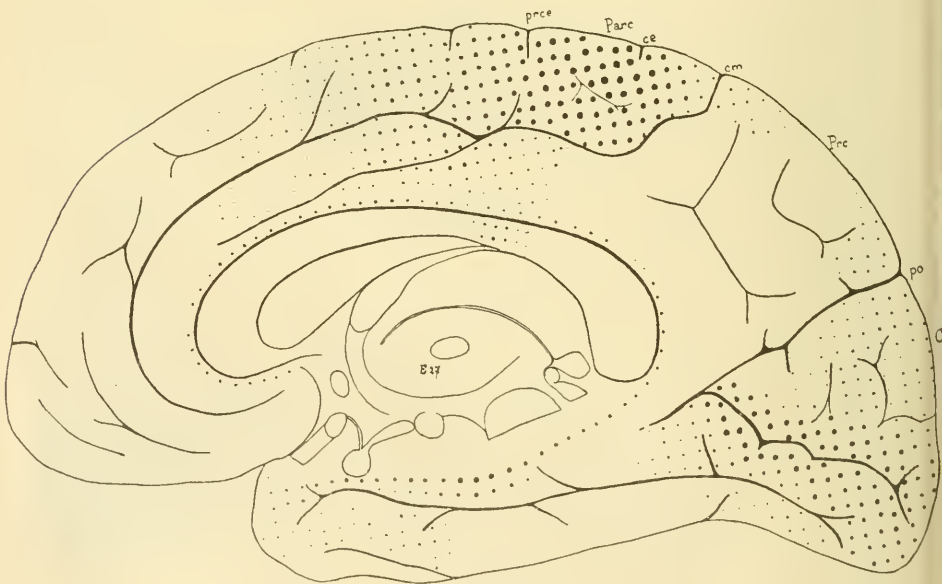


Fig. 4.

Markkreisung der gleichen Teile eines 19 Tage alten Kindes, nach CÉCILE VOGT.

Parallelismus zwischen der Stärke des Markgehalts in den verschiedenen Regionen des 81 Tage alten Gehirns und dem ersten Auftreten

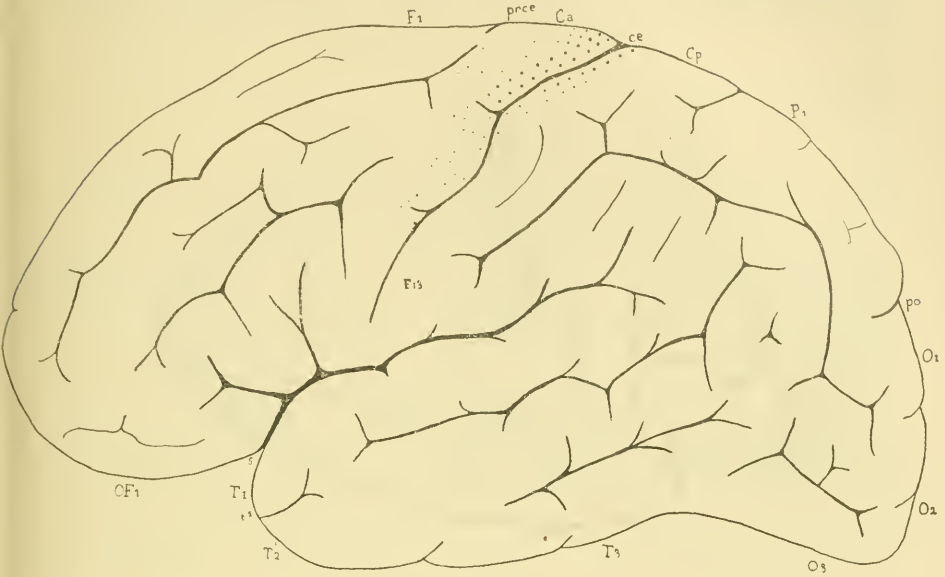


Fig. 5.

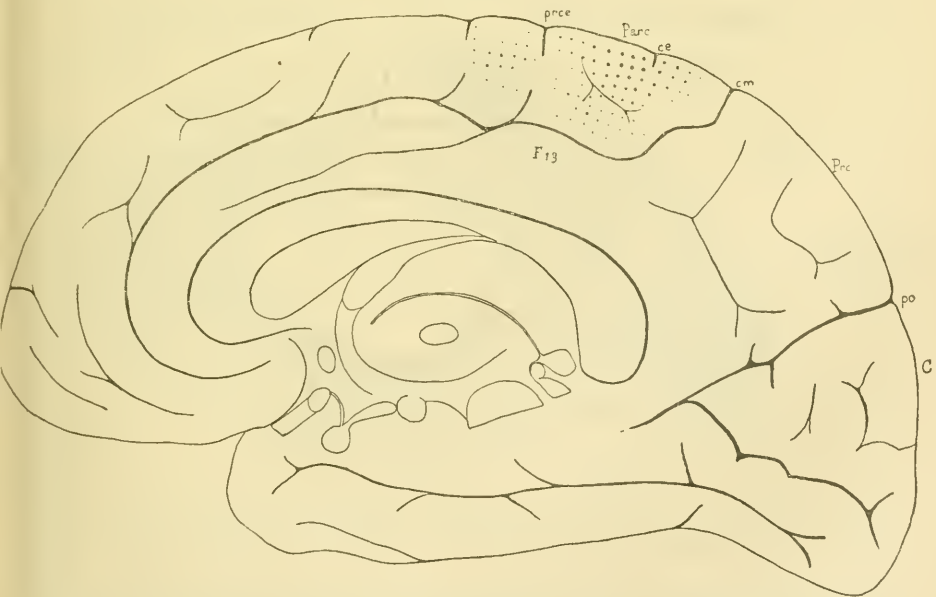


Fig. 6.

Markreifung der gleichen Teile eines 47 cm langen Fetus, nach CÉCILE VOGT.

von Markfasern in jüngern Stadien. Die Größe der Punkte in den Figuren gibt also zugleich die Zeitigkeit des Beginns der Myelogenese an. Die Fig. 7 u. 8 zeigen CAMPBELLS Rindengliederung. Seine

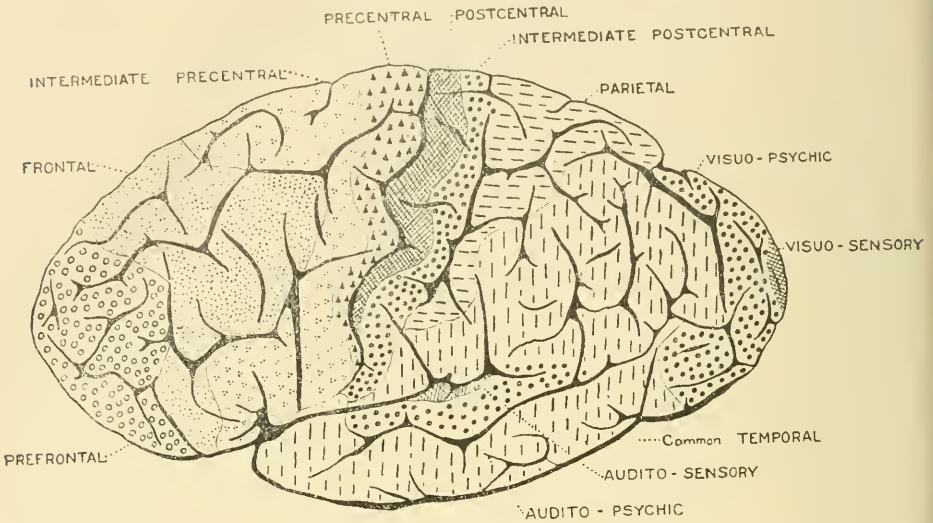


Fig. 7.

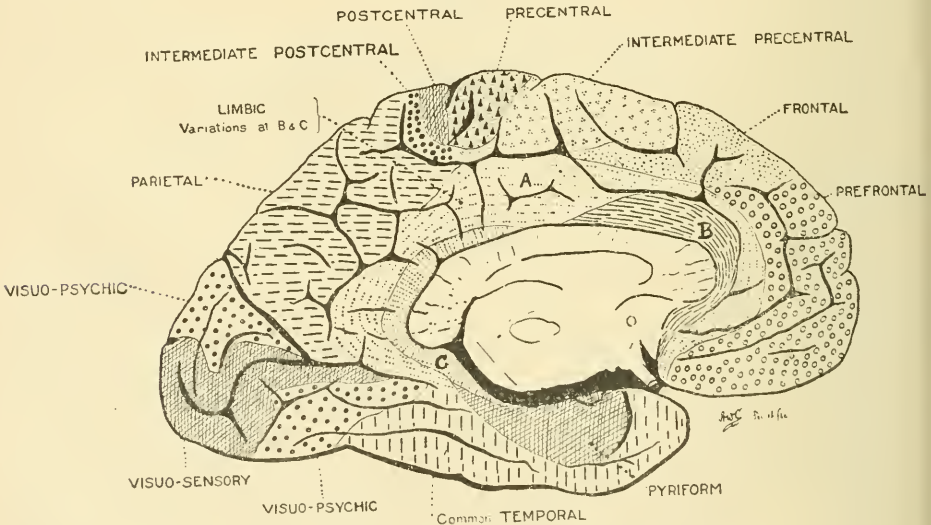


Fig. 8.

Die myelo- und cytoarchitektonischen Rindengliederungen CAMPBELLS.

Areae praecentralis et postcentralis decken sich örtlich durchaus mit der dunkelsten Region zu beiden Seiten des Sulcus centralis und im

Lobulus paracentralis, also mit der am frühesten markreifen Region des Cortex pallii. CAMPBELL stellt seinerseits einen besonders großen Faserreichtum und das Vorhandensein zahlreicher dicker Fasern für diese Gegend fest. Die drei weiter oralwärts gelegenen Areae praecentralis intermediae, frontalis et praefrontalis CAMPBELLS lassen sich auch in den Figg. 1 u. 2 im Sinne CAMPBELLS abgrenzen. Sie treten unserm Schema entsprechend in der genannten Reihenfolge in das Stadium der Markumhüllung und andererseits zeigen sie nach CAMPBELL in derselben Reihenfolge Abnahme der Dicke und der Zahl der Markfasern. Parallel der Markreifung konstatiert CAMPBELL ferner eine Abnahme des Kalibers und der Menge der Markfasern in der hinteren Hälfte des Gyrus centralis posterior, eine größere im Lobulus parietalis superior, eine noch stärkere im Lobulus parietalis inferior und dem Hauptteil des Lobus temporalis, eine Zunahme hinwiederum in den mittleren Partien des Gyrus temporalis superior und eine noch weitere Zunahme in den noch früher markreifen, aber in unserer Fig. 1 nicht sichtbaren Gyri temporales transversi. Endlich beschreibt CAMPBELL den sehr starken Markgehalt seiner Area sensoriovisualis (= Area striata E. SMITHS), den nur etwas geringeren seiner Area psychovisualis und die relative Markarmut des gesamten Gyrus fornicatus. Ein Vergleich mit unseren Fig. 1 u. 2 zeigt auch hier sofort den von uns behaupteten Parallelismus.

Es deckt also die Myeloarchitektonik¹⁾ — wenn auch in weniger deutlicher Weise — die myelogenetischen Differenzen auf.

Durch diese Faktoren gewinnt die myelogenetische Gliederung nun einerseits beträchtlich an Verwendbarkeit, kann sie doch auf Grund dieser Erkenntnis auch auf das erwachsene Gehirn angewandt werden! Bei den meisten physiologischen Fragen werden aber Gehirne Erwachsener in Betracht kommen. Wollen wir nun in allen diesen Fällen nachträglich uns über die Lage und Größe irgend welcher Rindfelder orientieren, so bedürfen wir natürlich solcher Gliederungen, die sich auch noch in den betreffenden Gehirnen markieren.

Auf der anderen Seite verliert aber das sich auf der ungleichen Markreifung aufbauende Einteilungsprinzip durch dasselbe Faktum an Wert. Denn es kann nunmehr durch die myeloarchitektonische Methode ersetzt werden. Die letztere verfügt aber ihrerseits noch über andere Unterscheidungsmittel und gestattet dadurch eine feinere Gliederung. Einmal läßt sie noch in gleichzeitig mit der Markumhüllung

1) d. h. die Markfaserstruktur des erwachsenen Gehirns.

beginnenden Gebieten deutliche Differenzen in Bezug auf Menge und Dicke der Markfasern erkennen. Wir haben einen solchen besonders typischen Fall in den Markfaserverschiedenheiten zwischen Gyr. centr. anterior und Gyr. centr. posterior durch CAMPBELL und FARRAR kennen gelernt. Und dann deckt aber vor allem das Studium der Myeloarchitektonik noch viele durch die verschiedene Zahl und Dicke der unterscheidbaren Faserschichten und die differente Verteilung der Markfasern in diesen gegebene Eigentümlichkeiten der verschiedenen Rindengebiete auf. Selbstverständlich treten diese myeloarchitektonischen Differenzen im Lauf der Myelogenese allmählich hervor. Man kann dementsprechend schon gewisse derartige Besonderheiten bei relativ jugendlichen Kindergehirnen erkennen. Aber man darf deshalb nicht etwa dieselben zu den myelogenetischen Differenzen rechnen, wie es gelegentlich geschehen ist. Denn es handelt sich um Eigentümlichkeiten, welche im Laufe der Entwicklung immer mehr hervortreten, während sich die myelogenetische Methode doch einzig und allein auf den ungleichzeitigen Beginn der Markumhüllung stützt, d. h. auf ein vorübergehendes Phänomen, dessen zurückbleibende Spuren mit zunehmendem Alter immer mehr schwinden.

Diese dem myelogenetischen Einteilungsprinzip abgehenden Unterscheidungs Momente der myeloarchitektonischen Methode sind aber andererseits für uns auch von unentbehrlicher Notwendigkeit, wenn anders überhaupt das Markfaserstudium eine schärfere Hirnrindengliederung ermöglichen soll. Denn — damit kommen wir zu einer weiteren sehr wichtigen Feststellung — die Myelogenese gestattet durchaus keine scharfe Hirnrindenerfelderung. Die Markumhüllung findet nämlich nicht — wie FLECHSIG nach wie vor mit aller Entschiedenheit behauptet — streng felderweise statt, d. h. sie betrifft niemals eine größere Rindenregion auf einmal, um dann an den Grenzen dieser Region vorläufig ganz zu sistieren. Die Markreifung dehnt sich vielmehr — wie wir bereits 1900 beschrieben haben — von einigen wenigen autonomen Zentren ganz allmählich nach allen Seiten aus. Diese Ausbreitung zeigt in keinem Moment nach irgend einer Seite einen vollständigen Stillstand, wenn auch die Wachstumsenergie nach verschiedenen Seiten eine durchaus ungleiche ist. Dieses ganz allmähliche Fortschreiten des Markreifungsprozesses geht für den Menschen aus unseren Figg. 1—6 wohl für jeden klar genug hervor, wenn es auch in einem Oberflächenschema nicht so deutlich hervortritt wie in Durchschnitten, wegen welcher ich auf unsere „Neurobiologische Arbeiten“ verweisen muß. Auch die neuesten Schemata FLECHSIGS (vergl. Figg. 9—12) haben den leicht irre-

führenden Fehler, daß die durchaus ungleiche Markverteilung in den bereits in das Stadium der Myelogenese eingetretenen Zentren nicht zum Ausdruck kommt. Aus dieser unserer Feststellung folgt dann

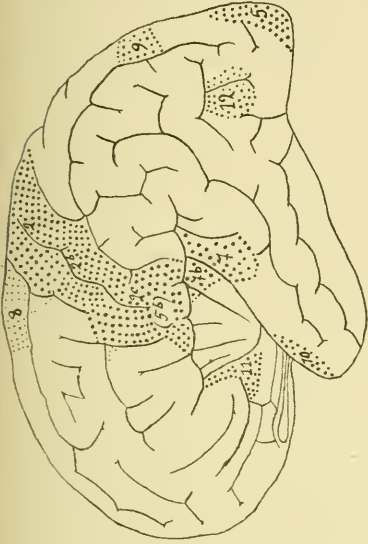


Fig. 9.

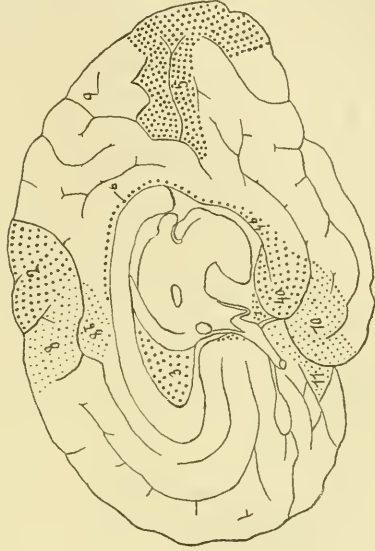


Fig. 10.

Fig. 9 u. 10. Markreifung des Telencephalon (mit Ausnahme des Lobus olfactorius) eines 52 cm langen neugeborenen Mädchens. Nach FLECHSIG.

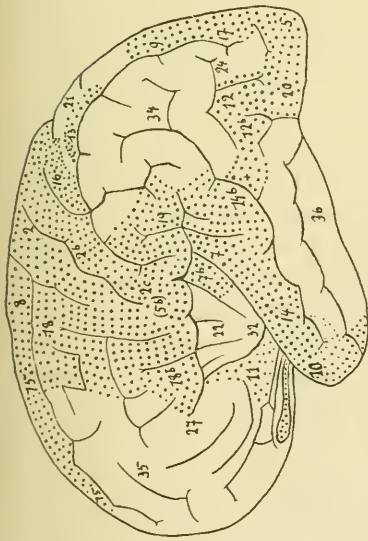


Fig. 11.

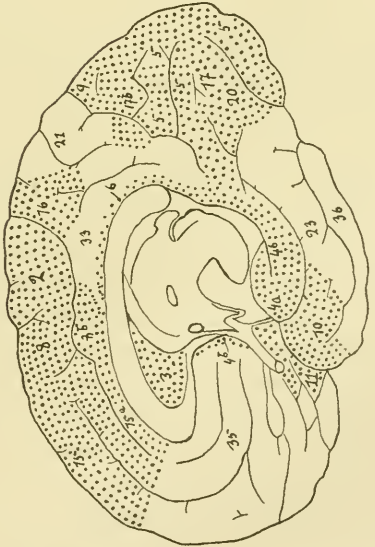


Fig. 12.

Fig. 11 u. 12. Markreifung der gleichen Teile eines 54 cm langen, totengeborenen Mädchens. Nach FLECHSIG.

aber ohne weiteres die Tatsache, daß die Abgrenzung myelogenetischer Felder im Cortex pallii stark von der Willkür des Autors abhängt. Daraus erklärt sich — zum Teil wenigstens — die schwankende

Gliederung FLECHSIGs. Und es ist uns daher auch ganz unverständlich, wie dieser Autor darüber lange diskutieren kann, ob man 40 oder 36 oder bloß 35 derartige Gebiete an der Oberfläche des menschlichen Telencephalon unterscheiden kann. Ich bitte den Leser, nur unsere Figg. 1 u. 2 mit den Figg. 9—12 zu vergleichen, und er wird sofort erkennen, daß man neben den von FLECHSIG unterschiedenen Feldern auch noch weitere abgrenzen könnte. Nun wendet uns FLECHSIG aber ein, daß wir über eine zu geringe Zahl von Entwicklungsstadien verfügten, daß wir „Vertreter einer überwiegend subjektiven Hirnanatomie“ ferner unser „an sich überaus spärliches Material überhaupt nicht wissenschaftlich durchgearbeitet“ hätten und daß das die Ursache dafür sei, daß wir nicht zu einer scharfen Begrenzung einer bestimmten Felderzahl gelangt seien. Ueber wissenschaftliche Durcharbeitung will ich mit FLECHSIG nicht diskutieren. Ich muß aber gegen den anderen Einwand FLECHSIGs durchaus protestieren. Ich lege dabei keinen Wert darauf, daß sich FLECHSIG irrt, wenn er vermutet, daß das Neurobiologische Laboratorium nur über ein so „überaus spärliches Material“ verfügt. Wichtig ist dagegen meine ausdrückliche Behauptung, daß ein großes Material in keinem wesentlichen Punkte jene Erkenntnis modifizieren kann, die durch wenige Gehirne aus geeigneten Entwicklungsstadien uns gewährt wird. Alle Zentren, welche FLECHSIG angeblich erst auf Grund von 56 Gehirnen zu unterscheiden gelernt hat, kann man in dem einen Schema eines 81 Tage alten Kindergehirns wiederfinden. Und gleichzeitig gibt dieses Schema für jedes Zentrum das relative Alter an, was ja für die Gliederung und die aus ihr herzuleitenden Folgerungen zumeist genügt. Wenn man mir dieser Feststellung gegenüber etwa einwenden sollte, daß in Bezug auf einige Zentren unser Schema für einen anderen Markreifungsbeginn spricht, als es sich aus den FLECHSIGschen Schemata ergibt (vergl. z. B. 4 a u. 4 b, 10, 11 in Figg. 9—12), so habe ich diese Differenz damit zu erklären, daß in Bezug auf die fraglichen Zentren auch das neueste Schema FLECHSIGs noch fehlerhaft ist. Es wird dieser Punkt an anderem Orte noch eingehender erörtert werden. Unsere Figg. 3—6 lehren uns kein neues Zentrum unterscheiden. Es treten zwar manche Differenzen deutlicher hervor. Und außerdem können wir den absoluten Markreifungsbeginn für einige Zentren aus diesen Figuren erkennen. Daß aber diese Schemata uns irgend etwas prinzipiell Neues offenbaren, daß sie speziell im Gebiet der bereits markhaltigen Felder eine gleichmäßigere Verteilung der Markfasern oder ein plötzlicheres Aufhören derselben kennen lehren, als es aus unseren Figg. 1

und 2 hervorgeht, wird der Leser wohl ebensowenig finden können wie wir. Und was von den beiden in Figg. 3—6 abgebildeten Stadien gilt, besteht auch für alle anderen zu Recht. Mag man sich auf noch so viele Markreifungsstadien stützen, zu einer scharfen Begrenzung irgend welcher Rindfelder wird man nie gelangen. Auf der anderen Seite deckt aber die Myeloarchitektonik manche ganz oder wenigstens ziemlich schroff einsetzende Variationen der Markfaseranordnung auf und ermöglicht so eine schärfere Gliederung.

Es fragt sich nun aber, ob die feinere und schärfere myeloarchitektonische Einteilung gegenüber der myelogenetischen auch tatsächlich einen wissenschaftlichen Fortschritt bedeutet, insofern die Zunahme in der Feinheit und Schärfe der Zerlegung auch wirklich physiologischen Differenzen gerecht wird. Diese äußerst wichtige Frage habe ich in meinen Rostocker Ausführungen in einem sehr eklatanten Fall zu Gunsten der Myeloarchitektonik entscheiden können.

Es fragt sich dann aber noch des weiteren, ob die myelogenetische Einteilung nicht als solche einen so großen wissenschaftlichen Wert hat, daß wir doch sehr bedacht sein müssen, sie selbst möglichst ausgedehnt anzuwenden und uns nicht etwa des öfteren bloß auf jene myelogenetischen Erkenntnisse zu beschränken, welche uns das Studium der Myeloarchitektonik indirekt gewährt. Dabei läßt sich die Frage nach dem wissenschaftlichen Wert der myelogenetischen Gliederung nicht nur in dieser allgemeinen Weise formulieren, sondern auch noch in der speziellen Form, ob sich prinzipielle anatomische und funktionelle Unterschiede zwischen früh- und spätmarkreifen Rindfeldern nachweisen lassen. FLECHSIG erklärt bekanntlich die frühmarkreifen Zentren für Sinnes-, die spätmarkreifen für Associationszentren. Physiologische Beweise hat der Autor für diese Lehre auch jüngst nicht erbracht. Ebenso hat er uns bis in die letzte Zeit hinein nicht eine einzige neue klinische Tatsache gelehrt. Seine klinische Beweisführung besteht im wesentlichen nur in der Feststellung, daß wir von der Funktion der spätreifen Zentren nichts wissen. Aber was wissen wir denn von der physiologischen Bedeutung mancher frühmarkreifen Zentren? Die Hauptstütze seiner Lehre sieht aber FLECHSIG nach wie vor in zwei angeblichen anatomischen Tatsachen. Erstens behauptet FLECHSIG eine durchgehende cytoarchitektonische Differenz zwischen früh- und spätmarkreifen Zentren. Diese Lehre ist schon 1903 von mir in eingehender Weise widerlegt¹⁾, wobei

1) Ich brauche auf diese Widerlegung vorläufig nicht zurückzukommen, da FLECHSIG zu ihr bisher keine Stellung genommen hat.

ich auf die spezielle Behauptung FLECHSIGs, daß eine Aehnlichkeit zwischen der Cytoarchitektonik der verschiedenen Sinneszentren und derjenigen des jedesmaligen peripheren Aufnahmeorgans bestehe, nicht näher eingegangen bin, einfach aus Furcht, lächerlich zu erscheinen, wenn ich eine solche Behauptung überhaupt ernst genommen hätte. Der zweite Satz, durch den FLECHSIG seine Lehre anatomisch zu stützen sucht, ist der, daß die spätmarkreifen Zentren der Projektionsfasern entbehren, d. h. solcher Fasern, welche den Cortex pallii mit subcortikalen Zentren verbinden. FLECHSIG leitete bis vor kurzem diese Auffassung von der angeblichen Tatsache her, daß bereits alle Projektionsfasern zu einer Zeit markhaltig wären, wo große Rindengebiete noch ganz marklos seien. Daß hier ein grober Irrtum FLECHSIGs vorlag, ist zuerst von C. VOGT 1900 gezeigt worden. C. VOGT wies nach, daß marklose Abschnitte so lange in der Projektionsfaserung vorkommen, als es marklose Rindenfelder gibt. C. VOGT bezog nun weiter nicht etwa ohne weiteres — wie FLECHSIG es darstellt — die Fasern der spätmarkreifen Gebiete der Projektionsfaserung auf die spätmarkreifen Rindengebiete, sondern sie stellte fest, daß die spätmarkreifen Regionen in den Projektionsfasern solche Stellen sind, in denen andere Autoren sekundäre Degenerationen nach Zerstörung der spätmarkreifen Rindengebiete beobachtet hatten. FLECHSIG hat nun neuerdings seine Lehre im Sinne unserer Befunde geändert — natürlich ohne erkennen zu lassen, daß er eine Aenderung vorgenommen hat — behauptet aber nunmehr, daß die Erfahrungen der sekundären Degeneration lehren, daß alle diese spätmarkreifen Projektionsfasern zu frühmarkreifen Rindengebieten in Beziehung stehen. Wir können heute dieses auf Grund eigenen Materials auf das Entschiedenste bestreiten¹⁾, wobei ich auch noch zu bemerken habe, daß FLECHSIG die Hälfte der diesbezüglichen Literatur unberücksichtigt läßt, und von den von ihm aus der Literatur zitierten Fällen einen Teil entstellt wiedergibt und für einen anderen Teil nur durch ganz phantastische Interpretationen dazu gelangt, sie in seinem Sinne deuten zu können. Ich will nicht unterlassen, noch darauf endlich hinzuweisen, daß K. SCHAFFER 1902 — auf Grund von 3 Fällen — gefunden zu haben glaubte, daß die Rindendegenerationen der „typischen“ progressiven Paralyse sich nur in den FLECHSIGSchen Associationszentren fänden. Aber SCHAFFER rechnet auch den ganz

1) Da eine überzeugende Beweisführung nur mit Hilfe zahlreicher Abbildungen möglich ist, so muß ich mir dieselbe für einen anderen Ort vorbehalten.

frühmarkreifen Gyrus centralis posterior zu den Associationszentren. 1903 teilt SCHAFFER einen vierten Fall mit, in dem sich gewisse spätmarkreife Abschnitte neben allen frühmarkreifen als normal erwiesen. Gleichzeitig will er nunmehr „die Frage über die Lokalisation des paralytischen Rindenfaserschwundes von der FLECHSIGschen Lehre trennen“. Wenn also der Verfasser selbst in seinen Befunden keine Stütze der FLECHSIGschen Associationszentrenlehre mehr sieht, so brauchen wir es doch wohl auch nicht zu tun.

Weisen wir so nun auch die von FLECHSIG behauptete spezielle physiologische Differenz zwischen früh- und spätmarkreifen Rindenfeldern nach wie vor zurück, so sprechen wir doch dem myelogenetischen Einteilungsprinzip durchaus nicht jeden wissenschaftlichen Wert ab. Zunächst kann es solche pathologisch-anatomische Fragestellungen anregen, wie SCHAFFER eine zu lösen sich bemüht hat. Sodann kann es — wie jede ontogenetische Erkenntnis — für die Phylogenie von Bedeutung werden. Aber dazu bedarf es der ständigen Kontrolle durch die vergleichende Anatomie als die wichtigere Erkenntnisquelle. Seine physiologische Bedeutung ist — wie ich zuletzt 1903 näher begründet habe — darin zu sehen, daß es vermutlich tiefere und höhere Zentren [aber nicht gerade Projektions- und Associationscentren]¹⁾ in der Hirnrinde voneinander abgrenzt. In dieser Weise könnten auch die Befunde SCHAFFERS gedeutet werden, soweit sie sich in der Zukunft für gewisse Formen der Paralyse bestätigen sollten. Aber diese ganze physiologische Bedeutung bleibt vorläufig nur eine vage Vermutung, wie auch daraus hervorgeht, daß sich CAMPBELL für berechtigt hält, den Stirnpol einfach als ein unfertiges und physiologisch noch bedeutungsloses Rindengebiet anzusehen, und uns ein anderer bedeutender englischer Neuropathologe persönlich erklärte, daß er in den spätmarkreifen Rindenfeldern nur Reservezentren sehe. Die Myelogenie gestattet ferner zur Zeit — ich verweise in Bezug auf diesen Punkt auch auf meine Ausführungen von 1903 — keine lokalisatorischen Schlüsse aus einer Nebeneinanderstellung myelogenetischer Territorien und einer Ontogenie der Funktionen. Mit dieser Feststellung verliert auch das Studium der individuellen Variationen, dessen Bedeutung FLECHSIG neuerdings so betont, vorläufig beinahe jeden Wert. Denn wir werden für absehbare Zeit nicht in der Lage sein, derartige individuelle

1) Daß dabei anatomische und physiologische „Projektions- und Associationszentren“ durchaus nicht identische Begriffe sind, habe ich bereits 1903 ebenfalls eingehend auseinandergesetzt.

Variationen zu physiologischen Besonderheiten in Beziehung zu bringen. Was endlich eine vergleichende Myelogenie durch die Säugerreihe hindurch anbelangt, so muß ich der von FLECHSIG aufgestellten Behauptung entgegentreten, daß sich uns hier ein Feld erschlosse, „welches an Fruchtbarkeit mit jeder anderen Methode wetteifern kann“. Denn die vergleichende Myelogenie bekommt erst einen wissenschaftlichen Charakter, wenn zuvor ihre Feststellungen durch andere Methoden bewertet worden sind. Die allmähliche Ausdehnung des Markreifungsprozesses hat nämlich als notwendige Konsequenz die Tatsache, daß der vergleichenden Myelogenie alle Indizien für eine gleichwertige Begrenzung myelogenetischer Felder bei verschiedenen Tieren abgeht. Und wir wissen ferner a priori selbst für die frühmarkreifen autonomen Zentren durchaus nicht, ob dieselben bei verschiedenen Säugern einander homolog, analog, beides, oder morphologisch und physiologisch ungleichwertig sind. Was FLECHSIG selbst in dieser Richtung an Einzelheiten behauptet hat, ist nicht nur voller Widersprüche, sondern gehört zugleich vollständig in das Reich reiner Vermutungen.

Aus allen diesen Feststellungen wird der Leser wohl mit mir den Schluß ziehen, daß die der Myelogenie eigene wissenschaftliche Bedeutung durchaus nicht ihre von FLECHSIG angepriesene Bevorzugung rechtfertigt, wenn anders nur die größere Feinheit und Schärfe der myeloarchitektonischen Gliederung auch von physiologischer Bedeutung ist. Ist letzteres aber der Fall, dann hat die Myelogenie nie und nimmer im Mittelpunkt der auf eine strukturelle Hirnrindengliederung gerichteten Bestrebungen zu stehen, dann müssen wir FLECHSIG'S Standpunkt als eine jener einseitigen Ueberschätzungen eines einzelnen Untersuchungsweges zurückweisen, die M. FÜRBRINGER in seiner Rostocker Eröffnungsrede so treffend geißelt hat.

Daß nun myeloarchitektonisch differente Felder auch physiologisch verschieden sind, ist a priori wahrscheinlich. Jedenfalls können wir dies mit demselben Recht annehmen, mit welchem wir große myelogenetische Differenzen als Indizien für ungleiche Funktionen zu betrachten geneigt sind. In meinen Rostocker Ausführungen habe ich dann aber des weitern — unter Bezugnahme von neueren Befunden anderer Autoren, vor allem SHERRINGTONS und GRÜNBAUMS — die Kongruenz zwischen physiologischen und myeloarchitektonischen Differenzen für den speziellen Fall der vorderen und hinteren Zentralwindung direkt beweisen können. Und ich habe endlich daselbst noch ausgeführt, daß wir uns deshalb zu einer Verallgemeinerung dieser Erfahrung bis zu einem gewissen Grade für berechtigt halten.

weil uns der Beweis unserer aprioristischen Vermutung für Hirnfelder gelungen ist, in bezug auf welche die bisher allgemein herrschenden Anschauungen durchaus das Gegenteil lehrten.

Wir sind ferner — wie ich in Rostock betont habe — auf Grund unserer Erfahrungen dazu gekommen, auch noch die myeloarchitektonische Rindenfelderung gegenüber der cytoarchitektonischen in den Hintergrund treten zu lassen. Damit verliert die myelogenetische natürlich noch mehr an Bedeutung.

Nachdruck verboten.

**The fifth and sixth Aortic Arches in Chick Embryos
with Comments on the Condition of the same Vessels in other
Vertebrates.**

By WILLIAM A. LOCY,
Director of the Zoölogical Laboratory of Northwestern University,
Evanston, Illinois, U.S.A.

With 10 Figs.

The main features of the development of the aortic arches in vertebrates have long been known, nevertheless, the extraordinary changes which they undergo in a relatively short space of time, makes it difficult to decide upon some points of primary interest to anatomists. Among the matters still called in question is that of the homology throughout the series of air-breathing vertebrates of the arch from which the pulmonary artery springs. The solution of this question depends mainly upon whether there are five or six aortic arches in the embryonic stages of birds and mammals.

VON BAER, who in 1827 and '28 first gave an account of the development and transformation of the aortic arches in birds and mammals, was not troubled by questions of this nature. Neither was RATHKE, whose work (1843, 1857) embraced a particular examination of reptiles, birds and mammals, but who did not happen upon evidence to indicate a larger number than five aortic arches in any of the forms studied.

In 1886, however, VAN BEMMELEN pointed out the presence in reptilian embryos and the chick, of a rudimentary arch between the systemic and pulmonic arches, and, since that time the question of the number in higher vertebrates has been a present one in comparative anatomy.

The discovery of VAN BEMMELEN was of great interest in connection with the previous observations of BOAS ('81, '82, '86) to the effect

that the pulmonary artery arises from the sixth aortic arch in *Ceratodus*, *Polypterus*, *Amia*, and, that in amphibia, there is a rudimentary arch between the systemic and pulmonic which, in rare cases persists in adult stages (*Salamandra*), but is usually completely transitory (frog, Triton, other forms and frequently in *Salamandra*). The point of especial interest in the combined observations of BOAS and VAN BEMMELEN, was in showing that the pulmonary artery arises from the sixth aortic arch in amphibia, reptiles and birds, instead of from the fifth as previously supposed. And, the question was at once opened as to whether the posterior arch in mammals is the fifth or the sixth? The determination of this point is quite essential for the comparative anatomy of the arterial system, since it has been shown that in all the air-breathing vertebrates the third and fourth arches persist as the carotid and systemic, respectively, and that the pulmonary artery arises from the posterior arch.

After the publication of VAN BEMMELEN'S paper BOAS reviewed (1887) the evidence and suggested the probability that a fifth rudimentary arch had been overlooked in mammals, and he predicted that such an arch would be found. He avowed his belief that the pulmonary artery arises from corresponding arches in mammals and other vertebrates, and that the number of aortic arches exhibited in the embryonic history of all vertebrates above the fishes is six. He prepared diagrams on this assumption which have become standard ones in text-books.

The prediction of BOAS apparently came true in the work of ZIMMERMANN who, in 1889, demonstrated before the Anatomische Gesellschaft a reconstruction of a human embryo 7 mm long showing a hitherto unobserved condition of the aortic arches among mammals. This consisted of an offshoot from the systemic arch, lying between the latter and the pulmonic, in the form of an additional aortic arch. This newly observed artery was described as slightly smaller than the fourth arch and given off between the first (lower) and second-thirds of that arch. It is at first directed posteriorly, then, taking a course nearly parallel to the arch passes upward and unites again with the fourth arch between its middle and last thirds. In the same year ZIMMERMANN described a complete arch between the systemic and pulmonic in a rabbit of about the eleventh day of development. The notable circumstance in his specimen of the rabbit is that the arch extends from the truncus arteriosus to the aortic root without being connected with either the systemic or pulmonic arches. It leaves the truncus arteriosus as a moderately slender vessel, broadens gradually, until it becomes about one-half the diameter of the pulmonary arch and empties into the aorta close to the distal end of the latter arch. ZIMMERMANN found in both human and rabbit embryos an epithelial evagination lying between the new arch and the others. He also found in an incomplete series of sections of a sheep embryo a corresponding vessel present on both sides of the pharynx leaving the distal end of the pulmonic arch and extending ventralward between the systemic and pulmonic arches. Owing to the incompleteness of his sections he was not able to determine its ventral termination. From these observations

he concludes that there are in human and rabbit embryos six pairs of aortic arches and five entodermal branchial pouches. Although ZIMMERMANN exhibited his specimens before the German Anatomists his published descriptions are not accompanied by illustrations.

The very desirable feature of supplying illustrations of the aortic arches in mammals was met by TANDLER who, in 1902, published figures and descriptions of the conditions as he found them in rat and human embryos. In the rat he found no complete fifth arch but irregular rudiments which were supposed to represent it. In the human embryo, however, he represents reconstructions of two cases (see Figs. 9 and 10) which show a fifth arch, but, in neither case do the anatomical relations exactly correspond with those in the embryo investigated by ZIMMERMANN.

Up to this time there had been little dissent to regarding all these findings as evidence of the existence of six arches in mammals, but, in Dec. 1903, F. T. LEWIS, in a preliminary paper before the Association of American Anatomists, called attention to the very irregular condition in the rabbit of the vascular elements between the systemic and pulmonic arches and expressed the conclusion that „The irregular small arteries around the fourth entodermal pouch do not as ZIMMERMANN believed, form a distinct aortic arch“.

HARRIET LEHMANN, in 1905, published descriptions and illustrations of the condition of the aortic arches in pig and rabbit embryos. Her observations agree in essential features with those of TANDLER on the rat and human embryos. In the rabbit¹⁾ her specimens showed irregular and disconnected arteries between the systemic and pulmonic arches but in no case was a complete arch observed. In the pig embryos studied by Miss LEHMANN the condition of these vessels was less irregular and showed a complete vessel passing from the fourth to the pulmonic arch and connected by an independent branch with the aortic root (see Fig. 10).

In Dec. 1905, there was presented before the Association of American Anatomists a further account of the observations of Dr. F. T. LEWIS²⁾ on the aortic arches of both rabbit and pig embryos showing great irregularity of the small arteries between the systemic and pulmonic arches and lack of correspondence between these vessels on the two sides of the embryo.

It was maintained on the basis of these observations that the evidence of the existence of six aortic arches in mammals is ambiguous

1) The rabbit material was obtained, primarily for another research, from the Harvard Collection through the courtesy of Dr. MINOT, but was used to supplement Miss LEHMANN's already completed observations on the aortic arches of the pig, without knowing at the time, that the same ground was being covered by Dr. LEWIS in the Harvard Laboratory. Observations on the aortic arches of vertebrates having been carried on since 1899 in the laboratory in which she was working.

2) In the absence of Dr. LEWIS the paper was read and discussed by Dr. MINOT.

and that the question of the homology of the arch from which the pulmonary artery springs in mammals is still unsettled. It may be added also that the brief description and lack of illustration in VAN BEMMELEN'S paper gives a very imperfect knowledge of the anatomical relationships of the supposed fifth arch in birds.

The above summary serves to show the present status of the question regarding the existence of six aortic arches in higher vertebrates. All observers agree that the pulmonary artery arises from the posterior arch, but the crucial point may be stated. Is the posterior arch in mammals the representative of the sixth arch in other vertebrates, and are the irregular arteries occurring between the fourth and the pulmonic vestiges of a fifth arch?

Before making any comment on that phase of the question the actual condition of the fifth aortic arch in birds will be described and figured.

Observations on the fifth and sixth Aortic Arches in Chick Embryos. As already stated VAN BEMMELEN noticed the presence in the chick of an arch between the fourth and the pulmonic, but he did not figure it nor describe its connections. The latter circumstance leaves us in doubt as to whether in his specimen it had connections with the systemic or pulmonic or with neither. His statement regarding the fifth arch in his paper of 1886 is brief and as follows: „Hinter der vierten Kiemenspalte entstehen beim Hühnchen wie bei Reptilien nicht ein, sondern zwei Aortenbogen, von denen der vordere nur sehr geringe Mächtigkeit erreicht und sehr bald wieder verschwindet, während der hintere, also der sechste, zur Art. pulmonalis wird.“

In the interval between VAN BEMMELEN'S paper and the present, so far as I am aware, no picture has been published showing the fifth aortic arch in birds, and therefore, a figure and more exact description of its condition are very desirable.

Fig. 1 shows a camera sketch of a dissection of the aortic arches of the left side of a chick embryo of about four and one-half days incubation. The specimen was injected with several others of the age by introducing India ink into the liver with a very fine hypodermic syringe while the heart was still in action (MALL). The India ink being taken up by the circulation fills the blood vessels with the black fluid, which, after dissection, shows them very distinctly outlined against the white background of the tissues. The overlying tissues are too opaque to enable one to see the aortic arches plainly without dissection. I am indebted to Mr. G. H. TWINING, a graduate student in my laboratory for the injected material and for a partial dissection of the same. Since his work lies in other directions he has no intention of using the material in this connection. The dissections were completed and drawn by the writer. It may be fairly claimed that this method has advantages over that of reconstruction from serial

sections. While there is danger that very fine vessels may be unintentionally removed during the process of dissection, that can be determined by an examination of sections of a control-specimen of the same age, and an actual dissection will give more reliable pictures than the most carefully made reconstruction.

Four complete aortic arches the third, fourth, fifth and sixth are present on both sides of the embryo. The sixth arch is curved caudad, and the pulmonary artery is given off its posterior margin about midway between its extremities. The fifth arch is an offshoot of the sixth. It is a slender vessel arising from the lower fourth of the sixth arch about on a level with the bases of the third and fourth arches, and terminates dorsally in the sixth arch not far from the point where the latter joins the aortic root. The fifth arch is slightly

curved cephalad, but in another injected specimen its course is straight so that it has the appearance of a cord stretched across the bow of the sixth arch. The ready passage of the injecting fluid into it shows, however, that it is a true vessel and not a solid cord.

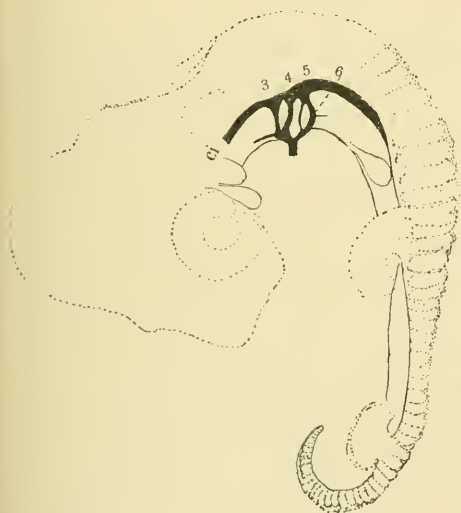


Fig. 1.

Fig. 1. Camera sketch of a dissection of the injected aortic arches of the left side of a chick embryo of four and one-half days incubation. \times about 8 diameters. The fifth arch is a division of the sixth. 3, 4, 5, 6, in all figures, third, fourth fifth and sixth aortic arches respectively.

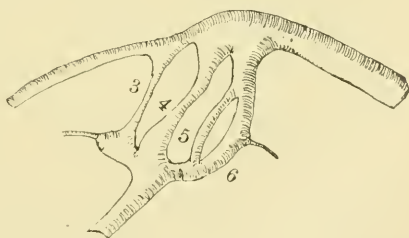


Fig. 2.

Fig. 2. Camera sketch of the same aortic arches. \times about 35 diameters.

Fig. 2 shows a camera sketch of the aortic arches of the same embryo under a higher degree of magnification. No distinct entodermal pouch was observed in the chick between the fifth and sixth arches. The wall of the pharynx is slightly curved outward in this region, and in one set of sections, the pharyngeal wall shows a small notch, at a point between the arches, and a cluster of closely united epi-

thelial cells in the tissue lateral to the fifth and sixth arches. Besides these vestiges of uncertain meaning, there are four well developed entodermal pouches: two in front of the third arch, and one each between the third and fourth, and the fourth and combined fifth and sixth arches. The aortic arches on the opposite (right) side of this embryo give a similar picture, the fifth arch is a complete vessel having a similar arrangement with reference to the sixth; it is relatively longer and less curved, but it becomes filled with the injecting fluid showing that it has a lumen.

The same condition has been observed in five specimens all incubated between four and five days. Three of these were injected and dissected and two were sectioned. In the three injected specimens the fifth arch shows as a complete vessel, and in all it is an offshoot of the sixth. This condition of the fifth arch is very similar to that illustrated in the reptiles by VAN BEMMELEN and PETER (cf. Fig. 7).

Study of serial sections bears out the interpretation put upon surface views. In both specimens which were sectioned, the fifth arch was present only on one side, in one specimen on the right and in the other on the left. Figs. 3, 4 and 5 show sections, enlarged about 48 diameters, through the region of the aortic arches in an embryo of nearly five days of development. This specimen was sectioned in my laboratory, and a graphic reconstruction showing the fifth and sixth arches was made in 1899, but not used in any publication. In Fig. 3, on the left side, is seen the dorsal union between the fifth and sixth arches. Fig. 5 represents a section taken at the level of the pulmonary artery which is a posteriorly directed branch of the sixth arch. In front, the dorsal carotid is seen connected with the third arch. Fig. 4 shows a section at a lower plane where the fifth and sixth arches reach their widest divergence. In this specimen the fifth arch is placed laterally to the sixth arch instead of anterior to it as shown in Fig. 1, and also the distance between the arches is relatively slight. In the other specimens examined the arrangement was as in Fig. 1. The fifth arch showed in twenty-one sections, each 10 microns thick, and by calculation this would make it about one-third as long as the sixth arch in the same specimen.

The histological structure of the fifth arch is like that of the other aortic arches, possessing an intima, circularly arranged muscles and an extremely thin covering of connective tissue. In its anatomy and histology it agrees in all essential features with that of the other arches, and, therefore, we conclude that it is a veritable aortic arch which makes its appearance in chick embryos between the fourth and

fifth days of development. Its period of existence is much briefer than that of the other aortic arches and also it is subject to greater individual variation. Inasmuch as it can not be found in many series



Fig. 3.

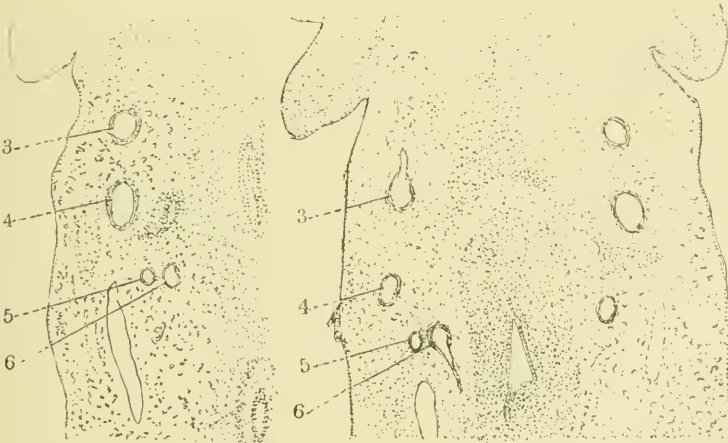


Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 3, 4, 5. Three sections through the region of the aortic arches of a chick embryo nearly five days old. \times about 48 diameters.

of sections of the right age, it is probable that it is frequently entirely absent.

Comments on the Condition of the fifth and sixth Aortic Arches in Mammals and other Vertebrates. The anatomical relationships of the fifth and sixth aortic arches having now

been shown in chick embryos, it may not be out of place to review briefly the observations on other vertebrates, with a view to estimating the bearing of these observations upon the question of the existence of six aortic arches in mammals.

Leaving out of consideration all fishes except the Dipnoi, in which there is a functional lung, it is established that in *Ceratodus* there are six aortic arches, the pulmonary artery arising from the sixth. In *Protopterus* and *Lepidosiren* there are also six arches but the pulmonary artery comes from the aortic root.

In amphibia variable conditions are exhibited. In *Salamandra*, the fifth arch sometimes persists in the adult but usually disappears. It shows much individual variation. The original figure by BOAS of the arterial arches of an adult *Salamandra*, which is executed in lines, shows the fifth arch arising independently from the truncus arteriosus and extending to the aortic root. In the copy of that figure, so widely known through WIEDERSHEIM'S *Comparative Anatomy of Vertebrates*, the drawing is executed in black and the fifth and sixth arches appear to blend, which gives the impression that the fifth is an offshoot of the sixth, but this is evidently not the case as shown in the drawing of BOAS.

In the Frog the fifth arch is also extremely variable. It is frequently entirely absent, but, in those cases in which its presence has been shown by BOAS, it arises as an offshoot of the sixth arch and empties into the aortic root. Fig. 6 is a copy of one of his figures showing the fifth arch in a young frog which has just lost its tail. The position of the pulmonary artery near the distal extremity of the arch is to be noticed.

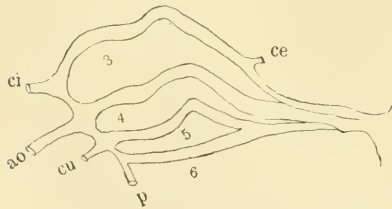


Fig. 6. Aortic arches of the left side in a young frog (after BOAS). *ao* aortic root; *ce* external carotid; *ci* internal carotid; *cu* cutaneous branch; *p* pulmonary artery.

In *Cryptobranchus*, as the figure of RÖSE shows, the fifth arch arises from the truncus arteriosus and has an independent connection with the aortic root. The presence of the fifth arch has been shown in *Triton* and other amphibia. Besides the work of BOAS that of MAURER should be mentioned in this connection.

The existence of six aortic arches in reptiles has been shown also by a considerable number of observers — BOAS, VAN BEMMELLEN, HOCHSTETTER, PETER and others. VAN BEMMELLEN'S figure of a recon-

struction of the aortic arches in *Lacerta* is shown in Fig. 7 B and that of PETER of the same animal in Fig. 7 A. The fifth arch is shown in both figures as a division of the sixth. The pulmonary artery is shown in VAN BEMMELEN's reconstruction but not in that of PETER.

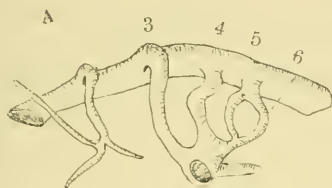


Fig. 7 A.



Fig. 7 B.

Fig. 7. Reconstructions of the aortic arches of *Lacerta*. (A after PETER, B after VAN BEMMELEN.)

The figure of the latter shows a variation in the third arch which has lost its connection with the truncus arteriosus.

In birds, as shown above, the fifth arch is a division of the sixth. It bears a close resemblance to the same arch in *Lacerta* (cf. Figs. 1 and 7).

Mammals. The condition of the vascular elements between the systemic and pulmonic arches in mammals is of great interest as there is apparently conflicting testimony as to their meaning. In the human embryo there exists a complete vessel between the systemic and pulmonic arches. In the specimen reconstructed and described by ZIMMERMANN, it consists of an offshoot from the systemic arch — springing from that vessel and uniting again with it. In the two cases figured by TANDLER, it arises from the truncus arteriosus and empties into the pulmonic arch. Fig. 8 is a copy of a diagram by TANDLER showing the anatomical re-

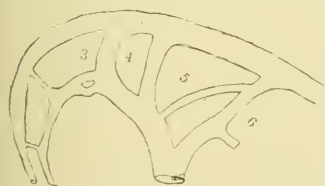


Fig. 8.

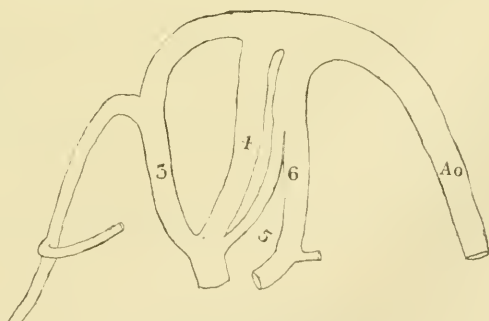


Fig. 9.

Fig. 8. Diagram of the aortic arches in a human embryo about 7 mm long, showing the fifth arch extending from the truncus arteriosus to the pulmonic arch (after TANDLER).

Fig. 9. Outline, merely, of a reconstruction by TANDLER of the aortic arches in a human embryo just after the division of the conus arteriosus into systemic and pulmonic trunks.

relationships of this vessel before the separation of the systemic and pulmonic trunks. Fig. 9 is an outline of the aortic arches, in the fine reconstruction by TANDLER, of an embryo after the separation of the arterial trunks.

HARRIET LEHMANN has published a figure of the aortic arches of a pig embryo about twenty-one days old in which there is a vessel connecting the systemic and pulmonic arches. As shown in Fig. 10, it arises from the central portion of the fourth arch, and passing



Fig. 10. Reconstruction of the aortic arches in a pig embryo of the 21st day (after LEHMANN) \times about 18 diameters.

dorsad and cephalad unites with the pulmonic arch near the union of the latter with the aortic root. It is also connected with the aortic root by an independent branch. It is rather difficult to decide whether the main path of the vessel in this specimen is from the fourth arch to the aorta or from the fourth to the pulmonic arch, but from the other figures in Miss LEHMANN'S paper and also on account of the findings of TANDLER in rat embryos, I think that the latter is more probable.

F. T. LEWIS, as reported before the American Anatomists, finds only irregular vessels between the systemic and pulmonic arches in the pig. In his specimens, so far as reported, he did not find a complete vessel, and holds to the view that the great irregularity of the vascular elements will not admit of the conclusion that there is a fifth aortic arch in the pig.

In regard to the aortic arches in the rabbit, the observations show lack of uniformity as in the case of pig embryos. Only one observer (ZIMMERMANN) has reported a complete arch between the systemic and pulmonic. In his specimen this consisted of a slender vessel extending from the truncus arteriosus to the aortic root and ending very close to the pulmonic arch. Miss LEHMANN found irregular vascular elements in the rabbit between the systemic and pulmonic arches, but in none of her specimens was a complete arch present. She suggests the probable reason for this in saying: "No complete arch was found, but I was not in possession of a closely graded series of embryos in the eleventh and twelfth days, in which to follow the history of this vessel."

LEWIS emphasizes also in the rabbit the great irregularity of the vascular elements between the fourth and pulmonic arches, which vary according to his observations in different individuals and on opposite sides of the body in the same embryo. The observations of LEWIS and Miss LEHMANN are in accord, except that LEWIS has shown wider variability in the vascular elements in question. In connection with the above review of the conditions exhibited in rabbit embryos, it is interesting to add the observations of ZIMMERMANN on the phases of disappearance of the fifth arch, which, it will be remembered, he found complete in one specimen. In the process of breaking down, according to ZIMMERMANN, the arch forms an anastomosis with the fourth arch and thereafter separates from the truncus arteriosus, then, the portion of the arch between the anastomosis and the aorta becomes obliterated, leaving for a very short time, only a small spur from the aortic root. After the disappearance of the latter, the final remnant of the arch consists of a sprout from the caudad surface of the fourth arch with a blind diverticulum extending ventrally towards the truncus.

In embryos of the rat TANDLER observed a spur from the caudad surface of the fourth arch and, later, a broad connection between the fourth and the pulmonic. The latter he interprets as a modified fifth arch, and this conclusion is rendered more probable by the observation of Miss LEHMANN showing a connecting vessel between the fourth and the pulmonic arches in the pig (cf. Fig. 10).

In a sheep embryo TANDLER found on both sides of the pharynx a vessel extending from the distal end of the pulmonic arch into the territory between the systemic and pulmonic arches but was unable to determine its ventral connection.

We thus have in mammalian embryos an interesting gradation in the vascular elements between the fourth and pulmonic arches: a) a

complete arch as an offshoot of the fourth arch and returning to it (human, ZIMMERMANN); b) a complete arch connecting the fourth and pulmonic arches (pig, LEHMANN, rat, probably, TANDLER); c) a complete arch from the truncus arteriosus to the aortic root (rabbit, ZIMMERMANN); d) a complete arch from the truncus arteriosus to the pulmonic arch (human, two cases, TANDLER); e) irregular vascular elements from the fourth arch, the aortic root and the pulmonary arch (pig, LEHMANN, LEWIS, rabbit, LEWIS, LEHMANN, rabbit in stages of degeneration of the arch, ZIMMERMANN) and f) a single vessel from the distal end of the pulmonic arch with unknown ventral connections (sheep, TANDLER).

It would appear from the foregoing that the diagrammatic representations of the fifth arch as a division of the fourth (cf. McMURRICH, *The Development of the Human Body*, Fig. 137) are likely not typical even for the human embryo. TANDLER shows it in two cases in the human embryo connected with the sixth arch, and the other observations so far made, show that, in the vertebrate series, it is more frequently connected with the pulmonic than with the systemic arch.

In the light of all these observations, it seems clear to the writer, that the vascular elements exhibit great variability in their stages of formation and degeneration, but, that there are recorded a sufficient number of cases of their aggregation into a complete vessel, to justify the assumption that there is a fifth aortic arch in mammals as in other vertebrates.

The variations and irregularities should be taken into account but they should not dominate interpretations. The ever changing picture in embryonic development must be constantly borne in mind. One set of sections, at best, represents only one stage either of construction or obliteration of such transitory structures as the aortic arches, and, therefore, those cases in which they are most perfectly exhibited are of more significance than those in which they are partially or imperfectly represented.

Variability of transitory organs is also a constant feature of embryonic development. The vascular system even in adult stages is subject to wide variation, and in the embryo, individual variation in the aortic arches, and all their dependences, are commonly met with. In the fifth arch we have a structure of unusually brief existence, and great variation in its development is to be expected. It is likely that the drawings of pig and rabbit embryos, showing irregular arterial rudiments between the fourth and pulmonic arches, represent stages in which that arch is incomplete, or individual specimens in which

only vestiges of the arch are ever to make their appearance. These observations, in view of the fact that a complete arch has been reported in both those forms, may be regarded as extending our knowledge of the variability of this arch rather than throwing doubt on its existence as a complete vessel.

Note. The writer regrets, that owing to the date (April 26) that the above communication left his hands, he could not include a notice of Dr. LEWIS' paper: "The Fifth and Sixth Aortic Arches and the related Pharyngeal Pouches in the Rabbit and Pig", *Anat. Anz.*, 19. Mai, 1906.

References.

- VAN BEMMELEN, J. F., Die Visceraltaschen und Aortenbogen bei Reptilien und Vögeln. *Zool. Anz.*, 1886.
- , On the Development of the Branchial Pouches and Aortic Arches in Marine Turtles etc. *Ann. Mag. Nat. Hist. London*, Vol. 12, 1893.
- , Fig. of the Aortic Arches in *Lacerta*, from an unpublished drawing. *Handb. der vergleich. und experim. Entwicklungslehre der Wirbeltiere*, Lief. 14/15, 1903. See also under HOCHSTETTER.
- BOAS, J. E., Ueber Herz und Arterienbogen bei *Ceratodus* und *Protopterus*. *Morph. Jahrb.*, Bd. 6, 1880.
- , Ueber den Conus arteriosus und die Arterienbogen der Amphibien. *Morph. Jahrb.*, Bd. 7, 1881.
- , Beiträge zur Angiologie der Amphibien. *Ibid.*, Bd. 8, 1882.
- , Ueber die Arterienbogen der Wirbeltiere. *Ibid.*, Bd. 13, 1887.
- HOCHSTETTER, F., Ueber Varietäten der Aortenbogen, Aortenwurzeln und der von ihnen entspringenden Arterien bei Reptilien. *Morph. Jahrb.*, Bd. 29, 1901.
- , Die Entwicklung des Blutgefäßsystems. *Handb. der vergleich. und experim. Entwicklungslehre der Wirbeltiere*, Lief. 14/15, 1903.
- LEHMANN, HARRIET, On the Embryonic History of the Aortic Arches in Mammals. *Anat. Anz.*, Vol. 26, 1905.
- , Same Title. *Zool. Jahrb.*, Bd. 22, 1905.
- LEWIS, F. T., The intra-embryonic Blood-vessels of Rabbits from eight and one-half to thirteen Days. *Amer. Journ. Anat.*, Vol. 3, 1903, Abstract.
- , The fifth and sixth Aortic Arches and the related Pharyngeal Pouches in the Rabbit and the Pig. Paper before the Amer. Assoc. of Anatomists, Dec. 28, 1905.
- MAURER, F., Schilddrüse, Thymus und Kiemenreste der Amphibien. *Morph. Jahrb.*, Bd. 13, 1887.
- , Die Kiemen und ihre Gefäße bei Anuren und Urodelen etc. *Morph. Jahrb.*, Bd. 14, 1888.
- PETER, KARL, Mitteilungen zur Entwicklungsgeschichte der Eidechse. *Arch. f. mikr. Anat. u. Entwicklungsgesch.*, Bd. 57, 1901.

- TANDLER, J., Zur Entwicklungsgeschichte der Kopfarterien bei den Mammalia. *Morph. Jahrb.*, Bd. 30, 1902.
- ZIMMERMANN, W., Ueber einen zwischen Aorten- und Pulmonalbogen gelegenen Kiemenarterienbogen beim Kaninchen. *Anat. Anz.*, Bd. 4, 1889.
- , Rekonstruktion eines menschlichen Embryos. *Demonstration. Verh. Anat. Ges.*, 1889.
- , Ueber die Kiemenarterienbogen des Menschen. *Verh. d. 10. Internat. Med. Kongr. Berlin*, Bd. 2, Abt. 1.

Nachdruck verboten.

Beobachtungen im Trapezkern des Kaninchens.

Von NILS ANTONI und ADOLF BJÖRK.

(Aus dem histologischen Institut zu Stockholm.)

Mit 13 Abbildungen.

Bei Untersuchungen über den Trapezkern des Kaninchens, die wir mit Hilfe der neuen Neurofibrillenmethode CAJALS vornahmen, fanden wir, daß die in jenem Zellenkern endenden Neuriten und die von ihnen korbformig umspinnenen Ganglienzellen in ihren gegenseitigen Beziehungen ein verschiedenes Aussehen darbieten, je nachdem das betreffende Tier älter oder jünger ist.

Was zunächst unsere Befunde im Trapezkern neugeborener Tiere betrifft, so haben wir daselbst eigentümliche intracelluläre Bildungen angetroffen, die in wechselnden Formen hervortreten, und zwar — je nachdem die Nervenfärbung mehr oder weniger vollständig ausgefallen war — als schwarze, spärlich verästelte Fäden mit einer Tendenz zu Netzbildung, oder kurze, rigide Stäbchen.

Da, wo die Färbung der spezifisch nervösen Elemente weniger vollständig ist, und zwar dergestalt, daß die der Ganglienzelle selbst zugehörenden Fibrillen nur als schwach angefärbte Streifen am Polkegel erscheinen, treten diese intracellulären Bildungen als starre, intensiv schwarze Stäbchen von wechselnder Lage und Verlauf hervor, bald den ganzen Zelleib in schwachem Bogen durchlaufend, bald in der nächsten Nähe des Kernes als kurze, gekrümmte Stäbchen liegend (Fig. 1, 2). Oft sieht man sie auch, isoliert oder zu Bündel vereinigt, von außen her in die Zelle eindringen (Fig. 2, 3), wobei sie jedoch niemals eine längere Strecke außerhalb derselben verfolgt werden können. Konstant ist eine Neigung, sich dem Kern zu nähern und sich ihm anzulegen. Ein sicherer Beweis dafür, daß diese Bildungen nicht nur scheinbar

innerhalb der Zelle liegen, sondern sie wirklich durchsetzen, scheint uns darin zu liegen, daß man oft Querschnitte von ihnen nahe an der Kernmembran findet.

Konstant ist auch die Gegenwart einer helleren Zone in der nächsten Umgebung aller dieser eindringenden und intracellulär verlaufenden Fäden, welcher Umstand, auf eine Retraktion des Protoplasmas hindeutend, für die fremdartige oder gar exogene Natur dieser

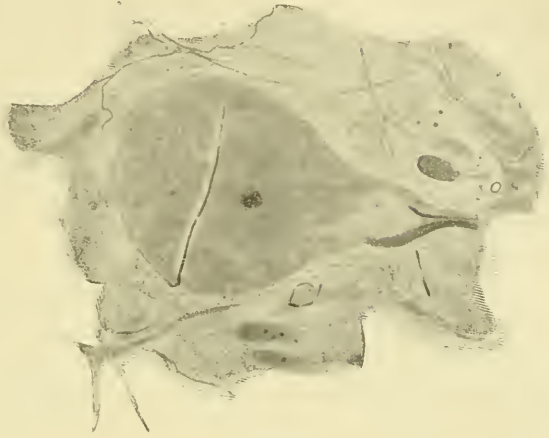


Fig. 1.

Strukturen sprechen könnte.

Wollen wir jetzt, um der Natur unserer Befunde etwas näher zu treten, einen Vergleich

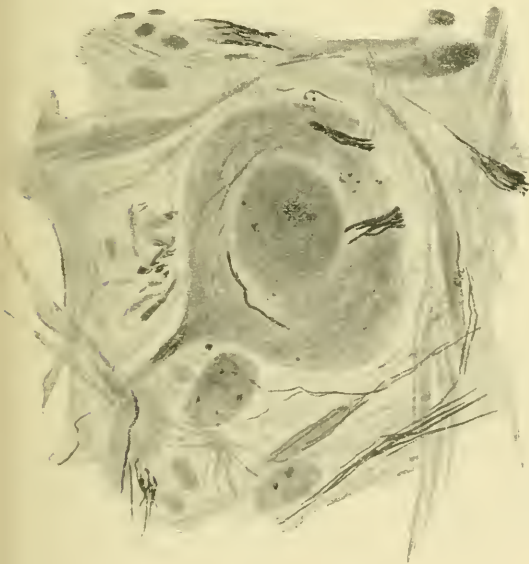


Fig. 2.

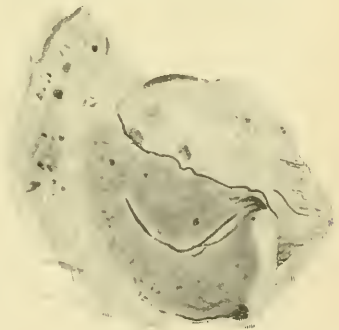


Fig. 3.

mit den in der betreffenden Literatur beschriebenen analogen Beobachtungen anstellen, so verdienen zuerst die Ergebnisse HELDS¹⁾ eine nähere Aufmerksamkeit.

1) Arch. f. Anat. und Physiol., Anat. Abt., 1897.

In der zitierten Abhandlung wird von HELD erwähnt, daß er in den Zellen des Trapezkernes erwachsener Kaninchen und Katzen homogene, strukturlose Fäden wechselnder Stärke beobachtet hat, welche, konstant von einer helleren Zone retrahierten Protoplasmas umgeben, in verschiedenen Richtungen den Zelleib durchsetzen. Bei geeigneter Schnittführung gelang es ihm, zu konstatieren, daß diese Fäden von außen her in die Zellen eindringen, und infolge des „längsvakuolisierten“ Aussehens des außerhalb der Zelle gelegenen Teiles ihres Verlaufes kam er zu der Auffassung, daß sie als Achsencylinder zu deuten sind. In gewissen Fällen aber, wenn auch der außerhalb der Zelle gelegene Teil des Fadens völlig homogen erscheint, deutet er ihn als einen Gliafaden.

Noch eine Deutung scheint aber möglich zu sein, welche wenigstens bei Betrachtung der HELDSchen Zeichnungen sogleich in die Augen fällt. Das rigide, gleichförmige Aussehen der HELDSchen Fäden nebst ihrer im Verhältnis zur Größe der betreffenden Ganglienzellen bedeutenden Dicke, sowie der Umstand, daß das Protoplasma in der nächsten Umgebung der Fäden retrahiert ist, erinnert ja in mehreren Beziehungen an die von SOLGER, von HOLMGREN¹⁾, LENHOSSÉK²⁾, MANN³⁾, PRENANT⁴⁾ in Ganglienzellen des zentralen und sympathischen Nervensystems beobachteten und beschriebenen Strukturen, die von diesen Forschern als Kristalloide gedeutet worden sind.

Die Möglichkeit scheint uns also nicht ausgeschlossen, daß die von HELD im Trapezkern gefundenen intracellulären Bildungen zunächst als Kristalloide zu deuten wären, und auch ihre eigentümliche endocelluläre Endigungsweise mit „breitem, gezacktem Fuß“ oder zugespitzter Spitze erinnert an solche. Nun ist aber unverkennbar, daß die hier oben von uns in ihrer einfachsten Form referierten Befunde einerseits mit den HELDSchen, andererseits mit den HOLMGRENSchen etc. intracellulären und als Kristalloide zu deutenden Strukturen große Übereinstimmung darbieten, und die Möglichkeit, unsere Befunde in analoger Weise zu deuten, muß also immer offen gelassen werden, und eine entscheidende Antwort auf die Frage nach ihrer Natur kann ja nicht eher gegeben werden, als bis andere Untersuchungsmethoden uns ein allseitigeres Bild der fraglichen Verhältnisse geliefert haben.

1) Weitere Mitteilungen über den Bau der Nervenzellen. *Anat. Anz.*, 1899.

2) *Arch. f. Anat. u. Phys., Anat. Abt.*, 1897.

3) *Journ. of Anat. and Phys.*, Oct. 1894.

4) *Bibliographie anat.*, 1898.

Betreffs der Möglichkeit, sie als gliöse Elemente zu betrachten, also als ein Analogon zu dem merkwürdigen Befunde HOLMGRENS bei *Lophius* und andere¹⁾, gibt schon die benutzte selektive Methode an die Hand, daß es sich wahrscheinlich nicht um Gliafäden handelt, da ja jene Fäden sich bekanntlich mit der CAJALSchen Silbermethode in der Regel nicht färben lassen.

Gehen wir dann zur dritten Möglichkeit über, daß unsere Strukturen nervöser Art sind. Dabei ist zu bemerken, daß sie, wie oben schon angedeutet ist, bei vollständiger Färbung ein gewissermaßen verschiedenes Aussehen annehmen, und zwar derart, daß, wenn das intracelluläre nervöse Netz als dunkle Streifen oder Pünktchen durch den ganzen Zellenumfang hervortreten beginnt, die fraglichen Bildungen als mehr gerade oder mehr wellenförmig verlaufende Fäden erscheinen, die oft verzweigt sind (Fig. 5—9). Dies letztgenannte Verhalten, daß sie verzweigt sind, was um so deutlicher hervortritt, je besser die Nervenfärbung ist, wie z. B. aus Fig. 8 hervorgeht, spricht nicht für Verwandtschaft mit Kristalloiden, und dieser Umstand sowohl wie das oben Gesagte scheint uns dazu zu berechtigen, unter den in Frage kommenden Deutungen diejenige als die am meisten plausible hervorzuheben, welche in den fraglichen Bildungen Strukturen nervöser Art sieht.

Woher nun diese Fäden kommen, und welche Funktion sie haben mögen, sind Fragen, die wir in der jetzigen Lage unserer Untersuchungen nicht genügend beantworten können. Möglich ist, daß sie von dem zuerst von HELD beschriebenen pericellulären Faserkorb stammen, und ein Bild, wie Fig. 9, scheint auch einer derartigen Annahme Stütze zu geben.

Hinsichtlich ihrer Funktion und Bedeutung verdienen zwei Umstände eine nähere Aufmerksamkeit. Erstens spürt man in ihrem allgemeinen Verlauf und in ihrer bei vollständiger Färbung hervortretenden Verzweigung eine deutliche Tendenz, sich dem Kern zu nähern und ihn mit ihren Zweigen zu umfassen (Fig. 4, 5, 8), und stellt man dies Verhalten mit unserer oben ausgesprochenen Vermutung von ihrem Zusammenhang mit dem pericellulären Korbe zusammen, scheint uns die Annahme nicht allzu fern zu liegen, daß hier eine neue und eigentümliche Form von Verbindung zwischen räumlich getrennten Neuronen im zentralen Nervensystem vorliege.

1) Zur Kenntnis der Spinalganglienzellen von *Lophius pisc.* Anat. Hefte 1899. — Ueber die sogenannten intracellulären Fäden der Nervenzellen von *Lophius pisc.* Anat. Anz., 1903.

Zweitens — und hierin liegt ohne Zweifel ein prinzipieller Unterschied von den HELDSchen Befunden — haben wir bei erwachsenen oder nur wenige Tage alten Tieren die oben geschilderten Strukturen-

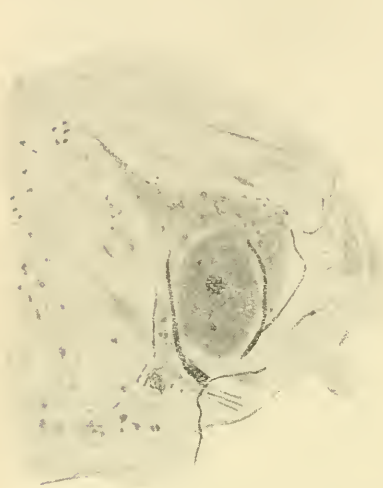


Fig. 4.



Fig. 5.

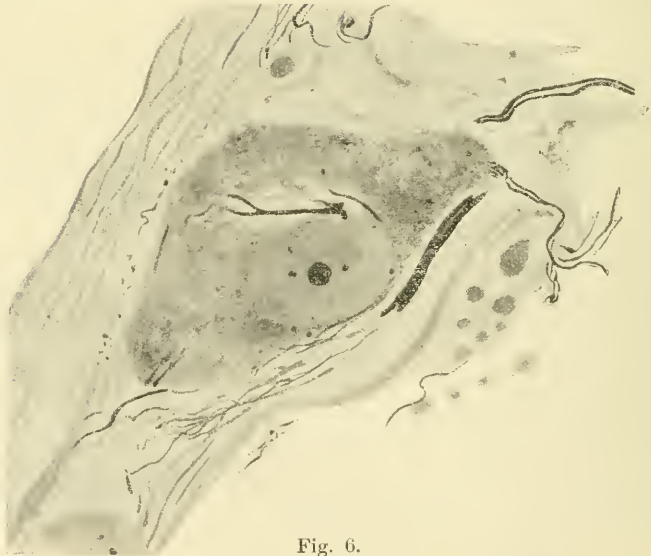


Fig. 6.

eigentümlichkeiten nicht wiederfinden können. Vielmehr stimmen unsere in diesen Fällen gewonnenen Bilder näher mit den von HELD¹⁾

1) Arch. f. Anat. u. Phys., Anat. Abt., 1905.

mit derselben Methode hergestellten näher überein, ein Verhalten, das darauf hinzudeuten scheint, daß unsere Bilder von neugeborenen Tieren einem früheren Entwicklungsstadium der gegenseitigen Beziehungen

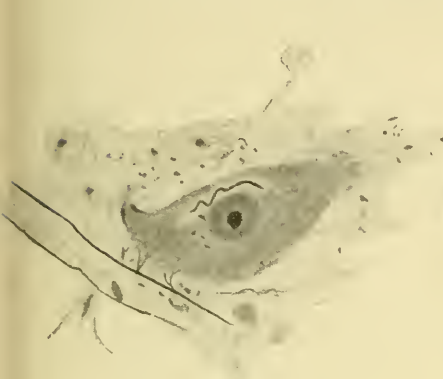


Fig. 7.



Fig. 8.



Fig. 9.

Fig. 1—9. Ganglienzellen aus dem Trapezkern des neugeborenen Kaninchens. CAJALS neue Silbermethode; Nachfärbung mit Thiazinrot R.

zwischen den Ganglienzellen des Trapezkernes und dem in demselben Kern endenden Achsencylinder entsprechen, welche Meinung bis auf weiteres nur als eine Hypothese aufzufassen sei.

Gehen wir also jetzt zur Schilderung unserer Befunde bei einige Tage alten oder gar erwachsenen Tieren über.

Fig. 10 stellt ein typisches Flächenbild dar. Man sieht einen groben Achsencylinder, der sich in nächster Nähe der Ganglienzelle teilt, um dieselbe mit seinen Zweigen zu umfassen, deren jedoch nicht alle sich zu einer und derselben Zelle referieren. Mehrere von ihnen machen sich nämlich schon an der Verzweigungsstelle vom Zusammenhang mit dem HELDSchen Becher los, um anderswohin abzuweichen. Sie tauchen bald in das die Zelle an allen Seiten umgebende, von gröberen und feineren nervösen Fäden durchwebte „Zentralgrau“ (NISSL) hinein und entziehen sich da jeder weiteren Beobachtung. Weiter andere nehmen zuerst an dem Aufbau jener eigentümlichen Korbform teil und verlassen die Zelle erst an dem entgegengesetzten Pole. Dasselbe geht aus Fig. 11 hervor, die einen Durchschnitt herstellt. Indessen kann man, besonders gut an längsgetroffenen Schnitten



Fig. 10.

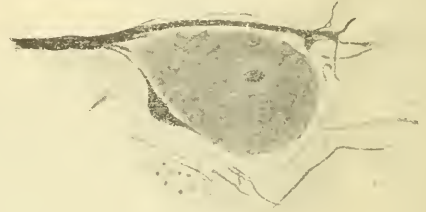


Fig. 11.

(Fig. 11, 12), den ganzen Verlauf eines Zweiges verfolgen, der sich gänzlich zu einer und derselben Zelle referiert, und findet alsdann, wie längs dessen ganzer Ausdehnung äußerst feine, bald schwach, bald stärker angefärbte, bald kaum angedeutete Fibrillen eine direkte und reichliche Verbindung zwischen die distinkt schwarz gefärbten nervösen Elementen einerseits des Zelleibes, andererseits des entsprechenden Telodendrienzweiges darstellen. Die genannte Verbindung scheint bisweilen noch intimer zu sein, und zwar derart, daß ein Interstitium zwischen der Ganglienzelle und dem Telodendrienast gar nicht wahrgenommen werden kann, und besonders von dem äußersten Ende des Telodendrienastes, dessen näheres Verhalten HELD auf Schnitten von 3μ Stärke nicht hat verfolgen können, gilt (Fig. 12), daß derselbe sich an die Zelle dicht anschmiegt und in eine feinste, mit dem Fibrillennetz der Zelle vielfach kommunizierende Verästelung aus-

läuft, die von den eigenen Randfibrillen der Zelle nicht länger unterschieden werden kann.

Ausgeprägte Nervenendfüße haben wir nicht beobachtet, nicht einmal von der sonst so gewöhnlichen Annulärform, und es scheint daher, als ob die neurofibrillären Verbindungen zwischen Ganglienzelle und Telodendrienzweig in diesem so viel erörterten Trapezkern anderer und in der Tat primitiverer Art sein sollten als die sonst in der Regel vorkommende, und zwar als diejenige, welche HELD¹⁾ und HOLMGREN²⁾ in den verschiedensten Regionen des Zentralnervensystems der höheren Tiere beobachtet und beschrieben haben.



Fig. 12.



Fig. 13.

Fig. 10—12. Ganglienzellen aus dem Trapezkern eines wenige Tage alten Kaninchens. CAJALS Silbermethode.

Fig. 13. Ganglienzelle aus der Medulla oblongata eines neugeborenen Kaninchens. Behandlung wie in Fig. 1—9.

Zum Vergleich stellen wir in Fig. 13 das Bild einer dem Cochlearisverlaufe zugehörigen Ganglienzelle dar, die mit Nervenendfüßen der beiden Typen HOLMGRENS, des annulären und des netzförmigen, reichlich besetzt ist.

Stockholm, Juni 1906.

1) l. c. Arch. f. Anat. und Phys. — Zur weiteren Kenntnis der Nervenendfüße etc. Abh. d. mathem.-phys. Klasse d. Kgl. sächs. Gesellsch. d. Wiss., 1904.

2) Ueber die sogenannten Nervenendfüße. Jahrb. f. Psych. u. Neurol., 1905.

Nachdruck verboten.

Sulla inserzione del M. rhomboideus al margine spinale della scapola.

Per il Dr. RUGGERO BALLI.

Settore I^o all'Istituto Anatomico della R. Università di Modena.

Con 6 figure.

L'inserzione del M. rhomboideus al margine spinale della scapola viene diversamente descritta dai vari autori.

Alcuni, e questi costituiscono la maggior parte, pongono tale inserzione a tutto quel tratto di margine spinale dell'omoplata situato al disotto degli attacchi del M. levator scapulae (COLOMBO, BIDLOO, BARTOLINO, VESALIO, COWPER, THEILE, HENLE, LAUTH, BOCK, GEGENBAUR, MERKEL ecc.).

Altri, pur ammettendo possibile una simile inserzione, ritengono però frequente ancora, l'attacco dei fasci superiori direttamente all'osso e di quelli inferiori ad un'arcata fibrosa la quale non aderisce alla scapola che per le sue due estremità (BEAUNIS-BOUCHARD, DEBIERRE ecc.).

Altri, infine, descrivono solo quest'ultima modalità di inserzione (TENCHINI, ROMITI, TESTUT ecc.).

Fra gli autori che parlano di arcata fibrosa (arcata che da MACALISTER è segnata come anomala) vi è chi dice essere più forte l'attacco di essa all'estremità inferiore della scapola (CRUVEILHIER, SAPPEY, ROMITI), vi è chi non fa distinzione tra robustezza di attacco superiore e di attacco inferiore (BEAUNIS-BOUCHARD, DEBIERRE, TENCHINI, POIRIER, TESTUT, CHIARUGI ecc.); Blandin dice che, a volte l'arcata si attacca con ambedue le estremità al margine spinale, a volte solo colla inferiore.

Come fatto anomalo poi, MACALISTER ha visto attaccarsi il M. rhomboideus solo alla metà posteriore del margine spinale dell'omoplata, TESTUT (1884) ha trovato, in una donna muscolosa, che i fasci più alti del M. rhomboideus si inserivano a 1 cm $\frac{1}{2}$ al di sotto della spina, KELLEY cita un caso in cui le fibre si raccoglievano su di un tendine unico che si portava all'angolo inferiore dell'osso in questione.

Per ciò che riguarda la duplicità del M. rhomboideus, VESALIO, ALBINO, DOUGLAS, SÖMMERRING, SABATIER, THEILE, HYRTL, ROMITI ecc. descrivono due Mm. rhomboidei: un Rhomboideus major ed un Rhomboideus minor; alcuni classici francesi, come CRUVEILHIER, SAPPEY, BEAUNIS-BOUCHARD, POIRIER ecc. ne descrivono uno solo.

TESTUT nelle sue Anomalie muscolari dice che, in certi casi, i due Mm. rhomboidei si possono isolare interamente, altre volte l'interstizio è appena visibile, altre ancora sfugge e i due muscoli ne rappresentano uno solo.

Di fronte a così profonde divergenze, risultanti dall'esame di un buon numero di trattati e di atlanti anatomici (1559—1906) molti dei quali, per amore di brevità, non ho citato, iniziai a Monaco di Baviera, per consiglio del Professor RÜCKERT¹⁾, ed ho condotto a termine qui in Modena, sotto la direzione del Prof. SPERINO, una serie di ricerche tendenti a stabilire il vero punto di inserzione alla scapola del M. rhomboideus per potere poi dedurre, in base ai dati anatomici, il meno erroneamente possibile, l'azione di questo elemento muscolare, giacchè gli autori suaccennati come lo intendono diversamente inserito così gli attribuiscono anche un'azione diversa.

A tale proposito ho esaminato, complessivamente, nell'Istituto Anatomico di Monaco di Baviera ed in quello di Modena (maggior parte delle ricerche fu eseguita in quest'ultimo istituto) 100 cadaveri d'ambo i sessi, parte di adulti (56), parte di neonati (44), ed a riassunto delle mie ricerche ho trovato che detto muscolo può inserirsi al margine spinale in tre modi distinti che possono rappresentare tre tipi fondamentali; essi per ordine di frequenza sono i seguenti:

I° tipo (fig. 1). Le fibre del M. rhomboideus dalla linea mediana, in tesi generale dalle apofisi spinose della settima vertebra cervicale e delle quattro o cinque prime dorsali, si dirigono lateralmente ed in basso inserendosi a tutta quella porzione del margine spinale dell'omoplata situata al disotto dell'attacco del M. levator scapulae. L'inserzione dei fasci inferiori si effettua mediante un grosso tendine e robusto un poco al di sopra dell'angolo inferiore della scapola, il quale è occupato sempre dai fasci inferiori di attacco del M. serratus anticus. I fasci medi e superiori del M. rhomboideus si inseriscono, piuttosto lassamente, alla restante porzione del margine spinale dell'omoplata fino agli attacchi inferiori del M. levator scapulae.

Ho sempre trovato più o meno evidente la divisione fra Rhomboideus major e minor.

Tale tipo presentasi nella proporzione dal 54 % dei casi (26 % nell'adulto, 28 % nel neonato).

II° tipo. Il 2° tipo comprende due varietà:

1. varietà (fig. 2). Le fibre del M. rhomboideus major si dirigono in basso e lateralmente e si fissano ad un'arcata fibrosa, in taluni casi fortissima, di cui l'estremo inferiore, foggiate a tendine, si attacca verso l'angolo inferiore della scapola, l'estremo superiore o si attacca sotto l'inserzione del M. rhomboideus minor e allora all'arcata convergono solo i fasci del M. rhomboideus major o interessa anche un

1) Al Chiarissimo Prof. RÜCKERT che, oltre all'avvenni consigliato il lavoro, mise anche a mia disposizione tutte il materiale possibile, rivolgo i miei ringraziamenti.

tratto di fissità del *M. rhomboideus minor* e allora all'arcata suddetta oltre il *M. rhomboideus major* convengono ancora alcuni fasci muscolari dipendenti dal *M. rhomboideus minor*. Qui pure, come nella varietà seguente, i due *Rhomboidei* erano più o meno distinti l'uno dall'altro. Questa varietà d'inserzione venne riscontrata nella proporzione del 21 % (13 % nell'adulto e 8 % nel neonato).



Fig. 1.

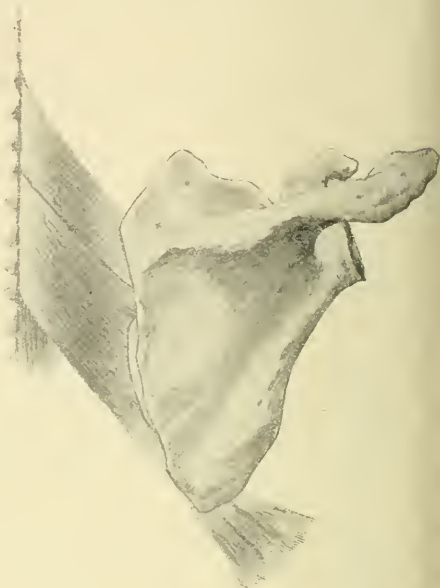


Fig. 2.

Fig. 1. Tipo I°. Scapula e *M. rhomboideus* visti dalla loro faccia posteriore. Il *M. rhomboideus* prende attacco a tutto il margine spinale dell'omoplata. Gli attacchi più forti si fanno all'angolo inferiore della scapola mediante fibre tendinee.

Fig. 2. Tipo II°, varietà 1, idem. Il *M. rhomboideus minor* si attacca al margine spinale dell'omoplata a livello della spina; il *M. rhomboideus major* ad un'arcata fibrosa di cui l'estremo inferiore, forte, tendineo si attacca all'angolo inferiore della scapola.

2. varietà (fig. 3). Le fibre del *M. rhomboideus major* o del *M. rhomboideus major* e della porzione inferiore del *M. rhomboideus minor* ad un tempo, si inseriscono non ad un solo arco fibroso, ma a due o tre arcate o ponti tendinei che prendono, coi loro estremi, i rispettivi punti di inserzione lungo il margine spinale dell'omoplata. Tale varietà ho riscontrato nella percentuale del 6 e solo nell'adulto. Al di sotto dell'arcata o delle arcate, colme di tessuto connettivo lasso, ho visto molte volte decorrere tenui diramazioni vasali come accennano nei loro trattati il GEGENBAUR, il ROMITI ed altri.

III° tipo (fig. 4). Il *M. rhomboideus minor* prende inserzione a livello della spina, il *M. rhomboideus major*, sempre più o meno distinto dal minor, con tutte le sue fibre converge fin quasi all'angolo inferiore e vi si fissa per un tratto più o meno vasto, di guisa che la sua forma, di romboidale, si cangia in triangolare di cui l'apice è all'angolo inferiore della scapola, la base alla spina dorsale. Questo tipo ho



Fig. 3.

Fig. 3. Tipo II°, varietà 2., id. id. Il *M. rhomboideus major* si attacca a due areate fibrose: l'estremo inferiore dell'areata inferiore è forte, tendineo e si attacca all'angolo inferiore della scapola.



Fig. 4.

Fig. 4. Tipo III°, id. id. I fasci museolari del *Rhomboideus major*, dalla linea mediana, convergono verso un tendine unico, forte il cui attacco si effettua all'angolo inferiore della scapola.

riscontrato nella percentuale del 19 (10 % nell'adulto e 9 % nel neonato).

Se noi ora ci facciamo a considerare la faccia profonda del *M. rhomboideus*, dopo di averlo staccato dalle sue inserzioni spinali, appare un fatto che, se non nuovo perchè notato già da MACALISTER, merita tuttavia di essere descritto sia perchè non ricordato dalla maggior parte dei classici sia per l'importanza che da esso, a mio modo di vedere, consegue circa l'azione che detto muscolo può esercitare sulla scapola.

Nell'80 % dei casi, infatti, ho visto che dalla faccia profonda del *M. rhomboideus*, dissezionando delicatamente, dopo d'aver tolto

l'aponeurosi di involuppo, si può isolare un fascio di fibre muscolari che origina in alto delle apofisi spinose delle prime vertebre cui comunemente prende attacco il *M. rhomboideus*. Tale fascio, dapprima appiattito, si fa cilindrico mano a mano che si porta in basso e, trasformatosi in tendine, si inserisce anch'esso all'interstizio dell'estremo inferiore del margine spinale della scapola confondendosi, in rapporto di questo punto, cogli attacchi inferiori della lamina muscolare superficiale. In una parola, si avrebbe, così, un Romboide superficiale ed un Romboide profondo come è stato descritto in alcuni animali: riccio (MECKEL), talpa, tasso (TESTUT).



Fig. 5.

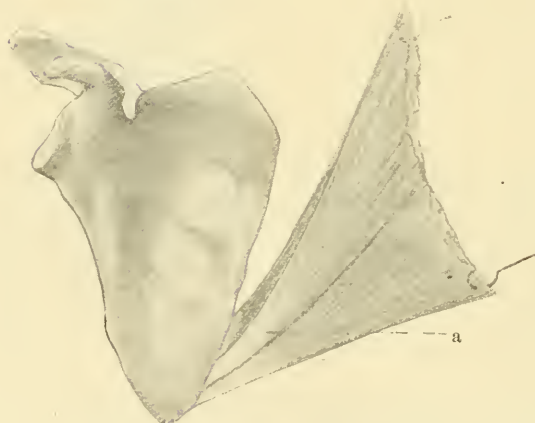


Fig. 6.

Il fascio quindi in questione, lo dimostrano le fig. 5 e 6 (a),

lo dimostrano le fig. 5 e 6 (a),

Fig. 5. Rappresenta la Scapula ed il *M. rhomboideus major* (il *Rhomboideus minor* è stato asportato) del tipo II^o, varietà 1, visti dalla loro faccia anteriore. Notasi su questa faccia un fascio muscolare (a) che dall'alto incrocia le fibre superficiali del *M. rhomboideus major* e si porta all'angolo inferiore della scapola inserendosi mediante fibre tendinee.

Fig. 6. Id. id.: se non che trattasi qui del tipo III^o.

incrocia le fibre superficiali del *M. rhomboideus*, specie I e II tipo, dalle quali rimane diviso per il decorso di elementi vascolari.

Da quanto ho riferito appare, pertanto, manifesto: a capo I^o Che esistono, sebbene con varie percentuali, tre tipi diversi di inserzione del *M. rhomboideus*. E questo spiega come i vari autori si siano creduti nel vero descrivendo o rappresentando uno solo di questi tipi desunto dal preparato anatomico che avevano sott'occhio.

2° Che nel primo tipo non ho mai trovato uguale robustezza di attacchi al margine spinale; ma sempre l'attacco inferiore era fatto da un tendine grosso e robusto mentre l'attacco delle fibre medie e di quelle superiori era piuttosto debole.

3° Che a far parte del *M. rhomboideus*, oltre il fascio superficiale, concorre, più o meno evidente, nel 80 % dei casi un fascio profondo.

4° Che l'attacco principale del fascio superficiale si fa con maggior ricchezza di fibre tendinee verso l'angolo inferiore della scapola, qualsiasi tipo si consideri.

5° Che il fascio profondo, quando esiste, si porta anch'esso come le fibre inferiori del fascio superficiale, all'angolo inferiore dell'omoplata.

Benchè la nozione esatta sugli attacchi di un elemento muscolare costituisca il punto di partenza, per chi voglia stabilire l'azione di esso, pure io non mi perito di correre molte innanzi nel trarre deduzioni da quanto sono andato esporendo, perchè so bene che la meccanica muscolare ed articolare è così complessa che per assurgere a conclusioni bisognerebbe essere — tolgo il concetto dal *MOLLIER* — anatomici, fisiologi, fisici e matematici, ad un tempo. Egli è appunto per questo che pochi, troppo pochi studiosi relativamente, hanno rivolta la loro attenzione a questo genere di studi per altro importantissimo.

Vanno citati: *WINSLOW*, *HENKE*, *DUCHENNE*, *MAYER*, *LEWINSKY*, *FICK*, *CLELAND*, *CATHCART*, *BRAUN* e *FISCHER*, *GAUPP*, *FISCHER*, *A. FICK*, *MOLLIER*, *R. FICK*, ecc.

Se però vogliamo stare ai dati anatomici, e più specialmente riflettiamo al fatto che in massima parte le fibre tendinee appartenenti al fascio superficiale vanno all'angolo inferiore della scapola e che esiste assai spesso un fascio profondo il quale pure si porta con suoi attacchi laterali all'angolo inferiore dell'omoplata; se, dicevo, vogliamo cercare, alla stregua di questi dati, quale sia l'azione che esercita il *M. rhomboideus* sulla scapola, dovremo dire:

1° Che esso agisce prevalentemente sull'angolo inferiore della scapola imprimendole un movimento di altalena.

2° Che per tale movimento l'angolo supero-esterno e per conseguenza il moncone della spalla rimangono abbassati, quello supero-interno si alza e si allontana dalla linea mediana, l'inferiore pure si innalza per contro avvicinandosi alla colonna vertebrale.

Tale azione che a peu près è descritta da parecchi autori (*TESTUT*, *POIRIER*, *ROMITI* ecc.) trova maggior credito ora, a mio modo di vedere, perchè è sorretta da buon numero di dati anatomici.

A complemento delle suaccennate ricerche ho voluto portare l'in-

dagine anche nel campo dell'anatomia comparata; ma per essere ancora pochi gli esemplari da me presi in esame e d'altra parte non potendo valermi, come termine di confronto, delle descrizioni degli autori le quali potrebbero qui, come s'è visto nell'anatomia umana, essere suscettibili di qualche menda, così non mi è lecito trarre conclusioni in proposito. Ciò mi riservo di fare in seguito.

Letteratura.

- ALBINO, B. S., *Historia musculorum hominis*, Leidae-Batavorum 1734, p. 345—346.
- BARTOLINO, G., *Bibliotheca anatomica*, Genevae 1685, p. 1066.
- BEAUNIS, H., et BOUCHARD A., *Nouveaux éléments d'anatomie descriptive et d'embryologie*, 1880, p. 208.
- BIDLOO, G., *Anatomia humani corporis*, Amstelodami 1585, Tab. 28.
- BLANDIN, F., *Nuovi elementi di anatomia descrittiva*, Modena 1856, Vol. 1, p. 334 (traduzione).
- BOCK, C. E., *Handbuch der Anatomie des Menschen*, Leipzig 1840, p. 288.
- BRAUNE und FISCHER, *Ueber den Anteil, den die einzelnen Gelenke des Schultergürtels an der Beweglichkeit des menschlichen Humerus haben*. Abhandl. der Königl. sächs. Gesellsch. der Wissensch., Leipzig 1888.
- CATHCART, *Movements of the Shoulder-girdle involved in those of the Arm on the Trunk*. *Journ. of Anat. and Physiol.*, Vol. 18, p. 211.
- CHIARUGI, G., *Istituzioni di anatomia dell'uomo*, Milano 1904, Vol. 1, p. 516.
- CLELAND, *A lecture on the Shoulder-girdle and its Movements*. *The Lancet* 1881.
- COLOMBO, R., *De re anatomica*, Venetiis 1559, Vol. 5, p. 132.
- COWPER, G., *Anatomia corporum humanorum*, 1750, Tab. 28.
- CRUVEILHIER, J., *Anatomie descriptive*, Paris 1851, Vol. 2, p. 56.
- DEBIERRE, CH., *Traité élémentaire d'anatomie de l'homme*, Paris 1890, p. 334.
- DOUGLAS, *Descriptio comparata musculorum corporis humani et quadrupedis*, Lugduni Batavorum 1734, p. 88.
- DUCHENNE, *De l'électrisation localisée*, Paris 1872.
- FICK, A., *Spezielle Bewegungslehre*. *Handbuch der Physiologie*, Leipzig 1879.
- FICK, R., *Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke unter Berücksichtigung der bewegenden Muskeln*, Jena 1904.
- GAUPP, *Ueber die Bewegungen des menschlichen Schultergürtels*. *Centralblatt f. Chir.*, 1894, No. 34.
- GEGENBAUR, C., *Lehrbuch der Anatomie des Menschen*, Leipzig 1895, p. 348.
- HENKE, *Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke*, Leipzig 1863.
- HENLE, *Handbuch der Knochenlehre*, Braunschweig 1855.
- HYRTL, J., *Lehrbuch der Anatomie des Menschen*, Wien 1863, p. 463.

- LAUTH, E. A., Nouveau manuel de l'anatomiste, Bruxelles 1837, p. 57.
- LEWINSKY, Der Mechanismus der Schultergürtelbewegungen. Arch. f. Anat. u. Phys., 1877.
- MAYER, H., Die Statik und Mechanik des menschlichen Knochengerüsts, Leipzig 1873.
- MERKEL, F., Handbuch der Topographischen Anatomie, Braunschweig 1899, Bd. 2, p. 193.
- MOLLIER, S., Ueber die Statik und Mechanik des menschlichen Schultergürtels unter normalen und pathologischen Verhältnissen, 1899.
- POIRIER, P., et RICHER, P., Traité d'anatomie humaine. Myologie, Paris 1896, p. 500.
- ROMITI, G., Trattato di Anatomia dell'uomo, Parte III, p. 521.
- SABATIER, C., Traité complet d'anatomie, Paris 1798, Vol. 1, p. 373—374.
- SAPPEY, PH. C., Traité d'anatomie descriptive, Paris 1876, Vol. 2, p. 192.
- SÖMMERING, S., Vom Baue des menschlichen Körpers, Frankfurt 1791, p. 210—211.
- TENCHINI, L., Anatomia descrittiva, Milano 1892, Vol. 1, p. 127.
- TESTUT, L., Les anomalies musculaires chez l'homme, Paris 1884, p. 136.
- , Trattato di Anatomia umana, Torino 1900, Vol. 1, p. 128.
- THEILE, Enciclopedia anatomica, Venezia 1846, p. 111—112.
- VENALIO, A., Anatomia, Venetiis 1699, p. 148.
- WINSLOW, Exposition anatomique de la structure du corps humain, Amsterdam 1743.

Nachdruck verboten.

Fortgesetzte Untersuchungen über den Einfluß des Hungers auf die Entwicklung der männlichen Geschlechtsorgane der *Rana fusca*.

Von M. NUSSBAUM.

In einer vor kurzem im Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte, Bd. 18, p. 1 sq. erschienenen Abhandlung war das VIII. Kapitel, p. 94 sq. der Beschreibung der Veränderungen gewidmet, die der Hunger und eine darauf folgende Fütterung an den Hoden der *Rana fusca* hervorbringen. Indem ich auf die dort mitgeteilten Ergebnisse verweise, gebe ich hier die Beschreibung neuer Versuche.

Am 21. Juni dieses Jahres frisch im Freien eingefangene Frösche hatten folgende Hodenmaße: Länge 9 mm, Breite 5 mm, Dicke 3 mm; die Fettkörper waren groß, die Daumenschwielen glatt.

Ein am 29. Juli nach einer absoluten, seit dem 21. Juni andauernden Hungerperiode untersuchtes Männchen der *Rana fusca*, das aus demselben Fang vom 21. Juni stammte, besaß stark vergrößerte Hoden, deren Maße folgende Werte ergaben: Länge 16 mm, Breite

10 mm, Dicke 7 mm. Während im Junihoden nur kleine Cysten und Spermatogonien gefunden wurden, war in dem Julihoden trotz des Hungers die Entwicklung bis zur Bildung von Spermatiden vorgeschritten, obwohl noch keine Samenfäden vorhanden waren. Der ganze Hoden bot mikroskopisch das Bild eines normalen Hodens vom Ende Juli oder Anfang August dar.

Die Fettkörper und die sonst am Körper vorhandenen Fettmassen waren abgemagert, die Daumenschwielen seit dem Juni gewachsen, indem sowohl die Drüsen vergrößert als auch auf der vorher glatten Oberfläche nunmehr flache Erhebungen erschienen waren.

Auch die Samenblasen waren größer geworden.

Ganz anders verhielten sich die Brunstmuskeln des Vorderarms, die, wie alle übrigen Körpermuskeln, während des Hungers schwächer geworden waren; freilich nicht in dem Maße, als wenn der Hunger von der Laichperiode an gedauert hätte.

Der Versuch ist somit eine Wiederholung dessen, was der Lachs bei seinen jährlichen Wanderungen aus der See nach den Laichplätzen im süßen Wasser erleidet. Trotz des Hungers und der großen Muskelarbeit des Fisches vergrößern sich seine Geschlechtsorgane, die demgemäß auf Kosten der Fette und Muskeln des Körpers wachsen.

Will man ein Geschöpf im Stadium lebhafter Geschlechtstätigkeit vor dem Schwund des Körperfettes und der Muskeln schützen, so wird man es so gut ernähren müssen, daß zur Heranbildung der Geschlechtsstoffe seine eigene Körpersubstanz nicht in Anspruch genommen zu werden braucht. Findet starke Unterernährung statt, so bleiben in den männlichen Geschlechtsdrüsen nur wenige Spermatogonien zurück, so daß von einem gewissen Punkte an das vorher unbedingt selbst auf Kosten anderer Gewebe befriedigte Bedürfnis der Geschlechtsdrüsen zurückstehen muß. Lang andauernder Hunger läßt es, wie ich in der oben bezeichneten Abhandlung nachwies, nicht zur Spermatogenese kommen; es bleiben, damit bei günstiger Ernährung die Neubildung von Samenfäden wieder vor sich gehen könne, einige Restspermatogonien in den Hodenkanälen zurück. Setzt der Hunger zur Zeit der stärksten Zellvermehrungsperiode an einem in gutem Futterzustande befindlichen Tiere ein, so geht die Bildung der Geschlechtsstoffe lange auf Kosten des Fettes und der Muskeln weiter.

Bücheranzeigen.

Lehrbuch der systematischen Anatomie des Menschen, für Studierende und Aerzte. Von **Karl von Bardeleben**. II. Hälfte (Darmsystem, Harn- und Geschlechtsorgane, Gefäßsystem, Nervensystem, Haut- und Sinnesorgane). Berlin u. Wien, Urban & Schwarzenberg, 1906. p. 405 bis 996. Mit 7 Figuren. Preis 12 M., des ganzen Werkes 22 M.

Mit aner kennenswerter Pünktlichkeit ist diese II. Hälfte erschienen und dadurch das Buch komplett geworden.

Die für die I. Hälfte gerühmten Vorzüge klarer Schreibweise bei gedrängter Fülle des Inhalts gelten nicht minder, vielleicht sogar in noch höherem Grade für den jetzt vorliegenden Schluß des Werkes. Die Gefahr monotonen Aufzählens, eine Klippe für kurzgefaßte Lehrbücher, hat v. B. tunlichst vermieden durch Einstreueung mannigfaltigster Notizen aus Entwicklungsgeschichte, vergleichender Anatomie, Mechanik, Pathologie und praktischer Medizin und Chirurgie, auch Anmerkungen aus der Geschichte der anatomischen Entdeckungen, sowie die etymologische Erklärung der Bezeichnungen dienen in glücklicher Weise zur Belebung. Daß auch Fachgenossen das Buch mit immer neu erregtem Interesse durchblättern werden, dafür sorgt die außerordentliche Belesenheit des Verfassers.

FRORIEP.

Schläfenbein und Schädelbasis, eine anatomisch-otiatrische Studie. Von **A. Schönemann** (Bern). Mit 8 Tafeln in Lichtdruck und 5 Figuren im Text. Neue Denkschriften der Allgem. schweizer. Gesellsch. f. d. gesamten Naturwissenschaften, Bd. 40, Abh. 3. Kommissions-Verlag von Georg & Cie. in Basel, Genève und Lyon, 1906.

Bereits vor 2 Jahren hat Verf. in einer schätzenswerten Monographie (bespr. im Anat. Anz., Bd. 25, p. 605) seine mittelst des Korrosionsverfahrens und der Schnittserienrekonstruktion gewonnenen Befunde über die Gestaltsverhältnisse und topographische Anordnung der vom Schläfenbein umschlossenen Teile des menschlichen Gehörorgans mitgeteilt. Im Anschluß an diese Untersuchungen nimmt er in der vorliegenden Arbeit die Lösung eines ungleich schwierigeren Problems in Angriff. Durch das Studium der individuellen Variationen, welche das Schläfenbein und die in ihm gelegenen Abschnitte des Gehörorgans je nach der Konfiguration des Hirnes resp. des Schädelbaues zeigen, sucht er den Einfluß der letzteren auf die Form und Stellung der Pyramide und ihrer Inhaltsgebilde zu ergründen.

SCH. war in der glücklichen Lage, aus einer Privatsammlung von 250 Schweizer Schädeln die prägnantesten Formen ohne jegliche Einschränkung für seine Zwecke benutzen zu können. Im ganzen erstrecken sich seine Ermittlungen auf 38 Schädel, welche kraniometrisch und otometrisch auf das genaueste geprüft wurden. Bei der Ausführung der Untersuchungen leistete wiederum die Metallkorrosion treffliche

Dienste; doch wurden die hierfür bestimmten Teile der Schläfenbeinpyramide erst aus dem Schädel in geeigneter und planmäßiger Weise herausgesägt, nachdem die betreffende Schädelbasis unter Einhaltung der deutschen Horizontale photographisch aufgenommen und Vorsorge getroffen war, daß sich späterhin die richtige Orientierung des fertigen korrodierten Metallausgusses zur Schädelbasis leicht bewerkstelligen ließ.

Einen ansehnlichen Bestandteil der Abhandlung SCH.s bilden zwei umfangreiche Tabellen, in welchen die erhaltenen Maße und sonstigen Befunde übersichtlich zusammengestellt sind. Die Tabellen zeichnen sich durch die Vielseitigkeit der in ihnen enthaltenen Daten vorteilhaft aus. Letztere beziehen sich u. a. auf die Form und Anordnung der Trommelfellebenen, deren Entfernung von der labyrinthären Paukenhöhlenwand, die Winkelstellung der Bogengänge zueinander und zu den drei Hauptebenen, die Verlaufsrichtung des Faciaknals, die Orientierung der Schneckenachse, die differenten Größenverhältnisse des knöchernen Labyrinthes und seiner Teile.

SCH. gelangt auf Grund seiner Beobachtungen zur Aufstellung von zwei typischen Hauptformen der Schläfenbeinpyramide, einer flachdachigen und einer spitzdachigen, von denen jede wieder in zwei Unterabteilungen zerfällt, je nachdem bei der Pyramide eine Längsrotation nach rückwärts ausgesprochen erscheint oder nicht. Er zeigt ferner, mit welchen Sonderheiten am übrigen Schädel sich diese typischen Formen der Pyramide kombinieren.

Am Schlusse seiner Schrift stellt Verf. als das hauptsächlichste Ergebnis seiner Studien den Satz in den Vordergrund, daß der ganze Aufbau der Schädelbasis des Menschen in innigem Konnex zu der von Individuum zu Individuum wechselnden Konfiguration des Schläfenbeins stehe. Darin wird ihm sicher jeder zustimmen, der seinen Darlegungen gefolgt ist und die zahlreichen photographischen Reproduktionen der untersuchten Schädel prüfend besichtigt hat, auch wenn er, wie der Unterzeichnete, mit einzelnen Ausführungen nicht ganz einverstanden sein sollte.

Jedenfalls bedeutet die sorgfältige und gediegene Arbeit SCH.s einen wesentlichen Fortschritt in der Erkenntnis der zwischen Gehirn und Schädel bestehenden innigen Korrelation. Durch seine Forschungen werden die bekannten Ermittlungen A. FRORIEPS über die Hirnlage bei Menschen verschiedener Kopfform und FR. W. MÜLLERS über die Lage des Mittelohrs im Schädel in höchst erfreulicher Weise ergänzt und präzisiert. Ferner bringen die Untersuchungen SCH.s nicht nur dem Otologen von Fach manche in der Praxis verwertbare Hinweise, sondern sie bieten auch dem Anatomen und Anthropologen vielerlei Anregung zur weiteren Verfolgung einschlägiger Fragen. L. GERLACH (Erlangen).

Handbuch der vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Haustiere.

Bearbeitet von BAUM, BÖTHER, CZOKOR, ELLENBERGER, GÜNTHER, ILLING, LUNGWITZ, MARTIN, MOSER, PFLÜCKE, RUBELI, SCHMALTZ, STOSS, SUSSDORF, v. TELLYESNICKY, TEREG, ZIETZSCHMANN. Herausgegeben von W. Ellenberger. Erster Band. Mit 437 Textabbildungen. Berlin, Verlagsbuchhandlung Paul Parey, 1906. VIII, 601 pp. Preis 22 M.

An Stelle der seit mehreren Jahren vergriffenen, 1887 von ELLENBERGER mit einer Anzahl histologischer Forscher herausgegebenen „Histologie der Haussäugetiere“ gibt der genannte Forscher und Lehrer gemeinsam mit einer größeren Reihe von Fachleuten ein neues Sammelwerk heraus, das die eigentliche Histologie und die mikroskopische Anatomie der Haussäugetiere umfaßt. Das Werk soll „eine Sammlung von Originalabhandlungen“ sein, die sich, abgesehen von wenigen Ausnahmen, auf die Ergebnisse eigener Forschungen der Bearbeiter oder solcher ihrer Schüler stützen. Nur die Lehre von der Zelle und den Geweben konnte kompilatorisch behandelt werden, da in dieser Hinsicht die Haussäugetiere bekanntlich keine Besonderheiten zeigen. Natürlich werden aber in der Darstellung vom mikroskopischen Bau der Organe auch die Forschungen anderer Autoren voll berücksichtigt. — Als ein besonderer Vorzug des Werkes ist außerdem zu nennen, daß den Kapiteln genaue Literaturverzeichnisse, die die gesamte neuere histologische und besonders die „veterinärhistologische“ Literatur bringen, angefügt sind. Auch der Bau der menschlichen Organe wird berücksichtigt und vergleichend besprochen; — ebenso ist auch die Histologie oder richtiger die mikroskopische Anatomie der Vögel nicht vernachlässigt worden.

Der vorliegende erste Band enthält die Histologie der Stützsubstanzen und die mikroskopische Anatomie des Skelettes und des Muskelsystems, von LUNGWITZ, — die äußere Bedeckung mit Einschluß des Epithels, von STOSS, — die Haut des Vogels, von MOSER, — die Milchdrüse, von P. MARTIN, — die Nebennieren, von G. GÜNTHER, — die MILZ, von K. v. TELLYESNICKY, — Schilddrüse etc. sowie Thymus, von M. PFLÜCKE, — Nervengewebe und peripheres Nervensystem, von RUBELL, — Geschmacks- und Geruchsorgan, von J. CZOKOR, — Gehörorgan, von J. TEREG, — Sehorgan, von O. ZIETZSCHMANN, — schließlich die tierische Zelle, von G. GÜNTHER.

Die Ausstattung des Werkes mit Abbildungen ist eine sehr reichliche und gute, der Preis mäßig.

Bei den nahen Beziehungen zwischen der menschlichen und der Anatomie der Säugetiere, besonders auf dem Gebiete der allgemeinen und der speziellen Histologie oder der mikroskopischen Anatomie der Organe, dürfte ein besonderer Hinweis auf die Bedeutung des Werkes auch für die menschliche Anatomie überflüssig erscheinen.

Ueber die Untersuchung des gesunden und kranken Gehirnes mittels der Wage. Von **Martin Reichardt**. Mit 5 Abbild. im Text. Arbeiten aus d. Kgl. psychiatrischen Klinik zu Würzburg. 1. Heft. Verlag von Gustav Fischer in Jena, 1906. VI, 101 pp. Preis 2 M. 50 Pf.

Verf. weist auf die große Wichtigkeit hin, die die Bestimmungen der Schädelkapazität und des Gehirngewichtes im Laufe der Zeit, gerade wieder neuerdings, erhalten haben. Die histologische Untersuchung des Zentralnervensystems sei für sich allein nicht im stande, viele Fragen zu lösen, die Forschung müsse sich anderen Methoden, auch der neuerdings etwas in Mißkredit gekommenen Untersuchung des Gehirns

mit der Wage, wieder zuwenden. Verf. weist nach, daß wir hier ein relativ einfaches, schnelles, zuverlässiges — und billiges Verfahren haben, ein normales Gehirn von einem pathologischen zu unterscheiden. — Für „normale Anatomen“ werden besonders das dritte und das vierte Kapitel wichtig sein: die Technik der Untersuchung und die Frage: was ergibt die Wägung des Gehirns beim normalen Menschen? — Auch auf die Schädelknochen erstreckt sich das Verfahren des Verfassers.

Die Ausstattung ist sehr gut, der Preis billig.

Experimentelle Beiträge zur Morphologie. Herausgeg. von **Hermann Braus**. Bd. I, Heft 2. Mit 4 Taf. u. 6 Textfig. Leipzig, W. Engelmann, 20. Juli 1906. Preis 3 M.

Das 2. Heft der neulich an dieser Stelle angezeigten BRAUSschen Beiträge enthält: 1) O. BENDER, Zur Kenntnis der Hypermelie des Frosches; — 2) H. BRAUS, Vordere Extremität und Operculum bei Bombinatorlarven, ein Beitrag zur Kenntnis morphogener Correlation und Regulation; — O. BENDER, Nachtrag zu der obigen Arbeit.

LEHMANN'S Medizinische Atlanten. Band IV. Atlas der deskriptiven Anatomie des Menschen. Von **J. Sobotta**. III. Abtlg. 1. Lief. Das Nerven- und Gefäßsystem des Menschen. Mit 186 meist vierfarbigen und zum großen Teil ganzseitigen Abbildungen nach Originalen von Maler **KARL HAJEK**. München, J. F. Lehmanns Verlag, 1906. p. 401—598; Fig. 445—628. Preis 16 M.

Dieser Hauptteil des III. Bandes enthält den Rest des Blutgefäßsystems und das gesamte Nervensystem. — In der Mehrzahl der Fälle sind Arterien und Nerven, oder Arterien, Venen und Nerven oder Arterien und Venen zusammen abgebildet; nur da, wo es der Deutlichkeit halber absolut nötig war, wurde, z. B. bei den Kopfnerven, von der gemeinsamen Darstellung Abstand genommen. — Jeder neue Versuch, die menschliche Anatomie in Wort und Bild dem Studierenden und Ärzte in klarer, richtiger, schöner Art und Form vorzuführen, muß und soll seitens der Fachanatomien freudig begrüßt werden. Von einer Kritik der Einzelheiten, die bei den Fachgenossen oft den Eindruck des Neides oder der Nörgelsucht macht, sei hier abgesehen. B.

Personalia.

Zürich. Dr. H. BLUNTSCHLI, Assistent am anatomischen Institut in Zürich, hat sich für Anatomie und Entwicklungsgeschichte daselbst habilitiert.

Berichtigung.

In der Arbeit VAN DER VLOET (No. 5/6 d. Ztschr.) sind die Unterschriften unter den beiden letzten Zeichnungen (Fig. 17 u. 18) versehentlich vertauscht worden. Diejenige, welche unter Fig. 18 steht, gehört zu Fig. 17 und umgekehrt.

Abgeschlossen am 10. September 1906.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von **Gustav Fischer** in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXIX. Band.

✻ 3. Oktober 1906. ✻

No. 13 und 14.

INHALT. Aufsätze. **E. Ballowitz**, Ueber Syzygie der Spermien bei den Gürteltieren, ein Beitrag zur Kenntnis der Edentaten-Spermien. p. 321—324. — **Gertrud Bien**, Ueber accessoriale Thymuslappen im Trigonum caroticum. Mit 2 Abbildungen. p. 325—329. — **R. Staderini**, „Nucleo intercalato“ e „Pars inferior fossae rhomboideae“. Con 4 figure. p. 329—334. — **F. K. Studnička**, Ueber kollagene Bindegewebsfibrillen in der Grundsubstanz des Hyalinknorpels, im Dentin und im Knochengewebe. Mit 10 Abbildungen. p. 334—344. — **Martin Kuckuck**, Ueber die Ursache der Reifeteilungen und den Charakter der Polkörper. Mit 12 Abbildungen. p. 345—357. — **Federico Federici**, Un nuovo metodo per la colorazione specifica delle Mastzellen. p. 357—361. — **R. Legendre**, Sur divers aspects de neurofibrilles intracellulaires obtenus par la méthode de BIELSCHOWSKY. Avec 2 figures. p. 361—367. — **H. Joseph**, Ein Doppeltei von Scyllium. Mit 2 Abbildungen. p. 367—372. — **A. Rauber**, Anatomisches Wäldehen. p. 372—375. — **Charles F. W. McClure**, The Postcava of an Adult Indian Chevrotain (*Tragulus meminna* ERXLEBEN). With 5 Figures. p. 375—377. — **Vic. L. Neumayer**, Eine Modifikation der Härtung mit Formaldehyd unter Beseitigung des Geruches desselben. p. 378—379. — **Carl Skoda**, Ueber eine kombinierte, plastische Leimmasse und ihre Anwendung bei der Verfertigung von Knochenpräparaten. p. 380—382.

Bücheranzeigen. **FR. KOPSCH**, p. 382. — **OTTO FISCHER**, p. 383. — **W. NAGEL**, p. 384.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ueber Syzygie der Spermien bei den Gürteltieren, ein Beitrag zur Kenntnis der Edentaten-Spermien.

Von **E. BALLOWITZ**, Münster i. W.

Die Spermien der Edentaten waren bis vor kurzem noch völlig unbekannt. Ich untersuchte daher im Oktober vorigen Jahres ein frisch getötetes, brünstiges Männchen einer Gürteltierart (*Dasypos villosus* DESM.) und stellte Form und Struktur der Samenkörper fest. Dabei fand ich merkwürdige, ganz regelmäßig vorkommende, paarweise Verkuppelungen der Spermien, ähnlich denjenigen, wie sie von

mir¹⁾ und AUERBACH¹⁾ bei der Schwimmkäferfamilie der Dytisciden und von SELENKA²⁾ bei dem Buntler *Didelphys* beschrieben worden sind. Meine Befunde des vorigen Jahres wurden durch eine von mir vorgenommene Untersuchung eines zweiten in diesem Sommersemester frisch getöteten Männchens derselben Art bestätigt.

Inanspruchnahme durch berufliche Arbeiten hinderten mich bis jetzt, eine Mitteilung mit Abbildungen zu veröffentlichen.

Inzwischen ist von G. RETZIUS eine Beschreibung des Spermienbaues bei *Dasypus* im letzten [XIII.]³⁾ Bande seiner prächtigen „Biologischen Untersuchungen“ publiziert worden; im Juli d. J. erhielt ich durch die Liebenswürdigkeit des Verfassers den frisch erschienenen Band.

Die Mitteilungen dieses Forschers, soweit sie die Gestalt und den Bau der Gürteltierspermien betreffen, werden durch meine nicht veröffentlichten Befunde durchaus bestätigt.

Wie RETZIUS, fand auch ich den Kopf der *Dasypus*spermien sehr groß, breit und auffallend dünn, von breit-spatelförmiger Gestalt und mit abgerundetem Vorderende.

An dem relativ kurzen Verbindungsstück der reifen Körper saß regelmäßig ein kleiner abgerundeter Protoplastklumpen, den RETZIUS weder erwähnt, noch abbildet.

Wenn ich nun den ausführlichen Schilderungen, welche der ausgezeichnete Mikroskopiker von dem Bau der *Dasypus*spermien entworfen hat, nichts wesentlich Neues hinzuzufügen habe, so möchte ich hier etwas näher eingehen auf die oben von mir schon erwähnte Spermienverkuppelung, über welche G. RETZIUS keine Angaben macht.

Schon im ersten Präparat, welches ich von dem frischen Sperma aus dem Nebenhoden nach Verdünnung desselben mit physiologischer Kochsalzlösung anfertigte, fiel mir auf, daß bei weitem die meisten sich lebhaft bewegenden Spermien paarweise mit den Köpfen zusammensaßen. Die beiden Köpfe lagen dabei je mit einer ganzen Fläche aneinander und zwar so, daß die Ränder der blattartig dünnen Köpfe

1) E. BALLOWITZ, Zur Lehre von der Struktur der Spermatozoen. *Anat. Anz.*, Jahrg. 1, 1886, No. 14, p. 374. Derselbe, Die Doppelspermatozoen der Dytisciden. *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, Bd. 60, 1895. — L. AUERBACH, Ueber merkwürdige Vorgänge am Sperma von *Dytiscus marginalis*. *Sitzungsber. der Königl. Preuß. Akad. d. Wiss. zu Berlin. Sitzung der physik.-math. Klasse vom 23. März 1893*, Bd. 16; vergl. auch *Anat. Anz.* vom 3. Juni 1893 und 5. Aug. 1893.

2) E. SELENKA, Studien über Entwicklungsgeschichte der Tiere. Viertes Heft. Das Opossum (*Didelphys virginiana*), Wiesbaden, 1887, p. 106 u. 107, Taf. 19.

3) G. RETZIUS, *Biolog. Untersuchungen*, Neue Folge, Bd. 13, 1906.

zusammenfielen oder nur wenig gegeneinander verschoben waren. Hier und da war die Verschiebung größer, so daß die voneinander entfernten Ränder schon bei schwächerer Vergrößerung deutlich voneinander abgegrenzt werden konnten. Bisweilen waren auch 3 Spermien mit den Köpfen kopuliert. Nicht selten hingen Spermienpaare mit den Köpfen zusammen, so daß Gruppen von 4, ja noch mehr Samenkörpern angetroffen wurden. Hier und da sah ich je 2 Spermien auch irregulär mit den Köpfen kopuliert, so daß die Geißeln nach entgegengesetzten Seiten gerichtet waren.

Isolierte Spermien kamen natürlich auch zur Beobachtung, waren aber im Vergleich mit den vielen kopulierten mehr vereinzelt.

Daß es sich nicht etwa um zweischwänzige Samenkörper handelt, sondern um faktische Spermienpaare, sieht man schon mit schwächerer Vergrößerung bei Kantenstellung der Köpfe oder wenn sich die Köpfe etwas gefaltet oder umgebogen haben; das letztere kommt bei den so äußerst dünnen Köpfen häufiger vor. Man unterscheidet dann sofort die beiden nebeneinander liegenden dunklen Linien, welche den optischen Durchschnitten der dünnen Köpfe im mikroskopischen Bilde entsprechen.

Die Kopulation der Köpfe ist eine ziemlich feste. Frisches, mit physiologischer Kochsalzlösung verdünntes Sperma, welches mit 1-proz. Osmiumsäure versetzt und wiederholt heftig und anhaltend geschüttelt wurde, zeigte die kopulierten Spermienpaare noch in großer Anzahl.

Wodurch der Zusammenhalt der Köpfe bedingt wird, abgesehen von der Adhäsion der blattartig dünnen, an der Oberfläche vermutlich etwas klebrigen Köpfe, habe ich nicht feststellen können. Vielleicht spielt hierbei eine Rolle der „kleine, nach hinten-außen gerichtete, gewöhnlich zugespitzte Vorsprung“, welchen G. RETZIUS¹⁾ erwähnt und abbildet, ohne über seine Bedeutung eine Ansicht zu äußern. Dieser Vorsprung findet sich am hinteren Kopfe an der einen Seite der seichten Grube, in welcher das vordere Schwanzende befestigt ist; er sieht in den RETZIUSschen Abbildungen (l. c. Taf. XXXII, Fig. 1 u. 2) wie ein kleiner Klammerhaken aus. Ich erinnere daran, daß ich auch an den paarweise kopulierten Spermien der Dytisciden, welche ich als „Syzygien“ bezeichnet habe, am hinteren Kopfrande ähnliche, wenn auch größere Klammerhaken beschrieben habe.

Ob auch die von G. RETZIUS abgebildeten parallelen Längsrundelungen an der Oberfläche des Kopfes für die Kopulation in Betracht kommen, lasse ich dahingestellt.

1) l. c. p. 88.

Die oben geschilderten Syzygien der *Dasyposspermien* habe ich schon im Oktober vorigen Jahres Herrn Privatdozenten Dr. BRODERSEN, Prosektor am anatomischen Institut in Münster i. W., an dem lebenden Objekt demonstriert; genau die gleiche Erscheinung traf ich bei dem zweiten Männchen von *Dasypos* an. Beide Männchen waren kräftige, gesunde Tiere. Das Sperma wurde dem Nebenhoden der frisch getöteten Tiere entnommen. Der Nebenhoden war bei beiden Tieren mit Sperma angefüllt, so daß ein 2—3-maliger Abstrich mit dem Messer genügte, um in einem zu $\frac{1}{3}$ mit physiologischer Kochsalzlösung gefüllten Uhrsälchen eine milchige, spermienreiche Flüssigkeit zu erhalten. Die Hodenflüssigkeit, welche bei dem zweiten Tiere in Abstrichpräparaten untersucht wurde, enthielt meist vereinzelte Samenkörper; nur in wenigen Fällen wurden solche in Kopulation gesehen.

Wie oben schon angedeutet, wird die Spermienkopulation von G. RETZIUS in seiner eingehenden Schilderung der Spermien von *Dasypos villosus* nicht erwähnt. Dieser Forscher gebot über „ein stattliches Männchen von *Dasypos villosus*, dessen Hoden in voller Wirksamkeit waren und Spermien in allen Stadien, auch ganz reife in den Ausführungsgängen, hatten“. Dagegen berichtet RETZIUS von zweischwänzigen Spermien. Auf Seite 89 (l. c.) heißt es: „Unter den reifen Spermien traf ich hin und wieder einzelne an, deren Kopf noch größer, vor allem breiter als die übrigen war und an denen zwei Schwänze hingen. Ich überzeugte mich sicher, daß es nicht zwei dicht zusammengefügte, resp. etwas schief aneinander gelagerte gewöhnliche Spermien waren, sondern daß hier wirkliche Doppelschwänze vorlagen. Die Fig. 17¹⁾ gibt ein solches Spermium wieder; es besteht demnach aus einem großen Kopf und zwei Schwänzen, deren Verbindungsstücke (und Halsstücke) dicht zusammenliegen und in der Mitte des Hinterandes des Kopfes befestigt sind, während die Hauptstücke auseinandergehen.“

Ich will nun durchaus nicht bezweifeln, daß das von G. RETZIUS in Fig. 17 abgebildete *Dasypos*-Spermium in der Tat ein doppelschwänziges ist. Solche doppelschwänzigen Samenkörper werden gewiß auch bei *Dasypos* vorkommen, wie auch bei anderen Tieren im normalen Sperma.

In Betreff alles Näheren über diese Spermiosyzygien bei *Dasypos* verweise ich auf die später erscheinende Abhandlung des Herrn cand. DIETRICH, welchem ich das Material zur Bearbeitung in meinem Laboratorium übergeben habe.

1) l. c.

Nachdruck verboten.

Ueber accessorische Thymuslappen im Trigonum caroticum.

VON GERTRUD BIEN.

(I. anatomische Lehrkanzel, Wien.)

Mit 2 Abbildungen.

Unter den Präparaten des I. anatomischen Institutes fand sich an 2 Neugeborenen der Halsteil der Thymus bis an das Os hyoideum hinaufreichend. Da in der Literatur nur wenige Fälle solcher Verlagerung von Thymussubstanz des genaueren bekannt sind, überwies mir Herr Hofrat ZUCKERKANDL die beiden Präparate zur näheren Beschreibung, wofür ich ihm an dieser Stelle bestens danke.

1. Fall. (Fig. 1.)

Die beiden Thymuslappen sind voneinander deutlich geschieden. Der linke Lappen, welcher in normalem Umfang den Herzbeutel bedeckt und das vordere Mediastinum für sich beansprucht, passiert die obere Thoraxapertur und zieht, der vorderen Fläche der Gefäßscheide aufliegend, in Form eines sich allmählich verjüngenden Stranges nach aufwärts. Beiläufig 1 cm unterhalb des unteren Randes der Glandula thyreoidea verdickt sich die Thymussubstanz wieder und bildet einen Y-förmigen Lappen, dessen gemeinschaftlicher Schenkel, an der beschriebenen Einschnürung beginnend, sich beiläufig in der Höhe der Teilung der Art. carotis communis spaltet. Ein Schenkel zieht nach vorn und reicht, hier den sehnigen Anteil des M. digastricus lateralwärts kreuzend, bis an die hintere, untere Zirkumferenz der Glandula submaxillaris. Der hintere Schenkel zieht mit der Gefäßscheide nach hinten und oben und endet am unteren Rande des M. digastricus, gerade dort, wo der N. accessorius unter diesem hervorkommt. Der ganze obere Anteil der Thymus ist stark gelappt, die einzelnen Lappen durch tiefe Furchen voneinander geschieden. Der Halsanteil der linken Thymus, so müßte man den von der oberen Brustapertur bis zum Biventer resp. zur Glandula submaxillaris reichenden Anteil der Thymus bezeichnen, liegt auf der Art. carotis communis und der Vena

jugularis interna. Seitwärts von ihm kommt der N. vagus zum Vorschein. Der hintere Teil des gabelförmigen oberen Thymusendes zeigt nun ein höchst eigentümliches Verhalten zum N. vagus resp. hypoglossus. Bei der Präparation der Region sieht man, daß dieser Thymuslappen von einer Nervengabel umfaßt wird, welche sich bei näherer Untersuchung aus folgenden Anteilen zusammengesetzt erweist. Vom N. vagus entfernt sich hoch oben ein Nervenbündel, welches sich nach kurzem Verlaufe mit dem N. descendens hypoglossi knapp nach dessen

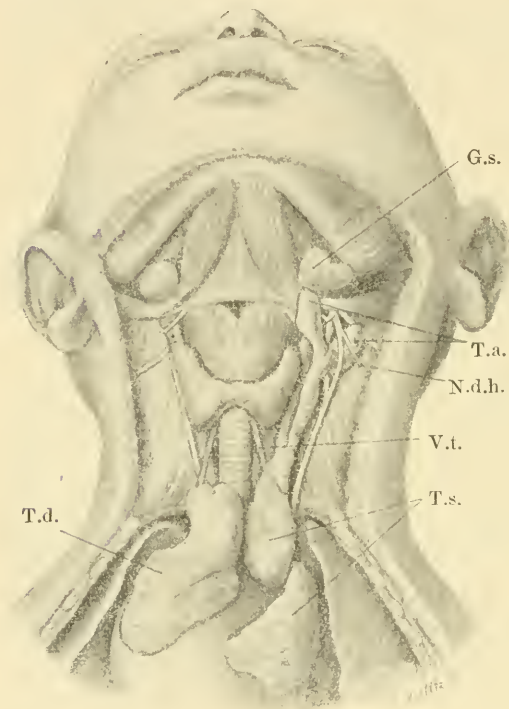


Fig. 1. *G.s.* Glandula submaxillaris. *N.d.h.* Nervus descendens hypoglossi. *T.a.* Thymus accessorius. *T.d.* Thymus dexter. *T.s.* Thymus sinister. *V.t.* Vena thyreoidea.

Ursprung verbindet. Ein Teil des so zusammengesetzten Nerven löst sich nach kurzem Verlaufe wieder ab und verläuft dem eigentlichen Ramus descendens hypoglossi entsprechend, während der übrige Anteil des ziemlich dicken Nerven an der Vorderfläche des Thymuslappens vorüberzieht und sich nach der Traversierung desselben mit dem hinter der Thymus herablaufenden N. vagus verbindet. Ob weiter unten noch vom N. vagus Aeste zum Innervationsgebiet des Ramus descendens hypoglossi abgegeben wurden, ließ sich an dem vorliegenden Präparate nicht mehr entscheiden.

Der rechte Thymuslappen ist in seinem basalen Anteil normal ge-

gestaltet. Nach aufwärts über die obere Brustapertur hinaus ziehend, liegt in Fortsetzung der rechten Thymus ein mächtiger Lappen, welcher bis an den unteren Rand der Glandula thyreoidea reicht. Der Halsabschnitt des rechten Thymuslappens ist plump, breit und deutlich gelappt. Die Glandula thyreoidea zeigt keinerlei Besonderheiten.

2. Fall. (Fig. 2.)

Am oberen Rande des normal großen linken Thymuslappens befindet sich ein von dem übrigen Anteil vollkommen separierbares, ca. 1 cm langes, ca. 3 mm breites Läppchen, das sich nach aufwärts in einen sehr dicken, durchwegs aus Thymusgewebe bestehenden Strang fortsetzt. Dieser reicht bis in die Höhe des unteren Randes der Glandula thyreoides, wo er sich plötzlich mächtig verbreitert und zu einem ansehnlichen Thymuslappen wird, welcher am unteren Rande des hinteren Biventerbauches endet. Sowohl der strangförmige Thymusanteil als auch der verbreiterte obere Lappen liegen lateral und ventral von der Art. carotis communis und der Vena jugularis interna. Der N. vagus liegt medial, während der N. descendens hypoglossi den verbreiterten Thymuslappen an seinem vorderen Rande lateralwärts umgreift.

In den beiden Fällen handelt es sich demnach um eine Verlängerung des Halsteiles der linken Thymus bis an das Os hyoideum. In mehr oder weniger stark ausgeprägtem Maße kommt eine ähnliche Verlängerung der einen oder der anderen

Thymus des häufigen vor und ist in der Literatur vielfach berücksichtigt worden. So sagt schon HENLE: „Oft gehen von dem einen oder anderen Lappen zungenförmige Verlängerungen auf- und abwärts aus; die oberen sind länger als die unteren, können den Rand des Thorax überschreiten und sich bis an die Thyreoides erstrecken.“ LUSCHKA äußert sich über diesen Gegenstand, wie folgt: „Beim Neugeborenen überschreitet der Halsteil der Thymus gewöhnlich den oberen Rand des Sternums um 1 cm. Bisweilen deckt er die Luftröhre bis zum

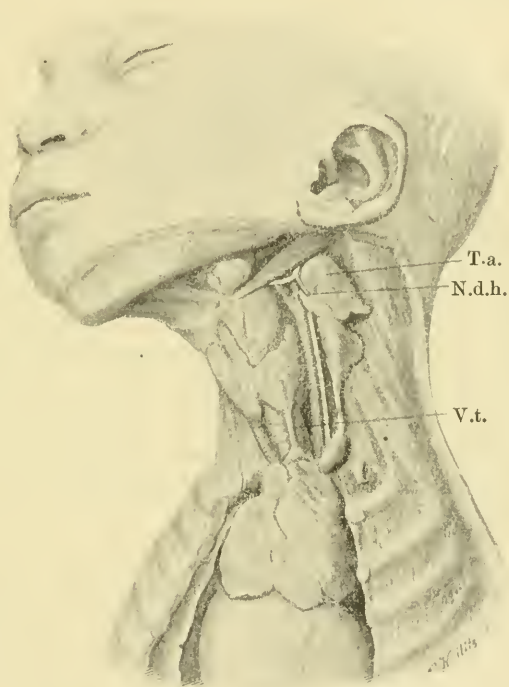


Fig. 2. *N.d.h.* Nervus descendens hypoglossi. *T.a.* Thymus accessorius. *V.t.* Vena thyreoides.

Isthmus glandulae thyreoideae. Gewöhnlich betrifft ein solcher Exzeß die Spitzen der Thymushälften, welche dann mitunter sehr verjüngt auslaufen und sich an die Seitenlappen der Thyreoidea anlegen.“ KOELLIKER hat auf dieses Verhalten ebenfalls hingewiesen und sagt: „Beachtung verdient, daß die oberen Hörner des Organes häufig bis an die Schilddrüse heranreichen und selbst noch etwas hinter derselben heraufragen, ferner daß dieselben von der Hauptmasse des Organes getrennte, nur durch Bindegewebe mit ihr verbundene Teile (Nebenthymus?) darstellen können.“

In den vorliegenden Fällen aber reicht die Thymus nicht nur bis zur Glandula thyreoidea, sondern, wie die Beschreibung und die beigegebenen Figuren zeigen, weit über diese kranialwärts. In der mir zugänglichen Literatur habe ich nur einen einzigen solchen Fall ausführlich beschrieben auffinden können. HARMAN fand nämlich bei einem ausgetragenen Fetus das obere Ende der rechten Thymus in einen kurzen konischen, gegen den Hals sehenden Fortsatz ausgehend, links die Thymus in einen Stiel verlängert, der zur Seite des Visceralschlauches am Halse aufstieg und in ein großes lappiges Organ sich verbreiterte in der Höhe zwischen Glandula thyreoidea und Os hyoides. — Auffällig bleibt immerhin, daß in allen 3 bisher beschriebenen Fällen sich dieses Verhalten der Thymus an der linken Seite findet. Besonders möchte ich nochmals auf die eigentümliche Topographie eines Teiles des oberen Thymusendes zum N. vagus hingewiesen haben, um so mehr als der N. vagus auch in HARMANS Fall ein ganz ähnliches Verhalten zeigt.

Bei manchen Säugern wie Schaf, Katze, Rind u. a., finden sich derart hochgelagerte Thymussegmente nach GROSCHEFF recht häufig, als Derivate der IV. Schlundtasche. Da aber in meinen Fällen eine Verbindung, durchwegs aus Thymusgewebe bestehend, zwischen Segment und Hauptstück vorhanden ist, wie es auch GROSCHEFF in einem Falle an Homo nachgewiesen hat, ist wohl dies ganze hochgelagerte Stück als aus der III. Schlundtasche hervorgegangen anzusehen. Was nun die Entstehung dieser eigentümlichen Bildung betrifft, so kann man sich vielleicht vorstellen, daß in diesen Fällen der Zusammenhang zwischen III. Schlundtasche und Thymus länger als normal persistierte, die endgültige Abschnürung also zu einer Zeit erfolgte, wo der Hauptteil der Thymus mit den übrigen Halseingeweidern bereits hinweggewandert war, so daß der obere Pol oben verblieb.

Literaturverzeichnis.

GROSCHEFF, K., Ueber das Vorkommen eines Thymussegmentes der IV. Kiementasche beim Menschen. Anat. Anz., Bd. 17, 1900, p. 161.

- HARMAN, N. BISHOP, *Socia thymi cervicalis and Thymus accessorius.*
 Journ. Anat. and Phys., Bd. 36, 1902, p. 47.
- HENLE, J., *Handbuch d. Eingeweidelehre des Menschen*, 1873, p. 564.
- KOELLIKER, *Grundriß der Entwicklungsgeschichte des Menschen*, Leipzig 1880, p. 154.
- LUSCHKA, *Anatomie der Brust.*
- MAURER, J., *Entwicklung des Darmsystems.* Handb. d. Entwicklungsl. d. Wirbeltiere v. HERTWIG.

Nachdruck verboten.

„Nucleo intercalato“ e „Pars inferior fossae rhomboideae“.

A proposito della nuova edizione del VAN GEHUCHTEN¹⁾,
 appunti bibliografici del Prof. R. STADERINI.

Con 4 figure.

Tra il 1894 e il 1897 in una serie di successive pubblicazioni²⁾ presi in esame alcune particolarità anatomiche concernenti la midolla allungata. Riassumo qui in brevi parole i principalissimi risultati delle mie osservazioni per porli a confronto con quanto in relazione ad essi è esposto nella ultima edizione del VAN GEHUCHTEN.

Per quello che si riferisce alla intima struttura del mielencefalo il fatto precipuo che in base a ricerche eseguite nel coniglio, nel cane, nel gatto, nella scimmia e nell'uomo riuscii a mettere in evidenza fu questo: che fra i due nuclei dei nervi pneumogastrico e ipoglosso esiste costantemente un altro ben distinto gruppo di cellule nervose, il quale in alto sempre aumentando di volume va ad unirsi col nucleo trian-

1) A. VAN GEHUCHTEN, *Anatomie du système nerveux de l'homme.* 4. Édition. Louvain 1906.

2) R. STADERINI. a) Del modo di terminare del canal centrale nel bulbo rachidiano. (Nota preventiva.) *Monitore Zool. Ital.*, Anno 5, 1894, No. 9. — b) Sopra un nucleo di cellule nervose intercalato fra i nuclei di origine del Vago e dell'Ipoglosso. (Nota preventiva.) *Monitore Zool. Ital.*, Anno 5, 1894, No. 8. — c) Ricerche sperimentali sopra la origine reale del nervo ipoglosso. Con tav. X e XI. *Intern. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol.*, Bd. 12, 1895, H. 4. — d) Ubicazione e rapporti di alcuni nuclei di sostanza grigia della midolla allungata. Con tav. XVII, XVIII. *Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol.*, Bd. 13, 1896, H. 9. — e) Osservazioni comparative sullo sviluppo e sui caratteri definitivi della cavità del quarto ventricolo al suo estremo caudale. Con 2 tavole. Pubblicazioni del R. Istituto di Studi superiori, Firenze 1896. — f) Le „fibrae propriae“ e le „arciformes internae“ nell'atrofia sperimentale del nucleo d'origine dell'Ipoglosso. *Monit. Zool. Ital.*, Anno 8, 1897, No. 9.

golare dell'acustico. A questo gruppo cellulare di cui prima delle mie ricerche non si faceva affatto menzione in alcun trattato di Anatomia, io detti il nome di „nucleo intercalato“. Tali osservazioni da principio vivamente combattute vennero poi riconosciute giuste, la denominazione da me proposta fu accettata e così il nucleo intercalato entrò nel dominio dell'Anatomia ed oggi si può dire da tutti gli autori esso vien rammentato. Anche il VAN GEHUCHTEN lo ricorda una prima volta a p. 29 e una seconda a p. 517. Qui alla designazione del nucleo seguono tra parentesi i nomi di due autori — STADERINI, VAN GEHUCHTEN —, e alla fine del capitolo, p. 533, nella letteratura son citate una mia nota preventiva sull'intercalato dell'anno 1894 e una memoria del VAN GEHUCHTEN sulla origine dei nervi cranici degli anni 1898—99. In un altro punto del libro, a p. 550, l'Autore descrive brevemente la posizione e l'andamento del nucleo intercalato e all'uopo si serve di figure ricavate dal coniglio, ma questa volta non accenna più affatto ai lavori miei.

Cosicchè secondo le citazioni dell'Autore io non mi sarei occupato del nucleo intercalato che in una breve nota preventiva, mentre le ricerche più complete sull'argomento sarebbero state eseguite dipoi dal VAN GEHUCHTEN stesso. Ora ad onor del vero posso affermare che sempre in precedenza al VAN GEHUCHTEN, i cui primi lavori come abbiamo visto comparvero nel 1898—99, io pubblicai a complemento della suaccennata nota preventiva¹⁾ due memorie, una nel 1895 ed una nel 1896²⁾, in ciascuna delle quali il nucleo intercalato venne descritto e illustrato con numerose figure riguardanti la midolla allungata del coniglio non solo, ma del cane, della scimmia, dell'uomo. È naturale quindi che il VAN GEHUCHTEN essendo giunto dopo di me a risultati conformi ai miei non abbia potuto sia colle figure sia colla descrizione che ripetere, sebbene in maniera più succinta, quanto da me era già stato pubblicato. Con tutto ciò non mi dolgo della dimenticanza del VAN GEHUCHTEN: i suoi risultati concordano troppo coi miei perchè io non mi senta lusingato da una conferma che in modo tanto autorevole vien data alle mie osservazioni personali. Piuttosto, unicamente per la verità e per la esattezza delle cose, a me duole dover constatare che in un libro così universalmente apprezzato e in tante parti completo come quello del VAN GEHUCHTEN non si contenga, pure intitolandosi dal sistema nervoso dell'uomo, una sola figura del mielencefalo umano in cui sia rappresentato il nucleo intercalato. Ciò non

1) loc. cit. b.

2) loc. cit. c, d.

è giusto. Nell'uomo non si può omettere un tal nucleo che a patto di dare della struttura del bulbo una immagine assai diversa dal vero. Se ne giudichi dal confronto di queste due figure che riproducono

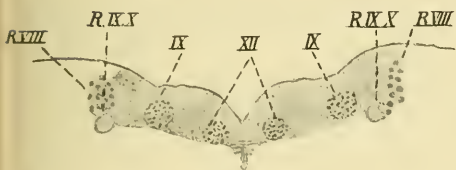


Fig. 1.



Fig. 2.

Fig. 1. VIII nucleo dell'Acustico. IX nucleo del Vago-glossofaringeo. XII nucleo dell'Ipoglosso. I nucleo intercalato. R.VIII radice discendente dell'Acustico. R.I.X.X radice discendente del Vago-glossofaringeo.

sezioni trasversali del mielencefalo umano, condotte ad un livello pressochè eguale.

Risalta a un semplice sguardo che la regione ha in realtà una conformazione interna ben diversa da quella che viene rappresentata nelle figure del VAN GEHUCHTEN e si può ben dire nelle figure di tutti i trattati di Anatomia¹⁾. Gli stessi rilievi d'oggi io avevo potuto fare sin da quando comparve la 3^a edizione del VAN GEHUCHTEN (1900) e fu allora anzi che ne scrissi personalmente allo stesso professore, facendogli al tempo stesso omaggio delle mie pubblicazioni. Malgrado ciò egli non ha sentito il dovere di fare un più equo richiamo ai miei lavori nella sua odierna edizione, donde l'opportunità di questi miei ricordi bibliografici.

Un'altra particolarità anatomica del mielencefalo da me studiata si riferisce al punto di passaggio del canal centrale nel quarto ventricolo²⁾. Le mie osservazioni sull'argomento estese a vari vertebrati (selaci, anfibi, rettili, uccelli, mammiferi) misero in luce che nel bulbo rachidiano normalmente esistono due cavità, una dorsale, l'altra ventrale. Distalmente la prima termina a fondo cieco, la seconda si continua nel canal centrale del midollo spinale: cranialmente ambedue

1) A quello che io mi sappia solo il TESTUT nella sua nuova edizione (Trattato di Anatomia umana. Traduzione italiana sull'ultima francese, Vol. 2, Pt. 2, Torino 1898) riproduce una delle mie figure del mielencefalo umano.

2) loc. cit. e.

confluiscono nel quarto ventricolo. Le due cavità sono fra loro separate per mezzo di un accumulo di nevroglia, che nei mammiferi è notevolmente sviluppato ed ha in sezione trasversa una forma triangolare. Questo sepimento nevroglifico non è altro che l'obex degli autori, il quale in avanti si scompone e si continua in due bandellette decorrenti lungo i peduncoli cerebellari inferiori e corrispondenti ciascuna al cosiddetto ponticulus. Obex e ponticulus dunque non son già ispessimenti della volta ventricolare, ma parti di uno stesso accumulo di nevroglia come viene ad evidenza dimostrato dal fatto che distalmente l'obex si continua grado a grado nella nevroglia che sta attorno al canal centrale (substantia gelatinosa s. gliosa centralis).

Se ora tali risultati si paragonano con quanto sullo stesso argomento si legge nel VAN GEHUCHTEN risulta questo di singolare. Nelle figure 440 e 441 della midolla allungata del coniglio il VAN GEHUCHTEN rappresenta oltre al canal centrale (fig. 3, *b*), un'altra cavità più dorsale (fig. 3, *a*). Le due cavità tra loro indipendenti sono separate per mezzo di un sepimento triangolare (fig. 3, *c*). Tutto questo, come può



Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 3 e 4. *a* cavità dorsale. *b* canal centrale. *c* obex.

rilevarsi dal confronto dei due schemi — corrisponde in modo esattissimo a quanto io illustrai sino dal 1896¹⁾. Or bene il VAN GEHUCHTEN sopra una tale peculiarità anatomica, che le sue stesse

1) loc. cit. e.

figure mettono in così chiaro rilievo e che le mie ricerche embriologiche comparative dimostrano degna di nota, non spende una sola parola di commento. Ma v'ha di più. Il VAN GEUCHTEN pur non conoscendo e non citando le mie osservazioni per una combinazione davvero singolare ricorda quelle di altri, che al pari delle sue figure confortano mirabilmente la mia tesi.

Come ho detto più sopra, l'obex e il ponticulus sono da considerarsi quali parti di una medesima formazione nevroglica. E a mio modo di vedere il ponticulus, dati i suoi caratteri e la sua ubicazione, corrisponde nè più nè meno che a quella linguetta grigia che al RETZIUS¹⁾ è piaciuto distinguere col nuovo nome di area postrema. Se la mia veduta è giusta, quest'area dovrà essere indietro in diretta continuazione coll'obex. Ora ecco a tal proposito quanto afferma un altro osservatore citato appunto dal VAN GEUCHTEN colle seguenti precise parole: „Secondo STREETER²⁾ l'area postrema è costituita da uno strato di tessuto vascolare continuantesi coll'obex.“ Emerge evidente la identità perfetta dei risultati dello STREETER e dei miei. È vero che lo STREETER parla di un tessuto vascolare e non già di nevroglia, ma come l'obex è distalmente in diretta continuazione colla nevroglia che circonda il canal centrale, nessun dubbio può rimanere che anche il ponticulus sia costituito dallo stesso tessuto, a seconda dei casi più o meno vascolarizzato. Il VAN GEUCHTEN dissente dallo STREETER in quanto che opina che l'area postrema possa corrispondere alla parte superiore del nucleo del fascio di GOLL. I preparati in serie escludono ciò in modo assoluto, della qual cosa egli stesso potrà persuadersi esaminando una serie di tagli della midolla allungata del coniglio. Quel rigonfiamento che il VAN GEUCHTEN ha semplicemente raffigurato (p. 542, fig. 442), senza prenderlo in considerazione alcuna, e che fa sporgenza entro la cavità ventricolare è precisamente, in sezione trasversa, la linguetta grigia dell'area postrema, che indietro nel modo il più manifesto possiamo vedere continuarsi coll'obex, e non già col nucleo del fascio di GOLL. Così stando le cose non vi è alcuna ragione, perchè riguardo alla nomenclatura della pars inferior fossae rhomboideae si debba fare una complicità maggiore di quella già esistente. Se come ne fanno fede le ricerche mie, oggi confermate da quelle dello STREETER, area postrema del RETZIUS e ponticulus sono una stessa cosa, val meglio a parer mio conservare l'antico nome di ponticulus.

1) RETZIUS, *Das Menschenhirn*. Stockholm 1896.

2) G. L. STREETER, *Anatomy of the Floor of the Fourth Ventricle*. *The American Journal of Anatomy*, Vol. 2, 1902/03.

Quanto al funiculus separans, almeno a giudicarne dalle figure del VAN GEHUCHTEN (fig. 26) e dello STREETER (pl. I), credo anch'io come ritiene lo STREETER che esso sia rappresentato dal margine che separa il trigono del Vago dal ponticulus, margine che per un ispessimento locale della nevroglia può più o meno sollevarsi ed apparire come un sottile cordoncino biancastro.

Dall'Istituto Anatomico di Catania, il 21 giugno 1906.

Nachdruck verboten.

Ueber kollagene Bindegewebsfibrillen in der Grundsubstanz des Hyalinknorpels, im Dentin und im Knochengewebe.

Von F. K. STUDNÍČKA, Brünn.

Mit 10 Abbildungen.

Mittelst der bekannten, ursprünglich zum Nachweis von Neurofibrillen erfundenen BIELSCHOWSKISCHEN Methode ist es mir gelungen, an verschiedenen fixierten Objekten eine Färbung der kollagenen Fibrillen zu erhalten¹⁾. Ein besonderer Vorteil der Methode lag darin, daß auf diese Weise die Bindegewebsfasern sehr oft auch an solchen Stellen nachgewiesen werden konnten, wo sie durch von den Zellen ausgeschiedene Stoffe durchdrungen und dadurch unsichtbar gemacht wurden. Ueber einige Resultate, zu denen ich bei meinen Untersuchungen gekommen bin, soll in den folgenden Zeilen kurz berichtet werden:

I. Hyalinknorpel.

Die besten Resultate habe ich an den sog. „gelben“ (harten) Knorpeln von Petromyzon erhalten.

Bekanntlich kann man bei Petromyzon zweierlei „gelbe“ Knorpel unterscheiden. Ein Teil dieser Knorpel ist schon in der embryonalen Zeit entstanden, während der andere erst in der Metamorphose des Tieres aus bereits differenzierten Stützgeweben seinen Ursprung nimmt. Was den eigentlichen Prozeß der Chondrogenese aus diesen Geweben betrifft, so handelt es sich bei ihm eigentlich immer um dasselbe: Kleine Bindegewebszellen, dieselben, die schon den Bindegewebsfasern, welche man zwischen ihnen sieht, Ursprung gegeben haben, vergrößern sich, umgeben sich mit einer acidophilen dünnen Kapsel und wandeln sich dann in Knorpelzellen um. Durch Substanzen, welche sie jetzt

¹⁾ Nähere Angaben über die Methode der Untersuchung behalte ich mir für eine andere Stelle.

ausscheiden, wird die Grundsubstanz des Gewebes samt den Bindegewebsfasern zur Knorpelgrundsubstanz assimiliert, und es werden gleichzeitig durch einen anderen Prozeß an der Oberfläche der Zellen wirkliche Knorpelkapseln ausgebildet. Welches dabei das Schicksal der Bindegewebsfasern ist — ob sie in der Grundsubstanz zum Teil aufgelöst oder nur maskiert werden — war bisher nicht bekannt. Nur in selteneren Fällen, hauptsächlich an der Oberfläche der Knorpel konnte man an gewöhnlichen Präparaten in der Grundsubstanz hie und da Fibrillen finden.

Mittelst der Silberfärbung lassen sich jetzt die Fibrillen, und zwar sowohl in jenen Knorpeln, die aus festem fibrösen Bindegewebe, wie auch jenen, die aus Schleimknorpel, und endlich auch jenen, die im periaxialen Fettgewebe der Wirbelsäule entstanden sind, leicht nachweisen. Sie treten an den betreffenden Präparaten überall als tief-schwarze feine Linien auf, die von der meist nur schwach grau gefärbten Knorpelgrundsubstanz (Interterritorialsubstanz) recht auffallend abstechen. An der Oberfläche der Knorpelstücke verflechten sich diese Fibrillen mit jenen des Perichondriums.

Die Anordnung der Bindegewebsfibrillen ist in diesen „neuen“ Knorpeln womöglich dieselbe geblieben, wie sie in den ursprünglichen Geweben war. Die Unterschiede sind durch die Vergrößerung und Vermehrung der Zellen bedingt.

Die in der Regel noch im Bindegewebsbündel vereinigten Bindegewebsfibrillen kann man manchmal durch weite Strecken des Knorpels, besonders oft von einem Perichondrium zu dem der entgegengesetzten Seite verfolgen. Manchmal, so z. B. in der Nasenkapsel, findet man sogar ganze bindegewebige Lamellen und Septen im Innern des Knorpels.

Da, wo sich bei oder nach der Chondrogenese die Zellen geteilt haben, fehlen selbstverständlich zwischen ihnen die Fibrillen (vergl. Fig. 1 u. 3). In anderen Knorpeln sind die dicht liegenden Fibrillen regelmäßig zwischen allen Zellen verteilt (Fig. 2). Es gibt eben, was die Menge und die Verteilung der Fibrillen betrifft, gewisse Unterschiede zwischen den Knorpeln, die aus dem fibrillenreichen „fibrösen“ Gewebe, und jenen, die z. B. aus dem Schleimknorpel entstanden sind. Bei den letzteren findet man z. B. in der kleinzelligen, bekanntlich aus dem Perichondrium des Schleimknorpels entstandenen Rindenzone des Knorpelgewebes viel reichlichere Massen von Fibrillen als in den zentralen großzelligen Partien, die aus dem eigentlichen Schleimknorpel entstanden sind. Letztere enthält viel spärlichere, senkrecht beide Rindenzonen verbindende Fasern (Fig. 1).

Da sich die Kapselsubstanz mit unserer Methode nicht oder nur

ganz unbedeutend färbt, sieht das „neue“ gelbe Knorpelgewebe, bei einigermaßen schwächerer Vergrößerung betrachtet, vollkommen so aus, wie einige Formen jenen Gewebes, welche ich seinerzeit mit dem

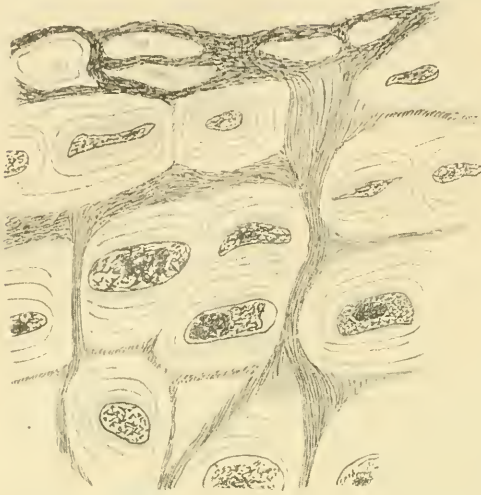


Fig. 1. Aus der Rindenzone eines Knorpels des Saugmundes von *Petromyzon fluviatilis*. Oben das Perichondrium. (Zeiß, homog. Imm. $\frac{1}{12}$, Ok. 3.) Bei der Reproduktion sowie auch die übrigen Figuren, wo es nicht speziell angegeben, verkleinert.

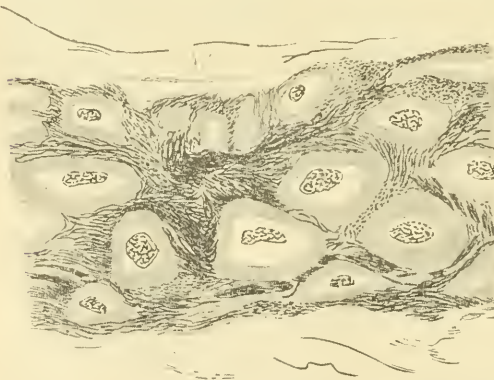


Fig. 2. Querschnitt durch das obere Verbindungsstück bei der Trabeculae cranii von *Petromyzon planeri*. Die Bindegewebsfibrillen meistens querschnitten. (Zeiß, homog. Imm. $\frac{1}{12}$, Ok. 4.)

Namen „Vorknorpel“ bezeichnet habe (SCHIAFFERS „vesikulöses Stützgewebe“). Der Unterschied zwischen beiden besteht, wie ich schon früher darauf aufmerksam gemacht habe, abgesehen von den Knorpelkapseln (auch ein Faserknorpel hat ja solche!), eben nur in der Hyalinisierung der Grundsubstanz und dadurch bedingtem Maskieren der Bindegewebsfibrillen in dem einen Gewebe, während letztere in dem anderen unverändert bleiben.

Sehr auffallend unterscheiden sich von den „neuen“ Knorpeln die „alten“; die Grenze zwischen beiden ist immer sehr scharf (vergl. Fig. 3).

Die eigentliche Grundsubstanz des „alten“ gelben Knorpelgewebes ist an unseren Präparaten immer homogen. Entweder sind in derselben wirklich keine Fibrillen enthalten, oder es haben sich hier solche nur nicht gefärbt. Andeutungen von Pseudostrukturen, die ich stellenweise ge-

sehen habe, würden zu Gunsten der zweiten Möglichkeit sprechen. Das, was man an Silberpräparaten der „alten“ Knorpel sehr bequem studieren kann, ist die territoriale Gliederung der gesamten

Intercellularsubstanz. Besonders reichliche Gliederung solcher Art fand ich in den alten Teilen der Trabeculae cranii. Es wurden „isogene Gruppen“ von bis fast 20 Zellen, die alle von einem gemeinschaftlichen Hofe umgeben waren, gefunden. Das Vorkommen von solchen begreift man, wenn man erwägt, daß sich die Trabecula während der Larvalzeit nur durch Teilung ihrer Zellen vergrößert hat.

Bei Myxine, von welcher ich ebenfalls die gelben (harten) Knorpel in der oben angegebenen Richtung untersucht habe, fand ich nur ausnahmsweise und nur an kleineren Knorpelstücken, solchen, die sich vielleicht unlängst aus fibrösem Bindegewebe entwickelt haben, Bindegewebsfasern zwischen den Zellen; sonst sah ich hier überall dieselben Bilder, wie an den „alten“ Knorpeln von Petromyzon. Die territoriale

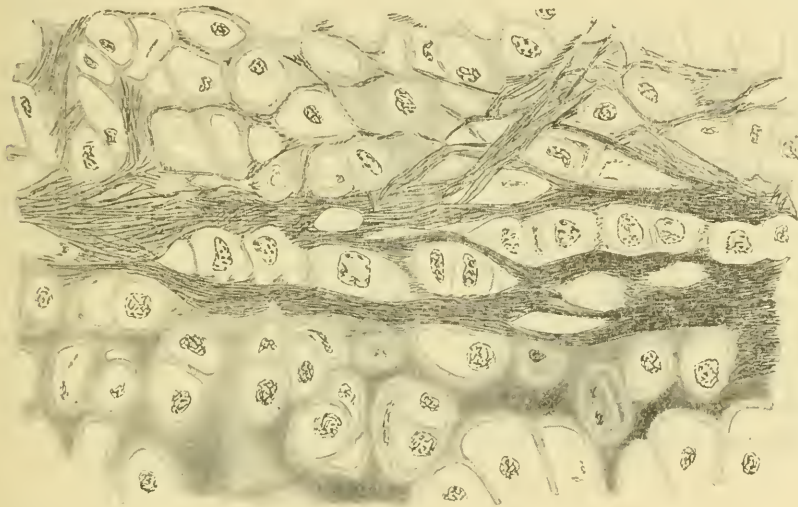


Fig. 3. Die Grenze zwischen dem alten Teile der Trabecula cranii und dem bei der Metamorphose zugewachsenen „neuen“ Knorpel. Petromyzon Planeri. Die mittlere Knorpelpartie, welche die dichtesten Bindegewebsfasern enthält, ist aus dem ehemaligen Perichondrium der Trabecula entstanden. (Vergrößerung wie bei Fig. 1.)

Einteilung der Grundsubstanz war hier nur stellenweise so deutlich als bei Petromyzon.

Abgesehen von Cyclostomen, habe ich auch Hyalinknorpel einiger anderer Wirbeltiere untersucht. Es waren das z. B.: Schädelknorpel älterer Embryonen von Spinax; das Knorpelgewebe der Wirbelsäule verschiedener Selachier und von Acipenser; das Primordialcranium von Belone, dasjenige eines Fetus von Cavia und endlich verschiedene Knorpel eines jungen menschlichen Fetus.

Obzwar alle diese Knorpel in ihrer Grundsubstanz und zwar jeden-

falls sehr reichlich, Bindegewebsfasern enthalten, konnte ich solche an meinen Präparaten immer nur ausnahmsweise und immer nur teilweise, meist am Rande des Knorpels, gefärbt erhalten. Sie verlaufen auch hier immer in der eigentlichen Grundsubstanz und fehlen in den sog. „Chondrinballen“.

Bei den von mir untersuchten Embryonen, von *Spinax* fand ich in fast allen Partien des Primordialskelettes vereinzelte Bindegewebsfibrillen und kleinere Bündel von solchen, die immer in direkter Verbindung mit dem Bindegewebe des Perichondriums waren. Am reichlichsten fand ich die Fibrillen an den noch wachsenden freien Rändern der Riechkapseln. Außer bei *Spinax* fand ich reichlichere Bindegewebsfibrillen noch an einigen Stellen des Primordialcraniums von *Belone* und in dem knorpeligen Hämalbogen von *Acipenser*. Die Fibrillen, die in dicke Bündel vereinigt waren, waren hier in verschiedenen Richtungen miteinander verflochten und standen mit jenen des Perichondriums im direkten Zusammenhange. Außerdem sah man an beiden Stellen, daß von der Umgebung kommende dicke Bindegewebsbündel tief in das Innere der Knorpelgrundsubstanz eindringen und so als ein vollkommenes Analogon der SHARPEYSchen Fasern des Knochengewebes aufzufassen sind. Ueberhaupt keine Bindegewebsfibrillen konnte ich an den jedenfalls viel vollkommener hyalinisierten Knorpeln von *Cavia* und von *Homo* nachweisen.

Charakteristisch ist das Verhalten der Pseudostrukturen an unseren Präparaten. Sie bleiben vollkommen ungefärbt und lassen sich so leicht von den Bindegewebsbündeln unterscheiden, die sich, wo sie überhaupt nachweisbar sind, immer dunkel-färben.

II. Dentin und Knochen.

Sehr leicht lassen sich mittelst der Silberfärbung an mit den verschiedensten Fixierungsmitteln behandelten Objekten die kollagenen Fibrillen der Plakoidschuppen und der Zähne der Selachier nachweisen. Die betreffenden Hartgebilde sehen an solchen Präparaten fast so aus, als wenn sie aus gewöhnlichem Bindegewebe gebaut wären.

Unsere Fig. 4 stellt eine Plakoidschuppe von *Scyllium* nach einem Silberpräparate dar. In der Basalplatte verflochten sich die parallel mit deren Oberflächen verlaufenden und immer in Bündeln sich vereinigenden Bindegewebsfibrillen in verschiedenen Richtungen und verlaufen von da alle parallel miteinander durch den Hals der Schuppe in die Schuppenspitze hinein. Erst hier werden die Fibrillen weniger deutlich, trotzdem läßt sich auch hier die Richtung, in der sie (immer parallel mit den Oberflächen des Gebildes) verlaufen, erraten.

Die bekannten „durchbohenden“ Fasern, mittelst welcher die Basalplatte unten im Corium befestigt ist, und die ein Analogon der SHARPEYSchen Fasern des Knochengewebes vorstellen, lassen sich an mit Silber gefärbten Präparaten sehr deutlich verfolgen. Sie verlaufen zuerst quer zu den übrigen Fasersystemen und biegen erst im Halse der Schuppe in ihre Richtung ein. Durch ähnliche Bündel wird die Basalplatte auch seitlich in ihrer Lage gehalten; auch diese dringen in das Innere hinein und verflechten sich mit den übrigen Fasern des Zahnes.

Bereits an in der Entwicklung begriffenen Plakoidschuppen eines Embryo von *Spinax niger* konnte ich die fibrilläre Zusammensetzung



Fig. 4. Das bindegewebige Gerüst einer Plakoidschuppe von *Scyllium*. Die Dentinkanälchen nicht eingezeichnet. (Reichert, Obj. 6, Ok. 1.)

des Dentins der Schuppe und den direkten Zusammenhang von dessen Bindegewebsfasern mit denen des Coriums beobachten. Man sieht hier deutlich, daß der Zahn, abgesehen von seiner Schmelzschichte, fast nichts anderes ist als eine an ihrer Oberfläche verkalkte bindegewebige Papille.

Sehr schöne Resultate habe ich an Zähnen von *Myliobatis aquila* und an jenen von *Chimaera monstrosa* bekommen. An dieser Stelle sollen nur einige Angaben über den Bau und die Entwicklung der ersteren folgen:

Die Zahne von *Myliobatis*¹⁾ bestehen bekanntlich aus einem Ueberzuge von Dentin und Vitrodentin und einem inneren Lamellensystem, welches von einer Abart des Dentins gebildet wird, die man neuestens als „Trabeculardentin“ (RÖSE) bezeichnet.

Die in der Regel in Bündel vereinigten Fasern verlaufen bei *Myliobatis* größtenteils parallel mit der Richtung der Lamellen der Hartsubstanz von der unteren Partie des Zahnes bis zu seiner Kaufläche, nur hier, in dem Vitrodentin, der die letztere bedeckt, endigen sie frei.

Unten, wo der Zahn im Bindegewebe des Kiefers befestigt ist, sieht man deutlich, wie von allen Seiten eine ungeheuer große Anzahl dicker Bindegewebsbündel in seine Grundsubstanz übergeht, wo sie sich zwischen den übrigen Bindegewebsfasern des Zahnes verlieren. Das Bindegewebe des Zahnes stellt auf diese Weise eine Fortsetzung desjenigen des Kiefers dar.

Eigentümlich ist bei *Myliobatis* die Art und Weise, auf welche sich die Bindegewebsbündel bei ihrem Uebertritt in die Zahnschubstanz plötzlich verändern. Die Bündel sind in der letzteren viel dünner und

farben sich hier viel intensiver als in ihren äußeren unveränderten Partien²⁾. Sehr oft bekommt man an den Präparaten den Eindruck, als ob die Bündel an der Uebergangsstelle zu der verkalkten Partie unterbrochen wären, und es ist möglich, daß dies wirklich, jedenfalls aber nur unter dem Einflusse der Fixation, geschieht (vergl. Fig. 5).

An den hintersten, jüngsten Zähnen der Zahnreihe von *Myliobatis* konnte ich einige Stadien aus der Entwicklungsgeschichte des Trabeculardentins beobachten. An jenen Stellen, wo eine Lamelle der betreffenden Hartsubstanz entstehen soll, befindet sich zuerst ein nur wenig dichteres großzelliges Bindegewebe, dessen meist parallel ver-



Fig. 5. Bindegewebsbündel beim Uebergange in die Grundsubstanz eines Zahnes von *Myliobatis aquila*. (Zeiß, homog. Imm. $\frac{1}{12}$, Ok. 3.)

1) Vergl. darüber z. B. RÖSE, Anat. Anz., 1897.

2) Auch anderswo kann man sehr oft an den mit Silber gefärbten Präparaten beobachten, daß sich die verkalkten Bindegewebsfasern etwas anders verhalten als die gewöhnlichen.

laufenden und meistens in Bündel vereinigten Fibrillen zwischen den Zellen ziemlich regelmäßig verteilt sind. Die Dentinlamelle erscheint zuerst als eine ziemlich locker gebaute Schichte von Bindegewebsfasern. Die Zellen befinden sich von jetzt an nur an der Oberfläche dieser Schichte, die mit dem übrigen Bindegewebe der Zahnanlage immer im Zusammenhange bleibt. Später vermehrt sich auffallend die Anzahl der Bindegewebsfasern, welche jetzt auch ein dichteres Geflecht bilden; dadurch ist die Lamelle fertig. Die ehemaligen Bindegewebszellen, deren Lage sich an den Silberpräparaten nur nach derjenigen der Zellkerne beurteilen läßt, liegen der Lamelle als Odontoblasten an und besorgen die Ernährung derselben. An gewöhnlichen Präparaten weist die Lamelle, sobald es zum Ausscheiden von Kalksalzen gekommen ist, keine Struktur auf, und man könnte sie hier für eine homogene Substanz halten. Ganz ähnliche Bilder, wie die eben beschriebenen, habe ich auch in den Zähnen von *Chinaera* beobachtet.

In den knöchernen Rückenschildern von *Acipenser* und im osteoiden Gewebe der Teleostier konnte ich an Silberpräparaten außer den Bindegewebsfasern sehr deutlich die lamelläre Zusammensetzung des Gewebes beobachten. Das osteoide Gewebe (zellfreies Knochengewebe) habe ich besonders bei *Belone*, *Amiurus*, *Lophius* und *Orthogoriscus* untersucht. Außerordentlich zahlreich sind in diesem Gewebe überall die durchbohrenden oder SHARPEYSchen Fasern, die an unseren Präparaten besonders deutlich hervortreten. Sie verbinden die einzelnen Lamellen und dienen außerdem zum Verbinden der einzelnen Knochen untereinander (Fig. 6). Sie spielen im osteoiden (und Knochen-)Gewebe dieselbe Rolle, wie die senkrecht aufsteigenden Fasern im Corium der Haut¹⁾.

Bei *Belone* habe ich auch die Struktur der Zähne untersucht und dabei im ganzen dieselben Verhältnisse wie bei Selachiern — längs verlaufende Bindegewebsfasern — gefunden.

Sehr interessante Bilder bekommt

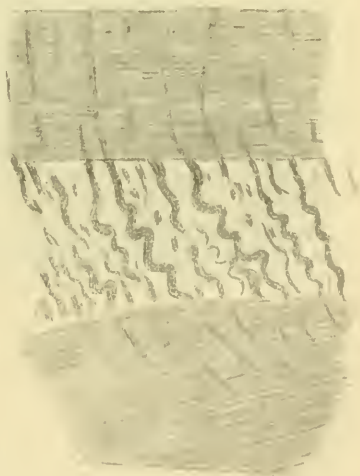


Fig. 6. Zwei durch SHARPEYsche Fasern miteinander verbundene Knochen der Schädelbasis von *Belone* aeus. Zeiß Imm. $\frac{1}{12}$, Ok. 2.

1) Das osteoide Gewebe entspricht, was seine Struktur betrifft, ziemlich genau dem zellfreien Corium, wie man ein solches bei Teleostiern hie und da beobachten kann.

man am Knochengewebe höherer Wirbeltiere. Ich selbst habe in dieser Richtung Schädelknochen von *Pseudopus*, die Wirbelsäule von *Lacerta*, die Wirbelsäule und die Schädelknochen von *Mus*, die Extremitätenknochen und das Petrosum des Schädels von *Cavia* untersucht.

Am fertigen Knochen sieht man nach unserer Silberimprägnation erstens sehr deutlich den lamellären Bau des Gewebes, besonders jenen der HAVERSSchen Systeme, weiter sind hier sehr auffallend die SHARPEYSchen Fasern (resp. „Bündel“)

und endlich die kollagenen Bindegewebsfibrillen.

Was die eigentlichen Struktur der Grundsubstanz betrifft, so sieht diese an gut gelungenen Präparaten vollkommen so aus wie diejenige eines besonders fest gebauten fibrösen Bindegewebes. Manchmal läßt sich in der Tat an unseren Präparaten der Knochen vom Bindegewebe kaum oder überhaupt nicht unterscheiden, manchmal nicht einmal durch seine Farbe, die doch in der Regel eine etwas andere (hellere) zu sein pflegt als jene des Bindegewebes.

Die Fibrillen verlaufen, wie es bereits v. EBNER und KOELLIKER beschrieben haben, in der Richtung der Lamellen, und zwar meist in Schichten, wobei sich diejenigen der einen Schicht mit denen der anderen kreuzen. Jedenfalls ist diese Anordnung keine Regel; sehr oft sieht man,

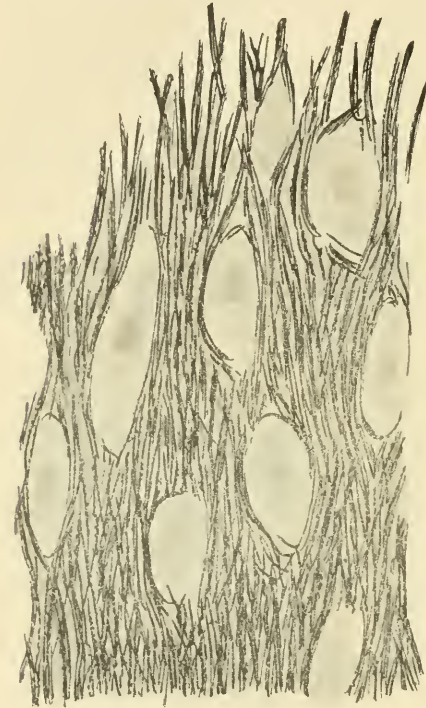


Fig. 7. Knochengewebe der Tibia eines 3-monatlichen menschlichen Fetus. Längsschnitt. Fixierung Formol-Sublimat, Silberfärbung, Nachfärbung mit Säurefuchsin. Zeiß, homog. Imm. $\frac{1}{12}$, Ok. 3.

daß alle Fibrillen in ein und derselben Richtung verlaufen oder sich mannigfaltig verflechten. Immer bilden die Fibrillen kleine Bündel; an weniger gut gelungenen Präparaten bekommt man manchmal nur solche zu sehen.

Von den Knochenkörperchen und ihren Verästelungen sieht man in den Präparaten nur negative Bilder, doch kann man die ersteren durch Nachfärbung der Präparate auch zur Ansicht bringen.

Sehr deutlich läßt sich mit unserer Methode das bindegewebige Gerüst von in Entstehung begriffenen Knochen darstellen (vergl. Fig. 7, 9). Ich habe in dieser Beziehung die Schädelknochen eines Fetus von *Cavia*, diejenigen eines Fetus von *Bos* und die Extremitätenknochen eines $3\frac{1}{2}$ -monatigen menschlichen Fetus untersucht.

Der zuerst erscheinende perichondrale Knochen der Extremitäten von *Homo* zeigt z. B. an unseren Präparaten deutliche Bindegewebsbündel, die zuerst alle in der Längsrichtung des Knochens verlaufen und erst später eine Umordnung erfahren, auf die ich hier nicht eingehen kann. Auch im Innern des Knochens bei der enchondralen Osteogenese verlaufen die ersten Bindegewebsfibrillen in der Längs-

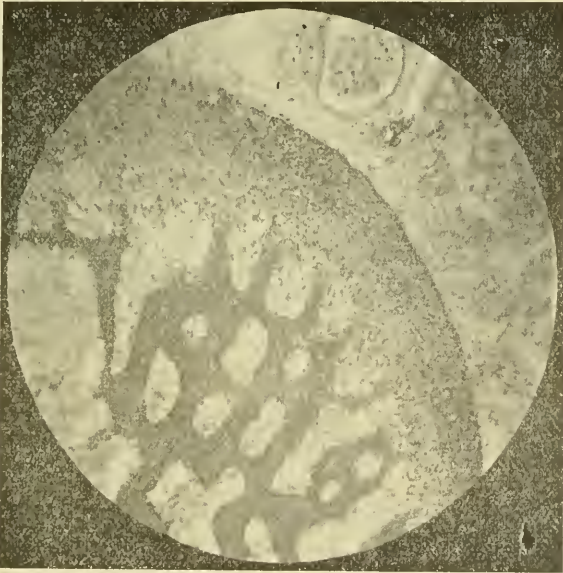


Fig. 8. Ein Querschnitt durch das Femur eines menschlichen Fetus aus dem 3. Monate. Fixierung: Formol-Sublimat. Färbung: Hämatoxylin nach DELAFIELD-Säurefuchsin. Zeiß Obj. BB, Ok. 4*).

richtung. Die Bindegewebsfasern des jungen Knochens verflechten sich nicht nur mannigfaltig untereinander, sondern reichlich auch mit denjenigen des umgebenden Bindegewebes.

Die Bindegewebsfasern des Dentins höherer Wirbeltiere habe ich besonders an Zähnen von *Cavia* und von *Mus* untersucht.

*) Beide Mikrophotographien verdanke ich der Freundlichkeit des Herrn Dr. EM. MENCL, Assistent am zoolog. Institute der böhm. Universität in Prag, wofür ich ihm an dieser Stelle meinen besten Dank ausspreche.

Die Bindegewebsfasern verlaufen in der Längsrichtung des Zahnes, wobei sie sich ein wenig schraubenförmig drehen. Längsschnitte des Zahnes, an denen auch die Dentinkanälchen der Länge nach getroffen

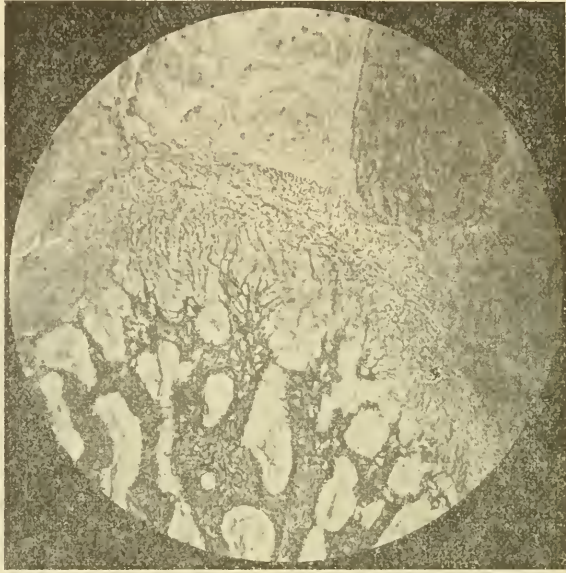
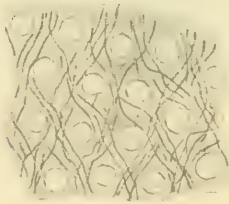


Fig. 9. Ein ähnlicher Querschnitt. Mit Silber gefärbt.

wurden, zeigen die Bindegewebsfasern weniger deutlich als solche, an denen die Kanälchen quer getroffen wurden (vergl. Fig. 10).



Das dichte Fibrillennetz der Pulpa verbindet sich direkt mit der Fibrillenmasse des Zahnes; es gehen von dem ersteren zwischen den Körpern der Odontoblasten Verbindungszüge

Fig. 10. Aus einem Längsschnitte durch einen Schneidezahn von *Cavia*. Die Dentinkanälchen querschnitt. (Dieselbe Vergrößerung.)

zum Dentin, welche deutlich in seine Substanz eintreten und da in die Richtung der Dentinfibrillen einbiegen.

Brünn, Anfang Juli 1906.

Nachdruck verboten.

Ueber die Ursache der Reifeteilungen und den Charakter der Polkörper.

Von MARTIN KUCKUCK, Arzt in St. Petersburg.

Mit 12 Abbildungen.

„Bei der Ei- und Samenreifung werden die in den zwittrigen Ei- und Samenmutterzellen befindlichen Geschlechtskerne elterlicher Herkunft getrennt.“

Diese Deutung der Polkörperbildung wurde 1877 von C. S. MINOT¹⁾ aufgestellt und von F. M. BALFOUR²⁾, von VAN BENEDEN und anderen Forschern anerkannt, weil sie durch ihre Arbeiten zu ähnlichen Ansichten gelangten. Bald wurde aber von WEISMANN und von STRASBURGER gegen diese Anschauung der Einwand erhoben, daß ja von der Eizelle auch männliche Eigenschaften vererbt werden, so z. B. die Eigenschaften des Großvaters mütterlicher Seite. Dieser Einwand wird aber dadurch hinfällig, daß zur Vererbung der Eigenschaften des Vaters der Mutter auf die Kinder dieser Mutter, der Geschlechtskern des Vaters der Mutter gar nicht nötig ist, da die Vererbende selbst die Eigenschaften ihres Vaters (Großvaters der Kinder) in größerem oder geringerem Maße in ihrem ganzen Organismus, also auch in dem Kern des reifen Eies besitzt, und diese Eigenschaften von sich aus — als ihre persönliche Eigenheit — also auch bloß in dem Grade, wie sie selbst sie besitzt, ihren Kindern verleiht. Aehnelt die Mutter ihrem Vater, so können auch ihre Kinder dem Großvater ähnlich sein.

Der zweite Einwand, den man gegen die Ansicht MINOTS erhoben hat — „weil bei der Samenreifung ähnliche Erscheinungen vorkommen“³⁾ — ist geradezu die Bestätigung dieser Ansicht, keine Widerlegung. Nur weil bei der Reifung sowohl der männlichen wie auch der weiblichen Geschlechtsprodukte der Prozeß und dessen Resultat — die Kernreduktion — die gleichen sind, ist man berechtigt anzunehmen, daß

1) C. S. MINOT, Account etc. Proc. Boston Soc., Vol. 19, 1877.

2) F. M. BALFOUR, Handbuch der vergl. Embryologie, Jena 1880, p. 73.

3) R. HERTWIG, nach einer briefl. Mitteilung vom 9. Nov. 1905.

die Geschlechtszellen durch die Reifeteilungen zur Kopulation vorbereitet, ja erst durch diese Teilungen kopulationsfähig werden.

Einen klaren Beweis dafür, daß durch die Ausstoßung der Polkörper die Geschlechtskerne kopulationsfähig werden, liefert, wie es mir scheint, der Vorgang bei der Richtungkörperbildung eines niederen Algenpilzes, der Entomophthoracee *Basidiobolus ranarum* ¹⁾. Fig. 1 A, Fig. 1 B, Fig. 1 C.

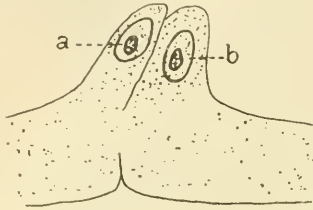


Fig. 1 A.

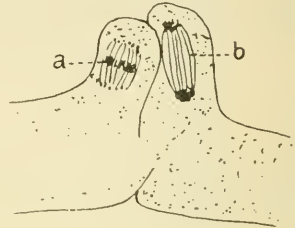


Fig. 1 B.

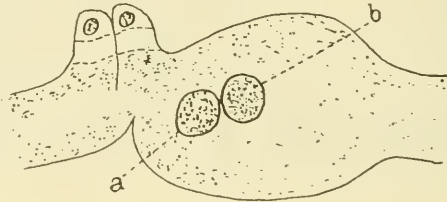


Fig. 1 C.

Die Bildung der Zygospore geht hier in folgender Weise vor sich. In zwei benachbarten Zellen des Mycels, den Gameten, entsteht in der Nähe der sie trennenden Scheidewand je eine schnabelförmige Ausstülpung, in welche die Kerne der beiden Zellen einwandern. Sie teilen sich nun innerhalb der Schnäbel unter Bildung von garbenförmigen Spindelfiguren: die beiden äußeren Tochterkerne werden durch Scheidewände von den Gameten abgetrennt, um allmählich zu Grunde zu gehen, dagegen ziehen sich die beiden inneren Tochterkerne nach der Tiefe zurück. Der eine von ihnen, den man als „männlich“ bezeichnen könnte, wandert durch ein Loch an der Basis der Schnäbel in den anderen Gameten, wo er sich an den „weiblichen“ Kern anlegt.

Hier sieht man deutlich, daß die anfangs zwitterigen Gametenkerne erst nach der Abschnürung der Polkörperchen, wodurch sie ihre Zwitternatur verloren haben, einander anziehen: bei beiden Kernen hat sich

1) D. G. FAIRCHILD, Ueber Kernteilung und Befruchtung bei *Basidiobolus ranarum* Eidam. Bonner cyt. Stud., 1897.

dadurch die Geschlechtsaffinität entwickelt. Da aber nur ungleichgeschlechtige Geschlechtskerne zueinander Affinität besitzen, so müssen die Kerne wohl nach der Polkörperbildung entgegengesetztgeschlechtlich geworden sein. Das war aber bei den anfangs zwittrigen Gametenkernen nur durch die Ausscheidung ungleichgeschlechtiger Polkörperkerne möglich. Der männliche (wandernde) Kern (a in Fig. 1 C) hat also einen weiblichen (aus elektronegativen Colloiden bestehenden) Polkörper ausgestoßen, und der Kern „ b “ (in Fig. 1 C) einen männlichen (aus elektropositiven Colloiden bestehenden) Polkörper, denn nur dadurch konnte aus dem zwittrigen Gametenkern „ a “ (in Fig. 1 A) ein männlicher Geschlechtskern, und aus dem zwittrigen Gametenkern „ b “ (in Fig. 1 A) ein weiblicher Geschlechtskern resultieren.

Hiernach muß man annehmen, daß bei der Polkörperbildung eine Trennung der Geschlechtskerne elterlicher Herkunft vor sich geht. Dadurch entstehen aus den zwittrigen (darum ohne geschlechtliche Affinität) Eimutter- und Samenmutterzellen, Geschlechtszellen mit männlichem (väterlicher Herkunft), und solche mit weiblichem (mütterlicher Herkunft) Kern. Aus jeder Samenmutterzelle entstehen zwei Samenzellen mit männlichem, und zwei andere mit weiblichem Kern. Aus jeder Eimutterzelle entstehen — die Teilung der ersten Polzelle vorausgesetzt — zwei Zellen mit weiblichem, zwei andere mit männlichem Kern. Das größte dieser vier Teilprodukte ist das reife Ei, die drei (resp. zwei) übrigen sind Polkörper.

Das Ei hat den mütterlichen (weiblicher Herkunft) Kern, da die Vererbung mütterlicher Eigentümlichkeiten auf den Embryo durch das Ei erfolgt, und weil die Anziehung zwischen dem Ei- und dem Spermakern auf das entgegengesetzte Geschlecht dieser Kerne hinweist, denn nur Ungleichgeschlechtiges zieht sich an, Gleichgeschlechtiges stößt sich ab.

Daß es der mütterliche (weibliche) Geschlechtskern ist, der in dem reifen Ei zurückbleibt, und daß es der männliche Geschlechtskern ist, der mit dem zweiten Polkörper eliminiert wird, beweist ferner die Abstoßung zwischen dem (zwecks Befruchtung) neuen eindringenden Spermakern und den Chromosomen (Kern) der zweiten Polzelle. Zur Veranschaulichung dessen diene folgendes.

Fast bei allen Organismen — Seeigel ausgenommen — bilden sich die Polkörper, resp. bloß der zweite, erst nach dem Eindringen der Spermie in die Eizelle. Die Richtungsspindel, die vor dem Eindringen der Spermie tangential gelegen ist (s. Fig. 2 A), stellt sich bei der Anwesenheit der Spermie radiär (s. Fig. 2 B), weil der sich der Richtungsspindel nähernde Spermakern die an einem Spindelende befindlichen

Chromosomen (die weiblichen) anzieht, die am anderen Ende gelegen aber abstößt. Die Dyasterbildung wird durch das Eindringen der Spermie beschleunigt.

Da gleichgeschlechtige Chromosomen sich abstoßen, so sind die in der zweiten Richtungsspindel peripherwärts gelegenen Chromosomen mit dem Spermakern gleichgeschlechtig: sie sind die Chromosomen des alten männlichen Geschlechtskernes (väterlicher Herkunft). Fig. 2 A, Fig. 2 B, Fig. 2 C.



Fig. 2 A.

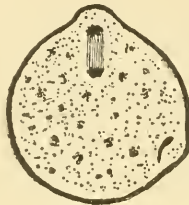


Fig. 2 B.

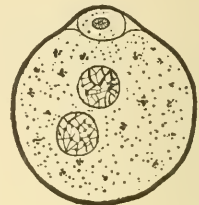


Fig. 2 C.

Fig. 2 A. Follikel-Ei und Richtungsspindel; letztere tangential.

Fig. 2 B. Tuben-Ei mit Richtungsspindel und Spermie. Richtungsspindel radiär eingestellt: der Spermie die im Ei bleibenden Chromosomen (mütterlicher Herkunft) zugewandt.

Fig. 2 C. Ei mit zwei gleichgroßen Vorkernen, die sich erst nach der Ausstoßung des Polkörpers (Entfernung des der Spermie gleichgeschlechtigen Kernanteils väterlicher Herkunft) vereinigen können.

Die Figuren [aus HÄCKERS Zellenlehre, Fig. 124b—d]¹⁾ stellen die Befruchtungs- und Reifungsvorgänge im Maus-Ei dar. Da bei der Maus gewöhnlich ein Polkörper — ausnahmsweise zwei — gebildet wird, so entspricht dieser eine Richtungskörper dem zweiten der zwei Richtungskörper bildenden Organismen. Im Maus-Ei wird der ganze männliche Kern auf einmal eliminiert, daher auch die außerordentliche Größe des Richtungskörpers. Der Kern der zweiten Polzelle muß der männliche (väterlicher Herkunft) Geschlechtskern sein, sonst könnte er nicht als Stellvertreter des Spermakerns, wo ein solcher vom Ei nicht aufgenommen wird, fungieren und sich mit dem Eikern vereinigen, wie z. B. bei dem branchipoden Krebse *Artemia*.

Durch die Reifeteilungen, wie man hieraus entnehmen kann, werden die Geschlechtskerne elterlicher Herkunft in den zwittrigen Geschlechtszellen getrennt. Die zweite Reifeteilung, wo diese Trennung zum Abschluß kommt, ist daher nicht bloß eine Reduktions-, sondern auch eine Segregationsteilung. Zur Veranschaulichung dessen sei mir erlaubt, das aus V. HÄCKERS „Zellenlehre“²⁾ entlehnte Schema (p. 166, Fig. 107, I), das den *Grylotalpa*-Typus des WEISMANNschen Reduktionsvorganges vor-

1) V. HÄCKER, Praxis und Theorie der Zellen- und Befruchtungslehre, Jena, G. Fischer, 1899.

2) l. c.

stellt, zu analysieren. Statt der Buchstaben *a, b, c, d* setze ich *m, w* (männlich, weiblich).

In jeder Vierergruppe herrscht gegenseitige Anziehung zwischen den einzelnen Chromosomen: sie sind darum ungleichgeschlechtlich, und so, wie Fig. 3 A zeigt, geordnet. Die Vierergruppen selbst stoßen einander aber gegenseitig ab: ihre Grenzchromosomen sind also gleich-

geschlechtlich. $\begin{pmatrix} m-w, w-m, \\ w-m, m-w \end{pmatrix}$

In der linken Vierergruppe verbindet sich das obere *m* mit dem oberen Pol, das diesem *m* unten gegenüberliegende *w* mit dem unteren Pol, das obere *w*, in derselben Gruppe, mit dem oberen Pol, das unter diesem *w* befindliche *m* zum unteren Pol. Dasselbe geschieht in der rechten Vierergruppe.

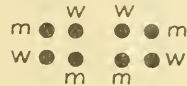


Fig. 3 A.

Durch die erste Reifeteilung werden also ungleichgeschlechtliche Chromosomen in der Aequatorialebene voneinander getrennt. Da die Chromosomen aber in doppelter Anzahl bei der ersten Teilung vorhanden sind, so erhält die obere wie die untere Teilhälfte (beide Tochterkerne *m-w, w-m*, wie Fig. 3 C zeigt).

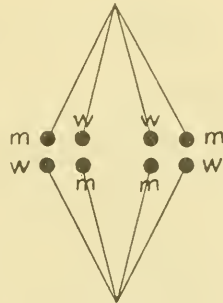


Fig. 3 B.

Aus jeder Vierergruppe resultieren zwei Zweiergruppen. Die zweite Teilung trennt ebenso ungleichgeschlechtliche Chromosomen voneinander, *m* von *w*. Das kommt dadurch zustande, daß die in der Mitte der Zweiergruppen liegenden gleichgeschlechtlichen Chromosomen — in den oberen Dyaden *w-w*, in den unteren *m-m* — einander abstoßen, aber von ihren zugehörigen, entgegengesetztgeschlechtlichen Chromosomen angezogen werden; die in der Mitte befindlichen Chromosomen (*w-w* oben, *m-m* unten) sind auf diese Weise gezwungen, einen Bogen von 90° um ihre zugehörigen, entgegengesetztgeschlechtlichen Chromosomen peripheriwärts zu machen, und in den oberen Dyaden kommt das linke *w* über dem linken *m*, das rechte *w* über dem rechten *m* zu stehen. Man sagt daher: „bei der zweiten Teilung stellen sich die Zweiergruppen senkrecht zur Aequatorialebene ein und zerlegen sich in ihre Einzelelemente“ [V. HÄCKER, p. 166]¹⁾.

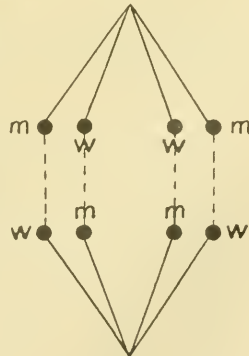


Fig. 3 C.

1) V. HÄCKER, Zellen- und Befruchtungslehre, Jena 1899.

Zur Fig. 3 C, als Fortsetzung (von mir selbst) füge ich Fig. 3 C' hinzu, welche die Bewegung der mittleren Chromosomen ($w-w$) an

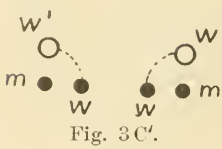


Fig. 3 C'.

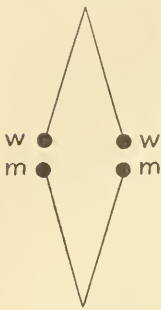


Fig. 3 D.

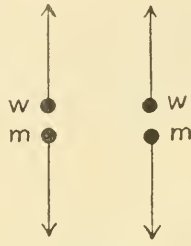


Fig. 3 E.

die Stelle von $w'-w'$ veranschaulichen soll: die sogen. „Senkrechtstellung zur Aequatorialebene“.

Da nur ungleichgeschlechtliche Chromosomen einander anziehen, gleichgeschlechtliche aber einander abstoßen, so müssen in Fig. 3 D die in den Dyaden

zusammenliegenden (von oben nach unten) Chromosomen ungleichgeschlechtlich, und die auseinanderliegenden (von links nach rechts in horizontaler Richtung) gleichgeschlechtlich sein.

Fig. 3 E zeigt, daß die zusammenliegenden, also ungleichgeschlechtlichen Chromosomen von-

einander bei der zweiten Reifeteilung getrennt werden, wie bei der ersten. In der Vierergruppe, bei der ersten Reifeteilung, befanden sich die Chromosomen in doppelter Anzahl, darum erhielten die beiden Teilprodukte beiderlei Chromosomen — m, w und w, m ; in der Dyade gibt es aber nur zwei einander anziehende Elemente — m und w —, die bei der zweiten Teilung auseinandergerissen werden. Von den beiden durch die zweite Reifeteilung entstehenden Zellen erhält daher die eine nur weibliche (mütterlicher Herkunft) Chromosomen (Fig. 3 E, $w-w$), die andere nur männliche (väterlicher Herkunft) Chromosomen (Fig. 3 E, $m-m$). Also die zweite Reifeteilung ist, hinsichtlich der elterlichen Geschlechtskerne in den reifenden Geschlechtszellen, eine Segregationsteilung.

Daß eine Trennung elterlicher Geschlechtskerne bei der Reifung von Geschlechtsprodukten vor sich geht, beweist auch die GREGOR MENDELSche „Spaltungsregel“ bei Pflanzenbastarden, wo „die korrespondierenden Anlagen der Eltern, die sich bei der Entstehung des Bastardes vereinigt hatten und während seiner vegetativen Entwicklung vereinigt blieben, schließlich doch wieder auseinander geführt werden, worauf die einzelne Keimzelle des Bastardes entweder die Anlage (für das Merkmal) des einen Elters oder die Anlage (für das Merkmal) des anderen Elters enthält, nicht mehr beide, und zwar so, daß in der Hälfte der Keimzellen die eine, in der Hälfte die andere Anlage vertreten ist¹⁾. Es liegt einstweilen kein zwingender Grund

1) C. CORRENS, Vererbungsgesetze, Berlin, Bornträger, 1905, p. 13, 14.

vor, anzunehmen, die Spaltung könne gelegentlich irgendwo anders im Entwicklungsgange des Bastards eintreten, als gerade bei der Keimzellenbildung¹⁾.

Was ist aber die Ursache der Reifeteilung? Die Ursache ist die Ungleichheit der Energie (elektrische Ladung der Kernkolloide) der beiden elterlichen Geschlechtskerne in der zwittrigen Eimutterzelle, wie auch in der zwittrigen Samenmutterzelle. Solange die Energie des männlichen und weiblichen Kernanteils in einer zwittrigen Zelle annähernd gleich ist, vermag der Kern durch Attraktion von Cytoplasmagranula einen Tochterkern zu bilden. Ist aber einer der Kernanteile (männlicher oder weiblicher) so energiearm, daß er keine Granula aus dem Cytoplasma mehr anzuziehen vermag, so bildet dieser schwache Kernanteil keinen entsprechenden Tochterkernanteil mehr und trennt sich (als fast neutraler Colloid) von dem energischen Kernanteil.

Warum wird aber der männliche (väterlicher Herkunft) Geschlechtskern bei der Reifeteilung aus der Eizelle ausgeschieden?

Darum, weil nur der männliche Geschlechtskern in der weiblichen Geschlechtszelle (Eimutterzelle) energiearm ist; d. h. die Colloidgranula des männlichen Geschlechtskerns in der Eimutterzelle führen so geringe elektrische Ladungen, daß letztere nicht mehr zur Kopulation des männlichen Kernanteils mit dem weiblichen (innerhalb der Eimutterzelle) und zur Bildung, auf diesem Wege, eines neuen Tochterkerns aus den Cytoplasmagranulis hinreichen. Der männliche Kernanteil haftet nicht mehr an dem weiblichen und wird aus der Eizelle bei der zweiten Reifeteilung ausgeschieden²⁾.

Daß der Polzellenkern energiearm ist, beweist die sehr geringe (im Verhältnis zur Kerngröße) Cytoplasmamasse, die er aus der Eizelle

1) l. c. p. 20.

2) Vergl. TH. BOVERI, Zellenstudien, Jena, G. Fischer, 1905, Heft 5, p. 22. — BOVERI schwächte durch Kalilauge (elektronegativ) die elektropositive Spermakernladung, „bis nur noch ein kleiner Teil der Spermien Bewegung zeigte“, da nahm der geschwächte Spermakern zunächst nicht an der Entwicklung teil; „nur die mütterlichen Chromosomen wurden in typischer Weise halbiert, und die Tochterelemente auf die beiden Blastomeren verteilt, der Spermakern gelangte ungeteilt in eine Blastomere“. Der energiearme Spermakern vermag also keine entgegengesetzt geladenen Granula aus dem Cytoplasma anzuziehen, um auf diese Weise seine Chromosomenzahl zu verdoppeln und auch an der Entwicklung (Zellteilung) teilzunehmen. Der Spermakern geht hier ebenso ohne Chromosomenverdoppelung in die Blastomere über, wie der zweite Polzellenkern in die zweite Polzelle. Der Grund ist in dem Falle BOVERIS derselbe, wie bei der Bildung der zweiten Polzelle: die Schwäche nämlich (geringe elektrische Ladung) der Kernkolloide.

an sich zu ziehen vermag. Denn das von J. SACHS, MORGAN, DRIESCH und R. HERTWIG aufgestellte Gesetz von der Kernplasmarelation verlangt, daß gleichgroße Kerne auch annähernd gleichgroße Protoplasma-massen um sich haben¹⁾, was darin seinen Grund hat, daß gleichgroße Kerne gewöhnlich auch gleichgroße elektrische Ladungen führen, die dann entsprechend große Mengen entgegengesetzt geladenes Cytoplasma um den Kern sammeln und halten.

Nun gleicht aber der zweite Polzellenkern der Größe nach dem Kern des reifen Eies, während seine Cytoplasmamasse nur einen sehr winzigen Teil des Cytoplasmas der Eizelle ausmacht. Die elektrische Ladung des Polkörperkerns ist daher auch sehr klein: der Polkörperkern ist folglich energiearm.

Woher rührt nun diese Schwäche (geringe elektrische Ladung) der Kerncolloide des zweiten Polkörperkerns?

Die Schwäche des Polkörperkerns kommt daher, daß in einem weiblichen Individuum, wo die Eizellen entstehen, der mütterliche Eikern durch seine formative Energie (elektrische Ladung der Kerncolloide) dominiert, also von Anfang der individuellen Entwicklung dieses Wesens an schon energischer ist, als der männliche Geschlechtskern (väterlicher Herkunft), durch welchen Umstand auch das Geschlecht des betreffenden Individuums bestimmt wurde²⁾. Diese ererbte Schwäche des männlichen Kernanteils in der Eimutterzelle und umgekehrt, die erbliche Energiearmut des weiblichen Kernanteils in der Samenmutterzelle ist der Grund zu den Reifeteilungen. Letztere wiederum sind die Ursache der Befruchtungsbedürftigkeit des reifen Eies, weil nach der zweiten Reifeteilung in dem reifen Ei nur der weibliche (mütterlicher Herkunft) Geschlechtskern zurückbleibt, dessen Colloide mit den Colloiden des Cytoplasma gleichnamig elektrisch (elektronegativ) sind, wie 1) die Affinität des Eikerns (im reifen unbefruchteten Ei) zu sauren Farbstoffen (elektropositive Colloide), die das Cytoplasma tingieren, und 2) das Fehlen der Kernmembran und des Nucleolus es beweisen³⁾.

1) MORGAN, Arch. f. Entw.-Mech., Bd. 2, 1895, Bd. 13, 1901, Bd. 16, 1903. — DRIESCH, Arch. f. Entw.-Mech., Bd. 6, 1898 und Bd. 10, 1900. — R. HERTWIG, Ueber das Wechselverhältnis von Kern und Protoplasma. Sitz.-Ber. Morph. Physiol. München, Bd. 18, 1902, Heft 2, p. 77—100. — J. v. SACHS, Physiol. Notizen. VI. Flora, 1893 und IX, p. 425, Flora, 1895.

2) M. KUCKUCK, Sur le déterminisme du sexe. Soc. de Biol., T. 58, 1905, No. 9, p. 415. Paris, Masson et Cie.

3) Die Kernmembran ist ein Produkt der Neutralisation der elektronegativen Cytoplasmacolloide durch die elektropositive chromatische Kernsubstanz. Das Fehlen der Kernmembran und des Nucleolus beim un-

Mit der Spermie kommen wieder positive Ionen (Colloidgranula) ins Ei: es bildet sich von der Eintrittsstelle der Spermie aus zuerst die Dottermembran, durch die Neutralisation (Koagulation) der negativen Cytoplasmacolloide durch die positiven Colloide des Spermakopfes, und dann entsteht, nach dem Eindringen der Spermie ins Ei, auch um den Eikern, durch einen ähnlichen Neutralisationsprozeß, die Kernmembran. Auch der Nucleolus verdankt seine Entstehung der Anwesenheit der positiven Ionen des Spermakerns.

Wären die elterlichen Geschlechtskerne gleichenergetisch in der Eimutterzelle, so würde die Entwicklung derselben, bei genügender Ernährung, ohne Reifungserscheinungen und ohne Befruchtung vor sich gehen können.

Da die Spermien nun teils starke männliche (väterlicher Herkunft), teils schwache weibliche (mütterlicher Herkunft) Kernsubstanz führen, so dürften sie wohl nicht alle in gleichem Maße funktionsfähig sein ¹⁾. Die reifen Eier, die nur weibliche (mütterlicher Herkunft) Kerne haben, können nur Spermien mit männlichem (väterlicher Herkunft) Kerne anziehen: nur entgegengesetzte Geschlechter besitzen Affinität zueinander. Darum sind nur diese Spermien, und nicht diejenigen mit weiblichen (mütterlicher Herkunft) Kernen, funktionsfähig, d. h. das Ei befruchtend, wenn man die Fähigkeit der Spermien mit weiblichen Kernen, sich mit den zweiten Polzellen zu verbinden, die männliche Kerne haben, nicht als Funktionsfähigkeit bezeichnen will. In diesem Sinne wären aber dann auch die zweiten Polkörper als funktionsfähige Eier mit männlichen Kernen zu bezeichnen, denn auch sie können befruchtet werden und sich entwickeln, aber nur bis zu einer niederen Stufe — Gastrulastadium ²⁾.

Diese kurze Entwicklungslaufbahn ist ein weiterer Beweis von Energiearmut des zweiten Polkörpers, wie auch seines Befruchters, der Spermie mit weiblichem Kern.

befruchteten reifen Ei dürfte wohl eine allgemein bekannte Tatsache sein, nichtsdestoweniger füge ich aus einem neueren Handbuch der Embryologie die betreffende Stelle hier an, wo es ausdrücklich heißt: „mais son (de l'œuf) noyau n'a plus de membrane nucléaire, ni de nucléole“. POTOCKI et BRANCA, L'œuf humain, Paris, Steinheil, 1905.

1) R. HERTWIG (briefl.) . . . „daß dieselben Reifeteilungen, wie sie beim Ei vorkommen, auch die Reifung der Spermatozoen begleiten, nur daß hier alle vier Teilprodukte zu „funktionsfähigen“ Spermatozoen werden.“

2) POTOCKI et BRANCA, L'œuf humain, Paris, Steinheil, 1905, p. 23, „Les cellules polaires sont chez les Polyclades, par exemple, des équivalents physiologiques de l'œuf à maturité. Elles peuvent être fécondées

Bei der Befruchtung des reifen Eies treffen daher immer die energiereichsten Geschlechtskerne zusammen, die allein im stande sind, die Entwicklung des Embryos bis auf diejenige Stufe, wo die Erzeuger stehen, zu führen. Diese Tatsache, daß das befruchtete Ei sich bis zu dem Stadium, das die Erzeuger erreicht haben, entwickelt, ist allein schon der stärkste Beweis dafür, daß der Eikern stets weiblich (mütterlichen Ursprungs), und der eibefruchtende Spermakern männlich (väterlichen Ursprungs) ist, da beim Vater der männliche, bei der Mutter der weibliche Keimkern, als der energiereichste, dominiert.

Als ein weiterer Beweis, daß die Spermien teils männliche (väterlicher Herkunft), teils weibliche (mütterlicher Herkunft) Kerne haben, dient: 1) der Dimorphismus der Spermatozoiden¹⁾ bei allen bisher daraufhin untersuchten Tieren, 2) die Kopulationsfähigkeit der zwei verschiedenen Arten von Spermatozoiden untereinander und 3) der Umstand, daß bei vielen bis jetzt beobachteten Organismen nur die eine der zwei Arten das Ei befruchtet; bei *Paludina vivipara* z. B. nur die haarförmigen, nicht aber die wurmförmigen²⁾, — bei *Pygaera bucephala* nur die großen Spermien, nicht die kleinen.

Wie aus der Eimutterzelle nur eine einzige funktionsfähige — im vollen Sinne dieses Wortes — Fortpflanzungszelle hervorgeht, das Ei, und die übrigen drei Zellen bloß rudimentäre Geschlechtsprodukte vorstellen, die sogenannten Polkörper, so entstehen aus der Samenmutterzelle auch nur zwei funktionsfähige Samenzellen mit männlichen Kernen, und zwei andere rudimentäre Geschlechtszellen mit weiblichen Kernen, die den zweiten Polzellen des Eies entsprechen.

par un spermatozoïde, elles sont capables de se segmenter et de donner naissance à une gastrula“.

1) O. HERTWIG, Handbuch der Entwicklungslehre der Wirbeltiere, 9. Liefg., p. 152—153 (1902) und JOHN BEARD, The Determination of Sex in Animal Development, p. 736, 737. Zool. Jahrb., Abt. f. Morph., Bd. 16 (1903), Jena.

2) Die wurmförmigen färben sich mit Eosin, Säurefuchsin, also mit elektropositiven Colloiden und bestehen demnach aus elektronegativen Colloiden, wie das Ei (reife) und der Eikern des reifen unbefruchteten Eies, das sich ja auch mit elektropositiven (sauren) Farben tingiert. Darum werden die wurmförmigen Spermien vom Ei abgestoßen: sie sind gleichgeschlechtlich mit dem Ei, also weiblicher (mütterlicher) Herkunft. Die haarförmigen Spermien dagegen tingieren sich mit negativen Colloiden (alkalischen Farben), wie Methylenblau, bestehen also aus positiven Colloiden und werden darum vom Ei angezogen. — Vergl. M. KUCKUCK, Le caractère physiologique du sexe est l'état électrique des colloïdes des cellules sexuelles. Soc. de Biol., T. 60, 1906, No. 16, p. 774 et No. 18, p. 887. Paris, Masson (errata).

Hieraus folgt, daß es keine männlichen Eier gibt, wenn man nicht die zweiten Polkörper mit diesem Namen belegen will.

Alle voll entwickelungsfähigen, befruchtungsbedürftigen Eier sind immer weibliche Zellen, d. h. ihre Kerne schließen nur Anlagen zur Entwicklung weiblicher Merkmale und Eigenheiten in sich.

Alle das Ei befruchtenden Spermien sind immer männliche Zellen, d. h. ihre Kerne schließen nur Anlagen zur Entwicklung männlicher Merkmale und Eigenheiten in sich.

Zusammenfassung.

1) Die Ursache der Reifeteilungen der Geschlechtszellen ist die in den zwittrigen Ei- oder Samenmutterzellen vorhandene Ungleichheit der Energiegröße (elektrische Ladung der Kerncolloide) der beiden Geschlechtskerne elterlicher Herkunft, und zwar ist in der Eimutterzelle der Geschlechtskern mütterlicher Herkunft energischer als derjenige väterlicher Herkunft; in der Samenmutterzelle hingegen ist der Geschlechtskern väterlicher Herkunft energischer, als derjenige mütterlicher Herkunft.

2) Erst durch die Reifeteilungen entwickelt sich die sexuelle Affinität der Fortpflanzungszellen.

3) Das kommt durch die Trennung der Chromosomen väterlicher Herkunft von jenen mütterlicher Herkunft, während der zweiten Reifeteilung, zu stande.

4) Die zweite Reifeteilung ist daher nicht bloß eine Reduktions-, sondern auch eine Segregationsteilung hinsichtlich der elterlichen Chromosomen in den zwittrigen Geschlechtszellen (Ei- und Samenmutterzellen).

5) Bei der zweiten Reifeteilung des Eies trennt sich der männliche (väterlicher Herkunft) Geschlechtskern von dem weiblichen (mütterlicher Herkunft) und wird mit dem zweiten Polkörper ausgeschieden, während im reifen Ei der weibliche (mütterlicher Herkunft) Geschlechtskern allein zurückbleibt.

6) Der Kern des zweiten Polkörpers ist der aus dem Ei ausgestoßene männliche Geschlechtskern (väterlicher Herkunft), was durch die Abstoßung zwischen den Chromosomen des zweiten Polkörpers und denen des (zwecks Befruchtung) ins Ei eindringenden Spermienkopfes bewiesen wird. Letzterer Umstand ist die Ursache der Beschleunigung der Dyasterbildung in der zweiten Richtungsspindel nach dem Eindringen der Spermie ins Ei.

7) Die zweite Richtungsspindel, die vor dem Eindringen der Spermie ins Ei tangential zur Eiperipherie sich befindet, stellt sich

nach dem Eindringen der Spermie ins Ei radiär, weil die an dem zentralen Spindelende befindlichen Chromosomen des Eikerns elektrische Ladungen führen, die denen der Chromosomen des Spermakopfes entgegengesetzt sind: die Chromosomen des Eikerns werden daher von dem Spermakopfe angezogen, während die am peripheren Spindelende befindlichen Chromosomen (die nachher in den zweiten Richtungskörper übergehen) von dem Spermakopf abgestoßen werden, da sie mit dem letzteren gleichgeschlechtlich sind und demnach gleichnamige Ladungen (elektropositive) führen.

8) Die Ursache der Ausscheidung der männlichen Chromosomen (väterlicher Herkunft) mit dem zweiten Polkörper aus dem reifenden Ei ist die ins Ei eingedrungene Spermie, deren Kerncolloide (Chromosomen) eine stärkere elektrische Ladung führen als die männlichen Kerncolloide des reifenden Eies (der spätere Kern des zweiten Polkörpers), und darum eine größere sexuelle Affinität zu den weiblichen Eikerncolloiden haben, als die mit dem zweiten Polkörper ausscheidenden Chromosomen. Der Prozeß ist einer chemischen Reaktion vergleichbar, wo ein Körper mit größerer Affinität einen anderen mit geringerer Affinität aus einer Verbindung verdrängt.

9) Die Kerncolloide (Eikern) des reifen unbefruchteten Eies führen elektrische (negative) Ladungen, die denen des Eiprotoplasma gleichnamig sind.

10) Diese Gleichnamigkeit der elektrischen (negativen) Ladungen der Eikerncolloide und des Eiprotoplasmas ist die Ursache

a) des Fehlens der Kernmembran, des Nucleolus, der Dottermembran im reifen unbefruchteten Ei, und

b) der Unfähigkeit des Eies, ohne Befruchtung sich zu entwickeln.

11) Bei der Befruchtung gelangen den Eikerncolloiden entgegengesetzt geladene (positive) Ionen ins Ei und bewirken:

a) durch Neutralisation der negativen Ionen der peripheren Eiprotoplasmaschicht die Bildung der Dottermembran,

b) durch Neutralisation der negativen Ionen der Eikerncolloide an der Kernperipherie die Kernmembran,

c) durch Attraktion zwischen entgegengesetzt geladenen Colloidgranula des elektropositiven Spermakerns und des elektronegativen Eiprotoplasmas die Bildung des Nucleolus (Beginn des Lebensprozesses im befruchteten Ei) und der Astrosphären, und damit die Entwicklung des Eies.

12) In den Eiern, die nach zwei Reifeteilungen, ohne den Kern des zweiten Polkörpers (wie beim branchiopoden Krebse *Artemia*) aufzunehmen, sich ohne Befruchtung entwickeln können, muß die elektrische

Ladung der Eikerncolloide der Ladung des Eiprotoplasma entgegengesetzt sein, was durch das Vorhandensein der Kernmembran und des Nucleolus in solchen Eiern gekennzeichnet sein muß: nur solchen Eiern, falls es solche gibt, kommt die Bezeichnung „parthenogenetisch“ sich entwickelnde Eier zu.

13) Nur ein solches Ei, wo die zwei energiereichsten Geschlechtskerne der Erzeuger sich vereinigen, kann sich bis zu der Stufe, wo die Erzeuger stehen, entwickeln.

14) Die energiereichsten Keimkerne sind beim männlichen Individuum die männlichen (väterlicher Herkunft), beim weiblichen Individuum die weiblichen (mütterlicher Herkunft) Keimkerne.

15) Die männlichen voll funktionsfähigen (das Ei befruchtenden) Geschlechtsprodukte sind die Spermien mit männlichem Kern (väterlicher Herkunft). Die weiblichen voll funktionsfähigen Geschlechtsprodukte sind die einen weiblichen (mütterlicher Herkunft) Kern besitzenden Eier.

16) Es gibt keine männlichen Eier (mit Kernen väterlicher Herkunft), wenn man nicht die zweiten Polkörper, die männliche Kerne besitzen, mit diesem Namen bezeichnen will.

17) Spermien mit weiblichem (mütterlicher Herkunft) Kern, und die zweiten Polzellen mit männlichem (väterlicher Herkunft) Kern sind energiearme (rudimentäre) Geschlechtsprodukte, aus deren gegenseitiger Vereinigung — wo es vorkommt — kein die Entwicklungsstufe der Erzeuger erreichendes Wesen hervorgeht.

Nachdruck verboten.

Un nuovo metodo per la colorazione specifica delle Mastzellen.

Per il dott. FEDERICO FEDERICI, assistente.

(Istituto di Anatomia umana normale della R. Università di Genova,
Prof. P. LACHI.)

Infiniti sono i metodi che da WALDEYER (1) et EHRLICH (2) in poi sono stati proposti per la colorazione delle granulazioni delle Mastzellen; metodi tutti basati sulla affinità che esse hanno per i colori basici di anilina. Citerò soltanto i principali.

La soluzione di EHRLICH:

Alcool assoluto	50
Acqua	100
Acido acetico	12.5
Dahlia a saturazione	

fu modificata successivamente da WESTPHAL (3) coll'aggiunta di carminio alluminico:

Carminio alluminico GRENACHER	p. 100
Glicerina	p. 100
Sol. satura di Dahlia in alc. assol.	p. 100
Acido acetico	p. 20

NORDMANN (4) ha utilizzato la maggior resistenza che le granulazioni stesse hanno per gli acidi minerali una volta che esse siano state tinte colle sostanze basiche di anilina ed ha proposta perciò la colorazione con una soluzione di vesuvina con 4—5% di acido cloridrico e successiva decolorazione in alcool assoluto.

UNNA (5, 6) nei suoi numerosi studi sul bleu di metilene vide che la granulazione basofila delle Mastzellen è colorita fortemente e metacromaticamente dall'azzurro di metilene che si forma nel bleu per l'aggiunta di alcali. Diede quindi una soluzione di bleu di metilene e carbonato di potassio in acqua ferrica, sostituita poi dal suo bleu policromo con successiva differenziazione in Glycerinäthermischung. Una colorazione metacromatica la granulazione in questione assume anche colla tionina e col bleu di toluidina secondo il metodo di HOYER (7).

WINTERNITZ (8) colorisce per 24 ore in una soluzione di fucsina in acqua d'anilina e decolora poi colla soluzione alcoolica 50% di fluorescina finchè le sezioni appariscano rosa pallido: successivamente colora con bleu di metilene.

Finalmente col metodo recentissimo da PAPPENHEIM (9) proposto per le Plasmazellen (Methylgrün-Pyronin-Resorcin) le granulazioni basofile delle Mastzellen vengono colorite in rosso intenso e splendente.

Occupandomi recentemente dell'istologia della riuite ipertrofica nell'uomo ho trovato che specialmente le code ipertrofiche dei turbinati inferiori sono ricchissime di Mastzellen in tutti i loro stadi di sviluppo. Ho su di esse provato i vari metodi succitati ma con risultati non del tutto soddisfacenti perchè se nessuna cosa è più facile di colorire le Mastzellen per la stessa ragione nessuna cosa è più difficile di avere una colorazione esatta e precisa. In genere i vari metodi (EHRlich, UNNA) danno una colorazione troppo intensa e diffusa delle granulazioni e coprono così completamente la struttura del nucleo. Inoltre per la mancanza di colorazione di contrasto riesce impossibile il vedere a colpo d'occhio e senza una ricerca minuziosa le Mastzellen specialmente nei primi stadi di sviluppo.

Ho cercato perciò un metodo che oltre a dare una colorazione ben definita delle granulazioni fosse specifica per le Mastzellen in modo da riuscire a colpire la presenza loro anche negli stadi più precoci. PAPPENHEIM (10) aveva già stabilito che la granulazione della Mastzelle non si colora con nessuna sostanza acida neppure se questa tinge la sostanza nucleare. Era quindi possibile mescolare due sostanze di cui una desse la colorazione del nucleo mentre l'altra tingesse le granulazioni basofile.

E dopo ripetute prove mi sono fermato ad una miscela a parti uguali di emallume acquoso MEYER con soluzione acquosa satura a caldo di Safranin O di GRÜBLER. Le sezioni colorite circa un'ora con questa miscela assumono una tinta rosso bleu uniforme, ma differenziando in alcool assoluto la safranina resta fissata soltanto sulle Mastzellen che spiccano benissimo nel bleu uniforme della sezione. La colorazione non era però ancora completamente soddisfacente, sia perchè l'emallume colorisce diffusamente nucleo e protoplasma e sostanza intercellulare e fa perdere varî dettagli di struttura, sia perchè la Mastzelle veniva spesso colorita in modo diffuso. Ho allora pensato di aggiungere una terza sostanza acida di contrasto, e questa è stata il Lichtgrün già adoperato da BENDA (11) come colorazione di contrasto con la safranina.

Ma allora ho notato un fatto che non mi risulta sia stato ancora da altri registrato. Mescolando una soluzione acquosa satura di Safranin O con una soluzione acquosa di Lichtgrün si forma un precipitato abbondante e fino, che insolubile in acqua è invece solubile in alcool¹⁾ — ed ha colorito violaceo, fluorescente con proprietà acide, poichè tinge in verde il protoplasma. La miscela invece filtrata ha un colore più chiaro di quello della safranina originaria ed ha proprietà basiche apparentemente assai più spiccate perchè si fissa esclusivamente sulle granulazioni delle Mastzellen. Mescolando allora il filtrato con una data quantità di soluzione alcoolica del precipitato e di emallume si ottiene una colorazione bleu dei nuclei, rossa delle granulazioni basofile e verde chiara della sostanza fondamentale.

Dopo ripetuti tentativi, che sarebbe qui superfluo riferire, per stabilire le vasi dei varî componenti, posso consigliare il metodo seguente.

Si prepari una soluzione acquosa satura a caldo di Safranin O di GRÜBLER ed un'altra soluzione acquosa satura a caldo di Lichtgrün. Si mescolino nella proporzione 60 cc. della prima con 20 cc. della seconda. Si ottiene subito un precipitato finissimo — si filtri (il filtrato costituisce la soluzione A); il precipitato sul filtro stesso si lava due o tre volte con acqua distillata e si discioglie poi con 50 cc. di alcool comune (soluzione B).

La soluzione definitiva si fa prendendo:

emallume di MAYER	cc. 40
soluzione A	„ 40
soluzione B	„ 20

1) Questa è forse la ragione per cui non si forma precipitato nel metodo di BENDA in cui si adopera soluzione alcoolica di verde luce ed è forse anche la ragione della incostanza della differenza dei risultati della colorazione stessa.

Le sezioni dall'acqua si portano nella soluzione colorante per 1—3 ore dove assumono colorito violaceo scuro intenso. Si lavano allora per qualche secondo in una soluzione 1% di allume ferrico e poi in acqua stillata e si portano direttamente in alcool assoluto. Mentre quivi si sollevano nubecole rosse di safranina la sezione va man mano assumendo colorito verde chiaro. Quando questo è completo (in genere dopo 20"—30") la differenziazione è completa; si rischiarì in olio di bergamotti, si levi questo con xilolo e si includa in balsamo.

Con questo metodo i nuclei vengono coloriti elettivamente e delicatamente in bleu dall'emallume; le fibre connettivali in verde splendente; il protoplasma cellulare in bleu verdastro; il protoplasma delle Mastzellen in rosa in cui spiccano fortemente colorite in rosso le granulazioni basofile; la mucina in rosso roseo (la mucina resiste però alla decolorazione assai meno delle granulazioni basofile). Specialmente bella risulta la colorazione delle Mastzellen di cui noi scorrendo la sezione possiamo ritrovare tutti gli stadi: dalle cellule il cui protoplasma è tinto uniformemente in rosa pallido, a quelle in cui cominciano a distinguersi minutissime e numerosissime granulazioni rosso roseo che crescendo sempre di volume assumono colorito rosso violaceo.

Per quel che riguarda la fissazione da adoperarsi devo aggiungere di avere provato con buoni risultati l'alcool, il sublimato corrosivo, il liquido di TELLYESNICZKY, di ZENKER, di CARNOY. Quelle che però mi hanno dato risultati migliori sono state le fissazioni in formolo al 10% e specialmente formolo 10% e MÜLLER a parti uguali.

Per quel che riguarda le Plasmazellen esse sono facilmente riconoscibili colla colorazione in questione. Nella forma matura (di MARSCHALKO) il nucleo assume la caratteristica disposizione radiata; il protoplasma ha invece una tinta bleu verdastra che in talune cellule diventa invece assolutamente verde splendente. In altre cellule tondeggianti a protoplasma pure verde splendente ma a nucleo piccolo e spesso duplice compaiono numerose e fine granulazioni verdastre (acidofile?). — Finalmente in taluni esemplari di rinite ipertrofica appaiono numerosissime cellule ramificate, grosse a protoplasma verde giallastro, con numerose granulazioni rosso brune ben distinte da quelle delle Mastzellen. Su tutti questi particolari e sul significato loro tornerò presto in un lavoro sulla istologia dei turbinati ipertrofici. Quello che voglio ancora qui aggiungere è che la colorazione in questione oltre ad essere a parer mio eccellente come colorazione specifica delle Mastzellen è anche una buona colorazione generale e di facile e pronto uso.

Bibliografia.

- 1) WALDEYER, Ueber Bindegewebszellen. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 11, 1876.
- 2) EHRLICH, Beiträge zur Kenntnis der Anilinfärbungen und ihrer Verwendung in der mikroskopischen Technik. Ibid., Bd. 13, 1878.
- 3) WESTPHAL, Ueber Mastzellen. Inaug.-Diss. Berlin, 1880.
- 4) NORDMANN, Beiträge zur Kenntnis und namentlich zur Färbung der Mastzellen. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Histol., Bd. 2, 1885.
- 5) UNNA, Ueber die Reifung unserer Farbstoffe. Zeitschr. f. wissenschaftl. Mikrosk., Bd. 8.
- 6) —, Die spezifische Färbung der Mastzellen. Monatsschr. f. prakt. Dermatol., Bd. 19.
- 7) HOYER, Ueber den Nachweis des Mucins in Geweben mittels der Färbemethode. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 36, 1890.
- 8) WINTERNITZ, Citato da KROMPECHER. ZIEGLERS Beitr., Bd. 24.
- 9) PAPPENHEIM, Eine neue chemisch-elektive Doppelfärbung f. Plasmazellen. Monatsschr. f. prakt. Dermatol., Bd. 33, 1901.
- 10) —, Weitere Untersuchungen über die elementäre Zusammensetzung des roten Knochenmarkes einiger Säugetiere. VIRCH. Arch., Bd. 157, 1899.
- 11) BENDA, Neue Mitteilungen über die Entwicklung der Genitaldrüsen etc. Verhandl. d. Physiol. Gesellsch. Berlin, 1891/92.

Nachdruck verboten.

Sur divers aspects de neurofibrilles intracellulaires obtenus par la méthode de BIELSCHOWSKY.

Par R. LEGENDRE¹⁾.

Avec 2 figures.

J'ai employé depuis quelque temps, pour l'imprégnation des neurofibrilles des cellules nerveuses, les méthodes dues à BIELSCHOWSKY.

La première date de 1903. Comme celle de RAMON Y CAJAL, elle a pour principe la précipitation de l'argent sur les neurofibrilles par un réducteur, mais elle en diffère par plusieurs points: l'agent fixateur est le formol et non l'alcool ammoniacal; l'agent réducteur est le formol au lieu de l'acide pyrogallique; l'imprégnation se fait sur coupes. La technique est d'ailleurs la suivante:

1) Fixer les pièces par une solution de formol à 12% dans l'eau commune pendant quelques jours, quelques mois ou même quelques années;

2) Faire des coupes par congélation de 20 μ au moins (les coupes faites après inclusion à la paraffine m'ont donné de très bons résultats);

1) Travail du Laboratoire d'Embryogénie comparée du Collège de France.

- 3) Plonger les coupes dans une solution de nitrate d'argent à 2 % pendant 12—24 heures;
- 4) Passer pendant 10 à 20 secondes dans l'ammoniaque à 3 % où les coupes prennent une teinte jaune;
- 5) Traiter par une solution de formol à 20 % dans l'eau commune pendant 10 minutes;
- 6) Passer dans l'ammoniaque à 3 %;
- 7) Plonger dans le nitrate d'argent à 0,5 % pendant une demi-minute;
- 8) Traiter par le formol à 20 % qui provoque une réduction intense et donne aux coupes une teinte sombre;
- 9) Passer par l'ammoniaque à 3 % qui donne aux coupes une teinte métallique;
- 10) Laver dans le formol à 20 % pendant quelques minutes;
- 11) Virer par le mélange:

Chlorure d'or à 1 %	2 à 3 gouttes
Acide acétique	2 à 3 gouttes
Eau distillée	10 cmc

qui donne une teinte violacée.

12) Passer dans l'hyposulfite de soude à 5 % qui dissout le nitrate non réduit.

13) Monter au baume en passant par le xylol phéniqué après lavage rapide par l'eau distillée et les alcools de concentration croissante.

La deuxième méthode, publiée en 1904, permet l'imprégnation en masse et les coupes à la paraffine. Les pièces de moins d'un centimètre d'épaisseur sont toujours fixées par le formol à 12 % dans l'eau commune, mais on les plonge ensuite dans une solution de nitrate d'argent à 2 % pendant 24—48 heures. Puis, après un lavage rapide dans l'eau distillée, on les laisse une demi-heure à une heure dans une solution de sels d'argent ammoniacaux obtenue, au moment de s'en servir, de la manière suivante: dans 20 cmc de nitrate d'argent à 2 %, on verse 2 à 3 gouttes de soude à 40 % qui provoquent un abondant précipité noir, puis on verse goutte à goutte de l'ammoniaque jusqu'à dissolution du précipité. Après lavage à l'eau, on réduit pendant 12—24 heures dans le formol à 20 % puis on inclut dans la paraffine. Le virage par le chlorure d'or et le passage dans l'hyposulfite se font après les coupes.

Enfin en 1905, BIELSCHOWSKY a encore apporté quelques nouvelles modifications qui permettent d'appliquer aux coupes sa deuxième méthode. Les pièces de moins d'un centimètre d'épaisseur, aussi fraîches que possible, sont fixées par le formol à 10—15 %. Puis on fait par congélation des coupes de 10 μ qu'on lave à l'eau distillée et qu'on plonge ensuite pendant 24 heures ou plus dans une solution de nitrate d'argent à 2 %. Après lavage à l'eau distillée, ces coupes sont portées pendant 15 minutes dans le bain de sels d'argent ammoniacaux préparé en étendant de 20 cmc d'eau une solution faite comme précédemment mais avec 5 cmc de nitrate d'argent à 10 %. Les coupes y prennent une teinte foncée. Les manipulations suivantes: réduction par le formol à 20 %, traitement par le chlorure d'or (qui joue ici un rôle de différenciation en même temps que de renforcement), passage dans l'hyposulfite de soude

et montage au baume en passant par le xylol phéniqué, se font comme dans les méthodes précédentes.

J'ai employé les deux premières de ces méthodes et en ai obtenu d'excellents résultats: les imprégnations qu'elles permettent d'obtenir sont souvent beaucoup plus fines que celles données par la méthode de RAMON Y CAJAL.

La première a l'avantage de permettre de suivre les phases de l'imprégnation, de plus les coupes ainsi traitées ont une coloration uniforme et sont utilisables dans toutes leurs parties. J'ai pu réussir, grâce à elle, l'imprégnation des neurofibrilles des cellules nerveuses d'*Helix pomatia*¹⁾, que je n'avais pu obtenir par la méthode de CAJAL, et que BOCHENEK n'avait réussie que difficilement par la méthode d'APÁTHY.

La deuxième méthode, appliquée aux centres nerveux du chien, m'a montré des faits que je crois intéressants à signaler.

Par suite de la faible pénétration des réactifs dans les fragments de centres nerveux soumis à l'imprégnation, les bords des coupes et les coupes superficielles tout entières sont trop imprégnés tandis que les parties centrales sont incolores, n'ayant pas subi l'action des réactifs. Il en résulte qu'on peut observer les aspects des cellules à divers stades d'imprégnation; or, ces aspects sont très variables pour les cellules d'une même région anatomique, dont la structure réelle doit cependant être identique.

On sait que les auteurs qui ont étudié les neurofibrilles ne sont pas d'accord sur leur disposition dans la cellule. BETHE croit qu'elles se terminent librement dans le corps cellulaire; SIMARRO les voit le traverser sans perdre leur individualité; beaucoup d'autres auteurs croient qu'elles s'y anastomosent en réseau, mais l'aspect de ce réseau est très variable suivant la méthode employée: DONAGGIO admet que certaines neurofibrilles restent indépendantes et que d'autres forment un réseau à mailles polygonales; ROSSI voit un réseau à mailles très petites; RAMON Y CAJAL distingue deux sortes de dispositions: dans certaines cellules, le plus souvent allongées, fusiformes, les neurofibrilles, tout en s'anastomosant, gardent plus ou moins leur individualité: c'est le type fasciculé; dans d'autres, généralement multipolaires, les neurofibrilles perdent leur individualité dès leur entrée dans le corps cellulaire et contribuent à former un réseau à mailles irrégulières: c'est le type réticulé.

BIELSCHOWSKY a obtenu des images qui l'amènent à conclure,

1) C. R. Soc. Biol., T. 61, 1906, p. 19.

comme BETHE, que les fibrilles se terminent le plus souvent librement dans le corps cellulaire.

Or, voici les divers aspects que j'ai observés dans les cellules des cornes antérieures de la moelle cervicale d'un chien adulte tué après chloroformisation.

Certaines cellules, trop imprégnées, forment des amas noirs (fig. 1 A et 2 A), silhouettes semblables à celles que donne la méthode de GOLGI, sauf que leurs prolongements sont lisses et ne présentent ni épines, ni varicosités. D'autres cellules présentent cet aspect sur une partie de leur corps cellulaire mais permettent de reconnaître de grosses neurofibrilles dans le reste de leur protoplasma et certains de leurs prolongements. Celles qui sont un peu moins imprégnées montrent un petit nombre de fibrilles très épaisses passant directement d'un prolongement à un autre et n'envoyant aux fibrilles voisines qu'un petit nombre d'anastomoses. Certaines cellules (fig. 1 B) montrent le passage

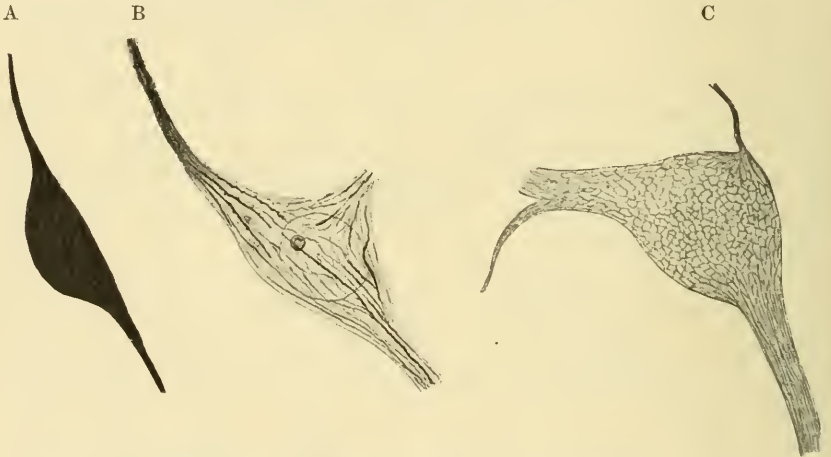


Fig. 1. Trois aspects de cellules motrices des cornes antérieures de la moelle épinière du Chien (méthode de BIELSCHOWSKY).

de cet aspect à un autre plus délié; elles présentent en effet un mélange de minces et d'épaisses fibrilles; certaines grosses semblent s'arrêter brusquement à leur arrivée dans le corps cellulaire¹⁾; d'autres passent en conservant leur individualité d'un prolongement dans un autre; d'autres encore se divisent en plusieurs fibrilles plus minces; ces fibrilles épaisses sont accompagnées de fines fibrilles qui circulent

1) Cet aspect ne prouve pas leur terminaison réelle; il peut être dû soit à un défaut d'imprégnation, soit à une section de la fibrille à cet endroit par le plan de la coupe.

entre elles ou les réunissent. Ce sont des aspects de ce genre qui ont probablement amené CAJAL à admettre des neurofibrilles primaires et des secondaires. La figure 1 B montre aussi que certaines grosses neurofibrilles ont un aspect épineux qui semble dû à des anastomoses avec d'autres fibrilles non imprégnées. Beaucoup de cellules ont un aspect qui rappelle complètement les descriptions et les figures de CAJAL (fig. 2 B). Elles montrent autour du noyau un réseau très serré, à mailles petites et allongées concentriquement au noyau; ces mailles deviennent de plus en plus grandes et irrégulières à mesure qu'elles s'éloignent du noyau et elles perdent leur disposition circulaire pour s'allonger et converger vers les divers prolongement; à la périphérie, les mailles sont disposées dans la direction des prolongements ou suivant des arcs qui vont de l'un à l'autre; dans les prolongements, on ne voit plus que des neurofibrilles la plupart distinctes. Quand les cellules sont allongées, fusiformes, leur aspect est du type fasciculé de

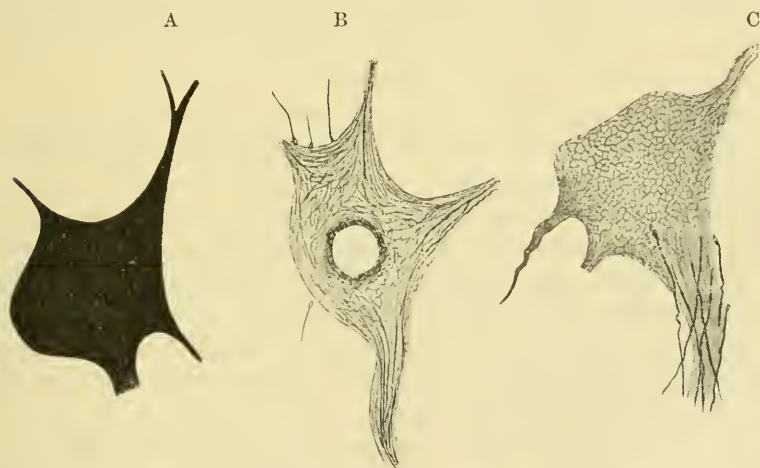


Fig. 2. Trois aspects de cellules fusiformes des cornes antérieures de la moelle épinière du Chien (méthode de BIELSCHOWSKY).

CAJAL; quand elles sont polyédriques, multipolaires, il est du type réticulé.

Enfin, à la limite de pénétration de l'imprégnation, on voit des cellules d'aspect gris pâle, qui à l'immersion, se résolvent en un réseau très fin à mailles petites et polygonales (fig. 1 C et 2 C) dont l'aspect est analogue à celui décrit par DONAGGIO; ces mailles s'allongent dans les zones d'origine des prolongements; le cône d'origine du cylindraxe est parfois marqué (fig. 2 C) par un amas plus sombre de mailles et de fibrilles.

J'ai observé plus ou moins complètement les mêmes faits dans les autres régions de la moëlle et dans l'écorce cérébrale.

Que faut-il penser de ces variations d'aspect? Le fait que CAJAL et TELLO, MARINESCO, NAGEOTTE et tout récemment DUSTIN etc., ont signalé des variations d'aspect des neurofibrilles dans divers états physiologiques et pathologiques pourrait faire penser à des influences du même ordre. Mais la succession régulière de ces diverses figures depuis les régions trop imprégnées jusqu'à celles qui ne le sont pas permet d'éliminer cette hypothèse. On ne peut admettre en effet des états physiologiques variant parallèlement aux surfaces d'imprégnation!

Il nous reste alors à choisir entre deux hypothèses: ou bien ces divers aspects sont ceux de structures réellement distinctes; ou bien ce sont les aspects variables d'une même structure plus ou moins fidèlement représentée.

Je ne crois pas que la première de ces hypothèses soit défendable, car on peut voir tous les intermédiaires entre ces diverses formes et de plus tous les éléments imprégnés dans la cellule sont en continuité avec les neurofibrilles des prolongements.

Mais si la seconde hypothèse paraît plus vraisemblable, elle ne nous laisse pas moins dans l'incertitude de la forme réelle des éléments fibrillaires du corps cellulaire.

Il est possible, comme CAJAL l'avait déjà supposé, que tous ces aspects soient ceux d'un réseau spongioplasmique, plus dense dans la zone périnucléaire, plus lâche dans la zone périphérique, en continuité avec les neurofibrilles des prolongements, réseau dont les mailles s'orientent par rapport aux surfaces du noyau et de la cellule. Les variations de pénétration des réactifs, et surtout du formol réducteur, dessinent les mailles plus ou moins fidèlement; tantôt les dépôts d'argent sont épais et ne donnent qu'une figure grossière du réseau; tantôt ils sont très fins et montrent un aspect plus complet de la structure intracellulaire.

Est-ce à dire que les variations d'aspect des neurofibrilles sont uniquement dues à l'action des réactifs? Je ne le crois pas. Les changements du volume cellulaire, les déplacements du noyau qu'on observe pendant la chromatolyse indiquent qu'il doit y avoir des modifications de l'état et de la forme des neurofibrilles en rapport avec les divers états physiologiques et pathologiques. Mais j'ai tenu à signaler une cause d'erreur très difficile à éliminer que les méthodes d'imprégnation par l'argent réduit introduisent dans les recherches histo-physiologiques et pathologiques de la cellule nerveuse, déjà très délicates par elles mêmes.

Index bibliographique.

- BIELSCHOWSKY, MAX, Die Silberimprägation der Neurofibrillen. *Neurol. Centralbl.*, 1903; *Journ. f. Psychol. u. Neurol.*, Bd. 3, 1904.
- und POLLACK, B., Zur Kenntnis der Innervation des Säugetierauges. *Neurol. Zentralbl.*, Bd. 23, 1904.
- und WOLFF, Zur Histologie der Kleinhirnrinde. *Journ. f. Psychol. u. Neurol.*, Bd. 4, 1904.
- Die Darstellung der Achsencylinder peripherischer Nervenfasern und der Achsencylinder zentraler markhaltiger Nervenfasern. *Journ. f. Psychol. u. Neurol.*, Bd. 4, 1905.

Nachdruck verboten.

Ein Doppelei von Scyllium.

(Nebst Bemerkungen über die Eientwicklung.)

Von H. JOSEPH, Wien, II. zool. Institut.

Mit 2 Abbildungen.

Gelegentlich eines Aufenthaltes an der k. k. zoologischen Station in Triest in den Osterferien dieses Jahres habe ich daselbst eine Anzahl Selachierkeime, hauptsächlich vom kleinen Katzenhai, *Scyllium canicula*, konserviert. Diese Tiere halten sich in den vorzüglich eingerichteten Becken der Station zur größten Zufriedenheit und laichen pünktlich. Die abgelegten Eier entwickeln sich nicht nur in den Kellern der zoologischen Station gut weiter, es gelang mir auch in unseren kleinen Wiener Institutsaquarien, die Eier bis zu jedem gewünschten Stadium zu ziehen, wobei ich auch nicht ein einziges Mal, wenn nicht besondere Umstände obwalteten, ein Absterben beobachten konnte. Als besonders wichtig erscheint es, worauf KOPSCH und andere schon hingewiesen haben, die Eier so aufzuhängen, daß das plattgedrückte Ende der Schale nach oben orientiert ist. Geschieht das Umgekehrte, so kann man häufig bemerken, daß offenbar bei der dadurch bedingten Umdrehung des Dotters Zerreißen desselben, und namentlich bei älteren Embryonen von mehreren Zentimetern Länge Verletzungen der Dottergefäße eintreten, Ereignisse, die natürlich das sichere Absterben zur Folge haben. Nach RÜCKERTS Angaben geht bei der Wanderung der Eier von *Pristiurus* durch den Eileiter die Keimscheibe voran, und liegt daher nach Bildung der Schale in dem zuerst ans Tageslicht kommenden stumpfen Ende. Wenn das Ei dann zu Boden fällt und auf einer Breitseite liegen bleibt, kommt die Keimscheibe nach oben zu liegen, und muß daher ungefähr eine Drehung

von 90° durchmachen. Für Scyllium liegen strikte Beobachtungen nicht vor, doch dürfte sich die Sache auch hier so verhalten, daß die Keimscheibe bei der Wanderung vorangeht. Da aber der plattgedrückte Schalenpol der zuletzt geborene ist, so muß die Drehung der Keimscheibe ca. 180° betragen (meist liegt sie aber ein wenig exzentrisch), um in die richtige Lage zu kommen. Diese Drehung vollzieht sich wahrscheinlich zum größten Teile während jener Zeit, in welcher das Weibchen das mit dem oberen Schnurpaar noch im Uterus steckende Ei hinter sich herschleift, bis es ihm gelingt, sich der Schnüre vollkommen zu entledigen.

Während der weiteren Entwicklung konnte ich wiederholt an Eiern von Scyllium canicula und stellare Beobachtungen über die eigentümlichen Bewegungen der Embryonen machen. Wie jeder Beobachter von solchen Eiern weiß, bewegt sich der Embryo in denselben sehr lebhaft. Man kann bei den größeren Embryonen einen gewissen Rhythmus der Bewegung konstatieren und es liegt sehr nahe, diese Bewegungen als respiratorische, dem Gaswechsel in der umgebenden Gallerte dienende zu betrachten. Diese Anschauung wird durch folgende, wiederholt gemachte Beobachtung unterstützt. Wenn sich, was manchmal geschah, größere, 4—6 cm lange Embryonen mit ihrem Schwanz zufällig zwischen Dotter und Hornschale einzwängten, erfolgten eine Zeit lang die allerheftigsten schlagenden und stemmenden Bewegungen, bei denen man sich geradezu wundern mußte, daß der Dottersack oder Dotterstiel nicht Schaden nahm. Diese Bewegungen machten einen auffallend dyspnoischen Eindruck. Erst wenn das Tier nach mehr oder weniger langen Bemühungen sein Hinterteil befreit hatte, trat allmählich Beruhigung resp. Rückkehr zum normalen Rhythmus ein.

Eine auffallende Erscheinung sind die leeren Eischalen, denen man gelegentlich begegnet, und von denen RÜCKERT berichtet, daß er sie bei Pristiurus sowohl ein- als beiderseitig vorfand. Auch ich fand einmal in einem Pristiurus auf der biologischen Station in Bergen in einem Ovidukt ein solches „Windei“, einmal erhielt ich eines, von einer großen Raja stammend, aus Triest, ebenso eines von Scyllium. Wie RÜCKERT folgert, beweist dieses Vorkommen, daß Schalenbildung ohne Ovulation erfolgen kann. Es beweist vielleicht aber noch mehr. Man könnte annehmen, daß der Reiz zur Schalenbildung periodisch wiederkehrt, oder daß er bei Eintritt nur eines Eies in den Ovidukt der einen Seite auch auf der anderen Seite trotz der Abwesenheit eines Eies sich geltend macht. Für eine derartige Abhängigkeit der beiden Ovidukte und eine funktionelle Unterordnung unter ein mut-

maßliches gemeinsames Zentrum spricht ein eigentümlicher Fund, den ich in Triest gemacht habe. Ich fand zwei Eier, die gleichzeitig, resp. unmittelbar hintereinander von demselben Tier abgelegt worden waren und sicher je einem Ovidukt entstammten, beide behaftet mit der gleichen Abnormität. Auf der vollkommenen Schale saß oben (an dem zuletzt gebildeten, platten Ende) ein Gebilde auf, das nichts weiter war als die nochmalige Wiederholung des letzten Schalenstückes ungefähr in der Länge von 1 cm. Da anzunehmen war, daß das betreffende Muttertier in dieser Laichperiode schon mehrere Eierpaare abgelegt habe, wurde darauf geachtet, ob solche Verbildungen sich noch weiterhin fänden, aber ohne Erfolg. Es ist also ziemlich sicher auszuschließen, daß etwa eine bilaterale Mißbildung der Schalendrüse die Ursache war, weil ja dann zahlreichere gleichartige Eier hätten gefunden werden müssen, sondern daß eben ein beide Ovidukte in gleicher Weise treffender Reiz diese Abweichung vom Normalen bewirkt habe.

Auf das eigentliche Thema meiner heutigen Mitteilung zurückkommend, bemerke ich, daß ich das betreffende Ei Ostern 1906 in jenem Aquarium der Triester Station vorfand, in welches die Eier aus dem großen Scylliumbecken übertragen werden. Es mußte schon längere Zeit darin gewesen sein. Leider war es mir gerade in diesem Falle nicht möglich, unter den vielen vorhandenen Eiern das aus dem anderen Eileiter desselben Muttertieres stammende festzustellen, beziehungsweise herauszubekommen, ob nicht am Ende das gefundene Ei das einzig abgelegte gewesen sei, ebensowenig als ich das entsprechende Weibchen identifizieren konnte. Die Wichtigkeit der Kenntnis dieser Punkte wird sich später ergeben.

Die Hornschale des Eies war von normaler Größe und Beschaffenheit; es fiel aber sofort auf, daß in derselben zwei ungefähr normal große Dotterkugeln, einander an der Berührungsstelle zur Ebene plattdrückend, vorhanden waren. In der Ueberraschung über diesen seltenen Befund unterließ ich es ganz, bei der Eröffnung der Schale darauf zu achten, welches von den beiden Eiern das untere, also wahrscheinlich zuerst in den Eileiter gelangte sei, um so mehr, als ich mir über das Alter der beiden Eier keine Gedanken machte und am wenigsten erwartete, beträchtliche Altersdifferenzen zu finden. Die entnommenen Keimscheiben habe ich in den beigegebenen Photographien bei 12,5-maliger Vergrößerung dargestellt. Die Differenz der Entwicklung bedarf keines Hinweises. Die Keime entsprechen ungefähr den Stadien A und D von BALFOUR. Nach der Tabelle von KOPSCH dürften sie am meisten den Stadien von 91 beziehungsweise 287 Tagesgraden entsprechen. Von einer mangelhaften Entwicklung

kann man nichts bemerken, beide Embryonen zeigen normales Verhalten, der linke Keimhautrand der Figur 2 ist bloß durch die Konservierung gefaltet und aufgekrepelt.

Die Deutung des eigentümlichen Befundes ist un-
gemein schwer. Die ausführ-
lichste Darstellung über die
uns interessierenden Ver-
hältnisse verdanken wir J.
RÜCKERT. Derselbe sagt,
daß bei *Pristiurus* die Be-



Fig. 1.



Fig. 2.

fruchtung der beiden Eier in den beiderseitigen Ovidukten eine gleichzeitige und das Entwicklungsstadium beider dementsprechend das gleiche ist. Meine Beobachtungen bei *Scyllium* bestätigen dies. Für *Torpedo* gibt RÜCKERT an, daß unter den vielen Eiern, die man in einem Tiere gleichzeitig findet, Differenzen bis zu einem halben Zellteilungsakt während der Furchung beobachtet werden können. Das sind geringe Differenzen gegenüber denen in unserem Falle.

Fassen wir die näheren und entfernteren Möglichkeiten zusammen, die eine Entwicklungsdifferenz bewirken können.

Der Einfluß verschiedener Temperaturen, der ja sehr maßgebend ist, ist selbstverständlich auszuschließen.

Sollte der jüngere Keim unter dem älteren in dem hängenden Ei gelegen haben, so könnte man an eine verzögernde Wirkung durch den Druck des Genossen denken, daß dies aber ohne jede Mißbildung verlaufen sollte, wäre merkwürdig.

Differenz der Befruchtungszeit. Wenn man bedenkt, daß bei *Torpedo* die oft sehr zahlreichen Eier, die doch auch nur eines nach dem anderen in den Ovidukt eintreten können, gleichzeitig

befruchtet werden, so fällt die Annahme zum mindesten schwer, daß bei, wenn auch nicht normalem, gleichzeitigem Eintritt zweier Eier in einen Ovidukt bei Scyllium (ganz abgesehen von dem hohen Grade der Differenz) ungleichzeitige Befruchtung eintreten könne. Immerhin wäre es denkbar, daß das vorangehende Ei, als Pfropf wirkend, das nachfolgende eine Zeit lang vor der Berührung mit der Spermamasse abschließt. Man müßte, um dem Verständnis der ganzen Sache näher zu kommen, die gesamten geheimnisvollen Vorgänge der Ovulation, des Eitransportes durch das Abdomen und die Aufnahme in die Tube kennen. Der Grund dafür, daß überhaupt zwei Eier in eine Tube eintraten, könnte entweder der sein, daß statt wie normal zweier, drei Eier gereift sind, oder daß durch eine Mißbildung oder eine momentane Konstellation dem für die andere Seite bestimmten Ei der normale Eintritt verwehrt gewesen wäre. Zur Aufklärung wäre es wünschenswert gewesen, das Muttertier zu öffnen und eine etwaige Tubenmißbildung zu suchen. Ich konnte jedoch unmöglich diesem Wunsche den gesamten Bestand der Weibchen, noch dazu mitten in der Laichperiode, opfern. Im zweiten Falle, daß momentane Umstände den Eintritt in den richtigen Eileiter verhindert hätten, hätte man nach dem oben Ausgeführten ein „Windei“ erwarten sollen; es fand sich aber unter dem Vorrat keines vor.

Aber alle diese Erörterungen erweisen sich als unfähig, die kolossale Entwicklungsdifferenz zu erklären, die hier vorliegt. Rechnet man nach KOPSCH per Tag eine Temperatur von 20° C, was für die Zeit der Ostern und für die Kellerräume der Triester Station gewiß nicht zu niedrig, eher zu hoch angenommen ist, so ergibt sich für Figur 1 ein Alter von ca. $4\frac{1}{2}$, für Figur 2 ein solches von $14\frac{1}{2}$ Tagen. Nun ist den vorliegenden Angaben zufolge der Zeitabstand zwischen der Ablage zweier Eierpaare bei Scyllium canicula ungefähr 10 Tage. Angaben über die Dauer der Schalenbildung liegen nicht vor. Sie kann nicht größer als 10 Tage und kaum genau so groß sein, denn man findet in Weibchen, deren jeweiliges Eierpaar schon im untersten Teil des Uterus steckt, und nach der Beschaffenheit seiner Keimscheibe bald hätte abgelegt werden müssen, noch keine Spur einer neuen Schalenanlage in der Eileiterdrüse; ferner spricht dafür die Seltenheit eines Fundes von unfertigen Schalen überhaupt. (WIDAKOWITSCH fand unter 40 Scyllien nur 3 mit noch nicht vollkommen ausgebildeten Eierschalen.)

Angenommen, daß die Altersschätzung der Keime richtig ist, so käme man zur Annahme der Möglichkeit, daß die beiden Eier zwei aufeinanderfolgenden Perioden angehören und daß das jüngere durch

irgend einen Zufall (unter der Voraussetzung, daß die Schalenbildung wirklich eine entsprechend lange Dauer hat oder unter der einer Verzögerung der Schalenbildung) gewissermaßen noch vor Torschluß in die noch nicht vollendete Schale der vorigen Periode hineinschlüpfte und nun erst der Abschluß erfolgte. Man könnte aber in einem solchen Falle vermuten, daß dieser Vorgang in einer Veränderung der Schalenform oder -größe seine Spuren hinterlassen hätte, was nicht der Fall war.

Ich bin also leider mit der Deutung meines Fundes zu keinem verlässlichen Resultat gekommen. Unerläßliche Vorbedingung zu einem solchen wäre die auch aus anderen Gründen sehr erwünschte Kenntnis von der Gesamtheit der Vorgänge während der Entwicklung eines Eipaars.

Ich kann es nicht unterlassen, an dieser Stelle auf die so erfolgreichen Bemühungen des Direktors der Zoologischen Station in Triest, Herrn Prof. Dr. C. J. CORI, im Interesse der Selachierzucht hinzuweisen und ihm für die außerordentliche Liebenswürdigkeit, mit der er mich sowohl beim Aufenthalt an der Station, als auch durch Uebersendung lebenden und konservierten Materiales nach Wien seit Jahren unterstützt, meiner herzlichsten Dankbarkeit zu versichern.

Wien, Anfang August 1906.

Nachdruck verboten.

Anatomisches Wäldchen.

Beitrag zur Vervollständigung der anatomischen Lehrmittel.

Von A. RAUBER in Dorpat.

Das Wäldchen, welches hier geschildert werden soll, nimmt einen Raum von kaum 100 Quadratmetern ein. Nicht seine Ausdehnung also berechtigt es zu einer Vorstellung an diesem Platze; sein Inhalt vielmehr muß es sein, der diesen Versuch begründet. Die Anzahl der Bäume, die es enthält, ist nicht sehr beträchtlich; es sind zur Zeit etwa 30 in ihm vorhanden; allmählich wird jedoch der Besitzstand vermehrt werden. Die Bäume imponieren nicht durch ihre Größe; die größten sind kaum einen Meter lang. Die ganze Pflanzung ist eben noch jung. Doch ist zu erwarten, daß die Bäumchen nach und nach an Größe zunehmen, 2—3 m hoch werden. So klein sie jetzt noch sind, wandelt man nicht ungern zwischen ihren Zwerggestalten. Denn sie stellen, obwohl stumm, eine Menge von Fragen

an den Besuchenden. Kein Baum gleicht dem anderen; die Verschiedenheit ist meist außerordentlich groß; nur zwei von ihnen sehen sich einander etwas ähnlich. Nicht alle wenden die Krone aufwärts, manche nach unten, so daß diese hier eher das Ansehen einer Wurzelverzweigung, einer Wurzelkrone gewinnt. Noch trägt keines von den Bäumchen Blätter; kahl starren alle Zweige in die Luft. Aber sie werden sicher im kommenden Frühling Blätter treiben; jeder Zweig wird jedoch nur ein einziges Blatt sein eigen nennen; dieses aber wird von weißer Farbe sein. Von Früchten kann im Augenblick noch viel weniger die Rede sein; im nächsten Jahre aber werden auch Früchte bereits zu ernten sein. Gerade der zu gewinnenden Früchte wegen geschieht hier Mitteilung von dem fraglichen Wäldchen. Gedeiht es doch nicht bloß hier, in der Nähe des Ostseestrandes! Kein Klima schließt sein Fortkommen aus, keine Meereshöhe; überall kann es ohne große Mühe und ohne großen Kostenaufwand angepflanzt werden und ungemessene Zeiten hindurch seinen Nutzen gewähren.

Was ist das für eine eigentümliche neue Pflanzung? Der Leser hat bereits erraten, daß es sich um keine anderen Bäume hier handeln könne als um große plastische Modelle von Gefäß- oder Nervenbäumen. So ist es in der Tat. Man denke sich z. B. eine Carotis externa mit ihrer gesamten Astfolge als ein metallisches Modell von 1—2 m Höhe, jeden Ast an richtiger Stelle im Raum befindlich, und man hat eines der im hiesigen Studiensaal vorhandenen Bäumchen schon vor Augen. Modelle von nur einem Meter Höhe sind leichter transportabel, können bequem in die Vorlesung gebracht und daselbst demonstriert werden. Im Studiensaal dienen sie alsdann zu weiterem Studium und zu mancherlei Anregung. Nie werden im hiesigen Anatomicum solche Modelle, oder ihnen entsprechende Tafeln, früher als das Naturobjekt selbst gezeigt. Dieses, das Gebilde, dessen Kenntnis erstrebt wird, macht den Beginn bei allen Demonstrationen; nur so wird ein ungetrübter erster Eindruck gewonnen. Dann erst folgen Tafeln, Modelle, vom Vortragenden an der Zeichentafel entwickelte Darstellungen, von den Studierenden angefertigte Nachzeichnungen. Im Vordergrund bleibt daher immer das Naturobjekt; alles übrige dient zur Erläuterung. Schon vorher zu erläutern und das Naturobjekt erst hinterher, erst zum Schluß zur Demonstration zu bringen, scheint mir nicht der rechte Weg zu sein.

Machen nun die Modelle der Gefäß- und Nervenbäume auf den Studierenden einen günstigen Eindruck? Nach meinen Erfahrungen ist der Eindruck ein sehr großer und nachhaltiger. Das Modell wirkt

nicht allein als ein neues Glied in der Summe der Reize und hilft dem Gedächtnis besser festhalten, was von ihm festgehalten werden soll, nicht also nur als Wiederholung des Gebotenen, sondern nötigt durch seine Größe sowohl, als auch durch seine räumliche Plastik zu so eingehender Betrachtung, daß jeder, der ein solches vor Augen hat, nicht eher innerlich von ihm losgelassen wird, als bis er es beherrschen lernte. Weit größer ist regelmäßig die Wirkung des Modells als die von Tafeln und Zeichnungen.

So verhält es sich schon mit Modellen, welche nichts anderes enthalten als die vergrößerte, räumlich aber genau geordnete Astfolge. Doch es lassen sich an den Modellen durch ausgespannte Fäden, Papierstreifen u. s. w. auch wichtige Bestandteile der Umgebung des Gefäßbaumes anbringen, so daß die räumliche Orientierung dadurch erleichtert wird.

So glaube ich mich nicht zu irren, wenn ich Modelle dieser Art als eine Bereicherung des Lehrmittelschatzes ansehe und die Erwartung ausspreche, daß andere anatomische Institute gleiche Erfahrungen mit ihnen machen werden.

Wie werden solche Modelle hergestellt? Nach Tafeln, welche sich schon im Besitz der Institute befinden und Gefäß- oder Nervenverzweigungen in hinreichender Vergrößerung wiedergeben. Zur sorgfältigen Raumbewältigung dienen alsdann natürliche Gefäß- und Nervenpräparate.

Die hiesigen Modelle, meinen Anweisungen entsprechend vom Präparator des Institutes in geschickter Weise hergestellt, sind teils aus Eisen-, teils aus Kupferdraht angefertigt worden. Starke Bündel dünnen Drahtes bilden die Stämme. Abzweigungen von den Bündeln sind die Aeste. Wo irgend erforderlich, können neue Drahtstücke oder kleine Bündel von solchen in den Stamm oder in dessen größere Aeste eingelegt werden, um bis zur äußersten Peripherie genügendes Material herbeizuschaffen. Handelt es sich um Arterien, so werden die Drahtbündelstämme und ihre Astfolgen mit sehr feinem Draht in ihrer ganzen Ausdehnung quer unwickelt. Bei einiger Uebung erhält man sehr hübsche Erzeugnisse, die nichts zu wünschen übrig lassen. Man kann die Modelle noch mit Wachsüberzug versehen, wenn man es wünscht; man kann sie auch färben. Doch habe ich dies bis jetzt nicht für notwendig gefunden.

Gegenwärtig sind im hiesigen Studiensaal folgende Modelle aufgestellt: von Arterien: Arteriae cordis, Carotis externa, Maxillaris interna, Carotis interna und Basilaris, Arteria ophthalmica, Subclavia und Axillaris, Arteriae manus volares, Arteriae manus dorsales, A.

coeliaca, A. mesenterica superior et inferior, A. hypogastrica, A. femoralis, A. poplitea, Arteriae pedis plantares, Arteriae pedis dorsales; von Nerven: Plexus cervicalis, Plexus brachialis, Plexus lumbalis, Plexus sacralis, Plexus pudendus, Nervi orbitae, Nervus maxillaris, Nervus mandibularis. Andere Modelle sind in Arbeit oder werden später in Angriff genommen werden, so daß aus dem kleinen Wäldchen schließlich ein ansehnlicher Wald hervorgehen wird.

Nachdruck verboten.

The Postcava of an Adult Indian Chevrotain (*Tragulus meminna* ERXLEBEN).

By CHARLES F. W. McCLURE, Princeton University, U. S. A.

With 5 Figures.

So far as known to the writer, the type of postcava (inferior vena cava) commonly met with among the adult ruminants is one in which, as in the Axis deer (*Axis axis*, Fig. 1), the postrenal division of the

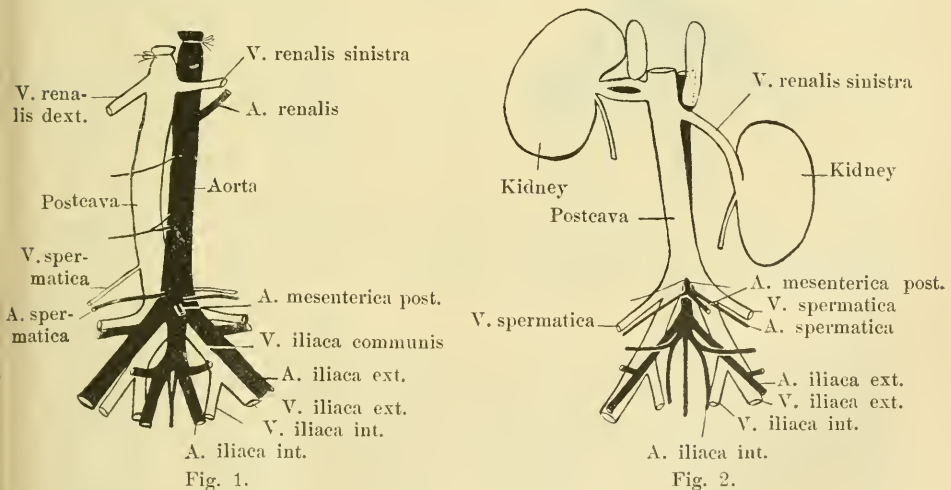


Fig. 1. Postrenal division of the postcava of the Axis deer (*Axis axis*). Adult. Ventral view. Princeton Morphological Museum, No. 881.

Fig. 2. Postrenal division of the postcava of *Tragulus meminna* (ERXLEBEN). Adult. Ventral view. Princeton Morphological Museum, No. 1568.

postcava lies to the right of the aorta and is formed caudally through a union of the iliac veins which takes place dorsal to the arteries.

In a single specimen of *Tragulus meminna* (ERXLEBEN) recently examined by the writer, however, the postrenal division of the postcava was found to lie ventral to the aorta and to be formed caudally through a union of the common iliac veins which takes place ventral to the aorta (Fig. 2).

As only one specimen of *Tragulus* was examined one cannot be certain that the postcava in this particular case represents the normal conditions; whether it be normal or abnormal, however, the type of postcava presented by this single specimen is certainly unusual for ruminants and, so far as known to the writer, has not been hitherto recorded as occurring in the same.

The postcava of *Tragulus* appears to represent a case of double or bifurcated postcava. It differs, however, from the type of double

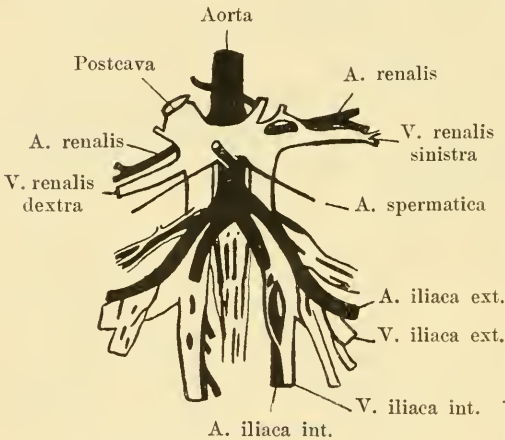


Fig. 3. Postrenal division of the postcava of *Dasypus setosus*. After HOCHSTETTER. Adult. Ventral view.

postcava occasionally met with as an abnormality in man, the cat and the rabbit, and, which is constant in the Indian elephant and *Dasypus setosus* (Fig. 3), in that the common iliac veins (paired portion of postcava) do not unite to form the unpaired portion contiguous to the openings of the renal veins, but rather at a point somewhat caudal to this level.

A type of postcava similar to that found in

Tragulus has also been described by HOCHSTETTER¹) as occurring in *Dasypus novemcinctus* (Fig. 4). In this case HOCHSTETTER accounts for the presence of an unpaired portion of the postcava caudal to the openings of the renal veins, as due to the circumstance that, between the latter and its point of bifurcation, the postcava undergoes an extensive elongation in correlation with a rapid growth of the lumbar portion of the vertebral column. In the opinion of the writer this explanation is probably correct, not only in the case of *Dasypus*

1) Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Amnioten. III. Säuger. Morph. Jahrb., Bd. 20 (see p. 620—621).

novemcinctus but in that of *Tragulus* as well, since he has recently observed that such an elongation undoubtedly takes place in *Didelphys marsupialis*, in which a type of postcava (Fig. 5) is occasionally met with in the adult similar to that found in *Tragulus* (Fig. 2) and *Dasypus novemcinctus* [Fig. 4¹].

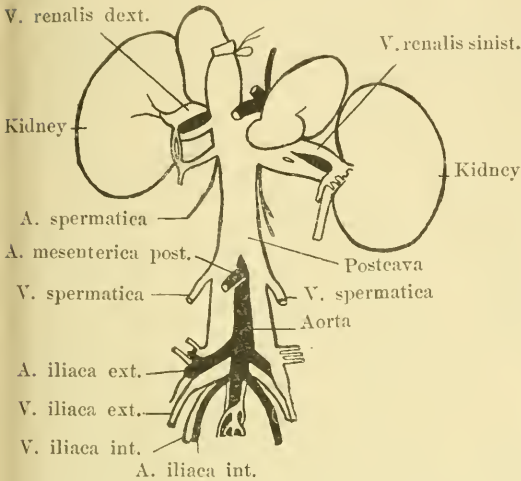


Fig. 4.

Fig. 4. Postrenal division of the postcava of *Dasypus novemcinctus*. After HOCHSTETTER. Adult. Ventral view.

Fig. 5. Postrenal division of a double or bifurcated postcava of *Didelphys marsupialis* (L.). Type II. Adult. Ventral view.

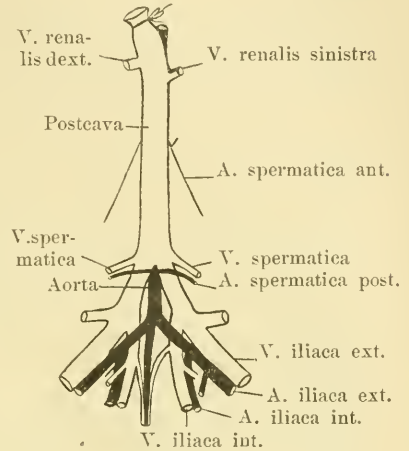


Fig. 5.

The common iliac veins (paired portion of postcava) in *Tragulus* undoubtedly represent either persistent postcardinal veins, or veins which have been derived from the postcardinals in correlation with the migration of the permanent kidneys and the degeneration of the mesonephroi.

1) C. F. W. McCURE, A Contribution to the Anatomy and Development of the Venous System of *Didelphys marsupialis* (L.). Part I, Anatomy. American Journal of Anatomy, Vol. 2, 1903 (see Fig. 8, Plate II). Part II, Development. American Journal of Anatomy, Vol. 5, 1906 (see p. 197).

Nachdruck verboten.

Eine Modifikation der Härtung mit Formaldehyd unter Beseitigung des Geruches desselben.

VON DR. VIC. L. NEUMAYER, Assistent.

(Aus der Anatomischen Anstalt in Graz.)

Im folgenden möchte ich eine Modifikation der gewöhnlichen Formolhärtung mitteilen, welche auf der von C. FLÜGGE¹⁾ angegebenen Formol-Ammoniak-Zimmerdesinfektion beruht.

Jedermann weiß, wie unangenehm es ist, an einem durch Formol konservierten Präparate arbeiten zu müssen. Als ich an Formolpräparaten arbeitete, leitete ich in Analogie mit der oben erwähnten Desinfektionsmethode einen Ammoniakspray darüber, und wurde dies alle 15—30 Minuten ungefähr $\frac{1}{2}$ Minute lang gemacht, so konnte ich mich, unbelästigt von den Formoldämpfen, mit meiner Aufgabe beschäftigen.

Nur einen notwendigen Schritt weiter bedeutete es, als ich nun versuchte, ein in Formol gehärtetes Präparat (Gehirn) durch Einlegen in Ammoniak von seinen lästigen Eigenschaften zu befreien. Auch das gelang ganz nach Wunsch. Die in Formol wie gewöhnlich gehärteten Präparate (eines der zu diesen Versuchen verwendeten Gehirne lag bereits seit 4 Jahren in 10-proz. Formol) wurden durch 8 Tage in 12,5-proz. Lösung von Ammoniak gelegt, welche sich am einfachsten dadurch herstellen läßt, daß man die käufliche Ammoniaklösung, genannt Salmiakgeist, auf das Doppelte verdünnt. Diese käufliche Lösung ist 25-proz. Um nun, wenn das Präparat 8 Tage in der Ammoniaklösung gelegen hatte, das überschüssige Ammoniak mit seinem Geruche wegzuschaffen, brachte ich das Präparat in eine 10-fach verdünnte, konzentrierte, rauchende Salzsäure (HCl), und nach weiteren 8—14 Tagen kann man das Objekt vollkommen geruchlos, so, daß man also weder vom Formol, noch vom Ammoniak etwas merkt, aus diesem Reagens herausnehmen und entweder nach Gutdünken weiterverarbeiten oder behufs Aufstellung in der Sammlung in verdünnten Alkohol einlegen. Ich machte meine Versuche nur mit Hirnen, bin aber der Meinung, daß man auch jedes andere Objekt auf die gleiche Weise mit Vorteil wird behandeln können.

Das vollkommene Freiwerden des Präparates von dem unangenehmen Formolgeruche ist aber nicht der einzige Vorzug, den diese Art der Härtung besitzt, sondern sie verleiht dem Hirne eine ganz außergewöhnliche Zähigkeit und Elastizität. Es wurde der Versuch gemacht, das Hirn von einer Höhe von mehr als 1 m auf einen Steinboden fallen zu lassen; das Hirn prallte einige Centimeter hoch empor; es erlitt durch den Sturz keinen Schaden, ja man konnte nicht einmal die Stelle erkennen, wo es aufgeschlagen hatte.

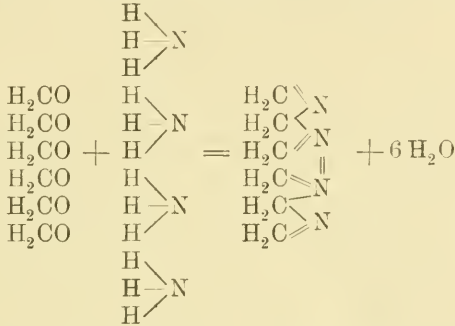
Statt der HCl dürfte man wohl auch entsprechend stark verdünnte Salpetersäure benützen können, wenigstens sah ich, als ich einmal, da

1) C. FLÜGGE, Die Wohnungsdesinfektion durch Formaldehyd. Zeitschrift f. Hygiene u. Infektionskrankh., Bd. 29, 1898, p. 276 ff.

mir die HCl augenblicklich ausgegangen war, Salpetersäure in 5-facher Verdünnung anwendete, keine Aenderung des Erfolges.

Ein weiterer Vorteil der angegebenen Methode endlich liegt noch darin, daß die Hirne eine sehr gute Brechbarkeit nach der Faserrichtung annehmen, ein gewiß nicht zu unterschätzender Vorteil.

Was nun die bei diesem Härteverfahren sich abspielenden chemischen Vorgänge anlangt, so seien folgende Bemerkungen, die ich der Liebenswürdigkeit des Herrn Prof. PRAUSSNITZ verdanke, hierher gestellt. 6 Moleküle Formaldehyd treten mit 4 Molekülen Ammoniak unter Austritt von 6 Molekülen Wassers zu Hexamethylenetetramin zusammen.



Daß sich beim zweiten Akt der Härtung, bei der Beseitigung des Ammoniaks durch HCl, aus diesen beiden Chlorammonium bildet, das braucht wohl nicht erwähnt zu werden.

Fasse ich also zusammen, so zerfällt die Härtung, für das Gehirn besprochen, in folgende Phasen:

1) Beliebig langes Einlegen in 10-proz. Formol. (Beim Hirn genügen schon 3 Wochen.)

2) Einlegen in 12,5-proz. Ammoniak durch 8 Tage.

3) Einlegen in 10-fach verdünnte, konzentrierte, rauchende HCl durch 8—14 Tage. Meist genügen 8 Tage.

Zu 1) Versuche, die Härtung mit 20-proz. Formol zu machen, stellte ich auch an, war aber mit dem Resultate nicht sehr zufrieden, denn nach 3 Wochen waren wohl die äußeren Schichten des Gehirnes, bis zur halben Dicke der Hemisphäre ungefähr, sehr gut vorgehärtet, aber die inneren Partien waren ganz weich, ja stellenweise sogar faul. Ich kehrte daher wieder zum 10-proz. Formol zurück.

Zu 3) Es empfiehlt sich, nach einigen Tagen die Reaktion der HCl-Lösung durch ein blaues Lakmuspapier zu prüfen, um für den Fall eines Umschlages der sauren Reaktion in alkalische rechtzeitig frische HCl nachfüllen zu können. Die hier angegebenen Konzentrationsgrade brauchen selbstverständlich nicht streng eingehalten zu werden, sondern man kann auch mit entsprechend schwächeren Lösungen, nur natürlich in längerer Zeit erst, zum Ziele gelangen. Stärkere Lösungen als die von mir erwähnten in Verwendung zu ziehen, erscheint nicht notwendig, da mit denselben kein wesentlich besseres Ergebnis erzielt wird.

Nachdruck verboten.

Ueber eine kombinierte, plastische Leimmasse und ihre Anwendung bei der Verfertigung von Knochenpräparaten.

Von Dr. CARL SKODA,

Prosektor der Anatomie an der k. und k. Tierärztlichen Hochschule in Wien.

Schon als Student, vor ungefähr 15 Jahren, habe ich mich mit der Anfertigung von Skelettpräparaten beschäftigt und es stets als Uebelstand empfunden, daß mir zum Kleben von Knochenteilen nur der allgemein in Verwendung stehende sogenannte „russische Leim“ zur Verfügung stand. Dieser Leim — eine Mischung von pulverisiertem Bimsstein mit gewöhnlichem Leim — kommt als Handelsware ähnlich wie andere Leimsorten in der Form von harten, rechteckigen Platten vor, die man behufs Verwendung zerschlagen, dann in kaltem Wasser durch 12 Stunden quellen lassen und endlich durch Erhitzen im Wasserbad flüssig machen muß.

Wendet man nun diese heiße Masse an, so merkt man bald, daß sich mit ihr nicht allzu leicht hantieren läßt; sie muß während des Gebrauches permanent warm erhalten werden, erstarrt zu rasch an der Luft, noch rascher in Berührung mit den Knochen, ist deshalb wenig plastisch, haftet sowohl den Instrumenten, mittels derer man sie den zusammenzuklebenden Knochenteilen zuführt, als auch diesen selbst im Ueberschusse an, und dieser Ueberschuß muß nachträglich durch Abwaschen mit warmem Wasser wieder entfernt werden.

In Erwägung dieser Uebelstände habe ich schon frühzeitig einen Ersatz für den russischen Leim gesucht und zunächst folgendes angewendet: Auf eine Platte feinen Leimes wurde eine geringe Menge pulverisierten Zinkoxyds gegeben, mit einigen Tropfen Wasser zu einem dünnen Brei angerührt und die unter diesem Brei befindliche Oberfläche der Leimplatte mittels eines Knochenschabers solange bearbeitet, bis ein plastischer dicker Brei entstanden war; diese Masse war sehr gut verwendbar, von ausgezeichnete Klebekraft, erstarrte nicht zu rasch und nicht zu langsam und war sehr reinlich zu handhaben; doch haftete ihr der Fehler einer ziemlich langwierigen Herstellungsweise an.

Um auch diesen zu beseitigen, versuchte ich den bisher verwendeten festen Leim durch flüssigen Fischleim zu ersetzen und wandte zunächst eine Mischung desselben mit Zinkoxyd an, doch zeigte es sich, daß diese Masse bei Zusatz von wenig Zinkoxyd nicht plastisch war und zu langsam erstarrte; setzte man mehr Zinkoxyd zu, so waren wohl diese Mängel behoben, aber die Masse wurde beim Trocknen brüchig.

Damit diesem Uebelstande abgeholfen werde, vermengte ich den Fischleim mit fein gepulvertem weißen Dextrin und setzte dieser plastischen, zähen, nicht zu rasch und nicht zu langsam festwerdenden Masse, welche eine vorzügliche Klebekraft besitzt, bloß soviel Zinkoxyd zu, als notwendig erschien, um die Transparenz derselben zu beheben und ihr eine weiße Farbe zu verleihen.

Ich bereite diese kombinierte, plastische Leimmasse unmittelbar vor dem Gebrauche in einer Uhrschale durch Verreiben mit einem am Ende abgerundeten Glasstabe, was spielend leicht in kurzer Zeit gelingt, und setze die Bestandteile ohne vorheriges Abwägen nach dem Augenmaße zur gewünschten Konsistenz zusammen; doch habe ich folgende Gewichtsverhältnisse als günstig gefunden:

Fischleim	2,0
Weißes Dextrin	1,0
Zinkoxyd	0,1

Natürlich schwanken diese Zahlen je nach Art der Verwendung der Masse als plastisches oder als Klebemittel, ebenso je nach der Größe der Knochen, welche geklebt werden sollen, innerhalb gewisser Grenzen, und es muß hierbei die Erfahrung ein Wort mitsprechen. So wird man beispielsweise die Masse gewiß dünner machen, wenn man die Zähne eines Wiesels in den Alveolen befestigt und dicker, wenn dies bei einem Löwen zu geschehen hat. Die Verminderung der Konsistenz erfolgt durch Zusatz von Wasser.

Ich will noch bemerken, daß der Preis der Masse sich sehr billig stellt, indem 1 kg Fischleim ca. 3 Kronen (= Mark 2,50), 1 kg weißes Dextrin ca. 60 Heller (= Mark 0,50) kostet.

Es ist nicht vorteilhaft, die Masse in größeren Mengen herzustellen und aufzubewahren, da sie sonst leicht in Gärung und Fäulnis übergeht.

Was nun die Anwendung der Masse anbelangt, so ist sie eine mehrfache.

Zunächst als einfaches Klebemittel, um Knochen aneinander zu leimen, und da gehe ich so vor, daß ich die frisch bereitete Masse mit einem zugespitzten Glasstabe an beiden zu vereinigenden Knochenteilen aufstreiche und diese dann zusammengebe; habe ich viel zu kleben, und droht mir die Masse während einer längeren Arbeitszeit zu erstarren, so feuchte ich sie mit etwas Wasser immer wieder an.

Man kann bei einiger Uebung so reinlich vorgehen, daß keinerlei Beschmutzung der Vereinigungsstellen erfolgt. Sollte dies doch geschehen sein, so kann man die mit der Masse verunreinigten Stellen vorläufig — um nicht mit den Fingern daran kleben zu bleiben — mit etwas Zinkoxyd-Pulver bestäuben, um sie später, nach erfolgter Fertigstellung und Trocknung des Präparates, mit einem in kaltes Wasser getauchten und ausgedrückten Leinenlappen reinigen zu können. Besonders schön und reinlich lassen sich auf diese Art Zähne in den Alveolen befestigen.

Eine weitere Verwendung kann die Masse durch ihre Plastizität zum Ersatz von Knochendefekten finden. Hierbei wird sie an der Stelle des Defektes dick aufgestrichen, dann mit Dextrin-Pulver

bestäubt und kann nunmehr mittels eines Glasstabes in die Form gebracht werden, welche man ihr zu geben wünscht; ist der Defekt zu groß, so kann man die Deckung desselben auf die Art erreichen, daß man die erste Schichte der aufgetragenen Masse zunächst eintrocknen läßt, um dann eine weitere aufzutragen u. s. f.

Befindet sich der Defekt in einem platten Knochen über einer Höhle (Schädelknochen), so kann man zunächst ein mit der Masse dick bestrichenes Seidenpapier darüberkleben und erst darauf — nach dem Trocknen — weitere Masse auftragen. Ist zu viel Masse aufgetragen worden, so daß der Defekt nach dem Trocknen von ihr überragt wird, so ist der Ueberschuß mit einem Messer oder Knochenschaber abzukratzen und dann die Masse, um sie zu glätten, mit dem ein wenig angefeuchteten Zeigefinger leicht zu überfahren. Derartig gedeckte Knochendefekte sind von ihrer normalen Umgebung oft kaum zu unterscheiden.

Um auch einen Defekt bei Knochen, welche nicht rein weiß sind, sondern eine etwas gelbliche Farbe besitzen, unauffällig decken zu können, wende ich zur Färbung der Masse feinst gepulvertes Antimonpentasulfid (Goldschwefel) an, welches, in Spuren zugesetzt, der Masse die gelbliche Farbe der Knochen besser verleiht, als andere Farbstoffe.

Den Bericht über eine dritte Verwendungsart der kombinierten plastischen Leimmasse — als Injektionsmittel für Gefäßpräparate — behalte ich mir für eine weitere Publikation vor.

Bücheranzeigen.

RAUBERS Lehrbuch der Anatomie des Menschen. Neu bearbeitet und herausgeg. von Fr. Kopsch. In 6 Abteil. 7. Aufl. I. Abt. Allgemeiner Teil. 180 pp. Mit 221 z. T. farb. Abbild. Preis geb. 5 M. — II. Abt. Knochen, Bänder. p. 181—510. Mit 425 z. T. farb. Abbild. Preis geb. 8 M. Leipzig, Georg Thieme, 1906.

Habent sua fata libelli. — Aus dem QUAIN wurde ein QUAIN-HOFFMANN, aus diesem ein HOFFMANN-RAUBER, dann RAUBER, aus diesem ein RAUBER-KOPSCH. Von dem ursprünglichen QUAIN oder QUAIN-HOFFMANN ist jetzt eigentlich nichts mehr übrig. Diese neue, siebente Auflage ist noch stärker verändert als die frühere; vor allem sind 500 neue Abbildungen, unter Benutzung der Erfahrungen von TOLDT und SPALTEHOLZ, eingefügt worden. Die Ausführung der Knochen- und Muskelbilder und der makroskopischen Zeichnungen der anderen Systeme hat der bekannte Maler FRANZ FROHSE übernommen. Die Abbildungen der beiden ersten Abteilungen sind vollständig erneuert, die der anderen Abschnitte zum Teil. Die Vergrößerung des Formates gestattete die Ausführung der meisten Abbildungen in natürlicher Größe. Die erste Abteilung enthält: allgemeine Begriffe, Geschichte, Pflanze und

Tier, Mensch. Formelemente. Gewebe — der Körper als Ganzes. Organe, Systeme. Die zweite Abteilung enthält die Knochen und Bänder.

Die neue Auflage scheint dem Ref. weniger ein „Lehrbuch“ in dem bisherigen Sinne des Wortes zu sein, als eine Kombination eines solchen mit einem Atlas, ähnlich wie O. SCHULTZES topographische Anatomie. Die noch vor wenigen Jahrzehnten fast ausschließlich übliche Darstellung „im Wort“ ist ja immer mehr zu einer „im Bilde“ geworden. Ob nun die fertig gegebene Kombination von Wort und Bild, das bilderreiche Lehrbuch, oder die in das Belieben des einzelnen gelegte Kombination eines Atlas mit einem Lehr- oder Textbuch ohne Bilder mehr Anklang finden wird, kann erst die Zukunft entscheiden.

Die Autotypien sind ebenso deutlich wie schön, zum Teil musterhaft, nur einige erscheinen zu „glatt“ oder zu verschwommen. — Jeder Abteilung ist ein Register beigegeben. — Der Inhalt des Buches ist sehr groß, für den Studenten wohl manchmal zu groß, — aber ein Zuviel ist weniger schädlich, als ein Zuwenig.

Der Preis des ganzen Werkes soll nicht viel über den bisherigen (39 M.) betragen. Das wäre für das Gebotene, vorausgesetzt, daß die anderen Abteilungen ungefähr ebenso ausgestattet werden, wie die beiden erschienenen, wenig.

TEUBNERS Sammlung von Lehrbüchern aus dem Gebiete der mathematischen Wissenschaften mit Einschluß ihrer Anwendungen. Bd. XXII. Theoretische Grundlagen für eine Mechanik der lebenden Körper. Mit speziellen Anwendungen auf den Menschen sowie auf einige Bewegungsvorgänge an Maschinen. In möglichst elementarer und anschaulicher Weise dargestellt von **Otto Fischer**. Mit 67 Textfiguren u. 4 Taf. Leipzig u. Berlin, B. G. Teubner, 1906. X, 372 pp. Preis 14 M.

O. FISCHER gibt hier eine zusammenfassende Darstellung seiner wegen ihrer großen Zahl, Umfangs, größtenteils mathematischen Inhalts wenig von Anatomen gelesenen Untersuchungen über die Kinetik der Gelenksysteme und zeigt an einer großen Reihe von Anwendungen auf die Bewegungs- und Gleichgewichtszustände des Menschen, daß dieselben die allgemeine Grundlage für eine Mechanik der lebenden Körper bilden können. Um den Umfang des Buches nicht allzusehr anschwellen zu lassen, konnten aber durchaus nicht alle bisher vorliegenden Anwendungen der allgemeinen Kinetik der Gelenksysteme berücksichtigt werden. So sind nur verhältnismäßig einfache Beispiele herausgegriffen worden. Auch wurde von einer ausführlichen Mitteilung von des Verfs. ausgedehnten Untersuchungen über den Gang des Menschen abgesehen und nur an einem bestimmten Beispiel gezeigt, daß man durch die allgemeinen Untersuchungen über die Gelenksysteme in den Stand gesetzt ist, aus der Kenntnis des Bewegungsvorganges die dabei wirksamen Muskelkräfte abzuleiten. Bei der Darstellung der Untersuchungen über die statische und kinetische Wirkungsweise der Muskeln ist von jeder Muskelart im allgemeinen nur ein spezieller Muskel herausgegriffen worden. — Die zum Teil noch mit W. BRAUNE ausgeführten Untersuchungen über die Gelenke des menschlichen Körpers sind ebenso wie

alles, was sich ausschließlich auf die Kinematik der organischen Gelenke bezieht, in dem Buche nicht berücksichtigt. — So blieb ein in sich geschlossenes Gebiet übrig, das die allgemeine Kinetik der organischen Gelenksysteme, einschließlich der Statik, umfaßt und kurz als „physiologische Kinetik“ bezeichnet werden kann.

Das Buch ist in erster Linie für Mediziner, Anatomen und Physiologen sowie Zoologen bestimmt, die mathematischen Ableitungen sind daher so elementar wie möglich gehalten und deren Ergebnisse in einer auch für Nichtmathematiker leicht verständlichen Weise dargestellt. Dies zusammenfassende Werk des bekannten Mathematikers und Anatomen sei allen, die sich ernsthaft mit Statik und Mechanik der Gelenke und des ganzen Körpers befassen wollen, auf das dringendste empfohlen.

Die Ausstattung mit Textfiguren und Tafeln ist zweckentsprechend, der Preis angemessen.

Handbuch der Physiologie des Menschen in vier Bänden. Herausgegeben von **W. Nagel**. Bd. I. Physiologie der Atmung, des Kreislaufes und des Stoffwechsels. 2. Hälfte. 1. Teil. Mit 14 Abbild. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1906. p. IX u. X, 331—608. Preis 8 M.

Diese Lieferung enthält zwei Beiträge von **TIGERSTEDT**: A. Die Physiologie des Stoffwechsels; B. Die Wärmeökonomie des Körpers. — Verf. teilt A. in folgende Kapitel ein: I. Allgemeine Uebersicht der Einnahmen und Ausgaben des Körpers. II. Die Verbrennung im Körper. III. Der Stoffwechsel beim Hunger. IV. Der Stoffwechsel bei Zufuhr von Nahrung. V. Der Stoffwechsel bei körperlicher Arbeit. VI. Der Stoffwechsel bei verschiedener Außentemperatur. VII. Der Stoffwechsel bei verschiedener Körpergröße und verschiedenem Lebensalter. VIII. Der Ansatz von Eiweiß im Körper. IX. Der Ansatz von Kohlehydraten im Körper. X. Der Ansatz vom Fett im Körper. XI. Die mineralischen Nahrungsstoffe. XII. Die Ernährung des Menschen. — B.: I. Die Körpertemperatur. II. Die Topographie der Wärmebildung. III. Der Wärmeverlust des Körpers. IV. Der Schutz gegen Wärmeverlust. V. Die Regulierung der Körpertemperatur.

Auch Anatomen werden die Darstellung des hervorragenden schwedischen Forschers mit Interesse lesen, — als Anatomen und als Menschen. Sehr beherzigenswert dürfte hier u. a. das Kapitel über den noch immer fast allgemein zu hoch eingeschätzten Nahrungswert des Alkohols sein! Die Annahme, daß der Alkohol wegen seines Nährwertes nützlich oder sogar notwendig wäre, erklärt **TIGERSTEDT** für unbegründet; aber „die Alkoholfrage ist ein viel zu kompliziertes Problem, um allein aus dem Gesichtspunkte der Nahrungsphysiologie gelöst zu werden: es kommen noch so vielerlei andere und wichtigere Umstände hier in Betracht, und diese sprechen fast sämtlich gegen den Alkohol und für die rigoroseste Mäßigkeit bzw. totale Enthaltbarkeit“. B.

Abgeschlossen am 25. September 1906.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von **Gustav Fischer** in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXIX. Band.

✻ 6. Oktober 1906. ✻

No. 15.

INHALT. Anatomische Gesellschaft. Glückwunschsreiben zum 70. Geburtstage des Herrn Geheimen Medizinalrat Prof. Dr. **WILHELM WALDEYER** in Berlin. p. 385—386.

Aufsätze. **Ulric Dahlgren** and **C. F. Silvester**, The Electric Organ of the Stargazer, *Astroscopus* (BREVOORT). With 13 Figures. p. 387—403. — **Siegmund von Schumacher**, Ueber das Vorkommen von Eckzähnen im Zwischenkiefer und die Variabilität des Verlaufes der Sutura incisiva. Mit 5 Abbildungen. p. 403—415.

Bücheranzeigen. **FR. MERKEL**, p. 416. — **HERMANN VIERORDT**, p. 416.

Anatomische Gesellschaft.

Der Vorstand der Anatomischen Gesellschaft hat im Namen derselben dem langjährigen Vorsitzenden,

Herrn Geheimen Medizinalrat Prof. Dr. **WILHELM WALDEYER**
in Berlin,

zu seinem 70. Geburtstage am 6. Oktober 1906 folgendes Glückwunschsreiben übersandt:

Hochverehrter Herr Kollege!

Unter den am heutigen Festtage Sie Begrüßenden möchten Ihnen auch die unterzeichneten Mitglieder des Vorstandes der anatomischen Gesellschaft die herzlichsten Glückwünsche darbringen.

Dankbar erfrent sich die anatomische Welt der vielen Schätze, die ihre rastlose Forscherarbeit dem bisherigen Besitztum zugefügt hat.

Auf den Gebieten der makroskopischen und der mikroskopischen Untersuchung, in der normalen und pathologischen Anatomie und Entwicklungsgeschichte, auf topographischem und anthropologischem

Bereiche haben Sie unvergängliches geschaffen. Ihre zusammenfassenden Werke und Abhandlungen über die Fortschritte unserer Wissenschaft haben Licht und Klarheit über diese ergossen und die Verbreitung wahrer Erkenntnis in hervorragendem Maße gefördert.

Als anregender und begeisternder, den immer fließenden Jungbrunnen lebendigen Wissens darbietender Lehrer haben Sie die innige Liebe und Verehrung der Tausende Ihrer Schüler gewonnen und dem Geiste Ihrer Lehre eine Verbreitung über die Erde gegeben, und Einer von uns gedenkt in besonderer Dankbarkeit der glücklichen Stunden, da er von Ihnen, als einer Ihrer ersten und ältesten Schüler, in die anatomische Wissenschaft eingeführt wurde.

Ebenso allgemein anerkannt und gewürdigt sind Ihre Verdienste als Vorstand und Mehrer der Ihnen unterstellten Institute, als Förderer der mannigfaltigsten literarischen und humanen Bestrebungen, als Herausgeber angesehenster Zeitschriften unseres Faches und als Mitglied von wissenschaftlichen Gesellschaften und Akademien, deren erste deutsche Sie zu ihrem ständigen Sekretär erwählt hat.

Auch unsere anatomische Gesellschaft ist stolz darauf, in Ihnen das älteste und vornehmste Mitglied ihres Vorstandes am heutigen Tage zu begrüßen.

In den zwanzig Jahren seit Gründung unserer Gesellschaft haben Sie ununterbrochen dem Vorstande angehört, sieben Versammlungen haben Sie als 1. Vorsitzender präsiert und mit Eröffnungsreden eingeleitet, zu wiederholten Malen haben Sie die Teilnehmer an den Sitzungen mit bedeutungsvollen wissenschaftlichen Referaten und Vorträgen erfreut und belehrt. Ueber die Art und Weise, wie dies alles geschah, herrscht nur eine Stimme. Und unser warmer Dank gilt nicht nur dem vollendeten Leiter der Sitzungen, sondern namentlich auch dem gerechten und unparteiischen Sachwalter in sachlichen und persönlichen Angelegenheiten der Gesellschaft und dem gütigen, wohlwollenden und liebenswürdigen Kollegen, dem jeder von uns seine ganze Verehrung und Bewunderung entgegenbringt.

In der Geschichte der anatomischen Wissenschaft und in den Annalen der anatomischen Gesellschaft werden Sie immer leben.

Wie Sie, hochverehrter Herr Kollege, auf ein ungewöhnlich reiches Leben zurückblicken, so möge Ihnen auch die Zukunft noch eine lange Reihe fruchtbarer und segensvoller Jahre schenken! Die volle Höhe geistiger und körperlicher Kraft, auf der Sie sich befinden, gibt dafür Bürgschaft. Möge sich glücklich erfüllen, was die Gegenwart verspricht!

Am 6. Oktober 1906.

Der Vorstand der anatomischen Gesellschaft:

GUGLIELMO ROMITI, Pisa.

FRIEDRICH MERKEL, Göttingen.

MAX FÜRBRINGER, Heidelberg.

KARL VON BARDELEBEN, Jena.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

The Electric Organ of the Stargazer, *Astroscopus* (BREVOORT). (A New Form of Electric Apparatus in an American Teleost.)

By ULRIC DAHLGREN,
Assistant Professor of Biology at Princeton University
and C. F. SILVESTER,
Assistant in Anatomy at Princeton University, U. S. A.

With 13 Figures.

Preliminary paper.

In the past year the writers have remarked a number of reports of fishes that have given their captors shocks of electricity although they had never been known to possess electric organs. It was decided to examine the fishes in question and, with one exception, they proved to be without any organ or modification of their structure that could be identified as an electric apparatus. This exception was the genus *Astroscopus*, of the "star-gazer" family; a genus which is found in American waters, two species on the east coast of the United States and one on the west coast of Panama. In these fishes was found an electric organ of high specialization and efficiency and of entirely new form as to its morphology and the structure of its electric cells, the electroplaxes.

Dr. CHARLES GILBERT¹⁾ of Stanford University was the first, so far as is known to the writers, to report having felt electric shocks from *Astroscopus guttatus* (ABBOTT) while he was preparing a living specimen for preservation. Dr. J. A. HENSHALL independently reported having received shock from *Astroscopus y-graecum* (CUVIER and VALENCIENNES). Dr. D. S. JORDAN²⁾ of Stanford University uses these reports in his book on fishes. A number of fishermen at Virginia Beach, Virginia, whom the writers interviewed, had always known of this fish and its electric power.

1) A Guide to the Study of Fishes, by DAVID STARR JORDAN, New York, 1905; Henry Holt & Co., p. 658.

2) "The Fishes of North and Middle America" by JORDAN and EVERMANN. Bulletin of the United States National Museum, No. 47.

Dr. C. C. ABBOTT of Trenton N.J., who first described *A. guttatus* from a single dead specimen brought to him by Dr. WM. ASHMEAD of Anglesea N.J. discussed, at the time, with Dr. ASHMEAD the manner in which a fish with eyes and mouth placed in such a remarkable position could secure food enough to live on. *Astroscopus* has its eyes placed on the top of its head in such a manner that it cannot well see in any direction except upward. The problem as to the manner in which the fish secures its food may be solved by the fact that it has an electric organ with which it can possibly stun its prey and then catch it as it falls from above in the mouth that points so significantly upward (Fig. 13). The stomach of the only specimen that we have been able to examine, as to its digestive organs, contained a number of small, swift-swimming fishes, young herring, mackerel and some unidentified minnows.

Dr. GILBERT further described the probable position of the organ that produced the shock as being in the top of the head just behind the eyes. He based this statement upon the fact that the shock was felt in its fullest force when the fingers were applied to this region. Dr. GILBERT correctly surmised the position of the organ, as will be shown in part two of this paper.

The following work on the electric organs, both their cytology and morphology, was based on the study of two alcoholic specimens. One of these had been in alcohol for twenty-two years the other for an unknown length of time. Notwithstanding this they were found to be in fair condition and much that was of interest was learned. It may be added, however, that the writers have taken measures to secure a supply of fresh material at as early a date as possible, and that this paper must be considered as a preliminary account of the work that has been outlined for the coming summer.

The writers have many to thank for the material and information that enabled them to embark on this interesting work. *Astroscopus* is, if not a rare fish, one that is very hard to capture on account of its habit of burying itself in the sand, and few museums have duplicate specimens that are available to the investigator. In his many and thorough collecting trips to the regions that this fish is known to inhabit, Dr. GILBERT has only obtained one specimen and Dr. TARLETON H. BEAN¹), who made a careful biological survey of the coast of Long Island and New Jersey, secured only a few specimen.

The authorities of the United States National Museum sent us

1) Catalogue of the Fishes of New York, by TARLETON H. BEAN. New York State Museum, Bull. 60, 1903, p. 187.

one of their specimens of *A. guttatus* that had been in the museum for over twenty-two years in alcohol. The electric organs of this fish were found to be in good condition. The tissues served to show the form of the electroplaxes, the striation of the layers and the new structures in the neuro-electric layer, to which we hesitate to apply a name until it has been made the subject of further study. We wish to thank the staff of the museum for the temporary use of this valuable material as well as for the specimen of *Urophycis regius* (WALBAUM) which they also kindly sent us.

The American Museum of Natural History loaned us specimens that were of the utmost importance in our work; a fine specimen of *Astroscopus y-graecum* which yielded knowledge of the anatomy of the electric organ as well as confirmation of its histological structure. We wish here to express our thanks to Mr. G. H. SHERWOOD through whom the museum so generously allowed us the use of their material. We also thank Professors MACLOSIE, SCOTT and McCLURE of Princeton University for their kind assistance in connection with our work.

Part I. **Finer Anatomy of the Electric Organs.**

By ULRIC DAHLGREN.

With Figs. 1 to 11.

To give enough of the gross anatomy to make it possible to proceed with a description of the tissues, I will say that the organs form two irregular vertical columns, roughly oval in horizontal section and placed symmetrically, one just behind and somewhat under each eye the muscles of which it most curiously involves. Each organ extends from a peculiar bare spot on the top of the head down to the tissues that form the roof of the oral cavity. In diameter the organs are a little larger than the bare spot above mentioned (see Fig. 13, Part II).

Each column or organ is composed of a large number of flat, thin electric plates or electroplaxes. They lie horizontally in the organ; flat, even and always at the same distance from one another. This is well shown in the vertical section of the organ that we will examine first (Fig. 1). One specimen of *A. guttatus* had in each organ 155 of these layers by which term I mean all the different electroplaxes that are found at one level. A somewhat larger specimen of *A. y-graecum* had about 200 layers.

The peculiar jelly-like connective tissue, or electric connective tissue, that is characteristic of the electric tissues of other fishes, is also found here, lying between the electroplaxes and spacing them apart a distance that is about the same as their own thickness. This

distance or thickness is about 50μ . The nerve and blood-supply of the tissue is found running in this electric connective tissue.

The form of the electroplaxes is not to be made out from this vertical section. All that can be determined is that they are flat and that they do not extend all the way across the organ. The line of the layer is interrupted frequently at somewhat irregular intervals by channels or spaces which separate it into from eight to thirty different portions (Fig. 1, 3). If no further study of the structure were permitted we might conclude that the same number of electroplaxes were represented.

The next step in the study of the form of the electroplax was performed by macerating small portions of the organ in nitric acid of 15 per cent for a number of days. The connective tissue was so

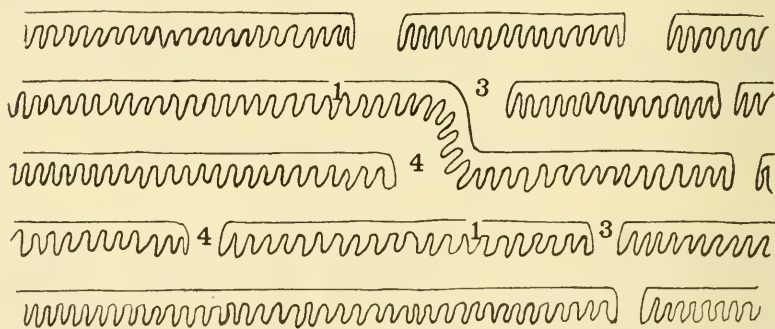


Fig. 1. Diagram of a portion of a vertical section of the electric organ of *A. guttatus*. 1 an electroplax, 2 sections through incisions, 4 sections through the spaces that separate the different electroplaxes.

loosened or dissolved that, with careful manipulation, whole electroplaxes as well as portions of others were gotten out and the form and size was satisfactorily determined. It was then seen that, as a rule, only four electroplaxes would be cut by a section across the central part of the organ in one of its layers, and that the larger number of the spaces in the vertical section of the layer were only sections of numerous indentations in the edge of the electroplax, which I shall speak of as the incisions (Fig. 1, 2 and 3, 3). This can be readily understood by referring to the figures (2 and 3) which are camera sketches of two individual electroplaxes.

A second peculiarity of the electroplaxes, as seen in the vertical section, is only to be fully explained by a study of the teased preparations. In this section (Fig. 1) the line of the electroplax is frequently seen to leave the line of the layer in which it is running and, turning sharply upward or downward, to enter into the line of the

layer of the layer above or below. Its place in the original layer is taken by another electroplax that is separated from it by one of the characteristic incisions. In some cases the electroplax seems to divide.

Turning, for an explanation, to the teased preparation we can see that the electroplax bends upon itself so as to overlap upon its own body at some points of considerable area, and that the overlapping portion is the part that must find room in which to secure nerve

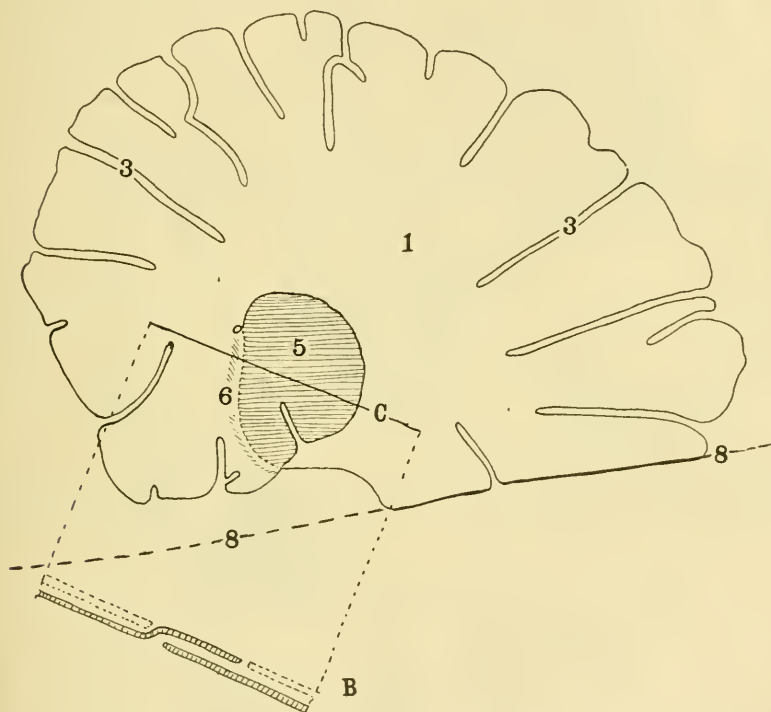


Fig. 2. Camera-outline of a smaller, outer electroplax of 3.6 mm length with a diagrammatic vertical section (*B*) taken through the line (*C*). 3 incisions, 5 overlapping portion, *c* line at which the overlapping portion rises into the next layer, 8 outer boundary of the layer and also of the organ.

supply and blood supply for its nourishment and activity. This it does by leaving the layer in which it can no longer find place to secure these necessities and going into the one above or the one below. In many cases the overlapping portion may have an overlap itself so that the one and same electroplax is distributed through three different layers (Fig. 3, 7).

The general arrangement of the different electroplaxes in a single layer was gotten out with fair accuracy. It was found that from three

to five, generally four, of the larger plates formed the larger central area of the layer and that from eight to twelve of the smaller ones were arranged around it and filled in the outline of the layer. Fig. 4 shows a diagrammatic outline of a single layer of the organ with the

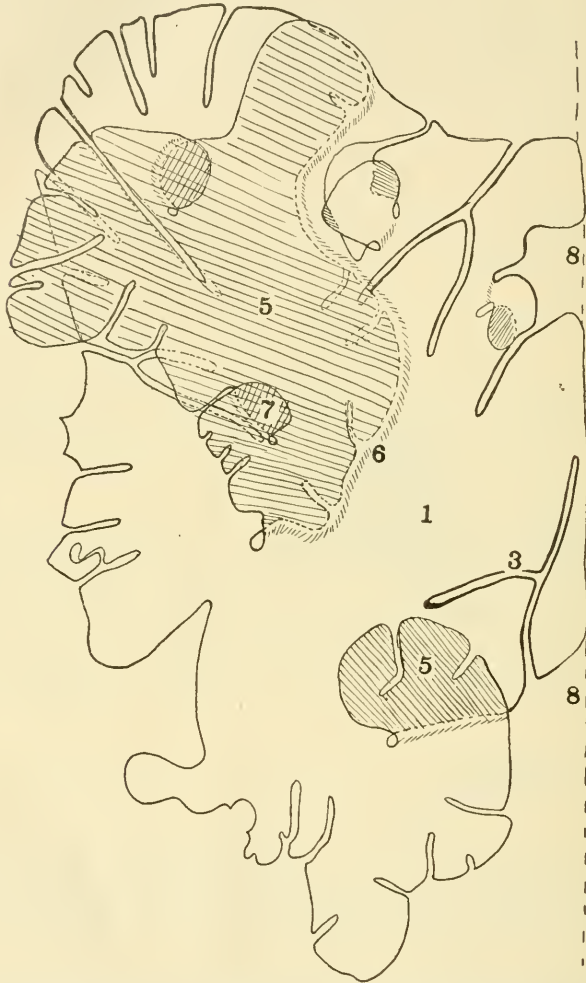


Fig. 3. Camera-outline of a larger and more central electroplax of 9 mm length. 6 region of secondary overlap; other numerals indicate the same as in the preceding figures.

arrangement of its electroplaxes. This diagram omits the incisions as well as the overlaps.

The electroplax is placed in the organ with its electric layer or electric surface upward and with the nerve-supply approaching it from

above. As an almost necessary consequence the blood supply comes in contact with it on its lower surface. This lower or nutritive sur-

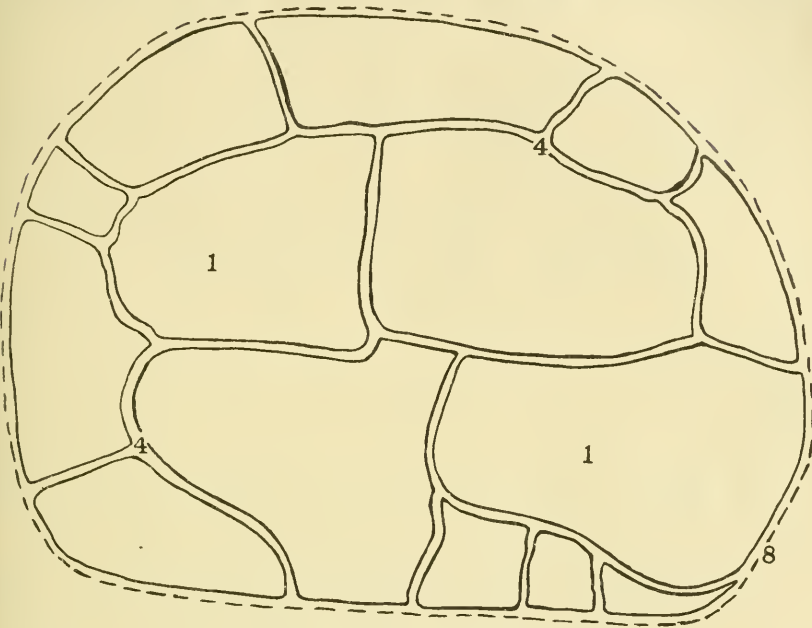


Fig. 4. Diagrammatic outline of the arrangement of the electroplaxes in a single layer of the electric organ. The incisions and overlaps are omitted. Numerals indicate the same as in the preceding figure.

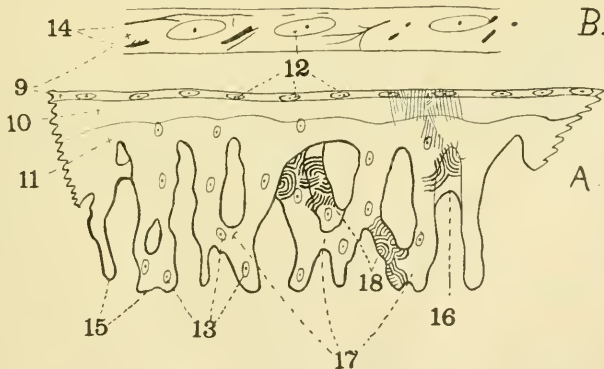


Fig. 5.

face is evaginated into a vast number of papillae that occupy considerably more than two-thirds of the thickness of the electroplax (Fig. 5, 15).

These papillae are united by webs and strands of the same

material as themselves, to such an extent that it might be truer to speak of the lower surface of the electroplax as being invaginated into pockets instead of evaginated into papillae. The lower half of the

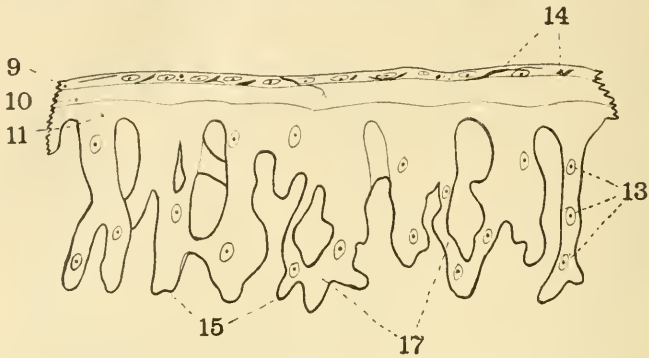


Fig. 6.

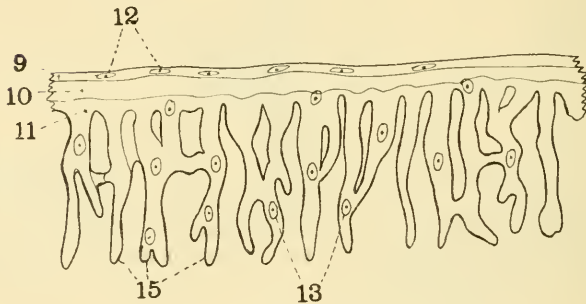


Fig. 7.

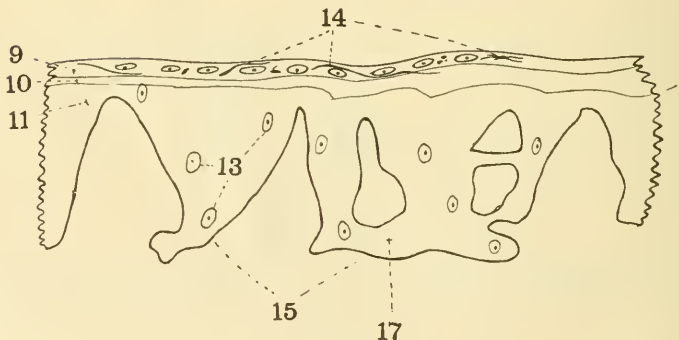


Fig. 8.

Fig. 5, 6, 7 and 8. Camera-outlines of portions of sections of four different electroplaxes to show the layers etc. and to show by comparison the variations in form of the different electroplaxes. In fig. 5 (*B*) is a greater magnification of the electric layer in (*A*). 9 electric layer, 10 middle layer, 11 nutritive layer, 12 electric nuclei, 13 nutritive nuclei, 14 rod-like structures, 15 papillae, 16 webs, 17 connectives, 18 striations, indicated in a few places.

papillae are free, however, and so the structures will be spoken of as evaginations. By webs are meant the connecting plates of tissue that arise from the main body of the electroplax and at the same time connect two or more papillae (Fig. 5, 16). By strands are meant the connectives that reach from papilla to papilla without touching the plate portion of the electroplax (Fig. 5, 17). Fig. 9 shows a section taken horizontally through the papillae at a point near their bases and shows the strands and webs also. Fig. 11 shows a section taken in the same plane but near the tips of the papillae which appear as small areas of somewhat rounded form (Fig. 11, 15).

Marked variations are apparent in the comparative width of the papillae and the closeness with which they are set on the surface of the electroplax. On a certain electroplax they may be twice as wide and set three times as far apart as on another and there is in most cases a certain distinctive air about an electroplax that marks it from its fellows and divides the whole number of them into groups. Fig. 5 and 6 show two examples of the condition in the large majority of cases, while Fig. 7 and 8 show two extremes such as are found in a few cases.

The cytology of the electroplax is most interesting and cannot be easily compared with that of any other form. The following description must of necessity be very weak and incomplete on account of the condition of the material which has been mentioned above. The

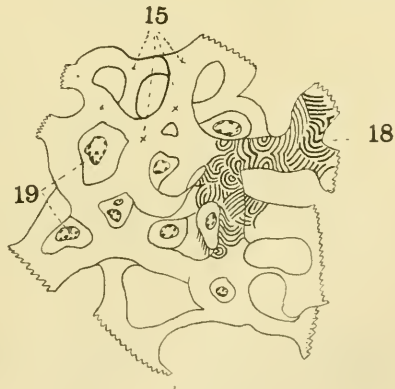


Fig. 9. Horizontal section through the bases of the papillae. The webs connect the bases of the papillae so continuously that the section is that of a series of invaginations rather than that of a number of evaginated papillae. 19 lymph channels. The numerals indicate the same as in the preceding figures.

species dealt with here is *A. guttatus*, the more northerly of the two east coast species as well as the rarer.

Inside of the bounding electrolemma, which is a very delicate and homogeneous membrane much like the sarcolemma in the muscle cell, the cytoplasm is arranged in three horizontal layers which are not so well defined from one another as are those in the electroplax of *Raja* for instance. The upper of these layers (Fig. 5 etc., 9) is very thin and contains an evenly-spaced series of nuclei, round in horizontal outline, flattened to fit the layer and placed closely in the layer at

regular intervals from one another (Fig. 10, 12). This layer may be designated as the electric layer and its nuclei, the electric nuclei. These nuclei form a single layer and are not found outside of the electric layer. The other structures found in this layer and by far the most interesting of the points noted in this tissue are a series of rod-like or thread-like objects running horizontally in this layer among, above, and below the nuclei and of various sizes and shapes (Fig. 5 and 10, 14).

These rods (I do not yet assert them to be the „stäbchen” of BALLOWITZ) are composed of some dense and tough material that

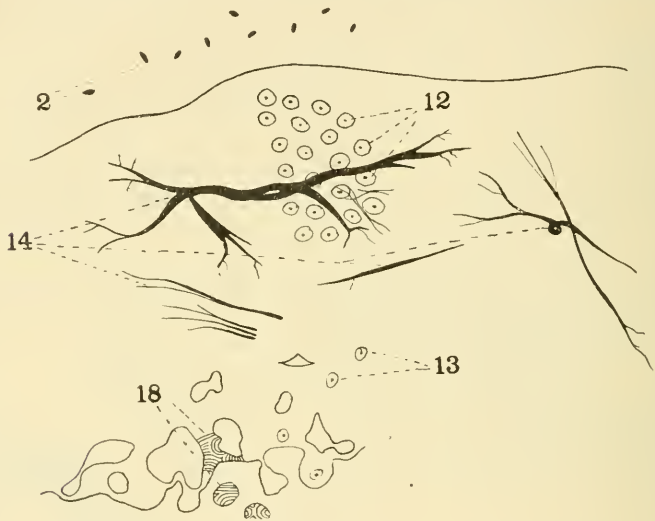


Fig. 10. Oblique section through an electroplex. Shows a partial surface view of the electric layer with the electric nuclei (12) and the rod-like structures (14). 2 connective tissue nuclei; Numerals indicate the same as in the other figures.

stains itself intensely in iron-haematoxylin and reminds one of the dense and refractive material that is found in the nuclear membrane and in the cell-wall of plants. In form, the rod-like structures are always tapering at the ends and of various lengths and thicknesses. Some are short and heavy in appearance while others are long and thread-like. In size they vary from the thick rods of over 300μ in length down to small ones that do not exceed 1μ . The longer ones are thread-like and are usually thinner than certain shorter rods of not more than 50μ . The rods branch considerably and their course through the tissue is in general in one definite direction. The branches sub-divide and their ends are lost in the substance of the tissue (Fig. 10, 14).

The nerve-supply of the electroplax seems, in my preparations, to be not essentially different from that of *Raja* and of *Tetronarce*. It consists of a number of medullated fibres that run between the layers in the electric connective tissue. They were seen to lose the medullary sheathes and, dividing into many fine fibrils, to end at every point of the electric surface probably in endplates as in *Raja*. It was not decided that these endplates did not have any peculiar relation to the rod-like structures.

The second layer (Fig. 5 etc., 10) of the cytoplasm of the electroplax was not apparent in all of the electroplaxes that came under observation and did not seem to be a very important differentiation. In it the cytoplasm showed a web-like structure the meshes of which were longer in the horizontal direction than in the vertical. This layer was narrow and stained much lighter than the cytoplasm on either side of it. It contained no nuclei although the nuclei of the lower layer sometimes were placed very near to it and in an examination of more material some will probably be found there.

The third and lower layer (Fig. 5 etc., 11) is that which is contained in the papillae and the surface from which they arise. It is a rather dense and homogeneous cytoplasm containing a good supply of nuclei which are distributed evenly through its substance. The nuclei are all the same in appearance, oval and slightly different from the electric nuclei in their distribution of chromatin.

The important feature of this layer, which it shares in common with the other two layers is the striation which appears in this tissue in a more distinctive form than in any other electric fish not excepting *Raja* or *Mormyrus*. This striation (Fig. 5 and 9, 18) consists, in sectional view, of fine sharp lines most accurately spaced and most strictly parallel. Like the corresponding striations in *Raja* the lines are not straight but much curved in many directions. Under these circumstances the lines could not be continuous and parallel at the same time throughout the section and so we find them set apart into groups that seem to have no relation whatever with one another. Arguing from what I know to be the case in the electric tissue of *Raja* I feel perfectly confident in asserting that the lines of this striation represent the edges of an equal number of curved and parallel surfaces seen in actual or in optical section. The distance between the lines varies so little however that one is puzzled to understand what has become of the oblique and surface views of the striation. It is probable that such pictures are obscured or hidden by a superimposed optical view of a transverse section. The width of the striation is about $0,6 \mu$.

A very unusual feature of the striation is that it extends throughout the cytoplasm of the electroplax. It is, perhaps, a little stronger in the papillae and in the middle layer than in the electric layer but it is plain and indubitable at all points and is everywhere the same structure. It did not show any change of width or arrangement even when it passed through the looser middle layer. The striae usually terminate, at the surface, and at right angles to that surface.

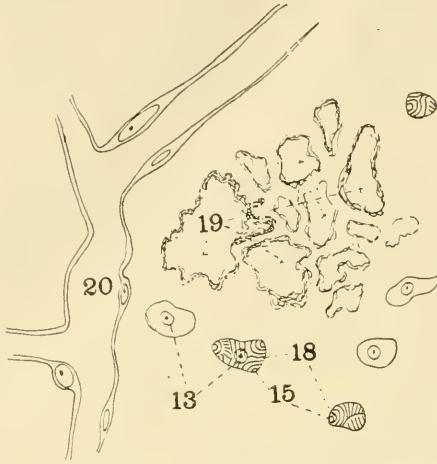


Fig. 11. Horizontal section of the layer of electric connective tissue lying between the electroplaxes. It shows a capillary, the tips of the papillae, and the lymphatic spaces. 20 Blood capillary. Numerals indicate the same as in the preceding figures.

The electric connective tissue differs somewhat from that of other fishes but was in such poor condition that nothing could be definitely determined concerning it. Nerves and blood-vessels ramify through its middle region and in its upper portion were noticed peculiar channels that were taken to be a system of lymphatics whose office is to bring the fluids of the blood into intimate contact with the papillae on the lower or nutritive surface of the electroplax (Fig. 9 and 11, 19). The heavier strands and plates of connective tissue that form the protective cavity for the electroplax in some other forms is apparently absent from *Astroscopus*.

Part II. Topographical Anatomy of the Electric Organs.

By C. F. SILVESTER.

With Figs. 12 and 13.

It is the purpose of part two of the present paper to state as briefly as possible the position of the electric organ and its relation to the structures immediately associated with it.

The following description is based almost entirely on a single alcoholic specimen of *Astroscopus y-graecum*. The specimen of *Astroscopus guttatus* was carefully dissected, however, in order to verify and clear up certain points which could not be determined with certainty in *A. y-graecum*. With the exception that the electric organ

was found to be somewhat smaller in *A. guttatus* the general structure of the two species was, on the whole, found to be very similar. Notwithstanding the fact that the specimen of *A. y-graecum* had been for several years in weak alcohol the tissues were found to be in a fairly good state of preservation. The specimen in question was a female which measured about 33 cm in total length and weighed about 500 grams.

The Electric Organ.

The electric organ of *A. y-graecum*, on each side, may be said to be situated in the enlarged orbital cavity, the eye having been displaced forward and the skull widened to allow for its development. It is essentially rectangular in form, about 3 cm in length, 2 cm in width and 2 cm in depth, and tapers somewhat toward its cranial end where it is slightly notched to allow for the eyeball, which is situated at its cranialateral angle. The electric organ itself, which consists of some 200 parallel layers of electroplaxes arranged one layer on top of the other, is bounded above by the naked area of skin

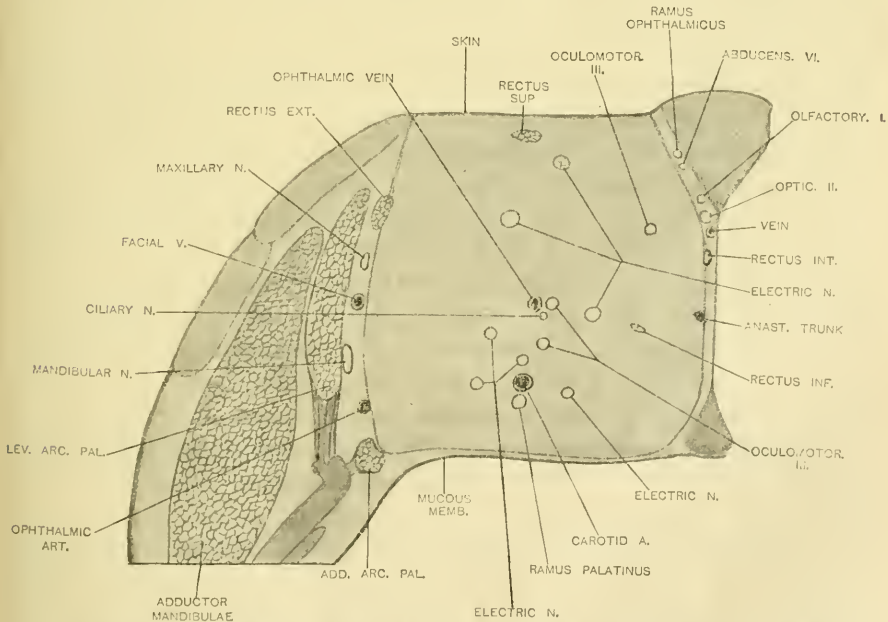


Fig. 12. Transverse section through the middle of the electric organ of *Astroscopus y-graecum*, showing the relations of the nerves, vessels, muscles etc. Semi-diagrammatic. *Add. Arc. Pal.* posterior end of anterior division of *M. adductor arcus palatini*; *Anast. Trunk*, anastomosing trunk between the right and the left ophthalmic arteries; *Mucous Memb.* mucous membrane of roof of mouth and pharynx; *Skin*, naked area of skin on top of head. $\times 3$.

on top of the head and below by the mucous membrane of the roof of the mouth and pharynx (Fig. 12). On its medial side it is separated from the organ of the opposite side by a thin septum, formed partly by bone and partly by connective tissue which fills in a large opening in the median wall of the skull. Laterally, in addition to numerous vessels and nerves, the organ is bounded by the upper part of the *M. adductor mandibulae*, the *M. levator arcus palatini* and the anterior and posterior divisions of the *M. adductor arcus palatini* (Fig. 12).

The Eye Muscles.

The oblique muscles arise cranial to the electric organ and run directly to their insertion on the eyeball. The recti muscles, however, have been considerably elongated and modified as the result of the development of the electric organ in their midst.

The *rectus superior* arises by a strong tendon from the skull, caudal to the electric organ and a short distance ventromedial to the exit of the electric nerve from the expanded otic portion of the skull. The tendon of this muscle is split by the electric nerve which passes through it (Fig. 13). Dorsal to the electric nerve the *rectus superior* extends cranial to its insertion on the eyeball, and for about two thirds of this distance is imbedded in the substance of the electric tissue. It comes to the surface, however, a short distance before its insertion where it lies between the skin and the electric tissue.

The *rectus externus* is the largest of the eye muscles. It arises by a long tendon near the median line directly medial to the origin of the *rectus superior*. It then runs ventral to the electric nerve on the caudal surface of the electric organ and curves around on to the lateral aspect of the organ, where it runs forward to its insertion.

The *rectus internus* is situated on the medial aspect of the electric organ. It arises by a small tendon from the thin lamina of bone in the septum between the two organs, about opposite the caudal third of the electric organ and dorsal to the cranial end of the parasphenoid. This muscle curves around the craniomedial angle of the electric organ near its dorsal surface to reach the eyeball.

The *rectus inferior* is very much reduced in size and is more intimately connected with the electric organ than are any of the other muscles. It arises by a small bundle of muscle fibres from the median wall of the skull about 5 mm ventral to the origin of the *rectus internus*. Immediately after its origin, the muscle tapers into a very fine tendon which runs obliquely through the center of the electric

organ. This tendon enlarges into the belly of the muscle about 8 mm from its insertion on the eyeball (Fig. 13).

The Nerves.

The electric nerve leaves the brain between the optic lobe and the lobi inferiores. It runs craniolaterad for about 1 cm and then directly craniad, passing through a notch in the lateral angle of the opening in the cranial wall of the brain case, to enter the electric organ at about the middle of its caudal face. In the electric organ, as stated above, this nerve passes through a loop in the rectus superior and immediately divides into branches which run in all directions to the electric tissue. A small branch which runs to the rectus superior is also given off at this point. It was impossible, however, with the material at hand to determine with absolute certainty exactly where this small branch is given off, and whether it does or does not connect with the component of the third nerve described below. The fibers of the rectus superior which enclose the electric nerve are very loosely arranged at this point and very intimately associated with the nerve fibers.

The rectus internus, rectus inferior and the obliquus inferior are innervated by a component of the third nerve which separates itself from the electric nerve a short distance before the latter enters the electric organ. This component lies lateral to the electric nerve and accompanies it in the substance of the electric organ for a distance of about 1 cm and then divides into branches to the above named muscles. The branch to the obliquus inferior pursues an almost straight course through the electric organ.

The fourth nerve leaves the brain in the usual manner and runs craniad on the medial surface of the electric organ, ventral to the ramus ophthalmicus. Near the cranial end of the organ it curves laterad over the dorsal surface of the organ to its termination in the obliquus superior.

The sixth nerve runs craniad in the usual manner and enters the rectus externus at the caudal surface of the electric organ.

The optic nerves run forward from the base of the brain, side by side, and between the two electric organs, for a distance of about 16 mm; they then diverge each curving laterad through the electric tissue in order to reach the eye.

The olfactory nerve, on each side, runs craniad from the olfactory lobe, on the medial surface of the electric organ, directly dorsal to the optic nerve, and terminates cranial to the eye in the olfactory organ.

A small nerve, given off either with or from the trigemino-facial

complex, runs craniad between the V—VII complex and the electric nerve where it exhibits a small ganglionic enlargement (Ganglion, Fig. 13). From this ganglion two small ciliary branches run forward in the electric organ. The ventral one of these (Ciliary N. Fig. 12 and 13) accompanies the branch of the third nerve which supplies the rectus inferior and enters the eye with the ophthalmic artery. The dorsal branch (Fig. 13) runs craniad and mingles so intimately with the electric and third nerves that it was impossible with the material at hand to trace it further. A small strand, however, which accompanies one of the more dorsally situated branches of the electric nerve and enters the eyeball just ventral to the insertion of the rectus superior, may be the continuation of this nerve. This ganglionic enlargement is also connected with two very fine nerve strands which probably belong to the sympathetic system.

The ramus palatinus runs directly through the ventral portion of the electric organ immediately ventral to the carotid artery. Ventral to the eyeball, this nerve makes a curve mesad on to the cranial surface of the electric organ and then runs craniad, dorsal to the anterior division of the *M. adductor arcus palatini*, to its termination in the roof of the mouth.

The Blood Vessels¹).

The ophthalmic artery leaves the pseudobranch, runs craniodorsal along the ventral portion of the lateral surface of the electric organ, and enters the eye with one of the ciliary nerves, directly lateral to the entrance of the optic nerve. This artery, caudoventral to the eyeball, curves mesad around the external carotid artery and the nerve to the obliquus inferior, and at this point sends a small branch through the electric tissue to the median line where it anastomoses with the corresponding artery of the opposite side (Fig. 13).

The external carotid artery runs craniad through the electric organ dorsal to and accompanied by the ramus palatinus. The arterial branches to the recti eye muscles could not all be made out; it was evident however, that several were given off to the electric tissue. The largest of these electric branches arises from the artery to the rectus inferior, which is given off from the carotid just before the latter crosses the ophthalmic artery (Fig. 13). After its exit from

1) For nomenclature of the blood vessels see "The Blood-Vascular System of the Tile-Fish, *Lopholatilus chamaeleonticeps*", by C. F. SILVESTER. Bulletin of the Bureau of Fisheries, Vol. 24, 1904, p. 87 to 114.

the electric organ the carotid artery runs craniad below the eyeball and between the two oblique eye muscles.

The arrangement of the veins in the electric organ could not be made out with any degree of certainty. However, a large vein was observed to leave the organ directly ventral to the entrance of the electric nerve. This vein was probably

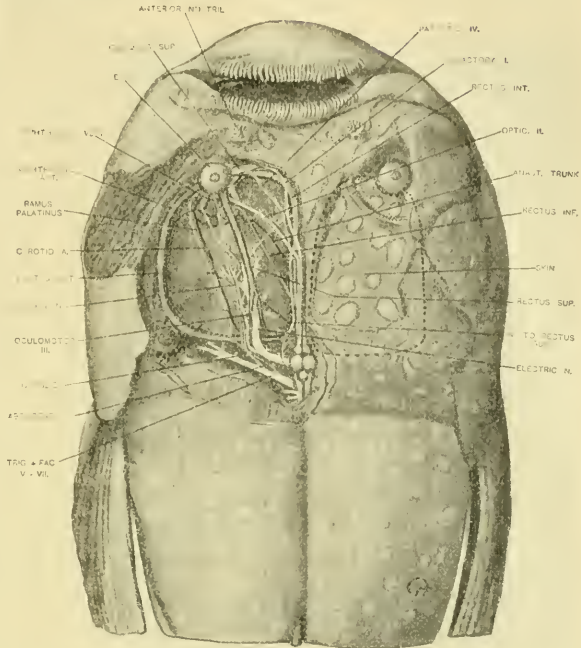


Fig. 13. Dorsal view of the head of *Astroscoptes y-graecum* with the electric organ, nerves, vessels etc. dissected on the left side. Location and extent of the electric organ indicated on the right side by black dotted lines.

formed by the ophthalmic vein, and by tributaries from the recti eye muscles in addition to those from the electric tissue. The ophthalmic vein leaves the eye at a point where the ophthalmic artery enters, and runs caudad in close contact with the nerve to the rectus inferior.

Nachdruck verboten.

Ueber das Vorkommen von Eckzähnen im Zwischenkiefer und die Variabilität des Verlaufes der Sutura incisiva.

Von Privatdozent Dr. SIEGMUND VON SCHUMACHER in Wien.

Mit 5 Abbildungen.

Die Veranlassung zu dieser Mitteilung gab mir ein Schädel, der nicht nur in Bezug auf das Verhalten der Sut. incisiva zu der Zahnreihe, sondern auch in anderer Hinsicht beachtenswert erscheint. Der Schädel stammt aus unserem Seziersaalmateriale und ich bin nicht in der Lage, nähere Angaben über dessen Herkunft, Alter des betreffenden Individuums u. s. w. zu machen. Dem Institutsdiener, der den Schädel

mazerierte, fiel die ungewöhnliche Form desselben auf, weshalb er mir denselben zur Besichtigung vorlegte. Ich möchte zunächst eine Beschreibung der Gesamtform dieses Schädels geben, um dann erst auf die Einzelheiten, die uns hier hauptsächlich interessieren, einzugehen.

Augenscheinlich handelt es sich um den Schädel eines Mannes. Die Pfeilnaht ist zum größten Teile obliteriert, die Lambdanaht nur stellenweise in ihrem oberen Anteile, im übrigen offen. Die Sut. occipito-mastoidea ist an der Außenseite rechts vollständig offen, links zum Teil obliteriert, an der Innenfläche des Schädels beiderseits streckenweise obliteriert und zwar auf der linken Seite in ausgedehnterem Maße als auf der rechten Seite. Die Sut. sphenoorbitalis, frontoethmoidalis und sphenoethmoidalis sind vollkommen obliteriert, ebenso auf der Innenseite rechts die Sut. sphenosquamosa. Ziemlich hochgradiger seniler Knochenschwund ist sowohl an der Schädelbasis als am Schädeldach nachzuweisen. Die Kauflächen der Zähne sind nicht hochgradig abgenutzt; das Zahnbein ist an den Kauflächen der Backen- und Mahlzähne nur an kleinen Stellen sichtbar. Es dürfte sich nach dem Gesagten um den Schädel eines 50—60-jährigen Mannes handeln.

Der Schädel ist hyperbrachycephal [Längenbreitenindex 100]¹⁾, hypsicephal (Längenhöhenindex 95,08), orthognath (Profilwinkel 88°), schmalgesichtig (Gesichtsindex nach VIRCHOW 132,25), chamaeprosop (Jochbreitengesichtsindex nach KOLLMANN 66,85), hypsikonech (Augenhöhlenindex 88,11), mesorrhin (Nasenindex 50), leptostaphylin (Gaumenindex nach VIRCHOW 75). Die Länge der Schädelbasis beträgt 99,5, die Entfernung der Spitzen der Warzenfortsätze 102, der Horizontalumfang des Schädels 500, der Sagittalumfang 335, der vertikale Querumfang 330.

Schon bei oberflächlicher Betrachtung des Schädels fällt die starke Abflachung desselben im Bereiche des Hinterhauptes auf (Fig. 1). Die Unterschuppe des Hinterhauptbeines erscheint etwas steiler aufgerichtet als dies gewöhnlich der Fall ist, während die Oberschuppe viel auffallendere Abweichungen der Lage und Form zeigt. Von der Protuberantia occipitalis externa an aufwärts fehlt der Schuppe die normale Wölbung, sie erscheint vollständig flach und nach vorn geneigt, so daß die Schuppe an der Protub. occ. ext. eine winkelige Abknickung erfährt. Diese Abflachung beschränkt sich nicht nur auf die Schuppe des Hinterhauptbeines, sondern erstreckt sich auch auf die Scheitelbeine, deren hinterer Hälfte die normale Wölbung mangelt.

1) Bei sämtlichen Messungen hielt ich mich an die Frankfurter Verständigung.

Die Abflachung des Hinterhauptes erweckt den Eindruck, als ob zur Zeit der Entwicklung der Schädelknochen auf das Hinterhaupt

ein Druck ausgeübt worden wäre und sie bedingt die auffallende Kürze des Schädels. Die „gerade Länge“ beträgt 152,5, die „größte Länge“ 161. Die bedeutende Differenz zwischen gerader und größter Länge erklärt sich aus dem Mangel der Wölbung des Hinterhauptes. Am inneren Schädelgrund dokumentiert sich die Abflachung des Hinterhauptes in einer Verkürzung der hinteren Schädelgrube (Fig. 2). Die Sattellehne liegt hier ziemlich genau in der Mitte des Schädelgrundes, während sie in der Regel viel weiter nach vorn ihren Sitz hat. Dabei ist zu bemerken, daß der Clivus und das Hinterhauptloch eine normale Länge zeigt, so daß etwa nicht das ganze Hinterhauptbein verkürzt erscheint, sondern daß nur der Schuppenteil abnorm gebildet ist.

Weiterhin zeichnet sich der Schädel durch eine ziemlich auffallende Asymmetrie aus, die sich namentlich bei der Betrachtung des äußeren Schädelgrundes geltend macht. Die Medianlinie, verlaufend durch die mediane Gaumennaht, das Tuberculum pharyngeum, den größten Längendurchmesser des großen

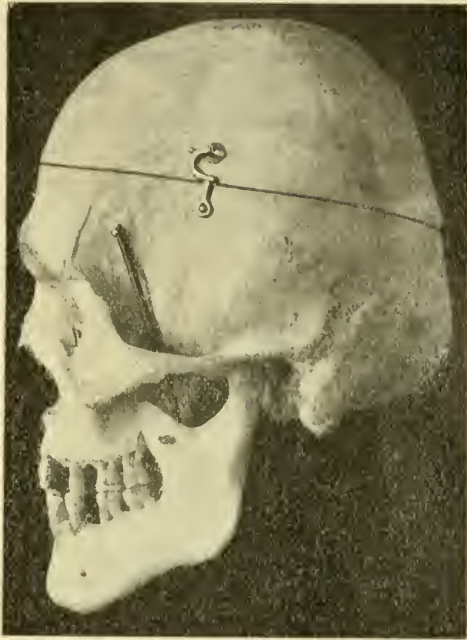


Fig. 1.



Fig. 2.

Hinterhauptloches und die *Crista occipitalis externa* stellt keine Gerade, sondern einen Bogen mit nach links gewendeter Konvexität dar. Auch am inneren Schädelgrund macht sich diese Abweichung der Medianlinie von der Geraden, allerdings in nicht so auffallender Weise bemerkbar. Die Asymmetrie beschränkt sich nicht auf den Schädelgrund, sondern auch im Bereiche des Schädeldaches erscheint das Hinterhaupt rechts stärker abgeflacht als links. Es drängen sich infolge dieser Asymmetrie alle Bestandteile des Schädels an der rechten Hälfte in sagittaler Richtung mehr aneinander als links.

Eine außergewöhnlich hochgradige Verbiegung zeigt der Vomer. Stark konkav gegen rechts, springt er mit einer ungewöhnlich mächtig ausgebildeten lateralen Leiste in die linke Nasenhöhlenhälfte vor. An beiden Nasenbeinen ist durch eine Naht — streckenweise durch eine Spalte — an ihren medialen unteren Anteilen ein Knochenstück abgetrennt.

Ueber das Zustandekommen der beschriebenen Formabweichungen ist es schwer, ein bestimmtes Urteil zu fällen. Auf keinen Fall darf, weder für die Abflachung am Hinterhaupt, noch für die Asymmetrie am ganzen Schädel eine prämatüre Synostose bestimmter Nähte als Ursache angenommen werden. Weder die Lambdanaht noch die übrigen mehr oder minder frontal verlaufenden Nähte zeigen eine Andeutung einer prämaturen Synostose. Am wahrscheinlichsten scheint mir die Annahme eines während des intrauterinen Lebens wirkenden außergewöhnlichen Druckes in frontaler Richtung. Dadurch würde sich nicht nur die Abflachung am Hinterhaupte erklären lassen, sondern auch die Asymmetrie des Schädels, vorausgesetzt, daß dieser Druck in höherem Grade auf die rechte Schädelhälfte eingewirkt hat als auf die linke. Die Anteile der rechten Schädelhälfte würden dadurch aneinander gedrängt worden sein, die Mittellinie würde dadurch die Krümmung mit ihrer Konvexität nach links erfahren haben. Die Veränderungen an den Nasenbeinen und an der knöchernen Nasenscheidewand dürften auf eine spätere traumatische Einwirkung zurückzuführen sein.

Bemerkenswert ist außerdem eine Quernaht am Jochbein der linken Seite (Fig. 3, *St*), eine *Sutura transversa zygomatica*. Diese Naht beginnt an der *Facies malaris* des Jochbeines am *Margo massetericus* in einer Entfernung von 2 mm von der *Sutura zygomatico-maxillaris*, wendet sich dann nach aufwärts und zugleich nach hinten und verliert sich nach kurzem, mehr horizontalem Verlaufe in der vorderen Hälfte des Jochbeines. An ihrem höchsten Punkte ist sie etwa 4 mm vom *Margo massetericus* entfernt. An der *Facies tempo-*

ralis beginnt die Naht an der Sutura zygomaticomaxillaris etwa 5 mm über dem Margo massetericus, wendet sich in nach unten konvexem Bogen nach hinten, erreicht mit ihrem tiefsten Punkte nahezu den unteren Jochbogenrand und endet beiläufig in der Mitte der Sutura zygomaticotemporalis. Während demnach an der Facies temporalis die quere Naht das ganze Jochbein in ein oberes und ein unteres Knochenstück teilt, ist diese Querteilung an der Facies malaris in viel geringerer Ausdehnung, nur im vorderen Teile des Jochbeines ausgeprägt.

Außer dieser Quernaht findet sich an demselben Jochbeine an der malaren Fläche eine feine, ziemlich glattrandige Spalte (Fig. 3, *S*), die beiläufig in der Mitte der Sutura zygomaticomaxillaris beginnt, in schräg aufsteigender Richtung nach hinten zieht und nahe dem temporalen Rande etwas unterhalb des Processus marginalis fein auslaufend endet. An der temporalen Fläche ist keine Spur von dieser Spalte sichtbar. Wenn auch die Spalte auf den ersten Blick den Eindruck eines Knochensprunges macht, so möchte ich trotzdem nicht mit Bestimmtheit behaupten, daß es sich um einen solchen handelt. Ist es ein Knochensprung, so müßte er erst nach dem Tode, eventuell während der Mazeration, entstanden sein, und es fällt nicht leicht, eine Kraftwirkung sich vorzustellen, die

einen Sprung in dieser Richtung und einen Sprung hervorrufen könnte, der nur die äußere Knochenrinde betrifft und nicht den ganzen Knochen durchsetzt. Wäre die Spalte als eine Naht aufzufassen, so würde diese ihrem Verlaufe nach der Schrägnaht von CALORI¹⁾ ziemlich genau entsprechen und es würde sich um den seltenen Fall eines dreigeteilten Jochbeines handeln. Auf die diesbezügliche Literatur will ich nicht näher eingehen, sondern möchte auf die Zusammenstellung desselben von TOLDT jun.²⁾ verweisen und zugleich erwähnen, daß die

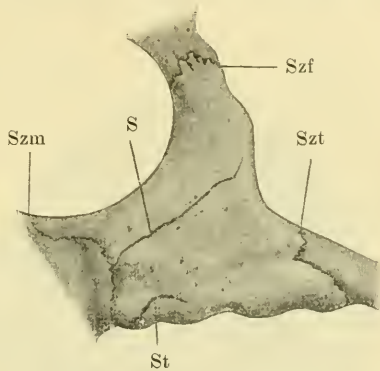


Fig. 3. Jochbein der linken Seite. *St* = Sut. transversa, *S* = Sprung oder schräge Naht, *Szf* = Sut. zygomaticofrontalis, *Szm* = Sut. zygomaticomaxillaris, *Szt* = Sut. zygomaticotemporalis. Nach einer photographischen Aufnahme.

1) CALORI, L., Su le anomalie dell' osso zigomatico ed in specie su due varietà di zigomatico bipartito. Mem. della R. Accad. delle scienze dell' Istit. di Bologna, Ser. V, T. III, 1893, p. 415.

2) TOLDT, K., Die Querteilung des Jochbeines und andere Varietäten desselben. Wiener Akad. Ber. math.-nat. Kl., Bd. 112, Abt. III, 1903.

Lagerung der drei Knochenteile an dem in Rede stehenden Jochbein sich gut mit der normalen Entwicklung¹⁾ des Jochbeines in Einklang bringen ließe.

Nunmehr möchte ich auf das uns hier zunächst interessierende Gebiet etwas näher eingehen, nämlich auf den harten Gaumen und namentlich auf das Verhalten der *Sutura incisiva*. Die Hauptdimensionen des harten Gaumens zeigen keine wesentliche Abweichung von der Norm; er ist hoch, die Gaumenlänge beträgt 48, die Gaumenmittelbreite 36, die Gaumenendbreite 38. Der *Processus alveolaris* der Backen- und Mahlzähne steht links nahezu senkrecht, rechts etwas mehr lateral geneigt. Bezüglich der Bezahnung fällt zunächst auf, daß beiderseits die lateralen Schneidezähne und deren Alveolen fehlen.

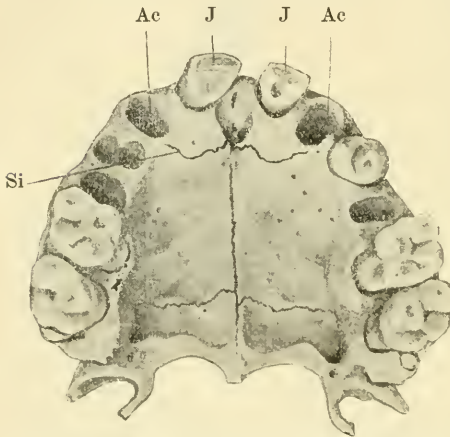


Fig. 4. *I* = medialer Schneidezahn, *Ac* = Alveole des Eckzahnnes, *Si* = *Sutura incisiva*. Nach einer photographischen Aufnahme.

An die Alveole des medialen Schneidezahnes schließt sich jederseits unmittelbar die Alveole des Eckzahnnes und an diese die Alveole des ersten Backenzahnnes an. Die beiderseitigen medialen Schneidezähne stoßen nicht unmittelbar aneinander, sondern lassen zwischen sich einen etwa $\frac{1}{2}$ cm breiten Zwischenraum frei. Leider gingen bei der Mazeration die Eckzähne beider Seiten verloren; nichtsdestoweniger lassen sich aber mit voller Bestimmtheit die betreffenden Alveolen als Eckzahn-

alveolen erkennen und zwar einerseits durch ihre Form, andererseits durch ihre Lage, namentlich durch das Hinaufreichen an der Gesichtsfäche in die *Fossa canina*. Der erste linksseitige Backenzahn erscheint derart gedreht, daß der linguale Höcker nicht nur medial gerichtet ist, wie gewöhnlich, sondern zugleich auch nach vorne sieht. Der Schneidezahn der rechten Seite neigt sich mit seiner Krone gegen die Mittellinie. Die übrigen Zähne zeigen, soweit sie vorhanden sind, keine Stellungsabweichung. Die *Sutura incisiva* beginnt an der Gaumenfläche in gewöhnlicher Weise am sehr weiten *Foramen incisivum*, wendet

1) TOLDT, K., *Entwicklung und Struktur des menschlichen Jochbeines*. Wiener Akad. Ber. math.-nat. Kl., Bd. 111, Abt. III, 1902.

sich zunächst jederseits lateral und nach vorn, um sich in der Gegend zwischen der Alveole des Eckzahnes und ersten Backenzahnes zu verlieren, ohne den Alveolarrand ganz erreicht zu haben (Fig. 4, *Si*).

Nachdem bekanntlich die *Sut. incisiva* die laterale, resp. hintere Grenze des Zwischenkiefers darstellt, so würde in diesem Falle das *Os incisivum* auf beiden Seiten nicht nur die Alveole des medialen Schneidezahnes, sondern auch die des Eckzahnes tragen. Diese Annahme steht aber im Widerspruch mit der herkömmlichen Ansicht, daß alle Zähne, die im Zwischenkiefer stecken, Schneidezähne sind. Zur Erklärung unseres Befundes muß angenommen werden, daß tatsächlich ausnahmsweise im Bereiche des Zwischenkiefers Eckzähne entstehen können.

TURNER¹⁾ beobachtete einen ähnlichen Fall an der rechten Seite des harten Gaumens eines weiblichen Schädels. Auch hier verlief eine Naht am Foramen incisivum beginnend zum Alveolarrand zwischen Eckzahn und erstem Backenzahn, um hier zu verschwinden. TURNER läßt die Frage offen, ob die beschriebene Naht als *Sut. maxillo-praemaxillaris* (*S. incisiva*) aufgefaßt werden dürfe, in welchem Falle der Zwischenkiefer außer den beiden Schneidezähnen auch den Eckzahn tragen würde, oder ob jenes Stück des harten Gaumens, das den Eckzahn trägt, selbständig entstanden und nachträglich mit dem Zwischenkiefer verschmolzen ist, so daß die beschriebene Naht nicht der *Sut. incisiva* entsprechen würde. TURNER gibt an, daß bei genauer Besichtigung eine stellenweise spaltartig vertiefte Grube wahrzunehmen war, die von der Mitte der beschriebenen Naht ausgehend gegen den lateralen Rand der Alveole des lateralen Schneidezahnes zog. Möglicherweise handelt es sich nach TURNER nur um eine Gefäßfurche, möglicherweise ist diese Grube der Rest der eigentlichen *Sut. incisiva*, in welchem Falle der Zwischenkiefer nur die beiden Schneidezähne tragen würde.

RAMBAUD und RENAULT²⁾ lassen die Alveole des Eckzahnes aus dem „*Faciale*“ (aus dem vorn die *Fossa canina* hinten die vordere Partie des *Canalis nasolacrimalis* hervorgeht) und aus einem Teil des „*Palatinum*“ entstehen. Indem nun das *Faciale* mit dem *Incisivum* schon im 4. Embryonalmonat zu einem Stück verschmilzt, wird von diesem Zeitpunkt an das die Schneidezähne und den Eckzahn tragende Knochenstück durch eine Naht von dem übrigen harten Gaumen abgegrenzt, die zwischen Alveole des Eckzahnes und des lateralen Schneidezahnes verläuft. Auf Fig. 9, Taf. 12 l. c. ist die *Sut. incisiva* auch derart abgebildet, daß die Alveole des Eckzahnes noch vollständig in den Zwischenkiefer einbezogen erscheint.

Im Gegensatz zu dieser Beschreibung steht die ganz allgemein ver-

1) TURNER, W., A rare form of palatal suture. *Journ. Anat. and Physiol.*, Vol. XXXIII, 1899, p. 674.

2) RAMBAUD et RENAULT, *Origine et developpement des os*. Paris 1864.

breitete Ansicht, daß die *Sut. incisiva* zwischen lateralem Schneidezahn und Eckzahn den Alveolarrand erreicht.

LEUCKART¹⁾ erwähnt, daß bei den meisten der von ihm untersuchten menschlichen Schädel die Zwischenkiefernaht von der medianen Gaumennaht so gegen den Alveolarrand hinzieht, daß sie zwischen äußerem Schneidezahn und Eckzahn zu stehen kommt. Bei einigen jedoch endigt sie am Alveolarrand, da, wo etwa die Mitte des Eckzahnes sich befindet, wie das schon WEBER als Regel hinstellte. „Hier trägt also unstreitig der Intermaxillarteil des Oberkiefers mit zur Bildung der Alveole des Eckzahnes bei, was jedoch als eine Ausnahme von der Regel betrachtet werden muß.“

An ALBRECHTS²⁾ schematischen Abbildungen über das Verhalten der Nahte am harten Gaumen sehen wir die *Sut. incisiva* an der Mitte der Alveole des Eckzahnes endigen.

Ebenso erwähnt TH. KÖLLIKER³⁾ unter 19 untersuchten kindlichen Schädeln die *Sut. incisiva* 10mal zur Scheidewand der Alveolen des lateralen Schneidezahnes und Eckzahnes, 9mal zur Mitte der Alveole des Eckzahnes verlaufend gesehen zu haben.

WARZYNSKI⁴⁾ bemerkt, daß bei menschlichen Embryonen die *Sut. incisiva* nicht so verläuft, wie es gewöhnlich beschrieben wird, sondern daß sie sich, nachdem sie an die Grenze zwischen lateralem Schneidezahne und Eckzahn gelangt ist, nach oben und vorne wendet, so daß sie die Alveole des lateralen Schneidezahnes in zwei ungleiche Teile trennt, von denen der vordere größer ist als der hintere.

Die angeführten Beispiele mögen genügen, um zu zeigen, daß der Verlauf der *Sut. incisiva* in Bezug zu den Alveolen als recht verschieden angegeben wird, daß dementsprechend das Gebiet, das den Zwischenkiefer umfaßt, ein verschieden großes sein müßte. So würde nach WARZYNSKI nicht einmal die ganze Alveole des lateralen Schneidezahnes dem Zwischenkiefer angehören, während nach RAMBAUD und RENAULT die ganze Alveole des Eckzahnes vor der *Sut. incisiva* gelegen wäre.

Verfolgt man an einer größeren Reihe von Schädeln den Verlauf der Zwischenkiefernaht, so kann man sich leicht davon überzeugen, daß tatsächlich das Gebiet des Zwischenkiefers ein verschieden großes ist, daß wohl in der Mehrzahl der Fälle die *Sut. incisiva* an der Grenze

1) LEUCKART, S., Untersuchungen über das Zwischenkieferbein des Menschen in seiner normalen und abnormen Metamorphose. Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte des Menschen, nebst Betrachtungen über das Zwischenkieferbein der Tiere. Stuttgart 1840.

2) ALBRECHT, Ueber die morphologische Bedeutung der Kiefer-, Lippen- und Gesichtsspalten. LANGENBECKS Archiv, Bd. 31.

3) KÖLLIKER, TH., Ueber das Os intermaxillare des Menschen und die Anatomie der Hasenscharte und des Wolfsrachens. Nova acta d. Leop.-Carol. Akad., Bd. 43, 1882.

4) WARZYNSKI, Contribution à l'étude du bec de lièvre simple et complexe. VIRCHOWS Arch., Bd. 112, 1888.

der Alveole des lateralen Schneidezahnes und des Eckzahnes ihr Ende findet, daß aber an vielen Schädeln die Naht weiter nach rückwärts verschoben erscheint und noch einen kleineren oder größeren Teil der Alveole des Eckzahnes umfängt. Allerdings muß man in jenen Fällen, in denen die *Sut. incisiva* in ihrem lateralen Anteil schon verstrichen ist, mit der Beurteilung vorsichtig sein, da nicht so selten Fälle zu finden sind, wo die Naht ihre Richtung gegen die Mitte der Alveole des Eckzahnes einschlägt, in geringer Entfernung vom Alveolarrande eine winkelige Abknickung erfährt, um im Verlaufe nach vorn den Alveolarrand zwischen lateralem Schneidezahn und Eckzahn zu erreichen.

Schließlich kommen Fälle vor, allerdings, wie es scheint, recht selten, in denen die *Sut. incisiva* hinter der Alveole des Eckzahnes verläuft, wobei es sich um eine Vergrößerung des Gaumenanteiles des Zwischenkiefers handelt, vorausgesetzt, daß alle Zähne in normaler Weise entwickelt sind, oder aber der Zwischenkiefer nicht vergrößert ist, wenn, wie in unserem Falle, die lateralen Schneidezähne fehlen.

Zu der ersten Gruppe dürfte der von TURNER beschriebene Fall zu rechnen sein, und außerdem fand ich einen weiteren hierher gehörigen Fall unter den Schädeln des hiesigen anatomischen Museums (No. 1489). Von dem betreffenden Schädel ist nur der Gesichtsteil vorhanden; dem Verhalten der Zähne nach handelt es sich um ein erwachsenes Individuum. Die *Sut. incisiva* (Fig. 5) reicht jederseits bis ganz knapp an den Alveolarrand zwischen Eckzahn und erstem Backenzahn. Außerdem ist jederseits die *Sut. interincisiva* noch deutlich sichtbar, die in der gewohnten Weise vom Foramen incisivum ausgehend sich gegen die



Fig. 5. *Si* = Sutura incisiva, *Sii* = Sutura interincisiva. Nach einer photographischen Aufnahme.

Scheidewand zwischen medialem und lateralem Schneidezahn wendet. Die Annahme, daß in den Fällen, wo eine vom Foramen incisivum ausgehende Naht lateral von der Alveole des Eckzahnes den Alveolarrand erreicht, diese nicht als *Sut. incisiva* aufzufassen wäre, scheint sehr gezwungen und es ist kaum zweifelhaft, daß es sich um einen außergewöhnlichen Verlauf der *Sut. incisiva* handelt, nachdem, wie

gezeigt wurde, die Zwischenkiefernaht keineswegs einen ganz bestimmten Punkt des Alveolarrandes erreicht.

Es kann demnach ausnahmsweise beim Menschen der Zwischenkiefer jederseits nicht nur die beiden Schneidezähne, sondern auch den Eckzahn umfassen. Bedenkt man, daß die Knochenbildung und die Zahnentwicklung ursprünglich zwei voneinander unabhängige Vorgänge sind, so erklären sich ungezwungen die erwähnten, im Bereiche des Zwischenkiefers auftretenden Varietäten, ein Umstand, auf den schon TH. KÖLLIKER u. A. aufmerksam gemacht haben. Es muß keineswegs das Bereich des Zwischenkiefers genau mit dem Bereiche der Schneidezähne zusammenfallen, sondern es kann eventuell der laterale Schneidezahn zum Teil auf den Oberkiefer übergreifen oder der Eckzahn zum Teil im Zwischenkiefer, zum Teil im Oberkiefer liegen oder schließlich ganz in das Gebiet des Zwischenkiefers einbezogen sein.

Sucht man eine Erklärung für das Zustandekommen der Verlaufsabweichungen der *Sut. incisiva* in den zwei hier näher beschriebenen Fällen, so ist anzunehmen, daß in dem einen Fall, wo sämtliche Schneidezähne vorhanden sind, der Zwischenkiefer sich ausnahmsweise groß entwickelt hat, so daß bei der Anlage der Zähne nicht nur die Zahnkeime für die Schneidezähne, sondern auch für die Eckzähne in sein Bereich zu liegen kamen. Im anderen Fall, wo jederseits der laterale Schneidezahn fehlt, hat sich der Zwischenkiefer annähernd in seiner normalen Größe entwickelt. Durch den Ausfall der Anlagen der lateralen Schneidezähne und den unmittelbaren Anschluß der Eckzahnanlagen an die Zahnkeime der medialen Schneidezähne, haben sich erstere noch im Gebiete des Zwischenkiefers entwickelt. Während demnach die Ursache für die Aufnahme des Eckzahnes in den Zwischenkiefer im ersten Fall in der außergewöhnlich großen Anlage dieses Knochens zu suchen wäre, würde im zweiten Fall die Ursache in dem Ausfall der Anlagen der lateralen Schneidezähne bei gleichzeitiger normaler Entwicklung des Zwischenkiefers liegen. Die beiden Fälle zeigen somit, daß Abweichungen in der Stellung der Zähne zur Zwischenkiefernaht einerseits in der abnormen Ausbildung des Zwischenkiefers selbst, andererseits in der abnormen Anlage der Zähne ihren Grund haben können.

An einer größeren Reihe von Schädeln Neugeborener konnte ich mich überzeugen, daß auch hier schon die *Sut. incisiva* in ihrem Verlaufe variiert. In den einen Fällen endet sie genau an der Scheidewand zwischen Alveole des Eckzahnes und des lateralen Schneidezahnes; in anderen Fällen aber weiter vorn oder weiter hinten. Daß beim ungleichmäßigen Wachstum der Zähne und der damit einhergehenden

ungleichzeitigen Ausbildung der Alveolen, insbesondere aber beim Zahnwechsel weitere Verschiebungen eintreten können, ist sehr naheliegend.

Ohne mich auf das seinerzeit viel umstrittene Thema der Stellung der Zähne beim Vorhandensein von Kiefergaumenspalten einlassen zu wollen, möchte ich hier nur einen von LEUCKART¹⁾ zitierten Fall WEBERS erwähnen. WEBER sagt: „Ich untersuchte die Ossa intermaxillaria eines Fetus mit doppelter Hasenscharte und fand, was sehr merkwürdig und abweichend von RUDOLPH'S Untersuchungen ist, in dem Os intermaxillare der rechten Seite einen Eckzahn (?) und einen Schneidezahn, in dem der linken Seite aber nur einen Schneidezahn.“ Nachdem von allen Autoren angenommen wird, daß das medial von der Kiefergaumenspalte gelegene Knochenstück dem Zwischenkiefer angehört, so würde auch dieser Fall dafür sprechen, daß ausnahmsweise der Zwischenkiefer einen Eckzahn tragen kann.

Werfen wir einen Blick auf die vergleichende Anatomie, so sehen wir, daß bis vor nicht langer Zeit (zum Teil auch heute noch) von den Zoologen ganz allgemein ohne Rücksicht auf Form und Stellung in der Zahnreihe jene Zähne, die im Zwischenkiefer stecken, als Schneidezähne bezeichnet wurden. Ein Zahn, der alle Charaktere eines Eckzahnes aufweist und der von jedem Zoologen, wenn er nur den Zahn isoliert vor sich hätte, als Eckzahn angesprochen würde, wurde als Schneidezahn bezeichnet, sobald er im Zwischenkiefer steckt. Obwohl, worauf bereits hingewiesen wurde, Zahnentwicklung und Knochenbildung zwei voneinander unabhängige Vorgänge sind und daher, wie gezeigt wurde, die Lagebeziehungen der Zähne zur Zwischenkiefernaht keineswegs als konstant bezeichnet werden dürfen, wurde gerade diese Lagebeziehung als ausschlaggebend für die Diagnose der Schneide- und Eckzähne hingestellt.

LEUCKART²⁾ sagt von den Stoßzähnen des Elefanten, daß dieselben, weil sie im Zwischenkiefer stecken, als Vorderzähne zu bezeichnen sind, obwohl sie mehr Aehnlichkeit mit Eckzähnen zeigen. Bei *Auchenia* wie bei *Camelus* steht nach LEUCKART im völlig ausgebildeten Zustande in jedem Zwischenkiefer ein hundezahnartiger Zahn. An einem Schädel von *Phalangista lemurina* und *Ph. maculata* stößt die äußere Intermaxillarnah (*= Sut. incisiva*) etwa auf die Mitte des Eckzahnes, während sie an einem von *Phalangista vulpina* hinter dem vordersten großen Eckzahn verläuft. In letzterem Falle läßt demnach schon LEUCKART einen im Zwischenkiefer sitzenden Zahn als Eckzahn gelten. An einem Schädel eines jüngeren Individuums von *Talpa* konnte LEUCKART noch die Spuren der Intermaxillarnah wahrnehmen und bemerkt, daß es fast so aussieht, als ob auch die Eckzähne im Zwischenkiefer steckten.

Zu welchen Schwierigkeiten das starre Festhalten an dem Gesetze, daß alle Zähne im Zwischenkiefer Schneidezähne sein müssen, führen kann, mag folgende Bemerkung von GIEBEL³⁾ zeigen: „Der Igel, *Erina-*

1) l. c.

2) l. c.

3) GIEBEL, BRONNS Klassen und Ordnungen. Säugetiere. Leipzig 1874—1900.

ceus, läßt die Deutung seines Eckzahnes ganz zweifelhaft, denn bisweilen steht derselbe genau auf der Zwischen-Oberkiefernaht, ist also der Stellung nach wirklicher Eckzahn, in anderen Schädeln aber nimmt er seine Stellung vor dieser Naht im Zwischenkiefer, ist also Schneidezahn.“ Gleichzeitig wird auf eine Untersuchung von SAHLERTZ hingewiesen, wonach sich beim Igel der Oberkiefer schuppenartig über den Rand des Zwischenkiefers legt und beim jungen Igel der vierte Zahn unmittelbar hinter der Naht steht, beim reifen Igel aber weit von der Naht wegen der Ueberschiebung abgerückt ist.

Aus letzterer Bemerkung ergibt sich also, daß die Lagebeziehung der Zwischenkiefernaht zu den Zähnen beim Igel in verschiedenen Lebensaltern keine konstante ist, was nach dem für den Menschen Gesagten nicht überraschen kann.

Daß selbst beim Hunde die *Sut. incisiva* nicht am vorderen Rande der Alveole des Eckzahnes verläuft, sondern so, daß sie die Alveole des Eckzahnes in zwei ungleiche Teile trennt, von denen der vordere kleiner ist als der hintere, geht aus der Beschreibung von WARYNSKI¹⁾ hervor, eine Tatsache, von deren Richtigkeit man sich leicht überzeugen kann. WARYNSKI zieht daraus den Schluß, daß die Eckzähne des Hundes sich nicht ausschließlich im Bereiche des Oberkiefers entwickeln. Bei angeborener Kiefergaumenspalte des Hundes fand WARYNSKI die Spalte zwischen zwei Eckzähnen verlaufend, von denen der überzählige im Zwischenkiefer gelegen war.

In neuerer Zeit wird, namentlich unter der richtigen Erkenntnis der Unabhängigkeit der Knochen- von der Zahnentwicklung, vielfach nicht mehr an dem älteren, starren Grundsatz festgehalten, daß nur im Oberkiefer sitzende Zähne Eckzähne sein können.

So äußert sich z. B. LECHE²⁾ folgendermaßen: „Hier mag noch besonders betont werden, daß bei allen von mir untersuchten Tieren die Anlagen der Zähne und diejenigen der Skeletteile völlig unabhängig voneinander auftreten, und beständige ich hiermit nur das Resultat, zu dem alle neueren Untersucher gelangt sind. Es ist dieser Umstand auch insofern von morphologischer Bedeutung und im Auge zu behalten, als daraus hervorgeht, daß der Sitz eines Zahnes, ob im Zwischen- oder Oberkiefer, an und für sich nicht als ausschlaggebend bei der Homologisierung erachtet werden kann, wie dies meistens noch geschieht“. An anderer Stelle erwähnt LECHE³⁾, daß bei *Talpa europaea* *C* im Zwischenkiefer, während sein unmittelbarer Vorgänger *Cd* im Oberkiefer sitzt.

Auch M. WEBER⁴⁾ bemerkt, daß bei der Homologisierung der Zähne verschiedener Säuger neben der Lage der Zähne in den Kiefern ihre Lage in der Zahnreihe und ihre Form ein Wort mitzureden hat und

1) l. c.

2) LECHE, W., Zur Entwicklungsgeschichte des Zahnsystems der Säugetiere, zugleich ein Beitrag zur Stammesgeschichte dieser Tiergruppe. Biblioth. zool., H. 17, 1895.

3) Derselbe, Zur Morphologie des Zahnsystems der Insektivoren. Anat. Anz., Bd. 13, 1897, p. 526.

4) WEBER, M., Die Säugetiere. Jena 1905.

führt als Beispiele den Maulwurf und *Myogale moschata* an. Bei letzterem liegen die Alveolen zweier Zähne, die unzweifelhaft I_2 und I_3 anderer Insektivoren homolog sind, im Oberkiefer.

Diese Beispiele mögen genügen, um zu zeigen, daß auch bei Säugertieren nicht ausschließlich Schneidezähne im Zwischenkiefer ihren Sitz haben müssen. Daß aber auch bei ein und derselben Säugerart das Lageverhältnis zwischen der *Sut. incisiva* und den Zahnalveolen nicht unbeträchtlichen individuellen Schwankungen unterworfen ist, konnte ich an einer größeren Reihe von Fuchsschädeln ¹⁾ nachweisen. In der Mehrzahl der Fälle erreicht die *Sut. incisiva* knapp vor der Mitte der Alveole des Eckzahnes den Alveolarrand, ist weiterhin durch die Alveole zu verfolgen, so daß sie einen größeren hinteren, dem Oberkiefer von einem etwas kleineren vorderen, dem Zwischenkiefer angehörigen Anteil abgrenzt, so wie dies von WARYNSKI ²⁾ für den Hund angegeben wurde. Häufig kommen aber Fälle vor, wo die Naht weiter nach vorn verschoben erscheint, in extremen Fällen so weit, daß nur mehr ein verschwindend kleiner Anteil der Wand der Eckzahnalveole in das Bereich des Zwischenkiefers fällt. Andererseits findet man Schädel, wo etwa die Hälfte der Alveole oder sogar etwas mehr dem Zwischenkiefer und der übrige Teil dem Oberkiefer angehört. Daraus ergibt sich, daß also auch beim Fuchs der Eckzahn nicht ausschließlich dem Oberkiefer zuzurechnen ist, sondern in individuell variabler Ausdehnung auf den Zwischenkiefer übergreift.

Es ergibt sich aus den vorliegenden Befunden, daß weder beim Menschen, noch bei den Säugetieren als ausschlaggebendes Moment für die Diagnose des Eckzahnes seine Lagebeziehung zur *Sut. incisiva* gelten darf, sondern seine Form und seine Stellung in der Zahnreihe; daß ferner nicht nur bei der einen Tierart ein Zahn im Zwischenkiefer sitzen kann, der bei einer anderen im Oberkiefer eingepflanzt ist, sondern daß sowohl beim Menschen wie auch bei Tieren (Fuchs) das Verhältnis der Zwischenkiefernaht zu den Alveolen ein individuell variables ist und wahrscheinlich auch während der Ontogenie eines Individuums sich ändern kann. Diese Tatsachen finden eine ungezwungene Erklärung in der Unabhängigkeit der Entwicklung der Zähne von der Entwicklung der Knochen.

Wien, im Juli 1906.

1) Mein Freund Dr. C. TOLDT, Custosadjunkt am hiesigen naturhistorischen Hofmuseum, überließ mir in dankenswerter Weise seine reichhaltige Sammlung von mehr als 100 Fuchsskeletten zur Durchsicht.

2) l. c.

Bücheranzeigen.

Handbuch der topographischen Anatomie. Zum Gebrauch für Aerzte. Von **Fr. Merkel**. Mit zahlreichen mehrfarbigen Abbildungen. Dritter Band. 3. Lief. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1906. p. 409—644; Fig. 158—242.

Die 3. Lieferung des 3. Bandes von **MERKELS** großem Handbuche enthält die topographische Anatomie der oberen Extremität. Man findet hier die Beschreibung der praktisch, besonders chirurgisch wichtigen Gegenden, eine genaue Darstellung der Gelenke und eine Besprechung der Muskeln, ihrer Innervation und Tätigkeit. Verf. ist bemüht, nicht nur dem Operateur, sondern auch dem praktizierenden Arzte bei Beurteilung der so zahlreichen Leiden des Bewegungsapparates ein zuverlässiger anatomischer Führer und Ratgeber zu sein. Am Schluß ist ein Ueberblick über die Nerven und Gefäße der oberen Extremität im Ganzen zugefügt. — Die Beschreibung der unteren Gliedmaßen wird in der Schlußlieferung erscheinen, der auch ein Register über den Inhalt der 3 Bände des seit 1885 im Erscheinen begriffenen Handbuches beigegeben werden soll.

Die Ausstattung des Werkes ist auch in dieser Lieferung wiederum eine sehr gute.

Wünschen wir dem wiederholt gewürdigten großen, schönen Werke weite Verbreitung und baldige Vollendung!

Anatomische, physiologische und physikalische Daten und Tabellen.

Zum Gebrauche für Mediziner. Von **Hermann Vierordt**. 3., neu bearbeitete Auflage. Jena, Verlag von Gustav Fischer. VI, 616 pp. Preis 16 M., geb. 17 M. 50 Pf.

Mit Freude ist es zu begrüßen, daß sich Verfasser und Verleger zu einer neuen Auflage dieses wichtigen und für jeden, der genaue Zahlen für die immer wiederkehrenden, aber doch meist leicht vergessenen Dinge braucht, unentbehrlichen Werkes entschlossen haben. — Fast 200 Seiten des Buches sind allein der Anatomie gewidmet, der Rest der Physiologie und Physik. Der anatomische Teil enthält u. a.: Körperlänge, Dimensionen, Proportionen, Gewicht, Wachstum, Gewicht von Organen, Oberfläche und Volumen des Körpers, spezifisches Gewicht des Körpers und seiner Bestandteile, Schwerpunkt, Schädel und Gehirn, Wirbelsäule und Rückenmark, Brustumfang, Beckenmaße, Kindsschädel, Muskeln, Leber, Pankreas, Milz, Kehlkopf, Lunge, Schilddrüse, Thymus, Harn- und Geschlechtsorgane, Haut, Haare, Nägel, Auge, Ohr, Nase, Gefäßsystem, Nervensystem, Embryo etc. — Sehr wertvoll ist die Zugabe eines Autoren- und eines Sachregisters.

Die Druckausstattung — in diesem Falle besonders wichtig und schwierig — ist vorzüglich, der Preis niedrig. B.

Abgeschlossen am 3. Oktober 1906.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXIX. Band.

✻ 27. Oktober 1906. ✻

No. 16 und 17.

INHALT. Aufsätze. **Wilhelm Lubosch**, Ueber den Meniscus im Kiefergelenk des Menschen. Mit 5 Abbildungen. p. 417—430. — **M. Nussbaum**, Innere Sekretion und Nerveneinfluß. p. 431—432. — **S. A. Ussoff**, Vergleichend-embryologische Studien des axialen Skelettes. Mit 49 Abbildungen. p. 433—452. — **Edmond Bonnot and Ruth Seevers**, On the Structure of a human Embryo eleven Millimeters in Length. With 3 Figures. p. 452—459. — **W. M. Smallwood**, Some Vertebrate Abnormalities. With 4 Figures. p. 460—462. — **Giuseppe Levi**, Alcuni appunti al lavoro di W. LOBENHÖFFER „Ueber die Ergebnisse der ALTMANN-SCHRIDDENSCHE Färbemethode beim Zentralnervensystem“. p. 463.

Bücheranzeigen. **MAX BRAUN**, p. 464. — **AULUS CORNELIUS CELSUS**, p. 464.

Personalia, p. 464.

Literatur. p. 49—64.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ueber den Meniscus im Kiefergelenk des Menschen (nebst ergänzenden literarischen Mitteilungen).

Von Dr. med. **WILHELM LUBOSCH**,

Privatdozenten und Assistenten am anatomischen Institute zu Jena.

Mit 5 Abbildungen.

Im Anfang dieses Jahres habe ich im Morphologischen Jahrbuch¹⁾ eine Untersuchung über die Frage veröffentlicht, in welcher Weise sich

1) Ueber Variationen am Tuberculum articulare des Kiefergelenkes des Menschen und ihre morphologische Bedeutung. **GEGENBAURS Morphol. Jahrb.**, Bd. 35, H. 1 u. 2.

das Tuberculum articulare des menschlichen Kiefergelenkes unter dem Einfluß der menschlichen Kaufunktion verändert. Als wesentlichstes Ergebnis dieser Untersuchung ergab sich, daß die Gelenkgrube auf Kosten eines breiten Tuberculum der Anthropoiden und zwar dadurch entsteht, daß der Condylus gegen die Schädelbasis höher emportritt. Dies führt zu einer, gegenüber der der Anthropoiden veränderten Bewegungsrichtung des nach vorn gleitenden Kopfes. Denn mit Rücksicht auf die Bewegungen nach vorwärts kann das Kiefergelenk der Anthropoiden als ein Schiebegelenk, das des Menschen dagegen als ein modifiziertes Drehgelenk, ja sogar im gewissen Sinne auch als Scharniergelenk bezeichnet werden. Es ruht beim Menschen daher die Last des Condylus im wesentlichen auf der hinteren Fläche des Tuberculum, wodurch gleichzeitig eine Entlastung des Gipfels entsteht.

Bei jener Darstellung mußte ein Punkt unberücksichtigt bleiben. Man könnte, so wie jene Untersuchung jetzt gedruckt vorliegt, einwenden, daß hierbei das Verhalten des Meniscus keine Berücksichtigung erfahren habe; es sei ja immerhin denkbar, daß ein flaches Tuberculum durch einen dicken, ein hohes Tuberculum durch einen dünnen Meniscus kompensiert sei, daß sich also zwar die Höhe des knöchernen Tuberculum variabel darstelle, dagegen die Höhe des Tuberculum plus dem Meniscus konstant bleibe. Dieser berechnete Einwand konnte zur Zeit, als ich jene Untersuchung abschloß, nicht berücksichtigt werden. Dadurch, daß während des vergangenen Winters die Sammlung einer größeren Anzahl von Menisci (etwa 50) von mir vorgenommen werden konnte, bin ich jetzt in der Lage, diese ergänzende Mitteilung zu veröffentlichen, die ein für die Frage nach dem morphologischen Werte des Meniscus wertvolles Resultat ergeben hat. Zugleich ist mir Gelegenheit gegeben, einige Publikationen ergänzend heranzuziehen, die ich damals trotz ihrer Beziehung zu meiner Frage übersehen hatte.

An dem aus dem Gelenk herausgenommenen Meniscus kann man zwei Teile unterscheiden, einen von knorpelartiger Konsistenz, den man als eigentlichen Meniscus bezeichnen kann, und einen vorn und hinten sich daran ansetzenden, lockeren bindegewebigen Anteil, der im Querschnitt dreieckig ist und mit seiner breiten Basis die Verbindung mit dem Kapselbindegewebe herstellt. Schon allein in dem Maße, in dem diese beiden Bestandteile an der Umhüllung des Unterkiefercondylus teilnehmen, bestehen auffällige Abweichungen, insofern es Gelenke gibt, in denen der knorpelartige Meniscus völlig den Kopf des Unterkiefers umgreift (vergl. Fig. 2 a u. c), während in anderen Gelenken der

knorpelartige Teil nur bis an den Kopf herareicht, die völlige Umhüllung des Kopfes aber dem weichen bindegewebigen Bestandteil überläßt (Fig. 2 b). Was nun den eigentlichen Meniscus anlangt, so muß man ihn sich, um seine Dickenverhältnisse zutreffend zu schildern, etwa als einen trapezförmigen Körper vorstellen, der an seinen beiden Längsseiten wulstig verdickt ist, während eine mittlere schmale Zone sehr verdünnt diese beiden Wülste voneinander trennt. Die Oberfläche des Meniscus ist nicht eben gestaltet, sondern trägt auf jedem Wulst eine Facette. Auf der oralen Seite des Meniscus liegt diese Facette nach oben gewendet (vergl. folgende Fig.), auf der occipitalen schaut sie nach abwärts. Dies sind die Eindrücke der knöchernen Gelenkfläche des Squamosum und des Condylus mandibulae; die obere Facette entspricht dem Tuberculum articulare, die untere Facette legt sich an den Condylus an, während sich der hintere Wulst in die Fossa glenoidalis hineinlagert (vergl. Fig. 1).

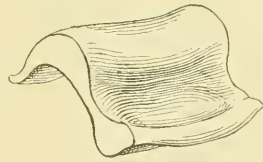


Fig. 1.

Diese Grundform eines wohlausgebildeten Meniscus erfährt nun in einzelnen Fällen mannigfache Variationen. Die Variationen betreffen vornehmlich die Dickenausbildung des hinteren Teiles des Meniscus. Während die Dicke des oralen Abschnittes nämlich nur in geringem Maße wechselt, finden sich bedeutende Schwankungen in der Ausbildung des occipitalen. Um dies festzustellen, genügt es, einen Meniscus auf weicher Unterlage (Kork, Klemmleber) mit dem Rasiermesser glatt durchzuschneiden und den Querschnitt von der Seite zu betrachten. Zeichnet man die Schnittfläche mit dem Zeichenprisma, so erhält man bequemes Vergleichsmaterial, zumal wenn jeder Meniscus genau in der Mitte durchgeschnitten und stets die gleiche Hälfte (z. B. wie in den vorliegenden Skizzen stets die linke) untersucht wird und dadurch auch rechte und linke Menisci unmittelbar miteinander verglichen werden können.

Was nun die hintere Wulstung des Meniscus anlangt, so kann sie uns in zwei voneinander abweichenden Bildungen entgegentreten. Bei der einen (Fig. 2 a u. c) findet sich eine Erhebung vorzüglich dadurch herbeigeführt, daß die occipitale Partie des Meniscus entsprechend der Form des Condylus gekrümmt ist. Auch in einem zweiten Beispiel (Fig. 2 b) ist dies der Fall, obwohl hier der Condylus nicht völlig vom eigentlichen Meniscus, sondern hinten durch Bindegewebe umfaßt wird. In einem anderen Fall dagegen finden wir eine ausnehmend geringe Wölbung zur Aufnahme des Condylus und dennoch ist der hintere Teil

des Meniscus mächtig gegen die Schädelbasis emporgewölbt, sogar stärker als in den anderen Fällen (Fig. 2d).

Eine solche Gestaltung findet sich nun am Meniscus sehr häufig, man kann wohl sagen, daß man gleich häufig die Fossa glenoidalis durch einen gekrümmten, wie durch einen solide gewucherten Meniscus ausgefüllt findet. In all diesen Fällen besitzt das vordere Meniscusstück gewisse übereinstimmende Merkmale. Zunächst ist es mit seiner Achse stets ein wenig gegen die Achse des hinteren Stückes gebogen, die Achsen beider Stücke beschreiben gewöhnlich eine \sim -fö-

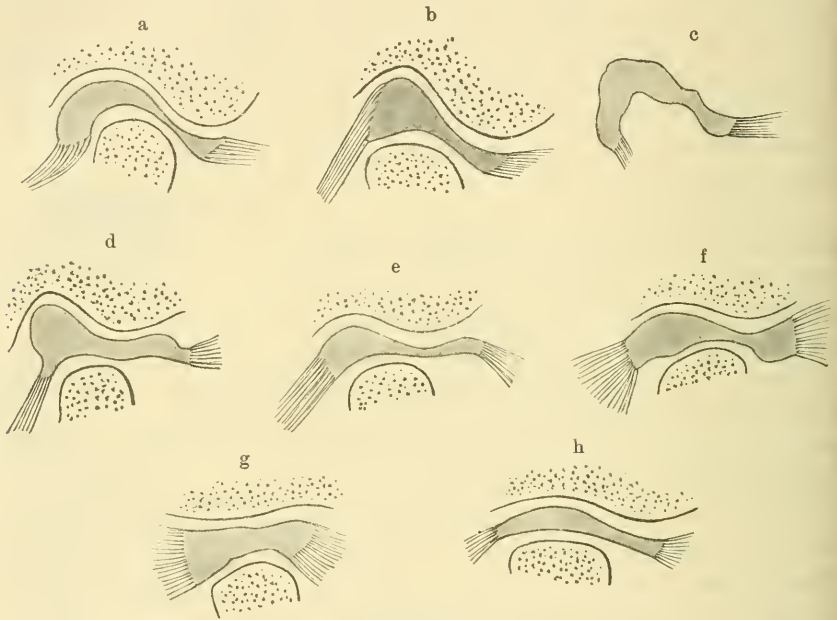


Fig. 2¹⁾.

mige Linie; dabei ist ferner das vordere Stück stets gewulstet, jedoch stets weniger als das hintere Stück und in seiner Dicke nie in allzuweiten Grenzen schwankend.

Nun ist das aber nicht die einzige Form, die der Meniscus, insbesondere sein occipitales Stück, besitzt. Es gibt nämlich Beispiele,

1) In dieser Figur ist der dunkelgetönte Meniscus eine genaue Wiedergabe des jeweils vorliegenden Profiles. Das lockere Bindegewebe (Fig. 4 links unten) ist hier schematisch längs schraffiert gezeichnet. Die knöchernen Grenzen von Squamosum und Condylus sind in die Formen des Meniscus hineinkonstruiert.

bei denen eine wesentliche Erhebung des hinteren Teiles überhaupt nicht festzustellen ist (Fig. 2c).

Ja, es kann sogar jede Andeutung solcher Erhebung fehlen (Fig. 2f, g, h). Finden wir solche Bandscheiben, so ist bei ihnen die Ablenkung der beiden Achsen nie beträchtlich. Der ~-förmige Bogen wird flach und nähert sich einer geraden Linie.

Es ist nun sehr überraschend, Variationen der Formen an dem Meniscus wiederzufinden, die mit den am Tuberculum articulare beobachteten in Zusammenhang gebracht werden können. Vor allem besteht das Bedeutsame der Befunde darin, daß der Meniscus keineswegs sich der Höhe des Tuberculum etwa in dem Sinne anpaßte, daß, wie eingangs vermutet, einem hohen Tuberculum ein dünner Meniscus entspräche. Im Gegenteil erweist sich der Meniscus vor allem der Fossa glenoidalis angepaßt und damit gelangen wir zu einem wichtigen Schlusse. Wir wissen, daß bei Körpergelenken die Veränderung einer Gelenkfläche auch eine Aenderung der anderen herbeiführt. Somit mußte man beim Kiefergelenk unter der Voraussetzung der von mir beschriebenen Veränderungen am Squamosum auch eine Veränderung am Condylus erwarten. Dies scheint durch die vorliegenden Befunde bewiesen zu werden, während ich es in meiner erwähnten Abhandlung nur vermutungsweise aussprechen konnte (l. c. Abschnitt IV). Einer tiefen Fossa glenoidalis entspricht ein gewölbtes occipitales Stück des Meniscus; dem hohen Tuberculum macht der Meniscus durch ~-förmige Krümmung Platz und führt durch Wulstung des oralen Stückes Kongruenz zwischen dem Tuberculum und der vorderen Fläche des Condylus herbei. Bei flacher Fossa mit niedrigem Tuberculum dagegen ergeben sich Verhältnisse, wie sie die letzten der oben abgebildeten Menisci zeigen¹⁾. Erst auf diese Weise ist durch das Kiefergelenk des Menschen ein Beispiel für die Gültigkeit des Fickschen Gesetzes für den lebenden Körper in einem speziellen Falle geliefert.

Hierin allein beruht nun aber der Wert der kleinen Beobachtung nicht; vielmehr wollen wir einen zweifachen weiteren Schluß daran knüpfen. Zunächst liegen nunmehr zwei gänzlich voneinander unabhängige und an verschiedenem Material vorgenommene Untersuchungsreihen vor, die zu demselben Ergebnis hinführen. Hierin vermögen wir eine Bestätigung der früheren Mitteilung überhaupt zu erblicken.

Außer dieser Kontrolle früherer Untersuchungen liegt nun der

1) Unter 31 von mir gezeichneten Profilen gehörten 13 den ganz flachen, 6 den sehr stark gewölbten an; der Rest hat Uebergangsformen zwischen beiden Typen.

Hauptwert gegenwärtigen Ergebnisses darin, daß wir auf eine innige Zusammengehörigkeit des Meniscus mit dem Condylus mandibulae hingewiesen werden, die ich so bezeichnen möchte, daß ich den Meniscus einen ursprünglich morphologisch dem Condylus mandibulae angehörigen Bestandteil nenne. Die Begründung dieser Ansicht, die demnach in dem Meniscus kein ererbtes Element, sondern eine Abgliederung des Condylus mandibulae erblickt, kann allerdings beim Menschen nicht gefunden werden. Hierzu muß man die Verhältnisse der Monotremen berücksichtigen, die eine solche Auffassung nahelegen. In einer bereits gedruckten Darstellung, die das Kiefergelenk der Monotremen behandelt¹⁾, wird man diese Frage genauer erörtert finden (l. c. p. 591 ff.). Wenn aber auch keine Begründung, so läßt sich aus dem beschriebenen Verhalten wohl eine Bestätigung der vorgetragenen Ansicht herleiten; denn wäre der Meniscus genetisch von dem Condylus unabhängig, so würde ein Verhalten, wie das eingangs als Vermutung ausgesprochene sehr wahrscheinlich — der tatsächliche Befund hingegen sehr unwahrscheinlich sein; insbesondere wäre bei hohem Tuberculum nicht zu erwarten, daß die entsprechende Veränderung am Condylus verschieden stark ausfällt und zu den Veränderungen am Meniscus in umgekehrtem Verhältnis steht, wie Fig. 2a und 2d es dartun. Erst Condylus plus Meniscus passen sich in ihrer Höhe der Tiefe der Fossa glenoidalis und der Höhe des Tuberculum articulare an; welchen Anteil beide Elemente an diesem Ausgleich nehmen, ist verschieden.

Was die Bedeutung der anderen Teile des Meniscus anlangt, so ist zunächst auf die verdünnte Stelle hinzuweisen, die den vorderen und hinteren Wulst scheidet. Relativ und auch absolut ist diese Stelle desto dünner, je stärker die Wülste ausgebildet sind und desto dicker, je weniger das der Fall ist. Hierin gelangt die veränderte Belastung des Tuberculum zum Ausdruck. Je höher der Kopf emportritt, um so höher wird das Tuberculum und um so höher auch der hintere Wulst des Meniscus; desto mehr lastet weiterhin der Kopf auf einer schmalen Fläche der hinteren Seite des Tuberculum. Die dünne Stelle zeigt also an, in welchem Bereiche Condylus und Tuber direkt gegeneinander wirken. Ihre Form wird ganz von der Form der Flächen abhängig sein; wenn, wie meist, beide Knochenflächen Walzenform haben, wird die schmale Stelle eine Tangentialebene an der Oberfläche

1) Ueber das Kiefergelenk der Monotremen. 2. Folge einer Reihe von Untersuchungen über die vergleichende Anatomie der Gelenke. Jenaische Zeitschr., Bd. 41.

dieser Walzen darstellen; in der Abbildung ist ein Fall dargestellt, in dem der Condylus hakenförmig gekrümmt ist und sich in den Meniscus hineinpreßt. Nach der Verschiebung steht ein anderer Punkt des Hakens dem Tuberculum gegenüber als in der Ruhe. Die dünne Stelle entspricht in ihrer Länge der Distanz beider Berührungspunkte.

In der üblichen Bezeichnung des Meniscus als einer „transportablen Pfanne“ für den Condylus gelangt die Vorstellung zum Ausdruck, die ihn als im wesentlichen zum Squamosum gehörig betrachtet. Die im Lehrbuch von GEGENBAUR in sämtlichen Auflagen enthaltenen Skizzen, die die Verschiebung des Condylus samt dem Meniscus dar-

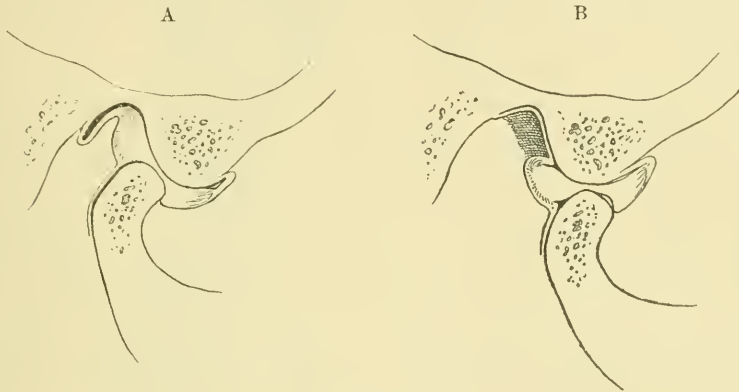


Fig. 3.

stellen, sind Schemata, die der Wirklichkeit nicht ganz entsprechen, weil so mächtige Gelenkspalten, wie sie dort gezeichnet sind, nicht bestehen und weil vor allem die Form des dort in „B“ gezeichneten Meniscus¹⁾ der in „A“ wiedergegebenen nicht entspricht. Der Wirklichkeit näher kommt obige, gleichfalls schematisierte Abbildung, die nach Sägeschnitten durch einige Gelenke gewonnen worden ist. A ist die Ruhestellung. Der Condylus lastet auf der hinteren Fläche des Tuberculum. Zwischen beiden Knochen liegt die dünne Stelle. Der hintere Wulst liegt in der Fossa, der vordere füllt den Raum zwischen Tuberculum und vorderer Fläche des Condylus aus. Die Gelenkspalten sind bei angepreßtem Kiefer im Bereiche des Meniscus wenig zu bemerken; mehr dagegen im Bereiche der hinten schlaffen Gelenkkapsel. Nach der Verschiebung — B — (der Meniscus hat genau dieselbe Form wie in A) ist der Meniscus mit seiner schmalen Stelle der Verschiebung des pressenden Condylus gefolgt (s. o.). Der hintere Wulst hat sich bei durchgesägtem (der Wirkung des Luft-

1) VII. Auflage, Fig. 185.

druckes entzogenem) Gelenk vom Tuberculum und Condylus nicht unbeträchtlich entfernt, während der vordere Wulst eng an das Tuberculum angeschlossen sich an ihm vorwärts in die Höhe schiebt. Man wird dies feststellen können, wenn man vergleicht, an welchen Punkten der Peripherie des Tuberculi der Meniscus in Fig. A und in Fig. B vorn endet. Daß der Meniscus den Condylus stets umfaßt, also für ihn eine transportable Pfanne darstellt, scheint mir weniger merkwürdig zu sein, als daß er gleichzeitig eine transportable Epiphyse für die komplizierte Gelenkfläche des Squamosum darstellt.

Zum Schlusse möchte ich an der Hand zweier Abbildungen den feineren Bau des menschlichen Meniscus erläutern, indem ich den Hauptwert eben auf diese bisher fehlenden Abbildungen lege, während ich mich in der Beschreibung auf ältere und neuere Angaben stützen kann [MANKIEWICZ¹⁾, KJELLBERG²⁾]. In den von mir untersuchten Menisci habe ich keine Andeutung von Knorpelzellen gefunden. Jedenfalls waren die von mir untersuchten Partien rein bindegewebig. KJELLBERG erwähnt, daß beim Menschen „hin und wieder einige Knorpelzellen auftreten“ und ich kann das nicht ausschließen, da ich keine Serien der Menisci angelegt habe, wozu nur gut konserviertes Material zu verwenden wäre. Die von der Kapsel (Fig. 4, links unten) einstrahlenden Bündel nehmen im hinteren Wulste in allen drei Dimensionen ihren weiteren Verlauf, ganz besonders aber in der Dicke des Meniscus (also gegen die Schädelbasis) und in seiner Länge. Gegen die schmale Stelle zu biegen die vertikalen Bündel immer mehr in die Längsrichtung um, so daß wir in der Mitte den Meniscus fast lediglich aus solchen Bündeln zusammengesetzt finden (Fig. 5). In der Breite des Meniscus finden sich (von rechts nach links) ebenfalls Fasern, die jedoch nur in den beiden Wülsten zu Bündeln geordnet reichlicher sind (in den Figuren quer durchschnitten), während sie in der mittleren Zone fast völlig fehlen. Dagegen kommen hier Fasern vor, die schräg ziehend, die Enge des ganzen Geflechtes erhöhen (Fig. 5). Wie bereits MANKIEWICZ betont hat, besitzt das Gewebe des Meniscus beträchtliche Aehnlichkeit mit dem Sehngewebe. Besonders ist dies in der Gegend auffällig, wo der Pterygoideus externus in ihn einstrahlt. Leider konnten feinere histologische Untersuchungen, insbesondere über die An-

1) L. MANKIEWICZ, Beitrag zur Histologie des Unterkiefergelenks. Inaug.-Diss. Jena, 1886. — Eine sehr wertvolle, leider völlig in Vergessenheit geratene Abhandlung.

2) KJELLBERG, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Kiefergelenks. GEGENBAURS Morph. Jahrb., Bd. 32.

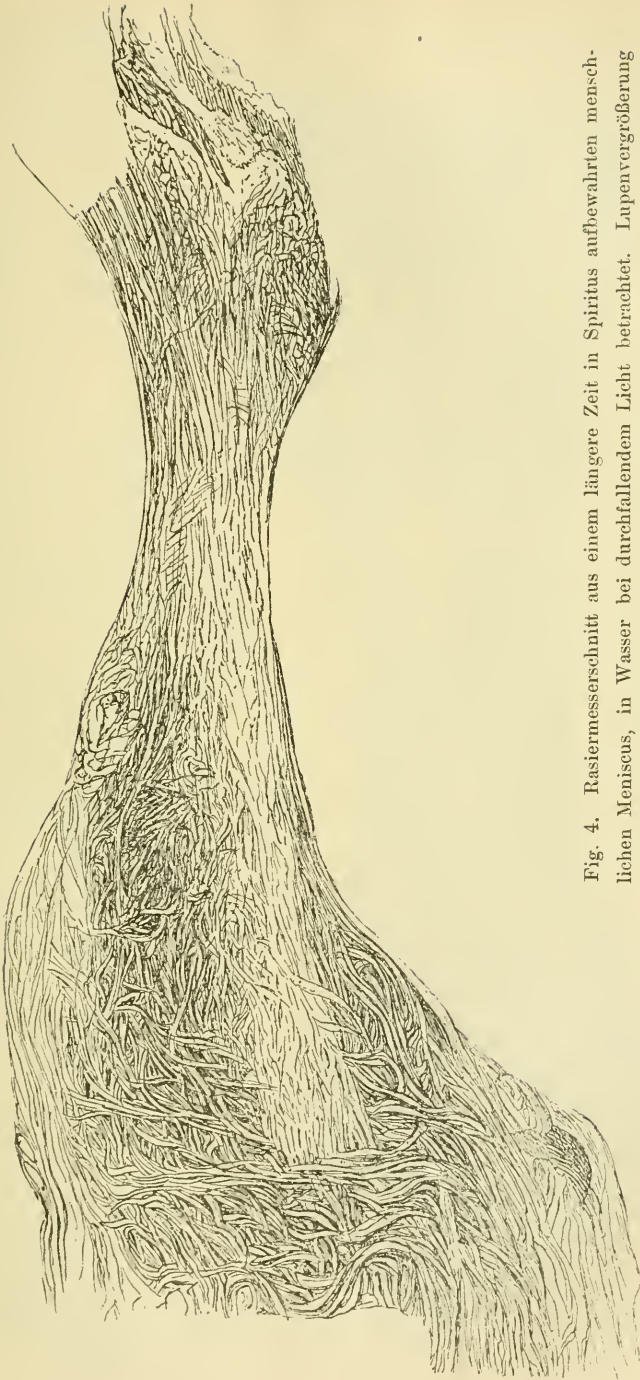


Fig. 4. Rasiertmesserschnitt aus einem längere Zeit in Spiritus aufbewahrten menschlichen Meniscus, in Wasser bei durchfallendem Licht betrachtet. Lupenvergrößerung (14mal).

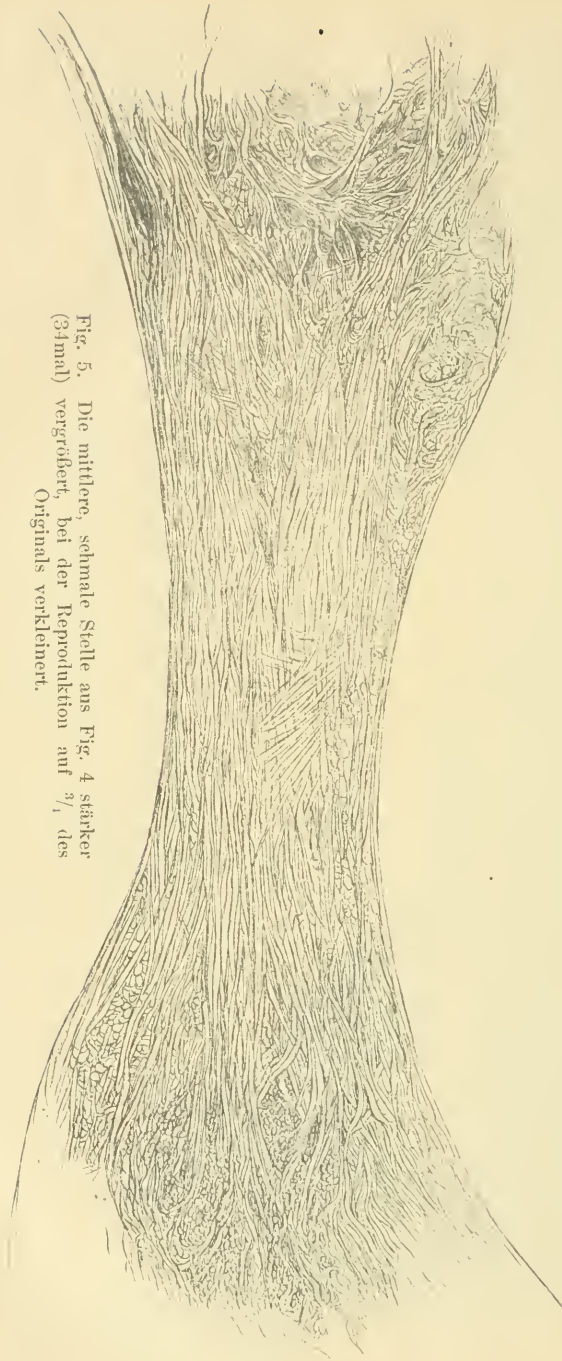


Fig. 5. Die mittlere, schmale Stelle aus Fig. 4 stärker (34mal) vergrößert, bei der Reproduktion auf $\frac{3}{4}$ des Originals verkleinert.

ordnung der Zellen an meinem Material nicht angestellt werden. Ich hoffe durch die Untersuchung zweier kürzlich erlangter Menisci eines Hingerichteten dies später gelegentlich ergänzen zu können.

Im Anschluß an diese Mitteilung möchte ich folgende literarischen Ergänzungen zu meiner Abhandlung im Morphologischen Jahrbuch (s. o.) geben, die sich zum Teil auf die Höhe des Tuberculum articulare, zum Teil auf die Beschaffenheit des sogenannten Processus articularis posterior beziehen. Zunächst erfährt das meiner Abhandlung zu Grunde liegende Material durch folgende Angaben von KEILSON¹⁾ eine Be-

1) KEILSON, Anatomische und topographische Untersuchungen über den Condylus mandibulae und den Meatus auditorius externus. Inaug. - Diss. Berlin, 1904.

reicherung. Auf p. 12 seiner Dissertation sagt dieser Autor folgendes: „Während beim Neugeborenen weder ein deutliches Tuberculum articulare, noch ein ausgebildetes Os tympani existiert, und an Stelle der späteren Gelenkgrube nur eine plane medianwärts geneigte Fläche, an welche sich ringsum die Kapsel ansetzt, vorhanden ist, zeigt sich bereits im 4. Monate nach der Geburt eine ovale Impression, die von den beiden Wurzeln des Jochfortsatzes begrenzt wird. Zu dieser Zeit besitzt diese seichte Gelenkgrube nach vorn noch kein Tuberculum articulare, sondern geht in den vorderen unteren Teil der Schuppe — die spätere Facies infratemporalis — über, dagegen ist hinten die Begrenzung gegen den Annulus tympanicus bereits gegeben durch ein Tuberculum, aus dem sich der von HENLE beschriebene und von LUSCHKA bezeichnete Processus articularis posterior entwickelt, der den an der Grundfläche des Schädels gelegenen Teil der Schläfen-schuppe in eine hintere Region — obere resp. vordere Wand des knöchernen Gehörganges — und eine vordere — Gelenkgrube für den Unterkiefer — teilt (KIRCHNER).

Im Laufe des Wachstums krümmt sich der untere Teil der Schuppe stärker nach einwärts, wobei die Tiefe der Gelenkgrube beträchtlich zunimmt. Infolgedessen tritt auch die Begrenzung der Grube immer deutlicher hervor, und während so am vorderen Rande derselben ein Wulst von ziemlich gleichmäßiger Höhe — das Tuberculum articulare anterius — entsteht, erreicht der zur Begrenzung des äußeren Gehörganges dienende Processus articularis posterior nur außen eine verschiedene, aber oft beträchtliche Höhe.“

Es liegt also hierin eine Bestätigung dessen, was ich selbst auf p. 7—9 meiner Arbeit angegeben, sowie dessen, was KJELLBERG und LANGER über diese Frage mitgeteilt haben.

Der von mir erwähnte und auch sonst bereits mehrfach in der Literatur vorkommende Proc. artic. post. findet sich in einer Dissertation von LOEWENSTEIN¹⁾ eingehend behandelt (auch die gesamte Literatur). Er selbst hat ihn an 663 Schädeln und 129 einzelnen Schläfenbeinen und halbierten Schädeln der Sammlung des anatomischen Instituts zu Königsberg i. Pr. untersucht. Hierbei hat er ihn etwa in der Hälfte der Fälle gefunden (s. unten KEILSON); eine Bevorzugung einer Seite war nicht zu erkennen. In der Größe des Proc. artic. post. kommen mannigfache Verschiedenheiten zur Beobachtung. „Mitunter zeigt derselbe eine besonders starke Entwicklung, bisweilen er-

1) LOEWENSTEIN, Ueber das Foramen jugulare spurium und den Canalis temporalis am Schädel des Menschen und einiger Affen. Diss. inaug. Königsberg, 1895.

scheint er aber auch nur als ein kleines Höckerchen; in der Mehrzahl der Fälle war er immerhin von solcher Stärke, daß er ohne Schwierigkeit erkannt werden konnte.“ Derselbe Autor hat bei Affen den Proc. artic. post. untersucht (6 Exemplare von *Cynocephalus*, 11 von *Inuus*, 3 von *Ateles*, 3 von *Mycetes*, 4 von *Hapale*). Bei allen war ein kräftiger Proc. artic. post. ausgeprägt, stärker als bei menschlichen Schädeln. Auch dies ergibt eine willkommene weitere Grundlage zu den Verhältnissen, wie ich sie auf p. 9, Fig. 11 von einem Gorillagelenk abgebildet habe. Den Proc. artic. post. der Säugetiere berücksichtigt eingehend ferner KOPETSCH¹⁾ in seiner Dissertation. Endlich liefert auch KEILSON in seiner vorher erwähnten Dissertation bemerkenswerte Beiträge zur Kenntnis dieses Knochenvorsprunges. Unter 523 Schädeln des Berliner anatomischen Museums wurde er in einer Anzahl von Fällen überhaupt vermißt, in anderen Fällen fand er größere Differenzen zwischen beiden Seiten, in der 3. Reihe konnte er, zumal bei Schädeln desselben Alters, derartige Unterschiede finden, daß seiner Ansicht nach von der Feststellung einer bestimmten Größe des Processus für ein gegebenes Alter überhaupt abgesehen werden muß. Rassenschädel ergaben dieselben Resultate. Nur bei den deformierten Peruanerschädeln fehlte der Höcker in 50 Proz. Der Verfasser führt dies Verhältnis auf die Deformation selbst zurück, und wenn er auch diese Ansicht mit guten Gründen stützt, so ist doch die Uebereinstimmung mit der Zahl LOEWENSTEINS (s. p. 427) sehr auffällig und mahnt zur Vorsicht. Sehr wichtig ist die Angabe KEILSONS, daß er unter 288 deutschen Schädeln 7mal eine derartige Höhe konstatieren konnte, wie sie nur beim Affen vorzukommen pflegt.

Wie man sieht, entsprechen sich all diese Angaben gegenseitig sehr genau. Dennoch liegt in ihnen eine unbeantwortete Frage: Worin liegt die Ursache der Rückbildung des Proc. artic. post. beim Menschen? Bereits in meiner erwähnten Abhandlung habe ich auf p. 26 Anmerkung 1 diese Frage erhoben. KEILSON, der, wie ich sehe, als Einziger dieser Frage näher getreten ist, scheint geneigt, die Rückbildung als Folge mechanischer Abnutzung zu betrachten, die bei enger Pfanne und breitem Condylus individuell erworben wird. Indessen lehrt ja der Vergleich zwischen Anthropoiden und Menschen, daß selbst in den vorkommenden 50 Proz. der Processus minder entwickelt ist, daß er sich also nicht nur in besonderen Fällen, sondern überhaupt beim recenten Menschen in Rückbildung befindet. Hierzu kommt die von

1) KOPETSCH, Ueber das Foramen jugulare spurium und den Canalis (meatus) temporalis am Schädel der Säugetiere. Diss. inaug. Königsberg, 1896.

mir hervorgehobene Kombination eines starken Proc. artic. post. mit enger Grube und flachem Tuberculum (vgl. p. 10 l. c.), was bei Berücksichtigung der Verhältnisse der Anthropoiden als ein atavistischer Befund aufgefaßt werden muß. Wenn mechanische Abnutzung, wie KEILSON will, also die Ursache für die Rückbildung geworden ist, so kann sie sicherlich nicht, wie mir aus seiner Darstellung hervorgeht, jedesmal individuell erworben werden; vielmehr könnte sie höchstens als ursprünglicher Ausgang für eine erblich gewordene Verkümmerng angesehen werden. Aber es scheint mir dies wenig einleuchtend, besonders da die Beanspruchung des Tympanicum, die bis zur Usur des Knochens gehen kann, und die KEILSON als Grund für die Abschleifung des Processus ansieht, auch bei Anthropoiden vorkommt. So zeigt Fig. 11 meiner Arbeit eine starke Impression des Tympanicum durch den Condylus mandibulae.

Viel einleuchtender erscheint es mir, die Rückbildung als eine Folge des Nichtgebrauches aufzufassen. Nach H. v. MEYER soll der Proc. art. post. nämlich eine wichtige funktionelle Bedeutung als Stützpunkt für die Drehbewegungen des einen Condylus bei einseitiger Verschiebung des anderen besitzen. (REICHERTS Archiv, 1865.) Es scheint mir nun, als ob es weniger auf die Belastung des Tympanicum ankomme, als vielmehr auf die günstigeren Bedingungen, die dieser Knochen als ein höher (mehr gegen die Schädelbasis zu) und medialer gelegener Stützpunkt für jene Drehbewegungen darbietet, sobald der Condylus selbst höher gegen die Schädelbasis emportritt. Sobald der Proc. artic. post. nicht mehr von alleiniger Bedeutung für diese Bewegungen ist, wird seine Rückbildung eingeleitet werden. Keineswegs kann die Darstellung H. v. MEYERS für alle Fälle richtig sein, da eben in der Hälfte der Fälle der Proc. artic. fehlt, der nach diesem Autor der Stützpunkt bei der Drehung ist. Das Einzige, das wir sicher wissen, ist die Tatsache, daß der Condylus bei Anthropoiden mechanisch anders auf die Schädelbasis einwirkt als beim Menschen, was selbst in Röntgenaufnahmen der Spongiosa bemerkbar wird (p. 28 meiner Arbeit). Die genaue physiologische Untersuchung dieses Verhältnisses steht leider noch aus. Aber es wird sicher, wenn auch auf umständlichen Wegen, durch einen genauen Vergleich zwischen dem Kauakt der Anthropoiden und dem des Menschen gelingen, auch die statischen und mechanischen Eigentümlichkeiten festzustellen, die den Mahlbewegungen eines in höchster Ausbildung befindlichen menschlichen Kiefergelenkes speziell eigentümlich sind ¹⁾.

1) Als sehr brauchbare Vorarbeiten können die Untersuchungen von RIEGNER bezeichnet werden: Beiträge zur Physiologie der Kieferbe-

In Zusammenhang hiermit möchte ich schließlich noch der im Jahre 1897 erschienenen Abhandlung von BRANCO Erwähnung tun¹⁾, die wichtig ist, weil sie die Ursachen der Rückbildung von Zähnen bei Säugetieren bespricht. BRANCO führt dafür eine Reihe von Ursachen an (Verkürzung der Kiefer und zwar als Folge der Nahrungsbeschaffenheit, der Inzucht oder der Kastration — starkes Wachstum einer Zahn-gattung — Eintreten anderer Organe in die Funktion gewisser Zahn-gattungen — Veränderung der Lebensweise — Kampf ums Dasein zwischen Zement und Schmelz bei gewissen Zähnen u. s. w.). Da die Kette der Ursachen und Wirkungen unabsehbar ist, so würde die Um-bildung der temporalen Gelenkfläche, die ich selbst auf Veränderungen der Schädelform und des Gebisses zurückgeführt habe, durch BRANCOS Schilderung auf noch viel weiter entfernt liegende Ursachen zurückzuführen sein, wodurch ein merkwürdiges Beispiel für korrelative Veränderungen am menschlichen Schädel geliefert wird.

Jena, 14. August 1906.

wegungen, 1. Teil, Die Physiologie und Pathologie der Kieferbewegungen, Arch. f. Anat. u. Phys., 1904, Anat. Abt., p. 98—111, und 2. Teil, Die Kiefermuskeln und ihre Wirkungsweise beim Affen (*Macacus Rhesus*), *ibid.*, 1906, Anat. Abt., p. 109—116. Die Ergebnisse, die in dem Nachweis bestehen, daß im großen und ganzen die Wirkung der einzelnen Kaumuskeln bei Mensch und Affen die gleiche ist, berühren aber noch nicht die eigentliche Aufgabe. Bei völlig gleicher Wirkung der einzelnen Muskeln kann durchaus abweichende Kombination der Muskelgruppen stattfinden. Es wird sicherlich z. B., wie man durch das Gefühl am eigenen Körper abtasten kann, bei dem reinen Vorschieben des Kiefers beim Menschen mit Scheerenbiß neben dem *Pteryg. ext.* auch der *Biventer* tätig sein, der bereits die Oeffnungsbewegung einleitet. Ob das bei den Affen auch so ist, ist die Frage.

1) W. BRANCO, Die menschenähnlichen Zähne aus dem Bohnerz der Schwäbischen Alp. Teil II. Art und Ursache der Reduktion des Gebisses bei Säugern. Programm der Landwirtschaftlichen Hochschule Hohenheim, 1897.

Nachdruck verboten.

Innere Sekretion und Nerveneinfluß.

Von M. NUSSBAUM.

Die von mir bisher veröffentlichten Versuche über die Abhängigkeit des Wachstums der Brunstorgane des braunen Grasfrosches vom Hodensekret bedurften zu ihrem Abschluß noch die Entscheidung der Frage, ob die beobachtete Wirkung eine direkte oder durch Nerven vermittelte sei. Ich hatte nachweisen können, daß durch Kastration die Brunstorgane, je nach der Zeit in der operiert wurde, entweder sich verkleinern oder nicht zu wachsen beginnen; daß die Einbringung von Hodenstücken in den Rückenlymphsack den Einfluß der Kastration rückgängig mache und das Wachstum der Brunstorgane wie der normale oder transplantierte Hoden anrege. In die Lymphsäcke der Frösche hineingeschobene Hodenstücke heilen nicht an, sondern werden je nach ihrer Größe in kürzerer oder längerer Zeit resorbiert. Es kann sich daher bei der beobachteten Beeinflussung der Brunstorgane nur um die Wirkung des Hodensekretes handeln, da den fremden Hodenstücken jede Blutgefäß- und Nervenverbindung mit dem Körper ihres Trägers fehlt.

Nachdem ich durch Versuche festgestellt hatte, daß die Lähmung der Brunstmuskeln des Vorderarmes der *Rana fusca* bei einfacher Durchschneidung des N. brachialis longus superior (radialis) nach 4 Wochen noch anhält, begann ich meine neuen Versuche Ende August mit Durchschneidung des N. radialis bei gesunden Männchen der *Rana fusca*. Um diese Zeit sind die Brunstorgane schon deutlich vergrößert. Die Folge der einseitigen Durchschneidung des Nerven war eine nach 4 Wochen sehr deutliche Verkleinerung des vom N. radialis innervierten M. extensor carpi radialis im Vergleich zu demselben Muskel der gesunden Seite.

Man sollte glauben, daß, wenn der Muskel direkt von dem Hodensekret zu wachsen veranlaßt werde, die Verkleinerung nicht hätte eintreten können. Da aber der Nichtgebrauch die Muskeln ebenfalls schwinden läßt, wie dies jedesmal nach Nervendurchschneidung eintritt, so konnte man bei diesem Versuch nicht bestimmen, wieviel der Muskel auch ohne die mit dem Geschlechtsleben in Zusammenhang stehende, deutlich nachweisbare vorhergehende Vergrößerung in seinen Dimensionen abgenommen haben würde.

War dieser Ausgang des Versuchs im höchsten Grade geeignet, an eine Dazwischenkunft der Nerven bei der Wirkung des Hodensekretes zu glauben, so wurde dieser Zusammenhang der Dinge bewiesen, als ich die zur Daumenschwiele hinziehenden Nerven im N. brachialis longus inferior (ulnaris) in derselben Weise wie beim N. radialis hoch am Oberarm durchschnitt. Nach 3 Wochen ging die Drüschicht des operierten Armes in der Daumenschwiele sichtlich zurück; die Epithelhöcker an ihrer Oberfläche wurden niedriger.

Da die Daumenschwiele nur zur Brunstzeit in Gebrauch genommen wird, so ist durch den Versuch nachgewiesen, daß das Hodensekret nur durch Vermittelung zentrifugaler Nerven auf die Brunstorgane einzuwirken im stande ist.

Bei der Operation wird ein centimeterlanges Stück aus dem Verlauf des betreffenden Nerven am Oberarm entfernt, so daß länger als 1 Monat die Schnittflächen noch weit voneinander abstehen. Die Hautwunde heilt prima intentione. An Essigsäure-Osmiumpräparaten habe ich den feineren Verlauf der Muskel- und Hautnerven dargestellt und darin keinen Einwand gegen das erhaltene Resultat auffinden können. Da bei der Durchschneidung des N. radialis nur Muskelatrophie und kein Schwund der Daumenschwiele eintritt, so ist der positive Erfolg, die Verkleinerung der Schwiele bei Durchschneidung des zu ihr gehörigen N. ulnaris, als Beweis für die Abhängigkeit der Atrophie von der Nervendurchschneidung anzusehen. Die Hautwunde ohne Durchschneidung der Nerven bleibt, wie ich besonders festgestellt habe, belanglos für das Wachstum von Muskeln und Daumenschwiele.

Wir kennen die Vergrößerung der Muskeln und Drüsen durch die Uebung. Bei den Brunstorganen fällt während der Vergrößerung jede Gebrauchsmöglichkeit aus; die Schwellung der Teile wird von einem bis jetzt unbekanntem Sekret der Hoden angeregt. Vielleicht gelingt es auch, die Gebrauchshypertrophie auf Stoffe zurückzuführen, die in den Muskeln selbst gebildet werden und in ähnlicher Weise durch Vermittelung des Nervensystems wirken wie das bei den Brunstorganen des Frosches nachzuweisen ist.

Man darf sogar erwarten, daß an allen Stellen, wo Wirkungen der inneren Sekretion auftreten, der Vorgang derselbe sein werde, wie bei dem Einfluß der Geschlechtsdrüsen auf die sekundären Geschlechtscharaktere. Das ins Blut aufgenommene Sekret wirkt, wie ein spezifisches Gift es tut, auf bestimmte Nervenzentren, die durch ihre zentrifugalen peripheren Nerven in den zugehörigen Teilen einen veränderten Zustand herbeiführen, wie an den Brunstorganen des Frosches nur bei gesunden Nerven durch das Hodensekret ein auffälliges Wachstum zu stande kommt.

Nachdruck verboten.

Vergleichend-embryologische Studien des axialen Skelettes.

Entochorda.

I. Chordae.

Vorläufige Mitteilung.

Von S. A. USSOFF.

(Aus dem Institut für vergleichende Anatomie der Universität Moskau.)

Mit 49 Abbildungen.

Einleitung.

Die Bezeichnung für den in der vorliegenden Mitteilung behandelten Gegenstand — die Entochorda — ist in der wissenschaftlichen Nomenklatur neu, ja ich bin sogar der Ansicht, daß zum Teil auch der Gegenstand selbst als neu zu betrachten ist. Ich halte es daher für angebracht, meiner Arbeit einige erläuternde Bemerkungen vorzuschicken.

Die vorliegende Mitteilung stellt eine kurze Wiedergabe des 2. Kapitels meiner unter dem oben angegebenen Titel zu veröffentlichenden Arbeit dar. Im 1. Kapitel wird die Frage über den Ursprung der Chorda bei den Sauropsida und Ichthyopsida behandelt, und als Hauptresultat der in demselben angestellten Untersuchungen muß die Schlußfolgerung hingestellt werden, daß die Chorda, in Uebereinstimmung mit der Auffassung W. N. LWOFFS, dem Ektoderm seine Entstehung verdankt. Zum Schlusse der Bearbeitung dieses Kapitels nach Präparaten gelangt, bemerkte ich, daß zu der Zeit, wenn die Chorda eben erst vom Ektoderm aus zur Anlage gekommen ist, bei allen von mir untersuchten Tieren eine zweite, im Entoderm ihren Ursprung nehmende Chorda sich bemerkbar zu machen beginnt. Anfangs ließ ich das ungewöhnlich frühe Auftreten derselben gänzlich außer acht, in der Ueberzeugung, daß ich es hier doch mit der sog. „Hypochorda“ der Autoren zu tun habe, einem unbedeutenden, rudimentären Organ, welches noch während des embryonalen Lebens frühzeitig, und ohne die geringsten Spuren zu hinterlassen, verschwindet und keinerlei Anteil an der allgemeinen Entwicklung des Organismus nimmt. Nachdem ich mich aber mit den die Hypochorda betreffenden

Literaturangaben bekannt gemacht hatte, erkannte ich, daß meine Präparate nicht nur neue, den Entwicklungsmodus derselben illustrierende Bilder ergeben, sondern, wie mir scheinen will, die herrschende Auffassung derselben vom embryologischen und vergleichend-anatomischen Standpunkte gänzlich umstoßen.

Dieses rudimentäre Organ erreicht in der Mehrzahl der Fälle nicht nur in einem gewissen Entwicklungsstadium eine beträchtliche Größe, sondern fließt sogar mit der Chorda stellenweise in ein einheitliches Organ zusammen und nimmt so am Aufbau des axialen Skelettes Anteil. Doch findet all' dieses noch in sehr frühen Entwicklungsstadien des Embryos statt, und zwar in Stadien, in welchen in der Literatur das Vorhandensein der „Hypochorda“ in den meisten Fällen noch nicht erwähnt wird. Indem ich allmählich immer ältere Stadien in den Kreis meiner Untersuchungen hineinzog, konnte ich eine stetige Abnahme der Dimensionen dieser Entochorda wahrnehmen, bis dieselbe sich nach und nach in unmerklichen Uebergängen in das typische, als Hypochorda bekannte Gebilde verwandelte.

Auf diese Weise verstehe ich unter der Bezeichnung „Entochorda“ die ganze, von Entoderm abstammende Chorda (die Hypochorda miteinbegriffen). Der (zeitlich) früher auftretende Teil derselben ist, meines Wissens, gänzlich außer acht gelassen, ja, ich möchte sagen, bis jetzt kaum bemerkt worden. Deshalb sah ich mich auch genötigt, die nur einen Teil in sich begreifende Bezeichnung „Hypochorda“, eine Bezeichnung, mit welcher wir bereits einen völlig konkreten Begriff verbinden, beiseite lassend, durch eine neue, die ganze Erscheinung, d. h. beide Bestandteile derselben, umfassende zu ersetzen. Die von mir proponierte Benennung weist sowohl auf den Ursprung — Ento —, als auch auf die Funktion dieses Organes — Chorda — hin.

Es ist gewöhnlich angenommen, beim Beginn einer Untersuchung eine historische Uebersicht der betreffenden Frage zu geben. Wie aus dem eben Gesagten hervorgeht, ist eine solche Uebersicht der ganzen Frage fürs erste gar nicht möglich; was jedoch den bereits bekannten Teil der Entochorda — die Hypochorda — anbetrifft, so ist vor einem Jahr eine solche Uebersicht in der Arbeit AD. REINHARDTS (Die Hypochorda bei *Salamandra maculosa*)¹⁾ veröffentlicht; die Uebersicht ist zwar kurz, offenbart jedoch eine genügende Vollständigkeit. Eine gute Uebersicht findet sich auch in der Arbeit PH. STÖHRS²⁾; ich verweise daher den Leser auf die in diesen Arbeiten

1) Morphol. Jahrb., Bd. 32, 1904.

2) Morphol. Jahrb., Bd. 23, 1895.

enthaltenen Details und gehe direkt zur Schilderung meiner Untersuchungen über.

Pisces (Selachii).
[Pristiurus, Scyllium (?).]

1) Ich beginne mit der Beschreibung des Entstehens der Entochorda und der weiteren Entwicklung der Chorda von einem etwas älteren Stadium als das Stadium D BALFOURS.

Beinahe auf der ganzen Länge des Embryos lassen sich die voneinander bereits völlig getrennte Chorda (die ich von nun ab, zum Unterschiede von der Entochorda, als Ektochorda bezeichnen will) (cf. Schema No. 1) *a*, das Nervensystem (*b*) und der vom Entoderm abstammende Darm (*c*) erkennen. 2, 3 Schnitte ausgenommen, lassen sich an der ganzen Serie keinerlei Eigenlichkeiten im Bau des letzteren Systems beobachten. Doch auf diesen 2, 3 Schnitten fällt uns eine besondere Verdichtung der Zellen des der Ektochorda untergelagerten Entoderms auf.

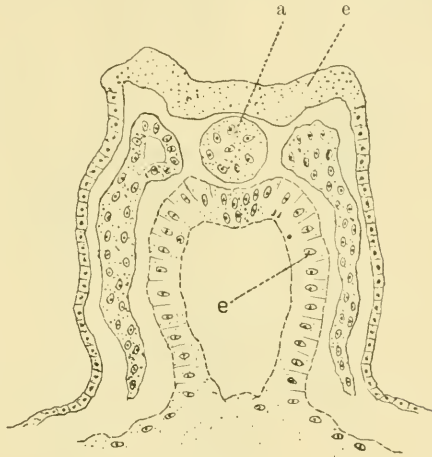


Fig. 1.

Daß eine solche Ansammlung nicht auf einer zufälligen Anordnung der Kerne beruht, dafür sprechen, wie der Leser aus dem Folgenden ersehen kann, alle Bilder, welche das erste Auftreten der Entochorda darbieten. Wir haben es hier mit dem ersten Anzeichen der im Entoderm zur Anlage kommenden zweiten Chorda — der Entochorda — zu tun. Ich muß noch darauf hinweisen, daß die Ektochorda sich zuweilen der Darmwandung eng anschmiegt; jedoch findet fürs erste keinerlei Verschmelzung dieser beiden Gebilde untereinander statt: die Grenze zwischen denselben ist stets deutlich ausgeprägt. Ebenso scharf ist während dieses Stadiums stets auch die Ektochorda von der Anlage des Nervensystems geschieden. Auf dem Schnitt weist die Ektochorda eine nahezu regelmäßig kreisrunde Gestalt auf; dieselbe tingiert sich im Vergleich zum Entoderm weniger intensiv. Sie hat überhaupt das Ansehen eines stark ausgebildeten, mit Dotterkügelchen von verschiedener Gestalt und Größe ausgefüllten Organs.

2) Ich gehe nun zum folgenden Stadium F (BALFOURS) über.

Ich beginne mit der Beschreibung der Schnitte vom Hinterende des Embryos. Der erste Schnitt durch die hintere Körperhälfte,

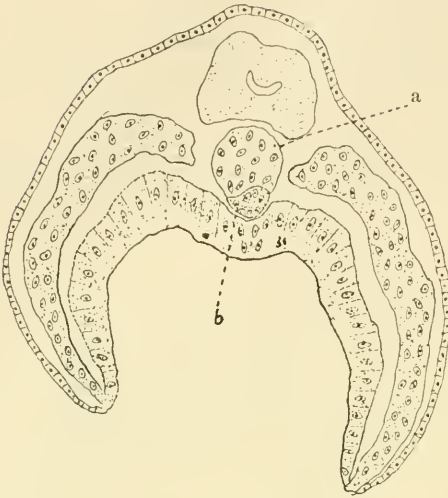


Fig. 2.

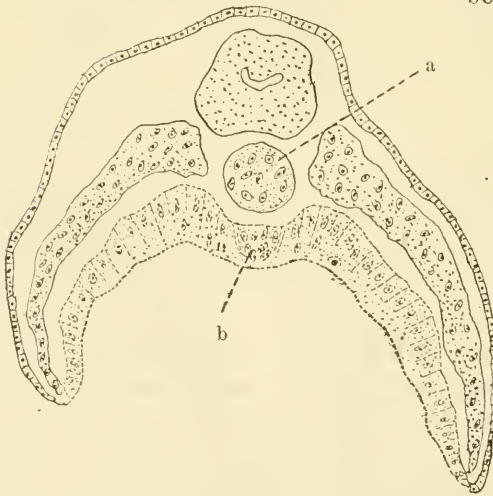


Fig. 3.

welcher meine Aufmerksamkeit in Anspruch nahm, ist auf dem Schema No. 2 wiedergegeben. Hier läßt sich sowohl die völlige Abtrennung der Entochorda (*b*) vom Entoderm als auch deren Verschmelzung mit der Ektochorda (*a*) erkennen. Die beiden Chorden unterscheiden sich wesentlich sowohl durch ihre Färbung, als scheinbar auch durch ihre Struktur voneinander; da es mir jedoch schwer fiel, im Schema diese Verhältnisse wiederzugeben, habe ich mir erlaubt, mich zur Wiedergabe zweier Farben zu bedienen¹⁾.

Auf diese Weise setzt sich die Chorda bereits in diesem Stadium aus zwei Bestandteilen zusammen, und zwar aus früher eingewanderten und bereits zu einem Stützorgan differenzierten Ektodermzellen (Ektochorda *a*) und sich vom Entoderm abtrennenden Zellen (Entochorda *b*). Im Entoderm bemerkt man in der dorsalen Wand desselben beinahe beständig Mitosen, und zwar gerade

an der Bildungsstelle der Entochorda.

1) Besonders deutlich tritt die doppelte Zusammensetzung der Chorda bei plötzlichem Wechsel der Beleuchtung und bei schnellem Drehen der Mikrometerschraube hervor. Ich habe mich bei meinen Untersuchungen überhaupt dieser Handgriffe bedient.

Einige Schnitte nach vorn stoßen wir von neuem auf zwei Chorden, welche fürs erste jedoch noch voneinander getrennt sind (cf. Schema No. 3; dieser Schnitt stellt gerade den Uebergang in der Entwicklung der Entochorda vom Schema No. 1 zu No. 2 dar). Hier läßt sich die stark ausgebildete Ektochorda (*a*) und die eben im Begriff sich abzutrennen stehende Entochorda (*b*) erkennen. Um die Arbeit nicht mit Schemata zu überladen, will ich nur bemerken, daß in der vorderen Rumpfregeion die Ektochorda in diesem Stadium bereits durchweg gut ausgebildet erscheint und mehr oder weniger regelmäßige Umrisse aufweist; die Entochorda dagegen gelangt entweder eben in Entoderm zur Anlage oder dieselbe erreicht, selbständig werdend, bedeutende Dimensionen und erscheint auf Schnitten als Chorda von beinahe ebensolcher Größe wie die Ektochorda selbst. Das Schema No. 4 gibt eine solche nicht verschmolzene Entochorda im vorderen Rumpfabschnitt wieder. Die Abbildung ist so klar, daß weitere Erklärungen überflüssig erscheinen.

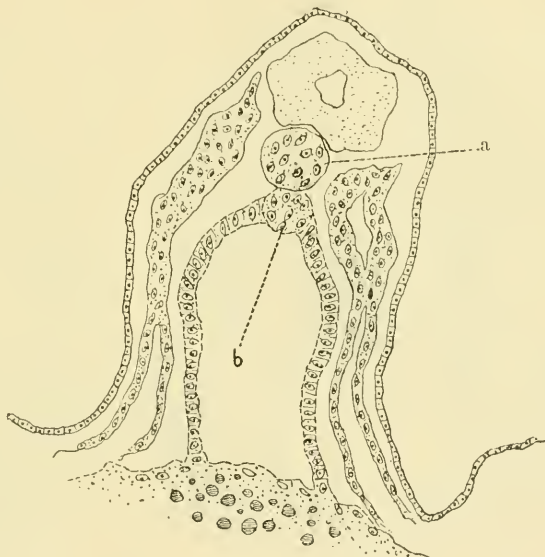


Fig. 4.

Wenden wir uns dem Kopfabschnitt des Embryos zu, so treffen wir wieder auf Bilder, die an die Schnitte durch die Schwanzregion erinnern, nur daß die Verhältnisse hier noch ausgeprägter erscheinen. So zeigt z. B. das Schema No. 5, welches einen Schnitt durch die Endregion der Ektochorda darstellt (Vorderende des Kopffortsatzes) wiederum die Zusammensetzung der endgültigen Chorda aus zwei Bestandteilen: der Ektochorda (*a*) und der Entochorda (*b*), wobei beide Teile deutlich voneinander unterscheidbar sind¹⁾. Daß der Distrikt *b* wirklich dem Entoderm seinen Ursprung verdankt und sich genügend

1) Die Umrisse der Ektochorda sind auf dem Schema zu scharf abgegrenzt wiedergegeben; in Wirklichkeit verschmilzt hier die Ektochorda bereits stellenweise mit der Entochorda.

von dem Distrikt *a* unterscheidet, dafür spricht schon das für den voreingenommenen Beschauer allzu klare Schema. Im vordersten Abschnitt endlich, da, wo die Ektochorda bereits verschwunden ist, stoßen wir (Schema No. 6) auf einen starken, seinem Umfange nach beinahe dem im vorhergehenden Schema wiedergegebenen entsprechenden Auswuchs des Entoderms, welcher jedoch durchweg von gleichwertigen Elementen zusammengesetzt wird (ich urteile hauptsächlich auf Grund des Verhaltens derselben der Färbung gegenüber). Im Epithel des Darmes treten deutlich Mitosen hervor. Auf diese Weise stammt die Chorda hier ganz vom Entoderm ab, d. h. die endgültige

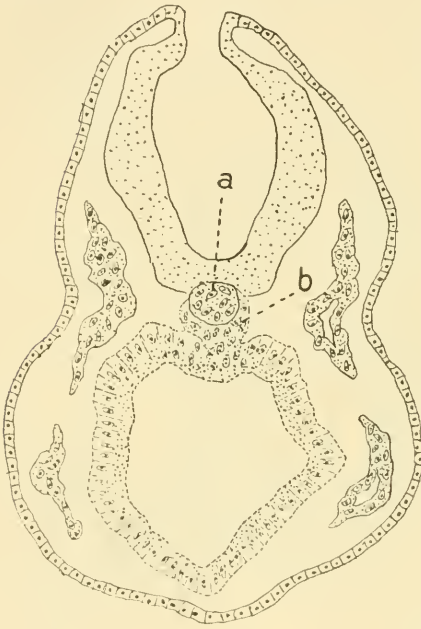


Fig. 5.

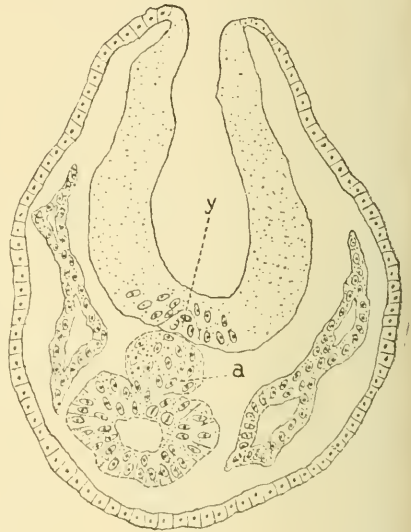


Fig. 6.

Chorda des Vorderendes des Embryos wird durch die Entochorda gebildet.

Auf diese Weise nimmt im Stadium F die Entwicklung der endgültigen Chorda ihren weiteren Verlauf (wie mir scheint, eine neue Entwicklungsphase), und das Auftreten der Entochorda findet folgendermaßen statt.

Im Schwanz, im hinteren Drittel des Rumpfes (stellenweise) und im hinteren Abschnitte der Kopfregion verschmilzt die im Entstehen begriffene Entochorda sogleich mit der Ektochorda, die endgültige

Chorda setzt sich folglich aus zwei Bestandteilen, dem Ekto- und Entoderm, zusammen. Im vorderen und mittleren Drittel des Rumpfes gestaltet sich die Entochorda bis auf weiteres zu einem selbständigen Organ, ohne mit der Ektochorda zu verschmelzen; im vorderen Kopfabschnitt dagegen stellt dieselbe eine nach vorn gerichtete Fortsetzung der Ektochorda dar und bildet hier die endgültige Chorda. Auf diese Weise ist die endgültige Chorda hier ein kompliziertes Gebilde: stellenweise stellt dieselbe ein Verschmelzungsprodukt zweier Chorden (der Ekto- und Entochorda) dar, und stellenweise wird sie ausschließlich von der Entochorda gebildet. Zum Teil in Anbetracht dessen, daß meine Arbeit durch Schemata illustriert ist, kann ich im voraus auf einige Einwände gefaßt sein. Die Anhänger des ektodermalen Ursprunges der Chorda können erwidern, daß die oben erörterten Tatsachen gleichzeitig auch als Beweis dafür dienen könnten, daß im Kopfe und Schwanze die Lostrennung der Chorda vom Entoderm, in welches dieselbe bei ihrer Bildung aus dem Ektoderm hineingewuchert war, noch nicht ihren Abschluß gefunden habe, und daß im Rumpfe die gewöhnliche „Hypochorda“ der Autoren von der Chorda völlig unabhängig zur Anlage komme. Die Einwände der Anhänger der entodermalen Herkunft der Chorda lasse ich gänzlich beiseite: für sie ist dies nur ein neues Argument zu Gunsten der Richtigkeit ihrer Ansicht.

All diesen Einwänden will ich nur mit der Frage begegnen, wo die Grenze zwischen der sich vom Entoderm ablösenden, in dieselbe eingedrungenen Ektochorda und der Entstehung der sog. „Hypochorda“ zu ziehen ist. Wo schließt das eine Gebilde ab und beginnt das andere?

Die weiteren Beweise für die Richtigkeit meiner Auffassung sind im folgenden ausgeführt.

Ich wende mich nun dem folgenden Stadium G BALFOURS zu.

Das Embryo dieses Stadiums bietet von allen von mir untersuchten Embryonen das meiste Interesse. Eine genaue Beschreibung desselben soll in meiner späteren Arbeit geliefert werden, fürs erste will ich nur auf einige hauptsächliche Charaktere desselben hinweisen.

Zu allererst muß ich bemerken, daß dieses Exemplar in Bezug auf die Ektochorda zweifellos pathologische Merkmale aufweist. Die Struktur der Ektochorda ergibt stellenweise sehr deutliche Bilder eines abnormen Zustandes, einer gewissen frühzeitigen Degeneration, und es scheint mir, daß gewisse Eigentümlichkeiten einiger späterer Befunde gerade diesem krankhaften Zustande zuzuschreiben sind. Doch erscheint von gewissen Gesichtspunkten aus ein solcher Embryo, mit

seinen scharf ausgeprägten Eigentümlichkeiten im Bau des uns beschäftigenden Organes, von um so größerem Wert.

In der Schwanzgegend (Schema No. 7) konnte ich das Vorhandensein einer völlig ausgebildeten Ektochorda (*a*) und einer rudimentären Entochorda (*b*), wie dieselbe gewöhnlich in der Literatur als Hypochorda erwähnt wird, feststellen. Daß wir es hier gerade mit meiner Entochorda zu tun haben, darauf will ich jetzt gar nicht weiter eingehen; späterhin wird sich uns öfters Gelegenheit bieten, uns davon zu überzeugen; in der Ektochorda bemerkt man eine das Zentrum einnehmende Vakuole, bzw. einen Kanal.



Fig. 7.

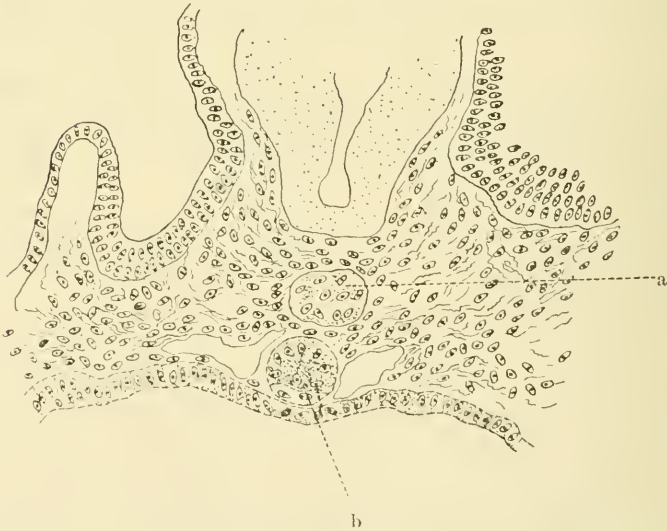


Fig. 8.

Weiter nach vorn in den hinteren $\frac{2}{3}$ des Rumpfes findet sich nur die Ektochorda allein vor, während die Entochorda hier beinahe gänzlich verschwunden ist. Das Studium der Schnittserie beweist unum-

stößlich, daß die letztere in einzelne Zellen zerfällt, welche augenscheinlich die Rolle gewöhnlicher Bindegewebszellen übernehmen. Ich sage „beinahe“, denn stellenweise ist dieselbe noch vorhanden und erreicht häufig sogar eine äußerst hohe Ausbildung, indem sie in ihrem Umfange nur wenig der Ektochorda nachsteht; ich bringe diese Stellen nicht zur Abbildung, da dieselben sich dem folgenden Schema No. 8, welches einen Schnitt durch die Region der Gehörsgruben darstellt, nähern. Hier stieß ich zum erstenmal auf die paradoxe Erscheinung, daß die Entochorda (*b*) oder „Hypochorda“ stärker entwickelt war als die Ekto- oder gewöhnliche Chorda (*a*). Die eben erwähnte starke Entwicklung derselben im Rumpfe machte nicht diesen Eindruck, da dieselbe dort das Aussehen eines im Zerfall begriffenen Gebildes zeigte, während sie hier selbst eine höhere Ausbildung als die Ektochorda erreicht. Auch besitzt sie eine ebensolche Hülle wie die Ektochorda (wenn ich mich nicht irre, ist eine solche für die „Hypochorda“ der Haie bis jetzt noch nicht erwähnt worden); die Zellen derselben offenbaren keinerlei Merkmale einer Degeneration, wie sie in der Ektochorda deutlich zu Tage tritt; die Kerne derselben färben sich intensiver. Dieser Schnitt hat die Entochorda sozusagen in statu nascendi getroffen, d. h. in dem Moment der Vereinigung mit ihrem unteren Teile; die beiden unteren Zellen tingieren sich bedeutend weniger intensiv als die ganze übrige Entochorda (cf. Schema No. 2); das derselben untergelagerte Entoderm zeigt keine reihenweise Anordnung der Zellen, und gerade an dieser Stelle finden sich häufig Mitosen vor; all dieses weist darauf hin, daß sich die unteren Zellen eben erst vom Entoderm getrennt haben.

Zum genauen Studium der Schnitte dieses Stadiums übergehend, gelangen wir zur Ueberzeugung, daß der Zerfall der Entochorda in die einzelnen Zellen in der Rumpfreion durch die Einwanderung der Bindegewebszellen der Sklerotome hervorgerufen wurde; die Entochorda wird anfangs gewissermaßen vom Bindegewebe durchwuchert und zerfällt dann in ihre Elemente. Was jedoch besonders meine Aufmerksamkeit auf sich zog, war ein ebensolcher Einwanderungsprozeß in der Ektochorda, mit dem Unterschiede, daß die letztere sich nicht in ihre einzelnen Zellen auflöst, sondern die Sklerotomelemente in die Zahl ihrer (der Chorda-) Zellen aufnimmt und an Umfang zunimmt. Leider kann ich im Schema nicht die mit der homogenen Immersion erhaltenen, diese Vorgänge illustrierenden Bilder wiedergeben und will daher, ihre Veröffentlichung auf meine, dieser vorläufigen Mitteilung folgende Arbeit verschiebend, nur kurz die Schlüsse, zu denen ich beim Studium dieser Prozesse und der Verhältnisse, in welchen die

Ekto- und Entochorda (augenscheinlich im Zusammenhange mit diesen Prozessen) stehen, erwähnen. Doch will ich noch hinzufügen, daß es unmöglich bestritten werden kann, daß zwischen den in die Ektochorda eindringenden Bindegewebszellen sich auch solche befinden, welche der im Zerfall begriffenen Entochorda entstammen, d. h. daß, mit anderen Worten, die Entochorda nach ihrer Auflösung teilweise wenigstens noch am Aufbau der Ektochorda beteiligt ist.

Ich bin zu folgenden Schlußfolgerungen gelangt:

1) Die Ektochorda dieses Embryos erscheint stellenweise pathologisch verändert (cf. Schema No. 8, 9); im Schema No. 9 besteht dieselbe (a) fast durchweg (auf dem Schnitt) aus in Zerfall begriffenen Zellen mit aus den Kernen ausgestoßenen Nucleoli, mit Kernfragmenten und irgendwelche Fäden.

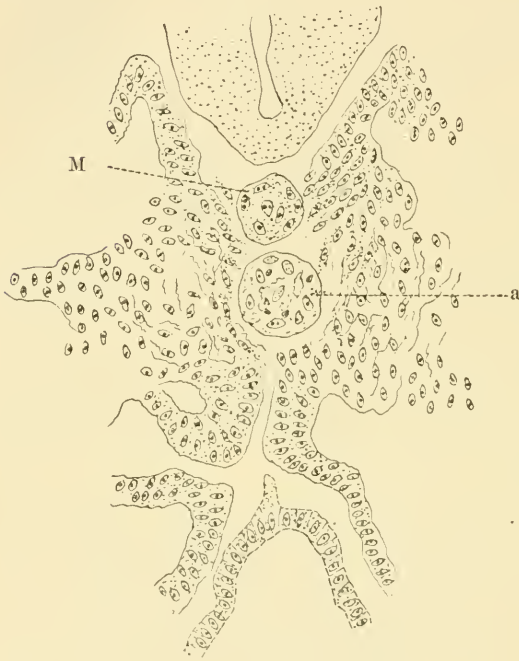


Fig. 9.

2) An den Stellen, wo die Ektochorda nur schwach ausgeprägt ist undeine gewisse Degeneration oder unvollkommene Entwicklung aufweist, tritt unter derselben stets die gut entwickelte und mit einer deutlichen Hülle versehene Entochorda auf; letztere zeigt gewissermaßen das Bestreben, die erstere zu ersetzen.

3) Besonders bemerkenswert erscheint mir aber folgende Tatsache. Bisweilen hatte ich Gelegenheit, über einer so degenerierten (es fällt mir schwer, eine andere Bezeichnung für dieses Stadium zu finden) Ektochorda eine gut entwickelte zweite Chorda von etwas kleinerem Umfange anzutreffen. Das Studium der Schnittserie überzeugte mich mit völliger Sicherheit davon, daß diese zweite Chorda ihren Ursprung stets dem umliegenden Bindegewebe verdankte. Zwar hatte dieselbe nur eine unbedeutende Ausdehnung in die Länge aufzuweisen (sie er-

streckte sich auf nicht mehr als 15–20 Schnitte von 12 μ), doch war es nichtsdestoweniger eine echte Chorda, die sich durch nichts von der gewöhnlichen gesunden Ektochorda dieses Stadiums unterschied. Zum Unterschiede von der Ekto- und Entochorda will ich dieselbe (ebenfalls ihrer Ursprungsstelle gemäß) als Mesochorda (*M*) bezeichnen (Schema No. 9). In den Abschnitten, wo die Ektochorda durch die Mesochorda ersetzt war, konnte ich stets das Fehlen einer Entochorda feststellen, doch wies eine Ansammlung von Mesenchymzellen unter der Ektochorda natürlich auf einen hier stattgefundenen Zerfall der Entochorda in ihre einzelnen Bestandteile hin. Ja, es kamen sogar Fälle vor, wo ich eine solche Mesochorda auch unter der Ektochorda antraf, an der Stelle, die in diesem Stadium meistens von der Entochorda eingenommen wird (zwischen Chorda und Aorta). Ich will jedoch gleich bemerken, daß ich das letztere nur als Mutmaßung aussprechen kann: die Prozesse der Durchwachsung der Entochorda durch Bindegewebszellen und diejenigen der Entstehung der Mesochorda aus denselben Zellen ähneln einander so sehr, daß es außerordentlich schwer fällt, die Frage zu entscheiden, welchen dieser beiden Prozesse wir vor uns haben (Schema No. 10). Ich spreche mich einerseits deshalb zu Gunsten

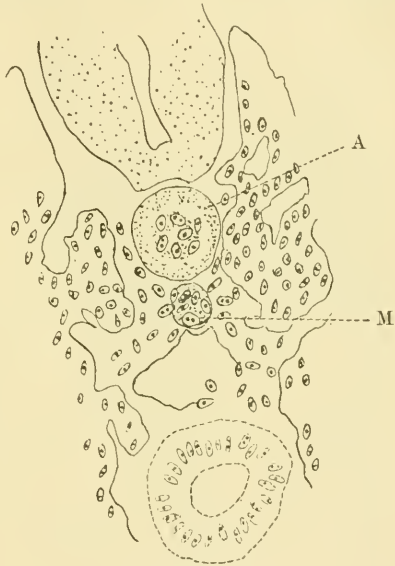


Fig. 10.

des zweiten Prozesses aus, weil der Verlauf desselben bis in die Details an die Entstehung der oberen Mesochorda erinnert (*M* Schema No. 9), andererseits auf Grund folgender Betrachtung: selbst wenn wir voraussetzen, daß beide diese Prozesse hier in Kraft treten, daß jedoch die Durchwucherung der Entochorda hier nicht den Zerfall derselben zur Folge hat, sondern im Gegenteil zur Vergrößerung des Volumens derselben beiträgt¹⁾, so kommen wir wieder zum Schluß, daß hier jedenfalls keine reine, typische Entochorda zu stande kommt.

1) Auf diese eigentümliche und unbestreitbare Erscheinung will ich weiter unten näher eingehen.

Aehnliche Bilder scheinen auch PERENYI dazu bestimmt zu haben, eine mesodermale Herkunft der Chorda voranzusetzen?

Wie wir endlich auch diese Bilder auffassen mögen, so weisen dieselben doch auf die ungeheure Bedeutung hin, welche dem axialen Organ bei Embryonen selbst eines so jungen Stadiums zukommt.

Außerdem stellt die Entochorda dieses Stadiums (*G*) ein sekundäres Gebilde dar, denn bereits im vorhergehenden Stadium *F* hatte ich zuerst das Vorhandensein der Entochorda und deren Anteilnahme an der Bildung der endgültigen Chorda durch Verschmelzung mit der Ektochorda (wenigstens im Schwanz, im hinteren Drittel des Rumpfes und im Anfang des Kopfes) konstatieren können. Die selbständige Existenz dieser Entochorda findet scheinbar einen ähnlichen Abschluß wie die der ersten, d. h. dieselbe nimmt mit einem Teil ihrer Zellen am Aufbau der Ektochorda Anteil, während sich ihre übrigen Zellen in Bindegewebelemente umwandeln.

Ich lasse die weiteren Beweise der funktionellen Selbständigkeit (wenn auch nur einer ganz vorübergehenden) der Entochorda beiseite und gehe nun zur Reduktion dieses Organs über.

Bereits im Stadium *G* fand ich (im hinteren Drittel des Rumpfes) die Entochorda nur aus 2—3 Zellen bestehend, wobei bei Durchsicht der Schnitte vom Kopf zum Schwanz hin die Entochorda des Schemas No. 7 sich in unmerklichen Uebergängen von der des Schemas No. 8 herleiten läßt, so daß sich die allmähliche Verwandlung der Entochorda in das in der Wissenschaft als „Hypochorda“ bekannte Gebilde gut verfolgen läßt. So ist denn die Hypochorda das erste Reduktionsstadium der Entochorda. Untersuchungen wurden, vom Stadium *H* (BALFOURS) angefangen, an Stadien von 7 mm, 7,6 mm, 8 mm, 9 mm, 14 mm und 3 cm angestellt. In letzterem Stadium ist keine Spur einer Entochorda zu entdecken. Im Stadium *H* lenkt besonders die Neubildung der Entochorda im Kopfabschnitt die Aufmerksamkeit auf sich: wir treffen dieselbe in statu nascendi an, und das im Schema No. 3 wiedergegebene Bild wiederholt sich, nur mit dem Unterschiede, daß die Dimensionen derselben sich um ein bedeutendes verringert haben; der Kopfabschnitt der Entochorda ist also augenscheinlich ein tertiäres Gebilde. Im ganzen Rumpfabschnitt weist dieselbe in ihrer ganzen Länge das Aussehen der gewöhnlichen Hypochorda der Autoren auf und zeigt einen Durchmesser von 3—4 Zellen. Bereits aus dem Studium dieser drei Stadien geht deutlich hervor, daß die Behauptung sämtlicher Forscher, der Kopfabschnitt der Hypochorda trete später auf als der Rumpfabschnitt, keinenfalls auf die Entochorda Anwendung finden kann. Dieselbe gelangt beinahe auf der ganzen Länge des

Embryos gleichzeitig zur Anlage. Ich sage „beinahe“, denn im Kopfe tritt dieselbe möglicherweise sogar früher auf als im Rumpf; jedenfalls fand ich sie (während der ersten Entwicklungsstadien) stets in ihrer Entwicklung weiter vorgeschritten als an einer beliebigen Stelle des Rumpfes. Die Ansicht der anderen Beobachter beruht eben wahrscheinlich auf der mehrfachen Neubildung des Kopfabschnittes, was um so mehr Wahrscheinlichkeit für sich hat, als bis jetzt überhaupt noch keine so jungen Entwicklungsstadien der Entochorda, wie die eben besprochenen, beschrieben worden sind. Abbildungen dieses Stadiums bringe ich nicht, da dieselben entweder eine Wiederholung des Schemas No. 3 oder der gewöhnlichen Abbildungen der Hypochorda vorstellen würden.

Im Stadium von 7 mm findet man die Entochorda im Kopfabschnitt (in der Gegend des Anfanges der Gehörkapseln) im Vergleich zum vorhergehenden Stadium H beinahe unverändert. Dieselbe unterscheidet sich von der des letzteren Stadiums nur dadurch, daß sie weniger ununterbrochen erscheint, gewissermaßen sich hier in einzelne Distrikte aufgelöst hat. Beinahe auf ihrer ganzen Ausdehnung lassen sich Mitosen erkennen, und die Zellen ordnen sich hauptsächlich an der Peripherie an. Stellenweise tritt die Hülle besonders deutlich hervor.



Fig. 11.

Im Rumpf verringert sich im allgemeinen der Durchmesser der Entochorda; doch ist sowohl der Umfang, als auch die Gestalt an Querschnitten häufigen Schwankungen unterworfen. Es will mir scheinen, daß dieser Umstand in gewisser, mir fürs erste noch rätselhafter Beziehung zur Aorta steht: bald tritt sie in Gestalt einer Scheibe, bald eines Dreieckes (Schema No. 11) auf, in letzterem Falle die Aorta in dorso-ventraler Richtung in zwei Hälften teilend¹⁾.

1) In den Zellen derselben finden sich häufige Mitosen, und an solchen Stellen nimmt sie überhaupt an Größe zu. Die Splanchnopleura bleibt dabei auch nicht passiv: an einigen Schnitten habe ich beobachten können, daß die Zellen der letzteren in intensiver Teilung begriffen sind und sich in der Richtung zur Entochorda hin anordnen.

Im Schwanzende des Rumpfes ist sie ganz klein, wobei sich nicht nur keinerlei Scheide erkennen läßt, sondern selbst ihre Zellen (2 bis 3 im Schnitt) mit ihren Körpern nicht untereinander verschmolzen sind, sondern beinahe einzeln liegen.

Aus allem eben Gesagten geht klar hervor, daß die Entochorda in diesem Stadium deutliche Merkmale einer Reduktion zeigt: im Kopf bleibt dieselbe bereits nur in einzelnen Distrikten erhalten, im Rumpf büßt sie ihre Individualität ein, indem sie irgendwelche Beziehungen zur Aorta eingeht und ihrer Hülle verlustig geht, und im Schwanz endlich zerfällt sie in einzelne Zellen, wenn diese letzteren fürs erste auch noch einen gemeinsamen Komplex bilden.

Ich wende mich nun dem Stadium von 8 mm zu. Die Reduktion der Entochorda nimmt ihren weiteren Verlauf. Im Kopf des Embryos tritt die Entochorda zu irgend einem rudimentären, scheinbar der SESSELSchen Tasche seinen Ursprung verdankenden Organ in Beziehung. Stellenweise kommt es zwischen ihnen zu einer dauernden Verbindung, wobei dann die Entochorda an diesen Stellen eine Vakuolisierung erfährt, eine deutliche Hülle entwickelt und überhaupt vollständig das Aussehen einer gewöhnlichen Chorda, von nur etwas kleinerem Umfange annimmt; stellenweise findet sogar eine Verschmelzung mit der Ektochorda statt, wodurch ein einheitliches axiales Organ, welches nur wenig in dorsoventraler Richtung ausgezogen ist, zu stande kommt. Ich will zuerst dieses rudimentäre Organ des Schlundes beschreiben. (Weder in Lehrbüchern, noch in der Literatur konnte ich auch nur das Geringste über dasselbe erfahren, doch da mir, aus von mir unabhängigen Ursachen, gewisse Bücher leider nicht zugänglich waren, so ist es nicht unmöglich, daß dieses Organ bereits, vielleicht unter dem Namen SESSELSche Tasche beschrieben worden ist, da es kaum denkbar erscheint, daß ein so umfangreiches Organ und dazu bei einem solchen, wenn ich mich so ausdrücken darf, Laboratoriumstier, wie der Haifisch eins ist, hätte unbemerkt bleiben können. Ich beschreibe dasselbe deshalb hauptsächlich in Hinblick auf sein Verhalten der Entochorda gegenüber, von welchem eben die Rede war.)

Ich ziehe es vor, dieses Organ mit Hilfe einer nach Querschnitten gefertigten Rekonstruktion zu schildern; eine detailliertere Beschreibung der Schnitte verschiebe ich auf meine demnächst erscheinende Arbeit. (Schema No. 12.) Das Schema stellt einen Sagittalschnitt durch die Rekonstruktion dar. Mit *a* ist das Nervensystem bezeichnet. Unmittelbar unter demselben kommt die in dorsoventraler Richtung abgeplattete Ektochorda (*b*) zu liegen, und auf diese folgt die Entochorda (*c*). Unterhalb der Entochorda befindet sich, stellenweise sich

eng an die letztere anschmiegend, das oben erwähnte Pharyngealorgan, als Auswuchs der dorsalen Darmwand ($x-d$). Aus der Rekonstruktion ist klar ersichtlich, daß wir es hier mit einem selbständigen, von dem Bildungsprozeß der Entochorda völlig unabhängigen Organ zu tun haben. Die ganze Ausdehnung desselben erstreckt sich auf 100 und einige Schnitte (wenn wir eine Dicke des Schnittes von 12μ annehmen, so ergibt sich folglich eine Länge von 1,2—1,5 mm, was bei einer Gesamtlänge der Embryos von 8 mm beinahe $\frac{1}{5}$ derselben ausmacht). Der am höchsten entwickelte Teil desselben erstreckt sich, wenigstens in diesem Stadium, nicht mehr als über 10 Schnitte, während der übrige Teil noch im Beginn seiner Bildung steht und nur in Gestalt einer tiefen Ausstülpung der an ihrer Oberfläche verdickten dorsalen Darmwand zu Tage tritt. Ueber das weitere Schicksal dieser Falte, d. h. darüber, ob sich dieselbe zu einem ebensolchen selbständigen Gebilde wie vorn (x) umgestaltet, ist mir nichts bekannt, denn das nächstfolgende von mir untersuchte Stadium ist bereits das von 11 mm, und konnte ich an demselben bereits keine Spur dieses Gebildes mehr entdecken. Was den vorderen Abschnitt anbelangt, so stieß ich auf dem 6. Schnitt, vom Vorderende an gerechnet, auf einen etwa 2 Schnitte langen Kanal in demselben (Schema No. 13 x). Vorn endigt dieser

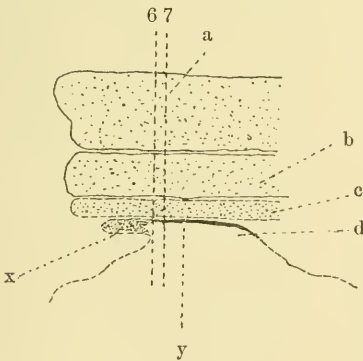


Fig. 12.

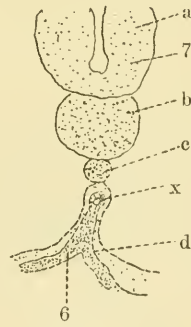


Fig. 13.

Kanal blind, während er nach hinten in die Höhle der Darmausstülpung mündet. (Das nebenstehende Schema stellt 2 Schnitte der Rekonstruktion, den 6. und 7., dar. Im Schema No. 12 sind diese Schnitte durch die punktierten Linien 6 und 7 bezeichnet.)

Es ließe sich natürlich auch dieses Gebilde als Fortsetzung der Entwicklung der Entochorda, gewissermaßen als die 4. Generation derselben, auffassen (was wir in der Literatur scheinbar bei Reptilien und Vögeln antreffen). Doch sprechen folgende Erwägungen gegen diese Annahme:

1) Eine solche „Generation“ gelangt gleich in bestimmter Länge zur Anlage und ist vorn in eine Tasche (SESSELSche) ausgezogen. 2) Der Anfang derselben ist viel weiter hinter dem Vorderende der Entochorda gelegen. 3) Aehnliche Gebilde, den Kanal in denselben und das ausgezogene Vorderende ausgenommen, habe ich bei den meisten von mir untersuchten Tieren angetroffen, wobei ich nicht ein einziges Mal eine Verschmelzung mit der darüber liegenden Entochorda beobachten konnte, was naturgemäß früher oder später hätte eintreten müssen, wenn wir es nur mit einer Generation der Entochorda zu tun gehabt hätten. (Die Verschmelzung solcher Generationen ist eine ganz gewöhnliche Erscheinung; am deutlichsten tritt dieselbe an meinen Präparaten von Vögeln zu Tage.)

Ich wende mich nun wieder der Entochorda zu. An der Stelle der Rekonstruktion (links), wo dieselbe ihren Anfang nimmt, wird sie durch eine einfache Ansammlung embryonaler Zellen, die in Gestalt einer Schnur angeordnet sind, repräsentiert. Das Fehlen einer deutlichen Hülle und einer klaren Begrenzung weist schon zweifellos auf eine weiter vorgeschrittene Reduktion der Kopfentochorda hin. Weiter nach hinten nimmt sie an Größe zu, und treten auch ihre Umrise deutlicher hervor, wenn die Hülle auch hier nur angedeutet erscheint. Ungefähr am Punkt *y* des Schemas No. 12 kann man die Ver-

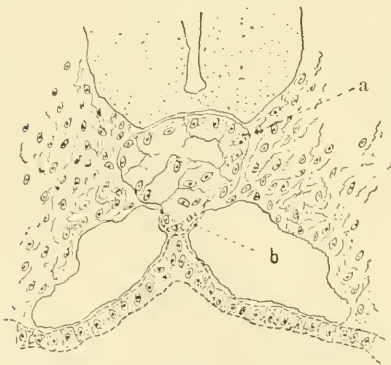


Fig. 14.

schmelzung der Entochorda mit dem eben besprochenen Gebilde (*x—d*) wahrnehmen, und nach oben hin auch mit der Ektochorda (*b*); an letzterer Stelle ist die Hülle der Ektochorda kaum angedeutet, und an Stelle derselben machen sich Zellen bemerkbar, deren Zugehörigkeit zur Ekto- oder Entochorda schwer zu entscheiden ist: zweifellos haben wir hier den Beginn einer Verwachsung der beiden Chorden untereinander vor uns.

Auf dem 97. Schnitt vom Anfang des Gebildes *x—d* (Schema No. 14) erweist sich die Entochorda bereits als mit der Ektochorda völlig verwachsen, während von unten sich ihr, möglicherweise auch mit ihr verwachsend, der verdickte Teil der dorsalen Darmwand innig anschmiegt. Die Entochorda selbst erleidet eine Vakuolisierung und nähert sich in ihrem Aussehen einer Ektochorda von unbedeutender Größe. Wie aus dem Schema hervorgeht, verwächst die

Entochorda (*b*) mit der Ektochorda (*a*) nur durch ihre Wandung, womit ich sagen will, daß dieselbe also nicht gänzlich in die Ektochorda aufgenommen wird, doch erreicht die Verschmelzung einen so hohen Grad der Vollkommenheit, daß bei Betrachtung durch ein mittelstarkes System die Entochorda nur unten in einen Zapfen ausgezogen erscheint. Nur eine Schnittserie und eine homogene Immersion klären den Irrtum auf. Was ruft nun eine Vakuolisierung der Entochorda hervor? Weshalb übernehmen die Elemente derselben nicht einfach die Rolle von epithelialen Elementen der Ektochorda, wie dies sonst in ähnlichen Fällen der Verschmelzung in anderen entsprechenden Stadien meistens der Fall ist, wie z. B. auf dem Schema No. 17? Ich erkläre diesen Umstand durch eine lokale Beibehaltung der Funktion seitens der Entochorda; hier spielt dieselbe die Rolle eines Stützorganes — es ist gerade einer der letzten Schnitte durch das besprochene Organ; 7 bis 8 Schnitte weiter wird die Darmwand (*d*) nach unten zurücktreten und gewissermaßen an der Entochorda hängen, folglich ist die Spannung hier am höchsten, und dieselbe bewahrt hier das Aussehen einer gewöhnlichen funktionierenden Chorda.

Weiter nach rückwärts, zum Schwanze des Tieres hin, kommt die Reduktion der Entochorda noch deutlicher zum Ausdruck: sie fängt an von Bindegewebszellen durchwuchert zu werden; diese letzteren drängen sich zwischen Chorda und Aorta ein und dringen in die Entochorda ein; stellenweise stoßen wir auf folgende Bilder: auf dem Schnitte befindet sich an Stelle der kleinen runden Entochorda ein aus bedeutend größeren Zellen von unregelmäßiger Gestalt bestehender Zellkomplex, in dessen Mitte man nur mit Mühe eine unbedeutende Ansammlung von Entochordazellen wahrnehmen kann.

Ich gehe nun zu dem Stadium von 11 mm über. Die Entochorda nimmt in der Gegend der Gehörkammern ihren Anfang, weicht jedoch von dem, was wir in den vorhergehenden Stadien beobachten konnten, durch noch häufigere Unterbrechungen ab, die Reduktion des Kopfabschnittes ist noch weiter vorgeschritten. Im vorderen Rumpfabschnitte zeigt sich ein zentral gelegener Kanal; anfangs tritt derselbe in Form von, alle 8—10 Schnitte wiederkehrenden Vakuolen auf. Hier läßt sich noch eine Erscheinung beobachten, die ich ebenfalls als zur Reduktion der Entochorda in Beziehung stehend auffasse. Diese letztere nimmt plötzlich an Umfang zu, wobei ihre untere Grenze an Schärfe der Kontur verliert (Schema No. 15); auf einigen Schnitten sieht man die Körper ihrer Zellen wie Zapfen in die Aorta hineinragen, sie löst sich gewissermaßen an ihrer unteren Fläche in ihre einzelnen Zellen auf; mehrmals hatte ich Gelegenheit, in der Aorta selbst von der Entochorda

völlig unabhängige Zellen anzutreffen, welche jedoch völlig mit den Elementen der letzteren übereinstimmen¹⁾. Dies ist die zweite und letzte Beziehung der Entochorda zum Blutgefäßsystem, die ich bei allen von mir untersuchten Haien beobachten konnte. Weiter nach hinten verjüngt sich die Entochorda und erleidet beinahe dieselbe Umwandlung, welche ich für das Ende des vorhergehenden Stadiums bereits geschildert habe. Doch auf einigen Schnitten erscheint der Kanal im Zentrum der vergrößerten Entochorda als völlig deutlich ausgeprägtes Gebilde (Schema No. 16). Bemerkenswert ist hier der be-



Fig. 15.



Fig. 16.

deutende Umfang der Entochorda und die geringe Anzahl von Schnitten, welche den Kanal treffen. In den nach hinten folgenden Schnitten gehen diese Eigentümlichkeiten wieder gänzlich verloren, und wir haben wieder die unbedeutende, flache Entochorda mit kaum wahrnehmbarer Hülle vor uns. Im Schwanz endlich verschwindet sie stellenweise vollständig, sie löst sich gewissermaßen in ihre einzelnen Zellen auf, und hier bemerken wir wieder an ihrer unteren Fläche die in das Lumen der Aorta hineinragenden Zellen. Ebenfalls in diesem Stadium läßt sich in der hinteren Rumpfreigion des Embryos folgende Erscheinung wahrnehmen: in dem Epithel der Ektochorda trifft man häufig über der Entochorda eine bedeutendere Anhäufung von Zellen an als an einer beliebigen anderen Stelle ihrer Peripherie, wobei die Scheide an

1) Eigentümlich erscheint es, daß sich in der Entochorda während dieses Vorganges häufige Mitosen bemerkbar machen.

dieser Stelle kaum mehr erkennbar ist. Am wahrscheinlichsten erscheint wohl die Vermutung, daß wir es hier mit einer beginnenden Auflösung der Hüllen beider Chorden, und stellenweise wohl auch mit einer Verschmelzung der letzteren zu einem Ganzen, zu tun haben.

Ich wende mich nun dem folgenden Stadium von 14 mm zu. Auch hier nimmt die Entochorda am Ende der Gehörskapseln ihren Anfang; von einer Scheide ist natürlich keine Spur mehr vorhanden, und wir haben nur mehr eine einfache Zellenschnur vor uns.

Der Vorgang, dessen Beginn wir im vorhergehenden Stadium erkennen konnten, ist hier schon mit völliger Deutlichkeit ausgesprochen: die Entochorda verschmilzt stellenweise mit der Ektochorda oder,



Fig. 17.

richtiger, mit dem Epithel derselben (Schema No. 17). Die Hülle der Ektochorda ist an solchen Stellen bereits auf den ersten Schnitten kaum wahrnehmbar, um endlich ganz zu verschwinden, während die Entochorda durch eine einfache Verdickung des Epithels der Ektochorda repräsentiert wird. Weiter nach hinten fehlt der Entochorda auf der ganzen Länge des Rumpfes die Hülle. An Stelle der letzteren erweist sich die Entochorda von Bindegewebszellen, wie von einem Ueberzuge, eingehüllt, in dessen Mitte dieselbe als weniger intensiv gefärbter, unbedeutender Zeldistrikt erscheint. Auf einigen Schnitten kann man erkennen, daß die Kerne ihrer Zellen in Zerstörung begriffen sind. Stellenweise verschwindet dieser nur schwach tingierte Distrikt endlich völlig.

Das folgende und letzte Stadium ist ein Embryo von *Scyllium* von 1,8 cm Länge und eins von *Pristiurus* von 3 cm.

An dem ersten ließ sich kaum eine Spur der Entochorda erkennen, und war dieselbe nur durch eine etwas dichtere Ansammlung von Bindegewebszellen an der Stelle, wo die Entochorda sich hätte befinden müssen, angedeutet. Der ganze Raum zwischen Ektochorda und Aorta war durch solche Zellen ausgefüllt, und ich bin auf Grund des oben Dargelegten geneigt, zu glauben, daß die Entochorda nach Verlust ihrer Hülle zum Teil zerfallen, zum Teil mit der Ektochorda zu einem Ganzen verschmolzen ist, teilweise endlich sich in gewöhnliche Bindegewebszellen aufgelöst hat.

Was *Pristiurus* anbetrifft, so habe ich bei demselben nicht einmal eine solche Andeutung entdecken können; die ganze Entochorda war von Bindegewebszellen so eingehüllt (Anfang der Wirbelkörperbildung), daß sich nicht einmal eine einigermaßen deutlich erkennbare Anhäufung derselben an der Stelle der Entochorda nachweisen ließ.

(Fortsetzung folgt.)

Nachdruck verboten.

On the Structure of a human Embryo eleven Millimeters in Length.

By EDMOND BONNOT, A. B., A. M., and RUTH SEEVERS, M. D.

(From the Anatomical Laboratory of the University of Missouri.)

With 3 Figures.

The embryo used for this study is catalogued as No. H60 in the collection of human embryos in the Anatomical Laboratory of the University of Missouri. It measured eleven millimeters in head-rump

length, after fixation and hardening in alcohol, and was excellently preserved. According to MALL's rule, it would be about 33 days old. Fig. 1 is from a photograph of the embryo, together with its yolk sac, membranes, etc. The



Fig. 1. From a photograph of the 11 mm human embryo (No. H60), somewhat magnified, showing the right side of the embryo, with the umbilical cord, yolk sac, and membranes. The tip of the tail is turned somewhat to the left, and is hidden by the umbilical cord.

embryo was stained in bulk in alum-cochineal, embedded in paraffin, and cut in serial transverse sections 20μ thick.

In order to study the structure of this embryo, two models were

reconstructed by BORN's wax plate method. The first, which is represented by Figs. 2 and 3, is a finished model carefully reconstructed by Mr. BONNOT to show the form and relations of the cervical, thoracic, abdominal and pelvic viscera, together with the large blood vessels. The second was a rough model reconstructed by Dr. SEEVERS in order to determine the volume of a) the entire embryo and b) the principal parts and organs of the embryo. The volumes were measured by the water-displacement method, and then the actual volume was computed by dividing the result by the cube of the enlargement (75 diameters).

The work was done under the direction of Prof. C. M. JACKSON, to whom we are indebted for assistance in various ways.

The following table shows the volume of the model and also the (computed) actual volume of the embryo and the various parts.

Table I.
Volume of Embryo No. H60 (11 mm).

Parts of Body	Volume of Model	Actual Volume
Entire embryo	41 200 cc.	0,0976 cc.
Head of embryo	18 300 "	0,0434 "
Trunk (without limbs)	20 700 "	0,0491 "
Upper extremities	1 200 "	0,0028 "
Lower extremities	1 000 "	0,0023 "
Brain	8 350 "	0,0198 "
Spinal cord	2 000 "	0,0047 "
Lungs	150 "	0,00035 "
Heart	1 500 "	0,0035 "
Liver	2 000 "	0,0047 "

In the next table, the absolute volume and the percentage of the total volume of the body is given for the various parts of the embryo.

Table II.
Volumes of Embryo, Newborn, and Adult.

	11 mm. Embryo		Newborn		Adult	
	volume cc.	% of whole	volume cc.	% of whole	volume cc.	% of whole
Whole body	0,0976	100	3440	100	60 000	100
Heart	0,0035	3,64	{ 22,5 20	{ 0,65 0,58	300	0,5
Lungs	0,00035	0,36	{ 43,5 90	{ 1,26 2,62	1 542	2,57
Liver	0,0047	4,85	{ 128 155	{ 3,72 4,51	1 463	2,44
Brain	0,0198	20,26	371,7	10,8	1 314	2,19
Spinal cord	0,0047	4,85	3,9	0,11	25,1	0,04
Head	0,0434	44,42				
Trunk	0,0491	50,12				
Upper extremities	0,0028	2,91				
Lower extremities	0,0023	2,43				

For purpose of comparison, some figures (quoted from various sources in VIERORDT'S "Daten und Tabellen", 2. Aufl., 1893, and in DONALDSON'S "Growth of the Brain", 1895) are also given for the newborn and for the adult. These figures are not in all cases directly comparable with each other, but will serve to indicate approximately the

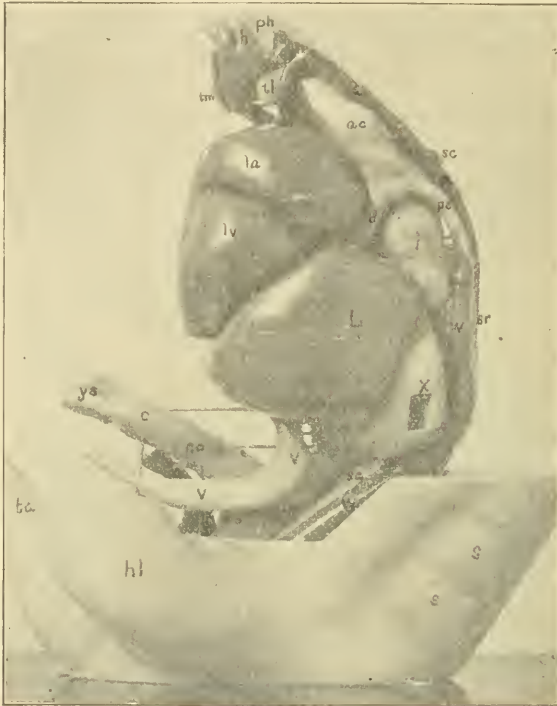


Fig. 2. From a photograph of the left side of the model, showing the cervical, thoracic, and abdominal viscera, as well as the large blood vessels. In the lower part of the model, a portion of the external body wall, including the lower extremity and tail, is shown. The original model is forty-seven centimeters high, being reconstructed with an enlargement of seventy-five diameters. For convenience, the model is made in two segments, the plane of division passing horizontally through the liver.

Explanation: *a* ascending aorta. *a* dorsal aorta. *a'* left aortic arch. *ac* anterior cardinal vein (sinus-like dilatation). *c* caecum, not marked externally, though its cavity is distinct internally. *co* colon. *d* ductus Cuvieri. *hl* hind limb. *l* lung. *L* liver. *la* left auricle. *lv* left ventricle. *m* mesentery. *pc* posterior cardinal vein. *ph* pharynx. *s* somite (external surface). *sa* anlage of sexual gland. *sc* origin of subclavian artery. *sr* suprarenal body (slightly visible). *ta* tail. *th* thymus, including the main gland and also the smaller "nodulus thymicus". *tl* lateral anlage of the thyroid gland, located between the fourth and fifth branchial arterial arches. *tm* median thyroid anlage. *v* umbilical vein. *w* Wolffian body. *x* quadrangular window cut through the thick-walled great omentum into the bursa omentalis. The anlage of the imperfectly differentiated spleen lies in the omental wall just behind this window. Internal to the omentum lies the stomach (visible through the window in the original model, though not in the photograph). *ys* yolk stalk, cut near attachment to intestinal loop.

relations. For the heart, lungs and liver of the newborn, two sets of measurements are quoted. The lungs in the first case were evidently in the unexpanded fetal condition.

DONALDSON also gives (upon the authority of F. P. MALL) the combined volume of brain and spinal cord in the human embryo of 2 weeks at 0,04 cc., of 4 weeks at 0,2 cc., and of 12 weeks at 3,0 cc.



Fig. 3. From a photograph of the right view of the model. On this side, the lower part of the body wall is not seen as on the left side, but has been dissected out to the mid-sagittal plane, giving a side view of the spinal cord, notochord, the descending aorta with its branches, and the pelvic viscera.

Explanation (in addition to letters shown in Fig. 2): *a'* right aortic arch. *al* allantois. *b* Wolffian duct. *ca* caudal artery. *cl* cloaca. *D* duodenum. *ha* hypogastric artery. *i* intestine. *n* notochord. *o* gall bladder. *r* rectum. *ra* right auricle. *rv* right ventricle. *sp* spinal cord. *sv* sinus venosus. *u* ureter. Its T-shaped upper extremity, forming the anlage of the permanent kidney, is almost entirely hidden by the hypogastric artery. *up* urinogenital papilla. *vv* vitelline (omphalomesenterie) vein.

These figures for the embryos of 2 and 4 weeks are evidently too large, however, being apparently larger than the volumes of the entire embryos of those ages.

It will be observed from the preceding table that the heart is relatively large in the 11 mm embryo, being relatively about 6 times

as large (in volume) as in the newborn, and more than 7 times as large as in the adult.

The lungs, on the contrary, are relatively only $\frac{2}{7}$ as large in the embryo as the newborn lungs before expansion (volume 43,5 cc., or 1,26 % of whole body), or $\frac{1}{7}$ as large as the newborn lungs after expansion (volume 90 cc., or 2,62 %). The adult lungs, according to the figures given, appear to be of about the same relative size as the expanded lungs of the newborn.

The liver in this embryo appears to be relatively only slightly larger than in the two newborn specimens for which figures are given, but it is relatively twice as large as in the adult.

The brain in this embryo is seen to be relatively large. It is, however, not so large when compared with the newborn (about twice as large) as it is when compared with the adult (about 9 times as large).

The spinal cord, however, shows the most surprising figures. That it is relatively enormous in size is evident from the portion visible in the model (Fig. 3 *sp*). Its volume, in this embryo, is exactly the same as that of the liver, or 4,85 % of the whole body. This is about 44 times as large, relatively, as in the newborn, and 115 times as large as in the adult! It is evident, moreover, when the figures for the brain and spinal cord are compared, that the brain falls off most rapidly in size (when compared with the entire body) between birth and adult life; whereas the spinal cord decreases most rapidly in relative size before birth. Comparing the newborn with the embryo, the whole body has increased about 35 000 times in volume, the brain about 19 000 times, and the spinal cord about 830 times. From the newborn to the adult, the whole body increases about 17,4 times, the brain nearly 3,5 times and the spinal cord 6,4 times in volume.

The head of the embryo is, as is well known, relatively very large, the trunk and extremities small. No exact figures for comparison with later stages are available, however.

In form and relations, the various organs in this embryo agree, in general, with those of corresponding embryos already described in the literature. The more important relations are shown in the two views (Figs. 2 and 3) of Mr. BONNOT's model. A brief description of the various structures is given under the explanation of these figures.

The levels of the principal organs with respect to the vertebral column were observed, and are indicated in the following table. The levels at this stage are most readily determined by means of the corresponding spinal nerve roots. All the organs noted lie at levels considerably higher than in later stages.

Table III.

Vertebral Levels of Organs in Embryo H 60 (11 mm).

Organs	Vertebral Level
Heart	6th cervical to 4th thoracic
Formation of dorsal aorta	between 7th cervical and 1st thoracic
Origin of subclavian art.	7th cervical
Ducts of CUVIER	7th cervical
Origin of vitelline art.	8th thoracic
Oesophagus	5th cervical to 3rd thoracic
Stomach	3rd thoracic to 7th thoracic
Liver	3rd thoracic to 7th thoracic
Trachea	5th cervical to 1st thoracic
Lungs	1st thoracic to 3rd thoracic
Thyroid gland	5th cervical
Suprarenals	3rd thoracic to 6th thoracic
Wolffian bodies	2nd thoracic to 1st lumbar.

Certain features concerning the blood vessels in this embryo deserve special mention. The dorsal aorta is formed by the union of the two lateral aortic arches, just below the origin of the subclavian (vertebral) arteries. At its origin, the aorta is comparatively narrow in caliber (Figs. 2 and 3), but gradually enlarges as it passes downward, until its diameter becomes at least twice as great towards its lower end (Fig. 3). The hypogastric and caudal arteries are seen to be wide at their origin, but soon diminish rapidly in caliber (Fig. 3).

The vitelline artery in this embryo arises from the aorta opposite the 8th thoracic vertebra, and runs downward in the mesentery of the U-shaped loop of the intestine. On reaching the extremity of the loop, the artery divides into two branches which encircle the intestine, uniting again into a single trunk at the attachment of the yolk stalk (Figs. 2 and 3 *ys*). HOCHSTETTER (7) has described a similar ring formed by the vitelline artery in mammals (*cat*).

In earlier embryonic stages, as is well known, there exist two distinct vitelline arteries passing out, one on each side of the intestine, to reach the yolk sac. One of these (usually the left) is said to atrophy, leaving the other as a single vessel. The arterial ring existing in this case does not agree with this theory, however. Possibly the single trunk is formed by a fusion of the two primitive vitelline arteries except where they persist to form this intestinal ring. Later, one side of the ring evidently atrophies, leaving a single vitelline artery. Still later, all of the vitelline artery distal to the intestine atrophies with the yolk sac, the proximal portion persisting as the superior mesenteric artery of the adult.

The vitelline (omphalomesenteric) vein crosses above the intestine at the attachment of the yolk stalk, and enters the mesentery, form-

ing a prominent ridge on its upper (primitive left) surface. On approaching the duodenum, this ridge becomes still more prominent (Fig. 3 *vv*), and at one place the peritoneum entirely surrounds the vessel, which at this point is free from the surface of the mesentery. The vein finally passes under the duodenum to enter the liver.

Just below the duodenum, a branch from the vitelline vein extends out into the mesentery, and in the sections is found to accompany the vitelline artery. This branch evidently represents the superior mesenteric vein of the adult. The vitelline vein (distal to the duodenum) already shows sign of involution. Its walls are thickened, and its lumen very narrow, in places almost obliterated. No such changes are seen in the vitelline artery, however.

That the vitelline (omphalomesenteric) vein does not persist as the superior mesenteric vein was noted long ago by LUSCHKA (10). He states that the omphalomesenteric vein¹) disappears in man in embryos of the third month, but can still be injected through the heart at birth in the carnivora which are born blind (dog, cat, etc.). ALLEN (1) confirmed these results in the dog, cat, lion, and guinea pig.

These results, however, have evidently been overlooked by many later writers. HIS (6) makes no mention of them in his elaborate work. He states that the omphalomesenteric vein becomes the superior mesenteric and the portal veins. The omphalomesenteric does become, in part, the portal vein, but evidently only a small portion of it becomes superior mesenteric vein (i. e., the portion from the point where it is joined by the branch which does represent the true superior mesenteric up to the point where it receives the splenic vein, forming the portal vein).

MINOT (13) does not make a clear statement as to the relation of the vitelline vein to the superior mesenteric vein, and does not mention the atrophy of the vitelline vein. The same may be said of the text-books of MARSHALL (11), Mc MURRICH (12), YOUNG and ROBINSON (14), HERTWIG (5), and others.

DEXTER (3) describes, apparently as an original observation, the atrophy of the omphalomesenteric vein in the fetal cat, and an independent formation of the superior mesenteric vein. LEWIS (9) later verified this condition for the pig, crediting DEXTER with the original discovery.

FOSTER and BALFOUR (4), however, describe the superior mes-

1) LUSCHKA also included the artery in his statement, but this is evidently an error.

enteric vein in mammals as eventually joining the vitelline to form the portal vein. CHARPY (2) also states the relation correctly, and credits LUSCHKA with the discovery. HOCHSTETTER (8) cites and endorses the statements of ALLEN (1).

The large sinus-like dilatations of the lower portion of the jugular (anterior cardinal) veins are very evident in the model (Figs. 2 and 3 *ac*).

Finally it may be worthy of note that in this embryo the umbilical vein in two places divides and reunites. (The vein shown in the model is the left umbilical vein, the rudimentary right umbilical vein not being represented.) Below the distal portion of the intestinal loop, while still lying in the wall of the umbilical cord, the umbilical vein divides into two equal branches, which immediately reunite (not seen in lateral views of model). In the body wall below the liver (Fig. 2 *v*) the umbilical vein again divides, this time into three branches, one large and two small, which soon reunite into a single trunk before entering the liver.

References to Literature.

- 1) ALLEN, W., Omphalo-mesenteric Remains in Mammals. *Journal of Anatomy and Physiology*, Vol. 17, 1883. — Also reviewed in HOFMANN u. SCHWALBE's *Jahresber.*, Bd. 11, 1883, p. 384—385.
- 2) CHARPY, A., in POIRIER-CHARPY's *Traité d'anatomie humaine*, T. 2, 3, Paris 1902, p. 1023.
- 3) DEXTER, F., The Vitelline Vein in the Cat. *American Journal of Anatomy*, Vol. 2, 1902, p. 261—267.
- 4) FOSTER, M., and BALFOUR, F. M., *The Elements of Embryology*, London 1889.
- 5) HERTWIG, O., *Textbook of Embryology*. Translated by E. L. MARK, New-York 1892.
- 6) HIS, W., *Anatomie menschlicher Embryonen*, Bd. 3, Leipzig 1885.
- 7) HOCHSTETTER, F., in HERTWIG's *Handbuch der Entwicklungslehre der Wirbeltiere*, Lief. 13—15, 1903, p. 141.
- 8) —, *ibid.*, Lief. 3, 1902, p. 21—166.
- 9) LEWIS, F. T., The gross Anatomy of a 12 mm Pig. *American Journal of Anatomy*, Vol. II, 1903, p. 211—225.
- 10) LUSCHKA, H., *Die Anatomie des Menschen*, Bd. II, Tübingen 1863, p. 341.
- 11) MARSHALL, A. M., *Textbook of Vertebrate Embryology*, New York 1892.
- 12) Mc MURRICH, J. P., *The Development of the Human Body*, Philadelphia 1902.
- 13) MINOT, C. S., *Human Embryology*, New York 1892.
- 14) YOUNG, A. H., and ROBINSON, A., in CUNNINGHAM's *Textbook of Anatomy*, New York 1905.

Nachdruck verboten.

Some Vertebrate Abnormalities.

By W. M. SMALLWOOD.

With 4 Figures.

It is the purpose of this paper to report a number of abnormalities differing in some respects from similar ones already noted by others.

In Fig. 1 is shown a condition of the post cava in a female cat unlike any that have come to my notice. This double condition of the post cava extends from the union of the common iliacs to the kidneys separated as in the drawing. The left branch is slightly larger. A curious short cross branch occurs just anterior to the union of the iliacs. A possible explanation for this anomaly might be found in the persistence of the posterior cardinals which failed to fuse in this region. The renals and lumbar are in their normal position and so far as distribution is concerned so are the spermatics. The right spermatic, however, is considerably larger than the left and is connected with the right lumbar. No variation was found in the arteries of this animal.

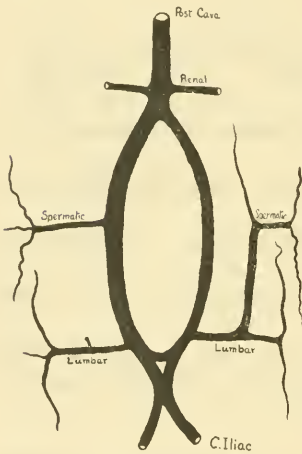


Fig. 1.

The second Figure shows variations in each system. The spermatic arteries arise from different places on the dorsal aorta; while on the left side there are two renal veins having the renal artery passing between them. The supra-renal veins are decidedly asymmetrical in that the right empties into the right renal thereby causing a slight enlargement in the latter. The most interesting abnormality, however, is in connection with the vertebral arteries, one pair arising on the same side and penetrating the post cava. TREADWELL, 96, McCLURE, 00, 00a, and WEYSSE, 03, each record instances of a single artery penetrating a vein, the vein being in most instances the post cava.

A number of instances have been noted in the dog where the iliacs unite to form the post cava in the region of the renal arteries and veins, the exact position varying in each instance, see McCCLURE, OO.

The common pigeon furnished one interesting abnormality. The injection was made through the large artery supplying the pectoral muscles. The usual amount of injection mass was forced into the ar-

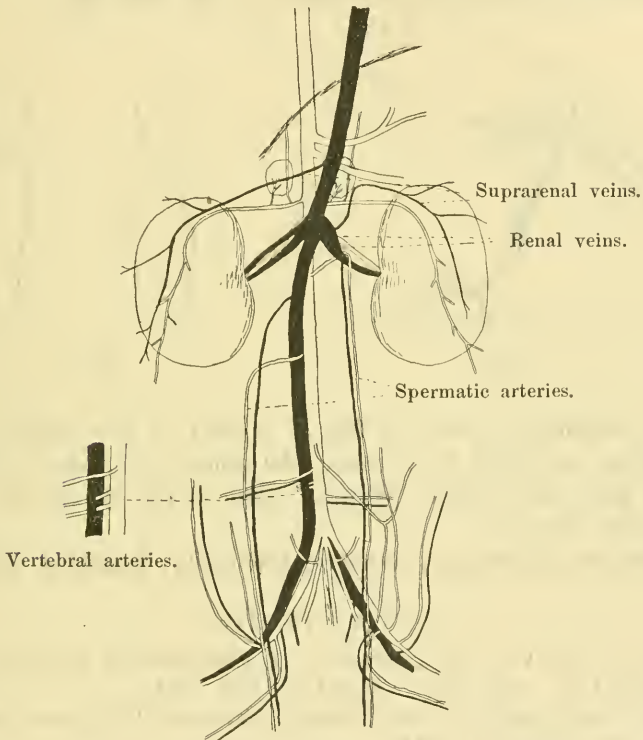


Fig. 2. Abdominal circulation of Cat, with variation.

teries and no unusual resistance or sudden giving away of the resistance was noted at the time. On dissecting, it was found that the post cava and all of the veins emptying into it were injected as well as the usual arteries. The jugular and brachials were the only veins which were un injected. This result was obtained because of the presence of an embryonic structure, the foramen ovale, which gave a large opening between the two auricles. An examination of the edges of the foramen showed that the opening was undoubtedly there before the injection was made.

In Fig. 3 the hepatic portal system in *Necturus* has the branch passing through the pancreas and spleen unusually large. The position of the small spleen is close to the body wall instead of being near to the stomach. From the splenic vein a broad, short branch passes directly to the body wall where a number of short, finger-like branches extend in all directions for a relatively short distance. I was unable to determine that these branches from the hepatic portal system were associated with other veins or arteries, in the body wall.

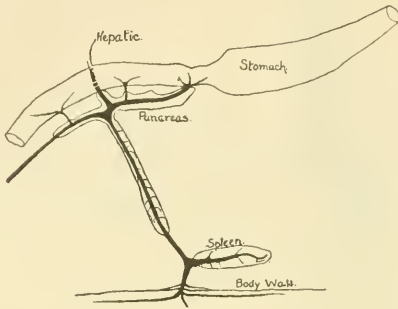


Fig. 3.

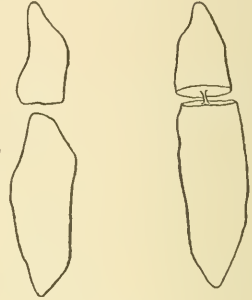


Fig. 4.

The conditions shown in Fig. 4 is that of two double spleens in *Necturus*, one found in a female, the other in a male. In the male the two parts are entirely distinct, while in the female the division is not quite complete.

Zoological Laboratory, Syracuse University, August 4, 1906.

Literature cited.

- McCLURE, C. T. W., 00, Frequency of abnormalities in Post Cava of Domestic Cat. *Am. Nat.*, Vol. 34, p. 185, 1900.
 —, 00a, The Variation of the Venous System in *Didelphys virginiana*. *Anat. Anz.*, Bd. 18, p. 441.
 TREADWELL, A. L., 96, An abnormal Iliac Vein in a Cat. *Anat. Anz.*, Bd. 11, p. 717.
 WEYSSE, A. W., 03, The perforation of a vein by an artery in the Cat. *Am. Nat.*, Vol. 37, p. 489.

Nachdruck verboten.

Alcuni appunti al lavoro di W. LOBENHOFFER

„Ueber die Ergebnisse der ALTMANN-SCHRIDDESchen Färbemethode beim Zentralnervensystem“.

Del Dr. GIUSEPPE LEVI.

W. LOBENHOFFER¹⁾ descrive e raffigura nel protoplasma delle cellule gangliari di molti organi nervosi, e più precisamente negli spazi fra le zolle tigroidi, dei piccoli granuli che si colorano in rosso col metodo di ALTMANN-SCHRIDDE; l'A. riconosce che queste formazioni corrispondono ai neurosomi di HELD e forse ad altre granulazioni descritte fugacemente da altri Autori.

Ma egli sembra ignorare che io nel 1896²⁾, non solo per il primo ho messo in evidenza (col metodo GALEOTTI) i granuli fucsino-fili delle cellule gangliari, ma ho cercato di determinarne il significato funzionale; ho potuto dimostrare infatti, che in cellule stimolate per qualche tempo con una corrente indotta il numero dei granuli aumenta, e che essi spariscono all'incontro in elementi che si trovano in un relativo riposo.

MOTTA-COCO ha recentemente ripetute quest'esperienze confermandone completamente i risultati.

L'omissione di LOBENHOFFER è singolare, poichè le ricerche surriferite sono riassunte negli „Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte, Bd. 5, 1896“, ed anche nelle numerose monografie sulla cellula nervosa apparse in questi anni.

Se egli avesse conosciuto i miei risultati, si sarebbe forse risparmiato la fatica di discutere il significato funzionale delle granulazioni suddette, senza giungere ad alcuna conclusione sicura.

Firenze, 12 Ottobre 1906.

1) Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 68, Heft 4, 1906.

2) G. LEVI, Contributo alla fisiologia della cellula nervosa. Riv. di Pat. nerv. e ment., Vol. 1, 1896, Fasc. 5.

Bücheranzeigen.

Zoologische Annalen. Zeitschrift für Geschichte der Zoologie. Herausgeg. von **Max Braun**. Bd. II, Heft 2. (Preis des Bandes: 15 M.) Würzburg, A. Stuber's Verlag (Curt Kabitzsch), 1906.

Dies Heft enthält: **JAC. TH. KLEINS** Aviarium prassicum, herausgeg. und erläutert von **M. BRAUN**. — **J. TH. KLEINS** Aufzeichnungen über sein Leben. (Wiederabdruck.)

Aulus Cornelius Celsus über die Arzneiwissenschaft in acht Büchern. Uebersetzt und erklärt von **EDUARD SCHELLER**. 2. Aufl. Nach der Textausgabe von **DAREMBERG** neu durchgesehen von **Walther Frieboes**. Mit einem Vorworte von **R. Kobert**. Mit einem Bildnis, 26 Textfiguren und 4 Tafeln. Braunschweig, Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn, 1906. XLII, 862 pp. Preis 18 M., geb. 20 M.

Auf der Rostocker Anatomen-Versammlung hat Professor **R. KOBERT** das erste Exemplar dieses Werkes vorgelegt, das unter seiner Leitung von **W. FRIEBOES** neu bearbeitet ist, und zu dem **KOBERT** ein längeres Vorwort — nach einem in Rostock 1904 gehaltenen Vortrage — geschrieben hat. Der Herausgeber dieser Zeitschrift glaubt die Stellung von **CELSUS** nicht besser kennzeichnen und die vorliegende Ausgabe seines Werkes nicht dringender empfehlen zu können, als mit den prägnanten Worten, die **KOBERT** im Juni d. Js. in Rostock sprach: „**CELSUS** ist für die lateinische Nomenklatur der Anatomie, ja der ganzen Medizin der wichtigste Schriftsteller des Altertums, weil er die lateinischen wissenschaftlichen Ausdrücke der Medizin geschaffen hat. Es wäre daher schon längst eine Ehrenpflicht der Anatomen gewesen, das Werk dieses Autors zeitgemäß bearbeitet herauszugeben. Nachdem dies in verschiedenen anderen Ländern kürzlich geschehen, in Deutschland aber seit 40 Jahren unterblieben ist, glaubte **KOBERT** im Interesse der Anatomen zu handeln, wenn er diese Ausgabe ins Werk setzte. Sie sollte in keinem anatomischen Institute fehlen.“

Die Ausstattung ist sehr gut, der Preis niedrig.

B.

Personalia.

Am 6. Oktober beging Prof. Dr. **WILHELM WALDEYER**, einer der Mitbegründer der Anatomischen Gesellschaft und Vorstandsmitglied derselben, in Zurückgezogenheit im Kreise seiner Familie, zu Lichtenthal in Baden seinen 70. Geburtstag. Die dem Jubilar übersandte Glückwunschadresse der Anatomischen Gesellschaft ist in der vorigen Nummer d. Zeitschr. abgedruckt.

Berlin. Der a. o. Prof. **O. JAEKEL**, vom Kgl. geologisch-palaeontologischen Institut und Museum hier, ist als ordentlicher Professor nach Greifswald berufen worden. Adresse dort: Fischstr. 18.

Abgeschlossen am 20. Oktober 1906.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von **Gustav Fischer** in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 18 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXIX. Band.

✻ 9. November 1906. ✻

No. 18.

INHALT. Aufsätze. **A.** und **K. E. Schreiner**, Neue Studien über die Chromatinreifung der Geschlechtszellen. Mit 17 Abbildungen. p. 465—479. — **W. Tonkoff**, Ueber die Einrichtung der anatomischen Lernsammlungen. p. 479—489. — **L. Doncaster**, Spermatogenesis of the Hive Bee (*Apis mellifica*). With 5 Figures. p. 490—491. — **L. Jacobsohn**, Erwiderung auf die Bemerkung des Herrn Prof. **B. Haller** zu **Van der Vloets** Aufsatz vom Verlauf der Pyramidenbahn. p. 492—494.

Bücheranzeigen. **L. Gerlach**, p. 494. — **J. B. Johnston**, p. 495. — **E. A. Homén**, p. 495.

Anatomische Gesellschaft, p. 495—496.

Personalialia, p. 496.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Neue Studien über die Chromatinreifung der Geschlechtszellen.

Von **A.** und **K. E. Schreiner**.

III. Die Reifung der Geschlechtszellen von *Ophryotrocha puerilis* CLPRD.-MECZ.

Mit 17 Abbildungen.

Im Jahre 1895 erschien die eingehende Arbeit **Korschelts**: Ueber Kernteilung, Eireifung und Befruchtung bei *Ophryotrocha puerilis*¹⁾, die auf die Auffassung der Forscher von der Natur der Reifungsvor-

1) Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 60.

gänge der Geschlechtszellen den größten Einfluß geübt hat, und deren Resultate bis zu den letzten Tagen unangefochten geblieben sind.

Wir führen die Hauptergebnisse KORSCHELTS nach dem Lehrbuche von KORSCHOLT und HEIDER¹⁾ an:

„Zur Erläuterung dieser Art Reifungsteilung (d. h. der Präreduktionsteilung) schicken wir die Eireifung eines polychäten Anneliden (*Ophryotrocha*) voraus, bei welcher uns der Vorgang in recht übersichtlicher Weise entgegentritt, da die Chromosomenzahl wie bei *Ascaris* eine sehr geringe ist. Der Kernfaden zerfällt hier in vier lange, längsgespaltene Schleifen, die sich später verkürzen, wobei ihre Längsspaltung schwindet (Fig. 1 A und B), um dann erst in einem späteren

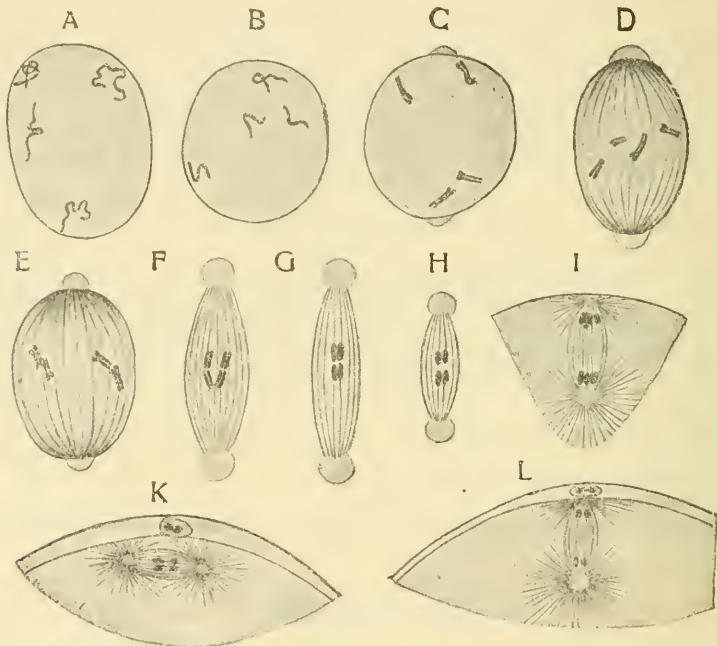


Fig. 1. Einige Stadien aus den Reifungsteilungen des Eies von *Ophryotrocha puerilis* nach KORSCHOLT aus dem Lehrbuche von KORSCHOLT und HEIDER. Auftreten und Längsspaltung der Chromosomen (A—C), Anordnung zur Äquatorialplatte der I. Richtungsspindel (D—G), I. Reifungsteilung (G—I), II. Reifungsteilung (K und L).

Stadium wieder zur Geltung zu kommen (Fig. 1 C). Die Normalzahl der Chromosomen beträgt bei *Ophryotrocha* 4; es ist also beim Beginn der Reifungsteilung weder eine wirkliche noch eine scheinbare Zahlenreduktion vorhanden.

1) Lehrbuch der vergl. Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Tiere. Allgemeiner Teil. 2. Lieferung, Jena, G. Fischer, 1903, p. 593—594.

Die stark verkürzten Chromosomen, deren Spaltung wieder deutlich geworden ist, ziehen sich an den Aequator des Kernes bzw. der im Entstehen begriffenen I. Richtungsspindel zurück (Fig. 1 B--D). Hier beginnt nunmehr ein eigentümlicher Vorgang, indem sich je zwei Chromosomen der Länge nach aneinander legen (Fig. 1 E und F) und dadurch gewissermaßen nachträglich die Pseudoreduktion zu stande kommt, welche wir bei anderen Formen in einem weit früheren Stadium (infolge des Unterbleibens einer Querteilung) kennen lernten. Man könnte also zwei Vierergruppen unterscheiden.

Die vier gespaltenen Chromosomen ordnen sich in der Aequatorialplatte der Spindel so an, daß sie bei der Teilung paarweise auseinanderweichen (Fig. 1 F, G und H). Dabei ist die Längsspaltung der Chromosomen unterdrückt, kann aber gelegentlich bemerkbar sein und tritt jedenfalls in Form einer völligen Trennung der beiden Spaltheilften hervor, wenn die beiden Tochterplatten weiter voneinander entfernt sind. Infolge dessen sind in diesen nicht mehr zwei, sondern vier Chromatinkörner zu erkennen (Fig. 1 I), welche dann in bekannter Weise in die anfangs tangential liegende und später radial sich einstellende II. Reifungsspindel übergeführt werden (Fig. 1 K und L).

Daß im vorliegenden Fall die I. Reifungsteilung als eine „Reduktionsteilung“ aufgefaßt werden muß, geht aus der gegebenen Darstellung ohne weiteres hervor, denn es werden dabei nicht die Spaltheilften, sondern ganze Chromosomen voneinander entfernt (Fig. 1 D—H). Die II. Reifungsteilung möchte man in Analogie mit anderen Vorgängen als „Aequationsteilung“ ansehen, doch läßt sich dies nicht mit Sicherheit erkennen, da nicht die längsgespaltenen Chromosomen in die II. Richtungsspindel eintreten, sondern die Trennung in die beiden Spaltheilften schon vorher erfolgt ist (Fig. 1 H—L).“

Als wir [1904]¹⁾ bei mehreren Wirbeltieren das Vorkommen einer parallelen Konjugation der Chromosomen am Anfange der Reifungsperiode festgestellt hatten, glaubten wir in der von KORSCHULT bei *Ophryotrocha* beschriebenen paarweisen Vereinigung der Chromosomen kurz vor der I. Reifungsteilung einen primitiven Modus der Chromosomenkonjugation vor uns zu haben, aus dem sich die parallele Konjugation phylogenetisch entwickelt hatte, und wir glaubten in der von MONTGOMERY²⁾ u. A. bei verschiedenen Objekten beschriebenen, schon früh während der Reifungsperiode eintretenden „endweisen“ Konjugation der Chromosomen Uebergangsformen zwischen dem einfacheren und dem komplizierteren Typus zu sehen. Nachdem wir aber in das Wesen der Chromosomenkonjugation tiefer eingedrungen sind, sind wir von diesem Gedanken wieder abgekommen, indem uns die bei *Ophryo-*

1) Die Reifungsteilungen bei den Wirbeltieren. *Anat. Anz.*, Bd. 24.

2) A Study of Chromosomes of the Germ Cells of Metazoa. *Trans. Amer. Phil. Soc.*, Vol. 20, 1901; The Maturation Phenomena of the Germ Cells. *Biol. Bull.*, Vol. 6, 1904 u. m. a. Arbeiten.

trocha geschilderte Chromosomenverklebung mit der echten Konjugation nicht viel Gemeinsames zu haben schien [vergl. 1906 b¹), das Kap. Die Konjugation der Chromosomen].

Da die Frage, ob überhaupt in der Natur ein Objekt vorkommt, dessen Geschlechtszellen bei ihrer Reifung der wahren Chromosomenkonjugation entbehren, so daß die Chromatinreifung einfach in einer Reduktion besteht, uns von fundamentaler Bedeutung für ein richtiges Verständnis des Wesens der geschlechtlichen Vermehrung schien, so haben wir lange einen lebhaften Wunsch gehegt, uns mit dem interessanten und viel besprochenen Objekt KORSCHELTS durch eigene Untersuchung bekannt zu machen. Dieser Wunsch sollte bald erfüllt werden, indem unser Freund, Dr. E. SCHULTZ, St. Petersburg, die Güte hatte, im letzten Frühling während eines Aufenthalts in Neapel 30 Exemplare von *Ophryotrocha* für uns zu sammeln und zu konservieren. Wir bringen ihm an dieser Stelle unseren nochmaligen herzlichen Dank für die Verschaffung des wertvollen Materials.

Die Untersuchungen, die wir über die Chromatinreifung der Geschlechtszellen von *Ophryotrocha* an unserem Material haben anstellen können, sind in einigen Hinsichten etwas lückenhaft — es standen uns keine abgelegten Eier zur Verfügung und die Konservierung des Materials war in Betreff auf einzelne Stadien keine ganz tadellose; doch lassen sie betreffs der Weise, wie die Chromatinreifung bei diesem Wurm vor sich geht, keinen Zweifel übrig.

Die Resultate unserer Untersuchungen weichen, wie wir gleich hervorheben wollen, in allen wichtigen Punkten von denen von KORSCHELT ab.

Während KORSCHELT in den Mitosen der Gewebszellen der erwachsenen Tiere, wie auch in denen der Oogonien und Spermatogonien, überall 4 Chromosomen gefunden und nur in den Embryonalzellen, vom Stadium der Blastula an, hin und wieder 8 Chromosomen beobachtet hat, so haben wir in den von uns untersuchten 30 Exemplaren, sowohl in den Gewebszellen wie in den Geschlechtszellen der Vermehrungsperiode, überall die Chromosomenzahl 8 feststellen können, niemals ist uns in diesen Zellen eine Mitose mit nur 4 Chromosomen vor die Augen gekommen.

Die Chromosomen der Aequatorialplatten präsentieren sich als längsgeteilte, schön sternförmig angeordnete Schleifen, so wie sie auch KORSCHELT abgebildet hat.

1) Neue Studien über die Chromatinreifung der Geschlechtszellen. II. Arch. de Biol., T. 22.

Wir vermögen keine befriedigende Erklärung davon zu geben, wie KORSCHULT bei seiner sicherlich gewissenhaften Untersuchung dazu gekommen ist, die Normalzahl der Chromosomen von Ophryotrocha auf 4 anzugeben. Zwar sind die Zellen dieses Tieres klein, die geringe Zahl der Chromosomen scheint aber ein Falschzählen fast ausschließen



Fig. 2¹⁾. a Späte Prophase einer Gewebszelle. b und c Aequatorialplatten von Oogonienteilungen, in b nur 7 Chromosomen im Schnitte zu sehen. d Tochterplatte aus der Teilung einer Gewebszelle (die andere Tochterplatte war bei tieferer Einstellung in demselben Schnitte sichtbar).

zu müssen, und es scheint uns deshalb, daß man vorläufig die Möglichkeit nicht völlig von der Hand weisen kann, auf die GRÉGOIRE²⁾ schon hingewiesen hat, daß es von Ophryotrocha, wie von Ascaris, zwei Varietäten, eine mit 4 und eine mit 8 Chromosomen in ihren Zellen geben könnte, obwohl sich, wie wir hervorheben möchten, für eine solche Annahme in unserem zwar kleinen Material kein Anhalt finden läßt. Wie dem auch sei, wir finden es sehr wahrscheinlich, daß KORSCHULT in den seiner Fig. 2 a und besonders seiner Fig. 5 e zu Grunde liegenden Bildern tatsächlich Aequatorialplatten mit 8 Chromosomen vor sich gehabt hat.

Was nun die Zahl der Chromosomen in den Reifungsteilungen betrifft, so haben wir in allen Phasen beider Teilungen, sowohl in den männlichen wie in den weiblichen Geschlechtszellen, wo ein Zählen der Chromosomen möglich war (s. u.), die Zahl 4, d. h. die reduzierte Zahl, feststellen können.

Vergleichen wir dieses Resultat mit dem von KORSCHULT, so hat ja auch dieser Forscher, wie wir gesehen haben, in der Prophase der I. Reifungsteilung der Oocyten immer 4 Chromosomen vorgefunden (vergl. Fig. 1 A—D). Daß er in der Metaphase dieser Teilung überall nur 2 Chromosomen aufzufinden vermochte, läßt sich, wie wir glauben,

1) Sämtliche Originalzeichnungen sind mit Zeiß, Apochr. 1,5 mm auf Objektischhöhe mit Zeichenapparat entworfen, Fig. 13 unter Benutzung des Okulars 2, die übrigen Figuren unter Benutzung des Okulars 8.

2) Les résultats acquis sur les cinèses de maturation dans les deux règnes. I. La Cellule, T. 22.

unschwer erklären; denn mögen die Oocyten von Ophryotrocha ein noch so wunderbares Material für das Studium der achromatischen Bestandteile der Teilungsfiguren sein, für eine Ausforschung des Verhaltens der Chromosomen sind sie nur wenig geeignet. Erstens liegen die Chromosomen meistens sehr dicht beisammen, und zweitens treten sie selbst an tadellosen Präparaten gegen die mächtig entwickelte Kernspindel¹⁾ oft nur undeutlich hervor. An unseren ZENKER-Präparaten ist uns in vielen Metaphasen der I. Reifungsteilung der Oocyten ein sicheres Zählen der Chromosomen überhaupt unmöglich gewesen. Sie präsentieren sich hier bald als ein, bald als zwei der Teilungsebene entsprechend oft eingeschnürte Chromatinklumpchen, die den von KORSCHULT in seinen Figg. 91—94 (vergl. auch Fig. 1 G) abgebildeten nicht unähnlich sehen.

Daß aber auch KORSCHULT in vielen Stadien der Reifungsteilungen tatsächlich 4 Chromosomen beobachtet hat, zeigen, wie schon GRÉGOIRE hervorgehoben hat, die Bilder, die er in seinen Figg. 99, 100, 103—108, 121—123, 128—133, 136, 137, 139—141 und 144—150 abbildet.

In allen den betreffenden Mitosen zählt man entweder an der einen oder an beiden Tochterplatten 3—4 getrennte Chromosomen. Daß diese Zahl durch frühzeitige Längsspaltung zweier Chromosomen und „völlige Trennung der beiden Spalhhälften“ entstanden ist, so wie KORSCHULT annimmt, halten wir nach eigenen Erfahrungen für völlig ausgeschlossen, ja wir meinen sogar aussprechen zu dürfen, daß die die II. Reifungsteilung vorbereitende Längsteilung der Chromosomen an Präparaten, wo die Chromosomen so stark kontrahiert und deformiert sind, wie es mit den meisten von den von KORSCHULT abgebildeten der Fall ist, überhaupt nicht sichtbar ist.

Daß KORSCHULT auch in den Spermatocytenteilungen 4 Chromosomen beobachtet hat, scheint uns nach seiner Fig. 3 zu urteilen sehr wahrscheinlich. Zwar hat KORSCHULT die in dieser Figur abgebildeten Zellen als „Spermatogonien in Teilung, frei in der Leibeshöhle“ und erst die in seiner Fig. 4 gezeichneten Körper als „Spermatocyten in verschiedenen Stadien“ aufgefaßt. Dieser Deutung können wir aber nicht beitreten. Die in Fig. 4 abgebildeten Kügelchen sind zweifellos Spermatiden, während die in Fig. 3 b und e gezeichneten Mitosen wahrscheinlich Spermatocyten II. Ordnung darstellen. Spermatogonien,

1) Wir benutzen diese Bezeichnung im Sinne von VEJDOVSKÝ und MRÁZEK (1903): Umbildung des Cytoplasma während der Befruchtung und Zellteilung. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 62.

die frei in der Leibeshöhle schwimmen, kommen nach unseren Erfahrungen bei *Ophryotrocha* nie vor. Erst während der I. Reifungsteilung, manchmal erst nach Ablauf dieser Teilung, finden wir, daß die Zellen sich vom Hoden loslösen. Auch die Größe der in Fig. 3 von KORSCHULT wiedergegebenen Elemente deuten darauf hin, daß es sich nicht um Spermatogonien handelt, sondern vielmehr um die kleinen Spermatocyten II. Ordnung.

Es treten also auch bei *Ophryotrocha* die Chromosomen vor der I. Reifungsteilung in reduzierter Zahl auf.

Wie entstehen nun diese bivalenten Chromosomen?

In den Telophasen der letzten Teilung der Spermatogonien und Oogonien finden wir, wie in den früheren Teilungen, 8 bügelförmige Chromosomen, die ihre Scheitel dem Pole zukehren. Diese Bügel wachsen in die Länge und lockern sich auf. Die Konservierung unseres Materials gestattet uns nicht diese Auflockerung der Chromosomen und ihre zunächst folgenden Veränderungen in Details zu verfolgen. Wir haben jedoch mehrmals auch hier Bilder vorgefunden, die denen sehr ähnlich sehen, die wir vom Anfangsstadium der Reifungsperiode bei anderen Objekten beschrieben haben¹⁾.

Nach einer Zeit sehen wir die jungen Spermatocyten- und Oocytenkerne von dünnen Fäden durchspinnen, die mit ihren freien Enden der einen Seite des Kernes (die Zentren sind an diesem Stadium an unseren Präparaten nicht sichtbar) zustreben (Fig. 3 a die linke Zelle), und bald vermag man einen Parallelismus je zweier dieser Fäden festzustellen (Fig. 3 a die untere Zelle), ein Parallelismus, dem bald ein paarweises Sich-

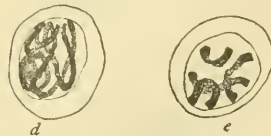


Fig. 3. a Entwicklungsstadien der parallelen Konjugation, Oocyten. b Späteres Stadium der Konjugation, Spermatocyte. c—e Stadien der bivalenten Schlingen.

aneinanderlegen der Fäden folgt (Fig. 3 a die obere Zelle, Fig. 3 b).

Aus den 8 Tochterchromosomen der letzten Teilung der Vermehrungsperiode sind durch parallele Konjugation 4 Doppelschlingen, d. h. bivalente Chromosomen hervorgegangen (Fig. 3 c—e).

1) Neue Studien I und II.

Obwohl es uns bald gelang an den in vielen unserer Präparate in großer Zahl auftretenden, bekannten „Synapsisbildern“ (Fig. 3 b) die wichtigsten Stadien der parallelen Konjugation zu erkennen, so ist es uns jedoch recht schwer gewesen, an unserem Material Bilder aufzufinden, die das Vorhandensein der parallelen Konjugation schön demonstrieren und unwiderlegbar beweisen können. Nur eine unserer 30 Serien, von der das in Fig. 3 a gezeichnete Bild herrührt, hat uns dermaßen klare Bilder des Konjugationsvorganges geliefert. Auch während des Bestehens der Konjugation weisen die Kerne an den meisten Präparaten an ihrer einen Seite einen dichten Chromatinknoten auf, aus dem gewöhnlich mehrere Chromatinschleifen nach der gegenüberliegenden Seite des Kernes verlaufen, um hier umzubiegen. An gelungenen Präparaten erkennt man aber, daß die ganze chromatische Substanz der Kerne auf diesem Stadium in 4 dicken ineinander geschlungenen, aber deutlich getrennten Schleifen gesammelt ist (Fig. 3 d). An Schnitten, die die Gegenpolhälfte des Kernes getroffen haben, treten nicht selten die Scheitelpartien der 4 Schlingen und die ihnen entsprechenden 8 Schleifenquerschnitte klar zu Tage (Fig. 3 e).

Sowohl während der Entwicklung wie während des Bestehens der Konjugation wachsen die Kerne und ihr Chromatin etwas, aber nicht sehr erheblich.

Während des Ablaufes der eben geschilderten Chromatinveränderungen verhalten sich die Kerne der Spermatozyten und die der Oocyten auf vollkommen ähnliche Weise. Wenn sich aber in der nächstfolgenden Zeit die Lösung der Konjugation durch eine Längsspaltung der bivalenten Schlingen kund gibt, tritt eine deutliche Verschiedenheit zwischen den männlichen und weiblichen Geschlechtszellen ein.



Fig. 4. Lösung der Konjugation in Spermatozyten.

Folgen wir zuerst den Kernveränderungen der männlichen Geschlechtszellen, der Spermatozyten.

Die Längsspaltung der bivalenten Schlingen tritt bei Ophryotrocha durch Bilder zu Tage, die denen des entsprechenden Stadiums bei Tomopteris sehr ähnlich sehen (Fig. 4), nur gelingt es wegen der Kleinheit der Kerne und des gewundenen Verlaufes der relativ langen

Schlingen recht schwer das Schicksal der einzelnen Schlingen genau zu verfolgen und durch klare Bilder zu demonstrieren.

Wie bei unseren früher untersuchten Objekten bleiben auch bei *Ophryotrocha* die sich trennenden Konjuganten gewöhnlich etwas innerhalb ihrer äußersten Enden miteinander in Verbindung. Während der späteren Umbildung der Chromosomen bemerkt man aber, daß diese Verbindung der Spalthälften gewöhnlich nur an einem ihrer Enden bestehen bleibt, und daß sich die beiden freien Enden oft weit spreizen; nicht ganz selten kommt es aber auch bei *Ophryotrocha* vor, daß die Verbindung zwischen den Konjuganten durch die ganze Prophase, in seltenen Fällen bis in die Metaphase der I. Reifungsteilung hinein, an ihren beiden Enden fortbesteht (Fig. 5 c).

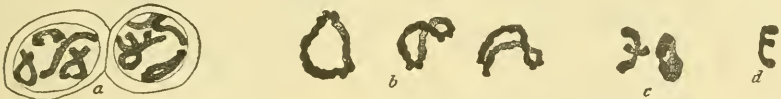


Fig. 5. a Zwei Spermatoeyten aus der Prophase der I. Reifungsteilung. b Bivalente Chromosomen aus der Prophase der I. Reifungsteilung. c und d Bivalente Chromosomen aus der Metaphase derselben Teilung.

Die bei anderen Objekten oft recht lange vor dem Eintreten der I. Reifungsteilung sichtbare Längsteilung der Konjuganten läßt sich auch in den männlichen Geschlechtszellen von *Ophryotrocha* erkennen, ist aber an unserem Material nicht sehr hervortretend.

Die außerhalb der Verklebungsstellen der Konjuganten gelegenen, freien Enden durchlaufen augenscheinlich bei *Ophryotrocha* dieselben Veränderungen wie bei *Tomopteris*, so daß die doppelbügelförmigen Chromosomen der späten Prophase und der Metaphase (Fig. 5 c und d, Fig. 6)



Fig. 6. I. Reifungsteilung der Spermatoeyten. a Prophase. b und c Metaphase.

ein Aussehen gewinnen, das mit dem der Chromosomen der I. Reifungsteilung von *Tomopteris* und anderen Würmern vollkommen übereinstimmt. Besonders charakteristisch sind auch hier die *E*- und *f*-förmigen Chromosomen der Metaphase (Fig. 5 c und e, Fig. 6 b).

Wenn die Konjuganten auseinandergezogen werden, verschwinden die in der Teilungsebene gelegenen Verdickungen der Chromosomen, und es werden an ihrer Stelle kleine Löcher sichtbar (Fig. 6 c).

Die Chromosomen der Tochterplatten der I. Reifungsteilung sind bügel förmig und kehren ihre Scheitel dem Pole zu (Fig. 7).

Die Längsteilung der Bügel tritt jetzt sehr klar hervor, doch haben wir bei *Ophryotrocha* nie eine solche weitklaffende Spaltung der Bügel wie bei *Tomopteris* beobachtet. Meistens scheinen auch während der ganz kurz dauernden Interkinese und der Einstellung der Chromosomen in der II. Reifungsmitose die Schwisterelemente miteinander enger verbunden zu sein, als es bei *Tomopteris* der Fall ist; infolge-

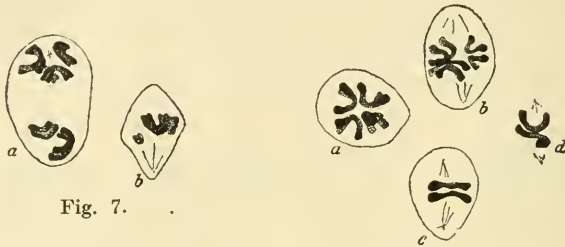


Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 7. Anaphase der I. Reifungsteilung einer Spermatocyte, aus zwei Schnitten gezeichnet.

Fig. 8. II. Reifungsteilung der Spermatocyten. a Aequatorialplatte vom Pole gesehen. b und c Aequatorialplatte von der Seite gesehen, aus zwei Schnitten gezeichnet. d Chromosom aus der Metaphase.

dessen haben auch gewöhnlich die Bilder der II. Reifungsmitose hier ein regelmäßigeres, mit dem einer gewöhnlichen Mitose mehr übereinstimmendes Aussehen, als bei jenem Wurm. Auch bei *Ophryotrocha* findet man aber nicht ganz selten, daß die Enden zweier Schwesterbügel sich weit spreizen, wobei man sich davon überzeugen kann, daß die Bügel an ihren Scheiteln miteinander verbunden sind (Fig. 8 b, rechts, Fig. 8 d).

Durch die II. Reifungsteilung werden die Längsteile der Konjuganten je einer anderen Tochterzelle — einer Spermatide — zugeführt.

Eireifung. Da uns keine abgelegten Eier zur Verfügung standen, haben wir die Entwicklung der Eier nur bis auf das Stadium der I. Richtungsspindel, auf welchem bekanntlich die Ablage geschieht, verfolgen können.

Wie schon oben erwähnt, verläuft die Bildung der bivalenten Chromosomen in den Oocyten auf vollkommen ähnliche Weise wie in den Spermatocyten, und die beiden Arten von Geschlechtszellen sehen sich während des ganzen Verlaufes der Konjugation bis zur Verwechslung ähnlich. Auch wenn die bivalenten Chromosomen gespalten

werden, tritt dieser Vorgang in den weiblichen Geschlechtszellen zuerst in ähnlichen Bildern wie in den männlichen zu Tage. Bald werden aber dann die Bilder in den weiblichen Zellen durch das jetzt schnell einsetzende Wachstum des Kernes und der gesamten Chromatinmasse sowie auch des Zelleibes, wo nun die Dotterbildung anfängt, kompliziert.

Hier wie bei vielen anderen Objekten (z. B. Tomopteris, vergl. 1906 a, p. 48) fängt also die Wachstumsperiode der Eier erst nach der Beendigung der Konjugation an.

Ein Eingehen auf die Kernveränderungen der Oocyten während ihres Wachstums (sowie auf das interessante Verhalten der Nährzellen) liegt außer dem Rahmen dieser Studie. Das Chromatin der Oocytenkerne ist während dieser Zeit in sehr langen, oft verzweigten, schwer färbaren und schwer verfolgbaren Bahnen angesammelt, und die Bilder erinnern sehr an diejenigen, die man z. B. in den Selachiereiern während der Wachstumsperiode vorfindet.

Gegen die Prophase der I. Reifungsteilung sammelt sich dann das Chromatin in kürzeren, wieder stärker färbaren Schleifen, die eine paarweise Anordnung und eine oft sehr hervortretende Längsteilung zeigen (Fig. 9).

Wie schon oben erwähnt, enthalten die Keimbläschen immer 4 solche Doppelschleifen. Dieselben liegen während der Prophase oft dicht beisammen in dem den sich jetzt voneinander entfernenden Zentrosomen gegenüberliegenden Teil des Kernes.

Wie aus Fig. 9 hervorgeht, sind die Chromosomen auf diesem Stadium in den Oocyten viel größer und viel lockerer gebaut, als während der Prophase der I. Spermatocytenteilung. Die Form der Chromosomen stimmt aber in beiden Arten der Geschlechtszellen überein, was in etwas späteren Stadien, wenn sich die Chromosomen

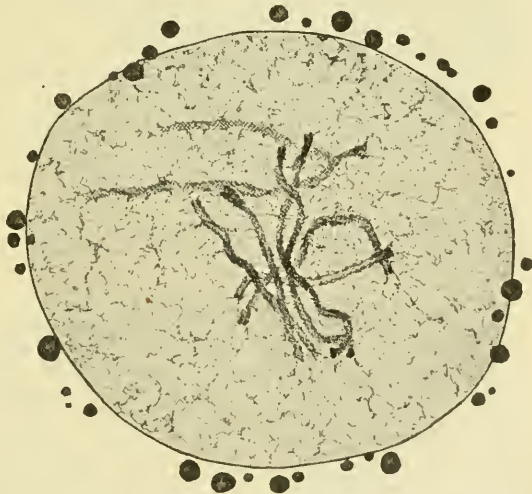


Fig. 9. Frühe Prophase der I. Reifungsteilung einer Oocyte.

der Oocyten weiter kontrahiert haben (Fig. 10—12), immer klarer hervortritt.

Nach der Auflösung der Kernmembran bildet sich um die jetzt auf der Oberfläche einer kleinen hellen Vakuole sehr dicht beisammen gelegenen Chromosomen eine mächtige Kernspindel, die anfangs gebogen ist, sich dann aber bald streckt.

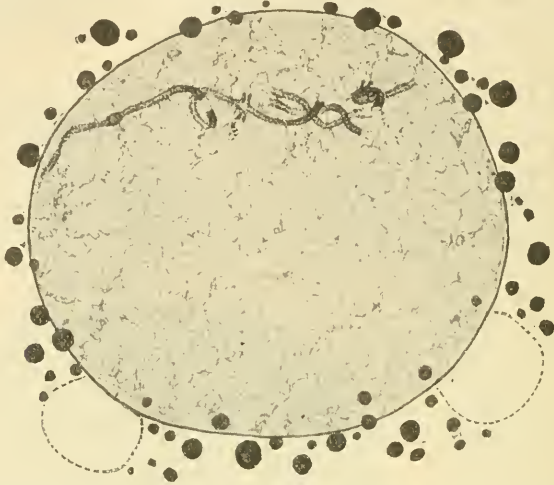


Fig. 10. Prophase der I. Reifungsteilung einer Oocyte. Die Lage der (in den Nachbarschnitten sichtbaren) Zentrosomen durch punktierte Kreise angedeutet.

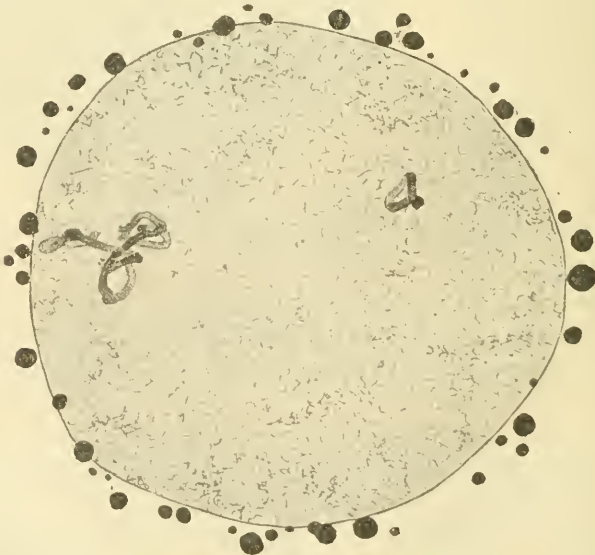


Fig. 11. Prophase der I. Reifungsteilung einer Oocyte.

Die fertige Kernspindel zeigt eine fast zylindrische Form (Fig. 13), an ihren beiden Enden liegen die riesigen Zentrosomen, von denen sich allmählich nach allen Richtungen, besonders gegen die Teilungsebene, starke Strahlungen entwickeln. In der Mitte der Zentrosomen bemerkt man die winzig kleinen Zentriolen, die schon jetzt geteilt sind.

Die Spindel, die anfangs ihre Lage in der Mitte des Eies hat, rückt allmählich an die Oberfläche hin, wobei das peripherische Zentrosom etwas abgeplattet wird und an Größe und Helligkeit abnimmt.

Die Chromosomen der Metaphase zeigen dieselben äußerst charakteristischen



Fig. 12.



Fig. 13.

Fig. 12. Zwei Chromosomen eines Oocytenkerns aus der Prophase der I. Reifungsteilung.

Fig. 13. Aequatorialplatte der I. Richtungsspindel.

Formen wie in der entsprechenden Teilung der männlichen Geschlechtszellen, doch erscheinen sie gewöhnlich etwas größer als die der Spermatozyten; sie haben die Form von Doppelbügeln (Fig. 15), seltener sieht man zwischen diesen auch einen Ring (Fig. 14).

Die vollkommene Uebereinstimmung im Baue der Chromosomen der I. Reifungsteilung von *Ophryotrocha* und von *Tomopteris* geht aus einem Vergleiche der Fig. 14 dieser Arbeit mit

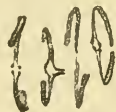


Fig. 14.



Fig. 15.

Fig. 14. Die Chromosomen einer Aequatorialplatte der I. Richtungsspindel. Aus zwei Schnitten gezeichnet.

Fig. 15. Aequatorialplatte der I. Richtungsspindel.

Fig. 57 unserer Tomopteris-Arbeit klar hervor. Zugfasern, die die Chromosomen mit den Zentren verbinden, haben wir in dieser Teilung nicht beobachtet.

Die Trennung der Komponenten der Doppelchromosomen findet zu recht verschiedener Zeit statt. Manchmal ist sie noch nicht vollzogen, wenn die Spindel fast an die Oberfläche des Eies gerückt ist (Fig. 13), während man andererseits völlig getrennte Chromosomen in solchen Spindeln finden kann, die ihre ursprüngliche Lage in der Mitte des Eies noch nicht verlassen haben.

Die getrennten Einzelchromosomen, die Stäbchen- oder Bügelform haben, zeigen an unseren besten Präparaten (HERMANN-Fixierung) eine

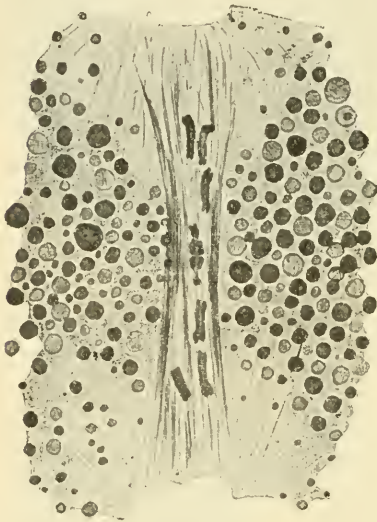


Fig. 16.

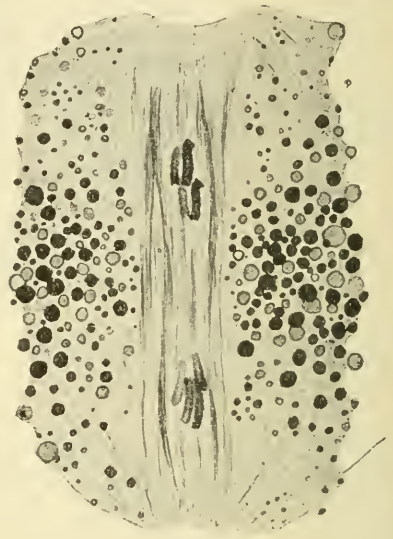


Fig. 17.

Fig. 16 u. 17. I. Richtungsspindel. Anaphase.

recht hervortretende Längsteilung; nie aber spreizen sich ihre beiden Teile. An unseren ZENKER-Präparaten ist die Längsteilung nirgends sichtbar.

In der Anaphase der I. Reifungsteilung sind die Zentrosomen beider Pole etwas verbreitert, die in ihrer Mitte gelegenen Zentriolen haben sich etwas voneinander entfernt, es hat sich zwischen ihnen eine feine Zentralspindel entwickelt, und es geht von ihnen eine Strahlung nach allen Seiten aus, die innerhalb der alten Strahlung gelegen ist.

Spätere Stadien der I. Reifungsteilung der Oocyten, als das in Fig. 17 wiedergegebene, finden sich in unserem Material nicht.

Das Resultat der vorliegenden Untersuchung läßt sich folgendermaßen kurz zusammenfassen: Die Chromatinreifung der Geschlechtszellen von Ophryotrocha verläuft nach dem Tomopteris-Typus.

Dieses Resultat wird, wie wir hoffen, dem richtigen Verständnis der Reifungsvorgänge eins der schwersten Hindernisse aus dem Wege räumen, und uns dadurch der Zeit näher bringen, wo die Forschung auch auf diesem Gebiete aus dem Wirrwarr künstlicher Systeme zum Erkennen der Klarheit und Einfachheit der Wege der Natur gelangen wird.

Biologische Station Dröbak, im Juli 1906.

Nachdruck verboten.

Ueber die Einrichtung der anatomischen Lernsammlungen.

Von W. TONKOFF in Kasan.

J. KOLLMANN und A. RAUBER gebührt das große Verdienst, auf dem Kontinent die ersten Lernsammlungen an anatomischen Instituten eingerichtet zu haben.

J. KOLLMANN¹⁾ hat durch seinen Vortrag auf der 9. Anatomenversammlung auf das deutlichste nachgewiesen, daß die allgemein übliche Methode des anatomischen Unterrichts an einem sehr wesentlichen Mangel leidet: die anatomischen Präparate können von den Studierenden nur eine gewisse, oft recht kurze Zeit hindurch in Augenschein genommen werden. Die Demonstrationen, welche die Vorlesungen begleiten, werden meist so rasch vorgenommen, daß die Erinnerung an das Gesehene leicht verwischt wird; die während der praktischen Uebungen angefertigten Präparate verändern sich fortwährend, die kostbaren Objekte der Museen vom üblichen Typus sind für die Studierenden größtenteils unzugänglich.

KOLLMANN, welcher den Lernenden in dieser Beziehung eine Hilfe geben wollte, machte es sich zur Aufgabe, ein Museum zu schaffen, in welchem den Studierenden die Möglichkeit geboten ist, jederzeit nach den anatomischen Präparaten zu lernen. Zu diesem Zweck stellte er in einem besonderen Zimmer seines Baseler Institutes verschiedene

1) J. KOLLMANN, Handsammlung für die Studierenden in den anatomischen Instituten. Verh. d. Anat. Gesellsch. auf der 9. Versammlung in Basel, 1895.

Präparate und Modelle mit kurzen Erklärungen aus, welche in besonderen Schränken und Glaskästen untergebracht werden.

Von den gleichen Erwägungen geleitet, richtete RAUBER¹⁾ den Studiensaal an der Anatomie in Jurjew (Dorpat) ein. Er sprach die Ueberzeugung aus, „daß der Studiensaal sich durch nichts anderes von gleichem Werte ersetzen lasse“. Mit Recht weist RAUBER ferner darauf hin, daß ein Lernmuseum Studenten in klinischen Semestern und Aerzten die Gelegenheit bietet, die nötigen Kenntnisse dem Gedächtnis von neuem einzuprägen. Irgendwelchen ungünstigen Einfluß des Lernmuseums auf die Studierenden (weniger eifrigen Besuch der Vorlesungen und der praktischen Uebungen u. dergl. mehr) hat RAUBER nicht bemerkt.

Man sollte meinen, die angeführten Erwägungen wären überzeugend genug, um alle Vorstände anatomischer Institute zu veranlassen, dem Beispiel KOLLMANNS und RAUBERS zu folgen. In Wirklichkeit jedoch dringen diese Ideen nur sehr langsam durch; wenigstens habe ich auf Grund der Literatur, sowie aus der Besichtigung vieler anatomischer Institute in Deutschland, auch in Oesterreich und in der Schweiz einen solchen Eindruck gehabt; genau wie früher herrschen die anatomischen Museen vom üblichen Typus, und ein großer Teil jener Lernmuseen, welche im Laufe des letzten Dezenniums eingerichtet wurden, weicht wesentlich von dem „Studiensaal“ KOLLMANNS und RAUBERS ab.

Als warmer Anhänger der Ansichten dieser Anatomen und auf Grund eigener Erfahrungen, welche sehr zu Gunsten von Lernsammlungen sprechen (gegenwärtig richte ich schon in dem zweiten anatomischen Institut ein Lernmuseum ein), glaube ich dieser Sache hier einige Worte widmen zu dürfen.

Ich beginne damit, die Lernmuseen kurz zu besprechen, welche mir bekannt sind. Ich kenne genau aus eigener Anschauung die Lernmuseen von KOLLMANN und RAUBER; sie sind meiner Ansicht nach musterhaft eingerichtet. Sämtliche in ihnen ausgestellte Präparate sind in drei Kategorien einzuteilen: die einen (z. B. die Knochen) können unmittelbar in die Hände genommen werden; andere Objekte sind in Schachteln mit Glasdeckeln eingeschlossen und können so besichtigt werden; besonders leicht zerbrechliche oder allzu große Präparate und Modelle bleiben ständig in Gläsern oder Glasschränken und müssen an Ort und Stelle studiert werden. Ein Teil der Prä-

1) A. RAUBER, Ueber die Einrichtung von Studiensälen in anatomischen Instituten, Leipzig 1895.

parate ist getrocknet, andere werden in konservierenden Flüssigkeiten aufbewahrt. Unter den Modellen befinden sich viele Gipsabgüsse nach den Präparaten von Prof. HIS. Fast ein jedes Präparat ist mit einer kurzen Erläuterung versehen, bei einigen findet man Zeichnungen.

Ich habe ferner im Jahre 1902 Gelegenheit gehabt, das Lernmuseum von Prof. HASSE in Breslau, welches später als die beiden oben erwähnten Museen gegründet wurde¹⁾, zu besichtigen. Dieses Museum übt auf den Besucher schon von vornherein einen großartigen Eindruck aus und übertrifft die Museen von KOLLMANN und RAUBER bedeutend, sowohl an Größe des Raumes als der Mittel, welche augenscheinlich darauf verwendet worden sind. Das Breslauer Museum nimmt zwei große Säle und außerdem noch einige Zimmer ein. Sämtliche ausgestellte Objekte sind in Glaskästen verschiedener Größe untergebracht. In dem ersten Zimmer befinden sich etwa 70 einzelne Kästen mit Knochen (ganze Schädel, verschiedene Schnitte durch Schädel, einzelne Knochen, ein montiertes Skelett). In dem zweiten Zimmer stehen über 30 Präparate getrockneter und mit verschiedenen Farben angemalter Bänder, sowie einzelne Teile des Skelettes mit Bezeichnung des Ursprungs und der Ansatzstellen der Muskeln. In den Sälen stehen sehr viele verschiedene Modelle der Eingeweide, des Gehirns, der Blutgefäße und Nerven; hier befinden sich auch Modelle, welche in Farben die sensiblen und motorischen Bezirke des menschlichen Körpers demonstrieren. In einem speziellen Zimmer befinden sich Modelle der Muskeln, Schleimbeutel, Synovialscheiden etc.

Das Breslauer Museum weist jedoch meiner Ansicht nach ungeachtet seiner Reichtümer auch wesentliche Mängel auf. Erstens besteht es vorzugsweise aus Modellen, mit Ausnahme der Bänder und Knochen. Zweitens findet man auf den ausgestellten Objekten fast gar keine Bezeichnungen, indem nur allgemeine Benennungen der Präparate vorhanden sind (so z. B. „Ligg. plantaria pedis“).

Ebenso fehlen den Präparaten des Lernmuseums der Universität Kiew jegliche Erklärungen, wie auch keine Zeichnungen seiner Präparate ausgestellt sind, „um ein allzu leichtes Studium der Präparate zu verhindern“, wie Prof. F. STEFANIS sich ausdrückt²⁾. Ich kann mich unmöglich mit einer solchen Ansicht einverstanden erklären und zwar aus folgenden Gründen: die Präparate der Lern- oder Studiersamm-

1) C. HASSE, Die Lernsammlungen der Breslauer Anatomie. Arch. f. Anat. u. Phys., 1899.

2) F. STEFANIS, Das Studiermuseum am Lehrstuhl der deskriptiven Anatomie des Menschen an der Universität des Heiligen Vladimir, Kiew 1901 (russisch).

lung sind für eine direkte Untersuchung nicht zugänglich, weil die Studierenden sie durch Glas betrachten müssen und nicht in die Hand nehmen können; fehlen nun Bezeichnungen, so können die Studierenden nie sicher sein, ob sie alle Einzelheiten richtig verstanden haben, was (wie es mir eigene Beobachtungen zeigen) häufig zu Mißverständnissen und Verwechslungen Anlaß gibt.

Was nun die Befürchtungen betrifft, das Studium der ausgestellten Objekte allzu leicht zu gestalten (ein derartiger Gedanke wurde bereits von ÉTERNOD und E. ROSENBERG auf der 9. Anatomenversammlung aus Anlaß des Vortrages von KOLLMANN ausgesprochen) und hierdurch einen ungünstigen Einfluß auf die Entwicklung der Selbständigkeit im Denken und Beobachten bei den Studierenden auszuüben, so scheinen mir dieselben jeder Begründung zu entbehren, indem der Inhalt der anatomischen Wissenschaft durch die Namen allein nicht erschöpft wird; der komplizierte Bau der verschiedenen Organe, deren Ontogenese und Phylogenese, sowie vieles andere veranlassen den Verstand des Anfängers, zu arbeiten, während der Präpariersaal ein weites Feld für die Entwicklung der Beobachtungsfähigkeit abgibt.

Wenn nun die Studierenden bei der Erlernung des rein beschreibenden, faktischen Materials kostbare Zeit ersparen, so kann dies nur einen wohltuenden Einfluß auf ihre Studien ausüben — wir alle wissen ja nur zu gut, wie sehr die Studierenden der Medizin mit Arbeit überbürdet sind. Außerdem darf nicht vergessen werden, daß ein Studiermuseum durchaus nicht den Zweck hat, die Demonstrationen und das übliche Studium der Präparate zu ersetzen und gänzlich zu verdrängen (siehe hierüber weiter unten). Obgleich die Studierenden sich in schwierigen Fällen den Objekten des Lernmuseums zuwenden, benützen sie, wie ich aus eigener Erfahrung wohl weiß, doch ebenso gern die Objekte (frische Präparate u. s. w.), welche ihnen in die Hände gegeben werden; das Studiermuseum wird demnach auch in dieser Beziehung keinen schlechten Einfluß ausüben können.

Es ist mir bekannt, daß außer den erwähnten Museen auch noch an den Anatomien von Bern, Warschau, Prag (tschechische Universität) und Würzburg der Grund zu Studiermuseen gelegt worden ist. Es ist wohl angezeigt, hier auf eine spezielle Methode von Demonstrationen hinzuweisen, welche von Prof. PH. STÖHR¹⁾ ausgearbeitet worden ist: die Präparate werden so aufgestellt, daß alles Wichtige gut zu sehen ist; diejenigen Punkte, auf welche der Vortragende die Aufmerksam-

1) PH. STÖHR, Ueber Demonstrationsmittel. Verhandl. d. Anatom. Gesellsch. auf d. 5. Versammlung, 1891.

keit der Studierenden zu lenken wünscht, werden mit besonderen, von Erklärungen begleiteten Zeigern versehen; außerdem befindet sich neben dem Präparat eine nach demselben gefertigte Zeichnung. Eine derartige Demonstration bedarf keiner Erklärung seitens des Professors oder der Assistenten; ihre Dauer beträgt mehrere Stunden, so daß die Studierenden genügend Zeit haben, um alles genau anzusehen. Alle Präparate und die dazu gehörigen Zeichnungen sind numeriert und werden in peinlicher Ordnung aufbewahrt¹⁾. Auf diese Methode von STÖHR werde ich noch weiter unten zu sprechen kommen.

Die anatomischen Institute einiger Universitäten (Berlin, Wien, Moskau, Leipzig, Prag) besitzen Räume, welche speziell für das Studium fertiger Präparate durch die Studierenden eingerichtet sind (Studierzimmer, Studierlokal); unter diesen Präparaten befinden sich trockene (vorzugsweise Knochen) und in Flüssigkeiten aufbewahrte. Die Studierenden können jedes Präparat ohne weiteres in die Hand nehmen und dasselbe von allen Seiten betrachten; Benennungen, Zeichnungen u. s. w. sind nicht vorhanden, und die Studierenden müssen sehen, wie sie damit fertig werden. Diese Einrichtung ist unzweifelhaft sehr nutzbringend, allein man kann sie nicht den Lernmuseen nach KOLLMANN und RAUBER gleichstellen.

Die nachfolgende Anordnung der anatomischen Präparate könnte als Ideal bezeichnet werden: 1) Lernsammlung, 2) Studierzimmer, 3) Handsammlung, 4) wissenschaftliche Sammlung.

1) **Die Lernsammlung.** Alle Objekte, welche das Studiermuseum ausmachen, werden in der Weise ausgestellt, daß auch Anfänger sich ohne jegliche fremde Hilfe alle Einzelheiten des betreffenden Präparates oder Modelles zu eigen machen können; gleichzeitig muß jedoch jede Möglichkeit einer Beschädigung der Präparate durch die Studierenden ausgeschlossen werden. Um diesen Anforderungen zu genügen, werden alle Präparate in Glaskästen aufgestellt (also nicht in die Hände der Studierenden gegeben), jedoch so, daß jedes einzelne Detail gut zu sehen ist, wobei alle wichtigen Teile zur Vermeidung von Mißverständnissen erklärt werden müssen. Man kann das auf verschiedene Weise erreichen: an trockenen Präparaten werden kleine -Etiketten mit Zahlen und Buchstaben aufgeklebt, welche auf besonderen, den Präparaten beigegebenen Täfelchen erläutert werden; die einzelnen Nerven werden mit verschiedenen Farben bemalt u. s. w. Von Präparaten dagegen, welche in Flüssigkeiten aufbewahrt werden,

1) Aehnliche Demonstrationen finden, soviel ich weiß, auch bei Prof. G. RUGE (Zürich) statt.

werden womöglich Zeichnungen oder Photographien mit erklärendem Text angefertigt. Außerdem befinden sich bei jedem Objekt seine Bezeichnung und kurze Bemerkungen über die Herstellungsweise (z. B.: „die mediale Fläche der rechten Großhirnhemisphäre; der Großhirnstiel ist bei seinem Eintritt in dieselbe quer abgeschnitten worden“). An so aufgestellten Objekten kann der Studierende, wenn er die betreffenden Kapitel eines beliebigen Lehrbuches durchliest, alles finden und richtig verstehen.

Ich spreche mich demnach durchaus für genaue und ausführliche Bezeichnungen auf den ausgestellten Präparaten aus und kann nicht begreifen, warum wir uns vor solchen hüten sollen. Wird doch auch während der Demonstrationen alles eingehend vorgezeigt und erläutert; das Studiermuseum aber ist nichts anderes als eine permanente Demonstration von Präparaten.

Will man in der Befürchtung, das Studium anatomischer Tatsachen allzu sehr zu erleichtern, folgerichtig verfahren, so wird man auch alle anatomischen Atlanten als schädlich (und zwar je besser sie sind, für uns so gefährlicher!) ansehen und dieselben aus dem Gebrauche ausschließen müssen. Endlich möchte ich daran erinnern, daß ja während der Prüfungen dem Kandidaten Präparate vorgelegt werden, welche keine Aufschriften besitzen und nicht mit bunten Farben angemalt sind; bei dieser Gelegenheit wird es sich dann zweifellos herausstellen, ob der Betreffende in der Tat die Anatomie kennt und versteht.

Sind die dazu erforderlichen Mittel vorhanden, so können die Trockenpräparate zweckmäßig derart aufgestellt werden, daß sie sich in verschiedenen Richtungen drehen lassen (wie dies bei HASSE der Fall ist); man wird jedoch, ohne der Sache wesentlich zu schaden, auch ohne solche Vorrichtungen auskommen können. Wünschenswert ist es, daß in Lernmuseen gute anatomische Wandtafeln für den Gebrauch der Studierenden aufgehängt werden. Bei reicheren Mitteln müßten in den Studiersammlungen auch anatomische Lehrbücher und Atlanten aufgelegt werden.

Es versteht sich von selbst, daß den Besuchern der Lernmuseen alle Bequemlichkeiten geboten werden müssen, und zwar gute Beleuchtung, genügende Ventilation, bequeme Tische und Stühle u. s. w.; in diesem Tempel der Wissenschaft muß Ordnung und Ruhe herrschen und es sollen keine Präparate aus den Präpariersälen mit dem ihnen anhaftenden Geruch und Schmutz dahin gebracht werden. Das Museum muß für die Studierenden vom Morgen bis zum Abend geöffnet sein.

Was den Inhalt des Studiermuseums betrifft, so wäre das Ideal

erreicht, wenn in ihm alles Wesentliche aus dem Gebiet der systematischen und topographischen Anatomie des Menschen (wobei auf eine genügende Anzahl natürlicher Präparate zu achten ist, weil Modelle allein den Zweck nicht erfüllen), der Embryologie und vergleichenden Anatomie vertreten wäre. Ich möchte hier nur auf dasjenige hinweisen, was mir am wichtigsten erscheint.

Osteologie. Alle Knochen des erwachsenen Menschen einzeln (unbedingt mit der allerdetailiertesten Bezeichnung). Allerhand Sägeschnitte durch Schädel. Montierte Skelette. Schnitte durch Knochen (Architektur). Embryonen verschiedener Altersstufen nach der Methode von O. SCHULTZE, zur Demonstrierung des Prozesses der Verknöcherung.

Syndesmologie. Trockene (angemalte) und in Alkohol konservierte Präparate von Gelenken und Bändern. Schnitte durch Gelenke. Modelle von Gelenken mit den Synovialtaschen.

Myologie. Knochen mit Angabe des Ursprungs und der Befestigung der Muskeln. Modelle der Muskulatur; Modelle der synovialen Sehnenscheiden und Schleimbeutel nach Dr. BROESIKE.

Splanchnologie. Präparate einzelner Organe. Schnitte durch Organe nach der Methode von KAISERLING. Eingeweide in situ (wenn auch an Kinderleichen). Modelle von STEGER nach HIS.

Angiologie. Trockene injizierte Präparate.

Neurologie und Aesthesiologie. Präparate des peripheren Nervensystems — trocken und in Flüssigkeiten. Modelle der Gehirnnerven (nach TRAMOND). Trockene Gehirnpräparate (Formol-Glyzerin). Schnitte durch das Gehirn nach KAISERLING. Präparate der Sinnesorgane.

Topographische Anatomie. Schnitte durch gefrorene Leichen (KAISERLINGSche Flüssigkeit).

Embryologie. Verschiedene Modelle von F. ZIEGLER.

2) **Das Studierzimmer.** Das Studierzimmer ist ein besonderer Raum, in welchem die Studierenden ihnen in die Hände gegebene Präparate untersuchen können. Die meisten Präparate werden in Flüssigkeiten aufbewahrt (schwacher Alkohol, 2-proz. wässrige Karbolsäurelösung, Formol). Hierher gelangen die besten von den Studierenden selbst während der praktischen Uebungen angefertigten, sowie die von dem Personal des anatomischen Instituts fertiggestellten Präparate. Die osteologische Abteilung enthält ein montiertes Skelett, Knochen des Fußes und der Hand, welche durch Saiten miteinander verbunden sind (wodurch Gelegenheit geboten wird, die Gelenkflächen der Knochen genau kennen zu lernen), Schädel und alle einzelnen Knochen (ohne

alle Aufschriften und Bezeichnungen!). Ist das Institut mit Knochenmaterial reichlich versehen, so wäre es sehr wünschenswert, daß den Studierenden Knochen zum Studium mit nach Hause gegeben würden.

In dem Studierzimmer muß ebenso wie im Lernmuseum für gute Beleuchtung und für eine genügende Anzahl freier Tische Sorge getragen werden, an welchen die Studierenden mit den zu untersuchenden Objekten Platz nehmen können. Begreiflicherweise wird das Inventar des Studierzimmers nicht so lange den Dienst versehen können, wie das in dem Lernmuseum ausgestellte Material; ein gewisser Prozentsatz der Präparate wird abgenutzt und verdorben und muß daher mit der Zeit ersetzt werden.

3) **Die Handsammlung.** Die Handsammlung besteht aus Präparaten, welche für Demonstrationen während der Vorlesungen bestimmt sind; diese Präparate können den Studierenden nicht überlassen werden. Das vorhandene Material ist in systematischer Reihenfolge angeordnet, so daß die betreffenden Präparate jederzeit ohne Mühe aufgefunden werden können.

4) **Die wissenschaftliche Sammlung.** Die wissenschaftliche Sammlung ist ausschließlich dem Personal des Instituts sowie solchen Personen zugänglich, welche sich mit speziellen Arbeiten beschäftigen. Diese Sammlung besteht aus vergl.-anatomischen, embryologischen u. s. w. Präparaten, aus Anomalien u. s. w. und dient als Hilfsmittel bei speziellen Arbeiten.

Eine solche Einteilung der Präparate in vier Gruppen halte ich im Interesse der Lernenden, wie auch der Lehrer für wünschenswert. Allerdings kann eine solche Einteilung nur in großen Instituten, welche über bedeutende pekuniäre Mittel und ein reiches Material an Leichen verfügen, mit Nutzen durchgeführt werden. Bei geringen Mitteln wird man gut mit zwei Sammlungen von Präparaten auskommen können: einer Hauptsammlung und einer Lernsammlung; das ist aber auch das Minimum an Forderungen, welche man an ein modernes anatomisches Institut zu stellen hat. Bei einer solchen Anordnung muß die Lernsammlung außer den mit Erklärungen versehenen ausgestellten Objekten auch noch die Präparate enthalten, welche bei reicheren Mitteln einem besonderen Studierzimmer (siehe oben) zuzuweisen sind.

Ueberhaupt möchte ich betonen, daß die Lernsammlung nur eine Zugabe zu der gewohnten Einrichtung eines anatomischen Instituts bilden soll, d. h. daß die praktischen Uebungen, die Demonstrationen (insbesondere solche frischer Präparate), die Herausgabe fertiger Präparate an die Studierenden u. s. w. neben der Lernsammlung bestehen

bleiben. Die Lernsammlung bildet demnach einen Ueberschuß zu demjenigen, was den Studierenden sonst allgemein geboten wird.

Wenn sich dagegen der Lehrer damit begnügt, Objekte in Glas-schränken auszustellen, so wird von einer solchen Ordnung der Dinge, so gut das Lehrmuseum auch sein möge, nur Schaden zu erwarten sein: es ist ohne weiteres klar, daß es bei dem Studium der Anatomie, wie auch bei jedem anderen Zweige der Naturwissenschaften, in erster Linie auf die unmittelbare, allseitige Untersuchung des Objektes ankommt. Also ich wiederhole noch einmal, daß das Lernmuseum, ohne irgend eines der üblichen Hilfsmittel bei dem Unterricht der Anatomie zu verdrängen oder zu ersetzen, eine Ergänzung zu denselben darstellt; allein man muß diese Ergänzung als etwas Wesentliches, ja noch mehr als etwas unbedingt Notwendiges ansehen, und zwar aus Gründen, welche gleich angeführt werden sollen.

Die Studierenden finden im Lernmuseum jederzeit alle oder doch wenigstens die allernotwendigsten Präparate, Modelle und Zeichnungen. Dank diesem Umstand haben sie die Möglichkeit, sich jedesmal vor der Vorlesung für ein bestimmtes Kapitel der Anatomie gründlich vorzubereiten¹⁾, und ebenso nach Wunsch das in den Vorlesungen Gehörte zu repetieren. Die von PH. STÖHR angewandte Demonstrationsmethode ist zwar sehr nutzbringend, allein sie bildet immerhin nur eine halbe Maßregel, weil die Studierenden zwar die nötige Zeit haben werden, um die derart ausgestellten Präparate einmal eingehend zu studieren, diese aber immerhin nach Schluß der Demonstration fortgeräumt werden und nicht mehr besichtigt werden können. Mit anderen Worten, auch in diesem Falle erscheint das betreffende Präparat nur einziges Mal vor den Augen des Lernenden.

Später dagegen können die Lernenden, falls sie den Wunsch hegen sollten, das Gesehene im Gedächtnis aufzufrischen, einen solchen Wunsch nicht zur Ausführung bringen. Ich möchte der STÖHRSchen Methode noch einen Vorwurf machen: bei einer so automatischen und mechanischen Anordnung der Demonstrationen geht die Persönlichkeit

1) Es wird hier am Platze sein, die Worte HYRTLS anzuführen: „Sehr nützlich bewährt es sich, daß der Schüler, um von den Vorlesungen Nutzen zu ziehen, durch seine Privatstudien dem Lehrer vorseile, damit er den Vortrag als Kommentar zu seinem bereits erworbenen Wissen benutzen könne. Es spricht sich leichter zu einem Auditorium, welches in den zu behandelnden Materien nicht gänzlich unbewandert ist, und der Besuch anatomischer Kollegien bringt mehr Vorteil, wenn das, was hier verhandelt wird, durch eigene Verwendung dem Zuhörer schon früher wenigstens teilweise bekannt wurde“. (Lehrbuch der Anatomie des Menschen, 20. Aufl., 1889, p. 34.)

des Lehrers vollständig verloren. Und doch können tote Zeiger niemals das lebendige Wort ersetzen: indem der Lehrer selbst demonstriert, wird er stets irgend welche Ergänzungen oder Erklärungen geben; eine große Bedeutung hat auch die Art und Weise des Vorzeigens, die Reihenfolge, in welcher die Einzelheiten des Präparats demonstriert werden u. s. w. Aus diesem Grunde sind nun eben die Demonstrationen unbedingt notwendig, so ideal das Lernmuseum auch organisiert sein möge.

Andererseits glaube ich, daß man sich nicht mit einem Studierzimmer allein wird begnügen können. Aus der oben gegebenen Schilderung seiner Einrichtung geht hervor, daß sein Inventar unvermeidlich mit der Zeit verdirbt, so daß besonders wertvolle Stücke darin nicht untergebracht werden können. Im Studiermuseum dagegen finden die Studierenden stets an ihrem bestimmten Platz in genauer Reihenfolge mustergültige Präparate, welche niemand verderben kann. Außerdem sind die Präparate des Studiermuseums auch noch mit Erklärungen versehen, was im Studierzimmer nicht der Fall ist.

Ein besonderer Wert und hervorragende Bedeutung kommt dem Studiermuseum als Hilfsmittel zur Vorbereitung für die praktischen Uebungen zu. Bevor der Studierende das Präparieren beginnt, wird er jedesmal ohne Mühe und rasch die entsprechenden Präparate durchsehen können und sodann mit Verständnis und Erfolg zu arbeiten beginnen. Das Lehrmuseum ist auch für die Studenten der klinischen Semester und Aerzte von großem Vorteil, welche nicht immer an frischem anatomischen Material arbeiten können.

Oben sind bei der Aufzählung der wichtigsten Objekte einer Lernsammlung auch embryologische Modelle erwähnt worden. Die Embryologie ist schon seit langer Zeit in die Vorlesungen über Anatomie als notwendiger Bestandteil dieser Disziplin mitaufgenommen worden, und entsprechende embryologische Präparate und Modelle werden bei dieser Gelegenheit natürlich überall demonstriert. Allein diese Demonstrationen dauern nur kurze Zeit und Präparate und Modelle werden stets darauf fortgetragen und sorgfältig verwahrt, so daß die Studierenden, wenn sie später den Wunsch haben, das Gehörte noch einmal durchzunehmen, der Möglichkeit beraubt sind, Präparate oder Modelle dazu zu benutzen; in der Tat ist es ja gefährlich, Anfängern diese zerbrechlichen und sehr wertvollen Objekte in die Hand zu geben. Die Folge hiervon ist der Mißstand, daß ausgezeichnete Lehrmittel nicht den hohen Nutzen gewähren, welcher von ihnen geboten werden könnte. Ich möchte vorschlagen, alle besonders wichtigen embryologischen Modelle (darunter namentlich die weltbekannten Modelle aus

dem Atelier von F. ZIEGLER — Entwicklung des Herzens, Gehirns, Urogenitalsystems, Schädels u. s. w.) in Glaskästen aufzustellen, wobei unbedingt alle nötigen Erklärungen beigegeben werden müssen (durch Aufkleben von Etiketten, Versehen mit Zeichnungen u. s. w.).

In dieser Weise bin ich in der Medizinischen Hochschule für Frauen in St. Petersburg vorgegangen und habe großen Nutzen davon konstatieren können; in der gleichen Weise richte ich gegenwärtig auch das Studiermuseum in dem anatomischen Institut an der Kais. Universität zu Kasan ein.

Unsere Kenntnis von den Gegenständen beruht hauptsächlich auf Gesichtsbildern; je häufiger sich die Eindrücke wiederholen, um so dauerhafter ist das Bild des Gegenstandes in unserem Gedächtnis. Das Studiermuseum trägt nun eben dazu bei, daß die Studierenden möglichst viele bildliche Eindrücke aufnehmen. Indem die Studenten beständig gute Illustrationen der wichtigsten morphologischen Tatsachen vor Augen haben, können sie diese Tatsachen sich leichter zu eigen machen und dem Gedächtnis einprägen. Der Lehrer aber muß schon aus dem Grunde bemüht sein, den Studierenden der Medizin das Erlernen einer so schwierigen und wichtigen Disziplin, wie die Anatomie es ist, zu erleichtern, weil die Menge von Kenntnissen, welche ein junger Mediziner zu bewältigen hat, von Jahr zu Jahr immer größer und größer wird; es genügt, in dieser Hinsicht auf die Entwicklung der modernen physiologischen Chemie, der Bakteriologie, der Physiologie u. s. w. hinzuweisen.

Indem ich den vorliegenden Aufsatz beendige, erlaube ich mir den Wunsch auszusprechen, daß die Lernsammlung so bald als möglich einen Bestandteil eines jeden anatomischen Instituts ausmachen möge. Allerdings ist die Arbeit, welche bei der Einrichtung solcher Sammlungen von dem Vorstand und den Assistenten verlangt wird, nicht gering, allein diese Mühe wird späterhin vielfach belohnt.

Kasan, August 1906.

Nachdruck verboten.

Spermatogenesis of the Hive Bee (*Apis mellifica*).

By L. DONCASTER, M. A.

With 5 Figures.

In the "Anat. Anz." for 1904 (Bd. 24, p. 29), MEVES gave a short account of the spermatogenesis of the Hive Bee, and described a sort of polar body formation which resulted in each primary spermatocyte giving rise to only one spermatid, instead of four as is commonly the case. His statements as to the number of chromosomes were not quite clear, so it seemed to me worth while to repeat his observations and study more exactly the behaviour of the chromosomes. The young pupae and larvae were kindly given me by Mr. C. BOCOCK, of Ashley Apiaries, Newmarket; the testes were preserved with FLEMING'S and HERMANN'S fluids and stained with iron haematoxylin or safranin.

According to MEVES, the nucleus of the primary spermatocyte breaks up into 16 chromosomes; I should prefer to say that there are 8 double chromosomes, or 8 pairs of chromosomes (Fig. 1). The chromosomes differ slightly in size and in the prophase of the first mitotic figure they are always arranged more or less regularly in pairs, the two members of a pair being alike in size. The first mitosis is never completed, and the nucleus with the 8 pairs of chromosomes returns to a semi-resting condition. A minute bud of cytoplasm is given off from the cell (MEVES' first polar body), but in some of my preparations I have failed to find this bud, and am inclined to believe that it is not always formed.

A fresh spindle then arises, and the 8 double chromosomes arrange themselves in the equatorial plate (Fig. 2). The spindle is very large, extending completely across the cell, and sometimes one end of it appears to be continued as a narrow process extending from the cell (Fig. 3). The double chromosomes then divide into their constituent halves, so that 8 single chromosomes travel to each pole. A second bud is then given off from the cell, much more conspicuous than the first and containing one end of the spindle with its 8 chromosomes; the rest of the spindle and the chromosomes which have travelled to the opposite end remain within the cell (Fig. 4). Each group

of chromosomes then forms a small nucleus, one of which lies outside the cell and forms the "second polar body". The remains of the spindle are for some time conspicuous in the developing spermatid as a dark striated body lying near the nucleus (Fig. 5). The nucleus of the polar body and that of the spermatid develop similarly for some time, but in the later stages of spermatogenesis the polar nuclei are no longer recognisable.

It appears therefore that in the Bee the nucleus of the primary spermatocyte resolves itself into 8 dyads, instead of the usual tetrads; there is only one complete maturation division, which separates the halves of the dyads so that 8 single chromosomes pass to each pole.

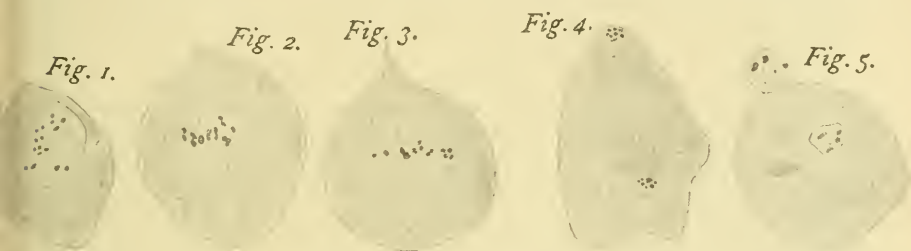


Fig. 1. Nucleus of primary spermatocyte becoming resolved into 8 pairs of chromosomes.

Figs. 2 and 3. Metaphase of second spermatocyte mitosis; all the chromosomes are shown.

Fig. 4. Anaphase, second spermatocyte mitosis.

Fig. 5. Spermatid, with remains of spindle and "polar nucleus".

Attention has been drawn to the importance of these facts by GIGLIOTTOS (*Anat. Anz.*, Bd. 26, 1905, p. 369), and the work here described confirms his suggestion that in the spermatogenesis there is no reduction in the ordinary sense, and that the failure of the first maturation division is due to the fact that the primitive germ cells of the drone contain the reduced number of chromosomes, as might be supposed if the drone is produced from an unfertilized egg.

In divisions of the young ovarian cells of the queen larva, I find about 16 chromosomes, but in my material from drone larvae all the cells are already in the growth period, and I have been unable to find a mitosis, so that I cannot at present compare the premitotic mitoses of male and female.

Zoological Laboratory, Cambridge, September 1906.

Nachdruck verboten.

Erwiderung auf die Bemerkung des Herrn Prof. B. HALLER zu VAN DER VLOETS Aufsatz vom Verlauf der Pyramidenbahn.

Von L. JACOBSONN, Berlin.

Da Dr. VAN DER VLOET zur Zeit im Auslande weilt und von der Bemerkung B. HALLERS in Bd. 29, No. 9/10 dieser Zeitschrift wahrscheinlich keine Kenntnis hat, so darf ich mir wohl erlauben, darauf zu erwidern.

HALLER erwähnt: „Beschäftigt im vergangenen Winter mit dem Gehirne von Chiropteren und Insectivoren, habe ich die Pyramidenkreuzung überall feststellen können, die jedoch weniger Fasern enthält, als die der Nager, worin somit OBERSTEINER recht behält.“ Leider gibt HALLER nicht an, auf Grund welcher Untersuchungsmethode er die eben erwähnten Befunde erhoben hat. Das wäre aber zur Entscheidung der Frage sehr wichtig. Ich darf in dieser Hinsicht einen Satz EDINGERS aus seinem bekannten Lehrbuch über den Bau der nervösen Zentralorgane (7. Aufl., 1904, p. 116) anführen, den derjenige, welcher sich mit Untersuchungen über den Faserverlauf im Gehirn und Rückenmark befaßt, nur bestätigen kann: „Ein echter Tractus cortico-spinalis ist nur durch Degenerationsversuche zu erkennen. Diese fehlen noch für die allermeisten Säuger.“ Dieser Satz hat natürlich für alle anderen Faserzüge, deren Ursprung, Verlauf und Endigung man erforschen will, ebensolche Geltung. Er gilt namentlich für kleinere Faserzüge, besonders an Stellen, wo diese Züge sich aufsplintern und von anderen Faserzügen durchquert werden. An solchen Stellen ist es unmöglich, auf Grund normal-anatomischer Präparate eine Nervenbahn mit Sicherheit zu verfolgen. Wie sehr man sich über den Verlauf einer Bahn, die man nur auf Grund normal-anatomischer Präparate studiert, selbst, wenn man Serienschnitte hat, täuschen kann, dafür ist ein klassisches Beispiel die ehemals aufgestellte Behauptung v. KOELLIKERS, daß die Sehfasern auch bei höheren Säugetieren und beim Menschen in Chiasma einer vollständigen Kreuzung unterliegen. Erst durch die Degenerationsmethode von MARCHI und ALGERI ist diese Behauptung endgültig widerlegt worden. Wenn also HALLER (in Uebereinstimmung mit OBERSTEINER) behauptet, daß er eine Pyramidenkreuzung bei Insectivoren (welchen?) hat feststellen können, während VAN DER VLOET eine solche beim Igel nicht hat konstatieren können, so steht hier eine Behauptung gegen eine andere, nur mit dem Unterschiede, daß diejenige VAN DER VLOETS auf Grundlage der schärfsten uns zur Zeit zur Verfügung stehenden Methode aufgestellt ist und durch naturgetreue Photogramme seiner erhaltenen Präparate belegt wird, während die Ansicht HALLERS

vermutlich aus normal-anatomischen nach der WEIGERTSchen Methode hergestellten Präparaten gewonnen ist.

Damit aber kein Mißverständnis auftritt, füge ich noch hinzu: es handelte sich bei der Untersuchung VAN DER VLOETS nicht um die Beantwortung der Frage, ob etwa 2 oder 4 oder vielleicht noch ein paar weitere Fasern des Pyramidenstranges über die Mittellinie zur anderen Rückenmarkshälfte gehen. Denn das wäre einmal ein Verhältnis, wie es ja z. B. beim Menschen im Hals- und Brustmark wahrscheinlich vorkommt, ohne daß es als Pyramidenkreuzung bezeichnet wird. Auch würde sich das bei den vielen im kaudalen Teil der Medulla oblongata in der Raphe sich kreuzenden Fasern wohl überhaupt nicht mit Sicherheit bestimmen lassen. Es handelte sich vielmehr um die Frage, ob eine einigermaßen deutliche kompakte Pyramidenkreuzung beim Igel auf Grund der Degenerationsmethode zu erkennen ist. Diese Frage muß nach den Ergebnissen VAN DER VLOETS verneint werden. An WEIGERT-PAL-Präparaten kann man sehr leicht zu der Anschauung einer Pyramidenkreuzung kommen, wenn man die schon weit distal auftretenden *Fibrae arciformes* und die Fasern der vorderen Kommissur unberücksichtigt läßt. Wenn HALLER als Stütze seiner Behauptung anführt, daß selbst bei niederen Tieren, sogar bei Reptilien sich eine solche Einrichtung (Pyramidenkreuzung ist doch wohl gemeint) finde, es also nicht einzusehen wäre, warum sie bei höheren Tieren (also beim Igel) nicht da sein sollte, so muß hier wohl eine Verwechslung mit einem anderen Faserzug vorliegen, da ein *Tractus cortico-spinalis* bei niederen Tieren vorläufig wenigstens nicht nachgewiesen ist. ZIEHEN, den HALLER als Gewährsmann anführt, sagt z. B. in Hinsicht auf den vorliegenden Punkt (Anatomie des Rückenmarks, p. 262): „Auch bei Reptilien lassen sich ohne Schwierigkeit Faserkreuzungen im Bereich der Oblongata zwischen Seiten- und Vorderstrang nachweisen. Ueber die zentrale Herkunft dieser Fasern ist noch nichts bekannt. Degenerationsversuche liegen nicht vor.“

Ferner erwähnt HALLER, daß seine im *Morphol. Jahrb.*, Bd. 28 erschienene Arbeit „viel Ausführlicheres über das rostralwärtige Endverhalten der Pyramidenbahn speziell bei der Ratte enthält“ als die Arbeit VAN DER VLOETS, denn dort hätte er berichtet, „daß das frontale Ende der Pyramidenbahn zum Schlusse in das Ganglion hypothalamicum laterale gelangt und sich vollständig aufsplittert und somit auch hier, ganz wie bei *Emys*, die Pyramidenbahn direkt nicht in die Großhirnrinde gelangt, sondern mit den Pyramidenkernen der Großhirnrinde in der Gegend der Zentralwindung nur vermittelt jenes Ganglions in Zusammenhang steht.“ Ich muß offen bekennen, nicht um diese von HALLER gefundene Sache zu widerlegen, ist die Arbeit VAN DER VLOETS unternommen worden, denn daß diese wiederum auf Grund normal-anatomischer Präparate aufgestellte Behauptung unmöglich richtig sein könne, das hätte sich wohl auch schon vor 6 Jahren HALLER sagen können, und sie wird auch nicht richtiger, wenn er dies jetzt noch einmal behauptet und gleichsam als ein Mehr hinstellt, das er schon vor Jahren gegenüber VAN DER VLOET gefunden hat. Denn wie wäre es wohl möglich, bei Exstirpation der Großhirnhemisphäre ohne Verletzung des Thalamus eine sekundäre

Degeneration der Pyramidenbahn mittels der MARCHISCHEN Methode bis zum Rückenmark zu erhalten, wenn dieselbe wirklich im Ganglion hypothalamicum eine vollständige Unterbrechung erfähre? Alle Autoren, die experimentell in der vorher angegebenen Weise den Verlauf der Pyramidenbahn bei Säugetieren festzustellen sich bemühten, konnten niemals eine Unterbrechung derselben im Zwischen- oder Mittelhirn nachweisen, immer war sie in ununterbrochenem Verlaufe von der Hirnrinde bis nahe zu den motorischen Kernen des Hirnstammes und Rückenmarkes zu verfolgen. Diese Tatsache ist durch so viele einwandfreie Untersuchungen gestützt, daß sie wohl selbst durch die „ausführlichere“ Mitteilung HALLERS nicht widerlegt wird.

VAN DER VLOET sprach zum Schluß die Vermutung aus, daß in der phylogenetischen Entwicklung allmählich sich eine Verlagerung der Pyramidenbahn aus dem Hinterstrang in den Seitenstrang vollzogen haben könne. HALLER erkennt das vorläufig nicht an, bevor es VAN DER VLOET nicht gelungen ist, dies zu beweisen. Nun beweisen läßt sich so etwas wohl überhaupt nicht, sondern nur wahrscheinlich machen. Wenn die weitere Forschung über den Verlauf der Pyramidenbahn ergeben sollte, daß bei niederen Säugetieren diese Bahn im Hinterstrang liegt, daß sie bei anderen (ähnlich wie bei der Ratte) teils im Hinter-, teils im Seitenstrang verläuft, während sie, wie bekannt, bei höheren Säugetieren ganz oder zum überwiegenden Teil im Seitenstrang liegt, nun dann ist die Grenze der Wahrscheinlichkeit, die überhaupt in der Wissenschaft erreicht werden kann, auch für die Behauptung VAN DER VLOETS erreicht. Es ist doch wohl auch nicht so unwahrscheinlich, anzunehmen, daß mit der Zunahme der sensiblen Fasern bei höheren Säugetieren und dementsprechend mit der Vergrößerung der Hinterstränge bei ihnen, das vorher in letzteren gelegene motorische System etwas nach seitwärts verschoben worden ist; denn um eine nur kleine Verschiebung handelt es sich, wie man sich bei Vergleichung der entsprechenden Figuren von der Ratte und vom Kaninchen überzeugen kann.

Bücheranzeigen.

Ueber die Bildung der Richtungskörper bei *Mus musculus*, von L. Gerlach. Mit 2 Tafeln. Wiesbaden, J. F. Bergmann, 1906. 31 pp. 40. Preis 7 M.

GERLACH kommt in dieser J. ROSENTHAL zum 70. Geburtstag gewidmeten Monographie u. a. zu folgenden Ergebnissen. Bei der Reifung des Mäuseeies kommen stets 2 Richtungsmitosen vor. Nach der Eireife findet sich in $\frac{3}{4}$ der Fälle nur ein Richtungskörper. — Die Chromosomen des Monaster der ersten Richtungsmitose sind Tetraden. — Die Spermien können zwischen dem ersten und zweiten Monaster-Stadium in das Ei dringen. Sie nehmen den größeren Teil ihres Schwanzes mit. — Spät eintretende Besamung kann die Bildung des 2. Richtungskörpers verhindern. — Die Ausstattung der Schrift ist sehr schön.

The Nervous System of Vertebrates. By J. B. Johnston. With 180 Illustr. Philadelphia, P. Blakinston's Son & Co., 1906. XX, 370 pp.

Der auch in Deutschland durch Veröffentlichungen im Anat. Anzeiger, den Ergebnissen, dem Morphol. Jahrbuch, den Zool. Jahrbüchern seit Jahren bekannte Verf., Professor der Zoologie an der West Virginia Universität, versucht hier eine Uebersicht von dem Nervensystem der Wirbeltiere als Ganzem vom phylogenetischen, vor allem aber vom physiologischen oder funktionellen Standpunkt aus zu geben. Der Verf. behandelt so das Nervensystem in Hinsicht auf das Leben der Tiere und dessen Aeußerungen, die Mechanismen, mittels deren sich die Tiere an die Lebensbedingungen anpassen. Das Buch ist für Studierende, Lehrer und Forscher geschrieben. Die spezielle deskriptive Anatomie tritt in den Hintergrund, überall aber sind die Beziehungen zwischen Struktur und Funktion hervorgehoben. — Neue Befunde werden vielfach beigebracht, die neuen Theorien ausführlich besprochen, so u. a. die Phylogenie des Vorderhirns. — Die Nomenklatur ist im wesentlichen die der B. N. A. — Die Abbildungen sind zahlreich und deutlich. — Am Schluß des Kapitels ist die wichtigste Literatur angeführt. — In englischer Sprache gibt es ein derartiges Buch noch nicht. Aber auch den deutschen, französischen und anderen Anatomen, Physiologen und Neurologen wird dies Buch, sei es im Original, sei es in einer Uebersetzung, außerordentlich willkommen sein.

Arbeiten aus dem Pathologischen Institut der Universität Helsingfors.

Herausgeg. von E. A. Homén. Bd. 1, Heft 3. Mit zahlreichen Textabbildungen und 9 Tafeln. Berlin, S. Karger, 1906. p. 379—576. Preis 8 M.

Das 3. Heft der vor einiger Zeit hier angezeigten Arbeiten aus dem pathologischen Institut Helsingfors enthält nur pathologische Beiträge, die sich auf Lues hereditaria tarda, tuberöse Sklerose des Gehirns und Caudaaffectationen beziehen. Die Verf. sind: HOMÉN, DE LA CHAPELLE, GEITLIN und SIBELIUS. (Schluß aus Heft 1 u. 2.) — Auf die Ausführung der Stein- und Lichtdrucktafeln ist viel Mühe verwandt worden, die Textbilder sind z. T. weniger gelungen. B.

Anatomische Gesellschaft.

Quittungen.

Den Jahresbeitrag zahlten seit Ende Juli (s. No. 5/6 d. Zeitschr.) die Herren KAESTNER¹⁾, CORI, PERNA, LUNGHETTI, RÜCKERT, CAPOBIANCO, ALBANESE, FUCHS, LESSHAFT 07¹⁾, GULDBERG, SZYMONOWICZ, LEVI 07, EISMOND 07, L. SALA 07, MITROPHANOW 05, HANSEN, SCLAVUNOS 07, BARKER 05,

1) Ohne Ziffer heißt: für 1906; 05 oder 07: für 1905 (1907) und 1906.

durch Postauftrag wurden eingezogen die Jahresbeiträge von den Herren ALBRECHT, BIELSCHOWSKY, DRÜNER 05, HALLER, KRONTHAL 05, POLL 05, ROSENTHAL 05, SPANDOW 05, DÖNITZ, P. MARTIN, THILENIUS 05, HAMANN 05, LEVI, LEVY, VAN DE VELDE, VILLIGER, JOSEPH, NUSBAUM, STEINBISS, EBERSTALER 05, v. TELLYESNICKY 05, HELLY, v. BERGEN, CAVALIÉ, JOLLY, STAURENGHI, BRACHET, LECHE, RUFFINI, PALADINO, CRISTIANI, MINGAZZINI, TODARO,

durch einmalige Zahlung von 60 oder 50 Mark lösten die Jahresbeiträge ab und wurden lebenslängliche Mitglieder die Herren HOFBAUER (50), DIXON (60).

Auf vielfachen Wunsch werden hier zur Kontrolle für die Betreffenden auch die Namen der Herren Kollegen mitgeteilt, die laut Nachricht der Post die Zahlung des Beitrags „verweigert“ haben oder wo diese aus anderen Gründen nicht erfolgt ist, da sich mehrfach herausgestellt hat, daß die Angaben der Post irrtümlich waren, daß es sich oft nur um zeitweilige Abwesenheit von der Wohnung oder dem Institut oder dem Wohnort oder dergl. gehandelt hat. Da auch in letzterem Falle die Postaufträge unerledigt zurückkommen, ohne zur Kenntnis der Betreffenden zu gelangen, und die Post-, zum Teil auch Stempel-Gebühren beträchtlich sind, kann eine nochmalige Sendung der Postaufträge nicht erfolgen.

Die Namen der Restanten sind folgende: ACQUISTO 05. 06, COGGI 06, DE GAETANI 06, A. FORSTER 05. 06, FROHSE 06, FUTAMURA 06, GANFINI 06, GIGLIO Tos 06, GILSON 05. 06, GREGORY 06, GRIESBACH 05. 06, GRÖNROOS 06, GURWITSCH 05. 06, HOLMGREN 06, KAMON 05. 06, LEGGE 05. 06, LICHTENBERG 06, MÖLLER 05. 06, PERRONCITO 05. 06, SAINT-HILAIRE 06, SAKURAI 06, V. SCHMIDT 06, I. A. STERZI (Pisa) 05. 06, TERRY 06, TRICOMI 06, VINCENZI 06.

Es handelt sich um 36 Beiträge, also um die für den Etat der Gesellschaft nicht unbeträchtliche Summe von 180 M.!

An sämtliche Herren Mitglieder in den Ländern, wohin Postaufträge nicht zulässig sind (Dänemark, Griechenland, Großbritannien, Japan, Rußland, Vereinigte Staaten von Nordamerika), wurden nochmals Postkarten versandt, die zur Zahlung des Beitrages auffordern.

Personalia.

Jena. Der bekannte Anthropologe Professor Dr. EMIL SCHMIDT, früher an der Universität Leipzig, ist hier gestorben.

Abgeschlossen am 4. November 1906.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern angegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXIX. Band. ❁ 24. November 1906. ❁ **No. 19 und 20.**

INHALT. Aufsätze. **Louis Bolk**, Ein Fall von Rückenmarksverdoppelung mit Heterotopie bei einem Beuteltier. Mit 5 Abbildungen. p. 497—501. — **S. A. Ussoff**, Vergleichend-embryologische Studien des axialen Skelettes. Mit 49 Abbildungen. (Fortsetzung.) p. 501—510. — **S. Citelli**, Sulla cosiddetta tonsilla laringea nell' uomo in condizioni normali e patologiche. Con 10 figure. p. 511 bis 525. — **Maynard M. Metcalf**, Salpa and the Phylogeny of the Eyes of Vertebrates. p. 526—528. — **G. Wetzel**, Zum Gedächtnis an ALFRED SCHAPER. p. 529—538. — **A. Van Gehuchten**, Noyau intercalé et fosse rhomboidale. p. 539 bis 543. — **Giuseppe Sterzi**, Osservazioni al lavoro del Frate AGOSTINO Dott. GEMELLI dal titolo: Ulteriori osservazioni sulla struttura dell' ipofisi. p. 543—544. Literatur. p. 65—80.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ein Fall von Rückenmarksverdoppelung mit Heterotopie bei einem Beuteltier.

Von Prof. LOUIS BOLK.

Mit 5 Abbildungen.

Indem ich eine Serie mikroskopischer Durchschnitte durch ein Beuteljunges von *Didelphys cancrivora* durchmusterte, traf ich eine eigentümliche Abweichung im Rückenmark, die ich hier kurz beschreiben will, da sie mir einen nicht unwichtigen Beitrag zu liefern scheint für unsere Kenntnis der Heterotopie im Rückenmark und der Verdoppelung dieses Organes.

Das Präparat war vorzüglich konserviert, in eine lückenlose Serie zerlegt, und es wurden keine weiteren Abweichungen in dem noch jungen Tierchen, dessen Nacken-Steißlänge 25 mm betrug, aufgefunden. In der Höhe des sechsten Halswirbels begann der Rückenmarkskanal sich ein wenig zu erweitern, und bald erschien an der ventralen Fläche der linken Hälfte des Rückenmarkes ein Auswuchs, unregelmäßig gebildet und aus einem Gemisch von Zellen und Fasern bestehend. Die Medianebene des Rückenmarkes hat sich gleichzeitig etwas schräg gestellt (Fig. 1), die Ausbreitung der Nervenzellen ist hier jedoch noch eine symmetrische, im dorsalen Teil sind sie viel stärker angehäuft als im ventralen. Weiter kaudalwärts nun nimmt der Rückenmarksdurchschnitt allmählich eine andere Form an. Die Exkreszenz an der linken Seite wird größer, verliert immer mehr den Charakter eines Auswuchses und ist bald von gleichem sagittalen Durchmesser wie das Rückenmark selbst, mit dem es zu einer einheitlichen Masse verwachsen ist. Aeußerlich geben jedoch seichte Furchen an der ventralen und an der dorsalen Fläche die Grenze zwischen beiden Nervenmassen an (Fig. 2). Die neu hinzugetretene Masse besteht aus einer Fasermasse, worin Nervenzellen. Letztere sind jetzt hauptsächlich in zwei Gruppen konzentriert, eine dorsale, in der die zelligen Elemente dicht gedrängt liegen, und die ventralwärts in eine kleinere Gruppe übergeht, die weniger scharf begrenzt erscheint. Die Zellenmassen des „Zuwachses“ sind durch eine Fasermasse von jener des ursprünglichen Rückenmarkes getrennt. Im letzteren sind folgende Veränderungen aufgetreten. Der *Canalis centralis* steht noch schräg, und es ist an Fig. 2 deutlich, daß die Nervenzellenmasse nicht mehr vollständig ist. Besonders die Masse, die später das linke Vorderhorn (in der Figur ist die linke Seite des Präparates nach rechts gezeichnet) bilden würde, fehlt hier fast vollständig, das von dem Hals aus verfolgte Rückenmark ist in diesem Niveau (siebenter Halswirbel) somit schon inkomplett, aber durch den linksseitigen Zuwachs ist die totale Masse der Medulla ansehnlicher geworden.

Standen nur die Durchschnitte aus diesem Niveau zur Verfügung, dann würde man die Abweichung einfach als ein Beispiel von stark ausgesprochener Heterotopie der grauen Masse definieren, die weiter kaudalwärts folgenden Schnitte lehren uns den wahren Tatbestand besser kennen. Fig. 3 gibt das Bild, welches der Durchschnitt des Rückenmarkes bietet beim Uebergang der Halswirbelsäule in die Brustwirbelsäule. In diesem Niveau kann man wirklich von der Anwesenheit zweier Rückenmarke sprechen, die zwar miteinander verwachsen sind und in ihrem inneren Bau nicht ganz normal, aber doch das Bild einer Rückenmarksverdoppelung deutlich wiedergeben. Der links-

seitige Auswuchs ist ungefähr von gleicher Dicke geworden wie das ursprüngliche Rückenmark, das jetzt als das rechtsseitige (in der Figur links gezeichnet) unterschieden werden kann, und von dem es ventral und dorsal durch zwei Furchen abgegrenzt ist. Am meisten interessiert uns jedoch hier der innere Bau. Es hat das linksseitige

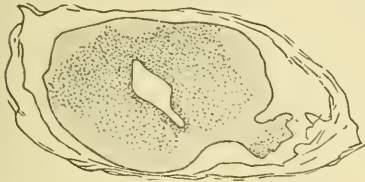


Fig. 1.

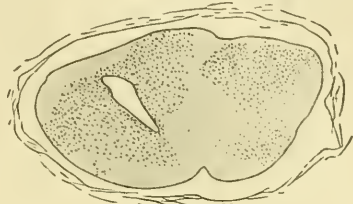


Fig. 2.

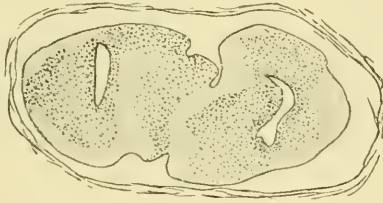


Fig. 3.

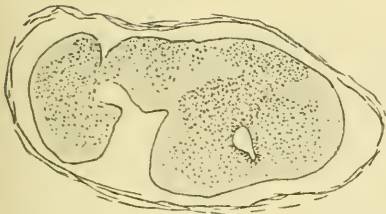


Fig. 4.

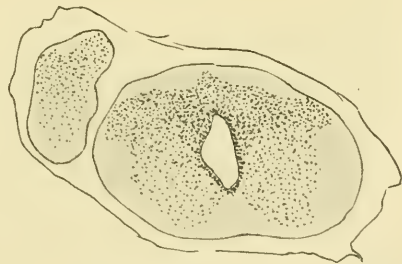


Fig. 5.

Rückenmark einen Canalis centralis bekommen. Dieser Zentralkanal ist nicht an der Oberfläche begonnen, erscheint bei dem ersten Auftreten direkt innerhalb der Markmasse. Man muß ihn sich somit denken als einen Kanal, der kranialwärts blind endet. Der Kanal ist im ganzen spaltförmig, jedoch noch etwas unregelmäßig. Die Nervenzellenmasse hat ansehnlich zugenommen und ist um den Zentralkanal gruppiert. Eine Faserschicht trennt die Zellenmasse des linksseitigen Markes vollständig von jener des rechtsseitigen. In letzterem hat sich der Zentralkanal sagittal gestellt und ist ein wenig dorsalwärts gerückt.

Die Zellmasse wird durch eine von ventral eindringende Faserschicht fast vollständig in zwei Teile getrennt, dorsal hängen dieselben noch miteinander zusammen.

Fig. 3 entspricht jenem Gebiete, wo die beiden Rückenmarken am vollständigsten entwickelt sind. Geht man nun weiter kaudalwärts, dann ändern sich schnell die Verhältnisse, und zwar in nicht geahnter und sehr merkwürdiger Weise. Indem sich nun doch das linksseitige Rückenmark allmählich vollständiger ausbildet, wird das rechtsseitige immer mehr rudimentär. Fig. 4 stellt einen Schnitt durch das obere Brustmark dar. Um diese Figur in Zusammenhang mit Fig. 3 zu verstehen, muß ich noch einmal auf die Faserschicht aufmerksam machen, die in Fig. 3 ventro-dorsalwärts in das rechtsseitige Rückenmark eindringt. Die Stelle, wo diese Fasermasse an die Oberfläche tritt, ist durch eine seichte, in Fig. 3 schon sichtbare Furche gekennzeichnet. Indem nun diese Furche immer tiefer einschneidet, kommt eine mehr vollständige Trennung zwischen den beiden Rückenmarken zu stande, bis die Furche mit dem Zentralkanal des rechtsseitigen Rückenmarkes zusammenfließt. In Fig. 4 ist dieser Zustand abgebildet. Es ist jedoch deutlich, daß gleichzeitig das rechtsseitige Rückenmark an Entwicklung abgenommen hat. Das linksseitige Mark hat dagegen an Volumen zugenommen, der Zentralkanal ist eng, ventral gelagert. Die Zellmasse ist noch unregelmäßig, und an der dorsalen Seite trägt es eine aus Zellen und Fasern bestehende Masse, die vom rechtsseitigen Mark her stammt. Etwas weiter kaudalwärts hat der von ventral eindringende Spalt das Rudiment des rechtsseitigen Markes vollkommen vom linksseitigen getrennt, wie aus Fig. 5 ersichtlich, und es finden sich jetzt im Wirbelkanal von neuem ein auf dem Durchschnitt normal gestaltetes Rückenmark und daneben noch ein aus Zellen- und Fasermasse gebildeter Strang. Dieser wird allmählich schmaler und schwindet in der Höhe der Unterfläche des 2. Brustwirbels ganz. Während sich das linksseitige Rückenmark vollständiger ausbildet, scheint es in seinem dorsalen Gebiet den Teil vom rechtsseitigen, der in Fig. 4 noch anhaftet, aufzunehmen, wenigstens konfluiert die Zellgruppe, die in Fig. 4 noch ziemlich isoliert ist, mit der Zellmasse des linksseitigen Rückenmarkes.

Ich glaube, daß wir es hier mit einer sehr lehrreichen Anomalie in der Entwicklung des Rückenmarkes zu tun haben, da wir hier das Gebiet, über welches sich diese abnormale Bildung ausstreckt, an einer lückenlosen Serie verfolgen können. Diese Serie lehrt uns, daß das Rückenmark unterbrochen ist. Das in der mittleren Halsgegend noch normale Mark wird kaudalwärts immer schmaler, läuft spitzenförmig

aus, und die untere Spitze reicht ungefähr bis zum 3. Brustwirbel. Indessen bildet sich neben dem verschwindenden Rückenmark ein neues, dessen oberes Ende man sich auch zugespitzt denken muß. Der Endkegel nun des kranialen Markstückes und der Anfangskegel des kaudalen sind mit ihren einander zugewendeten Flächen fast vollständig verwachsen, nur die letzte Endspitze des kranialen Markstückes ragt eine kurze Strecke frei im Wirbelkanal hervor. Am besten ist somit der Zustand zu vergleichen mit einem Röhrenknochen, der in schräger Richtung frakturiert ist, und wobei die Bruchstücke ein wenig nebeneinander verschoben sind.

Versucht man diese Anomalie möglichst weit in der Ontogenie des Zentralnervensystems zurückzuverfolgen, dann könnte man sich denken, daß die Anlage der Medullarrinne gleichzeitig an zwei einander sehr benachbarten Stellen angefangen hat, die beiden rinnenförmigen Anlagen wachsen einander entgegen, aber weil sie nicht gerade in einer Achse lagen, konfluieren sie nicht, sondern schieben sich ein wenig nebeneinander hin. Leider konnte ich nichts Bestimmtes feststellen mit Bezug auf das Auftreten der Spinalnervenzwurzeln, da diese ihre Verbindung mit dem Rückenmarke gelöst hatten. An den Spinalganglien war nichts Abnormes zu sehen.

Nachdruck verboten.

Vergleichend-embryologische Studien des axialen Skelettes.

Entochorda.

I. Chordae.

Vorläufige Mitteilung.

Von S. A. USSOFF.

(Aus dem Institut für vergleichende Anatomie der Universität Moskau.)

Mit 49 Abbildungen.

(Fortsetzung.)

Amphibia (Anura)

(Bufo vulgaris).

1) Bei Bufo vulg. konnte ich eine beinahe völlige Uebereinstimmung im Bildungsmodus der Entochorda und in der weiteren Entwicklung der Ektochorda mit diesen Vorgängen bei den Haien feststellen.

Ich beginne mit dem Stadium von 2,5—2,75 mm Länge.

Dieses Stadium entspricht dem Stadium F (BALFOURS) der Haie insofern, als auch hier nur im Rumpfe eine deutlich ausgebildete und

völlig selbständige Ektochorda vorhanden ist, während dieselbe in der Schwanzregion und im Kopfe sich noch nicht vom Entoderm des Darmes abgetrennt hat, welches auch hier, ebenso wie bei den Haien, Zellen abgibt, die sich der Ektochorda anschließen; diese Zellen unterscheiden sich scharf von denen der Ektochorda durch ihren höheren Pigmentgehalt. Auf dem Schema No. 18 (Schwanzgegend) tritt der Unterschied derselben von der Ektochorda deutlich hervor; im Entoderm findet

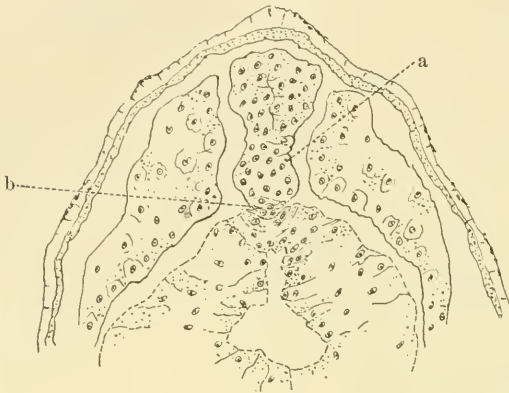


Fig. 18.

eine besonders intensive Neubildung derselben gerade an der Stelle (*b*) statt; hier lassen sich während dieser Stadien stets häufige Mitosen erkennen; die bedeutenden Dimensionen der Zellen und ihr hoher Pigmentgehalt ist der Grund, weshalb auf einigen Schnitten keine Mitosen sichtbar sind. Weiter nach vorn bemerkt man bereits eine

völlige Trennung dieser Zellen vom Entoderm und ihre Verschmelzung mit der Chorda. Diese Erscheinungen stellen nichts anderes als das erste Auftreten der Entochorda, welche in diesem Rumpfabschnitte gänzlich in der Ektochorda aufgeht, dar. [Cf. Schema No. 2 bei den Haien; auf beiden Schemata unterscheiden sich die beiden Komponenten der endgültigen Chorda in gleichem Maße von einander: hier ist die Entochorda (*b*) die dunklere, bei den Haien dagegen ist sie heller als die Ektochorda.] 5—6 Schnitte weiter nach vorn stoßen wir bereits auf eine selbständigere Entochorda; allerdings haben sich die Zellen derselben (3—4 auf dem Schnitt) ebenfalls eben erst vom Entoderm abgelöst und zeigen auf dem Querschnitt noch nicht die rundlichen Umrisse (Schema No. 19, *b*). Im vordersten Rumpfabschnitt, an der Grenze des Kopfes, trifft man sie aber bereits in dieser Gestalt an. Hier weist dieselbe, wie die typische Entochorda der Haie, auf dem Querschnitt die Gestalt eines unregelmäßigen Ovals auf; ihre Dimensionen erreichen die der Ektochorda bei weitem nicht und zeigen auch keinerlei Vakuolisierung. Ich bringe keine Abbildung derselben, da sie mit der gewöhnlichen Hypochorda der Autoren übereinstimmt, und lassen sich Zeichnungen dieser letzteren in einer beliebigen, diese Frage berührenden Arbeit über Amphibien finden.

Zum Kopfabschnitte übergehend, finden wir wieder dieselben, mit den Verhältnissen bei den Haien übereinstimmenden Bilder der Entochorda; wie dort, so nähern sich oder übertreffen die Dimensionen der Entochorda sogar die der gewöhnlichen Ektochorda (Schema No. 20, cf. Schema No. 8 bei den Haien). Der Unterschied von den Haien besteht hauptsächlich darin, daß wir in diesem Stadium eine solche



Fig. 19.



Fig. 20.

Entochorda (*b*) hier nur auf 1—2 Schnitten antreffen, während auf den vorhergehenden und nächstfolgenden Schnitten die Entochorda zwar natürlich wahrnehmbar ist, jedoch bereits ihre gewöhnlichen Dimensionen aufweist. Außerdem ist dieselbe, wie auch aus dem Schema ersichtlich, völlig in das Entoderm eingebettet, und hat sich zwar innerhalb desselben differenziert, nicht aber von demselben getrennt; dasselbe läßt sich auch von den vorhergehenden und nächstfolgenden Schnitten sagen.

In diesem Stadium sind es hauptsächlich noch zwei Erscheinungen, welche unsere Aufmerksamkeit fesseln. Noch vor dem Ende der Entochorda läßt sich vor der im Entstehen begriffenen Hypophyse ein kleiner Auswuchs der Epithelialzellen der dorsalen Darmwandung erkennen. Dieser Auswuchs bleibt auf eine Ausdehnung von 2—3 Schnitten beschränkt, und auf diesen sieht man das distale obere Ende desselben sich in einzelne Zellen auflösen, welche sich scheinbar zu Bindegewebszellen umwandeln. Ich wäre nun geneigt, ihn mit der Entstehung des Gebildes ($x-d$) der Haie zu vergleichen. Die zweite Erscheinung bezieht sich auf das Nervensystem, und ist für mich fürs erste rätselhaft. An den Stellen nämlich, wo die beiden Chorden zusammenstießen, konnte ich fast in der Regel (bei allen von mir untersuchten Tieren) im Nervensystem, an dem Punkt, wo die Ektochorda sich eng an das letztere anschmiegt, gewisse, unabhängig von der gewöhnlichen Anordnung der Nervenkerne eingelagerte Kerne bemerken, was den Eindruck erweckte, als wenn dieselben von der Chorda (Ektochorda) aus in das Nervengewebe eingedrungen wären. (Cf. Schema No. 6 für die Haie und No. 18 für die Amphibien.)

Mein nächstfolgendes Stadium ist das von $3\frac{1}{4}$ mm (Horizontalschnitte). Hier ist die Entochorda bereits auf der ganzen Länge des Embryos völlig zur Entwicklung gelangt, wenn sie in der Schwanzregion auch noch nicht vollständig vom Darm getrennt ist; an ihrem Vorderende ist sie außerdem verdickt. Auch bei den Amphibien erlangt sie folglich an ihrem Vorderende einen höheren Grad der Ausbildung als auf ihrer übrigen Länge, was nochmals die Richtigkeit der Abbildungen, auf welchen die Entochorda der Kopfregion einen bedeutenden Umfang aufweist, bezeugt. Ich erkläre mir diesen Umstand dadurch, daß die Ektochorda im Stadium des sogen. Kopffortsatzes gerade im Kopfabschnitte am schwächsten entwickelt ist, und daß gewissermaßen als Ersatz dafür die Entochorda hier eine höhere Ausbildung erreicht. Auf Horizontalschnitten (Schema No. 21) ist die sog. Segmentation der Entochorda, welche an ähnliche Bilder in der Entwicklungsgeschichte der Ektochorda erinnert, deutlich erkennbar. Während gewisser Stadien erscheint auch letztere ebenfalls gewissermaßen segmentiert: die scheinbaren Segmentgrenzen entsprechen den intersomitale Zwischenräumen. Mir scheint, dieser Umstand wird durch rein mechanische Ursachen bedingt — gleiche Bedingungen (der auf die Chorda seitens der somitalen Teile ausgeübte Druck ist ein höherer, als seitens der intersomitale) rufen auch gleiche Formen (vorübergehende) dieser Organe hervor. Doch kann man hier noch folgende Eigentümlichkeit erkennen: die Entochorda (b) zerfällt bisweilen in einzelne Abschnitte (b') und setzt sich dann tatsächlich aus

einzelnen, ihren Zusammenhang völlig einbüßenden Segmenten zusammen; außerdem lösen sich ihre höher entwickelten, intersomitale Abschnitte in ihre einzelnen Zellen auf. Diese beiden Erscheinungen, sowohl der Zerfall in Segmente als auch die Auflösung in Zellen, bringe ich mit der Reduktion dieses Organes in Zusammenhang.

Ich wende mich nun den Querschnitten dieses Stadiums zu. Die Entochorda nimmt in einem bedeutenden Abstände von den Gehörkapseln nach rückwärts ihren Anfang, ist also im Vergleich zum ersten Stadium weiter zurückgetreten; folglich ist die Entochorda von bedeutendem Umfange, wie sie auf dem Schema No. 20 angegeben ist, verschwunden; das Wie und Wohin ihres Verschwindens ist mir nicht gelungen, zu verfolgen. Bald nach Beginn ihres Auftretens erleidet

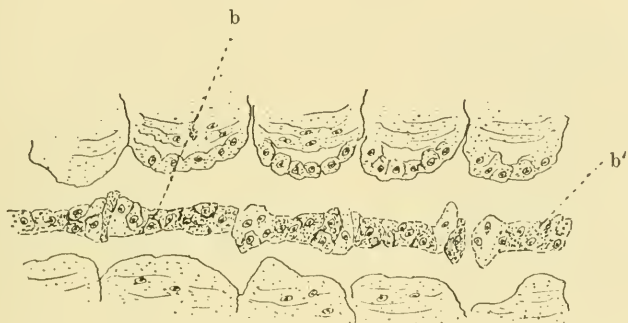


Fig. 21.

sie eine Unterbrechung und ist auf 2–3 Schnitten gar nicht sichtbar; dann tritt sie von neuem auf und erstreckt sich nun, unter fortwährenden Schwankungen ihres Durchmessers (auf Querschnitten), bis zum Schwanzende hin: bald erscheint sie auf dem Querschnitt als aus 4–5 Zellen bestehend, bald nur aus einer einzigen. Nicht selten trifft man auch solche Bilder an, wo uns zwei Entochorden, eine obere kleinere und eine untere größere, entgegentreten, wobei die letztere ebenfalls einem gewissen dorsalen Auswuchs des Darmes von bedeutender Größe ihren Ursprung verdankt. Ich bringe hier keine Abbildung einer solchen doppelten Entochorda, da in einem älteren Stadium diese Erscheinung noch deutlicher zum Ausdruck gelangt. In der Literatur wird das Auftreten einer solchen doppelten Entochorda dadurch erklärt, daß dieselbe stellenweise noch ihre Beziehung mit dem Entoderm bewahrt hat, so daß gewissermaßen Verbindungsbrücken zwischen derselben und der dorsalen Darmwandung zu stande kommen; diese Auffassung ist, wie ich weiter unten des genaueren darlegen werde, nicht genügend vollständig. Augenblicklich ist für uns der

dorsale Auswuchs der Darmwandung von größerem Interesse. Derselbe nimmt in der Richtung zum Schwanz hin stetig an Größe zu. Sobald er den Umfang der Ektochorda erreicht und eine runde Gestalt angenommen hat, schnürt er sich endlich als gigantische Entochorda vom Darne ab (Schema No. 22). Wie aus dem Schema ersichtlich, wird der ganze Zwischenraum zwischen ihm und dem Darm von Mesodermgewebe ausgefüllt; auch weist derselbe eine völlig scharfe Begrenzung auf (b) und ist vollständig selbständig. Weiter nach hinten übertrifft er an Größe bereits die Ektochorda, erstreckt sich als einheitliches Gebilde bis zum Ende des Schwanzes, um dort mit der Ektochorda zu einem Ganzen zu verschmelzen (Schema No. 23). Ich

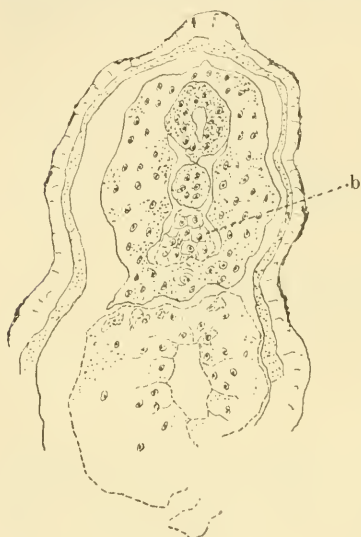


Fig. 22.

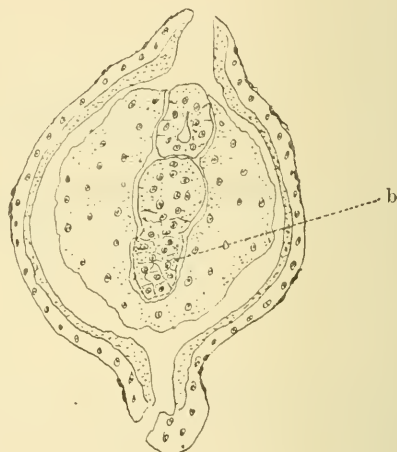


Fig. 23.

muß noch darauf hinweisen, daß ich weder an diesem Auswuchse, noch am vorderen Abschnitte der Entochorda eine Hülle entdecken konnte.

Was für ein Gebilde haben wir hier vor uns? Um konsequent zu sein, müssen wir dasselbe auch als Entochorda auffassen, um so mehr, als die Bedeutung einer so hohen Ausbildung derselben in dieser Gegend durchaus verständlich erscheint: erlangt doch diese Gegend, die Schwanzregion, bei der Kaulquappe einen bedeutenden Grad der Ausbildung, und dieser Auswuchs übernimmt hier die Rolle eines den Axialstrang — die Ektochorda, welche hier fürs erste im Verhältnis zu den unliegenden Teilen nur noch schwach entwickelt erscheint — vervollständigenden Stützorganes. Wir haben es also mit derselben Entochorda zu tun, welche hier die Möglichkeit erhalten hat, ihre volle Entwicklung zu erreichen.

In der Literatur ist dieses Gebilde unter verschiedenen Bezeichnungen bekannt, bald als Schwanzdarm, bald als Lymphgefäß. Doch von allen drei vorausgesetzten Möglichkeiten der Bedeutung dieses Organs (wenn auch der rudimentären) erscheint mir die Auffassung desselben als Chorda doch als die wahrscheinlichste im Vergleich zu einem Darne ohne Lumen oder einem Gefäße ohne Wandungen.

Ueber das Stadium von 4 mm will ich nur eine kurze Bemerkung machen: Von der im eben geschilderten Stadium so deutlich zu Tage tretenden „Segmentation“ der Entochorda läßt sich hier beinahe nichts erkennen. Folglich ist dieselbe nur zu der Zeit der Entstehung der Entochorda vorhanden und geht bald verloren; die Entochorda erlangt das Aussehen eines völlig einheitlichen Gebildes.

Ich gehe nun zu dem Stadium von $4\frac{3}{4}$ —5 mm über. Die Entochorda nimmt ebenso wie im vorhergehenden Stadium hinter den Gehörkapseln ihren Anfang. Nach 20—25 Schnitten verschwindet sie auf 6—7 Schnitte vollständig, um dann wieder, anfangs in Form einer, dann von 2, 3, 4 Zellen aufzutreten; überhaupt sind ihre Dimensionen auf der ganzen Länge dieses Stadiums, wie auch früher, bedeutenden Schwankungen unterworfen, wenn auch völlige Unterbrechungen nicht vorkommen. Was ihre Hülle anbetrifft, so tritt dieselbe stellenweise deutlich hervor, während an anderen Stellen nichts von derselben zu bemerken ist.

Weiter nach hinten stoßen wir auf Schnitte, auf welchen die oberen Zellen der Dorsalwandung des Darmes sich abspalten und scheinbar in das umliegende Mesenchym übergehen. So findet also auch bei den Anura die Bildung von Mesenchymgewebe aus dem Entoderm statt (und zwar, setze ich hinzu, in bedeutendem Maße) und gerade an der Stelle, wo gewöhnlich die Entochorda zur Anlage kommt: augenscheinlich findet hier derselbe Vorgang wie bei den Haien statt, d. h. das zur Bildung einer neuen Generation der Entochorda bestimmte Material löst sich hierselbst, noch in statu nascendi, in Mesenchymgewebe auf.

Die Entochorda bewahrt einen solchen Charakter bis an das Schwanzende; eine Hülle läßt sich nicht erkennen. Ihr Durchmesser ist nun ein bedeutend größerer als am Vorderende des Rumpfes, doch ist ihr Aussehen, das eines in Reduktion befindlichen Organes, dasselbe. Am äußersten Ende des Rumpfes treffen wir die erwähnte Schwanzentochorda von bedeutenderem Umfange nicht mehr an; an ihre Stelle ist eine Masse Mesenchymelemente getreten: augenscheinlich hat sich dieselbe in ihre einzelnen Zellen aufgelöst. Doch stellenweise finden sich hier kleine, ziemlich kompakte Zellkomplexe erhalten, sie stellen aber ihrer Länge nach nur unbedeutende Gebilde dar und zerfallen späterhin ebenfalls in einzelne Zellen.

Am Schluß der Beschreibung dieses Stadiums will ich noch einige Bemerkungen über den Kopfabschnitt der Entochorda hinzufügen. Unmittelbar hinter der Hypophyse befindet sich das ihm eng angelagerte, nach unten weggebogene (sich dem Darm innig anschmiegende) Vorderende der Ektochorda. Bei starken Vergrößerungen erweist es sich, daß das abwärts gebogene Ende nur scheinbar ununterbrochen ist. Auf Querschnitten läßt sich die Zusammensetzung der Chorda aus zwei Bestandteilen deutlich erkennen (auf sämtlichen Schnitten!): einer unregelmäßigen, rundlichen oberen (*a*) Ektochorda, und einer beinahe kreisförmigen (*b*) unteren, im Entoderm eingeschlossenen Entochorda (Schema No. 24). Letztere läßt sich von der an dieser Stelle vor-



Fig. 24.

handenen Anhäufung von Entodermzellen nur mit Hilfe der stärksten Vergrößerungen und Wechsel der Beleuchtung unterscheiden (es ist nicht möglich, die so erhaltenen Bilder genau im Schema wiederzugeben); hier kann man ebenfalls bemerken, daß das Entoderm (an den Seiten der Entochorda) Streifen seiner Zellen entsendet; auf den Schnittserien kann man sich davon überzeugen, daß dieselben sich in Mesenchym auflösen. Eine solche Entochorda erstreckt sich noch auf 3—4 Schnitte nach hinten, um dann völlig zu verschwinden.

Bereits bei der Schilderung des ersten Stadiums ($2\frac{3}{4}$ mm) wies ich das Vorhandensein einer ebensolchen Entochorda am vordersten Ende nach, wenn die Ektochorda dort sich auch nicht zu ihr hinbog, und die Entochorda selbst im Entoderm eingebettet blieb, um während der folgenden Stadien gänzlich zu verschwinden. Folglich stellt die Biegung der Ektochorda, ihres Vorderendes, eine spätere Erscheinung dar, welcher die Entochorda entgegenwächst, die hier also die Rolle der gewöhnlichen Chorda übernimmt. Von den zu dieser Serie ge-

hörenden 5 Schnitten habe ich mich nur eines zur Anfertigung des Schemas bedient, welcher sich als der einzige zur Wiedergabe geeignete erwies.

Ich gehe nun zu dem Stadium von 5,5 mm über. Im Kopfabchnitt der Ektochorda ist die eben erwähnte Verbindung mit dem Entoderm bereits gelöst, und dieselbe stößt mit ihrem Vorderende nunmehr direkt an die Hypophyse. Also stellt eine solche Verbindung entweder nur eine temporäre und vorübergehende Erscheinung dar, oder aber wir hatten es hier (bei *Bufo*) mit einer individuellen Eigentümlichkeit zu tun, denn der Altersunterschied der beiden Stadien ist kein allzugroßer.

Die Entochorda tritt auch nach mehreren Schnitten hinter den Gehörkapseln immer noch als jene kleine, stark pigmentierte Hypochorda ohne deutlich ausgeprägte Hülle auf; von hier aus erstreckt sie sich ununterbrochen nach hinten, sich zwischen der Chorda und Aorta hinziehend und eng an die erstere anlagernd. Außerdem bemerkt man ungefähr im ersten Drittel des Rumpfes von neuem das Auftreten von Auswüchsen der dorsalen Darmwandung; stellenweise lösen sich dieselben in ihre einzelnen Zellen auf, d. h. es findet also von neuem eine Mesenchymbildung statt. Weiter nach hinten entsteht in diesen Auswüchsen eine Höhlung, und die Dorsalwandung derselben dehnt sich nach oben hin in einen Fortsatz aus, von dessen Spitze sich eine typische, pigmentierte zweite Entochorda abschnürt, die das Bestreben zeigt, mit der oberen Entochorda zu verschmelzen, und zu diesem Zweck die Aorta durchwächst (Schema No. 25). Daß sie mit der ersteren verschmilzt, dafür sprechen die folgenden, auf Grund von Schnitten ein und derselben Serie von 6 Schnitten entworfenen Schemata (Schema No. 26, 27). Auf denselben ist deutlich sichtbar, wie



Fig. 25.

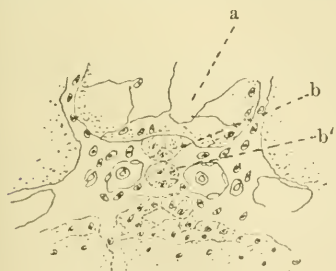


Fig. 26.

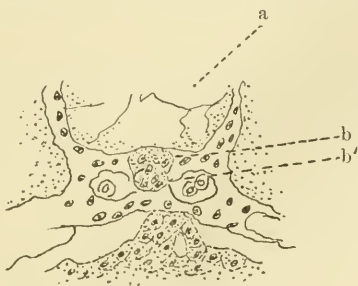


Fig. 27.

die untere Entochorda ganz allmählich mit der oberen zu einem einheitlichen Gebilde verschmilzt; in späteren Stadien ist nur mehr eine einzige Entochorda vorhanden, folglich fließen diese sekundären Gebilde vollständig mit der ersten zusammen. Eine Segmentation in der Anordnung der sekundären Entochorden (man findet ihrer häufig mehrere auf der ganzen Länge des Embryos) konnte ich nicht feststellen. Ich weise hauptsächlich deshalb besonders auf diesen Umstand hin, weil in der Literatur der Versuch gemacht worden ist, in dieser Erscheinung die Anlage irgendwie segmentierter Rohre zu erblicken, schematische Rekonstruktionen derselben hergestellt wurden (PH. STÖHR) und all dieses endlich zu einem bestimmten, allen Wirbeltieren eigenen Gebilde verallgemeinert wurde. Meiner Ansicht nach haben wir es hier einfach mit einer Ergänzung der ersten Entochorda durch wiederholte Neubildung derselben, die sich nicht in Mesenchym auflöst, zu tun. Dieselben Verhältnisse finden sich auch bei den Haien, und dasselbe werden wir, wie unten ausgeführt wird, auch bei den Vögeln wiederfinden, wo wiederholte Neubildungen der Entochorda genau auf demselben Wege hier nicht die Entochorda, sondern direkt die Ektochorda ergänzen.

Am Ende des Rumpfes verschwindet dieser mit einer Höhlung versehene Auswuchs; die dorsale Darmwand dehnt sich in horizontaler Richtung aus, und längs ihrer Mittellinie kommt von neuem die sekundäre, auf Schnitten kreisrunde Entochorda zur Anlage, welche die obere Entochorda bedeutend an Größe übertrifft.

Das folgende Stadium von 6 mm bietet nichts Besonderes, und sowohl auf Horizontal- als auch auf Sagittalschnitten sieht man stets dieselbe, stellenweise sich verbreiternde, doch keine Spur einer Segmentierung aufweisende Entochorda sich hinziehen.

Dasselbe läßt sich auch vom letzten Stadium von 10 mm sagen. Das einzige, was hier noch unsere Aufmerksamkeit auf sich lenkt, ist eine Verdickung des Darmepithels in der Region der Gehörkapseln. Doch steht dieselbe zu der darüber gelegenen Entochorda in keinerlei Beziehung und repräsentiert möglicherweise ein Gebilde, welches dem von mir bei den Haien unter den Buchstaben *x-d* beschriebenen ähnelt. Mit diesen Stadien schließen fürs erste meine Beobachtungen über die Entochorda der Amphibien ab.

(Schluß folgt.)

Nachdruck verboten.

Sulla cosiddetta tonsilla laringea nell'uomo in condizioni normali e patologiche.

Per il Dr. S. CITELLI, docente di otorino-laringologia.

(Istituto anatomico di Catania diretto dal Prof. R. STADERINI.)

Con 10 figure.

La cosiddetta tonsilla laringea nell'uomo, cioè a dire il tessuto linfoide disposto (nello strato superficiale del corion al disotto l'epitelio) lungo le pareti del ventricolo di MORGAGNI, ma soprattutto del suo appendice, è stato oggetto di studio da parte di numerosi ricercatori. Le ricerche però sin qui fatte in proposito, oltrechè non hanno preso di mira esclusivamente questo argomento, avendolo riguardato solo incidentalmente, sono poi molto discordi nei loro risultati.

E poichè il tessuto linfoide dell'organismo ha una grande importanza nella patologia delle regioni a cui appartiene, io credo che uno studio speciale sulla tonsilla laringea dell'uomo nelle sue varie età, il quale abbia soprattutto di mira di stabilire dove cessano le condizioni normali e dove cominciano le patologiche, dovrà riuscire di un certo interesse non solo per l'Anatomia, ma anche per la Patologia della laringe. E se a ciò si aggiunge che l'anatomia patologica della tonsilla laringea (appunto per la sua ubicazione), al contrario di quella delle altre tonsille, ci è poco o nulla nota, apparirà ancor più giustificato lo studio ch'io mi son proposto di fare.

Riassumerò quindi brevemente quanto di più importante è stato scritto finora dai diversi Autori sull'argomento, per poi esporre con un certo dettaglio l'indirizzo seguito nelle mie ricerche e i relativi risultati.

LUSCHKA (1), nella sua monografia sulla laringe umana, nega decisamente la presenza, in condizioni normali, di cosiddetti follicoli, sia nel bambino che nell'adulto; e precisamente della stessa opinione sono: KANTHACK (2), il quale ammette si trovi sotto l'epitelio solo del tessuto adenoide formato da un reticolo delicato con cellule rotonde più o meno scarse, e HOYER il quale, come disse a voce a HERING (3), crede che i follicoli linfatici nella mucosa laringea rappresentino sempre delle formazioni patologiche.

COYNE invece (1874), dopo LUSCHKA (1871), nella sua commendevole e nota memoria sulla mucosa della laringe umana (4), osserva e descrive minutamente, per il primo, dei numerosi follicoli linfatici nel ventricolo di MORGAGNI e specialmente nel suo appendice. Egli appunto dice in proposito queste precise parole: „Lo strato immediatamente sottostante alla membrana limitante e all'epitelio è formato da un tessuto analogo al tessuto reticolato della mucosa dell'intestino tenue: vi si trova infatti un gran numero di elementi rotondi analoghi per forma e volume a corpuscoli linfatici, uniti gli uni agli altri da un reticolo molto fine ecc. — Questo strato reticolare contiene un certo numero di organi non ancora descritti, e che io non potrei paragonarli se non a follicoli chiusi. Questi non si trovano disseminati in tutte le parti della mucosa; essi sono esclusivamente localizzati, nell'uomo almeno, nella porzione di questa membrana che riveste il ventricolo della laringe. Su un taglio verticale fatto alla parte media delle corde vocali, il numero di questi follicoli varia in generale da 5 a 7, ed ecco la disposizione che essi mostrano il più sovente in questo caso. Se ne trova uno abbastanza voluminoso tra i condotti escretori di due grosse ghiandole della falsa corda, i quali vengono ad aprirsi nel punto in cui comincia la porzione ascendente del ventricolo. Non è raro trovarne un secondo un po' più in alto, appartenente ancora alla faccia ventricolare della falsa corda. Il terzo è posto di solito nel punto più alto del diverticolo, ove si riflette la mucosa. I due seguenti son posti nella porzione discendente e occupano sempre quelle piccole linguette che si trovano in questa regione; non è nondimeno raro trovarne più di due in questo posto. Infine ve n'è un ultimo di cui il posto è costante; esso corrisponde alla faccia superiore della vera corda, e si trova abbastanza vicino al margine libero di essa. Il numero totale di questi follicoli chiusi credo debba oscillare tra 30 e 50 ecc.“ — Questa la parte principale della descrizione molto dettagliata che fa della tonsilla laringea il COYNE, il quale si servì per il suo lavoro soprattutto di laringi di bambini da 2 a 3'anni.

R. HEYMANN (5) scrive che, mentre secondo l'unanime consenso si trovano regolarmente follicoli linfoidi nella mucosa laringea di diversi animali, nell'uomo invece le nostre cognizioni al riguardo sono manchevoli, quantunque si sappia quanto importanza abbiano nelle altre regioni i follicoli nei diversi processi patologici. L'Autore su 13 laringi di adulti esaminate, in una sola laringe, che secondo lui non mostrava nessuna alterazione patologica, trovò dei follicoli nel ventricolo di MORGAGNI. Spiega la discordanza tra i vari autori riguardo al tessuto linfoide della laringe colla grande variabilità che, come nelle altre mucose, presenta questo tessuto.

B. FRÄNKEL (6), occupandosi del ventricolo di MORGAGNI, così si esprime in riguardo al tessuto adenoide: „il tessuto connettivo sottopiteliale nel diverticolo è fittamente infiltrato da cellule rotonde; si trova anche in molti punti tessuto adenoide con veri follicoli, come ha osservato MERKEL e più ampiamente ha descritto COYNE“. Data poi la sua forma, l'abbondanza di tessuto linfoide con follicoli veri e la presenza di ghiandole mucose nelle sue pareti, l'Autore paragona l'appendice con la cripta di una tonsilla; e appunto per gli stessi motivi MERKEL lo

paragonò a una cripta mucosa, e WILLIAM HILP designò addirittura col nome di tonsilla laringea le pareti del ventricolo e specialmente quelle del suo appendice.

ROMITI (7) dice solamente, a proposito del tessuto linfoide della mucosa laringea, che in alcuni punti delle pareti laterali del vestibolo laringeo vi sono noduli linfatici irregolarmente disseminati. TESTUT (8) invece scrive: „Le ghiandole follicolari descritte nell'uomo da COYNE occupano sempre la parte più superficiale del corion mucoso. Esse si presentano come piccole masse rotonde o ovalari, il cui diametro misura da 3 a 8 decimi di mm. — Esse non sono uniformemente sparse su tutta l'estensione della mucosa, ma si sviluppano di preferenza sulle pareti ventricolari; la loro struttura è quella di follicoli chiusi.

Secondo NICOLAS (9) il tessuto sotto-epiteliale in tutta l'estensione della mucosa laringea rinchiede normalmente nelle sue maglie dei leucociti, di cui l'abbondanza varia secondo i soggetti e secondo le regioni. Oltre questa invasione diffusa che può raggiungere delle proporzioni considerevoli, si trova ordinariamente, secondo la maggioranza degli Autori, dei veri follicoli chiusi ripartiti in certi punti e d'un modo, sembra, irregolare. Il tessuto adenoide è abbastanza sviluppato nelle pareti dell'appendice, per cui FRÄNKEL ha potuto paragonare questo diverticolo a una cripta amigdalica (tonsilla laringea).

P. HEIMANN nota in proposito (10): „Nella membrana propria della mucosa laringea si trovano dei leucociti in numero variabile, disposti qua e là in grossi accumuli, in modo da formare dei veri follicoli. Io li ho notati specialmente attorno al ventricolo di MORGAGNI, ove però non ho mai riscontrato una disposizione regolare come la descrive COYNE; e i reperti di DOBROWOLSKI (11) concordano in ciò coi miei. L'accumulo di leucociti è incostante: ripetutamente io li trovai così aumentati che essi dominavano l'intero campo microscopico, tuttavia tali accumuli eccessivi debbono ritenersi come patologici; ma anche in mucose completamente normali si trovano qua e là abbondanti. Anche nel neonato non mancano, quantunque sembra siano più scarsi: questo reperto coincide con quello di TOURNEUX (12), il quale nel neonato poté osservare solo pochi leucociti e nessun follicolo.“

Io, occupandomi parecchi anni fa della struttura di tutta la mucosa laringea nell'uomo, in riguardo alla tonsilla laringea, credetti (13) dagli esemplari che allora esaminai, di venire a conclusioni molto identiche a quelle di COYNE, ammettendo si trovino sulle pareti del ventricolo di MORGAGNI, e specialmente del suo appendice, quasi costantemente numerosi follicoli e un'infiltrazione parvicellulare abbondante. Nei feti invece (p. 43 l. c.) non trovai follicoli.

FR. MERKEL (14) dice solamente, che lo strato superficiale della membrana propria è molto ricco in linfociti, i quali non raramente formano dei follicoli: ciò avviene specialmente nell'appendice del ventricolo, per cui FRÄNKEL chiama tonsilla laringea i follicoli che ivi si trovano.

CHIARUGI (15) scrive al riguardo: „Negli stati superficiali della tonaca propria si ha un'infiltrazione di linfociti, che a punti si accumulano a formare noduli linfatici. Questi sono specialmente numerosi nell'appendice del ventricolo, e ivi costituiscono la cosiddetta tonsilla laringea“.

FOIANINI infine (16), il quale cercò di fare uno studio più sistematico sulla tonsilla laringea dell'uomo, per la scarsezza del materiale studiato e per non aver tenuto tanto conto delle condizioni patologiche più comuni in quelle regioni, arrivò anche lui a delle conclusioni poco esatte. Egli esaminò a tale scopo: delle laringi di feti dai 4 mesi in su, una laringe di un bambino di 7 anni, una di un giovane di 14 anni, e due di vecchi, uno di 60 e l'altro di 80 anni; e venne alle seguenti conclusioni: „La tonsilla laringea nell'uomo comincia a comparire al 4^o mese della vita intrauterina, nella quale epoca si nota appena una leggera infiltrazione adenoidea senza caratteri particolari; è necessario però arrivare al feto di 9 mesi per trovare un'infiltrazione linfoide fitta, che prosegue senza interruzione per tutte le pareti dell'appendice, e che presenta degli accenni di follicoli in punti corrispondenti perfettamente alla sede dei follicoli negli adulti. Lo sviluppo completo, cioè a dire la presenza di follicoli grossi e numerosi (da 3 a 5), si raggiunge dai 5 ai 7 anni di età, mantenendosi così fino alla vecchiaia, epoca in cui la infiltrazione leucocitaria catarrale della mucosa raggiunge certe volte un grado così elevato da mascherare addirittura alcuni follicoli.“ Nel bambino di 7 anni, difatti, l'Autore trovò dei follicoli discretamente numerosi, più o meno bene isolati dall'infiltrazione diffusa. Nel giovane di 14 anni la tonsilla laringea in numerosi tagli era nettamente sviluppata: i follicoli, in numero di 3—4 per taglio, erano disposti nel diverticolo quasi simmetricamente l'uno rimpetto all'altro. Nei due vecchi l'infiltrazione diffusa era molto fitta, e i follicoli grossi e numerosi disposti a rosario: in tutte e due queste laringi però esistevano chiare le note di un catarro cronico della mucosa.

Ho voluto riportare con un certo dettaglio quanto hanno scritto sulla tonsilla laringea dell'uomo gli Autori principali, appunto per far risaltare meglio la loro grande disparità di opinioni. Questa notevole disparità nei risultati è dovuta a mio credere a cause diverse; e cioè: 1^o al fatto che la tonsilla laringea nell'uomo è stata studiata finora, come accennai in principio, non con ricerche veramente sistematiche e complete, ma solo incidentalmente e su pochi esemplari; e quindi, date le variazioni individuali normali, anche in una stessa età, non si poteva, volendo generalizzare, non venire che a risultati molto discordi; 2^o che spesso s'è ritenuto normale ciò che rappresenta invece un reperto patologico: tanto meno poi s'è cercato stabilire le cause più frequenti, che si accompagnano alla iperplasia della tonsilla laringea. Le mie ricerche invece furono condotte collo stesso indirizzo, che seguì per lo studio della cosiddetta tonsilla tubaria nell'uomo (17).

Raccolsi appunto 20 laringi umane di tutte le età, dagli ultimi mesi cioè di vita endo-uterina fino alla più avanzata vecchiaia, e sempre in più d'un esemplare per la stessa epoca della vita. Queste laringi, fissate con vari liquidi fissatori, vennero da me sezionate frontalmente in serie, metà per metà, e colorate per lo più o con picrocar-

minio, o con ematossilina ed eosina, o con carminio e liquido WEIGERT per le fibre elastiche. Tenni poi conto della causa della morte (spesso praticando l'autopsia), ma soprattutto dello stato d'ipertrofia o meno delle varie tonsille che formano l'anello linfatico del WALDEYER, e specialmente della faringea; con la quale ultima prevedevo, per diverse considerazioni anatomiche e cliniche, ci dovesse essere una corrispondenza di sviluppo.

Esorrò quindi brevemente quanto ho potuto osservare al riguardo in ciascuna delle 20 laringi da me esaminate, per poi riassumerne i risultati e trarne le dovute considerazioni.

1^o. Feto di 5 mesi. — Non esiste affatto accenno di tonsilla faringea, tranne il solco mediano, cosa appunto normale a questa epoca della vita: le tonsille palatine sono anch'esse normali.

Esaminato il ventricolo di MORGAGNI con il suo appendice, potei riscontrare che nelle sue pareti mancavano del tutto non solo i follicoli, ma anche l'infiltrazione linfocitica diffusa. Non esiste quindi a questo periodo della vita traccia alcuna di tonsilla laringea.

2^o. Feto di 7 mesi. — Tonsille palatine e faringea normali (cominciano ad accennarsi di quest'ultima le pieghe e i solchi).

La laringe non presenta in corrispondenza del ventricolo di MORGAGNI e del suo appendice, nè follicoli nè infiltrazione parvicellulare diffusa: solo si notano pochi linfociti isolati.

La tonsilla laringea quindi anche a quest'epoca della vita manca completamente.

3^o. Bambino di 7 giorni. — Tonsille palatine e faringea appena visibili (normali).

Non esiste in laringe neanche infiltrazione linfoide diffusa degna di nota (v. fig. 1): solo in una sezione della metà sinistra vi è, in corrispondenza della parete esterna del diverticolo, un punto con un discreto accumulo di linfociti.

Manca anche qui adunque la tonsilla laringea.

4^o. Bambina mesi 2, morta di atrepsia. — Tonsilla faringea e palatine normali.

Laringe: L'infiltrazione parvicellulare diffusa sulle pareti del ventricolo si nota appena (fig. 2); solo in qualche punto nel diverticolo e verso il terzo medio l'infiltrazione diffusa si mostra più appariscente, e qualche volta si nota come l'accenno di un follicolo.

Non si può parlare perciò neanche a quest'età di tonsilla laringea.

5^o. Bambina mesi 2. — Tonsilla faringea ipertrofica; mucosa della tromba d'EUSTACHIO con infiltrazione diffusa abbondante, ma senza follicoli; tonsilla palatina e linguale quasi normali.

Nella metà sinistra della laringe, al solito in corrispondenza del ventricolo, esiste un'infiltrazione linfocitica diffusa con qualche follicolo. Nell'altra metà invece l'infiltrazione è più evidente, e in alcune sezioni s'incontrano fino a 3—4 follicoli ben distinti (v. fig. 3).

In questo caso si potrebbe parlare d'una tonsilla laringea: ma avuto riguardo che la tonsilla faringea e il tessuto linfoide della tromba

d'EUSTACHIO erano iperplasicì, oltrechè al fatto che nella bambina precedente, della stessa età e in cui non esisteva iperplasia di sorta in nessuno degli accumuli dell'anello linfatico faringeo, non si notava quasi traccia di tonsilla laringea, bisogna ammettere che in questo caso ci troviamo dinanzi a delle condizioni patologiche.

6°. Bambina di 7 mesi, morta di bronchite acuta. — Tonsilla faringeae e palatine normali.

In laringe (ventricolo) l'infiltrazione diffusa è piuttosto scarsa; si nota di tanto in tanto l'accento a qualche follicolo.

7°. Bambino mesi 7, morto di bronco-pulmonite. — Tonsilla faringeae ipertrofica, palatine normali — mucosa laringea iperemica — tabe mesaraica — enterite cronica.

In laringe (ventricolo): infiltrazione linfocitica diffusa discretamente serrata, qualche follicolo distinto, vasi capillari dilatati.

La tonsilla laringea, quindi, in questo caso è più chiara che nel precedente della stessa età. Bisogna però tener presente, che esistono qui parecchie condizioni patologiche, e precisamente: la tendenza alla iperplasia del tessuto linfoide di tutto l'organismo (tonsilla faringeae, gangli mesenterici ecc.), e l'iperemia della mucosa laringea in rapporto colla causa della morte (bronco-pulmonite).

8°. Bambino 7 mesi. — Tonsilla faringeae discretamente ipertrofica, linguale e palatine normali.

Tonsilla laringea evidente, specie nella parte posteriore del terzo medio.

Esiste quivi infiltrazione parvicellulare diffusa abbondante sulle pareti del diverticolo, con pochi follicoli ben individualizzati. In una metà l'infiltrazione linfocitica è meno abbondante che nell'altra. Esistono anche ghiandole pluricellulari intra-epiteliali.

La tonsilla laringea, quindi, in questo caso, come nel precedente, si deve considerare iperplastica.

9°. Bambino di 1 anno e 4 mesi (mòrto di enterite cronica). — Tonsilla faringeae lievemente ipertrofica — tonsilla linguale e palatine normali.

In laringe (ventricolo) si nota un'infiltrazione parvicellulare diffusa piuttosto scarsa, con accenno a qualche follicolo.

In questo caso quindi, quantunque la tonsilla faringeae fosse un pò ipertrofica, il tessuto linfoide in laringe è pochissimo sviluppato (normale); in modo che, volendo essere esatti, non si può dire che qui esista una tonsilla laringea.

10°. Bambino di 1 anno e 3 mesi. — Tonsilla faringeae ipertrofica, — tonsille palatine un poco.

Nel ventricolo di MORGAGNI esistono numerosi follicoli, sia nell'una che nell'altra metà, specie lungo le pareti del diverticolo (fig. 4). La tonsilla laringea è sviluppata per tutta la lunghezza del diverticolo, ma più nei due terzi anteriori che nel posteriore.

In questo caso adunque, contrariamente al precedente della stessa età, esiste una tonsilla laringea bene sviluppata; ma trattasi d'una iperplasia del tessuto linfoide del laringe, contemporanea alla iperplasia della tonsilla faringeae.



Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.

Fig. 1. Bambino 7 giorni. (Ingrandimento 17 d.) *a* corda vocale superiore. *b* corda inferiore in sezione frontale. 1 Appendice del ventricolo di MORGAGNI. 2 strato epiteliale. 3, 3, 3 ghiandole. 4 muscolo della falsa corda. 5 muscolo della vera corda (tiro-aritenoideo).

Fig. 2. Bambina mesi 2. (Ingr. 17 d.) *a* corda superiore. *b* corda inferiore. 1 Appendice. 2 epitelio. 3, 3, 3 ghiandole. 4 muscolo della falsa corda. 5 muscolo della vera corda. 6, 6, 6 follicoli e infiltrazione diffusa.

Fig. 3. Bambina mesi 2. (Ingr. 17 d.) *a* corda superiore. *b* corda inferiore. 1 Appendice. 2 epitelio. 3, 3, 3 ghiandole. 4 muscolo della falsa corda. 5 muscolo della vera corda. 6, 6, 6 follicoli e infiltrazione diffusa.

Fig. 4. Bambino a. 1 e mesi 3. (Ingr. 17 d.) *a* corda superiore. *b* corda inferiore. 1 Appendice. 2 epitelio. 3, 3, 3 ghiandole. 4, 4, 4 follicoli con infiltrazione diffusa. 5 muscolo della vera corda.

11°. Bambina anni 2, morta di malaria. — Tonsilla faringea quasi normale — tonsille palatine e linguale normali.

In laringe non esiste ancora a vero dire una tonsilla. L'infiltrazione diffusa difatti in tutt'e due le metà è scarsa, e solo discretamente evidente verso il terzo medio. Si nota qualche follicolo isolato.

12°. Bambino di 3 anni e 4 mesi, morto di noma. — Tonsille palatine atrofiche — tonsilla faringea normale.

In laringe (ventricolo) l'infiltrazione diffusa è discreta, specie nel terzo anteriore o nella metà destra: s'incontrano inoltre in questa metà e nel terzo anteriore e posteriore dei follicoli ben distinti, alcune volte parecchi in una sezione. Nella metà sinistra anche i follicoli sono scarsi.

Non avendosi quindi in questo caso iperplasia del tessuto linfoide del faringe, nè riscontrandosi in laringe note di lesioni catarrali, bisogna ammettere che qui ci troviamo in condizioni normali; e che perciò a questa età si può parlare, normalmente, d'una tonsilla laringea, la quale comincia ad accennarsi, restando sempre nel campo normale, fin dall'età di 2 anni (v. caso precedente).

13°. Bambino anni $4\frac{1}{2}$, morto di enterite cronica. — Adenite scrofolosa latero-cervicale — niente ai polmoni. Tonsilla faringea molto ipertrofica, tonsilla linguale pure — tonsille palatine poco — granuli in faringe. Molti follicoli nella tuba con ghiandole intraepiteliali.

In laringe il tessuto linfoide in tutta l'estensione del ventricolo e in tutte e due le metà è notevolmente sviluppato, tanto l'infiltrazione diffusa quanto quella disposta a follicoli. Non c'è difatti sezione, si può dire, in cui non si osservano 2—3 follicoli, e spesso 5—6 (fig. 5). Vicino il labbro vocale inoltre, a destra e nel terzo anteriore, si nota una piccola ulcerazione catarrale.

In questo caso, perciò, c'è una tonsilla laringea molto sviluppata; però essa non è normale ma iperplastica, cosa che vien messa in rilievo dalla contemporanea iperplasia di tutto l'anello di WALDEYER e dei gangli latero-cervicali, e poi dalla ulcerazione catarrale della mucosa.

14°. Bambina anni 9, morta di enterocolite acuta. — Tonsilla faringea e palatine normali.

In laringe (ventricolo) l'infiltrazione linfocitica diffusa è discreta, ma non molto serrata. Si notano dei follicoli in iscarso numero sulla faccia laterale (fig. 6) e sul margine libero della falsa corda, nonché sulla parete esterna del diverticolo. Come dicevo però, i follicoli sono piuttosto scarsi, e nelle sezioni che ne contengono di più se ne contano al massimo 2—3; mentre in molte sezioni non se ne osserva nemmeno uno. Tutte e due le metà della laringe presentano un aspetto quasi identico; solo nella metà sinistra il tessuto linfoide appare un po' meno evidente.

Pare quindi che in questa osservazione ci troviamo dinanzi a condizioni normali; e si può dire adunque che a 9 anni la tonsilla laringea esiste ed è discretamente sviluppata.

15°. Ragazza anni 15. — Tonsille palatine atrofiche, faringea quasi scomparsa.

In laringe l'infiltrazione parvicellulare è piuttosto scarsa e i folli-

coli poco numerosi, quantunque il diverticolo sia notevolmente alto. Follicoli se ne contano in una sezione al massimo 2—3, e in parecchie sezioni non se ne vede neppure uno. L'infiltrazione diffusa e anche i follicoli, come del resto in tutti gli altri casi, si nota preferibilmente attorno lo sbocco dei dotti ghiandolari.

In questo caso, normale, la tonsilla laringea esiste, e si presenta appena un po' meno appariscente che nel caso precedente.



Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 5. Bambino a $4\frac{1}{2}$. (Ingr. 17 d.) *a* corda superiore. *b* corda inferiore. 1 Appendice. 2 epitelio. 3, 3, 3 ghiandole. 4 muscolo della falsa corda. 5 muscolo della vera corda. 6, 6, 6 follicoli con infiltrazione diffusa. 7 ulcerazione catarrale.

Fig. 6. Bambina a. 9. (Ingr. 17 d.) *a* corda superiore. *b* corda inferiore. 1 Appendice. 2, 2 epitelio. 3, 3, 3 ghiandole. 4 muscolo della falsa corda. 5 muscolo della vera corda. 6 follicoli. 7 infiltrazione diffusa.

16°. Giovane di 20 anni, morto di tifo. — Tonsille palatine piccole, fibrose e con lacune, tonsilla faringea qualche resto.

Laringe: Infiltrazione diffusa abbastanza moderata — follicoli poco numerosi. In molte sezioni non se ne trova neppure uno, in altre invece, specie nel terzo medio ove il diverticolo è più alto (fig. 7), se ne contano 2—3 come massimo. I follicoli spesso attorniano lo sbocco d'un dotto ghiandolare; il diverticolo è molto alto.

Trovandoci quindi qui in condizioni normali o quasi, possiamo dire che a 20 anni la tonsilla laringea si presenta quasi come all'età di 15 anni.

17^o. Donna di anni 35, morta di stenosi mitralica e tubercolosi pulmonale. — Tonsille palatine normali, faringea tracce.

In laringe (ventricolo) infiltrazione parvicellulare diffusa discreta, follicoli poco numerosi. Essi compaiono in ispecie nella metà anteriore, ove in molte sezioni se ne incontrano da 1 a 2 (fig. 8).

La tonsilla laringea adunque a questa età, pare sia un po' meno evidente che all'età di 20 anni (caso precedente).



Fig. 7.

Fig. 7. Giovane a. 20. (Ingr. 12 d.) *a* corda superiore. *b* corda inferiore. 1 Appendice. 2 epitelio. 3, 3, 3 ghiandole. 4 muscolo della falsa corda. 5 muscolo della vera corda. 6, 6, 6 follicoli. 7 infiltrazione diffusa.



Fig. 8.

Fig. 8. Donna a. 35. (Ingr. 12 d.) *a* corda superiore. *b* corda inferiore. 1 Appendice. 2 epitelio. 3, 3, 3 ghiandole. 4, 4 follicoli. 5 muscolo della vera corda. 6 infiltrazione diffusa.

18^o. Uomo di 53 anni, morto di cirrosi epatica. — Tonsille palatine normali, tonsilla faringea scomparsa, aspetto macroscopico della mucosa laringea normale.

Laringe: L'infiltrazione parvicellulare è molto scarsa. Solo nel terzo medio, ove si presenta più sviluppato il diverticolo, l'infiltrazione linfoide diviene più abbondante e assume in certi punti disposizione a follicolo

(v. fig. 9 che mostra il massimo dell'infiltrazione linfocitica di questa laringe). Le formazioni a follicolo però sono pochissime e al più se ne contano 1—2 in una sezione.

In questo caso perciò il tessuto linfoide è meno sviluppato che nel precedente, e la tonsilla laringea diviene sempre meno evidente andando avanti coll'età.

19°. Vecchio anni 67, morto di tubercolosi pulmonale. — Tonsille palatine atrofiche, nessuna traccia di tonsilla faringea e retro-tubaria. Aspetto macroscopico della laringe normale.

In laringe l'infiltrazione parvicel-



Fig. 9.

Fig. 9. Uomo a. 53. (Ingr. 12 d.) *a* corda superiore. *b* corda inferiore. 1 Appendice. 2 epitelio. 3, 3, 3 ghiandole. 4, 4 resti di follicoli. 5 muscolo della vera corda.



Fig. 10.

Fig. 10. Uomo a. '91. (Ingr. 12 d.) *a* corda superiore. *b* corda inferiore. 1 Appendice. 2 epitelio. 3, 3 ghiandole. 4, 4 resti di follicoli. 5 muscolo della vera corda.

lulare diffusa è scarsissima, solo in alcune sezioni si nota qualche accenno a follicolo.

Il tessuto linfoide è quindi in laringe appena accennato, e non si può parlare più in queste condizioni di tonsilla laringea.

20°. Vecchio a. 91, morto marasma. — Tonsilla faringea completamente scomparsa, t. palatine atrofiche. Aspetto della laringe normale.

L'infiltrazione diffusa in laringe è anche qui molto scarsa; e si notano solo pochi follicoli nel diverticolo, specie nel terzo medio (fig. 10) e nel posteriore. Pare non esistano note di catarro cronico della mucosa.

Anche qui adunque della tonsilla laringea, che pare tenda coll'età a scomparire, restano appena tracce, come nel caso precedente.

Si noti infine che l'epitelio di rivestimento delle pieghe e specialmente delle insenature della mucosa (soprattutto nel diverticolo), colpito tangenzialmente dal taglio, può in certi punti assumere l'aspetto di follicoli chiusi o d'una infiltrazione parvicellulare molto serrata, specie guardando il preparato a debole ingrandimento. L'osservazione però dei tagli in serie fa riconoscere chiaramente che non si tratta in questi casi nè di follicoli, nè d'infiltrazione parvicellulare.

Discutendo e riassumendo quindi i nostri risultati, possiamo dire: che in condizioni normali (astrazione facendo delle variazioni individuali, del resto limitate, e legate in gran parte a cause diverse che non possiamo spesso stabilire), nei feti e nei primi giorni di vita extrauterina non esiste neanche il più lontano accenno di tonsilla laringea. Nei primi mesi di vita extrauterina (2—7 mesi, caso 4° e 6°) in condizioni normali o quasi comincia a notarsi un'infiltrazione linfocitica diffusa scarsa, e alle volte si nota l'abbozzo di qualche follicolo — si può dire perciò che la tonsilla laringea a quest'epoca della vita comincia appena ad accennarsi. In condizioni patologiche invece, quando cioè esiste contemporaneamente iperplasia della tonsilla faringea in ispecie, si può avere una tonsilla laringea discretamente (caso 7° e 8°, bambini di 7 mesi), o addirittura notevolmente sviluppata (caso 5°, bambino di 2 mesi) — in questi casi quindi il tessuto linfoide del laringe è iperplastico, come quello di tutto o di parte dell'anello di WALDEYER.

All'età poi di 1 e 2 anni, in condizioni normali o quasi (caso 9° [anno 1 e mesi 4] e caso 11° [anni 2]) l'infiltrazione parvicellulare diffusa del ventricolo di MORGAGNI suole essere ancora scarsa, ma più evidente che non al disotto di un anno; oltrechè i follicoli, quantunque ancora di numero molto esiguo, sono più chiari. Non si può dire in questi casi che esista una tonsilla laringea, così come non si può parlare di tonsilla nasale, quantunque nella mucosa che riveste le fosse nasali l'infiltrazione leucocitaria non sia certo meno sviluppata che qui. Bisogna però convenire che la tonsilla laringea va sempre più a delinearasi, man mano si va avanti nei primi anni di vita. In condizioni patologiche invece si può avere a quest'età una tonsilla laringea molto evidente (caso 10°, bambina di anno 1 e mesi 3), così come si può avere a un'età molto inferiore (a 2 mesi).

Al disopra dei 3 anni, poi, si può parlare normalmente dell'esistenza d'una tonsilla laringea; poichè l'infiltrazione linfocitica diffusa nel ventricolo suole essere abbastanza evidente, e i follicoli, quantunque

non molto numerosi, cominciano a mostrarsi ben distinti. (La tonsilla laringea notevolmente sviluppata nel caso 13^o (anni 4^{1/2}) è iperplasia, come la tonsilla faringea.)

Dai 9 anni in su fino a 20—25 anni (caso 14^o, 15^o e 16^o), la tonsilla laringea è più chiara che non all'età di 4—5 anni; poichè i follicoli sogliono essere più numerosi e l'infiltrazione diffusa più evidente.

Verso i 35—40 anni in condizioni normali (caso 17^o) la tonsilla laringea, pur essendoci ancora, pare cominci a divenire meno evidente: dai 50 anni in su (caso 18^o) diviene ancora meno chiara, e così via via sempre più a scomparire al disopra dei 60 anni (caso 19^o), e meglio ancora a un'età più inoltrata (caso 20^o anni 91).

Eliminando, perciò, se non tutte almeno le più frequenti e le più importanti cause d'errore nel giudicare i risultati delle nostre osservazioni, e in base a ricerche sistematiche piuttosto estese abbiamo potuto rilevare, per quanto riguarda l'evoluzione normale della tonsilla laringea nell'uomo, che di questa tonsilla non esiste nessuna traccia nella vita endo-uterina. Essa comincia appena ad accennarsi nei primi mesi della vita extra-uterina, per delinearsi ancora meglio dal primo al secondo anno di vita. È però dai 3 anni in su che si può veramente parlare di una tonsilla laringea, la quale si mostra più evidente dai 7 ai 30 anni. Al di sopra dei 30 anni, pur esistendo ancora, pare cominci a regredire, regressione che diviene più accentuata dai 50 anni in su, alla quale epoca si hanno solo dei resti di tonsilla laringea.

La tonsilla laringea quindi, che sorge nell'uomo un po' più tardi della faringea, si conserva più a lungo di quest'ultima, la quale di solito dai 25 ai 30 anni in su, in condizioni normali, è di già completamente scomparsa. E tutto ciò, ripeto, in condizioni normali.

La tonsilla laringea d'altro canto con una certa frequenza, per le comuni cause che rendono iperplastiche le altre tonsille, va anch'essa soggetta a iperplasia. In questi casi essa mostra una corrispondenza di sviluppo (patologico), quantunque non sempre costante e proporzionato, più che con le altre tonsille, con la tonsilla laringea: abbiamo visto, difatti, come in quasi tutti i casi di vegetazioni adenoidi (iperplasia della tonsilla faringea) si trovi anche la tonsilla faringea iperplastica. Questo rapporto patologico quasi costante, ch'io avevo sospettato per certe considerazioni cliniche, confermato ora da ricerche anatomiche, ha molta importanza; poichè, mentre ci dà un criterio per giudicare dello stato della tonsilla laringea (che noi non possiamo sul vivente nè vedere nè tastare), ci spiega soprattutto la frequenza delle laringo-tracheiti e consecutive bronchiti acute negli adenoidei. Quest'ultimo fatto quindi forma una ragione di più per consigliare l'intervento

operativo nei casi di vegetazioni adenoidi: appunto perchè, asportando le vegetazioni adenoidi il paziente andrà molto meno soggetto a raffreddori e adenoiditi acute, le quali, per lo stato iperplastico della tonsilla laringea, tendono a diffondersi in laringe e di lì ai grossi bronchi; oltrechè c'è da sperare, che l'ablazione delle vegetazioni adenoidi possa indurre per ragioni varie una regressione con relativa atrofia nella tonsilla laringea; con quanto bene sulle condizioni dei bronchi, ma soprattutto sulle varie lesioni catarrali della mucosa laringea (catarro cronico, ulcerazioni catarrali [caso 13^o], il cosiddetto prolasso dei ventricoli ecc.) è facile immaginarlo.

E se vogliamo dopo tutto ciò fare una breve critica dei risultati, così lontani dai miei e così disparati ottenuti dai diversi Autori sopra ricordati, e trovarne possibilmente la ragione, ritenendo per lo meno più attendibili (perchè più complete e più circospette) le mie osservazioni in riguardo, dobbiamo ammettere quanto segue. COYNE, il quale esaminò soprattutto bambini dai 2 ai 3 anni, dovette ritenere normale ciò che rappresentava uno stato iperplastico del tessuto linfoide della laringe; tanto più che a quell'età sono molto frequenti le vegetazioni adenoidi: mentre nel senso opposto esagerarono LUSCHKA, KANTHACK e HOYER, probabilmente perchè esaminarono soggetti in cui la tonsilla laringea o non s'era ancora sviluppata (feti e bambini dei primi anni) o trovavasi già in fase atrofica (vecchi). Gli altri Autori poi, che arrivarono a conclusioni diverse dai precedenti, per non aver fatto uno studio veramente sistematico, e perchè non tennero conto delle cause patologiche più comuni che influiscono sullo stato della tonsilla laringea, anch'essi vennero a risultati poco esatti.

Emerge adunque da tutto quanto abbiamo detto:

I^o. Che in condizioni normali la tonsilla laringea, affatto accennata nel feto, comincia a delinarsi nei primi anni di vita, per rendersi discretamente evidente verso il terzo o quarto anno. II^o. Dopo questa età diviene ancora più evidente, per mantenersi tale fin verso il 30^o anno. III^o. Dopo i 30 anni comincia a poco a poco a regredire, regressione che è molto marcata dai 50 anni in su, notandosi però ancora resti di essa tonsilla fin nella più tarda età. IV^o. L'infiltrazione diffusa e i follicoli, pur mostrando spesso una certa predilezione per dati punti delle pareti del ventricolo (vôlta del diverticolo, parte inferiore della sua parete laterale, terzo medio del diverticolo ecc.), non presentano tuttavia una disposizione regolare costante, come vorrebbero COYNE, FOIANINI ed altri: variando non solo nei diversi individui, ma anche nello stesso individuo, sia nei due ventricoli, che nei varii segmenti d'uno stesso ventricolo; solo si può affermare che essa quasi

per intero si trova sulle pareti del diverticolo. V°. La tonsilla laringea, come le altre tonsille, con una certa frequenza (specie nei bambini) può presentarsi più o meno iperplastica, o per lesioni catarrali della mucosa o, soprattutto, per contemporanea iperplasia delle altre tonsille, ma specialmente della tonsilla faringea. VI°. Data infine questa corrispondenza di sviluppo (normale e patologico) tra la tonsilla laringea e le altre tonsille, corrispondenza dovuta agli stretti rapporti anatomici e funzionali esistenti tra tutte queste tonsille vicine, e dimostrati in parte anche sperimentalmente (RICCIARDELLI, 18), si dovrebbe, diversamente da quanto finora si è fatto dagli Anatomici, comprendere anche la tonsilla laringea nell'anello linfatico del WALDEYER.

Catania, 1. Agosto 1906.

Bibliografia.

- 1) LUSCHKA, Der Kehlkopf des Menschen. 1871.
- 2) KANTHACK, Larynxschleimhaut des halb ausgetragenen Fetus. VIRCH. Arch., Bd. 118, p. 137. — Larynxschleimhaut des neugeborenen Kindes etc. Ibid., Bd. 19, 1890, p. 326.
- 3) HERYNG, Die Heilbarkeit der Kehlkopfschwindsucht etc. Stuttgart 1887, p. 11.
- 4) COYNE, Anatomia normale della mucosa del laringe. Archives de Physiologie, 1874.
- 5) HEYMANN, R., Beitrag zur Kenntnis des Epithels und der Drüsen des menschlichen Kehlkopfes etc. VIRCH. Arch., Bd. 118, 1889, p. 337.
- 6) FRÄNKEL, B., FRÄNKELS Arch. f. Laryngol., 1893, No. 1.
- 7) ROMITI, Trattato di Anatomia dell'uomo, Vol. 2, p. 235.
- 8) TESTUT, Anatomie humaine, 1^a e 2^a edizione, Vol. 3, p. 727.
- 9) NICOLAS nel POIRIER, Anatomie humaine, Vol. 4, p. 452.
- 10) HEIMANN, P., HEIMANNS Handbuch der Laryngologie, Bd. 1, 1898, p. 148.
- 11) DOBROWOLSKI, Die Lymphfollikel der Schleimhaut des Rachens, des Magens, des Kehlkopfes etc. Pom. tow. lek. Warsch. 1892. — Ref. nel Centralblatt di SEMON, Vol. 10, p. 339.
- 12) TOURNEUX, Développement de l'épithélium et des glandes du larynx
- 13) CITELLI, Sulla struttura della mucosa laringea nell'uomo. Arch. di Laryngol., Vol. 21, 1901, p. 15.
- 14) MERKEL, FR., BARDELEBENS Handbuch der Anatomie des Menschen, Bd. 6, Teil 1, p. 57.
- 15) CHIARUGI, Istituzioni di Anatomia dell'uomo. Vol. 2, 1905, p. 278.
- 16) FOIANINI, La tonsilla laringea nell'uomo e nei mammiferi più comuni. Arch. Ital. di Otologia, Rinol. e Laryngol., Vol. 15, 1903, p. 1.
- 17) CITELLI, Sulla struttura della tromba d'EUSTACHIO nell'uomo. Ibid., Vol. 16, 1905, Fasc. 5 e 6.
- 18) RICCIARDELLI, Bollettino delle malattie d'orecchio, naso e gola, Vol. 23, 1905, p. 193.

Nachdruck verboten.

Salpa and the Phylogeny of the Eyes of Vertebrates.

By MAYNARD M. METCALF, Oberlin College.

Nearly a year ago there appeared an interesting paper by REDIKORZEW¹⁾ in which he described the anatomy of the eye of several species of *Salpa* and, on the basis of the conditions described, made suggestions as to the origin of the eyes of vertebrates. The anatomical descriptions I do not wish to criticise here. Such discrepancies as there are between his account and those previously published by GÖPPERT²⁾ and by myself³⁾ can readily be noticed by those especially interested. But it may be well to write a few words in regard to the evidence which the eyes of *Salpa* and of tunicate larvae are supposed to give as to the phylogeny of the eyes of vertebrates.

REDIKORZEW interpreted the eyes of *Salpidae* as composed of three bilaterally paired groups of optic cells, and suggested that in this condition in the *Salpidae* we have a confirmation of the conclusions LOCY has drawn from the presence of bilaterally paired pits in the medullary plate of vertebrates, from the first three successive pairs of which develop the lateral eyes, the epiphysis and the paraphysis.

LOCY's observations are of great interest and his conclusions seem to be not improbable, but that the condition of the eyes of *Salpidae* lends any support to these conclusions it is impossible to believe for several reasons.

In the first place the eye of *Salpa* is not made up of a series of bilaterally paired structures; nor does it arise in the development of the embryo or the buds by a fusion of lateral halves as REDIKORZEW supposes. In one species, *Cyclosalpa pinnata*, the eye of the chain form does show one pair of considerable enlargements upon the continuous hōrseshoe-shaped organ. In the solitary forms of several species also there are enlargements of the ends of the horseshoe. Furthermore we

1) W. REDIKORZEW, Ueber das Sehorgan der Salpen. *Morphol. Jahrbuch*, Bd. 34, Heft 2, Nov. 1905.

2) W. E. GÖPPERT, Untersuchungen über das Sehorgan der Salpen. *Morphol. Jahrb.*, Bd. 19, 1892.

3) M. M. METCALF, The Eyes and Sub-neural Gland of *Salpa*. *Johns Hopkins Univ. Morphological Monographs*, Vol. 3, 1893, Part 4.

find well developed in the eye of the chain *Cyclosalpa pinnata*, and more rudimentary in the chain forms of other *Cyclosalpa*e, a small compact mass of optic cells, lying in the hollow of the horseshoe and apparently somewhat distinct from the latter. These conditions do not indicate metamerization, nor can I see in them any significance in connection with the phylogeny of the eyes of vertebrates.

To one familiar with the development of the eye of *Salpa* any such phylogenetic significance seems impossible. The primary eye of the *Salpidae* is a simple, continuous, horseshoe-shaped mass of optic cells with no suggestion of any metamerization or division into bilaterally paired portions. This eye is found, practically unmodified, in the solitary individuals of all species. The eye of the chain *Salpae* is modified, having been derived from an eye like that of the solitary form by a somewhat complicated process of inversion, by the suppression of certain portions in many species, and (in the *Cyclosalpa*e) by the greater development of its primitively posterior end. All the conditions are secondary and derivative in the eyes of the chain individuals, and we find here the greatest variety of special conditions characteristic of the several species.

If, therefore, any indications as to the phylogeny of the eyes of vertebrates were to be found in the eyes of *Salpidae*, they should be sought in the eyes of the solitary *salpae* rather than in the secondary and greatly modified eyes of the chain individuals.

But the eye even of the solitary *Salpa* has little light to throw upon the history of the eyes of vertebrates. The whole nervous system of *Salpa* is highly modified. In it is retained only one of the three portions into which the central nervous system of tunicate larvae is divided. The central nervous system of the tunicate tadpole has a sensory vesicle, a trunk portion, and a caudal portion. The whole ganglion of *Salpa* corresponds to the adult ascidian ganglion and neural gland and to only the trunk portion of the ascidian tadpole's nerve tube.

This ganglion in *Salpa* is greatly enlarged by a secondary proliferation of cells during the early development, and only rather late in the development does there appear on the top of this secondary mass of cells a group of optic cells with an arrangement utterly different from that of the little eye of the ascidian tadpole. It is as unwarranted to attempt to draw from the condition of the ganglion or eye of *Salpa* conclusions as to the phylogeny of the organs of vertebrates, as it would be to draw similar conclusions from the condition of the organs in the adult ascidian. It is in the ascidian tadpole and

Appendicularia, if anywhere, that we find conditions which justify comparison with the vertebrates¹).

But even the eye of the ascidian tadpole has apparently little significance in connection with the ancestral condition of the eyes of vertebrates. The condition in *Amphioxus*, with metamerized paired groups of bicellular eyes in the nerve cord, and the condition in the early embryos of many vertebrates in whose medullary plates are found metamerized pairs of shallow pits from three of which pairs optic organs later either form or begin to form, seems in many ways more primitive than that in the ascidian tadpole in which but a single asymmetrically placed optic pit is found in the sensory vesicle.

It may not unlikely be true that the condition with a single anterior enlargement of the central nerve tube is ancestral (cf. *Amphioxus* and the tunicate tadpole). It may well be true that one or more light-perceiving organs were associated with this vesicle. But to attempt to draw phylogenetic conclusions from the details of the anatomy of the eye of the ascidian tadpole would hardly be safe. Surely, then, to argue from the condition of the eyes of *Salpa*, and especially of the chain form of *Salpa*, as to the phylogeny of the eyes of vertebrates is entirely unwarranted.

One important error that lies back of all such attempts is the failure to realize that *Salpa* has apparently been derived from a sessile ancestor somewhat like the adult ascidian, and not from a form like Appendicularia. Nearly all features of *Salpa*'s anatomy and many features of its embryology point to this conclusion, and none more clearly than the condition and development of its central nervous system. Comparison with *Doliolum* and *Pyrosoma* confirms this view. I have elsewhere shown that *Octacnemus*²) is not related to *Salpa*, but rather to the most primitive of the ascidians, the Clavelinidae, so it cannot give evidence upon this point.

Würzburg, Oct. 10th, 1906.

1) Some years ago I made somewhat similar comments upon BÜTSCHLI'S brief paper in which from his description of the eyes of *Salpa* he drew conclusions as to the phylogeny of the eyes of vertebrates. Cf. O. BÜTSCHLI, Einige Bemerkungen über die Augen der Salpen, in *Zool. Anz.*, Bd. 15, 1892, and M. M. METCALF, On the Eye, Sub-neural Gland, and Central Nervous System, in *Zool. Anz.*, Bd. 16, 1893.

2) M. M. METCALF, Notes upon an apparently new Species of *Octacnemus*, a Deep Sea, *Salpa* like Tunicate, in: Johns Hopkins Univ. Circ., Vol. 12, 1893; also Notes on the Morphology of the Tunicata, in: *Zool. Jahrb., Abt. Morphol.*, Bd. 13, 1900.

Nachdruck verboten.

Zum Gedächtnis an ALFRED SCHAPER¹⁾.

Von G. WETZEL.

Am 6. September 1905 starb in Breslau ALFRED SCHAPER im 43. Lebensjahre. Die biologischen Wissenschaften haben in ihm einen erfolgreichen Vermehrer ihres Besitzstandes verloren, dessen Befähigung und Leistungen über das einfache Mittelmaß weit hinausreichten.

SCHAPER bekleidete unter C. HASSE die Stellung des Vorstehers der entwicklungsgeschichtlichen Abteilung und ersten Prosektors am anatomischen Institut zu Breslau.

Indessen war er eigentlich nur seiner offiziellen Stellung nach ein Anatom, seine wissenschaftliche Charakteristik muß ihn unter die Vertreter der modernen allgemeinen und experimentellen Biologie einreihen. Eine reine Tatsachenforschung, wie sie vielen Gelehrten innerhalb des vergangenen Jahrhunderts als Ideal vorgeschwebt hat, war nicht seines. Er strebte stets nach einem Arbeitsfelde, das seiner überaus vielseitigen naturwissenschaftlichen Bildung, sowie seiner unverkennbaren Richtung auf theoretische und allgemeine Ziele geeignete Aufgaben zur Bearbeitung darbot.

SCHAPER stammte aus Braunschweig und wurde daselbst am 25. Mai 1863 als Sohn des Hofrats CARL SCHAPER und seiner Gemahlin Emma, geb. Riedler, geboren. Durch die Bedingungen, unter denen er seine Jugendzeit verbrachte, wurde er auf das günstigste für seine spätere Laufbahn als Naturforscher vorbereitet. Schon als Gymnasiast genoß er den unschätzbaren Vorteil, sich drei räumlich selbständige Laboratorien, ein chemisches, ein physikalisches und ein photographisches, einrichten zu dürfen. Sein Vater, der in herzoglich-braunschweigischen Diensten stand, war in der glücklichen Lage, seinem Sohne von den ihm zur Verfügung stehenden Diensträumen drei Zimmer zu obigen Zwecken überlassen zu können. Hier hielt der naturwissenschaftliche Verein, den die jungen Braunschweiger Gymna-

1) Als Anhaltspunkt für die folgenden Blätter dienten mir teils eigene Erinnerungen, teils eine kurze Selbstbiographie des Verstorbenen, zu besonderem Dank für eingehende Mitteilungen bin ich der Witwe A. SCHAPERS, Frau Professor M. Macpherson-Schaper zu Braunschweig, verpflichtet.

Während der Drucklegung dieser Seiten erschien ferner von C. HASSE ein Nachruf für A. SCHAPER in der Chronik der Universität Breslau für 1905/1906.

siasten gründeten, seine experimentellen Sitzungen unter SCHAPERS Präsidium ab. Einmal wurde sogar eine große geographisch-naturwissenschaftliche Expedition in den Harz unternommen, aus jener jugendlich begeisterten Stimmung heraus, die in dem Buche von ANDERS: Der junge Generalstab im Harz, so anziehend geschildert ist. Außer einer lebhaften Sammeltätigkeit beschäftigten die jugendlichen Forscher auch Ortsbestimmungen und barometrische Höhenmessungen.

Aehnliche Betätigungen begegneten uns zwar als vorübergehende Spielerei bei zahlreichen geistig angeregten jungen Leuten. Bei SCHAPER trugen sie jedoch von vornherein den Stempel größten Ernstes. Alle Instrumente behandelte er mit peinlichster Sorgfalt, und im ganzen Laboratorium herrschte strengste Ordnung. Beide Eigenschaften charakterisieren auch später seine Tätigkeit. Von Anfang seiner Laufbahn an bis zuletzt führt er ein regelmäßiges Tagebuch, in welches er alle, seine wissenschaftliche Bildung und seine Kenntnisse fördernden Ereignisse, auch die geringeren, gewissenhaft einträgt. In seiner bedeutenden Sammlung embryologischer und histologischer Präparate besitzt er einen fortlaufenden Katalog, der, in seinem ersten Studentensemester begonnen, mit sich stets gleich bleibender Gründlichkeit über Konservierung, Färbung und Herkunft eines jeden einzelnen Präparates ausführliche Auskunft gibt. Die Protokolle zu seinen wissenschaftlichen Untersuchungen bieten auch jedem anderen Forscher einen mühelosen klaren Einblick in den Verlauf seiner Arbeit. Während von seinen experimentellen Jugendliebhabereien später Physik und Chemie zeitweise in den Hintergrund traten, betrieb er das Photographieren sein ganzes Leben hindurch mit vieler Freude und größtem Erfolge. Er arbeitete als Gymnasiast noch mit selbstgegossenen Platten und hat von da ab selbsttätig die ganze Entwicklung der photographischen Technik mitgemacht.

Wenn seine Jugendzeit nach der einen Seite hin reich begünstigt war und ihn Fertigkeiten und Kenntnisse spielend erlernen und beherrschen ließ, die ihm später als Forscher zu statten kamen, so mußte er andererseits das Glück entbehren, unter mütterlicher Fürsorge heranwachsen zu dürfen. Eine schwere Lungenentzündung entriß sie ihm, als er noch nicht ein Jahr alt war. Für ihn und für seine Stiefschwester aus der ersten Ehe seines Vaters übernahm dessen Schwester in aufopfernder Hingebung die mütterlichen Pflichten und Sorgen.

Auch der Vater wandte sich in liebevollster Aufmerksamkeit der Erziehung seines Sohnes zu und gewährte besonders, wie wir sahen, seinen früh hervortretenden naturwissenschaftlichen Neigungen eine nachhaltige Unterstützung. Wir müssen ihm dies um so höher anrechnen, als er mitansehen mußte, wie ALFRED sich infolgedessen mehr und mehr den Plänen entzog, die er eigentlich an ihm zu verwirklichen gedachte. Die vielfachen einflußreichen Verbindungen des Hofrats, insbesondere auch die persönliche Vertrauensstellung, die er bei dem Herzoge Wilhelm genoß, ließen ihn wünschen, einen Juristen aus dem Sohne zu machen. Vater und Sohn einigten sich dann später dahin, daß das medizinische Studium gewählt wurde, welches ALFRED SCHAPER nebenher genügende Gelegenheit zur Verwirklichung seiner

naturwissenschaftlichen Bestrebungen zu bieten schien. Und so gesellte er sich denn zu den Jüngern Aeskulaps, nachdem er auf dem Gymnasium zu Blankenburg am Harz die Primanerjahre verbracht und das Abiturientenexamen glücklich bestanden hatte.

Seine Vorstudien bis zum Physikum betrieb er in Greifswald. Hier trat er zu dem Anatomen J. BUDGE in nähere Beziehungen und arbeitete in dessen Laboratorium. In München, wo er seinen klinischen Studien oblag, wurde er in seinen wissenschaftlichen Bestrebungen besonders durch den Pathologen BOLLINGER und den Zoologen R. HERTWIG gefördert. Er promovierte 1889 mit der Dissertation: „Die Leberegelkrankheit der Säugetiere“. Kurz vorher hatte er das Staatsexamen ebenfalls in München bestanden.

Nach Beendigung seines Studiums ging er noch auf ein halbes Jahr nach Wien und übernahm dann im Herbst 1889 eine Stelle als Assistenzarzt am Braunschweiger Krankenhaus. Hier wäre er auf Grund seiner guten Ausbildung und weitreichender Verbindungen in seiner Vaterstadt einer erfolgreichen Laufbahn sicher gewesen. Aber er fühlte sich nicht als Arzt und bekennt in seiner kurzen Selbstbiographie knapp und ehrlich, erkannt zu haben, „daß er zur ärztlichen Praxis nicht taugte“. Nach halbjähriger Tätigkeit verzichtete er daher endgültig auf diesen Beruf, arbeitete zunächst kurze Zeit im KUPFFERSchen Laboratorium in München und ging dann als Assistent zu STIEDA nach Königsberg, unter dessen wohlwollender und freundschaftlicher Führung er die Grundlage zu seiner anatomischen Laufbahn legte und vor allem auch mit der eigentlichen Lehrtätigkeit des Anatomen, dem Unterricht auf dem Präpariersaal betraut wurde. Während dieser Zeit begann er eine Untersuchung über die Glandula coccygea. Von STIEDA, mit dem er auch später in freundschaftlicher Weise verbunden blieb, ging SCHAPER nach einem vorübergehenden Aufenthalt bei O. HERTWIG in Berlin als Assistent nach Zürich zu STÖHR. Seine Beziehungen zu STÖHR hatten als literarische Früchte seine histologischen Untersuchungen über die Netzhaut und das Kleinhirn zur Folge. In Zürich erlangte SCHAPER die Venia legendi 1894. Ueber seine dortige Tätigkeit als Dozent und besonders auch sein Verhältnis zu den Studierenden äußerte er sich später mit großer Genugtuung. Nicht alle Verbindungsfäden zwischen ihm und den seinen Lehren Lauschenden waren jedoch streng wissenschaftlicher Natur. Zarte Fäden anderer Art fesselten ihn bald an die amerikanische Studentin der Medizin Fräulein Mary Mac Pherson und wandelten sich nach einigen Jahren in die festeren Bande der Ehe (1896). Der Bund war mit 2 Kindern gesegnet, einem Sohne, Karl, und einem Mädchen, welches jedoch den Eltern früh wieder entrisen wurde.

Gemeinsam mit seiner verständnisvollen Lebensgefährtin hat SCHAPER zunächst eine Reihe schwerer Jahre unter äußeren Sorgen durchkämpfen müssen, bis er in Breslau als Nachfolger BORNs eine in materieller Hinsicht ausreichende, in wissenschaftlicher Hinsicht ihn völlig befriedigende Stellung fand.

Seine Sorgen begannen, als er, teils wohl dem Zuge nach dem

Geburtslande seiner Geliebten, teils einer lange genährten Sehnsucht nach dem Besuche fremder Länder folgend, einer Aufforderung CH. S. MINOTS nachkam, als Instruktor für Histologie und Embryologie an die Medical School der Harvard-Universität nach Cambridge-Boston zu gehen. Die offenbar mit großen Hoffnungen begonnene Reise endigte mit Enttäuschungen mannigfachster Art.

Es gelang ihm nicht, sich in die von den unsrigen so verschiedenen amerikanischen Verhältnisse hineinzufinden. Er äußerte sich später sowohl über seine Lehrtätigkeit, wie über manche andere Erfahrungen wenig befriedigt, obwohl sein Chef, Professor MINOT, nach Kräften bemüht war, ihm seine Tätigkeit angenehm zu gestalten.

Allem diesem setzte aber die zunehmende Schwierigkeit seiner materiellen Lage infolge eines sehr geringen Gehaltes und nicht ausreichender persönlichen Hilfsquellen die Krone auf, und so begrüßte er es denn mit Freuden, als sich ihm im Jahre 1900 durch die schon erwähnte Berufung zum Nachfolger BORNS eine Gelegenheit bot, unter günstigen Bedingungen nach Deutschland zurückzukehren.

War das amerikanische Zwischenspiel nach der einen Seite hin ohne den gewünschten Erfolg verlaufen, so fällt doch in denselben Zeitraum außer der Begründung seines Eheglückes eine Veränderung in seinem Arbeitsgebiete, die von großer Bedeutung für seine Entwicklung als Forscher war.

Wir sehen ihn bisher mit histologischen und entwicklungsgeschichtlichen Gegenständen (Retina, Hämolympindrüsen, Kleinhirn) beschäftigt. Jedoch schon in der Züricher Zeit war SCHAPER mit den Schriften W. ROUX's bekannt geworden und innerlich für die entwicklungsmechanische Richtung gewonnen. Aber erst während des Aufenthaltes in Amerika nehmen auch seine eigenen Arbeiten den experimentellen, bzw. entwicklungsphysiologischen Charakter an. Es dürfte wohl nicht zu bezweifeln sein, daß der Enthusiasmus und die riesenhafte und erfolgreiche Betriebsamkeit, mit der die Amerikaner die experimentell-morphologischen Annalen der Wissenschaft bereichert haben, ebenfalls das Ihrige dazu getan haben, wenigstens als unmittelbar wirksamer Antrieb. Wir wollen auf diese Schriften, in denen SCHAPER sein Bestes geleistet hat, schon hier etwas näher eingehen, obwohl der Besprechung seiner wissenschaftlichen Arbeitsergebnisse ein besonderer zweiter Abschnitt gewidmet ist.

In seiner ersten experimentellen Arbeit nutzte SCHAPER die Erfahrungen BORNS bei seinen Transplantationsversuchen. In diesen hatten sich die Froschlarven als ein Material erwiesen, welches bei geeigneter Behandlung gegen operative Eingriffe, selbst solche, welche mit Anlegung großer Wundflächen verbunden sind, außerordentlich widerstandsfähig ist. Es war SCHAPER auf diese Weise ermöglicht, den Einfluß von frühzeitigen Verletzungen des Zentralnervensystems auf die Gesamtentwicklung der Froschlarven zu studieren. Die Arbeit, aus welcher sich eine hochgradige Unabhängigkeit der Entwicklung des übrigen Organismus von Gehirn und Rückenmark ergab, bildet einen wesentlichen Beitrag zu dem Kapitel der Beteiligung nervöser formativer Reize an der Organbildung.

Seine nächsten und wohl hervorragendsten experimentellen Leistungen, die Wachstumsarbeiten, knüpften an die Publikationen C. B. DAVENPORTS über das gleiche Gebiet an. Sie wurden dadurch hervorgerufen, daß SCHAPER gewisse Mängel der DAVENPORTSchen Darlegungen, besonders die Nichtberücksichtigung der Intercellularsubstanz, erkannte.

Es kommt zu dieser Beziehung zwischen beiden Forschern jedoch noch eine andere hinzu. SCHAPER beschäftigt sich in ähnlicher Weise mit dem Wachstumsproblem, wie es DAVENPORT mit seinen Problemen tut. So klassifiziert SCHAPER, auf im wesentlichen bekannten Tatsachen fußend, rein theoretisch die Wachstumsarten¹⁾, und ähnlich bringt eine der bedeutendsten von DAVENPORTS Arbeiten, die über die allgemeinen Entwicklungsprozesse, keine neuen Daten, aber eine Sichtung und wissenschaftliche Klassifizierung vorhandenen Materials. SCHAPER war daraufhin veranlagt, in dieser Richtung Probleme zu bearbeiten, und es scheint mir, daß dieses Verfahren in ihm durch DAVENPORTS Arbeiten nicht geschaffen, aber deutlich erweckt worden sei.

In einer dritten größeren Gruppe von leider nicht mehr zum Abschluß gebrachten Arbeiten wandte sich SCHAPER dann der experimentellen Erforschung der Wirkung der Radiumstrahlen auf den Organismus zu.

Diese Studien, wie übrigens auch die Wachstumsarbeiten, gehören schon der letzten, glücklichsten Periode seines Lebens an, während welcher er als Nachfolger G. BORNS die entwicklungsgeschichtliche Abteilung des anatomischen Instituts zu Breslau als außerordentlicher Professor leitete.

Als Nachfolger BORNS hat SCHAPER diesem in einer von großer Verehrung erfüllten Biographie ein Denkmal gesetzt²⁾. Das von ihm geschilderte Schicksal des berühmten Forschers, zu früh der Wissenschaft entrissen zu werden, sollte leider auch ihn ereilen. Noch nicht 43 Jahre alt, erlag er in kurzer Zeit einem zuerst unklar auftretenden heimtückischen Leiden, welches von seinen Aerzten als eine von einer Zahnerkrankung ausgegangene Sepsis erkannt wurde. Erst ein halbes Jahr vorher hatte SCHAPER eine schwere infektiöse Darmerkrankung glücklich überstanden. Der erneuten Infektion vermochte sein angegriffener Organismus nicht mehr zu widerstehen. In Erfüllung seines letzten Wunsches wurde sein Körper nach Braunschweig übergeführt, um dort in heimatlicher Erde auf dem Domkirchhof in der Nähe der Gräber seiner Eltern bestattet zu werden.

Von seinen letzten Lebensjahren darf man sagen, daß sie ihm, von manchen, auch hier nicht ausgebliebenen Kämpfen und Schwierigkeiten abgesehen, die Erfüllung vieler Wünsche gebracht haben. Er fand in Breslau mannigfache wissenschaftliche Anregungen. In besonders enge persönliche Beziehungen trat er zu dem Physiologen P. JENSEN, dessen Anschauungen über den Bau des Protoplasmas er in seiner Wachstumsarbeit verwertete. SCHAPERS Laboratorium wurde

1) Im zweiten Teil, gemeinsam mit seinem Schüler C. COHN publiziert.

2) GUSTAV BORN †. Nachruf in der Chronik der Kgl. Universität zu Breslau pro 1900/1901.

der Schauplatz einer regen Tätigkeit. Er war Schülern gegenüber von einer unbegrenzten wissenschaftlichen Freigebigkeit. Er lieferte ihnen nicht nur Ideen und Arbeitsplan, sondern vielfach auch noch die Ausführung, bis zu von ihm eigenhändig angefertigten Photographien und Präparaten, von Experimenten ganz abgesehen.

Noch nach anderer Richtung hin brachte ihm sein letztes Lebensjahr die Erfüllung besonderer Lieblingswünsche. Das Leben innerhalb des Getriebes einer modernen Großstadt war ihm verhaßt, und gewiß mit Recht empfand er das Eingepferchtsein in die einzelnen Fächer der großen Kästen, die man Haus und Wohnung nennt, als eine drückende Last. Ganz besonders wünschte er sich stets den Besitz eines eigenen Gartens. Ein Garten war für ihn nicht zum Staatmachen da, sondern sollte in seinem Sinne ein Gegenstand der Liebe und sorgsamsten eigenhändigen Pflege sein. Die Tradition der Familie trat darin wieder zu Tage, denn sein Vater stammte aus einer Gutsbesitzerfamilie, sein Großvater mütterlicherseits, der, von Beruf Kaufmann, sich in seinen letzten Jahren ausschließlich mit Gartenbau befaßte, hatte in dem Knaben schon früh Verständnis für diese Beschäftigungen erweckt. So war es eine große Freude für SCHAPER, als sich ihm die Möglichkeit bot, in unmittelbarer Nähe von Breslau, in Leerbeutel für seine Familie eine ganze Villa nebst einem großen, dazugehörigen Garten zu mieten. Hier brachte er im letzten Sommer seine freie Zeit mit Graben, Hacken und Pflanzen zu. Der von ihm angelegte Gemüsegarten versorgte den ganzen Haushalt.

Vom eigentlichen gesellschaftlichen Leben hatte sich SCHAPER zu gleicher Zeit mit der Verlegung seines Wohnsitzes in die nähere Umgebung der Stadt etwas zurückgezogen, jedoch blieb er bis zuletzt ein Freund lebhaften geistigen Austausches und froher Geselligkeit, wozu ihn sein lebhaftes und liebenswürdiges Temperament in hohem Maße befähigte.

Schriften von A. SCHAPER,
sachlich geordnet, nebst kurzer Besprechung
ihres wesentlichsten Inhaltes.

Die Arbeiten, auf welche schon im ersten Teil ausführlich Rücksicht genommen worden ist, sind hier nur dem Titel nach angeführt.

- 1) 1889: Die Leberegelkrankheit der Haussäugetiere. Eine ätiologische und pathologisch-anatomische Studie. Dissertation, München. Dtsche Zeitschr. f. Tiermedizin und vergleichende Pathologie, Bd. 16.
- 2) 1892: Beiträge zur Histologie der Glandula carotica. Arch. f. mikroskopische Anat., Bd. 40.
- 3) 1895: Ueber die sogenannten Epithelkörper (Glandulae parathyroidae) in der seitlichen Nachbarschaft der Schilddrüse und in der Umgebung der Arteria carotis der Säuger und des Menschen. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 46.
- 4) 1904: Einige Bemerkungen über das Wesen und die morphologische Stellung der Glandula coccygea (Glomus coccygeus). Anat. Anz., Bd. 25.

Die Arbeit über die Carotisdrüse liegt zeitlich vor der Entdeckung der chromophilen Zellen in diesem Organ durch STILLING. Den zahlreichen histologischen Einzelergebnissen der Arbeiten können wir aus Raummangel nicht folgen. Mit HÜRTHLE und BOGOWITSCH schreibt SCH. den inneren Epithelkörpern die Fähigkeit zu, funktionierendes Schilddrüsenewebe zu bilden, und liefert zum erstenmal direkte histologische Beobachtungen für die Annahme dieser Umwandlung.

- 5) 1893: Zur Histologie der menschlichen Retina, speziell der Macula lutea und der HENLESchen Faserschicht. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 41.
- 6) 1899: Bemerkung zur Struktur der Kerne der Stäbchenzellen der Retina. Anat. Anz., Bd. 15.
- 7) 1899: Noch einmal zur Struktur der Kerne der Stäbchenzellen der Retina. Anat. Anz., Bd. 16.
- 8) 1899: Die nervösen Elemente der Selachierretina in Methylenblaupräparaten. Nebst einigen Bemerkungen über das „Pigmentepithel“ und die konzentrischen Stützzellen. Festschr. z. 70. Geburtstag von C. v. KUPFFER, Jena 1899.

Seine Arbeiten über die Retina förderten die Kenntnis des Baues der menschlichen Netzhaut in vielen Einzelheiten, besonders auch dadurch, daß er als erster naturgetreue Abbildungen seiner Befunde mit eingehendem Detail brachte.

Die Abhandlung über die Selachierretina ist besonders dadurch wertvoll, daß sie die mit der Chromsilbermethode ausgeführten vorausgegangenen Untersuchungen von RETZIUS und NEUMAYER durch solche mittelst der Methylenblaumethode teils sicherstellte, teils ergänzte.

- 9) 1893: Zur feineren Anatomie des Kleinhirns der Teleostier. Anat. Anz., Bd. 8.
- 10) 1894: Zur Entwicklung des Kleinhirns der Knochenfische. Anat. Anz., Bd. 9.
- 11) 1894: Die morphologische und histologische Entwicklung des Kleinhirns der Teleostier. Morpholog. Jahrb., Bd. 21.
- 12) 1895: Kritische Bemerkungen zu LUGAROS Aufsatz: Ueber die Histogenese der Körner der Kleinhirnrinde. Anat. Anz., Bd. 10.
- 13) 1897: Die frühesten Differenzierungsvorgänge im Zentralnervensystem. Kritische Studie und ein Versuch einer Geschichte der Entwicklung nervöser Substanz. Arch. f. Entwicklungsmech., Bd. 5.
- 14) 1897: The Histogenesis of the Central Nervous System — Paper read before the meeting of the American Morphological Society. (Science 1897.)
- 15) 1898: The finer Structure of the Selachian Cerebellum. Journ. Comp. Neurol., Vol. 7.
- 16) 1899: Zur Morphologie des Kleinhirns. Anat. Anz., Bd. 15. Verhandlungen der Anatom. Gesellschaft Tübingen 1899.
- 17) 1899: Zur Histologie des Kleinhirns der Petromyzonten. Anat. Anz., Bd. 16.

Die oben aufgezählten Arbeiten enthalten grundlegende Ermittlungen über die Formentwicklung des Cerebellums der Teleosteer. Ferner geben seine Feststellungen über die Histogenese der Zellen der Kleinhirnrinde für das bei Teleosteen vor ihm noch nicht untersuchte Objekt den natürlichen Ausgangspunkt für zukünftige Untersuchungen ab. Von besonderem Interesse sind die Resultate in Bezug auf das Schicksal der transitorischen superficiellen Körnerschicht. Es handelt sich in ihrem Erscheinen lediglich um eine durch morphologische Entwicklungsverhältnisse bedingte oberflächliche Ablagerung von Bildungsmaterial zum weiteren

Aufbau des Kleinhirns⁴; daher kann diese Schicht alle für den Aufbau des Kleinhirns charakteristischen Elemente aus sich hervorgehen lassen, sie gibt nicht einer besonderen Zellenkategorie ausschließlich den Ursprung.

Hierher rechnen ferner Arbeiten seines Schülers K. BERLINER.

Die weitgehendste theoretische Verwertung der Ergebnisse der Kleinhirnarbeiten SCHAPERS findet man in No. 13, jedoch muß ich mich mit einem Hinweis darauf begnügen.

Das Kleinhirn der Petromyzonten hatte man bisher für ein rein kommissurales Gebilde gehalten. Demgegenüber konnte SCHAPER nachweisen, daß ihm in den Grundzügen, wenn auch rudimentär, derselbe Bau zukomme, wie dem Kleinhirn der übrigen Vertebraten.

- 18) 1904: Zur Frage der Existenzberechtigung der Bogenfurche. Verhandlungen Anat. Gesellschaft Jena 1904.

Auf Grund eigener Präparate und Photographien zeigte SCHAPER (in Uebereinstimmung mit HOCHSTETTER) die Nichtexistenz der HISSchen Bogenfurchen. Die ausführliche Publikation der Resultate hat er seinem Schüler K. GOLDSTEIN überlassen. (Anat. Anz., Bd. 24 und Archiv für Anatomie und Physiologie 1903.)

- 19) 1902: Ueber kontraktile Fibrillen in den glatten Muskelfasern des Mesenteriums der Urodelen. Anat. Anz., Bd. 22.

An den ihrem Vorkommen nach schon FR. LEYDIG bekannten Fasern entdeckte SCHAPER Fibrillen, welche das zu einem Kern gehörige Plasmateritorium beliebig überschreiten und eine auffällige, jedoch nicht konstante Segmentierung zeigen. Aehnliche Beobachtungen mit abweichender Deutung machte gleichzeitig C. BENDA an menschlicher glatter Muskulatur.

- 20) 1897: Zur Sublimatfixation. Anat. Anz., Bd. 13.

- 21) 1897: Zur Methodik der Plattenmodellierung. Zeitschr. f. wissenschaftl. Mikrosk., Bd. 13.

- 22) 1904: Eine Methode zur Durchschneidung großer Wachsplattenmodelle. Zeitschr. f. wissenschaftl. Mikrosk., Bd. 21. (Mit einem durch den elektrischen Strom erhitzten feinen Draht wird durchschnitten.)

- 23) 1898: Ein neuer Apparat zur Applikation elektrischer Ströme auf mikroskopische Objekte. Zeitschr. f. wissenschaftl. Mikrosk., Bd. 14.

Für die Fixierung mit Sublimatmischungen lieferte SCHAPER den Nachweis der Notwendigkeit, die dabei entstehenden bekannten Kristalle einer reduzierten Quecksilberverbindung vor der Einbettung aus den Stücken zu entfernen.

SCH.s elektrischer Reizapparat ist dadurch ausgezeichnet, daß der Objektträger nicht selbst die zuführenden Drahtenden trägt, sondern nur die Reizelektroden. Die Klemmschrauben für die zuleitenden Drähte sind auf einer besonderen, größeren Platte, der Konduktorplatte, angebracht, auf welcher der Objektträger unter dauerndem Kontakt beliebig verschiebbar ist.

Die Rekonstruktionsmethode SCH.s ist in speziellen Fällen mit großer Zeitersparnis und Ersparnis des Anlegens einer Definierenebene anwendbar. Weiteres zur Beurteilung siehe auch bei K. PETER: „Die Methoden der Rekonstruktion“, Jena 1906.

- 24) 1898: Experimentelle Studien an Amphienlarven. I. Mitteilung: Haben künstlich angelegte Defekte des Zentralnervensystems oder die vollständige Elimination desselben einen nachweisbaren Einfluß auf die Entwicklung des Gesamtorganismus junger Froschlarven? Arch. f. Entwicklungsmech., Bd. 6.

- 25) 1898: Experimental studies on the influence of the central nervous system upon the development of the embryo. Journal Boston Soc. Medic. Science, Vol. 2.

Diese beiden, dem Thema der korrelativen Organentwicklung gewidmeten Arbeiten seien vervollständigt durch die Anführung einer Experimentenreihe über die Folgen der Exstirpation der embryonalen Augenblasen bei Froschlärven, welche er seinen Schülern E. STEINITZ (Dissertation Breslau 1904) und K. GOLDSTEIN (Arch. f. Entwicklungsmechanik, Bd. 18) zur Publikation überließ. Aus diesen Arbeiten ergab sich für die Zeit der funktionellen Periode der Entwicklung eine Anzahl von einzelnen Abhängigkeiten der Entwicklung aller derjenigen Teile des Gehirns, die in unmittelbarer Beziehung zum Nervus opticus stehen.

- 26) 1904: Ueber einige Fälle atypischer Linsenentwicklung unter abnormen Bedingungen. Anat. Anz., Bd. 24.
 27) 1905: A short remark upon W. H. LEWIS' „Experimental studies on the development of the eye in amphibia“. Biolog. Bull., Vol. 9, No. 4, September.

SCH. teilt mit KUPFFER, PETER, R. BURKHARDT und anderen die Auffassung der Linse als Sinnesorgan. Gelegentlich der obigen Enukleationsexperimente am Bulbus oculi fand er „Lentoide“, auf Grund deren er die Linse als aus der Umwandlung eines Knospengorgans hervorgegangen ansieht.

- 28) 1902: Ueber die Fähigkeit des fertigen Dottersackepithels, geformte Dotterelemente in sich aufzunehmen. Eine experimentelle Untersuchung. Anat. Anz., Bd. 22.

Die Arbeit führte zu dem experimentellen Nachweis (Injektion einer Karminsäuresuspension), daß auch das fertige, geschlossene Dottersackepithel im stande ist, geformte Teile in sich aufzunehmen.

- 29) 1902: Beiträge zur Analyse des tierischen Wachstums. I. Teil. Quellen, Modus und Lokalisation des Wachstums. Arch. f. Entwicklungsmech., Bd. 14.
 30) 1905: Beiträge zur Analyse des tierischen Wachstums. II. Teil. A. SCHAPER und C. COHEN: Ueber zellproliferatorische Wachstumszentren und deren Beziehungen zur Regeneration und Geschwulstbildung. Arch. f. Entwicklungsmech., Bd. 19.
 31) 1905: Nachtrag zu der Arbeit von A. SCHAPER und C. COHEN über „zellproliferatorische Wachstumszentren und deren Beziehungen zur Regeneration und Geschwulstbildung“. Arch. f. Entwicklungsmech., Bd. 19.

Zu den Wachstumsarbeiten sei, außer dem im ersten Teil Erwähnten, folgendes bemerkt:

Von anderen Gesichtspunkten ausgehende Untersuchungen über das tierische Wachstum hatte schon vor SCHAPER und auch vor DAVENPORT der Amerikaner J. LÖB ausgeführt. Es lag LÖB im wesentlichen an einer Prüfung der von den Botanikern aufgestellten osmotischen Theorie des Wachstums. Auf Grund vielfacher Experimente konnte LÖB die Gültigkeit derselben Wachstumsbedingungen auch bei Tieren nachweisen. Ging LÖB von physikalisch-chemischen und physiologischen Gesichtspunkten aus, so kann man als Ausgangspunkt für DAVENPORT und SCHAPER die durch Beobachtung gewonnene Anschauung der Volumszunahme bezeichnen, deren stoffliche Ursache als in erster Linie auf Wasserzunahme beruhend erkannt wird. Darauf folgt dann die Darstellung der Volumszunahme und des Wassergehaltes in zusammengehörigen Kurven. Bis hierhin war DAVENPORT gelangt. SCHAPER berücksichtigte dazu auch noch den Aschegehalt. Ferner war DAVENPORTS Darlegung der Beteiligung der einzelnen Organe, Gewebsarten und Hohlräume am Wachstum unvollständig geblieben. Besonders das intercellular aufgenommene Wasser (Intercellularsubstanzen und Hohlräume) hatte er nicht genügend berücksichtigt. Für die einzelnen Bestandteile innerhalb der Zelle legte SCHAPER die JENSENSCHE Einteilung dieser zu Grunde. DAVENPORTS Wachstums-komponenten lauteten: Plasma, Chylema oder Zellsaft und „Formed Substance“.

Demgegenüber klassifiziert SCHAPER die Arten des Wachstums nach den einzelnen Komponenten in unendlich viel eingehenderer und in sachlich im wesentlichen erschöpfender Weise.

Der zweite Teil von SCHAPERS Wachstumsarbeiten, gemeinsam mit C. COHEN publiziert, beschäftigt sich mit den Wachstumszentren und ihrer Verteilung innerhalb der Gewebe. Sie beschränkt sich auf die epithelialen Organe und ihre zellproliferatorischen Wachstumszentren. Das Neue liegt hier weniger in den Tatsachen als in der Zusammenfassung des Gleichartigen in den Wachstumsvorgängen und der Katalogisierung der einzelnen Arten des Wachstums. Den Ausführungen im einzelnen zu folgen, verbietet uns der zur Verfügung stehende Raum. Ich führe hintereinander folgende Benennungen aus der Arbeit an: „allgemeine Zellproliferation“; „interstitielles oder expansives Wachstum“; „appositionelles Wachstum“; „Indifferenzzone“; „Epithelkeile“; „multilokuläres appositionelles Wachstum“.

Die Arbeit gewinnt endlich wichtige Beziehungen zur Pathologie, da die Wachstumszentren angesehen werden als prädisponiert für pathologische Wucherungen und somit als ein Ausgangspunkt für postembryonale Geschwulstbildung. Wegen der Beziehungen zu einer ähnlichen Auffassung der Geschwulstbildung durch C. HASSE siehe No. 31.

- 32) 1904: Experimentelle Untersuchungen über die Wirkung des Radiums auf embryonale und regenerative Entwicklungsvorgänge. Deutsche med. Wochenschr., 1904.
- 33) 1904: Experimentelle Untersuchungen über den Einfluß der Radiumstrahlen und der Radiumemanation auf embryonale und regenerative Entwicklungsvorgänge. Anat. Anz., Bd. 25.
- 34) 1906: Ueber die Zelle. Nachgelassene Schrift. Nach dem Tode des Verfassers herausgegeben von WILHELM ROUX. Leipzig 1906.
- 35) Text-Book of Histology including the microscopic Technic by PHILIPP STÖHR. Translated by Dr. EMMA L. BILSTEIN. Edited with additions by Dr. ALFRED SCHAPER. Philadelphia, zuletzt 1900: Third American, from eight German Edition.

Zu den Versuchen über die Wirkung des Radiums sei folgendes bemerkt. Als Folge der Strahlenwirkung konstatierte SCH. (übereinstimmend mit den Resultaten anderer Forscher) eine Verlangsamung der Entwicklung und der Regeneration, die erst nach einer Latenzperiode eintritt. Die von BOHN, GILMAN und BAETJER beobachtete anfängliche Acceleration konnte er nicht konstatieren. Auf zahlreiche interessante Einzelergebnisse verbietet uns der Raum näher einzugehen.

Das eigentliche Ziel seiner Arbeit, die Untersuchung der histologischen und besonders intracellulären Veränderungen, zu erreichen, blieb ihm leider versagt. Ueber die aus seinen hinterlassenen Präparaten sich ergebenden Resultate hat O. LEVY berichtet: Mikroskopische Untersuchung zu Experimenten über den Einfluß der Radiumstrahlen auf embryonale und regenerative Entwicklung. Nach den hinterlassenen Präparaten von Prof. Dr. ALFRED SCHAPER. Im Archiv für Entwicklungsmechanik, Bd. 21.

Das Büchlein „Ueber die Zelle“ enthält die ersten Kapitel zu einem leider unvollendet gebliebenen Lehrbuch der Histologie, welches SCH. mit besonderer Berücksichtigung allgemein biologischer und physiologischer Gesichtspunkte zu schreiben gedachte.

Nachdruck verboten.

Noyau intercalé et fosse rhomboidale.

Réponse à M. STADERINI.

Par A. VAN GEHUCHTEN.

Dans une note récente publiée dans ce journal et dont l'auteur a bien voulu m'envoyer un exemplaire, STADERINI¹⁾ se plaint de ce que, dans la quatrième édition de mon livre paru il y a quelques mois, je n'aurais pas reconnu assez explicitement la part qui lui revient dans la mise en lumière de deux faits concernant la structure interne du myélocéphale: le noyau intercalé et le dédoublement de l'extrémité inférieure du quatrième ventricule. Ces plaintes ne me paraissent pas justifiées ainsi que j'espère pouvoir rapidement le démontrer.

I.

STADERINI relève que, dans mon livre, je ne parle que deux fois du noyau intercalé et cela en citant les deux noms (STADERINI, VAN GEHUCHTEN). De plus, dans la littérature je ne cite que la communication préliminaire faite par l'auteur en 1894. Ainsi présenté, dit STADERINI, le lecteur croira que lui (STADERINI) ne s'est occupé du noyau intercalé que dans cette seule communication préliminaire alors que des recherches plus complètes n'auraient été exécutées que par moi. Or, en l'honneur de la vérité, dit STADERINI, je puis affirmer que, avant VAN GEHUCHTEN (dont les premiers travaux sur cette question datent de 1898—1899), j'ai publié, comme complément de ma note préliminaire, deux mémoires (1895 et 1896) dans lesquels le noyau intercalé a été décrit et représenté sur de nombreuses figures, non seulement dans le bulbe du lapin, mais encore dans celui du chien, du singe et de l'homme. Il est donc naturel que VAN GEHUCHTEN, étant arrivé après moi à des résultats conformes aux miens, n'a pu, soit dans ses figures, soit dans sa description, que répéter et encore d'une manière plus succincte tout ce qui avait déjà été publié par moi. Ces observations, ajoute STADERINI, je les ai faites déjà à l'occasion de la troisième édition du livre de VAN GEHUCHTEN (1900). J'ai écrit alors personnellement au dit professeur en lui envoyant mes publications en hommage. Malgré cela il n'a pas senti le devoir de faire une plus juste appréciation de mes travaux dans son édition de 1906. De là l'opportunité des présentes observations bibliographiques.

1) STADERINI, „Nucleo intercalato“ et „Pars inferior fossae rhomboidae“. *Anatom. Anz.*, 1906, No. 13 et 14.

Les faits, ainsi présentés par STADERINI, ne sont pas exacts. Ils laissent, en effet, supposer que j'aurais voulu m'attribuer une part, quelque petite qu'elle soit, des mérites de STADERINI. C'est ce contre quoi je dois énergiquement protester.

STADERINI a publié, en 1894, une note préliminaire sur un noyau gris du bulbe du lapin, intercalé entre le noyau dorsal du nerf vague et le noyau de l'hypoglosse et se continuant en haut avec le noyau triangulaire de l'acoustique. Il a proposé de l'appeler noyau intercalé. En 1895 il revient sur ce noyau gris à l'occasion d'un travail sur le noyau de l'hypoglosse. Il le décrit chez le lapin et le chien mais sans rien ajouter à sa description de 1894. Une année plus tard (1896) il donne la même description dans le bulbe de l'homme, du chien, du lapin et du singe.

A la fin de l'année 1898 j'ai publié¹⁾ les résultats de mes recherches expérimentales sur l'origine réelle du nerf vague et du nerf glosso-pharyngien chez le lapin. En décrivant les rapports du noyau dorsal du vague avec le noyau de l'hypoglosse et le noyau triangulaire de l'acoustique, j'ai rencontré le noyau gris décrit par STADERINI. J'ai accepté d'emblée les faits mis en lumière par lui et j'ai appelé ce noyau non seulement noyau intercalé, mais encore noyau intercalé de STADERINI (pp. 438, 447, 463 et 498). Dans une publication ultérieure²⁾ je l'ai même appelé noyau de STADERINI. Pour montrer la position du noyau dorsal du vague dans les figures qui accompagnent mon travail, j'ai nécessairement dû représenter le noyau gris en question (je l'ai appelé noyau intercalé *n. i.*). J'ai en même temps fait ressortir les modifications de forme qu'il subit par suite du déplacement du noyau dorsal du nerf vague, en ajoutant: „Cette masse grise, décrite déjà par CLARKE, MEYNERT et d'autres sous le nom de cordon rond (*funiculus teres*), a été étudiée tout récemment par STADERINI qui lui donne le nom de noyau intercalé.“ En parlant de la masse grise sensitivo-motrice du vague et de la façon dont elle arrive à la surface du plancher du quatrième ventricule, j'ai encore écrit: „Elle n'arrive à la surface libre de ce plancher qu'en traversant le noyau de l'acoustique, ainsi que STADERINI l'a décrit le premier, et en découpant ce noyau en deux masses distinctes: le noyau intercalé de STADERINI en dedans et ce qui reste du noyau de l'acoustique en dehors.“

Ma description du noyau intercalé a donc bien été pour moi une simple confirmation de celle faite par STADERINI. Nulle part je n'ai signalé un détail pouvant faire ressortir que j'avais sur ce noyau une opinion autre que celle de l'auteur italien. D'ailleurs je ne me suis jamais occupé spécialement du noyau intercalé, mais toujours des masses grises voisines: noyau de l'hypoglosse et noyau dorsal du vague. Si je n'ai pas cité les mémoires de STADERINI de 1895 et 1896 c'est parceque,

1) VAN GEHUCHTEN, Recherches sur l'origine réelle du nerf vague et du nerf glosso-pharyngien. Journal de Neurologie, 1898 et 1899.

2) VAN GEHUCHTEN, Recherches sur l'origine réelle des nerfs moteurs. Le Névraze, T. 5, 1903.

en ce qui concerne le noyau intercalé du lapin, ils ne sont que la reproduction des faits décrits par lui en 1894.

STADERINI me reprochera peut-être que, dans la troisième et la quatrième édition de mon livre, j'ai appelé cet amas gris noyau intercalé et non noyau intercalé de STADERINI. Mais j'estime que dans un livre didactique il faut éviter le plus possible de désigner les faits anatomiques par des noms d'auteurs.

Il semble me reprocher encore que, en parlant du noyau intercalé, j'ai mis entre parenthèses les deux noms: STADERINI, VAN GEHUCHTEN. Mais cela encore est justifié. Il ne peut cependant pas avoir oublié que les faits décrits par lui en 1894 et 1895 ont été contestés par SANCTE DE SANCTIS¹⁾ en 1896 et que, en 1897, MUCHIN²⁾ a fait remarquer que le noyau gris, que STADERINI prétend avoir découvert et qu'il a baptisé du nom de noyau intercalé, avait été décrit par lui en 1893, sous le nom de „Nucleus dorsalis“.

Or, SANCTE DE SANCTIS³⁾ fait remarquer à juste titre que, lorsqu'un désaccord existe entre deux auteurs concernant des faits de science expérimentale, ce désaccord ne peut être aplani que par des observations nouvelles et mieux encore par des observateurs nouveaux. Je crois avoir été cet observateur nouveau ayant apporté, par mes observations personnelles, la contribution nécessaire pour faire admettre la rectitude des faits renfermés dans les travaux de STADERINI. Si l'auteur italien estime actuellement que les faits trouvés par lui en 1894, après avoir été vivement contestés, sont de plus en plus reconnus comme exacts, je crois pouvoir affirmer que la confirmation de ces faits fournie par mes recherches personnelles a contribué quelque peu à ce résultat, dont je suis d'ailleurs le premier à me réjouir.

Je crois donc avoir rendu à STADERINI ce qui lui revient. C'est parce que telle est ma conviction que je n'ai pas cru devoir modifier, dans la quatrième édition de mon livre, la façon dont j'avais exposé les faits en 1900 et cela malgré la lettre que STADERINI m'avait écrite à cet effet.

II.

Les figures 440 et 441 de mon livre appartiennent à des coupes transversales du bulbe du lapin destinées à montrer la position exacte du noyau dorsal du vague. Sur ces coupes il existe une double cavité: une ventrale, le canal central proprement dit; une dorsale, l'extrémité inférieure du quatrième ventricule. Dans le texte du livre je ne parle pas de cette double cavité. Le même fait a été observé avant moi par STADERINI en 1894 et 1896. „Sur une telle particularité anatomique, que ses figures mettent si nettement en évidence et dont mes recherches

1) SANCTE DE SANCTIS, Ricerche anatomiche sul Nucleus funiculi teretis. Rivista sperimentale di Freniatria, Vol. 21, 1895.

2) MUCHIN, Ueber die „Entdeckung“ des Schaltkerns von STADERINI. Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilkunde, 1897.

3) SANCTE DE SANCTIS, Nucleus funiculi teretis e nucleo intercalato. Monitore zoologico Italiano, 1896.

d'embryologie comparée ont montré l'intérêt, dit STADERINI, VAN GEHUCHTEN ne donne pas un seul mot de commentaire.

Je ne comprends pas l'importance que STADERINI veut bien attacher à ce dédoublement de l'extrémité inférieure du quatrième ventricule. C'est là pour moi un détail, intéressant en lui-même sans aucun doute comme tout fait d'observation, mais qui au point de vue de mon enseignement universitaire peut très bien être passé sous silence. Les figures que STADERINI critique ne sont d'ailleurs pas reproduites pour montrer la façon particulière dont le quatrième ventricule se comporte à son extrémité inférieure, mais bien pour faire ressortir la position à ce niveau du noyau dorsal du vague.

Si STADERINI pense que le fait de la double cavité à ce niveau m'a échappé, il se trompe. S'il croit, comme il l'affirme, que j'ignore les recherches que lui-même a faites sur ce sujet, il se trompe encore. Qu'il veuille donc lire mon travail publié en 1898, auquel les figures 440 et 441 de mon livre ont été empruntées, et il verra que non seulement j'ai signalé le fait d'un double canal à ce niveau, mais que j'ai tenu compte de ses observations antérieures, puisque j'ai ajouté: „l'existence de ce double canal a déjà été signalé par STADERINI dans la moelle allongée du lapin, du chien et de l'homme“.

Le reproche de ne pas tenir compte des travaux des autres s'appliquerait donc plus justement, me semble-t-il, à STADERINI qu'à moi; car, de toute cette discussion ressort pour moi cette conviction, c'est que STADERINI a bien voulu lire mon „Anatomie du système nerveux“ (où je ne me suis occupé du noyau intercalé que d'une façon accessoire et cela parce qu'il s'agit d'une masse grise dont on ignore complètement les connexions anatomiques et la valeur fonctionnelle); mais qu'il n'a pas pris connaissance de mon travail de 1898 où je lui avais rendu la justice qui lui revient.

STADERINI trouve surprenant que, dans un livre consacré à l'anatomie du système nerveux de l'homme, on ne rencontre aucune figure du myélocéphale de l'homme montrant la position du noyau intercalé. C'est là une opinion qui s'explique sous la plume de STADERINI puisque, comme tout auteur d'ailleurs, il est naturellement porté à exagérer quelque peu l'importance des faits qu'il croit avoir découverts. A mes yeux, la lacune signalée par l'auteur italien n'a pas la même importance. Il suffit, pour le moment, que le lecteur sache qu'entre le noyau dorsal du vague et le noyau de l'hypoglosse il existe un amas gris qu'on appelle noyau intercalé. Lorsque nous connaissons les connexions anatomiques de ce noyau et que nous pourrions par là entrevoir quelque peu sa valeur fonctionnelle, le temps sera venu d'insister avec plus de détails, une figure du bulbe de l'homme montrant la position exacte de ce noyau pourrait alors ne pas être superflue.

III.

A propos du pont de substance neuroglie que vient s'interposer entre le canal central et l'extrémité inférieure du quatrième ventricule, STADERINI revient sur la description que j'ai donnée dans mon livre du triangle inférieur du plancher du quatrième ventricule et sur la signi-

ficazione que j'ai cru pouvoir donner au funiculus separans et à l'area postrema de RETZIUS. Ce n'est pas ici le lieu de discuter cette question. J'ai exprimé l'opinion que l'area postrema pourrait bien être, dans le bulbe de l'homme, la partie supérieure du noyau du faisceau de GOLL. STADERINI conteste cette interprétation. Pour lui l'area postrema n'est rien autre que le ponticulus. Et pour me convaincre de ce que telle est bien la véritable signification de ces détails particuliers du bulbe de l'homme, il me conseille d'examiner une série de coupes transversales faites dans le bulbe du lapin! Je ne pense pas que ce conseil est à suivre. Pour ce qui me concerne, je ne pourrai m'y résoudre que lorsque STADERINI aura démontré que l'area postrema et le funiculus separans, décrits par RETZIUS dans le bulbe de l'homme, existent également dans celui du lapin et qu'ils y représentent des productions homologues.

Louvain, 14 octobre 1906.

Nachdruck verboten.

Osservazioni al lavoro del Frate AGOSTINO Dott. GEMELLI dal titolo: Ulteriori osservazioni sulla struttura dell'ipofisi.

Per il Dott. GIUSEPPE STERZI,

Aiuto e Libero Docente di Anatomia umana in Padova.

Il Frate AGOSTINO Dott. GEMELLI nel 24^o No. del 28^o Vol. dell'Anatomischer Anzeiger ha pubblicato una nota sulla struttura dell'ipofisi a cui, attesa la grande importanza del giornale, desidero fare alcune osservazioni per quello che si riferisce alle mie ricerche, malgrado che anche il resto della nota si presti alla critica, essendo l'Autore piuttosto all'oscuro della bibliografia sull'argomento. Il non conoscere la bibliografia è un errore ben radicato in Frate AGOSTINO, ed io già lo notavo nel 1904¹⁾; e se mai un giorno si deciderà a correggersene, troverà che purtroppo un grande numero di fatti ch'egli (e non con poca umiltà) oggi crede di aver veduto per primo, erano ben noti da lunga pezza.

Frate AGOSTINO comincia con l'affermare (p. 613) di esser stato il primo nel 1900 a descrivere gli elementi cellulari della porzione cromofoba dell'ipofisi e che in seguito GENTÈS, ERDHEIM, LAUNOIS ed io abbiamo confermata la sua asserzione. Certo la memoria lo tradisce, perchè dimentica che nel 1900 egli aveva una concezione ben strana dell'ipofisi; credeva infatti che la porzione suddetta, nota come glandulare già a PEREMESCHKO nel 1867 ed a molti altri in seguito, non fosse tale, ma risultasse da un glioepitelio circondante tutto il lobo nervoso, e negava l'esistenza di una cavità in seno alla glandula, sebbene PERE-

1) G. STERZI, Intorno alla struttura dell'ipofisi nei vertebrati. Atti d. Accad. Veneto-trentino-istriana, Classe di Sc. natur., fis. e matem., Vol. 1, 1904.

MESCHKO prima e molti altri Aa. poi l' avessero osservata e descritta. Ch' egli nel 1900 abbia vedute cellule cilindriche in questa regione è vero, ma le credette di natura nervosa e non glandulare!

A p. 614 Frate AGOSTINO afferma che le denominazioni di porzione cromofoba e porzione cromofila dell' ipofisi da me introdotte non sono da seguire, perchè possono „indurre in errore sulla costituzione istologica delle due porzioni ed in certa qual guisa continua un errore di PISENTI, VIOLA, VALENTI e CASELLI“. Cosa c' entrino questi Aa. con quei nomi io non so; interessante è solo questo, che egli scrive tali parole per aver ragione di sostituire alle denominazioni ch' io ho introdotto perchè si adattano a tutte le classi dei vertebrati, quelle di porzione anteriore e di porzione posteriore, che valgono solo per alcune classi e che appunto per ciò io ho escluso.

Nelle pp. 619—621 Frate AGOSTINO spende molte righe per far noto come egli non riesca a comprendere in che modo i risultati delle ricerche di ROSSI concordino con le mie vedute, cosa che io asserisco, quando invece questo A. dà alla ghiandola infundibulare un significato molto diverso dal mio. Con un po' d' attenzione egli si sarebbe risparmiata tanta fatica, perchè io citavo un lavoro di ROSSI del 1900 nel quale non è specificato il valore della glandula in questione, mentre egli evidentemente si riferisce ad un lavoro posteriore al mio¹⁾, nel quale questo significato è stabilito. A meno che il nostro Frate non pretenda in me il dono di leggere nel futuro!

A p. 624 Frate AGOSTINO asserisce che io ho confermato la presenza di cellule cilindriche da lui osservate per primo nella porzione cromofoba dell' ipofisi. Come ho dimostrato da principio, data l'erronea concezione ch' egli nel 1900 aveva sulla costituzione di quest' organo, i primi ad osservare esattamente queste cellule furono GENTES e CASELLI: la mia poi non è una semplice conferma, perchè questi Aa. hanno studiata l' ipofisi dei mammiferi ed io quella dei petromizonti. Aggiunge poi che io „pure avendo usata la reazione nera del GOLGI, pare non abbia veduto il fitto plesso di fibre nervose e le ricche terminazioni nervose“ che si trovano in questo lobo. Poteva dire chiaramente che io non ho veduto queste terminazioni, nè vi è da meravigliarsene, per la semplice ragione che non le ho cercate, non avendo studiato questo argomento.

Padova, Settembre del 1906.

1) U. ROSSI, Sulla struttura della Ipofisi e sulla esistenza di una ghiandola infundibolare nei Mammiferi. *Monit. Zool. Ital.*, Vol. 15, 1904.

Abgeschlossen am 17. November 1906.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von **Gustav Fischer** in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXIX. Band. ❀ 30. November 1906. ❀ **No. 21 und 22.**

INHALT. Aufsätze. **Hermann Braus**, Ueber den embryonalen Kiemenapparat von Heptanchus. Mit 2 Abbildungen. p. 545—560. — **S. A. Ussoff**, Vergleichend-embryologische Studien des axialen Skelettes. Mit 49 Abbildungen. (Schluß.) p. 561—579. — **Gaetano Cutore**, Ancora di uno speciale canal perforante arterioso nella squama temporale dell' uomo. Con 4 figure. p. 579—586. — **Ugo Soli**, Sulla struttura delle fibre muscolari lisce dello stomaco degli uccelli. Con una figura. p. 586—591. — **C. M. Child**, The Development of Germ Cells from differentiated somatic Cells in Moniezia. With 9 Figures. p. 592—597. — **Carmelo Ciaccio**, Ricerche istologiche e citologiche sul timo degli Uccelli. Con 3 figure. p. 597—600. — **C. Hasse**, Erklärung in Sachen der „Anatomischen Lernsammlungen“ in Breslau. p. 601. — **Carl Skoda**, Eine weichbleibende Masse zur Injektion von Glycerin-Präparaten. Mit 3 Abbildungen. p. 602—605.

Bücheranzeigen. **G. Leopold**, p. 606. — **Otto Schlaginhaufen**, p. 606. — **Robert Wiedersheim**, p. 606. — **Karl Gorjanović-Kramberger**, p. 607. — **Oskar Hertwig**, p. 607.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ueber den embryonalen Kiemenapparat von Heptanchus.

Von **HERMANN BRAUS** (Heidelberg).

Mit 2 Abbildungen.

Beobachtungen am Visceralskelett älterer Heptanchusembryonen hatten mich auf Besonderheiten des letzten Kiemenbogens aufmerksam gemacht, welche sich bei ausgebildeten Tieren nicht oder nur in schwer verständlichen Resten finden. Einen klaren Einblick in den Ausgangspunkt dieser und anderer Besonderheiten des Kiemenapparates der Haie verschaffte mir erst ein Wachsplattenmodell, welches ich nach der Sagittalserie durch den Kopf eines Embryo von 67 mm Länge an-

fertigte. In diesem Stadium besitzt *Heptanchus* voll entwickelte äußere Kiemenfäden, welche aus dem Spritzloch und den 7 Kiemenspalten in großen Büscheln lang heraushängen; im übrigen ist die äußere Körperform der definitiven ganz ähnlich; alle Skeletteile des Visceralapparates sind aus jungem hyalinen Knorpel zusammengesetzt, aber noch untereinander durch Vorknorpelbrücken an solchen Stellen verbunden, an welchen ein einheitliches primäres Blastem mehreren sekundären Knorpelkernen als Matrix diente. Ich werde im folgenden nur die hyalinen Knorpelstücke berücksichtigen, da wir nur von diesen ein junges Stadium in dem betreffenden Modell vor Augen haben, und ferner die Konfiguration des Kiemendarmes und der Kiemenspalten in Betracht ziehen.

Ich erhielt diesen Embryo mit zwei anderen desselben Muttertieres in der zoologischen Station zu Neapel im lebenden Zustande und konservierte dieselben mit ZENKERScher Flüssigkeit. Der Erhaltungszustand ist ein ganz vortrefflicher, was für die Darstellung mancher Details der Schleimhaut besonders wichtig ist.

Um sich das Modell, dessen ventralster Teil in Figur 1 verkleinert abgebildet ist, verständlich zu machen, muß man sich vorstellen, daß der Kiemendarm (*KD*) mit den anhängenden Kiemenspalten *I—VII* gleichsam als korrodierter Ausguß der Lumina dargestellt ist, ähnlich wie man in der Korrosionsanatomie die Formen des Bronchialbaumes, der Lungenbläschen oder Drüsenkanälchen zu Gesicht bekommt. In unserem Fall sind in den Wachsplatten die Lumina der Teile stehen geblieben, die Wände bis auf die knorpeligen Skeletteile weggefallen und dadurch beim Aufbau des Modells Ausgußformen aller Teile des Kiemendarmes mit den benachbarten und zum Teil zwischen ihnen liegenden Knorpelstücken gewonnen worden. Die topographischen Beziehungen zwischen Darmwand und Visceralskelett treten infolgedessen so klar hervor, wie es bei keiner anderen Methode, auch nicht bei direkter Präparation, möglich ist.

Es ist ferner zu beachten, daß nur die linke Hälfte des Kiemensapparates in dessen ventralem Teil abgebildet ist. Ein sagittaler Längsschnitt hat die rechte Seite entfernt, jedoch so, daß die mediane Partie, in welcher beide Hälften zusammenstoßen, noch mit in das Modell fällt. Der Paramedianschnitt läßt einmal erkennen, wie sich der Kiemendarm *KD* nach vorn in die Mundhöhle *M* und nach hinten in den Oesophagus *O* fortsetzt, und trifft ferner diejenigen medianen und paramedianen Skeletteile, welche rechts der Medianebene benachbart liegen. Es wird dies sofort klar werden, wenn wir die Figur im Detail betrachten.

Man sieht am deutlichsten den Zusammenhang zwischen der 7. Kiemenspalte (VII) und dem Kiemendarm, weil hier keine folgende im Wege ist. Gerade so wie die siebente setzen sich aber auch die vorderen (VI—I) an die Seitenwand des Kiemendarmes an. Sie laden dabei viel stärker als die siebente in ventro-medialer Richtung mit Fortsätzen aus, welche nicht das Ektoderm erreichen und also nicht direkt nach außen münden. Diese platten Blindsäcke liegen, ebenso wie die Kiemenspalten überhaupt, dachziegelartig übereinander und verdecken infolgedessen die an ihrer Basis liegenden unteren Mittelstücke der Visceralbogen (Kerato-branchialia und Hyoid) zum größten Teil. Auch hier ist der 7. Kiemenbogen ausgenommen. Man überblickt sein unteres Mittelstück ganz in der Figur (7) und sieht, wenn man, von ihm ausgehend, oralwärts fortschreitet, daß zwischen VII und VI das ventrale Ende des 6. Kiemenbogens zum Vorschein kommt, ebenso zwischen VI. und V.

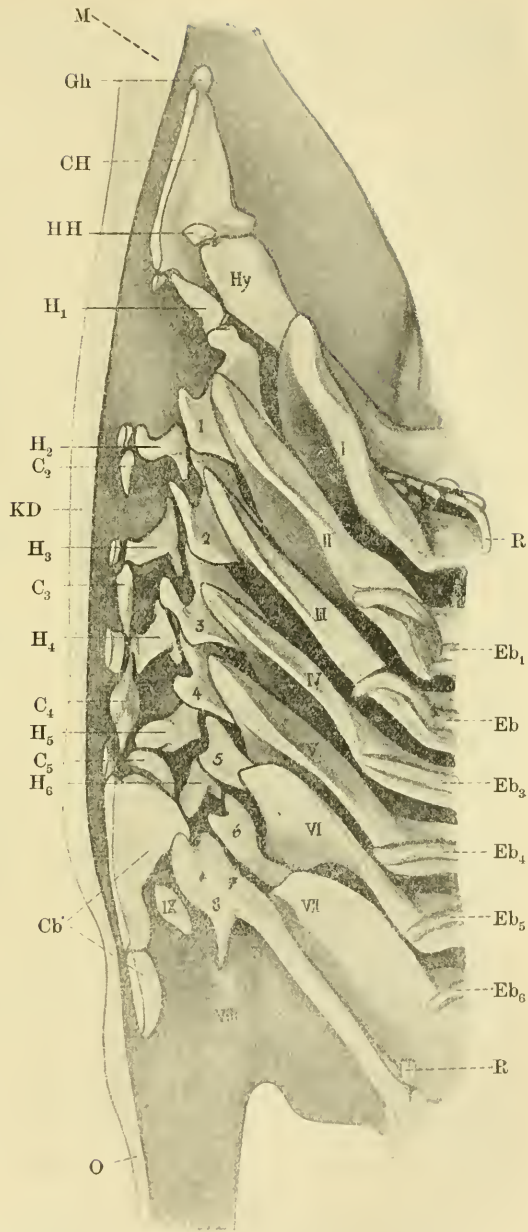


Fig. 1. Modell nach einem Heptanchusembryo. Original in 33,3-facher nat. Größe. Hier auf die Hälfte verkleinert. Ventralansicht. Erklärung siehe Text.

Tasche der Bogen 5 und so fort bis zum Hyoid (*H*), welches oral von der ersten Kiemenspalte (*I*) wieder freier sichtbar ist.

Bekanntlich gliedert sich ein komplett entwickelter Kiemenbogen bei den Selachiern in 4—5 Knorpelstücke. Es sind dies zwei zu Seiten des Kiemendarmes liegende Mittelstücke (Epi- und Keratobranchiale), ein nach der Schädelbasis zu auf diese folgendes Basalstück (Pharyngobranchiale) und zwei unter dem Darmboden liegende Verbindungsstücke mit dem entsprechenden Kiemenbogen der anderen Körperseite. Die Basalknorpel und oberen Mittelglieder (Pharyngo- und Epibranchialia) sind in der Figur 1 nicht sichtbar. Dagegen sieht man an das untere Mittelstück der Kiemenbogen die Verbindungsstücke sich anschließen. Das dem Mittelstück zunächst liegende heißt *Copulare* (oder Hypobranchiale). Es ist in der Figur mit ausgezogenem Verweisungsstrich versehen und mit *H* bezeichnet. Median schließt sich an dasselbe die *Copula* (Basibranchiale) an. Dieselbe ist in der Figur mit gestricheltem Verweisungsstrich und mit *C* angegeben. Die meisten Visceralbogen haben eine mit demjenigen der anderen Körperseite gemeinsame, also unpaare Copula. Solche sind zum Teil komplett im Modell zu sehen ($C_2—C_4$) oder aber es ist, wenn sie beiderseits weit über die Medianlinie ausladen, die rechte Seite abgeschnitten (bei *CH*, *Cb*). Wenn eine Copula paarig ist (C_5), und meistens bei den stets paarigen Copularia ($H_1—H_5$) ragt das ventrale Ende des zur rechten Körperseite gehörigen Skelettstückes noch in unser Modell herein und ist dann durch den Sagittalschnitt getroffen worden. Diese Glieder sind nicht besonders bezeichnet. Man erkennt sie in der Figur leicht daran, daß sie sich genau spiegelbildlich zu den entsprechenden Stücken der linken, im Modell komplett wiedergegebenen Körperseite verhalten.

Das Neue an dem Heptanchusembryo gegenüber diesen, nur zur Orientierung am Modell hervorgehobenen Dingen besteht einmal im Vorhandensein eines Suprapericardialkörperchens (*IX*). Beim fertigen Heptanchus ist dasselbe nach VAN BEMMELEN¹⁾ nicht vorhanden. Hier besteht es aus einem Hohlbläschen, welches ich nur links finde. Rechts fehlt es, wie auch bei pentanchen Haien (GREIL)²⁾; aber ein wenig weiter kaudal besteht auf der rechten Körperseite eine Ausbuchtung des Kiemendarmlumens, welche höchst wahrscheinlich dem

1) VAN BEMMELEN, Ueber vermutliche rudimentäre Kiemenspalten bei Elasmobranchiern. *Mitteil. Zool. Station Neapel*, Bd. 6, 1885.

2) A. GREIL, Ueber die Anlage der Lungen sowie der ultimo-branchialen (postbranchialen, suprapericardialen) Körper bei anuren Amphibien. *Anat. Hefte*, Bd. 29, 1905.

Suprapericardialkörperchen entspricht. Wenigstens verbindet auch links ein feines, in seinem ganzen Verlauf solides Epithelstielchen das epitheliale Bläschen mit dem Entoderm des Kiemendarmes, und zwar am kaudalen Ende des Bläschens, vis-à-vis der Ausbuchtung auf der rechten Seite.

GREIL hat bei Amphibien durch Modelle verschiedener Entwicklungsstadien sehr überzeugend nachgewiesen, daß die Suprapericardialkörper aus Resten der letzten Kiemenspalte entstehen und deshalb den guten Namen ultimobranchiale Körperchen für dieselben eingeführt. Sie entsprechen bei ihrer ersten Anlage dem ventralsten Ende der rudimentären letzten Kiemenspalte, verschieben sich aber bei fortschreitender Entwicklung von dem Ort ihrer ersten Anlage weg. Bei Selachiern (*Acanthias*) geht ebenfalls nach GREIL das ultimobranchiale Körperchen aus dem ventralen Teil einer rudimentären Schlundtasche hervor. Wir dürfen deshalb auch für unser Objekt annehmen, daß das gestielte Bläschen auf der linken und die entsprechende Ausbuchtung auf der rechten Körperseite ventrale Reste je einer zu Grunde gegangenen Kiemenspalte sind, welche also hinter der 7. Kiemenspalte lag.

Es gibt aber bei dem Heptanchusembryo noch einen anderen Schlundtaschenrest, welcher etwas weiter entfernt von der Medianebene, dorso-lateral von dem ultimo-branchialen Körperchen und kaudal vom 7. Kiemenbogen liegt (*VIII* in Fig. 1). Daß es sich hier um eine Ausstülpung des Entoderms handelt, welche ganz ähnlich aussieht, wie die Anfänge einer komplett erhaltenen Schlundtasche, beweist Figur 2. Hier sind nach Art der Höhenlinien einer Landkarte die Grenzen des Epithels an der kritischen Stelle in gleichen Abständen (entsprechend der Schnittfolge in der Serie) mit Hilfe von Richtungslinien genau aufeinander projiziert, und jeweils der fünfte Kontur ist durch eine ausgezogene Linie hervorgehoben. Die gestrichelten Linien zwischen den ausgezogenen Konturen sind häufig so nahe aneinander gelegen, daß sie in der Zeichnung in eine Linie zusammengezogen werden mußten. Gerade so wie *IV* bis *VII* (also zweifellose Schlundtaschen) sich ventral von ihrer Anheftung durch eine leise Ausbuchtung des Epithels andeuten und erst allmählich zu größeren Säcken anschwellen, ebenso findet sich bei *VIII* eine Ausbuchtung, welche etwas zunimmt, aber dann wieder verschwindet. Sie liegt in demselben Intervall von *VII* entfernt, welches zwischen den vorderen Schlundtaschen konstant ist. Der Abstand von der Medianebene schwankt bei den verschiedenen Schlundtaschen. So ist z. B. *VI* in dem unteren Niveau der Rekonstruktion (Fig. 2) noch nicht in Verbindung mit dem Kiemendarm,

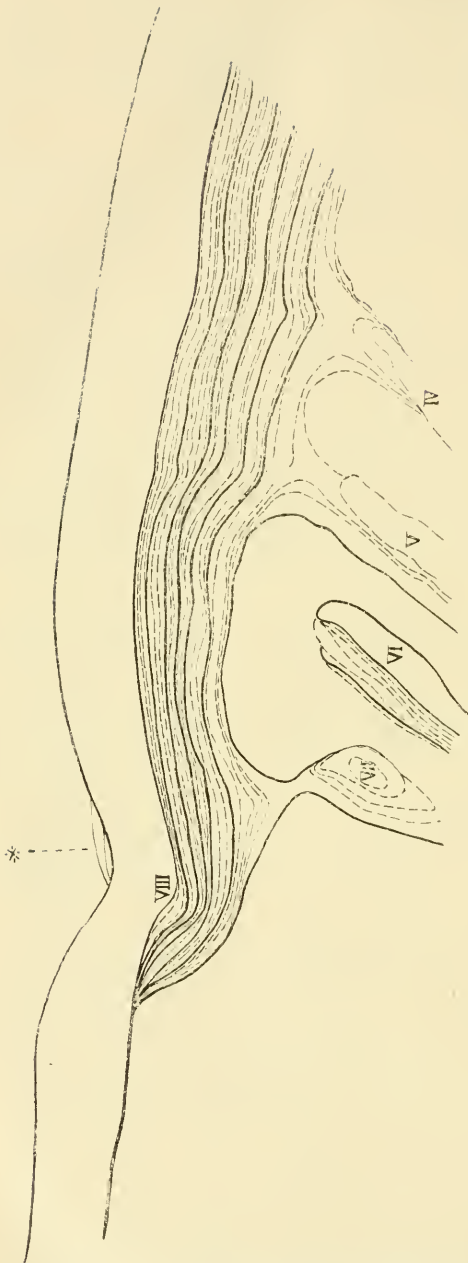


Fig. 2. Graphische Rekonstruktion nach KASTSCHENKO in 34-facher Vergr. Erklärung siehe Text.

bei VII ist die Verbindung gerade angeschnitten, bei IV und V ist sie schon breit und kräftig. Die mit VIII bezeichnete Ausbuchtung liegt wohl weiter medial als die ventralste Ecke der Spalte VII, aber z. B. in demselben Niveau, in welchem sich bereits die Ausbuchtung für V andeutet. Auch ist die Anheftung von VII am Kiemendarm ähnlich longitudinal gestellt, wie VIII steht (Fig. 1).

Man könnte mit einem gewissen Recht einwenden, daß der Kiemendarm auf dem oberen Niveau der Rekonstruktion (Fig. 2), also in der Nähe von VIII in toto gebogen ist und daß deshalb auf seiner Konvexität leicht eine Beule entstehen konnte, ohne daß deshalb in dieser ein Rudiment einer Schlundtasche vorzuliegen braucht. Es ist aber der Kontur der dorsalen Kiemendarmwand, wie das Modell sehr deutlich zeigt und wie auch Fig. 2 an den links bei * hervorschauenden Niveaulinien erkennen läßt, nicht entsprechend eingedrückt, sondern das Dach des Kiemendarmes ist vis-à-vis der ventralen Ausbuchtung im Gegenteil eher etwas vorgebuchtet. Wesentlicher erscheint mir,

daß auch bei *Acanthias* hinter der letzten Kiemenspalte (bekanntlich der 5. bei pentanchen Haien) außer dem ultimobranchialen, durch VAN BEMMELEN entdeckten Körperchen von GREIL l. c. ein anderer Kiemenrest gefunden wurde, welcher ebenfalls wie bei *Heptanchus* von jenem Körperchen getrennt ist und eine ganz geringe Längen- und Tiefenausdehnung besitzt. Verschiedenheiten in der Topographie dieser Tasche bei *Acanthias* gegenüber *Heptanchus* mögen, soweit ich die vorläufige, bisher durch Abbildungen noch nicht belegte Schilderung von GREIL verstehe, darauf beruhen, daß eine bei *Acanthias* vorhandene ventrale Erhebung des Kiemendarmes bei *Heptanchus* in dem vorliegenden Stadium nicht vorhanden ist.

Die eigentliche Entscheidung über die Natur der fraglichen Ausackung liegt aber im topographischen Verhalten derselben zu den benachbarten Skelettstücken des Visceralkorbes. Aus diesem ergibt sich auch, welcher Art die Beziehung zum ultimobranchialen Körper ist, welchen GREIL bei *Acanthias* als Rest derselben Schlundtasche auffaßt wie den von ihm neu aufgefundenen Schlundtaschenrest. Ich wende mich deshalb zur Betrachtung der betreffenden Skelettanlagen.

Das untere Mittelstück des 7. Kiemenbogens trägt in unserem Stadium einen ziemlich langen, kaudalwärts gerichteten Fortsatz. Dieser ist an seinem distalen Ende vorknorpelig und wenig scharf gegen die Umgebung abgegrenzt. Im Modell und in der Zeichnung Figur 1 ist nur das dichtere und hyalinknorpelige Stück wiedergegeben. Die vorknorpelige Spitze verschwindet in der Serie erst völlig da, wo auch die Ausbuchtung VIII aufhört (also etwa an der Stelle, wo in Figur 1 die Ziffer VIII steht). In der späteren Entwicklung bildet sich dieser Fortsatz sehr stark zurück. Beim ausgebildeten *Heptanchus* ist nur die basale Partie desselben erhalten, welche wie eine Verbreiterung der Anheftungsstelle des 7. Bogens am Cardiobranchiale aussieht. K. FÜRBRINGER hat dieselbe an verschiedenen Exemplaren besonders studiert, ohne aus den anatomischen Verhältnissen völlige Klarheit über die Herkunft dieser Platte gewinnen zu können. Beim Embryo ist es nun — abgesehen von der relativen Größe dieses Fortsatzes gegenüber späteren Zuständen — völlig einleuchtend, daß derselbe etwas Besonderes ist. Denn die hinteren Mittelstücke aller vorhergehenden Kiemenbogen verbreitern sich auch an deren ventralem Ende und zwar in Form einer Gabel. Die kraniale Zinke legt sich bei 2—4 innen an die kaudale Zinke des vorhergehenden Bogens; bei 5—7 berühren sich die Gabeln nicht. Darin sind also alle Bogen essentiell gleichwertig, und der mit 8 bezeichnete Fortsatz kann keineswegs mit einer hinteren Gabelzinke verglichen werden, wie dies nach

dem ausgebildeten Zustand nicht unwahrscheinlich wäre. Dagegen legt sich unser Skelettstück gerade zwischen die mit *VIII* und *IX* in der Figur bezeichneten Gebilde. Es liegt also zwischen zwei Schlundtaschenrudimenten gerade so wie ein Kiemenbogen zwischen den beiden benachbarten Kiemenspalten. Aus dieser sehr charakteristischen topographischen Beziehung schließe ich, daß die rudimentäre Schlundtaschenfalte *VIII* eine ehemalige Kiemenspalte für sich ist, und daß das ultimobranchiale Körperchen *IX* eine ebensolche separate Spalte repräsentiert. Der 7. Kiemenbogen liegt zwischen *VII* und *VIII*, gerade so wie die vorhergehenden Bogen zwischen zwei benachbarten Taschen, und der zwischen *VIII* und *IX* folgende Skelettteil ist dann ein Rest des achten Kiemenbogens. Danach ist Heptanchus ursprünglich ein Octanchus gewesen.

Daß Bogen 8 ursprünglich gegen Bogen 7 selbständig war, läßt sich bei unserem Objekt daran erkennen, daß derjenige Vagusast, welcher bei den vorhergehenden Kiemenbogen außen an den Mittelstücken herabläuft und dann um das ventrale Ende des Keratobranchiale herum sich zur Kiemendarmschleimhaut begibt, bei dem 7. Bogen in einen feinen Knorpelkanal eintritt. (Ich konnte denselben nur rechts mit Sicherheit verfolgen, trug ihn aber in die Abbildung der linken Seite in Fig. 1 ein, um seine Lage zu veranschaulichen.) Der Kanal und in ihm der Vagusast durchbohren auf der Grenze zwischen hinterem und mittlerem Drittel der Gesamtbreite des Skelettteils diesen schräg in der Richtung nach innen und gegen das basale Ende hin. In der Figur ist der Kontur des Kanälchens innerhalb des Knorpels punktiert gezeichnet. Stellt man sich vor, daß dieser Nerv einst wie bei den vorhergehenden Bogen frei an die Schleimhaut herantrat, so ist alles, was kaudal von dem Kanälchen liegt, zu 8 gehörig und ein einst separates Skelettstück, eben der 8. Bogen, gewesen. Ob dies etwa im vorknorpeligen Zustande noch direkt nachweisbar sein wird, müssen zukünftige Funde ergeben. In meinem Material ist leider zwischen ganz jungen Stadien (Keimscheiben) und dem hier beschriebenen eine große Lücke.

Zieht man nur die Verhältnisse bei Amphibien zum Vergleich heran, so könnte es auffallend erscheinen, daß das Rudiment *IX* zum ultimobranchialen Körperchen wird und nicht *VIII*. Denn bei jenen ist, soweit wir bis jetzt wissen, immer das auf die letzte komplette Kiemenspalte unmittelbar folgende Schlundtaschenrudiment die Matrix für jenes Gebilde. Bei Chondropterygiern ist aber bereits ein Objekt bekannt, bei welchem die penultima Spalte gänzlich verschwindet und doch höchst wahrscheinlich die ultimale das Körperchen

liefert. Bei *Chimaera* geht nämlich die 5. Kiemenspalte zu Grunde, das ultimobranchiale Körperchen stammt aber auch dort nach der Auffassung von GREIL l. c. aus der 6. Spalte (7. Schlundtasche nach des Autors eigener Zählung). Deshalb kann das Verhalten bei *Heptanchus* kein Gegengrund gegen die Kiemenspaltennatur von *VIII* und *IX* sein.

Wir müssen freilich hoffen, daß spätere Untersuchungen jüngerer *Heptanchusembryonen* diese Reste in beträchtlicherem Umfange nachweisen und dadurch den Gang der Reduktion aufdecken. Sicher ist dies aber nicht, da das Stadium der stärksten Entwicklung der äußeren Kiemenfäden wie bei unserem Objekt auch bei Amphibien dasjenige ist, in welchem die Schlundtaschenrudimente am deutlichsten sind. Vielleicht aber könnten embryologische Untersuchungen pentancher Haie verschiedener Species uns Analogien von Kiemerrückbildungen kennen lehren, welche weitere Aufschlüsse über das hier für *Heptanchus* Beschriebene geben. Denn im allgemeinen verhalten sich ultimale und penultimaie Bogen und Taschen einander sehr ähnlich, gleichgültig, welche seriale Ziffer sie in der Gesamtzahl der Kiememetameren besitzen. Deshalb konnte auch oben der Befund an *Acanthiasembryonen* zum Vergleich mit unserem Objekt herangezogen werden. Dahin gehört, daß durch K. FÜRBRINGER¹⁾ bereits beim erwachsenen *Chlamydoselachus* ein vollständig separates Knorpelstäbchen kaudal vom komplett erhaltenen letzten Bogen (dem 6. bei diesem Selachier) nachgewiesen und als Rest eines weiteren Bogens angesprochen worden ist. Auch manche pentanche Haie tragen am ventralen Ende des unteren Mittelstückes vom letzten kompletten Kiemebogen einen Fortsatz, welcher sich vielleicht embryologisch als Rest eines weiteren Bogens erweisen läßt und ähnliche oder wahrscheinlich deutlichere Beziehungen zu Schlundtaschenrudimenten besitzen könnte als diejenigen, welche ich bei *Heptanchus* fand. Ist doch bei *Heptanchus* das Material derjenigen Schlundtaschen noch in vollster Ausbildung vorhanden, welches bei hexanchen und pentanchen Formen am hinteren Rand des Visceralapparates der Rückbildung verfällt. Nach dieser Richtung dürfte wohl diese Untersuchung keinen Zweifel mehr übrig lassen.

Rechnen wir die Spritzlochkieme als 1. Schlundtasche und also die 1. Kiemenspalte als 2. Schlundtasche u. s. f., so ergeben sich mitsamt den beiden Rudimenten *VIII* und *IX* für *Heptanchusembryonen* zehn Schlundtaschen. Die Notidaniden sind demnach ur-

1) K. FÜRBRINGER, Beiträge zur Kenntnis des Visceralskeletts der Selachier. Morphol. Jahrb., Bd. 31, 1903.

sprünglich dekatrem und rücken dadurch genealogisch viel enger an gewisse Myxinoiden (Bdellostomaarten) und Amphioxus heran, als bisher bekannt war. Denn nur letztere Formen sind polytrem; schon bei Petromyzonten ist die Kiemenzahl auf anfänglich 8, später 7 reduziert. Die Polytremie ist also ein primitives Merkmal¹⁾.

Da es sich in dem beschriebenen Kiemenbogenrudiment nur um einen Rest des unteren Mittelstückes (Ceratobranchiale) des 8. Kiemenbogens handeln kann und im übrigen von diesem Bogen nichts mehr erhalten ist, so ist es wichtig, zu sehen, daß auch beim 7. Bogen das untere Mittelstück relativ besser als die übrigen Glieder desselben Bogens ausgebildet ist. Denn auch bei diesem Bogen ist schon die Reduktion im Gang und hat zum Verlust aller übrigen Glieder außer den beiden Mittelstücken geführt. Die Entwicklung von Heptanchus bestätigt die Vermutung GEGENBAURS, daß der Fortsatz, welcher im ausgebildeten Zustande vom Pharyngobranchiale des 6. Bogens zum 7. Bogen herüberzieht und beide verbindet, eine von ersterem gelieferte Anastomose und nicht etwa ein Rudiment eines Pharyngobranchiale des 7. Bogens sei. Denn bei meinem Objekt ist der 7. Bogen noch völlig getrennt von seinem kranialen Nachbar; er besitzt aber kein Pharyngobranchiale, vielmehr ist das obere Mittelstück (Epibranchiale) und damit der ganze Bogen dort zu Ende, wo eine durch die vorhergehenden Bogen an der Grenze zwischen Epi- und Pharyngobranchialia gelegte gerade Linie den Bogen trifft. Auch fehlt dem 7. Bogen ein separates Copulare (Fig. 1). Daß schließlich das untere Mittelstück kompletter erhalten ist als das obere, äußert sich in dem Vorhandensein von Anlagen von Kiemenradien. Bei diesem und älteren Heptanchus-embryonen habe ich 1 oder 2 Anlagen solcher am Ceratobranchiale gefunden. C. GEGENBAUR²⁾ und K. FÜRBRINGER (l. c.) haben dieselben bereits bei erwachsenen Haien nachgewiesen, letzterer bis zur Zahl von sechs Stück bei Odontaspis. Dieselben finden sich lediglich am unteren Mittelstück. Ein reicher Radienbesatz an beiden Mittelstücken ist aber, wie ich früher bereits aus der Entwicklung von Heptanchus nachwies³⁾, der primitive Zustand, aus welchem durch partielle Reduktion

1) Es soll damit nicht gesagt sein, daß die größten Zahlen wie etwa bei Amphioxus den primitivsten Zustand darstellen. Wahrscheinlich ist von einer mittleren Zahl bei den Acraniern sekundäre Vermehrung, bei Cranioten sekundäre Verminderung eingetreten.

2) C. GEGENBAUR, Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere, Heft 3, 1872.

3) H. BRAUS, Tatsächliches aus der Entwicklung des Extremitätenskelettes bei den niedersten Formen. Zugleich ein Beitrag zur Ent-

die relativ kleinen Zahlen bei allen Kiemenbogen des erwachsenen Tieres resultieren. So ergibt sich also eine fortschreitende Rückbildung der letzten Kiemenbogen, welche das Ceratobranchiale und seine Radian relativ am meisten schont. Deshalb ist es nur ein Schritt weiter in diesem Prozeß, daß vom 8. Bogen lediglich ein Rest dieses Knorpels am längsten erhalten bleibt. Dies scheint mir auch von besonderem Interesse für die Ableitung der Gliedmaßengürtel gemäß der Visceralhypothese GEGENBAURS zu sein. Der Form und Lokalität ihrer ersten Anlage nach stimmen dieselben, abgesehen von ihrer mehr lateralen, durch die spinale Umgebung hinreichend erklärbaren Lage, ganz mit den Ceratobranchialia der Kiemenbogen überein, wie ich bei Spinaxembryonen fand (l. c.). Bei dem vorliegenden Heptanchusembryo sieht der Schultergürtel in dem Modell ganz so aus, wie ein sehr in die Länge gewachsenes und mächtig gewordenes, derartiges Skelettstück (in Fig. 1 ist er weggelassen, um die tiefer liegenden Teile zeigen zu können). Auch besitzt er keinerlei Verbindung mit dem 7. Kiemenbogen wie beim Erwachsenen. Er liegt statt dessen ein gutes Stück weit kaudalwärts von letzterem und von dem Rudiment des 8. Bogens entfernt. Natürlich kann er höchstens einem 9. oder noch weiter kaudal gelegenen ehemaligen Kiemenbogen entstammen.

Im Zusammenhang mit diesen Mitteilungen über phylogenetisch wichtige Reste am kaudalen Ende des Visceralapparates ist es von Interesse, zu sehen, daß auch im übrigen der embryonale Kiemenkorb von Heptanchus manche primitive Merkmale an anderen Stellen gegenüber dem ausgebildeten Tier und anderen Haien aufweist. Von den inneren Kiemenbogen sind es die ventralen Verbindungsstücke, Copularia s. Basibranchialia, welche dies sehr deutlich zeigen. Ich finde am Hyoid und 1. Kiemenbogen je ein Copulare (HH und H_1 in Fig. 1), welches den betreffenden Bogen nach vorn an die große unpaare Copula in der Medianebene, die spätere Copula des Hyoids (CH), anheftet. Die Copularia des 2.—6. Kiemenbogens ($H_2—H_6$) wenden sich dagegen nach hinten und finden durch Vermittelung der Copulae ($C_2—C_3$) eine Stütze an dem großen unpaaren Cardiobranchiale. C_2 ist allerdings in diesem Stadium noch klein und erreicht erst später die Vereinigungsstelle der beiden Copularia H_3 . Das Cardiobranchiale Cb legt sich mit seinem vorderen lateralen Fortsatz ganz ähnlich an die Gabel des Ceratobranchiale vom 7. Kiemenbogen an, wie dies bei den vorhergehenden Bogen die ihnen zugehörigen Copularia tun. Es ist deshalb

wicklungsgeschichte des Skelettes der Pinnae und der Visceralbögen. HAECKEL-Festschrift. Jenaische Denkschriften, Bd. 11, 1904.

nicht unwahrscheinlich, daß das Copulare des 7. Bogens in diesem Fortsatz des Cardiobranchiale kommascent enthalten ist. Auch sonst ist daran zu denken, daß die ventralen Verbindungsglieder (Copularia und Copulae) des 8. und eventuell einst weiter folgender Kiemenbogen am Aufbau des Cardiobranchiale beteiligt gewesen sein können. Nach dieser Richtung ist möglicherweise von Wichtigkeit, daß das Cardiobranchiale in zwei Teile zerfällt (Fig. 1). Das hintere, beim Embryo separate Stück wurde bei erwachsenen Heptanchi bisher immer in Kontinuität mit dem vorderen gefunden (GEGENBAUR, K. FÜRBRINGER).

Zwei Zentren sind es also, nach welchen sich die sonst ziemlich gleichmäßig gebauten Verbindungsstücke der verschiedenen Bogen orientieren: das Cardiobranchiale, ein Schutzapparat für das Herz gegen Druckeinwirkungen großer Bissen, welche den Kiemendarm passieren und an dieser nicht mehr durch große Kiemenspalten erweiterungsfähigen Stelle sonst unmittelbar auf das direkt unter dem Darm liegende Herz wirken könnten; ferner die Hyoidcopula, welche der Zungenerhebung des Mundbogens zur Stütze dient. So erklärt es sich, daß der Zusammenhang durch eine Copula des ersten Kiemenbogens in der Medianlinie zwischen H_1 und H_2 verloren gegangen ist. Ich finde keine Spur einer solchen. Hier ist also wahrscheinlich das System durch die divergent wirkenden Neugestaltungen auseinandergerissen. Beim erwachsenen Tier und anderen Haien ist dem neuen Zustand manches Stück der hier noch angedeuteten älteren Einrichtungen partiell oder ganz zum Opfer gefallen, da die großen Stützzentren, Hyoidcopula und Cardiobranchiale, die kleinen Verbindungsstücke überflüssig machen. So existiert beim ausgewachsenen Heptanchus das Copulare des 1. Kiemenbogens nur noch als kleines Knorpelstückchen, welches seitens der Autoren die verschiedensten Deutungen erfuhr. Auch das Basihyale ist sehr klein, wurde aber von K. FÜRBRINGER l. c. konstant gefunden und richtig bestimmt. Beim Embryo kann die Natur dieser Stücke nicht zweifelhaft sein. Bei pentanchen Haien sind diese und außerdem die an das Cardiobranchiale angegliederten Copulae und Copularia besonders defekt.

Daß die Copulae ursprünglich paarig waren, ist deshalb wahrscheinlich, weil der 5. Bogen von Anfang an in der Ontogenese eine paarige Copula (C_5) hat, welche sich zeitlich analog den übrigen anlegt und weiter entwickelt. Die paarige Copula, welche beim Erwachsenen sich hier manchmal findet, ist also nicht durch sekundäre Spaltung einer unpaaren, welche auch oft bei Heptanchus und anderen ausgewachsenen Selachiern vorkommt, entstanden zu denken, sondern gerade der umgekehrte Weg, Verwachsung zweier Copulae zu einem unpaaren

medianen Skelettstück, ist beschriftet worden. Auch bei der 2., 3. und 4. Copula (C_2 — C_4 , Fig. 1) ist innerlich eine eigentümliche wolkige Anordnung der hyalinen Grundsubstanz des jungen Knorpels zu beobachten, welche allen übrigen Gliedern der Kiemenbogen fehlt, hier dagegen die Mitte der Copulae relativ heller läßt als die seitlichen Ränder. Ich halte dies für ein Ueberbleibsel einst komplett paariger, jetzt konnascent gewordener Anlagen.

Der mediane vordere Fortsatz *gh* der Hyoidcopula ist in unserem Stadium im Zusammenhang mit der Hauptplatte. Beim fertigen Tier pflegt er ein separates Knorpelchen zu sein, welches als Rest einer Copula zwischen Mandibula und Hyoid gedeutet wurde. Dies findet in der Entwicklung dieses Stückes keine Stütze; es dürfte wohl eher auch phylogenetisch eine Abgliederung der Hyoidcopula sein.

Ich erwähnte bereits, daß die Radien der Kiemenbogen beim Embryo zahlreicher sind als beim Erwachsenen. Dies ist besonders beim Hyoidbogen der Fall. Nach dieser Richtung bietet das vorliegende Stadium eine Bestätigung dessen, was ich früher (l. c.) über die Zahl und ontogenetische Konkreszenz der Radien mitteilte, ja die Zahlen sind noch größer als bei jenem älteren Embryo (von 107 mm Länge). Ich finde 70 Stäbe, von welchen die äußersten dorsalen und ventralen rein vorknorpelig und sehr kurz sind. Bei diesem jüngeren Embryo finde ich auch einen kleinen Knorpel, welcher an der Grenze zwischen Mandibula und Palatoquadratum dem Kieferbogen anhängt und also ein Rest eines Mandibularradius zu sein scheint. Solche waren bisher bei Notidaniden unbekannt; aber speziell an dieser Stelle fehlen sie auch den anderen Haien, die nur am Spritzloch Radienreste bewahren. Diese fehlen wiederum bei Notidaniden und finden sich auch nicht bei dem hier beschriebenen Embryo.

Ein Umstand ist bei den Radien des Hyoidbogens besonders auffallend, weil er aufs evidenteste Einwände entkräftet, welche gegen die Hypothese der visceralen Abkunft der Extremitäten (Pterygia) erhoben worden sind. Es sollen, wie auch neuerdings GOODRICH¹⁾ wieder betont hat, die Kiemenradien in einer Ebene senkrecht zur Körperachse orientiert sein und sie könnten deshalb unmöglich Homodynamie der horizontal liegenden und parallel zur Körperachse aufeinander folgenden Gliedmaßenradien sein. Man kann den Einwand auch so formulieren, daß behauptet wird, die Kiemensepten, welche von den Radien gestützt werden, ständen transversal und könnten deshalb keine genetische Be-

1) E. S. GOODRICH, Notes on the development, structure and origin of the median and paired fins of fish. Quart. Journ. Microsc. Science, Vol. 50, 1906.

ziehung zu horizontal gestellten Flossenlappen haben. Das Argument ist deshalb ab origine inkorrekt, weil die Kiemensepten durchaus nicht in allen ihren Teilen transversal stehen. Beim Heptanchus-embryo ist vielmehr am Modell eine Stelle des Hyoidseptums (etwas lateral von dem äußersten Radius R in der Fig. 1 und deshalb nicht mehr zu sehen) ganz genau so gerichtet wie die lappenförmige vordere Extremitätenanlage. In diesem Teil folgen auch die Hyoidradien in ganz analoger Reihenfolge aufeinander wie diejenigen der freien Vorderflosse. Da es sich um eine Partie des den Ceratobranchialia homodynamen Hyoid handelt, gerade dieses Stück bei den hinteren Bogen sich am komplettesten und längsten erhält, wie wir am 7. und 8. Kiemenbogen sahen und deshalb für die viscerele Entstehung der Extremitäten am ehesten in Betracht kommt, so verwandelt sich also das Gegenargument bei näherer Betrachtung als eine der genannten Hypothese vielmehr günstige Instanz. Denn die horizontale Lagerung der Radien und der von ihnen gestützten Weichteile an einem Kiemenbogenrudiment kann gerade den Anstoß gegeben haben, einen phylogenetischen Funktionswechsel einzuleiten und allmählich die Stützen aus der Körperwand weiter hinauszuschieben, um sie nicht mehr für verborgene und geschützte Kiemen, sondern für freie, im Wasser sich ausspannende Balanciermembranen, die Flossen, zu verwenden ¹⁾.

1) Ich habe im Zusammenhang mit dem Ideengang der Kiemenbogenhypothese besonderen Wert darauf gelegt, daß die Flossenmuskulatur bei Haien ihrer embryonalen Entstehung, aber auch ihrem anatomischen Verhalten beim Erwachsenen nach vielfach keine sehr innigen Beziehungen zum Skelett besitzt oder sie erst nachträglich erwirbt. Vielfache Plexusbildungen der Nerven zeigten mir diese Umgestaltungsprozesse an. Die spinale Muskulatur erscheint danach eher als Neuerwerb der Skeletteile der Flosse denn als alter Besitz; dies würde der Visceralhypothese entsprechen. GOODRICH hat demgegenüber außer Argumenten aus der Entwicklung der Haiflossen (welche ich aber zumal nach meinen neueren, inzwischen erschienenen experimentellen Erfahrungen für hinfällig halte) Reizversuche an den Nervenplexus von Rochenbrustflossen aufgeführt. Er hat gefunden, daß Reizungen der Spinalnerven nur solche Muskelterritorien der Flosse in Aktion setzen, welche in ihrer ersten Anlage den Muskelknospen des betreffenden Ursegmentes entsprechen. Daraufhin leugnet er die Bedeutung der Nervenplexus als motorischer Nervenastomosen, erklärt sie vielmehr für rein sensible Verbindungen. Abgesehen von den sehr weittragenden Konsequenzen dieser vereinzelt Beobachtungen für viele Nervenprobleme der vergleichenden Anatomie, welche wohl eine umfassendere Prüfung notwendig machen würden, ist mir auch von auf dem Gebiet der Nervenmuskelreizung besonders erfahrenen physiologischen Kollegen versichert worden, daß die Untersuchungen von GOODRICH keineswegs bindende

Der Mandibularbogen ist bei unserem Heptanchusembryo im wesentlichen so gestaltet wie beim Erwachsenen. Das Palatoquadratum ist durch helles Mesodermgewebe, der Anlage eines Gelenkes, mit dem Postorbitalfortsatz verbunden. Der Processus palatinus des Oberkiefers ist noch sehr klein. Das spricht jedenfalls nicht gegen die primitive Natur solcher Gestaltung des Kieferbogens, welche bekanntlich allen anderen Haien außer den Notidaniden abgeht. Auch der von K. FÜRBRINGER (l. c.) entdeckte obere Lippenknorpel von Heptanchus findet sich beim Embryo, freilich in vorknorpeliger Textur. Vom Hyoidbogen sei noch besonders hervorgehoben, daß er außerordentlich schlank geformt und darin ganz entsprechend den Mittelstücken eines der hinteren Visceralbogen gebaut ist. Das Hyomandibulare artikuliert am Cranium mit der Anlage eines Gelenkes anstatt der Bandbefestigung, welche sich beim Erwachsenen hier findet. Das erste Pharyngobranchiale gehört dem 1. Kiemenbogen an¹⁾.

Die äußeren Kiemenbogen oder Extrabranichialia (*Eb*, Fig. 1) sind dorsal und ventral im 1.—6. Kiemenseptum angelegt. Hinter der 7. Kiemenspalte findet sich keiner; diejenigen des 6. Kiemenseptums sind sehr klein und dünn, der Textur nach noch vorknorpelig; weiter nach vorn sind sie länger und dicker und aus Hyalinknorpel gebildet. Im Hyoidseptum ist ein großes dorsales Extrabranichiale, aber kein ventrales vorhanden. Ob letzteres gelegentlich fehlen kann oder sich erst in späteren Stadien anlegt, kann ich nicht sagen. K. FÜRBRINGER fand bei erwachsenen Tieren je einen dorsalen und ventralen Knorpel in diesem Septum.

Bezüglich der Entstehung der Extrabranichialia gibt das Modell der Anschauung von K. FÜRBRINGER recht, welcher gegenüber den divergierenden Meinungen anderer Autoren aus seinen Beobachtungen an erwachsenen Haien schloß, daß diese Skelettstäbe zu je zweien ursprünglich einem einzigen Kiemenseptum angehören und erst nach-

Beweiskraft für seine daran geknüpften Folgerungen besäßen. Man kann z. B. durch unipolare Reizung des Plexus ischiadicus beim Frosch einzelne Muskelfasern im Sartorius zum Ansprechen bringen (KÜHNE), und doch ist in diesem Muskel ein motorischer Nervenplexus allseitig entwickelt, wie geeignete Kontrollversuche ergeben (KÜHNE, Zweizipfelversuch). Es muß also die Frage nach der physiologischen Bedeutung der Nervenplexus in der Haiflosse zunächst in suspenso bleiben.

1) Die Pharyngobranchialia der ersten Kiemenbogen hängen unter der Wirbelsäule und ganz in der Nähe derselben durch Hyalinknorpel miteinander zusammen. Aehnliche Zusammenhänge hat M. FÜRBRINGER (Festschrift f. GEGENBAUR, Bd. 3, 1897, Taf. V) bei manchen Haien abgebildet (zum Teil in Ligamenten bestehend, z. B. bei Scyllium).

träglich mit dem verbreiterten basalen Ende in das nächstfolgende Kiemenseptum einwandern. Die Ursache für diese eigentümliche Ueberwanderung erblickt der Autor in der Notwendigkeit, durch besondere Mechanismen für das Oeffnen der Kiemenspalten Sorge zu tragen, da die Passage für das Atemwasser infolge des Kleinerwerdens der Spalten schwieriger als früher wird. Es liegt nun bei meinem Modell noch jede der Anlagen der Extrabranichialia in einem einzigen Kiemenseptum. Mit den basalen (am meisten medial liegenden) Enden krümmen sie sich ein wenig um, und bei den vordersten (Eb_1 und Eb_2 , Fig. 1) richtet sich diese Krümmung kaudalwärts. Es ist dies bei den dorsalen Extrabranichialia am Modell noch deutlicher als bei den ventralen zu sehen. Die ersteren sind auch länger als die letzteren. In späteren Stadien wird dann durch Verlängerung des Knorpelstreifens in dieser Richtung von allen das nächstfolgende Septum erreicht, und in diesem verbreitert sich dann erst das basale Ende; bei dem vorliegenden Embryo sind die Extrabranichialia noch völlig gleichmäßig zylindrisch.

Ist also die Ueberkreuzung der Kiemenspalten zweifellos ein sekundärer, durch Veränderungen am basalen Ende der Extrabranichialia eingeleiteter Prozeß, so kann ich nach anderer Richtung einer Deutung dieser Knorpel, welche bei den meisten neueren Autoren Beifall gefunden hat, nicht zustimmen. Es sollen die Extrabranichialia nach DOHRN, HASWELL u. a. von Kiemenradien abstammen. Bei meinem Modell liegen die Anlagen derselben aber nicht nur in beträchtlicher Entfernung von den Radien, sondern verlaufen auch in ganz anderer Richtung als diese, nämlich parallel den inneren Kiemenbogen und nicht senkrecht zu diesen, wie die Anlagen der Radien. Erst durch die Umbiegung der basalen Enden, also durch sekundäre Verlagerungen wird die Richtung der Extrabranichialia derjenigen der Radien ähnlicher. Es erscheint mir deshalb bei weitem wahrscheinlicher, daß die Extrabranichialia eine selbständige Kategorie von Skeletteilen darstellen.

Als wesentliches Resultat dieser Untersuchung hebe ich zum Schluß hervor, daß der embryonale Kiemenapparat von Heptanchus an den verschiedensten Stellen Einrichtungen besitzt, welche beim erwachsenen Fisch und bei anderen Haien verloren gegangen oder verwischt sind. Wir erhielten deshalb Einsicht in den primitiven Zustand des Apparates und sahen speziell, daß am kaudalen Ende desselben noch Rudimente einer achten und neunten Kiemenspalte und zwischen beiden der Rest eines achten Kiemenbogens existieren.

Nachdruck verboten.

Vergleichend-embryologische Studien des axialen Skelettes.**Entochorda.****I. Chordae.**

Vorläufige Mitteilung.

Von S. A. USSOFF.

(Aus dem Institut für vergleichende Anatomie der Universität Moskau.)

Mit 49 Abbildungen.

(Schluß.)

Reptilia (Ophidia).**Tropidonotus natrix.**

Die Entochorda wurde von mir bei *Tropidonotus* zuerst in einem sehr jungen Stadium entdeckt. Ohne fürs erste genauer auf die Beschreibung dieses Stadiums einzugehen, will ich nur darauf hinweisen, daß der Kopfabschnitt des Darmes bei diesem Embryo kaum erst zur Anlage gelangt ist.

Bei Durchsicht einer Schnittserie durch den Embryo vom Hinterende an kann man ungefähr am Schluß des ersten Drittels des Rumpfes eine Veränderung in der Struktur des Entoderms erkennen. Der der Ektochorda untergelagerte Distrikt desselben unterscheidet sich scharf von den seitlichen Teilen; seine Zellen sind hier ganz unregelmäßig angeordnet (Schema No. 28), erscheinen durchsichtiger als die übrigen

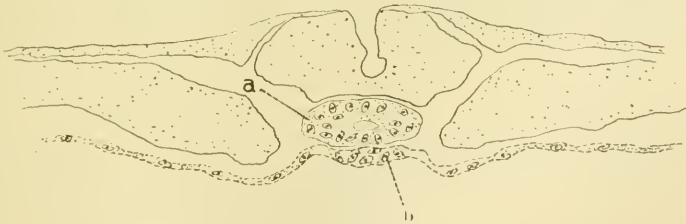


Fig. 28.

Zellen des Entoderms und übertreffen selbst dieselben augenscheinlich auch an Größe. Auf allen Schnitten dieses Stadiums, wo ich ein solches Bild antraf, war dieser Distrikt des Entoderms deutlich von der Ektochorda abgegrenzt. Die letztere war (besonders zum Vorder-

ende des Embryos hin) nur schwach ausgebildet, wobei sie im Zentrum häufig ein Lumen mit scharfen und deutlichen Umrissen aufwies.

Weiter nach vorn konnte ich auf den Schnitten häufig deutlich zwei Chorden unterscheiden: eine gewöhnliche große — die Ektochorda, und eine dicht unter ihr gelegene, von etwas kleinerem Durchmesser — die Entochorda (Schema No. 29). Auch hier konnte man deutlich die

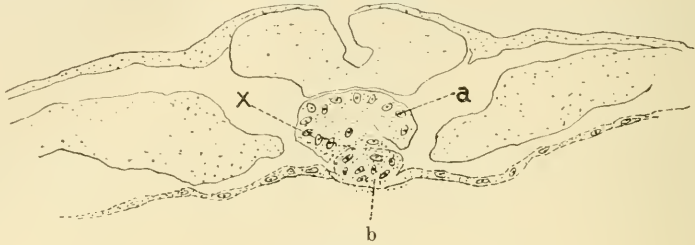


Fig. 29.

allmähliche Entstehung derselben aus dem Entoderm verfolgen und dies mit derselben Deutlichkeit wie bei den Haien oder den Vögeln (cf. weiter unten). Bereits auf diesem Schema kann man deutlich die beginnende Verschmelzung der Ento- und Ektochorda zu einem Ganzen konstatieren; ihre scharfen Umrisse an den Seiten bewahrend, verschmilzt die erstere oben bereits mit der Ektochorda zu einem einheitlichen Gebilde. An dieser Stelle (*x*) tritt in der Entochorda eine unbedeutende Vakuole auf, während die beide Chorden trennende Grenze verwischt erscheint und die Umrisse der Entochorda sowohl oben als auch unten, wo dieselbe unmittelbar in das Entoderm übergeht, gleich schwer zu erkennen sind. Außer an den Seitengrenzen hebt sich die Entochorda von der Ektochorda auch scharf durch die Intensivität ihrer Färbung ab: sie färbt sich (durch Karmin) bedeutend stärker.

Auf dem nächstfolgenden Schema No. 30 finden wir die Entochorda (sie hat hier einen kleineren Umfang als im vorhergehenden

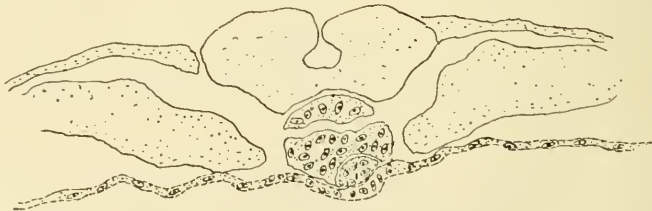


Fig. 30.

Schema) bereits völlig von Entoderm isoliert und in die Ektochorda als Kern derselben eingeschlossen; auch hier tritt dieselbe außer durch

ihre Begrenzung noch durch ihre intensivere Färbung hervor, und ebenso hebt sich auch der mittlere Distrikt des Entoderms von den seitlichen Portionen desselben ab; er tingiert sich bedeutend weniger stark. In der Entochorda lassen sich endlich häufige Mitosen beobachten. Natürlich tritt uns auch hier die Frage entgegen, wovon dieser mittlere Distrikt des Entoderms unter der Ektochorda abstamme und ob derselbe nicht seinen Ursprung vollständig den Resten der Ektochorda (des Kopffortsatzes) verdanke. Gewisse, mit nichts im Zusammenhange stehende Zelldistrikte habe ich während jüngerer Stadien stets unter der Ektochorda antreffen können, und es wäre natürlich nicht unmöglich, vorauszusetzen, daß ich es da mit den Resten des Kopffortsatzes zu tun hatte, von denen ein Teil hier schon früher zur Bildung des Entoderms hätte beitragen können. Oder aber stammt auch dieser Distrikt ebenso, wie das ganze übrige Entoderm, direkt von den Dotterzellen ab? Im ersteren Falle erscheint natürlich auch die Bezeichnung „Entochorda“ als völlig grundlos, da dieselbe völlig ektodermalen Ursprunges wäre, also dieselbe Ektochorda, nur von unbedeutenderem Umfange, vorstellte. Im zweiten Falle dagegen haben wir eine echte Entochorda vor uns.

Auf Grund des Studiums von Schnittserien jüngerer Stadien glaube ich behaupten zu können, daß die zweite Voraussetzung die richtigere ist, und zwar aus folgenden Gründen. Im hinteren Rumpfabschnitt stieß ich in solchen Stadien stets auf eine Reihe von Schnitten, auf welchen das Entoderm vom Kopffortsatz gespalten erschien; letzterer drang in dasselbe ein und diente als Verbindung der beiden Hälften derselben, wobei die Zellen der unteren Schicht des Kopffortsatzes und die der ihm angelagerten Teile des Entoderms sich ganz locker und ohne jegliche Ordnung anordneten und sich die Tatsache nicht bezweifeln ließ, daß alle diese Zellen untereinander vermengt waren, d. h. also, daß die Zellen des Ektoderms mit denen des Entoderms vermischt waren. Dieselben Vorgänge hatten natürlich früher schon im vorderen Abschnitt des Kopffortsatzes stattgefunden. Und wenn das der Fall ist, so ist es klar, daß die zweite Chorda jedenfalls eher gemischten Ursprunges ist; wenn wir nun noch die mehrfache Neubildung der Entochorda und das häufige Auftreten von Mitosen im Entoderm, und zwar hauptsächlich an den Stellen, wo diese Neubildung vor sich geht, in Betracht ziehen, so halte ich mich doch für berechtigt, unter bedingter Annahme in Bezug auf die Bestimmung des Ursprunges der Entochorda während der ersten Entwicklungsstadien sämtlicher von mir untersuchten Wirbeltiere, dieselbe doch als echte Entochorda zu bezeichnen.

Ich gehe nun zu dem folgenden Stadium über. (Der Kopfdarm hat einen bedeutend höheren Grad der Entwicklung erreicht.) Mehr als die Hälfte der Schnitte dieses Stadiums ergeben deutliche Bilder der Bildung der Entochorda und deren Verschmelzung mit der Ektochorda — wobei sowohl der eine, als auch der andere Vorgang bedeutend schärfer zum Ausdruck kommt als bei den Haien und Amphibien. In diesem Stadium sehen wir die Entochorda häufig ebensolche Dimensionen wie die Ektochorda erreichen und zudem (was besonders bemerkenswert erscheint, wenn wir die Literaturangaben über die Reptilien in Betracht ziehen) in der Rumpfgegend, und zwar in der zweiten Hälfte derselben häufiger als im Kopfe.

Mit dem Kopfe beginnend, führe ich zwei von mir ausgewählte Schnitte dieser Region an. Das Schema No. 31 veranschaulicht das Eindringen der Zellen (*b*) der dorsalen Darmwandung in die Ektochorda (*a*) (in ihr vorderes Kopfende). Die Ektochorda hebt sich mit genügender Deutlichkeit von den umliegenden Zellen ab und wird auf sämtlichen Schnitten durch ihr Vorderende durch eine durchaus bestimmte und kompakte, in der allgemeinen Protoplasmamasse eingeschlossene Anhäufung von Kernen repräsentiert (cf. bei den Haien, Schema No. 5). An der Stelle des Entoderms, wo sich von demselben Zellen ablösen, bemerkt man eine große Anzahl von Mitosen. Ich bezweifle nicht, daß diese Entodermzellen zum Teil zur Ergänzung der Ektochorda dienen, zum Teil in das umgebende Bindegewebe übergehen. Ich muß noch besonders auf diese gleichzeitige Bildung aus dem Entoderm einerseits der Chorda und andererseits an ihren Seiten von Mesoderm hinweisen; diese Bilder erinnern gewissermaßen an die Bildung der Chorda und des Mesoderms beim Amphioxus mit dem Unterschiede, daß hier sowohl dem einen als auch dem anderen Gebilde Ströme von vereinzelt Zellen zu Grunde liegen. Ähnliche Bilder fand ich besonders häufig bei den Vögeln wieder. Weiter nach hinten erhalten wir bei *Tropidonotus* noch charakteristischere Bilder der gleichzeitigen Bildung der Ekto- und Entochorda (Schema No. 32). Bei nicht genügend aufmerksamer Durchsicht der Schnittserie kann man diesen Schnitt leicht übersehen und seine Chorda als gewöhnliche, noch nicht vollständig vom Entoderm verdrängte Ektochorda ansehen, doch wenn wir uns erinnern, daß bereits im ersten Stadium die Chorda in dieser Gegend vollständig vom Darm abgelöst war, wird es uns unverständlich, wie eine sekundäre Einsenkung ihrer unteren Hälfte in das Entoderm hat stattfinden können. Es läßt sich keinesfalls voraussetzen, daß die Chorda gerade nur hier (solche Bilder erhält man auf nicht mehr als 2—3 Schnitten) so an Zahl ihrer Elemente zugenommen hätte, daß

eine solche sekundäre Einsenkung ins Entoderm zu stande gekommen wäre. Dies wäre der erste Einwand. Das zweite, was unsere Aufmerksamkeit in Anspruch nimmt, ist der tiefgehende Unterschied zwischen oberer und unterer Hälfte der Chorda: die obere ist die hellere und besteht aus rundlichen Zellen, während die untere dunkler erscheint (der Farbton stimmt mit dem des Entoderms überein) und längliche Kerne, wie das Darmepithel, besitzt. Nur bei schnellen Drehungen der Schraube des Mikroskops und bei plötzlichem Beleuchtungswechsel läßt sich der wahre Tatbestand erkennen. Es erweist sich, daß wir hier zwei Chorden, eine Ekto- (*a*) und eine Entochorda (*b*), vor uns haben, wobei die letztere einen Teil ihrer Elemente an die erstere abgibt. Die Grenze zwischen beiden ist als ausgesprochene Linie, die ununterbrochen in die seitlichen Grenzen der



Fig. 31.

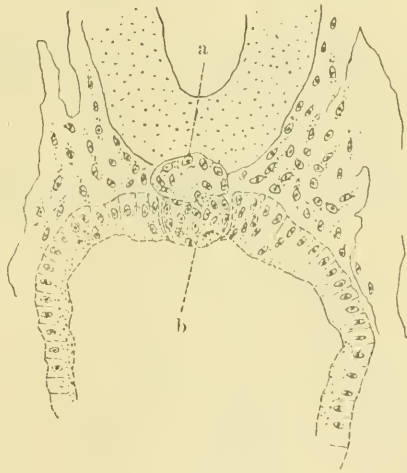


Fig. 32.

Entochorda übergeht, ist deutlich sichtbar. Auf einem kleinen Distrikt an der Oberfläche der letzteren erscheint diese Grenzlinie verwischt, und zwar augenscheinlich deshalb, weil an dieser Stelle Zellen eingelagert sind, deren Zugehörigkeit zur Ekto- oder Entochorda schwer zu bestimmen ist — der Beginn, wenn nicht einer Verschmelzung, so doch des Ueberganges von Zellen der unteren zur oberen Chorda. Die Ektochorda ist hier schwach entwickelt; Mitosen trifft man nur selten an, und ihre Zellkerne tingieren sich bedeutend weniger intensiv als die der Entochorda, in welcher man beinahe auf jedem Schnitt Mitosen erkennen kann. Ich beschränke mich fürs erste nur auf zwei Schemata dieses Stadiums und wende mich nun dem folgenden zu.

Die Länge desselben beträgt 4,5 mm. Aus der Schnittserie führe ich nur einen Schnitt an (Schema No. 33), welcher bereits eine völlig ausgebildete Entochorda (*b*) aufweist, die sich jedoch noch nicht vom Entoderm abgelöst hat. Solche Bilder habe ich am ganzen Embryo nur auf 3—4 Schnitten beobachten können. Wenn wir das Alter des Stadiums in Betracht ziehen, kommen wir zur Ueberzeugung, daß wir es hier schon mit einer sekundären Entochorda zu tun haben. Scheinbar spielt dieselbe hier keinerlei Rolle, denn auf einigen Schnitten konnte ich ihre Auflösung in einzelne kleine, stark färbbare Zellen mit in Zerfall begriffenen Kernen beobachten.

Mein folgendes Stadium (von etwas bedeutenderer Länge) ergibt nichts Neues; die Entochorda ist hier nur durch eine Verdickung im Entoderm (unter der Ektochorda) repräsentiert, welche schwächer färbbar ist als das übrige Entoderm und häufige Mitosen aufweist.

Im letzten von mir untersuchten Stadium endlich (6 mm Länge) ist im Rumpfabschnitt von der Entochorda keine Spur mehr übrig, und man findet selbst an deren Bildungsstelle nicht die üblichen Mitosen. Das einzige, worauf man in dieser Hinsicht die Aufmerksamkeit lenken kann, ist ein besonderes Gebilde an der dorsalen Darmwandung in der Kopfregion dicht hinter der Hypophyse (Schema No. 34).

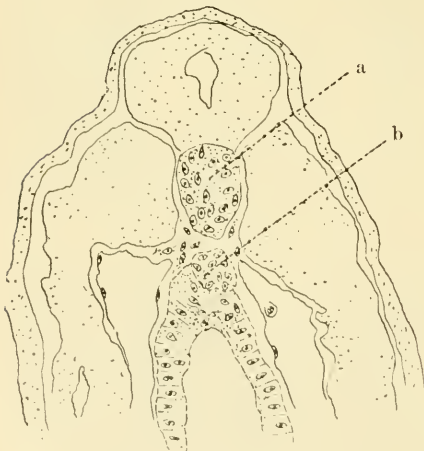


Fig. 33.

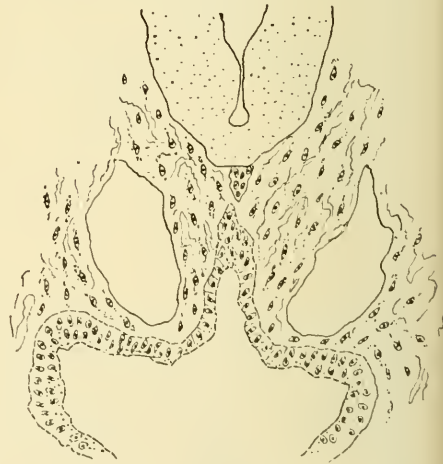


Fig. 34.

Das nebenstehende Schema stellt eine Wiederholung der in der Literatur bereits als sogen. „Hypochorda“ des Kopfabschnittes erwähnten Abbildungen dar. Auf dem Schema ist zu erkennen, daß das Entoderm eine tiefe, nach oben gerichtete Falte bildet (die sich auf viele Schnitte nach rückwärts erstreckt). Die Zahl der Epithelzellen dieser

Falte ist an ihrer Spitze bedeutend vergrößert und färben sich dieselben hier intensiver. Die Falte entlang büßen dieselben nach und nach ihre für das Epithel bezeichnende Anordnung ein und treten in das umgebende Bindegewebe hervor, mit anderen Worten, hier findet eine ebensolche Mesenchymbildung statt, wie ich sie bereits des öfteren erwähnt habe.

Ich halte es für nötig, darauf hinzuweisen, daß bei Vergleichung einer solchen Mesenchymbildung bei allen von mir untersuchten Tiergruppen ich konstatieren konnte, daß dieselbe bei den Schlangen am schwächsten zum Ausdruck kommt. Dieser Umstand findet seine Erklärung zum Teil darin, daß bei ihnen die Sklerotome einen hohen Grad der Entwicklung erreichen, während die Sklerotome der Haie und besonders die der *Amphibia anura* bedeutend weniger ausgebildet sind. Ich muß noch bemerken, daß diese Erscheinung von mir ursprünglich in früheren Stadien bemerkt wurde, doch kam dieselbe dort bedeutend weniger deutlich zum Ausdruck; eine Falte war nicht vorhanden, und auf den Schnitten war nur ein nach oben gerichteter Auswuchs des Epithels mit nur ganz undeutlich begrenztem oberen Rande zu erkennen.

Was für ein Gebilde haben wir hier vor uns? Der stark ausgeprägten Falte nach zu urteilen, würde ich dasselbe mit dem von mir beschriebenen Gebilde ($x-d$) der Haie vergleichen. Daß dasselbe zum Teil Zellkomplexe von sich abschnüren und einem an die Entochorda erinnernden (sogar mit einem Kanal versehenen) Gebilde den Ursprung geben kann, darauf finden wir Hinweise in der Literatur¹⁾. Doch ist dies in der Tat nur eine Entochorda? Ich glaube nicht; dagegen spricht erstens wieder die bedeutende Tiefe der Darmfalte, und zweitens das Vorhandensein der letzteren bei allen von mir untersuchten Formen nur am Vorderabschnitt des Darmes; und wenn man auf Grund so mangelhafter Daten doch irgend Voraussetzungen Raum geben kann, so würde ich dieselbe, ebenso wie bei den Haien, eher mit dem Epi-branchialwulst des *Amphioxus*, als mit der im Entstehen begriffenen Entochorda, welcher Generation es auch sei, vergleichen.

Endlich ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß diese beiden rudimentären Gebilde (die Entochorda und der Embryonalwulst) hier gleichzeitig auftreten. Die Schlundgegend ist überhaupt noch sehr wenig genau untersucht.

Dies ist fürs erste alles, was ich von der Entochorda der Reptilien zu sagen im stande bin.

1) PRENANT, Bibliogr. anatom., T. 5, 1897, p. 6; Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 34, 1898, No. 4.

Aves.

(Buteo vulg.)

Wie eigentümlich es auch scheinen mag, ist bei den Vögeln (wenigstens bei Buteo) die Entochorda stärker ausgeprägt, als bei allen oben besprochenen Tierformen. Besonders bemerkenswert erscheint dieser Umstand insofern, als laut den Literaturangaben dieselbe gerade bei den Vögeln am wenigsten ausgebildet sein soll. Eine zweifellose Entochorda ist meines Wissens überhaupt nur einmal, und zwar im Kopfe in Gestalt von einzelnen Zellkomplexen beobachtet worden (NICOLAS)¹). Ich habe sie dagegen sowohl in der Kopfregion als auch im Rumpf und sogar im Schwanze angetroffen.

Was bei Buteo besonders bedeutsam ist, ist die unbestreitbar mehrfache Bildung der Entochorda aus dem Entoderm und deren folgende Verschmelzung mit der Ektochorda.

Eine Andeutung dieser Verhältnisse konnte ich bereits in meinem 4. Stadium erkennen (das erste Auftreten der primären Segmente im 2.—3.); ich sage fürs erste „Andeutung“, da meine Schnitte zu dick [10 μ] und die Färbung eine zu starke war. (Das Stadium war im Rahmen zu anderen Zwecken geschnitten.)

Mein folgendes Stadium, das 5. (der Kopfdarm ist nur auf einer unbedeutenden Strecke zur Anlage gekommen)²) weist schon zweifellos eine solche Bildung der Entochorda (*b*) und deren Verschmelzung mit der Ektochorda (*a*) auf. Aus der Schnittserie des vordersten Teiles der Kopfregion bringe ich einen Schnitt zur Darstellung (Schema No. 35). Auf demselben ist die Zusammensetzung der Chorda aus zwei Bestandteilen deutlich erkennbar, wobei der untere Teil (*b*) unmerklich in das Darmentoderm übergeht. Die Grenzlinie zwischen diesen beiden Teilen ist völlig deutlich ausgesprochen.

Solche Bilder finden wir mit unbedeutenden Abweichungen hier außerordentlich häufig wieder; bald trifft man Schnitte, die mit denen, welche ich bereits für *Tropidonotus* beschrieben habe, völlig übereinstimmen; die Chorda setzte sich auf denselben ja ebenfalls aus zwei Bestandteilen zusammen, nur waren dieselben anders angeordnet: der entodermale Teil lag im ektodermalen eingeschlossen, die Entochorda war in der Ektochorda eingebettet, sich an deren untere Wandung an-

1) NICOLAS, Comptes Rendus de l'Ass. des Anatomistes, I. session, Paris 1899. Bibliogr. anat., Supplément.

2) Die genaue Beschreibung meiner Stadien soll in meiner folgenden ausführlichen Arbeit geliefert werden.

schmiegend (Schema No. 36). Aus der Abbildung ist ersichtlich, daß sich der untere Teil bereits vollständig vom Entoderm abgetrennt hat; die Chordascheide umgibt beide Teile ununterbrochen (cf. Schema No. 30 und 31 der Reptilien). Mir scheint, daß hier eine Verschmelzung nach dem Typus des Schemas No. 31 der Reptilien stattfindet, d. h. daß die

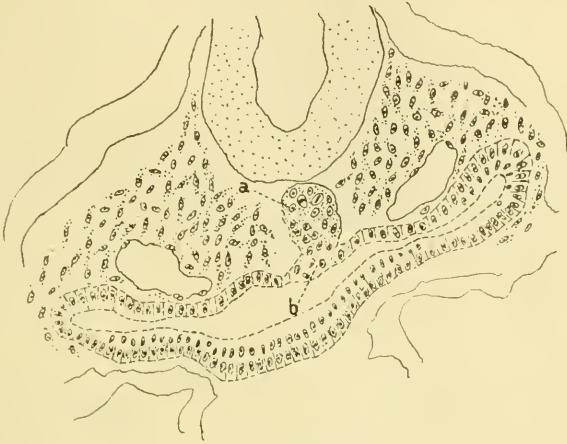


Fig. 35.

Zellen des Entoderms, ohne vorher zur Bildung einer Entochorda zusammenzutreten, als formlose Masse in die Ektochorda (den Kopffortsatz) einwandern.

Noch deutlichere Bilder erhalten wir auf weiter nach hinten geführten Schnitten desselben Stadiums (Schnitt 151, 152, 153, 154).

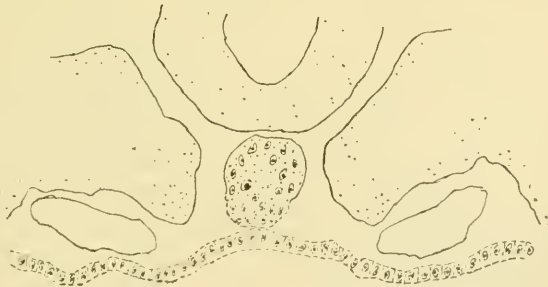


Fig. 36.

Ich führe aus dieser Serie fünf Schnitte an (Schema No. 37, 38, 39, 40, 41). Die Klarheit der Bilder macht, wie mir scheint, eine genauere Erklärung überflüssig. Die Entochorda (*b*) bildet sich auf die schon bekannte Weise aus dem Entoderm, erreicht die Ektochorda (*a*) und

verschmilzt mit der letzteren, wodurch eine konstante Chorda zu stande kommt.

Ich übergehe die Schilderung des Verschmelzungsprozesses selbst und bemerke nur, daß ich an demselben nichts Bemerkenswerthes

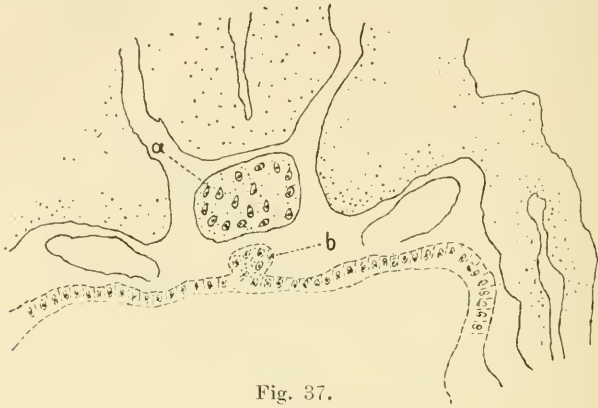


Fig. 37.



Fig. 38.



Fig. 39.

feststellen konnte. Ich füge noch hinzu, daß nach völliger Verschmelzung der beiden Chorden (Schema No. 41) in den Zellen der gemeinsamen Chorda sich besonders häufige Mitosen bemerkbar machen.

Wenn wir der Länge des Embryos nach weiter zurückgehen, stoßen wir ungefähr auf der Mitte des Rumpfes von neuem auf die im Entstehen begriffene Entochorda, wobei man zwischen der eben beschriebenen Entochorda des Kopfabschnittes und derjenigen des Rumpfes das Vorhandensein einer

bedeutenden Unterbrechung derselben konstatieren kann, auf welcher sich im Entoderm des Darmes auch nicht die kleinste Andeutung

einer Entochordenbildung erkennen läßt. Hier dagegen, am Vorderende des Rumpfes, kommt sie ziemlich deutlich zum Ausdruck, doch nur ganz am Beginn ihres Auftretens (Schema No. 42). Unter der



b
Fig. 40.

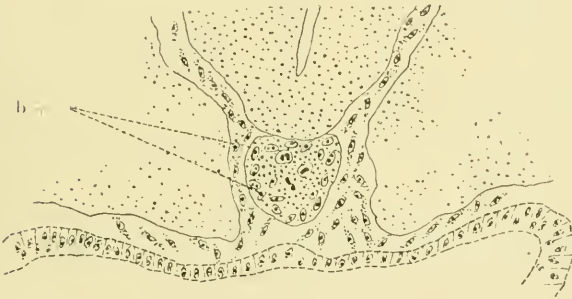


Fig. 41.

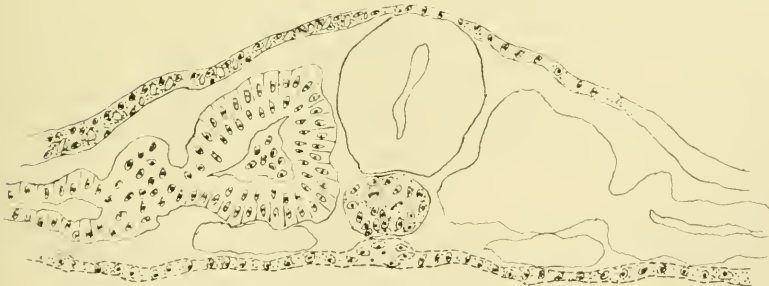


Fig. 42.

Ektochorda tritt im Entoderm ihre Anlage in Form von sechs helleren (im Vergleich zu den übrigen Zellen des Entoderms) Zellen, die entweder in einem Oval oder in zwei Reihen, einer oberen und einer unteren, angeordnet sind, hervor. Ob diese Zellen erst einer

Entochorda den Ursprung geben, und erst dann mit der Ektochorda zusammenfließen, oder ob solche Verschmelzung auf dieselbe Weise wie im Vorderabschnitt der Kopfregion, d. h. also einfach durch Einwanderung der Entodermzellen in die Ektochorda zu stande kommt, kann ich nicht genau angeben. Jedenfalls kann man auch hier in der Ektochorda eine Anhäufung der Kerne an ihrer unteren Seite und über denselben Mitosen bemerken, so daß es durchaus nicht unmöglich erscheint, daß diese Kernanhäufung von den aus dem Entoderm eingewanderten Zellen gebildet wird.

Ich gehe nun zum folgenden Stadium über. Hier ist auf der ganzen Ausdehnung des Rumpfes und Schwanzes keine Entochorda vorhanden. Doch am Kopfabschnitt des Darmes zieht sich, einige Schnitte hinter den Augen beginnend, bis zu der Stelle, wo die Aorta unpaar wird, ein der Ektochorda zugekehrter Längswulst im Epithel ihrer dorsalen Wandung hin, in welchen eine Rinne vom Schlund her hineinragt. (Ich füge keine Abbildung bei, da dieselbe beinahe eine genaue Wiederholung dessen wäre, was ich bereits für *Tropidonotus* angeführt habe [cf. Schema No. 34] und außerdem finden sich genau solche Zeichnungen in früheren Arbeiten). An seinem Gipfel besitzt dieser Wulst jedoch weder eine Hülle, noch eine scharfe Grenze, und stellenweise kann man seinen allmählichen Uebergang in das ihn umgebende Mesenchym beobachten. Zweifellos kann man diesem Wulst Mesenchymbildung zuschreiben; der Anblick, der sich uns darbietet, erinnert lebhaft an das, was wir bei den Haien, Amphibien und Reptilien beobachten konnten. Stellenweise kann man bisweilen deutlich die den ganzen von dem Wulst abgelösten Zeldistrikt begrenzende Linie erkennen; diese Grenze erscheint unregelmäßig und zackig, und ähnelt nicht im geringsten der Begrenzung der sich abschnürenden Entochorda. Dieser Wulst zieht sich noch ein wenig, auf 3–4 Schnitten, unter der unpaaren Aorta hin. Und mir scheint, meine Erklärung des entsprechenden Gebildes bei den Reptilien kann auch hier Anwendung finden.

Zum folgenden Stadium von 6 mm Länge übergehend, treffen wir in der Kopfregion wieder dieselben Bilder der Entstehung der Entochorda und deren Verschmelzung mit der Ektochorda an.

Besonders bemerkenswert erscheint mir hier der Umstand, daß wir auf diesen Entstehungs- und Verschmelzungsprozeß bei *Buteo* bereits zum dritten Male in aufeinanderfolgenden Entwicklungsstadien stoßen, und zwar gewinnt derselbe mit jedem Male an Klarheit und Deutlichkeit. Ich bringe keine Abbildung dieser Verhältnisse, da dieselbe nur eine genaue Wiederholung des eben angeführten Schemas

darstellen würde. Ich weise auf die oben erwähnte Tatsache noch besonders in Hinblick auf die mehrfache Bildung der Entochorda bei allen von mir untersuchten Tierformen hin.

Nur an diesem einzigen Stadium ist es mir gelungen, bei den Vögeln die echten „Hypochorda“ der Autoren zu entdecken. Soviel mir aus den Literaturangaben (cf. Einleitung) bekannt, bezeichnete man bei diesen Tieren hauptsächlich nur den Schlundwulst als solche, während eine in der Rumpffregion zwischen Chorda und Aorta eingelagerte „Hypochorda“ gänzlich übersehen wurde. Es ist mir gelungen, das Vorhandensein derselben auf einer Reihe von Schnitten durch die Mitte der Länge des Rumpfes festzustellen. Es wäre natürlich überflüssig, dem Auffinden eines Gebildes eine besondere Bedeutung beizumessen, welches beinahe bei allen Tieren vorhanden ist, dazu einem Befunde bei einem daraufhin noch nicht untersuchten Tiere. Doch ist hier ein Umstand, welcher meine besondere Aufmerksamkeit auf sich zog und es mir ratsam erscheinen ließ, wenigstens 4 Schnitte dieser Serie zur Darstellung zu bringen.

Die Entochorda geht nämlich hier beinahe vollständig durch Eindringen ihrer Zellen durch die Scheide der Ektochorda in die letztere über. Nebestehende Schemata geben diesen Prozeß mit genügender Anschaulichkeit wieder (Schema No. 43, 44, 45, 46).

Auf dem Schema No. 43 ist unter der stark entwickelten und von einer deutlich doppelt konturierten Scheide umgebenen Ektochorda (*a*) die von 3—4 Zellen gebildete Entochorda (*b*) sichtbar; eine Zelle ist einzeln dargestellt (*x*); ich wollte damit darauf hinweisen, daß die Entochorda stellenweise einzelne Elemente in das umgebende Bindegewebe entsendet (auf einer Schnittserie ist dies deutlich erkennbar). Auf Schnitten durch diese Stellen erscheint die Entochorda in der Tat nicht mehr als das einheitliche Gebilde, welches wir vordem angetroffen haben. Außerdem weist dieselbe keine wahrnehmbare Scheide auf und liegt auf diesem und den vorhergehenden Schnitten ziemlich tief unter der Ektochorda. Auf dem folgenden Schema No. 44 erscheint sie der letzteren bereits beinahe völlig angelagert und besitzt an den Seiten eine deutliche Scheide. Ihrem unteren Ende (der Spitze des Dreiecks) fehlt die Scheide wieder und eine Zelle, von welcher es schwer fällt, zu entscheiden, ob dieselbe der Entochorda oder dem umliegenden Mesenchym angehört, nimmt gerade deren Stelle ein. Von der Ektochorda wird die Entochorda durch eine deutlich doppelt konturierte und die unmittelbare Fortsetzung der stark ausgebildeten Scheide der Ektochorda bildende Hülle abgegrenzt. Auf dem Schema No. 45 läßt sich durch Drehung der Schraube deutlich das Eindringen der

Kerne durch die Scheide in die Ektochorda an den Stellen erkennen, wo die Entochorda ihr eng angelagert ist. Die letztere weist auch hier eine Hülle auf, doch nur an der einen (der linken) Seite. Daß hier wirklich ein Uebergang der Zellen von der Entochorda in die Ektochorda stattfindet, dafür spricht das Schema No. 46, auf welchem deutlich sichtbar ist, daß die ganze Entochorda in die Ektochorda aufgenommen wird. Sie ist nun auch unten von einer Hülle umgeben,

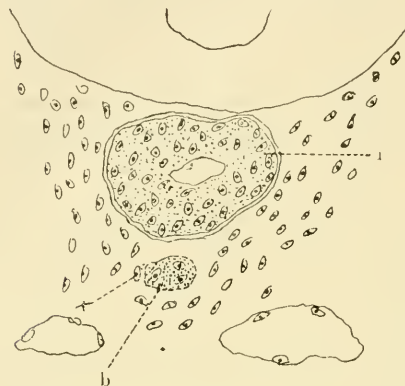


Fig. 43.

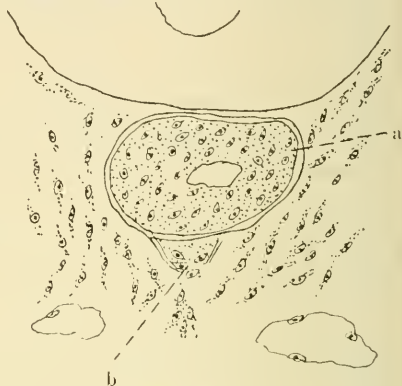


Fig. 44.

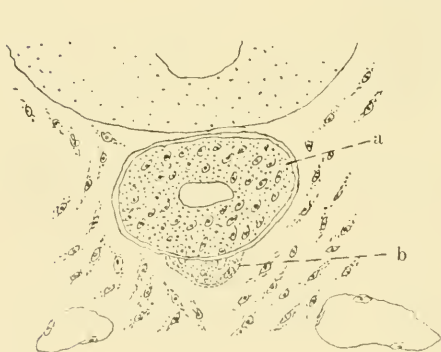


Fig. 45.

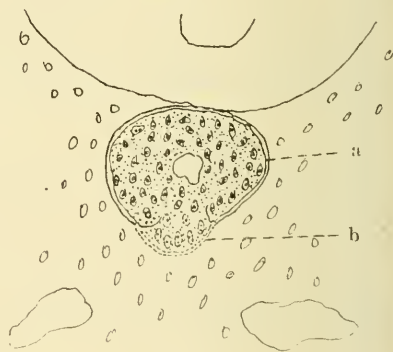


Fig. 46.

welche dieselbe Breite wie die der Ektochorda zeigt; an der Stelle, wo sich ein Teil der die beiden Chorden trennenden Scheide der Ektochorda befinden müßte, lassen sich nur unbedeutende Fragmente, die von den oberen seitlichen Berührungspunkten der beiden Chorden abgehen, erkennen. Augenscheinlich nehmen dieselben, dank dem von den Entochordazellen ausgeübten Drucke, eine solche zur Ektochorda hin umgebogene Stellung ein.

Ich halte es für überflüssig, noch weitere Schnitte dieser Serie in Schemata zur Darstellung zu bringen, auf welchen die untere An-

schwellung der Ektochorda (die mit ihr verschmelzende Entochorda) nach und nach sich ebnet und die Chorda ihr gewöhnliches rundliches Aussehen erlangt. Ich füge noch hinzu, daß bei Benutzung mittelstarker Vergrößerungen diese Erscheinung einem leicht völlig entgehen kann, indem man die äußere Gestalt der Chorda entweder einer zufälligen, durch die Biegungen der ganzen Chorda verursachten Formveränderung oder der schrumpfenden Wirkung der Reagentien zuschreibt.

Auf allen vier Schemata macht sich in der Ektochorda ein Kanal von bedeutendem Umfange und unregelmäßigen Umrissen bemerkbar; einen ebensolchen Kanal erwähnte ich bereits bei *Tropidonotus*, nur waren die Umrisse desselben dort regelmäßiger und trat er in jüngeren Entwicklungsstadien auf, und während er sich bei *Tropidonotus* nur auf wenige aufeinander folgende Schnitte erstreckte, läßt er sich hier bei *Buteo* bisweilen auf 50—60 Schnitten ununterbrochen verfolgen, wobei sein Durchmesser zwischen dem einer einfachen Spalte und dem einer großen runden Oeffnung schwankt. Zuweilen (ein oder zwei Male) konnte ich bemerken, daß die Anordnung der Kerne (der Chordazellen) um denselben an eine epitheliale Anordnung erinnerte; das ganze Bild erinnerte überhaupt an die Kanalbildung in der Entochorda der Haie (cf. oben).

Ich gehe nun zum folgenden, letzten Stadium über (der Darm ist auf der ganzen Länge des Embryos völlig ausgebildet). Am äußersten (hinteren) Ende des Darmes, dort, wo derselbe durch eine unbedeutende hohle Ausstülpung des Entoderms repräsentiert wird, kommt die Entochorda an seiner dorsalen Wandung anfangs in Gestalt der üblichen Falte zur Anlage. Ihre Entwicklung ist in einer Serie von 5 Schnitten zu verfolgen. Auf den ersten 3 Schnitten kann man die allmähliche Bildung dieser Falte erkennen. Auf dem vierten (Schema No. 47) modelt sich dieselbe zur Entochorda (*b*) um: die Höhlung der Falte fängt gewissermaßen zu verwachsen an, während die Falte selbst sich an ihrer Basis abzuschnüren beginnt. Auf dem 5. Schnitt (Schema No. 48) hat die Entochorda bereits ihre völlige Ausbildung erreicht und beginnt mit der Ektochorda zu verschmelzen; die Grenze zwischen ihr und der letzteren ist noch ziemlich deutlich wahrnehmbar, auch hat sie ihre Beziehung zum Darm-Entoderm fürs erste noch nicht aufgegeben. Auf dem letzten Schnitt endlich (Schema No. 49) ist die Entochorda endgültig mit der Ektochorda zu einer gemeinsamen Chorda verschmolzen. Im Entoderm machen sich an der Abschnürungsstelle Mitosen bemerkbar.

Auf diese Weise schließe ich die Schilderung meiner Beobachtungen mit ganz ähnlichen Schemata, wie die, mit denen ich bei den

Haien begonnen habe, und ich weiß nicht, ob im Leser noch dieselben Zweifel, deren ich beim Beginn meiner Schilderung erwähnte, aufsteigen.

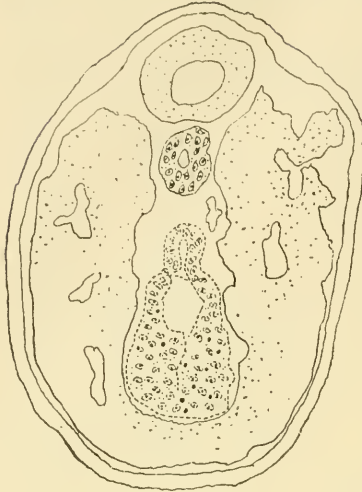


Fig. 47.

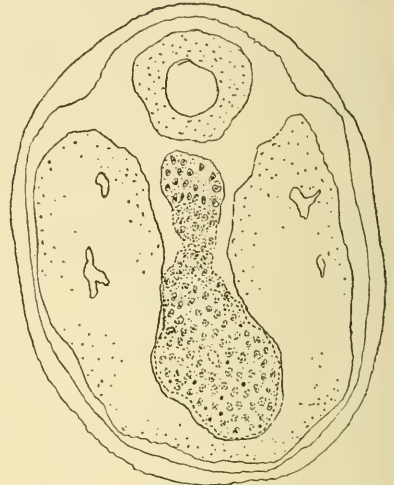


Fig. 48.

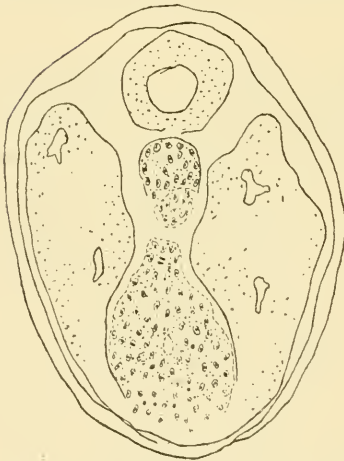


Fig. 49.

Daß die Chorda der Vögel dem Ektoderm ihren Ursprung verdankt, daran zweifelt heutzutage niemand mehr („Mesodermsäckchen“ HERTWIGS), daß sich aber einer solchen Chorda, mit ihr zu einem Ganzen zusammenfließend, dem Entoderm entstammende Zeldistrikte (Entochorda) zugesellen, dafür sprechen nochmals und, wie mir scheinen will, unbestreitbar, die eben angeführten Schemata.

Ich wende mich nun den allgemeinen vergleichend-anatomischen Schlußfolgerungen zu, welche die von mir geschilderten Beobachtungen zu ziehen gestatten.

Schlußfolgerungen.

In erster Linie muß ich natürlich den die Hypochorda betreffenden Ausspruch GEGENBAURS, welchen wir in seiner letzten Arbeit, der „Vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere“, vorfinden, berichtigen. „Diese“, meint GEGENBAUR, „bei niederen Vertebraten verbreitete, bei den höheren vermißte Hypochorda stellt eine rätselhafte Bildung vor“

(T. I, p. 190). Aus meinen oben dargelegten Befunden geht aber hervor, daß die Hypochorda auch bei den höheren Vertebraten zum mindesten nicht weniger deutlich ausgeprägt ist als bei den niederen.

1) Die Entochorda entsteht aus dem Entoderm bereits zu der Zeit, wenn die Ektochorda sich erst zu einem Stützorgan herausbildet, wobei sie am Schwanzende und besonders am Anfang der Kopfreion des Embryos unmittelbar nach der Absonderung der Ektochorda, die von dem im Wachstum befindlichen Entoderm verdrängt wird, zur Anlage kommt, und so gewissermaßen die Fortsetzung der scheinbaren Bildung der Ektochorda aus dem Entoderm darstellt; nur der bei einigen Tieren erkennbare Unterschied in der Form der Zellen, in deren Färbung, und der verschiedene Pigmentgehalt dieser beiden Organe läßt das Vorhandensein der Entochorda in diesen frühen Bildungsstadien erraten.

Hieraus läßt sich unter anderem der Schluß ziehen, daß die (beinahe allgemein) in der Literatur verbreitete Behauptung, der Kopfabschnitt der „Hypochorda“ komme früher als der Rumpfabschnitt zur Anlage, gänzlich wegfallen muß, da später bereits eine sekundäre Entochorda sich bildet, wenn die primäre bereits mit der Ektochorda verschmolzen ist.

2) Die Entwicklung der Entochorda geht in der Regel in der Richtung von vorn nach hinten vor sich. Bei den Haien (und wahrscheinlich bei allen Fischen) und den Amphibien (Anuren) tritt sie sowohl am Schwanz-, als auch am Kopfende gleichzeitig auf; dieser Umstand findet wahrscheinlich in einem speziellen Bedürfnis nach derselben seitens des Schwanzes seine Erklärung, da der letztere bereits sehr früh als Fortbewegungsorgan dieser Tiere die Hauptrolle spielt.

3) In diesen Abschnitten des Tieres (Kopf- und Schwanzregion) geht die Entochorda, ohne vorher die Bedeutung eines selbständigen Organs erreicht zu haben, gänzlich in der Ektochorda auf und ergibt mit der letzteren so eine endgültige Chorda.

4) Ihre folgenden Generationen erreichen am Hinterende des Kopfes, im Rumpf und im Schwanz bisweilen einen hohen Grad der Ausbildung (sie erreicht bisweilen den Durchmesser der Ektochorda); zuweilen werden dieselben durch eine feine, aus Embryonalzellen bestehende und in der Literatur als „Hypochorda“ bezeichnete Schnur repräsentiert. Doch sowohl in dem einen, als auch in dem anderen Falle verschmilzt die Entochorda wieder zum Teil mit der Ektochorda, indem sie in Gestalt einzelner Zellkomplexe ganz in dieselbe übergeht; zum Teil löst sie sich in ihre einzelnen Zellen auf, von denen wiederum ein Teil in die Ektochorda einwandert, während die anderen sich in

gewöhnliche Bindegewebszellen umwandeln; ein Teil ihrer Zellen endlich geht endgültig zu Grunde.

5) Die unter der Chorda entstandene Schnur, die Entochorda oder sog. Hypochorda autorum, hat vor ihrem Verschwinden häufig noch eine allmähliche Reduktion zu erleiden: man kann in derselben den Zerfall in Segmente, eine Verschmelzung mit den benachbarten Organen, das Auftreten eines Kanales in derselben, häufig mit einer epithelialen Anordnung der Zellen um das zentral gelegene Lumen, und endlich als letztes Reduktionsstadium den Austritt der Zellen aus derselben, ihre Auflösung in einzelne Zellen beobachten (im letzteren Falle bemerkt man bisweilen das Austreten des Chromatins in kleinen Konkretionen).

6) Die Entochorda besitzt in ihrem höchsten Entwicklungsstadium eine deutlich ausgeprägte Scheide, die sich (in morphologischer Beziehung) in nichts von der primären Scheide der Ektochorda unterscheidet; außerdem macht sich in der Entochorda zuweilen eine Vakuolenbildung, die mit derjenigen der Ektochorda völlig übereinstimmt, bemerkbar; und wenn überhaupt von einer Funktion derselben die Rede sein kann, so scheint mir, nur von der als eines Stützorganes.

7) Bei Vergleichung der Ektochorda und Entochorda miteinander läßt sich die große Uebereinstimmung dieser beiden Organe nicht bezweifeln; in der Tat:

a) Beide stellen Stützorgane vor; sie verschmelzen in einem gewissen Stadium sogar untereinander.

b) Je höher die Stellung des Tieres im System ist, um so frühzeitiger büßen diese Organe ihre Bedeutung und Selbständigkeit ein und werden von den stärkeren Nachbarorganen verdrängt.

c) In ihrer von vorn nach hinten fortschreitenden Reduktion machen diese Organe auch beinahe dieselben Reduktionsphasen durch: das Auftreten eines Kanals in denselben, die Auflösung in einzelne Zellen in stärkerem oder geringerem Maße oder die mit einem Austreten des Chromatins¹⁾ verbundene Zerstörung der Zellen innerhalb derselben.

d) Die Entochorda offenbart bei ihrer von vorn nach hinten fortschreitenden Reduktion bisweilen an ihrem Hinterende eine stärkere Reduktion als vorn, und dasselbe ist auch zuweilen an der Ektochorda beobachtet worden, so z. B. bei den Teleostiern²⁾.

1) Die beiden letzteren Erscheinungen in der Ektochorda sollen in meiner ausführlichen Arbeit genauer dargelegt werden.

2) S. A. USOFF, Zur Anatomie und Entwicklung der Wirbelsäule der Teleostier, 1900.

8) Am Vorderende des Kopfabschnittes des Darmes kommt bei allen von mir daraufhin untersuchten Tierformen ein besonderes, mit der Entochorda parallel verlaufendes Gebilde zur Anlage (bei den Haien scheinbar aus der SEESSELSCHEN Tasche), welches bei *Pristiurus* vorn sich zu einer an die Entochorda erinnernden Bildung umwandelt, während es bei den übrigen hier nur durch eine tiefe Falte mit stark verdickter dorsaler Wandung repräsentiert wird; bei den Reptilien und Vögeln kann diese Verdickung nach oben hin Zellkomplexe von unbedeutender Größe abschnüren. In der Literatur wird dies ganze Gebilde ebenfalls als Hypochorda bezeichnet. Doch stimme ich aus folgenden Gründen dieser Auffassung nicht bei: erstens tritt diese Bildung bei allen erwähnten Formen hauptsächlich in Gestalt eines Wulstes mit tief in denselben von der vorderen Darmhöhle aus hineinragender Rinne auf, zweitens ist dieselbe gleichzeitig mit der Entochorda vorhanden, ohne mit derselben zu verschmelzen. Ich würde sie am ehesten als ein Rudiment der Epibranchialrinne des *Amphioxus*, welches hier vielleicht mit den mehrfachen Generationen der Entochorda zusammentrifft, auffassen.

Nachdruck verboten.

Ancora di uno speciale canal perforante arterioso nella squama temporale dell'uomo.

Del dott. GAETANO CUTORE, aiuto e libero docente di anatomia normale.
(Dall'Istituto Anatomico di Catania, diretto dal Prof. R. STADERINI.)

Con 4 figure.

Il LE DOUBLE, nel suo recente trattato sulle varietà delle ossa della faccia (8), consacra l'ultimo capitolo, intitolato „Annexe au traité des variations des os du crâne de l'homme“, all'esame di quei lavori su varietà craniche i quali nel suo precedente trattato, che di queste si occupa (2), non furono compresi o perchè non conosciuti dall'Autore o perchè non ancora pubblicati. In tal modo il LE DOUBLE ha occasione di ricordare alcune mie ricerche (5) relative al comportamento di speciali canali perforanti arteriosi, che talvolta si rinvennero nella squama del temporale e di esse mette in rilievo la percentuale risultante dalle mie osservazioni (in maniera errata, come si vedrà in seguito) e la maggior frequenza, che da esse vien confermata, relativamente al sesso maschile ed alle squame temporali poco sviluppate in altezza. Nessun'altra notizia egli riferisce relativamente ad altre con-

clusioni (a mio credere, le più importanti), che ho potuto ricavare dai crani studiati.

Continuando intanto sullo stesso argomento, egli dedica quasi intera una pagina (p. 437) del suo Trattato alla descrizione della linguetta ossea, dal GIUFFRIDA-RUGGERI (4) chiamata apofisi ensiforme, che in molti casi si innalza dal margine superiore o parietale della squama temporale e del rapporto che essa apofisi prende col forame esocranico del canale infrasquamoso. Ecco come egli, press' a poco, si esprime: Immediatamente in avanti, in dietro o sopra di quest'apofisi, il parietale offre, molto sovente, sulla sua faccia esterna, un solco che non tarda a dividersi in diverse branche; sull'uno o sull'altro dei due margini di quest'apofisi o sul suo apice non è raro constatare la presenza di un orifizio assai piccolo¹⁾, al quale fa seguito un canalino, interosseo che viene ad aprirsi inferiormente sulla superficie endocranica della squama temporale, in uno dei solchi vascolari che formano la cosiddetta foglia di fico. Questo canalino serve a contenere una piccola diramazione dell'arteria meningea media, che esce dal cranio per un interstizio dell'articolazione temporo-parietale e che si disperde sulla parte inferiore della faccia esterna del parietale. Si tratta di un canale sotto-squamoso, d'un calibro ristretto, che termina all'esterno nella sutura temporo-parietale.

Parrebbe, dal modo esplicito col quale questi particolari (non molto esattamente, a dir vero) sono enunciati, senza ricordare che i rapporti tra apofisi ensiforme ed orifizio esocranico del canale infrasquamoso risultano unicamente dalle mie osservazioni, parrebbe, dico, che si trattasse di fatti già noti da un pezzo. Invece essi costituiscono, in 14 delle mie osservazioni, la parte che ha maggiore importanza, non foss'altro, perchè riescono a precisare un punto nuovo di anatomia umana, come gentilmente ebbe ad affermare il GIUFFRIDA-RUGGERI (6) in una recensione di quella mia memoria. Io non faccio colpa al LE DOUBLE di questa sua omissione, attribuendo ciò al gran numero di lavori che bisogna riassumere in trattati di tal genere. D'altro canto, poichè il suo trattato, son sicuro, avrà ben meritata fortuna e sarà consultato dagli studiosi, ho creduto opportuno di ritornare sull'argomento per riassumerne la storia nei suoi periodi principali.

Ecco, in breve, come stanno i fatti. Dal GRUBER (1) al TENCHINI (3), troviamo descritti diversi casi di quel canale infrasquamoso

1) Faccio notare che quest'orifizio corrisponde alla base dell'apofisi o un poco più in basso, e che mai trovasi sui suoi margini o sul suo apice, almeno da quanto ho potuto osservare nei crani da me studiati.

che, a ragione, dal primo Autore prende nome e che ha un comportamento caratteristico: si tratta, com'è noto, di un canale arterioso che attraversa lo spessore della squama temporale e che si inizia sull'endocranio da uno dei solchi dell'arteria meningea media per terminare sull'esocranio più o meno in alto nella squama, ma, in ogni caso, ad una certa distanza dal margine parietale di essa¹).

Il GIUFFRIDA-RUGGERI (4), per il primo, oltre a descrivere dei crani con canale infrasquamoso di GRUBER, ha richiamato l'attenzione su quei casi in cui non si riesce ad osservare nella superficie esterna della squama del temporale alcun orifizio, e tuttavia si vede partire dall'apice di un prolungamento osseo (apofisi ensiforme) del margine superiore della squama un solco che si dirama sulla superficie esterna del parietale. L'A. ha creduto che, in tali casi, questi solchi rappresentassero dei rami perforanti dell'arteria meningea media, venuti all'esterno insinuandosi attraverso la sutura squamosa (rami interstiziali).

Dalle mie ricerche (5) invece risulta dimostrato che quasi sempre (stando alle osservazioni che ho potuto fare potrei dire sempre, se non fosse per la solita prudente riserbatezza che s'impone nelle nostre affermazioni), nei crani che presentano questi particolari all'esame esterno, non si tratta di rami e però di canali interstiziali, ma di un canale infrasquamoso, che si inizia con un orifizio endocranico in corrispondenza ai solchi dell'arteria meningea media e, con decorso ascendente, decorre nello spessore della squama, fra i due tavolati, per aprirsi non già alla superficie esterna del cranio, ma bensì in prossimità del margine superiore della squama, cioè nel piano tagliato a sbieco a spese del tavolato interno. Dopo avere attraversato quest'orifizio, che va distinto col nome di esocranico (per quanto non sia visibile liberamente dall'esterno), il vaso arterioso si fa strada attraverso i margini esterni della sutura temporo-parietale e si dirama sulla superficie esterna del parietale. La fig. 1 serve a rappresentare, con fedeltà fotografica, l'aspetto che si ha dall'esterno in questi casi e dimostra come, facilmente, limitandosi all'osservazione esterna, il GIUFFRIDA-RUGGERI potè credere che si trattasse di un canale interstiziale in tutto il suo decorso. La fig. 2 riproduce l'orifizio, diciam pure, eso-

1) Siffatta distanza varia da mm 3 a 34, secondo GRUBER; da mm 12 a 39, secondo TENCHINI; da mm 4 a 12, secondo i 4 casi di canale di GRUBER da me descritti. Fanno eccezione alcuni crani di bambini osservati da TENCHINI, nei quali l'apertura esterna del canale trovasi sul margo parietalis della squama, qualche volta in corrispondenza di un'incisura di esso.

cranico del canale interosseo da me studiato, orifizio che si apre sul piano tagliato a sbieco a spese del tavolato interno, sulla stessa perpendicolare, ma un po' più in basso, dell'apofisi ensiforme.

Non dobbiamo tralasciare di far notare, a proposito di quest'apofisi che essa ha un valore relativo: difatti, possono trovarsi lungo il margine superiore della squama altre apofisi ensiformi senza che abbiano rapporto con canali o solchi, come nell'esemplare riprodotto dalla stessa fig. 2 si può osservare; può, in alcuni casi, l'apofisi man-

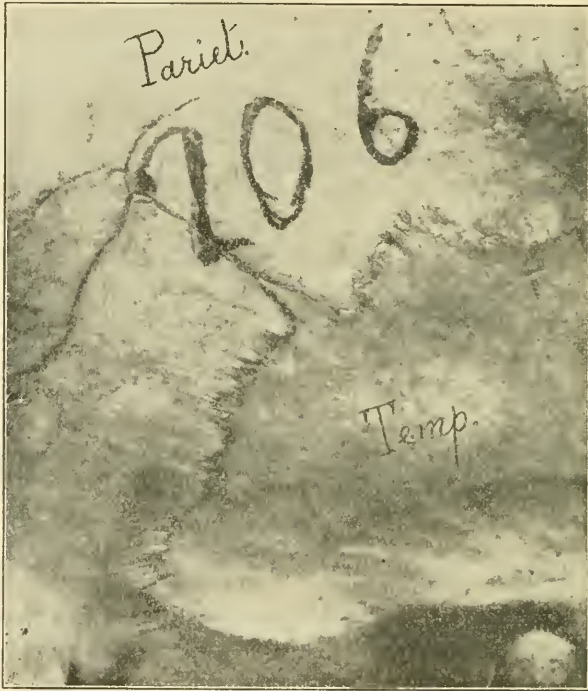


Fig. 1.

care ed il canale interosseo trovarsi tuttavia bene sviluppato nel suo tragitto e nei suoi due orifizi, come nel caso rappresentato dalla fig. 3; può, infine, invece di un'apofisi ed in rapporto con l'orifizio esocranico trovarsi un'incisura del margine della squama, come nell'esemplare riprodotto della fig. 4.

Dalle mie ricerche risulta inoltre, considerando complessivamente i casi con canale infrasquamoso di GRUBER ed i casi che presentano il canale infrasquamoso con la modalità da me posta in evidenza, una percentuale molto elevata, relativamente a quella calcolata dagli altri

osservatori. Ho trovato difatti, la presenza di un canale infrasquamoso, con l'uno o l'altro comportamento, in 19 crani di adulti fra 283 (6,7%), oltrechè in un temporale isolato¹⁾, ed in 3 fra 43 crani di neonati e bambini (6,9%). Il LE DOUBLE, a questo proposito, mi attribuisce, erroneamente, 19 osservazioni su 326 crani. Com'è facile pensare, egli ha addizionato il numero dei crani di adulti con quello dei crani di bambini, senza tener conto delle 3 osservazioni descritte fra quest'ultimi.

Le ricerche più recenti sull'argomento sono quelle comparative dello ZIMMERL (7), estese a rappresentanti di quasi tutti gli ordini dei



Fig. 2.

mammiferi. I risultati ottenuti da quest'osservatore sono molto importanti, perchè essi dimostrano, contrariamente a quanto sul riguardo aveva asserito il LE DOUBLE (2), che, oltre all'uomo, anche gli altri mammiferi possono presentare, più o meno frequentemente, un canale destinato ad accogliere un ramo arterioso anomalo, il quale, attraverso le pareti craniche, riesce nella fossa temporale.

In quanto al significato di questo ramo arterioso, l'A. accetta

1) Quest'osservazione (XXXa), forse perchè trovata descritta in fine della mia memoria, pare sia sfuggita al LE DOUBLE.

l'ipotesi che esso possa avere qualche rapporto coll'arteria diploetica magna scomparsa in tutti i mammiferi, ad eccezione dei monotremi ed, a questo riguardo, così scrive: „Il CUTORE avendo costantemente notato la mancanza del solco temporo-parietale contemporaneamente alla presenza del canale infrasquamoso, ed avendo osservato che l'apertura esocranica di questo veniva a trovarsi ordinariamente sopra il meatus acusticus externus, fu tratto a ritenere l'arteria accolta nel canale omologa alla *temporalis profunda posterior*“ (p. 8).

Mi dispiace di essere stato frainteso. Le mie ricerche, esclusivamente osteologiche, mi permisero soltanto di stabilire l'omologia tra il



Fig. 3.

ramo arterioso anomalo e quello che ordinariamente decorre nel solco temporo-parietale e che io, in mancanza di dati sufficienti, non ho creduto di determinare in quanto all'origine ed al nome. Aggiungo ora che se dovessi dire il mio parere al riguardo, basato non su apposite ricerche, ma semplicemente su quanto ho potuto osservare in parecchi anni di dissezioni cadaveriche, propenderei ad ammettere che l'arteria decorrente nel solco tempo-parietale sia la *temporalis media*. Che in quella pubblicazione io non abbia espresso alcun giudizio relativamente a ciò, risulta, parmi, chiaramente dal periodo relativo, che qui riporto integralmente: „La mancanza del solco temporo-parietale tutte le volte che si riscontra il canale anomalo in parola,

dà ragione, in credo, di ritenere il vaso attraversante quest'ultimo omologo di quello decorrente nel primo, sia esso rappresentato dall'arteria temporale profonda posteriore, come credono il SAPPÉY, il ROMITI, il POIRIER, il LE DOUBLE, o dall'arteria temporale media, come vogliono il QUAIN, il MERKEL, lo SPEE, il CHIARUGI, il TENCHINI" (p. 24).

Questa mia nota dimostra, parmi a bastanza chiaramente, come si sono svolte le conoscenze relativamente ad un particolare osteologico



Fig. 4.

che può riuscire interessante per diversi riguardi ed inoltre conferma sempre più che i trattati di compilazione, anche quelli meglio riusciti, quali sono quelli del LE DOUBLE sopracitati, se da un canto, per le indicazioni bibliografiche, giovano moltissimo allo studioso, dall'altro non lo dispensano affatto, a voler prendere esatta cognizione di un dato argomento, dal consultare le corrispondenti memorie originali.

Catania, agosto 1906.

Bibliografia.

- 1) GRUBER (citato dal TENCHINI), 1852—1875.
- 2) LE DOUBLE, *Traité des variations des os du crâne de l'homme*. Paris, 1903.
- 3) TENCHINI, *Sopra il canale infrasquamoso di GRUBER nell'uomo*. Arch. di Anat. e di Embriol., Firenze, 1904.
- 4) GIUFFRIDA-RUGGERI, *Il canale infrasquamoso di GRUBER, e altre particolarità morfologiche nella regione temporale (canale interstiziale e processo ensiforme)*. Monit. Zool. Ital., Firenze, 1904.
- 5) CUTORE, *Frequenza e comportamento dei canali perforanti arteriosi nella squama temporale dell'uomo*. Monit. Zool. Ital., Firenze, 1905.
- 6) GIUFFRIDA-RUGGERI, *Bibliografia*. Atti della Società Romana di Antropologia, Vol. 11, Fasc. 2—3, Roma, 1905.
- 7) ZIMMERL, *Ricerche anatomo-comparate sul canale infrasquamoso di GRUBER*. Parma, 1905.
- 8) LE DOUBLE, *Traité des variations des os de la face de l'homme*. Paris, 1906.

Nachdruck verboten.

Sulla struttura delle fibre muscolari lisce dello stomaco degli uccelli.

Pel Dott. UGO SOLI.

Comunicazione riassuntiva.

(Istituto di Anatomia umana normale della R. Università di Modena, diretto dal Prof. G. SPERINO.)

Con una figura.

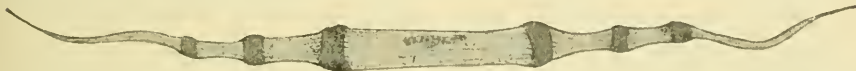
Su quella speciale struttura a nodi o sbarre trasversali che talvolta presentano le fibre muscolari lisce, così da assumere un aspetto grossolanamente striato, ho voluto fare alcune ricerche, i cui risultati qui brevemente riporto, perchè le osservazioni fatte in proposito sono molto disparate e le interpretazioni troppo contraddittorie.

Infatti mentre per KOELLIKER (1) si tratta probabilmente di fibre contratte e quindi più grosse, per LEYDIG (2) di un grado di passaggio alle striate, per R. HEIDENHAIN (3, 4) di un'apparente contrazione dovuta a fenomeni di coagulazione, HASSE (5) e GRIMM (6) invece le credono illusioni ottiche per fibre disposte in senso trasversale alle prime, SCHULTZ (7) pure imprèssione ottica di una pieghettatura o raggrinzamento della cellula. Finalmente SCHAFFER (8) le interpreta come una modalità speciale di contrazione, diversa dalla contrazione fisiologica tipica del muscolo liscio, e BERTACCHINI (9) come onde di contrazione fissate dai reagenti.

Le mie ricerche le praticai sullo stomaco muscolare degli uccelli di cui ne esaminai una quarantina di specie diverse, tanto a fresco in soluzione fisiologica che dopo opportuni mezzi di fissazione (alcool, acido picrico, sublimato, ZENKER, FLEMMING). Buoni preparati per dissociazione ottenni con macerazione in acido osmico, acido cromico in soluzioni diluitissime e alcool al terzo. Come mezzi tintoriali usai a preferenza il carmino, l'ematossilina ed eosina, il picrocarmino e l'indigo-carmino.

Le fibre muscolari liscie delle grosse pareti gastriche d'alcuni uccelli (trampolieri, gallinacci, passeracei) si presentano sotto forma di elementi fusati a margini lisci, costituiti da un protoplasma finamente striato nel senso longitudinale, nel quale frequentemente si notano da uno a cinque inspessimenti nodulari trasversali caratteristici per la loro struttura differente e per la loro maggiore rifrangenza. I principali caratteri di questa porzione ben differenziata del protoplasma cellulare sono i seguenti.

Mentre il protoplasma della fibra ha sempre il suo normale aspetto finamente striato nel senso longitudinale, in corrispondenza di questi nodi la striatura scompare ed essi, anche ai più forti ingrandimenti, appaiono perfettamente omogenei (vedi figura). Inoltre essi assumono



Fibra muscolare liscia di stomaco di passero con sei sbarre trasversali o nodi di contrazione. (Koristka, *Obb.* $\frac{1}{15}$ imm. om. Oc. 4 comp.)

molto intensamente, più del rimanente protoplasma, le sostanze coloranti, tanto protoplasmatiche che nucleari; in modo caratteristico e quasi elettivo si colorano poi coll'indigo-carmino.

Questi nodi possono essere appena accennati oppure sviluppati molto in modo che, disposti in serie, vengono a costituire delle vere onde che percorrono interi fasci muscolari ed anche tutto lo spessore della parete gastrica.

Trattati con alcali diminuiscono e tendono a sparire, mentre con deboli soluzioni di acido solforico si rendono più manifesti. Inoltre è possibile scorgerli anche in tagli trasversali delle fibre muscolari nei quali appaiono come piccoli spazi poliedrici più rifrangenti, più intensamente colorati e perfettamente omogenei, mentre le altre sezioni delle fibre appaiono meno colorate e presentano una struttura granulosa o punteggiata, indice della loro fine struttura fibrillare.

Caratteristico è il loro comportamento alla luce polarizzata. Infatti dalle mie ricerche, che riporterò dettagliatamente nel lavoro in

estenso, risulta che quando la fibra muscolare liscia è priva di questi nodi è birifrangente e quindi capace di ripristinare la luce nel campo oscuro del microscopio di polarizzazione (Nicol incrociati) e monassile, cioè presenta un'unica direzione — asse — nella quale avviene il fenomeno della birifrangenza.

Questo concorda con quanto è detto in tutti i trattati; ma però quando la fibra muscolare presenta questi inspessimenti nodulari le cose cambiano.

Osservando una sezione di stomaco non colorata, nella quale le singole fibrocellule presentano numerosi ed evidenti nodi e disponendo il preparato in maniera che l'asse longitudinale delle fibre formi col piano di polarizzazione un angolo all'incirca di 45° , a Nicol incrociati, si osserva che il corpo delle fibre muscolari si confonde perfettamente col nero del campo, mentre spiccano per un colore chiaro argenteo i nodi, tanto quelli isolati che quelli riuniti in serie in modo da costituire delle vere onde. Questo fatto permette di stabilire che in queste condizioni la fibra muscolare è monorifrangente e i nodi sono birifrangenti.

Siccome ho detto che nelle condizioni comuni, quando mancano i nodi, la fibra è birifrangente ne risulta nel protoplasma della medesima un cambiamento della sua rifrazione a seconda che vi sono oppure mancano i nodi. E se questi, come vedremo in seguito, si potranno interpretare come veri nodi di contrazione concluderemo col dire che il meccanismo della contrazione ha per effetto di accumulare nei nodi la sostanza birifrangente che allo stato di riposo era sparsa omogeneamente per tutto il protoplasma cellulare. Questa sostanza sarebbe perciò molto verosimilmente la parte contrattile della fibra muscolare liscia, come alcuni hanno sostenuto per i muscoli striati (BRÜCKE, ENGELMANN).

Allo scopo di vedere quando incominciano a comparire queste strutture così caratteristiche durante lo sviluppo, ho eseguito delle ricerche sistematiche su una serie completa di embrioni di pollo. Durante lo sviluppo embrionale e nei primi giorni dopo la nascita non mi è mai occorso di osservare alcun che dei sopradescritti nodi.

Solamente in un preparato d'un pulcino di 9 giorni dalla nascita ho riscontrato nel protoplasma della fibra muscolare dei piccoli nodi con aspetto omogeneo, ma meno compatti che nell'adulto. Essi presentavano la medesima colorabilità, sebbene alquanto più sfumati e con limiti meno netti verso il rimanente citoplasma, che nell'adulto. Essendo il preparato colorato in ematossilina-eosina i nodi spiccavano sul protoplasma per una colorazione più intensa e per una maggiore omogeneità.

Dalle loro faccie partono numerosi prolungamenti che si continuano con le fibrille che già sono evidenti nel citoplasma; disposizione questa che nell'adulto è assai meno o pochissimo evidente.

Sebbene negli altri preparati dal 10^o al 30^o giorno non si osservino più nodi resta tuttavia accertato che questi possono comparire già al 9^o giorno di vita e che prima di questa epoca, sebbene la loro formazione non si possa a priori dire impossibile, tuttavia non li ho mai riscontrati.

Quale è il significato di questi ingrossamenti nodulari? Alcuni hanno detto che dipendono da uno stato di contrazione, ma però nessuno ha dimostrato o tentato di dimostrare sperimentalmente questo fatto.

Esaminando numerosi stomachi degli uccelli che, come il passero, mostrano quasi sempre numerosi ed evidenti questi ingrossamenti nodulari capita qualche volta di non poter scorgere nulla di tutto ciò. Ora questo fatto si spiega facilmente se ammettiamo che l'ingrossamento nodulare non rappresenti una struttura anatomica fissa, ma sia l'espressione morfologica di un cambiamento avvenuto durante un dato momento fisiologico. Perciò ho cercato sperimentalmente di vedere se realmente trattasi di uno stato di contrazione delle fibre muscolari. Riporto qui i risultati delle mie osservazioni.

Serie A.

Mi sono servito di passerì e verdoni; questi uccelli li ho tenuti in gabbia lasciandoli morire di inanizione. Lo stomaco fu sempre trovato vuoto o contenente tracce di sostanze liquide nerastre. Tanto nei preparati per dissociazione che nelle sezioni non furono riscontrati ingrossamenti nodulari.

Serie B.

Ad alcuni passerì, antecedentemente affamati, fu somministrato cibo duro (frumento, miglio) e dopo 10—15—30 minuti furono sacrificati. Lo stomaco pieno e in perfetta attività. All'esame microscopico furono notati numerosissimi ingrossamenti nodulari.

Serie C.

Passerì che tenevo in gabbia dando loro normalmente del cibo furono cloroformizzati. In quasi tutti si trovarono le fibre muscolari prive di nodi. In alcuni furono trovati dei nodi molto piccoli e in scarso numero.

Serie D.

Passerì uccisi con stricnina e nei quali presumibilmente lo stomaco, per essere stati tenuti a digiuno, doveva essere vuoto. Così infatti era; furono riscontrati evidenti e numerosi ingrossamenti nodulari.

Stabilito ora che questi ingrossamenti nodulari della fibra muscolare liscia stanno a rappresentare un carattere morfologico dovuto non già ad una struttura anatomica fissa ma legato ad uno speciale stato funzionale della cellula, cioè ad una contrazione della medesima, rimane a vedere se questa sia la condizione fisiologica normale o se si tratti di una speciale modalità del processo comune di contrazione.

L'essere questi nodi di contrazione molto meno frequenti in tutti quegli organi nei quali troviamo una parete muscolare piuttosto esile (intestino, vescica), mentre si riscontrano così facilmente e così numerosi nella grossa tonaca muscolare dello stomaco degli uccelli, mi fa pensare — con lo SCHAFFER — che in questo caso ci troviamo forse di fronte ad una modalità speciale di contrazione, diversa dalla contrazione fisiologica normale. Infatti in quest'ultima abbiamo un accorciamento della fibra muscolare con ingrossamento del suo diametro trasversale (ventre di contrazione) ma senza formazione di strutture così spiccate e caratteristiche come sono quelle che sono andato accennando.

Lo stesso graduale diminuire di numero e di grandezza dei nodi nello stomaco degli uccelli quando da quelli a pareti robuste dei trampolieri, gallinacci, passeracci scendiamo a quelli molto più sottili dei carnivori ed ittiofagi, potrebbe trovare la sua ragione d'essere in una modalità speciale di raccorciamento, forse in una contrazione più energica e più rapida, accostandosi queste fibre, nello stato di contrazione, per i loro caratteri fisici ed ottici più delle altre alle fibre striate.

Per tal modo verrebbe sempre più a diminuire la differenza che intercede fra muscoli striati e muscoli lisci, ed anche anatomicamente avremo ragione di ritenere che dalla fibrocellula muscolare liscia si possa arrivare gradamente, per graduale trasposizione della sostanza isotropa ed anisotropa, e relativa diminuzione di sarcoplasma interfibrillare, alla fibra più differenziata, la fibra striata dei muscoli epischeletrici.

Conclusioni.

1°. La fibra muscolare liscia delle grosse pareti dello stomaco degli uccelli si presenta frequentemente provvista di speciali ingrossamenti nodulari omogenei che hanno caratteri tintoriali, chimici, ottici e morfologici tali da differenziarli benissimo dal rimanente protoplasma fibrillare.

2°. Questi ingrossamenti nodulari sono molto evidenti nei preparati per dissociazione e nelle sezioni, tanto in quelle longitudinali che nelle trasversali all'asse della fibra.

3°. Per la loro disposizione nelle varie fibre alla medesima altezza vengono a formare nei fasci muscolari delle vere onde che percorrono talvolta lo spessore di tutta la tonaca muscolare; questa allora a piccolo ingrandimento appare grossolanamente striata in senso trasversale.

4°. Questi nodi sono dovuti ad una contrazione delle fibre muscolari lisce che non credo sia la normale fisiologica ma un'altra, forse più rapida e più energica. Si può quindi parlare di nodi di contrazione e rispettivamente di onde di contrazione.

5°. Questi nodi di contrazione nel pulcino apparirebbero già al 9° giorno di vita, senza escludere a priori che possano formarsi anche prima.

6°. La fibra muscolare liscia allo stato normale di riposo è tutta birfrangente. Quando, in seguito alla contrazione, vi ha in essa formazione di nodi, il protoplasma internodulare è monorfrangente e i nodi fortemente birfrangenti. Quindi per effetto della contrazione la sostanza anisotropa, dapprima sparsa nel citoplasma, si è condensata nei nodi.

Bibliografia.

- 1) KOELLIKER, Beiträge zur Kenntnis der glatten Muskeln. Zeitschr. f. wissensch. Zool., Bd. 1.
- 2) LEYDIG, Kleinere Mitteilungen zur tierischen Gewebelehre. Arch. f. Anat. u. Physiol., 1854.
- 3) HEIDENHAIN, R., Zur Frage der Form der kontraktiven Faserzellen während ihrer Tätigkeit. Studien d. Phys. Inst. Breslau, 1861.
- 4) —, Gerinnung des Inhaltes der kontraktiven Faserzellen nach dem Tode. Ibid., 1861.
- 5) HASSE, Beiträge zur Histologie des Vogelmagens. HENLES Zeitschr., Bd. 28.
- 6) GRIMM, Ein Beitrag zur Anatomie des Darmes. Inaug.-Diss. Dorpat, 1866.
- 7) SCHULTZ, Die glatte Muskulatur der Wirbeltiere. Arch. f. Anat. u. Physiol., 1895.
- 8) SCHAFFER, Zur Kenntnis der glatten Muskelzellen, insbesondere ihre Verbindung. Zeitschr. f. wissensch. Zool., Bd. 66.
- 9) BERTACCHINI, Sulla struttura della tonaca muscolare del Passer Italiae. Rend. Soc. Med.-chirurg. di Modena, Seduta 10 Luglio 1900.

Nachdruck verboten.

The Development of Germ Cells from differentiated somatic Cells in *Moniezia*.

By C. M. CHILD.

With 9 Figures.

In the course of a study of the relations between mitosis and amitosis in the cestodes *Moniezia expansa* and *M. planissima*, of which a brief account has been given in an earlier paper¹⁾ considerable attention was devoted to the earliest stages of testis-formation. Certain of the observations regarding the origin of the testes appear to be of sufficient interest to merit a brief description apart from the other results of the work which will appear later.

In the young proglottids before the appearance of the testes dorso-ventral sections show numerous large muscle-cells in the central region. These cells (Fig. 1) are readily distinguished, since they are the largest in the body, often considerably larger than the one shown



Fig. 1.

in the figure, and of very characteristic appearance. They are more or less elongated dorso-ventrally and each encloses a portion of a dorso-ventral muscle fibre which is evidently a differentiation from the cytoplasm. The greater portion of the cell body lies at one side of the muscle fibre and in this is the large nucleus containing a large deeply staining nucleolus, but usually showing no other visible structural differentiations unless very deeply stained when small granules often appear.

The cytoplasm of these cells, which stains only very slightly, is distributed in a characteristic manner, a part surrounding the nucleus,

1) CHILD, Amitosis in *Moniezia*. *Anat. Anz.*, Bd. 25, No. 22, 1904.

and from this numerous strands extending to the periphery of the cell, where a more or less continuous layer of cytoplasm exists. Between the strands of cytoplasm large spaces, doubtless filled with fluid in the living cell, appear.

The testes arise in the inner parenchymal region, i. e., the region enclosed by the muscle layers and penetrated by the scattered dorso-ventral muscles. The region of testis-formation includes almost the whole width of the proglottid between the longitudinal nephridial canals and is slightly nearer one of the flattened surfaces of the pro-

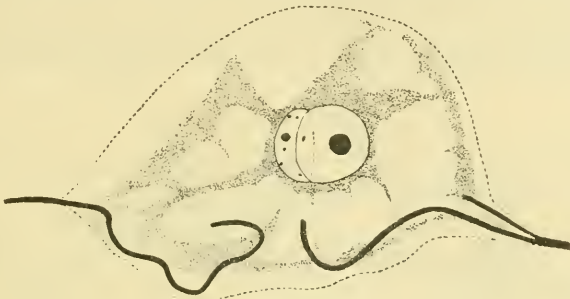


Fig. 2.

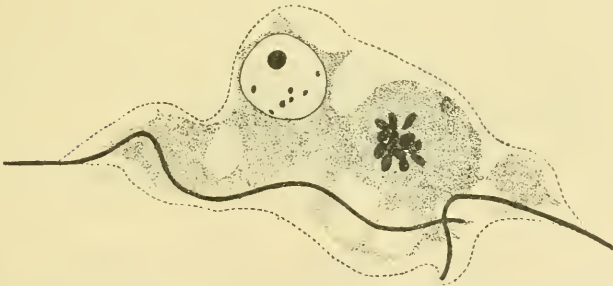


Fig. 3.

glottid than the other. The region in which the testes appear is commonly regarded as the dorsal region.

Before the appearance of the testes the parenchyma in this region is not visibly different in any way from that of other regions. The large dorso-ventral muscle-cells are scattered through the parenchyma but are more numerous midway between dorsal and ventral surfaces than elsewhere. Many of them lie in the zone where the testes appear, which is of course just dorsal to the middle region where they are most numerous.

In the attempt to determine whether the testes arose from parti-

cular cells of the parenchyma it was found that at the time of testis-formation many of the muscle-cells in the testis-zone showed evidences of amitotic division and more or less extensive changes in their cytoplasm. In Fig. 2 one of these cells is shown in which the nucleus is undergoing amitosis. The broken line indicates the space in the parenchymal substance originally occupied by the cell. The cytoplasm is in the form of irregular shreds and masses connected by strands and appears almost as if undergoing degeneration. In Fig. 3 one of these cells is shown containing one "resting" nucleus and one in mitosis. This is the only case in which mitosis has been observed at this stage although a most careful examination of hundreds of cases has been made. In Figs. 4 and 5 still later stages are shown in which

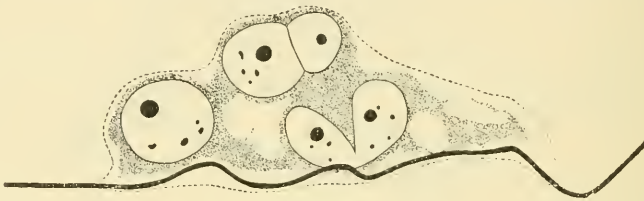


Fig. 4.

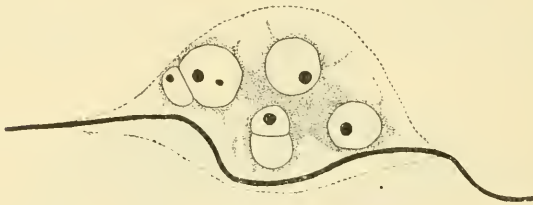


Fig. 5.

the nuclei have increased in number and are continuing to increase amitotically. In these figures the cytoplasm is seen to be concentrated about the nuclei, the muscle-fibre not being included in the syncytial mass. During this increase in the number of nuclei the cytoplasm seems to increase in amount and also stains much more deeply — a difference not clearly shown in the figures. The outline of the space previously occupied by the muscle-cell is still clearly visible but no distinct cell membranes exist.

These syncytial masses which are without doubt derived from muscle cells are the early stages of some of the testes. There seems to be no room for doubt on this point for they are quite characteristic in appearance and no groups of nuclei except those developing into testes are found in the parenchyma at this stage.

The muscle-fibre is of course not included in the testis. Whether it usually continues to exist after the change in function of the cell could not be determined. In later stages a muscle-fibre is often found adjoining a developing testis but it is impossible to be certain that that particular fibre belonged to the cell from which that testis developed.

In one case, however, indications of degeneration of the fibre were observed. In Fig. 6 the outline of a muscle-cell containing three nuclei, two of which are the products of recent division, is shown. Here the muscle-fibre was apparently breaking up into granules. In some of the other cells (Figs. 2 and 3) apparent breaks in the muscle-fibre may be indications of beginning degeneration.

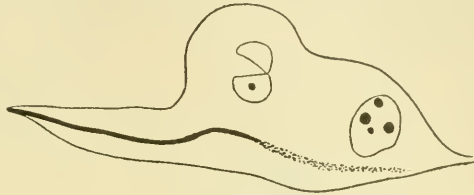


Fig. 6.

But not all of the muscle-cells give rise to testes, nor do all the testes arise from muscle-cells. There are in this region of the parenchyma many other smaller cells with fibrillar prolongations: and among these many lying in the testis zone begin to divide, amitotically in almost all cases, and also give rise to testes. Figs. 7 and 8 show two such cases. In Fig. 7 the two portions of the dividing nucleus stain differently. In these figures the cytoplasm is indicated merely by an outline because the whole cell body is homogeneous and without the large spaces characteristic of the muscle-cells. The cytoplasm, however, stains deeply like that in the young testes arising from the

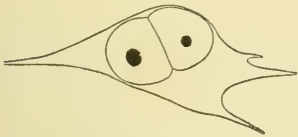


Fig. 7.

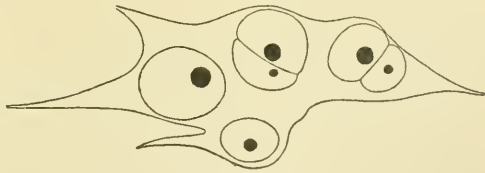


Fig. 8.

muscle-cells. These cells are ordinary parenchymal cells and are not so evidently differentiated as the muscle-cells but they are in no way visibly different from other parenchymal cells which do not give rise to testes.

The later growth of the testis consists in increase of the number of nuclei, usually by amitosis, the development of a membrane and

later the gradual separation of the syncytial mass into more or less distinct cells. Fig. 9 shows a young testis just after the appearance of the membrane; the cytoplasm fills the whole space and is not represented. A few or perhaps often only one of the nuclei at the periphery of the syncytial mass or apparently in some cases one or more parenchymal nuclei lying near the testis become involved in the formation of the membrane. One of these nuclei is shown in Fig. 9.

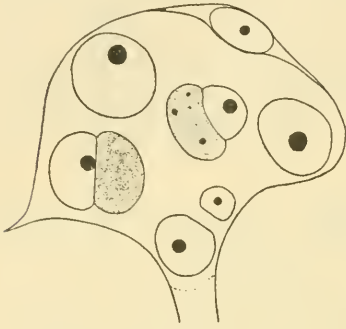


Fig. 9.

At the right of this figure is shown the beginning of the vas efferens which is formed from parenchymal cells in the same manner as the testis membrane.

The ovaries also arise from the cells of the parenchyma as was shown in the paper referred to above, but muscle-cells have not been observed to take part in their formation, probably because these cells do not usually occur in the region where the ovaries develop.

The greatest care has been taken to avoid error in these observations. They have been repeated frequently and with different methods and so far as accuracy of observation of small cells is possible with present methods of technique the writer believes them conclusive.

If they are correct then the fact is established that germ-cells may arise from visibly differentiated somatic cells. Other probable cases of the same sort exist, but because the striking transformation of the muscle-cells into testes is one which leaves little room for doubt it seemed worth while to call attention to it since the matter is of considerable theoretical importance.

As regards the development of the testes in general in *Moniezia* it seems almost impossible to avoid the conclusion that certain cells develop into germ-cells not because of any inherent properties by virtue of which they differ from their fellows but because they are subjected to certain conditions in the organism.

The following facts: the relatively sudden appearance of the testes in a zone extending across almost the whole width of the proglottid, and nowhere else; the apparent absence in this zone of special cells destined to give rise to testes; the development of the testes from cells in this zone which were previously differentiated parts of the soma and not visibly different from somatic cells in other regions; and

finally their development from both muscle-cells and cells of the general parenchyma, all these seem to indicate that some complex of stimuli or conditions exists in the testis-zone which determines the direction of development of whatever cells may be affected by it in so far as these cells are capable of reacting to it. Apparently in this case the somatic differentiation which these cells have undergone has not been sufficient to prevent their reaction to the altered conditions. It does not follow, however, that all somatic cells in other species are capable of giving rise to germ cells. Doubtless many of them have been altered so greatly by the conditions to which they have been subjected that they are incapable of any such reaction.

The part played by amitosis in the development of the testes is also of considerable theoretical importance. A brief account of it has already been given in the paper referred to above and it will form the subject of a more extended account to appear later. That the germ cells in *Moniezia* arise chiefly by amitotic division cannot be doubted. But mitosis occurs occasionally as noted in Fig. 3 and the relative frequency of the two forms of division differs in different chains, proglottids and regions.

Hull Zoological Laboratory, University of Chicago, September, 1906.

Nachdruck verboten.

Ricerche istologiche e citologiche sul timo degli Uccelli.

Pel Dr. CARMELO CIACCIO.

Con 3 figure.

Il timo degli Uccelli è un organo persistente per tutta la vita, sia nella sua parte linfoide, sia nella sua parte epiteliale, mentre nei Mammiferi nel periodo di vita extra-uterino esso subisce un processo d'involuzione per cui sparisce la parte linfoide e persiste invece, secondo alcuni autori, semplicemente la parte epiteliale. — Io, avendo intrapreso delle ricerche sul timo degli Uccelli, ho di mira principalmente di portare luce sulla parte epiteliale di quest'organo, dimostrando come essa rappresenta un organo endocrino e attivamente funzionante. — È solo dunque da questo punto di vista che io me ne interessero, lasciando da parte, almeno per ora, ciò che riguarda lo sviluppo e l'origine come organo linfoide ed epiteliale.

Materiale e metodi di ricerca: Le mie ricerche sono state fatte sul pollo e sul colombo; la tecnica usata è stata la seguente:

Come liquidi fissatori mi son servito del liquido di BOUIN (formol-picro-acetico) e del liquido di CIACCIO (formol-cromo-acetico).

La colorazione è stata fatta sulle sezioni servendomi dei seguenti processi:

- a) Ematossilina ferrica di HEIDENHAIN.
- b) Emateina IA di APÁTHY o emallume del MEYER. A queste due colorazioni è seguita una terza con eosina o picro-fuxina.
- c) Eosina e bleu di tionina o toluidina.

Nel timo degli Uccelli si possono agevolmente distinguere due speciali strutture: una struttura linfoide ed una epiteliale.

Alla periferia dell'organo troviamo, dopo una capsula connettivale che lo riveste, una zona linfoide molto sviluppata; al centro dell'organo invece troviamo dei gruppi cellulari che hanno tutti i caratteri di un tessuto epiteliale.

La parte linfoide non ha nulla di caratteristico, troviamo cioè tutti quegli elementi che si trovano in un ganglio linfatico: in mezzo ad un reticolo adenoide vediamo linfociti, mononucleari piccoli, medii e grandi, qualche macrofago, qualche Plasmazellen e Mastzellen, alquante cellule eosinofile per lo più a granulazioni bastonciniiformi.

La parte epiteliale è costituita da cumuli di cellule piuttosto grandi di forma differente e juxta-poste tra loro: non è possibile trovare fibrille connettivali tra le cellule, sicchè queste hanno tutta la disposizione di un tessuto epiteliale. Il protoplasma di queste cellule è chiaro, finamente granuloso e fornito di canalini, simili a quelli descritti da HOLMGREN nella maggior parte delle cellule. Il nucleo è grande, chiaro, ellittico, fornito di poche granulazioni di cromatina e spesso di nucleolo.

Le immagini di secrezione, che si possono riscontrare in queste cellule possiamo ridurle a due tipi principali:

- a) una secrezione per così dire colloide,
- b) una secrezione vacuolare.

Nella prima compaiono nel protoplasma cellulare delle gocce splendenti, rifrangenti, intensamente colorabili dall'ematossilina ferrica e dai colori acidi d'anilina e molto somiglianti alla sostanza colloide della tiroide e dell'ipofisi. Queste gocce crescendo finiscono per invadere la totalità della cellula; il nucleo d'altra parte s'impiccolisce sempre più, sino a giungere allo stato di picnosi ed alla scomparsa completa.

Nella seconda specie di secrezione compaiono nel protoplasma degli spazii o vacuoli che ingrandiscono sempre più come si può be-

nissimo vedere nella figura 1 e 2. Questi spazi quando arrivano a confluire tra loro danno l'immagine di una vescicola tapezzata di cellule in modo simile a quanto vediamo nella tiroide (vedi-fig. 3).

In qualche caso è facile notare sulle pareti di questi spazi o vescicole un orlo a spazzola, simile a quello, descritto nei tuboli contorti del rene. Questo reperto è interessante dal punto di vista della

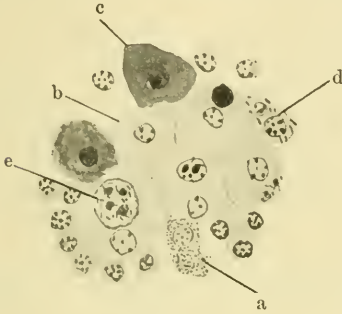


Fig. 1.

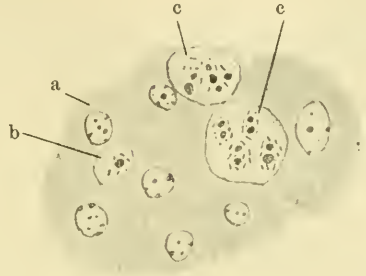


Fig. 2.

Fig. 1. Gruppo epiteliale del timo di pollo. *a* cellula cromaffine. *b* cellula epiteliale. *c* cellula in trasformazione colloide. *d* cellula eosinofila. *e* vacuolo cellulare con leucociti eosinofili nell'interno di esso.

Fig. 2. Gruppo epiteliale del timo di piccione. *a* cellula epiteliale. *b* piccolo vacuolo cellulare con un leucocito eosinofilo. *c* grandi vacuoli con parecchi eosinofili e con orlo a spazzola.

citologia generale, perchè verrebbe sempre più a dimostrarsi che l'orlo a spazzola non è un organo costante della cellula, ma invece l'effetto di una secrezione vacuolare.

Nell'interno di questi vacuoli si notano sempre dei leucociti eosinofili in via di degenerazione; basta dare uno sguardo alle tre figure per convincersi di ciò. Questi

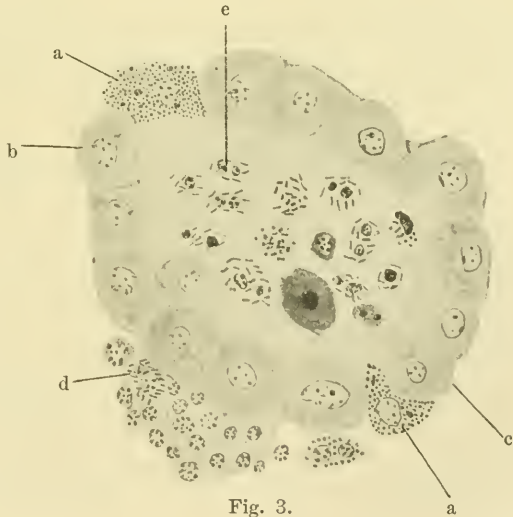


Fig. 3.

Fig. 3. Gruppo epiteliale del timo di pollo. *a* cellule cromaffini. *b* cellule epiteliali. *c* cellule epiteliali con orlo a spazzola. *d* leucocito eosinofilo. *e* vescicola centrale contenente cellule degenerate e leucociti eosinofili.

Da preparati fissati in liquido di CIACCIO e colorati con emateina ed eosina. — Reichert, $\frac{1}{12}$ imm. omog.

leucociti probabilmente sono attratti per chemiotassi da qualche sostanza speciale, secreta dalle cellule. Questi leucociti che sono piuttosto scarsi nel tessuto linfoide del timo abbondano invece nelle vicinanze dei gruppi epiteliali, da dove penetrano nell'interno delle cellule. Nei casi in cui si trovano delle grosse vescicole, come quella rappresentata dalla fig. 3, i nuclei dei leucociti e le granulazioni sono in via di degenerazione, tanto che in alcuni punti formano degli ammassi quasi omogenei. Inoltre nel lume di queste vescicole si trovano anche delle cellule epiteliali degenerate e trasformate in masse colloidali.

Questo fatto degli eosinofili che contribuiscono a costituire il prodotto di secrezione glandolare non è nuovo: infatti SIMON avrebbe trovato lo stesso fatto nelle glandole di LIEBERKÜHN, in cui si vede come le cellule eosinofile costituiscono in gran parte il coagulo di secrezione che si trova nel lume glandolare.

Un altro fatto, degno di nota, e che, per quanto io mi sappia, non è stato ancora notato, è la presenza di cellule cromaffini tra i gruppi epiteliali.

Nei preparati allestiti coi soliti metodi queste cellule si presentano fornite di granuli colorabili coll'ematossilina ferrica e coi colori basici di anilina; nei preparati fissati coi liquidi cromatici si presentano colorati in giallo bruno. Queste cellule, come si vede nella figura 1 e 3, sono sempre sparse, di forma irregolare; inoltre le granulazioni hanno a seconda delle cellule caratteri differenti, per cui fanno pensare a stadii differenti di secrezione: infatti in certi casi le granulazioni cromaffini sono fittamente stivate e intensamente colorate, in altri casi rare e pallide.

Sebbene queste cellule per nulla differiscano, almeno per i loro caratteri citologici e microchimici, dalle cellule cromaffini del simpatico e della midolla surrenale, pure io per ora non saprei dare un giudizio definitivo. Mi sorprendono però due fatti e cioè il non avere potuto finora trovare cellule simpatiche e il non avere visto queste cellule cromaffini riunite a gruppi. Spero però di potere, con ricerche embriologiche, portare in appresso luce su questo argomento.

Sicchè come si vede da quanto ho esposto la parte epiteliale del timo è un organo attivamente funzionante e deputato alla secrezione di sostanze che elaborate vengono immesse nel torrente circolatorio: si tratterebbe in altri termini di un organo endocrino.

Nachdruck verboten.

Erklärung in Sachen der „Anatomischen Lernsammlungen“ in Breslau.

VON C. HASSE.

In No. 18 dieses Bandes des „Anatomischen Anzeigers“ bespricht TONKOFF auch die Lernsammlungen der Breslauer Anatomie, denen er manches zum Lobe nachsagt, an denen er aber wesentliche Mängel entdeckt zu haben glaubt, wie das Fehlen besonderer Hinweise auf das Dargestellte und die Verwendung von Modellen.

Letzteres ist richtig, allein wenn, wie es in Breslau der Fall ist, die Modelle durch Abguß natürlicher Präparate gewonnen sind, so dienen sie dem Unterricht besser als aufbewahrte Leichenteile, weil ihnen die natürliche, dem Leben entsprechende Farbe gegeben werden kann und gegeben worden ist.

Was die übrigen gerügten wesentlichen Mängel betrifft, so sind dieselben gegenstandslos und beruhen auf einem mehr denn flüchtigen Besuch und auf einer durchaus oberflächlichen Betrachtung der Gegenstände.

Seit Jahren sind an ihnen, soweit es überhaupt angängig, die Bezeichnungen an Ort und Stelle mit deutlich sich abhebender Farbe angebracht, und wo sie nicht angebracht werden konnten, dienen an den Tischen aufgehängene und abnehmbare Zeichnungen und Farbetafeln mit ausführlichen Hindeutungen auf das Dargestellte zur Erläuterung.

Somit glaube ich, daß die Breslauer Sammlungen sich am meisten dem Ideal einer Lernsammlung nähern. Ich kenne wenigstens zur Zeit keine Sammlung des In- und Auslandes, welche sich mit ihnen messen könnte. Es würde mich aber außerordentlich freuen, wenn sie in naher Zukunft in ihren Einrichtungen übertroffen würden, da kein Unterrichtsmittel das Studium der Anatomie so erleichtert, wie eine vollständige und dem Leben entsprechende Lernsammlung. Jede Mühe, welche darauf verwandt wird, und ich habe 10 Jahre gebraucht, lohnt sich tausendfach durch die Lernfreudigkeit und die dankbare Anerkennung der Studierenden.

Nachdruck verboten.

Eine weichbleibende Masse zur Injektion von Glycerin-Präparaten.

Von Dr. CARL SKODA,
Prosektor der Anatomie an der k. und k. Tierärztlichen Hochschule
in Wien.

Mit 3 Abbildungen.

Die Glycerinkonservierung von Präparaten findet schon seit langem eine weitgehende Anwendung in der anatomischen Technik und es werden verschiedene Objekte nach dieser Methode behandelt. Am besten eignet sie sich wohl für jene Hohlorgane, welche in aufgeblasenem Zustande zu Demonstrationszwecken für den Unterricht dienen sollen, wie z. B. der Intestinaltrakt. Ich habe zahlreiche derartige Präparate angefertigt und bin hierbei auf einige vorteilhafte Modifikationen gekommen.

So verwende ich als Konservierungsflüssigkeit Glycerin, welchem $\frac{1}{4}$ einer 2-proz. Formaldehydlösung (auf einen Teil des käuflichen 40-proz. Formols 19 Teile Wasser) zugesetzt worden ist. Das Präparat bleibt darin 6—8 Tage liegen, wobei die Flüssigkeit 2—3mal gewechselt werden muß. Nach der Herausnahme wird der größte Teil des Glycerinüberschusses durch vorsichtiges Ausdrücken entfernt. Dann breitet man das Präparat auf einem trockenen Tuche aus und wickelt es samt dem Tuche zu einem Paket zusammen. Dieses legt man zwischen 2 Bretter und preßt es so entweder durch Umspannung derselben mit Schnüren oder durch Belastung mit schweren Gegenständen. Nach 2 Tagen kann man das fertige Präparat herausnehmen. Durch die Formolbehandlung ist es sowohl desodorisiert, als auch widerstandsfähiger gemacht worden.

Ist die Farbe der zu konservierenden Teile eine dunkle, wie es manchmal vorkommt, so lege ich die Präparate vor dem Einbringen in die Glycerin-Formaldehydmischung in eine $\frac{1}{2}$ -proz. Formollösung, welcher $\frac{1}{10}$ einer 3-proz. Wasserstoffsperoxyd-Lösung zugesetzt worden ist und lasse sie darin 12—48 Stunden bleichen.

Ferner habe ich bei sehr großen Objekten (Coecum und Colon crassum vom Pferd, Wiederkäuermagen etc.) die mit einer $\frac{1}{2}$ -proz. Formollösung durch 2—3 Tage vorbehandelten Präparate, um den Massenverbrauch von Glycerin zu vermeiden, zunächst in aufgeblasenem Zustande getrocknet und sie dann mit verdünntem Glycerin so oft bestrichen, bis sie eine genügende Geschmeidigkeit erlangt hatten.

Schließlich kam ich auf die Methode, die Gefäße der mit Glycerin zu konservierenden Präparate zu injizieren und versuchte dies zu-

nächst mit TEICHMANN'S Kittmasse. Diese entsprach aber dem Zwecke nicht vollkommen. Es ist ja fast unvermeidlich, daß Präparate, welche man injiziert, hier und da oberflächlich mit der Injektionsmasse verunreinigt werden. Wo dies der Fall war, konnte man solche Stellen nicht mehr vollständig von der Masse befreien. Ferner wurde die Oberfläche der injizierten Gefäße infolge des Durchsickerns von Leinöltröpfen klebrig, und endlich änderte die Masse nach Verlauf einiger Wochen ihre Beschaffenheit derart, daß sie bröcklig wurde.

Ich fiel deshalb darauf, zur Injektion von Glycerinpräparaten meine im Anatomischen Anzeiger (Bd. 29, 1906, No. 13 und 14) beschriebene „kombinierte plastische Leimmasse“ zu verwenden.

Zu diesem Zwecke wird flüssiger Fischleim mit weißem Dextrin und einem Farbstoff (Zinnober für Arterien, Ultramarinblau für Venen) im Verhältnisse von 2,0:1,0:0,5—1,0 in einer Reibschale zu einer äqualen Masse verrieben. Dieser Masse wird beim Verreiben allmählich so viel Wasser zugesetzt, bis sie eine dick honigartige Konsistenz angenommen hat. Dann wird sie in eine TEICHMANN'SCHE Spritze gebracht. Ich pflege hierbei so vorzugehen, daß ich den Stempel der Spritze ganz zurückschraube und die Masse mittels eines Blechlöffels eingieße, bis die Spritze zu ungefähr $\frac{3}{4}$ gefüllt ist. Zur Füllung des restlichen Viertels verwende ich eine Masse, die mit Wasser so weit verdünnt ist, daß sie sich beim Herausheben nicht mehr zieht. Dann wird der Vorderdeckel aufgesetzt, das Endrohr angeschraubt und der Stempel so lange gedreht, bis die Masse auszufließen beginnt. Die Beseitigung der Luftblasen — ein wichtiges Moment für das Gelingen der Injektion — erfolgt auf die gewöhnliche Weise durch leichtes Anschlagen der gefüllten Spritze an einen harten Gegenstand, wobei das Endrohr nach aufwärts gehalten wird.

Zur Injektion gelangen frische Objekte. Nachdem man sie mit Wasser gereinigt und durchgespült hat, wird das Endrohr der Spritze in das zu injizierende Gefäß eingebunden. Die Injektion erfolgt ebenso wie bei der TEICHMANN'SCHEN Masse: anfangs rascheres Drehen des Stempels, bis das Gefäß prall gefüllt ist, dann wird abgewartet, bis die Spannung der Gefäßwand nachgelassen hat, hierauf wird langsam bis zur Vollendung der Injektion nachgedreht.

Man kann hierbei beobachten, daß die Masse in den Gefäßen rasch vorschießt, jedoch häufig bei feinen Aesten stehen bleibt; die hier vorhandenen Hindernisse lassen sich jedoch leicht überwinden, wenn man an diesen Stellen eine Art von „Massage“ ausübt, das Präparat drückt und knetet, die zu den kleineren Aesten führenden Gefäße zwischen Daumen und Zeigefinger nimmt, zusammenpreßt und die Masse, peripheriewärts streichend, in die kleineren Aeste treibt. Man kann dadurch, speziell bei den Venen der Darmwand, eine nahezu präkapillare Injektion erzielen und auf weite Strecken hin sämtliche Anastomosen darstellen. Die Klappen, welche im Bereiche der von der Serosa gedeckten Darmwandpartien in den Venen enthalten sind, werden so bei einiger Geduld überwunden und die peripheriewärts von den Klappen befindlichen Aeste füllen sich vollkommen. Natürlich darf man bei dieser Massage nicht zu rüde vorgehen, da sonst Zerreißen der

zarten Gefäßwände eintreten würden. Ist durch das Vordringen der Masse in die feinen Aeste eine Erschlaffung der größeren Gefäße eingetreten, so wird der Spritzenstempel langsam gedreht, bis wieder eine pralle Füllung vorhanden ist.

Die Injektion erfolgt vorteilhaft unter Wasser, weil hierbei einerseits die Verteilung der Masse besser von statten geht und das Massieren der Gefäße leichter erfolgen kann, andererseits die etwa entstandenen Verunreinigungen der Oberfläche des Präparates mit der Injektionsmasse durch sanftes Streichen mit dem Finger bequem abgewaschen werden können. Sollten sich während der Injektion an irgend einer Stelle des Präparates Extravasate zeigen, so kann man durch sofortiges Unterbinden der zuführenden Gefäße Abhilfe schaffen, weshalb es sich empfiehlt, eine Umstechungsnadel mit Faden bereitzuhalten.

Die Injektion kann durch Stunden, ja Tage fortgesetzt werden, doch ist es ratsam, wenn eine Unterbrechung über Nacht eintreten soll, das Präparat aus dem Wasser zu nehmen, leicht abzuwischen und in durchnähte und ausgewundene Leinwand zu hüllen. Sonst wird nämlich die in den größeren Gefäßen befindliche Masse durch Diffusion all-

zusehr verflüssigt und sie würden dann bei der Nachbehandlung mit Glycerin kollabieren. Ich habe mir, wenn eine solche Verflüssigung eingetreten war, so geholfen, daß ich das Endrohr abschraubte, die flüssige Masse durch Rückwärtsstreichen aus den Gefäßen entfernte und dann neuerdings konsistentere Masse



Fig. 1.

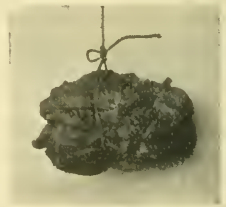


Fig. 2.

nachinjizierte. Will man sich vor Beendigung der Injektion überzeugen, ob das Präparat in allen Teilen gleichmäßig injiziert ist, so kann man es, während es noch an der Spritze befestigt ist, aufblasen, wodurch man eine gute Uebersicht erlangt, was beim kollabierten Objekt nicht immer der Fall ist.

Wenn die Injektion vollendet ist, so wird das Gefäß knapp vor dem Endrohr abgebunden, die Spritze entfernt und das Präparat nach

der gewöhnlichen^{er} Glycerinmethode weiterbehandelt. Die mit der Injektionsmasse gefüllten Gefäße erhalten dann die Konsistenz der Glycerinpräparate, das heißt, die Masse ist nicht mehr flüssig, sondern weich und biegsam und die injizierten Präparate lassen sich ebenso leicht einrollen, biegen, aufblasen und wieder entleeren wie die gewöhnlichen, nicht injizierten. Dabei behält die Masse soviel Körper, daß auch die Wände der größeren Gefäße nicht zusammenfallen. Die injizierten Gefäße — auch die kleinsten — heben sich infolge der Aufhellung der Objekte durch die Glycerinbehandlung sehr schön von ihrer transparenten Umgebung ab.

Die beigegefügtten photographischen Reproduktionen hat der bekannte Wiener künstlerische Amateur-Photograph Herr LEO KUSMITSCH angefertigt. Ich spreche ihm für seine besondere Gefälligkeit hier meinen besten Dank aus. Die Bilder sind nach einem Präparat (Coecum und Colon crassum eines reifen Pferdefetus), das ich vor länger als 2 Jahren injizierte, aufgenommen.

Fig. 1 soll zeigen, daß ein auf die beschriebene Art und Weise hergestelltes Präparat sich ebenso aufblasen läßt wie die gewöhnlichen Glycerinpräparate, Fig. 2, daß man

es nach Entleerung der Luft auf ein kleines Volumen zusammendrücken kann. Diese beiden Aufnahmen sind bei auffallendem Lichte gemacht, weshalb die injizierten Gefäße in Fig. 1 wenig hervortreten. Um nun auch diese zur Ansicht zu bringen, wurde eine Partie (die Beckenkrümmung des Colon crassum) in durchfallendem Lichte aufgenommen (Fig. 3). An dieser Stelle des Darmes sind die Anastomosen nicht so dicht wie an den übrigen, und die Reproduktion bietet deshalb ein gutes Bild von der gleichmäßigen Verteilung der Injektionsmasse in den Gefäßen.



Fig. 3.

Bücheranzeigen.

Ueber ein sehr junges menschliches Ei in situ. Von **G. Leopold**. Bd. IV der Arbeiten a. d. Kgl. Frauenklinik in Dresden. Mit 16 lithogr. Tafeln. Leipzig, S. Hirzel, 1906. 66 pp. Preis 10 M.

Verf. hat das große Glück gehabt, in den Besitz eines befruchteten menschlichen Eies von 1,4 mm Länge, 0,9 mm Höhe und 0,8 mm Breite zu gelangen, das sich in einem von SCHMORL seziierten Uterus einer jugendlichen Selbstmörderin (Phosphor) nach Härtung in Formalin und Alkohol fand. Sobald ein allmählich deutlicher hervortretender, heller „Punkt“ ein Eichen vermuten ließ, wurde ein Schleimhautwürfel von 1 cm Länge in Serienschnitte von 5 μ zerlegt und diese mit Hämatoxylin-Eosin gefärbt. Die mittleren 160 Schnitte haben das Ei getroffen, das etwas kleiner ist als das von PETERS beschriebene. LEOPOLD bespricht nun die Decidua vera, die Einbettung des Eies (D. capsularis, Fibrindecke, Gewebespilz PETERS'), die Eianlage und die Eikammer, den Trophoblasten mit den Bluträumen und das Syncytium. — Eine Keimanlage war noch nicht nachweisbar, aber Ei sowohl wie Schleimhaut waren in tadelloser Beschaffenheit.

Die Ausstattung mit Tafeln ist eine ebenso reiche wie schöne und des seltenen Gegenstandes würdige. Der Name des Verf. macht einen besonderen Hinweis überflüssig.

Ueber eine Schädelserie von den Marianen. Von **Otto Schlaginhaufen**.

Mit 19 Abbild. (S.-A. a. d. Jahrbuch d. St. Gallischen Naturwissensch. Gesellsch., 1905.) St. Gallen, 1906.

Diese in einer wenig gelesenen Zeitschrift vergrabenen Studien über die bisher noch nicht untersuchten Schädel der deutschen Marianen-Inseln bieten für Anatomen und Anthropologen manches Interessante. Die im Besitze des Kgl. Museums für Völkerkunde (Berlin) befindlichen Schädel sind alle groß oder mittelgroß, besonders lang, bis zu 1665 cem Kapazität! Eine einheitliche Gruppe ließ sich nicht finden. Uebereinstimmend sind nur die starken Muskelvorsprünge, die durch den massigen Temporalis veranlaßte starke Ausladung des Jochbogens sowie einige andere primitive Merkmale.

Einführung in die vergleichende Anatomie der Wirbeltiere. Für Studierende bearbeitet von **Robert Wiedersheim**. Mit 1 lithogr. Tafel u. 334 Textabbild. in 607 Einzeldarstellungen. Jena, Gustav Fischer, 1907. XXII, 471 pp. Preis 11 M., elegant gebunden M. 12.50.

Nachdem WIEDERSHEIM infolge der starken Ausdehnung des Stoffes den Titel seines „Grundrisses“ der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere hatte ändern müssen, faßte er gleichzeitig, wie Ref. auch bei seiner

Besprechung der „Vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere“ hier angedeutet hat, den Gedanken, für den Anfänger eine „Einführung“ in das große Gebiet zu schreiben. Diese liegt jetzt vor; sie enthält das Wesentlichste aus der Wirbeltieranatomie in leicht faßlicher Weise, ohne auf Erörterungen der Streitfragen einzugehen — auch ohne Beifügung eines Literaturverzeichnisses. — Unter „Anfängern“ sind solche Studierende gemeint, die sich mit den elementarsten Begriffen der Morphologie und Biologie bereits vertraut gemacht und schon eine Vorlesung über Anatomie und über Zoologie gehört haben. Da also keine spezielleren Kenntnisse in der systematischen Zoologie vorausgesetzt werden, hat Verf. ein ausführliches erläuterndes Namensverzeichnis der im Texte genannten Tiere (Species) und Tiergruppen beigegeben. — Die Anordnung des Stoffes folgt im allgemeinen der des größeren Werkes, jedoch sind die einzelnen Kapitel vielfach umgearbeitet, z. T. in „einen ganz neuen Rahmen“ gebracht worden, so Respirations- und Lymphgefäß-System, besonders aber Urogenitalsystem und Kopfskelett, nach GAUPPS grundlegenden Arbeiten.

Eine große Anzahl neuer Abbildungen schmücken das Buch und werden wesentlich zum Verständnis des Textes beitragen. Ueberhaupt ist die Ausstattung wiederum die bei den Werken des G. Fischerschen Verlages gewohnte vorzügliche, der Preis sehr mäßig. Eine besondere „Empfehlung“ dürfte nicht nötig sein.

Der diluviale Mensch von Krapina in Kroatien. Ein Beitrag zur Palae-anthropologie von **Karl Gorjanović-Kramberger**. Mit 50 Abbildungen im Texte und 14 Lichtdrucktafeln. Wiesbaden, C. W. Kreidels Verlag, 1906. XI, p. 59—275. 4^o. Preis in Mappe 50 M.

Diese Monographie bildet die 2. Lieferung von WALKHOFFS Studien zur Entwicklungsmechanik des Primatenskelettes, steht aber mit der ersten, s. Z. hier angezeigten nur in äußerem Zusammenhange. Es ist eine selbständige Darstellung der überaus wichtigen Funde menschlicher Knochen — zusammen mit vielen Resten von ältesten Sängern u. a. — aus der Interglacialzeit, also der Periode von Taubach, wo ja zwar Spuren, aber keine wirklichen sicheren Reste des Menschen bisher gefunden wurden. Für jeden Anthropologen und Anatomen ist das Werk selbstverständlich von der höchsten Bedeutung, — irgend weitere Worte darüber zu verlieren, ist überflüssig. Die Ausstattung ist ausgezeichnet, der Preis verhältnismäßig niedrig.

Handbuch der vergleichenden und experimentellen Entwicklungslehre der Wirbeltiere. Bearbeitet von BARFURTH, BRAUS, BÜHLER, R. BURCKHARDT, FELIX, FLEMMING (†), FRORIEP, GAUPP, GOEPPERT, O. HERTWIG, R. HERTWIG, HOCHSTETTER, KEIBEL, RUD. KRAUSE, WILH. KRAUSE, v. KUPFFER (†), MAURER, MOLLIER, NEUMAYER, PETER, POLL, RÜCKERT, SCHAUNSLAND, STRAHL, WALDEYER, ZIEHEN. Herausgeg. von **Oskar Hertwig**. Lief. 27—30. Jena, Gustav Fischer, 1906. (Preis für die Lief. 4 M. 50 Pf., des ganzen Werkes also 135 M.)

In erstaunlich kurzer Zeit ist das an dieser Stelle zu wiederholten Malen besprochene und in seiner hohen Bedeutung gewürdigte große

Handbuch der Entwicklungslehre vollendet worden. Bewunderns- und nachahmenswert ist die Pünktlichkeit gewesen, mit der die Beiträge der Mitarbeiter eingingen und die Lieferungen des Werkes erschienen. Die letzten Hefte enthalten die Entstehung der Gefäße und des Blutes, von RÜCKERT und MOLLIER, — die Histo- und Morphogenese des peripheren Nervensystems, der Spinalganglien und des Sympathicus, von NEUMAYER, — die Entwicklung der Nebennierensysteme, von POLL, — die Entwicklung der Keimdrüsen und ihrer Ausführungsgänge, von FELIX und BÜHLER, ferner die üblichen Zutaten (Register etc.), vor allem aber als Schlußkapitel einen allgemein interessanten, hochwichtigen Aufsatz vom Herausgeber: „Ueber die Stellung der vergleichenden Entwicklungslehre zur vergleichenden Anatomie, zur Systematik und Descendenztheorie (das biogenetische Grundgesetz, Palingenese und Cenogenese)“. Dieser Aufsatz von O. HERTWIG wird vermöge seines Inhalts und angesichts der anerkannten wissenschaftlichen Stellung des Verfassers in der ganzen biologischen Welt berechtigtes Aufsehen erregen. Es werden hier alle großen Fragen der letzten Jahrzehnte und der Gegenwart erörtert. HERTWIG stellt sich, wie bereits in „Zelle und Gewebe“ und der „allgemeinen Biologie“ (1906) auf den Standpunkt von CUVIER, JOHANNES MÜLLER, CARL ERNST v. BAER, ALEXANDER BRAUN und NAEGELI, den BRAUN in den Worten festgelegt hat: „Nicht die Descendenz ist es, welche in der Morphologie entscheidet, sondern umgekehrt, die Morphologie hat über die Möglichkeit der Descendenz zu entscheiden. Eine Verkenntung der von der Abstammungslehre unabhängigen Bedeutung der Morphologie liegt in der Behauptung, daß von einer Homologie der Organe nur die Rede sein könne unter der Voraussetzung gemeinsamer Abstammung“ „Den Würfeln, in welchen das Kochsalz kristallisiert, wird man den gleichen Ursprung nicht absprechen, aber von einer gemeinsamen Abstammung derselben, von einem Urwürfel des Kochsalzes, wird man nicht reden können. So könnte man auch im Gebiete des Organischen eine gleiche Art des Ursprungs typisch übereinstimmender Formen sich denken ohne äußeren Zusammenhang der Entwicklung.“ — Eine Entgegnung von anderer Seite dürfte kaum ausbleiben; der Kampf um die Descendenz beginnt von neuem.

Das schnelle Erscheinen eines so gediegenen, inhalt- und umfangreichen Werkes, wie es hier vorliegt, ist aber nicht nur das Verdienst des Herausgebers und seiner Mitarbeiter, sondern auch in hervorragendstem Maße des Verlegers, dem auch an dieser Stelle die höchste Anerkennung für das Geleistete ausgesprochen werden soll.

B.

Die Herren Mitarbeiter werden wiederholt ersucht, die Korrekturen (Text und Abbildungen) nicht an den Herausgeber, sondern stets an die Verlagsbuchhandlung (Gustav Fischer, Jena) zurückzusenden.

Abgeschlossen am 24. November 1906.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXIX. Band.

✻ 12. Dezember 1906. ✻

No. 23.

INHALT. Aufsätze. **J. Erdheim**, Zur Anatomie der Kiemenderivate bei Ratte, Kaninchen und Igel. Mit 5 Abbildungen. p. 609—623. — **D. Filatoff**, Zur Frage über die Anlage des Knorpelschädels bei einigen Wirbeltieren. Mit 8 Abbildungen. p. 623—633. — **Ruth D. Eddy**, The Brain of *Anniella pulchra*. With 14 Figures. p. 634—638. — **G. Favaro**, Il canale caudale nell'uomo, p. 638—639.

Bücheranzeigen. **LOUIS BOLK**, p. 639. — **JACQUES LOEB**, p. 639. — **G. VON BUNGE**, p. 640.

Anatomische Gesellschaft, p. 640.

Personalien, p. 640. — Berichtigung, p. 640.

Literatur. p. 81—96.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Zur Anatomie der Kiemenderivate bei Ratte, Kaninchen und Igel.

VON DR. J. ERDHEIM.

(Aus dem pathologisch-anatomischen Institut in Wien, Vorstand Hofrat Prof. WEICHELBAUM.)

Mit 5 Abbildungen.

Gelegentlich der experimentellen Untersuchungen über die Funktion der Glandulae parathyroideae oder Epithelkörperchen bei der Ratte, deren Ergebnisse demnächst in den „Mitteilungen aus den Grenz-

gebieten“ erscheinen dürften, war ich gezwungen, mich über die normale Anatomie des in Betracht kommenden Operationsgebietes zu unterrichten. Zu diesem Zwecke habe ich die gesamten Halsorgane samt Thymus von 10 normalen Ratten in komplette Schnittserien zerlegt; darunter 3 erwachsene graue (wilde) Ratten und 7 weiße (zahme) Ratten, von denen 4 erwachsen, 2 jung waren und eine neugeborene. Die experimentelle Untersuchung bestand in der Entfernung der EK (= Epithelkörperchen), worauf in jedem Falle nach Abschluß des Versuches die Halsorgane der Tiere in eine komplette Schnittserie zerlegt wurden. Diente diese histologische Untersuchung in erster Reihe als Kontrolle des Operationseffektes, so hatte ich hiebei auch noch Gelegenheit, die an den normalen Objekten gewonnenen anatomischen Befunde zu vervollständigen, da die Zahl der operierten und anatomisch untersuchten Tiere 45 betrug. Die so gesammelten Erfahrungen über die normale Anatomie der Halsorgane bei der Ratte sollen im folgenden summarisch wiedergegeben werden.

Ratte.

Wir verdanken unsere Kenntnis von der Anatomie der Schilddrüse und der EK bei der Ratte in erster Reihe CRISTIANI¹⁾. Dieser Autor untersuchte die Halsorgane an der Hand von Serien von der Zunge bis zum Sternum und fand, daß die Schilddrüse aus zwei Seitenlappen besteht, die vorn durch einen dünnen Isthmus verbunden sind. Ferner fand C., daß die Ratte nur 2 EK besitze, die typisch in einer Vertiefung der lateralen Schilddrüsenfläche ruhen.

Entsprechend den neueren embryologischen Untersuchungen ZUCKERKANDLS²⁾ stammt das EK der Ratte aus der 3. Schlundtasche, während die 4. Schlundtasche, im Gegensatz zu zahlreichen anderen Tieren, kein EK hervorbringt.

Die folgenden Angaben berücksichtigen in erster Reihe gewisse bisher wenig oder gar nicht beachtete Punkte, deren Kenntnis nicht nur vom rein anatomischen Standpunkte, sondern zum Teil auch im Hinblick darauf unser Interesse beanspruchte, daß sie so manchen sonst unklaren Versuch unserem Verständnis zugänglicher machte.

Schilddrüse.

Bezüglich der äußeren Form und des histologischen Aufbaues ist zu dem bisher Bekannten nichts wesentlich Neues hinzu-

1) a) Académie des Sciences, 5. Sept. 1892. — b) Société de Biologie, 1892, p. 798. — c) Archives de Physiologie norm. et patholog., 1893, p. 39. — d) Ibid. p. 164. — e) Ibid. p. 279.

2) Anatomische Hefte, Heft 66, 1902.

zufügen. Beim neugeborenen Tier war, in Uebereinstimmung mit den Angaben ZUCKERKANDLS, die Follikellumenbildung im Schilddrüsengewebe bereits deutlich wahrnehmbar. — Bei mehreren erwachsenen Tieren war ein Teil der Schilddrüsenläppchen in folgender Weise aufgebaut. Im Zentrum lag ein großer, homogenes Kolloid führender Follikel; dessen auskleidendes Epithel zylindrisch, mit dunkelrotem Protoplasma und dunklem, ovalem Kern. Ringsherum lagen zahlreiche, kleine, runde Follikel, mit engem, leerem Lumen und kubischem Epithel, dessen Protoplasma licht und Kerne rund waren. Der große Follikel wird vielfach von den kleineren eingebuchtet. — In einem Falle zeigte eine zirkumskripte Stelle im linken unteren Schilddrüsenpole folgende ungewöhnliche Beschaffenheit der Follikel: ihre Zellen sehr groß, wie gequollen, Protoplasma ganz licht, Kerne am Lumen anliegend, dieses sehr eng.

Als nicht ganz selten muß das Vorkommen von aus Plattenepithel formierten Schichtungskugeln in der Schilddrüse der Ratte bezeichnet werden. Sie konnten in 6 Fällen konstatiert werden und lagen gewöhnlich zentral im Seitenlappen. Sie waren 4mal einseitig (2mal rechts, 2mal links), 2mal doppelseitig vorhanden. Es liegt im Seitenlappen entweder eine oder eine ganze Gruppe verschieden großer Schichtungskugeln. Die Frage nach der Herkunft dieser Gebilde kann aus ihrem histologischen Verhalten allein nicht beantwortet werden. Es kommt wohl nur die 4. und 3. Schlundtasche in Betracht, nicht aber die mediane Schilddrüsenanlage, da die Schichtungskugeln niemals im Bereiche des Isthmus angetroffen wurden. Für die Herkunft aus der 4. Schlundtasche, resp. der lateralen Schilddrüsenanlage spricht das ausschließliche Vorkommen im Seitenlappen, ferner der Umstand, daß einmal eine größere Schichtungskugel in einer Vertiefung der medialen, der Trachea anliegenden Schilddrüsenfläche lag, also an einer Stelle, wo auch sonst Derivate der 4. Schlundtasche angetroffen werden. Für die Abstammung der Schichtungskugeln aus der 3. Schlundtasche spricht dagegen die zuweilen nahe räumliche Beziehung derselben zu dem aus der gleichen Tasche stammenden EK; ferner das Vorhandensein einer gleichen Schichtungskugel bei einem der Fälle in der Spitze der linken Thymus, die ja auch aus der 3. Schlundtasche her stammt; endlich der Umstand, daß einmal eine Lymphocytenansammlung um eine in der Schilddrüse liegende hohle Schichtungskugel, also eigentlich um eine kleine Plattenepithelcyste, direkt den Eindruck von Thymusgewebe hervorrief, um so mehr, als ein zweites Thymusläppchen, das halb aus der Schilddrüse herausragte, direkt gegen das Plattenepithelcystchen hinzielte.

Seltener als die Schichtungskugeln findet man in der Schilddrüse fremdartige drüsige oder cystische Formationen. Einmal lagen, näher dem EK als der Trachea, 3 stromalose, Lumina führende Epithelmassen, deren Charakter weder mit dem der Schilddrüse, noch mit dem des EK übereinstimmte. Einmal lag im oberen rechten Schilddrüsenpol, neben einem accessorischen EK, ein Schlauch, der die Schilddrüsenoberfläche erreichte, um daselbst zu einem kleinen Cysten anzuschwellen.

Ferner kommen zuweilen in der Schilddrüse accessorische Thymusläppchen mit Mark, Rinde und HASSALLSchen Körperchen vor, wohl zweifellos, wie die Hauptthymus, aus der 3. Schlundtasche stammend. In allen 3 hierhergehörigen Fällen handelte es sich um eine Atypie in der Lage des EK der gleichen Seite. Einmal war das linke EK in den oberen Schilddrüsenpol eingepflanzt, und neben ihm lag in der Schilddrüse das Thymusläppchen; im zweiten Falle lag das rechte EK außerhalb der Schilddrüse, an ihrer hinteren Fläche, daselbst neben dem EK oben eine Cyste, unten ein Thymusläppchen und außerdem lag keilförmig in die Schilddrüse eingetrieben ein weiteres accessorisches Thymusläppchen; im dritten Falle lag das rechte EK nahe dem unteren Pole in die Schilddrüse eingepflanzt, und auf derselben Seite trat ein langgezogenes Thymusläppchen am unteren Pole in die Schilddrüse ein, führte mehrere kleine Follikel und zielte gegen die oben erwähnte Plattenepithelcyste hin. — Selten findet sich in der Schilddrüse eine Anhäufung lymphoider Zellen, die infolge Fehlens eines Markes und HASSALLScher Körperchen nicht als Thymusgewebe bezeichnet werden konnte, oder infolge ihrer Lage um das EK oder um eine Arterie sicherlich nichts mit Thymus zu tun hatte.

Sowie die Thymus auf dem Wege ihres Descensus das EK regelmäßig, zuweilen auch ein accessorisches Thymusläppchen in die Schilddrüse hinein deponiert, so kann sie andererseits auch mit der Schilddrüse frühzeitig innig verwachsen und beim Hinabsteigen ins Mediastinum Teile derselben mitreißen, so daß daraus accessorische Schilddrüsen resultieren, die auf dem Wege zwischen Hauptschilddrüse und Thymus oder sogar in letzterer liegen können. So sah man bei einem 2-monatigen Tier den unteren Pol des linken Schilddrüsenlappens zu einem langen, dünnen Blättchen ausgezogen, das der vorderen Trachealfäche entlang bis zur Thymusspitze hinzog. Bei einem erwachsenen Tier war das gleiche Verhalten rechts zu konstatieren, und zugleich lag in der linken Thymusspitze ein ganz isoliertes Schilddrüsenläppchen, daneben, in der Thymus ein accessorisches EK. Bei einem 2-monatigen Tier waren die Verhältnisse

der linken Thymusspitze ganz die gleichen, nur daß das Schilddrüsenlappchen von hinten keilförmig ins Thymusgewebe eingedrückt war. Zweimal lag in der rechten Thymusspitze ein accessorisches Schilddrüschchen, beide Male ein accessorisches EK enthaltend. Einmal lag ein isoliertes Schilddrüschchen rechts, anterolateral von der Trachea, zwischen Schilddrüse und Thymus, in einem weiteren Falle endlich etwas unterhalb des linken, unteren Schilddrüsenpoles. Hier bestand zugleich die folgende Abnormität: das linke EK lag außerhalb der Schilddrüse neben dem isolierten Schilddrüsenlappchen, und der linke Schilddrüsenlappen war kleiner als der rechte.

Epithelkörperchen.

Die Ratte besitzt bloß 2 EK, die jederseits in eine Vertiefung der lateralen Schilddrüsenfläche eingelassen sind (CRISTIANI). Sie stammen, wie die Thymus, aus der 3. Schlundtasche, während die 4. kein EK hervorbringt (ZUCKERKANDL).

Bei der großen Mehrzahl unserer Tiere konnte das von CRISTIANI angegebene Verhalten konstatiert werden. In 10 Fällen bestanden jedoch folgende Abweichungen von der Norm. Das rechte EK lag einmal im unteren, dann wieder im oberen Schilddrüsenpole eingebettet; auch auf der linken Seite wurde einmal das EK im oberen Schilddrüsenpole angetroffen. In diesen 3 Fällen liegt stets ein beträchtlicher Teil des EK außerhalb der Schilddrüse, wobei es an der Austrittsstelle zwerchsackförmig eingeschnürt sein kann. — In den 7 anderen Fällen fanden sich EK, die vollständig außerhalb des Schilddrüsenkörpers lagen. Es war das 5mal bloß links, 1mal bloß rechts und 1mal (bei einer grauen Ratte) beiderseits der Fall. Das starke Ueberwiegen der Anomalie auf der linken Seite scheint nicht ein bloßer Zufall zu sein. CRISTIANI, der dieses Verhalten bei der Ratte nicht zu sehen bekam, giebt nämlich an, daß bei der artverwandten Feldmaus das linke EK stets außerhalb der Schilddrüse liege. Was aber bei diesem Tier die Regel ist, kann auch bei der Ratte ausnahmsweise, wenn auch nicht selten, angetroffen werden. Das verlagerte EK kann eine verschiedene Position einnehmen. Entweder liegt es in der Höhe des oberen Schilddrüsenpols an der lateralen Pharynxwand, was seltener ist; oder in der Mitte der Höhe des Seitenlappens, und zwar hinter ihm, oder hinter dem Oesophagus; oder endlich es liegt das EK kaudalwärts von der Schilddrüse flach am Oesophagus oder sich etwas zwischen ihn und die Trachea einschubend. Mit der abnormen Lage des EK finden sich oft anderweitige Anomalien vergesellschaftet, so ein zum EK gehörendes Thy-

muslappchen, das in oder außerhalb der Schilddrüse liegt (4mal), ferner das Vorkommen abgesprengter EK-Stücke in der Schilddrüse oder an der Carotis (2mal), eine neben dem EK liegende Cyste resp. ein accessorisches Schilddrüsenlappchen (je 1mal).

Es ist klar, daß für den mit Exstirpationsversuchen sich Beschäftigenden die Kenntnis von dieser nicht seltenen Lageanomalie des EK von Wichtigkeit sein muß.

Accessoryische EK konnten ausnahmslos in jedem Falle, auch beim neugeborenen Tier nachgewiesen werden. Sie müssen daher für die Ratte als typisch bezeichnet werden. Ihre Zahl betrug meist 1—4, seltener mehr, höchstens 11, am häufigsten aber 3. Sie fehlen rechts etwas häufiger als links und sind hier auch etwas zahlreicher. Sie sind meist sehr klein, so daß sie nur ganz ausnahmsweise mit freiem Auge sichtbar sein dürften. Fig. 1 ist ein Beispiel für spärliche und kleine, Fig. 2 für zahlreichere und schon recht ansehnliche accessoryische EK. Ihr häufigster Sitz ist die Thymus. Hier nehmen sie fast immer nur den kranialen Teil, also die Thymusspitzen, ein. Sie liegen entweder im eigentlichen Thymusgewebe oder im Stroma desselben zwischen Thymuslappchen und zeigen dann eine dem Raume angepaßte dreieckige Form. Ihre Struktur ist die der Haupt-EK. Sie können mit einem Teil aus dem Thymusgewebe herausragen, oder aber in toto der Thymusfläche anliegen, namentlich an der hinteren Fläche. Seltener sind sie ferner, der Trachea oder der Carotis anliegend, auf dem Wege zwischen Thymus und Schilddrüse anzutreffen, woselbst sie sich in Gesellschaft kleiner Thymuslappchen befinden können. Am seltensten liegen die accessoryischen EK im Schilddrüsen-gewebe selbst, von demselben ganz eingeschlossen oder zum Teil freiliegend. In zwei Fällen konnte man sich des Eindrucks nicht erwehren, daß man es mit einem ausnahmsweise zur Entwicklung gelangten EK IV zu tun habe. Es lag nämlich bei einer jungen weißen Ratte außer den zwei gewöhnlichen, auch noch jederseits zentral im Seitenlappen ein viel kleineres EK, und bei einer grauen Ratte lag es sogar beiderseits mit einem Anteil an der medialen, der Trachea anliegenden Schilddrüsenfläche frei zu Tage. Doch kann aus der histologischen Untersuchung allein nicht gesagt werden, ob hier tatsächlich aus der 4. Schlundtasche stammende EK vorliegen. Eine Cyste, die dafür sprechen könnte, fand sich nämlich in der Nähe dieser, in der Schilddrüse liegenden EK nicht vor. Hingegen waren in anderen Fällen an derselben Stelle, wie oben erwähnt, Plattenepithelperlen zuweilen anzutreffen. Daß mitten in accessoryischen Schilddrüsen, die in der Thymusspitze vorkommen, auch accessoryische EK liegen können, wurde schon oben erwähnt.

Bemerkenswert ist noch das Verhältnis accessorischer EK zu Cystchen in der Thymus. Bei der Ratte kommen in der Thymus cystische Bildungen fast regelmäßig vor und sie liegen nicht selten in unmittelbarer Nähe von accessorischen EK (s. unten). Einige Male wies aber diese Lagebeziehung die folgenden Besonderheiten auf: Ein accessorisches EK von keilförmiger Gestalt liegt in einem entsprechenden Defekt der Thymusrinde, während im Mark daselbst sich ein kleines Cystchen befindet. Oder: 3 kleine accessorische EK liegen der Thymusoberfläche an; in ihrer nächsten Nähe liegt eine Flimmercyste in der Thymus und weiterhin ein diskontinuierlicher Schlauch, der im Mark blind endet. In einem anderen Falle verläßt ein im Mark entspringender Epithelschlauch die Thymus an ihrer Spitze und führt zu zwei accessorischen EK. Ein an der gleichen Stelle gelegener Schlauch bei einem anderen Tiere verzweigt sich außerhalb der Thymus, und die blind endenden Verzweigungen liegen im Hilus eines nierenförmigen accessorischen Ek. Dieser Schlauch macht hier direkt den Eindruck eines rudimentären Ausführungsganges des EK. Etwas Ähnliches habe ich früher einmal an einem oberen EK eines 56-jährigen Mannes gesehen und abgebildet (ZIEGLERS Beiträge, Bd. 35, p. 415, Fig. 10).

Thymus.

Das Organ ist, wie bei anderen Säugern, zweilappig. Das breite, kaudale Ende liegt dem Pericard auf, das spitz zulaufende kraniale Ende erreicht nur selten die Höhe der Schilddrüse. Mikroskopisch ist die Einteilung in Mark und Rinde sehr deutlich, da letztere infolge dichter Lagerung der Lymphocyten weit dunkler erscheint. Die HASSALLSchen Körperchen im Mark sind nur spärlich anzutreffen, meist ganz klein, selten in Form größerer Schichtungskugeln. In manchen Fällen scheinen sie zu fehlen. Manchmal liegen im Bindegewebe um die Thymus herum große, grobgranulierte Zellen, die sich mit Hämalaun so dunkel färben können, daß der Zellkern ganz verdeckt wird.

Da eine Reihe der Versuchstiere in kachektischem Zustande zu Grunde ging, hatte ich auch Gelegenheit, Bilder von Thymusatrophie zu studieren, die hier nur ganz kurz erwähnt seien. Das Organ ist in toto ganz beträchtlich verkleinert. Aus der Rinde verschwinden die Lymphocyten allmählich, bis sie lichter wird als das Mark und einen schmalen, rein bindegewebigen Saum um das Mark formiert. In diesem Stadium treten die radiär gestellten Gefäße in der Rinde sehr deutlich vor, und zwischen ihnen liegen oft in großer Zahl protoplasmareiche Zellen mit grobgranuliertem, eosinrotem Protoplasma. Auch aus dem Mark scheinen die Lymphocyten zu verschwinden, und dann liegen darin, einzeln oder in Gruppen beisammen, große Zellen mit reichlichem, anscheinend homogenem Protoplasma.

Abgesehen von den HASSALLSchen Körperchen, finden sich in der Thymus fast konstant anderweitige epitheliale Formationen. Diese fehlten bloß in 8 Fällen. Es handelt sich entweder um kleine, runde, hohle Epithelbläschen mit einschichtigem, kubischem Epithel, die spärlich oder reichlich, isoliert oder in Gruppen vorkommen. Oder es sind mehr cystische oder schlauchförmige Gebilde, die mit cylindrischem Flimmerepithel ausgekleidet sind. Das ist die häufigste Form. Das Epithel kann auch die Form von Becherzellen annehmen. Der Inhalt besteht aus Schleim, der auch desquamierte Zellen führt. Durch Ausdehnung der Wand infolge Sekretstauung, kann das Epithel auch ganz niedrig werden. Endlich können die Cystchen auch mit geschichtetem Pflasterepithel ausgekleidet sein; dann pflegen meist im Inhalt viel desquamierte Zellen zu liegen und die Wand des Plattenepithelcystchens geht in solide Plattenepithelstränge über, die auch Schichtungskugeln aufweisen können. Sehr oft kombinieren sich alle die verschiedenen epithelialen Formationen miteinander, so daß größere cystische und aus soliden Epithelbalken bestehende Komplexe resultieren. Der häufigste Sitz derselben ist die Thymusspitze, doch fehlen sie auch in den kaudalen Thymusanteilen nicht. Sie liegen meist im Thymusgewebe selbst, seltener im Stroma zwischen den Thymusläppchen. Auffallend ist, daß in der Nähe dieser epithelialen Formationen sehr häufig accessorische EK liegen. Ein Epithelschlauch kann die Thymus verlassen und zu einem EK (s. oben) oder zu einem accessorischen Thymusläppchen führen. Die epithelialen Formationen der Thymus fanden sich nicht nur bei älteren, sondern auch bei jungen Tieren und auch beim Neugeborenen.

Kaninchen.

Die genauesten anatomischen Untersuchungen über die Schilddrüse und die EK des Kaninchens verdanken wir KOHN (Arch. f. mikr. Anat. u. Entw., Bd. 48, 1897, p. 398). Das Kaninchen besitzt 4 EK, 2 größere äußere und 2 viel kleinere innere, d. h. in der Schilddrüse liegende. Die äußeren EK, die aus der 3. Schlundtasche stammen, waren schon dem Entdecker der EK, SANDSTRÖM, bekannt und wurden später von GLEY genauer beschrieben. Sie liegen der Carotis, seltener der Schilddrüse an, und zwar meist in der Höhe ihres unteren Poles. Das innere EK hat schon zwar NICOLAS gelegentlich gesehen, aber als konstantes Organ hat es zuerst KOHN erkannt, der es regelmäßig mitten im Schilddrüsenseitenlappen eingebettet fand, stets gegen dessen Gewebe unscharf begrenzt und immer in Gesellschaft einer Kiemengangscyste.

Kaninchen I. Die in toto herauspräparierten Halsorgane wurden in Formol gehärtet, mittelst eines queren Schnittes zwischen Schilddrüse und Thymus in zwei Hälften geteilt, in Celloidin eingebettet und in

eine komplette Schnittserie in frontaler Richtung zerlegt. Schnittdicke 30 μ .

Das EK IV liegt beiderseits im Seitenlappen, vollständig von Schilddrüsengewebe umgeben. Das linke (21)¹⁾, etwa in der Mitte der Lappenhöhe, ringsherum durch Bindegewebe von der Schilddrüse abgegrenzt, das rechte (17) im unteren Schilddrüsenpol, auf der einen Seite unscharf gegen das Schilddrüsengewebe abgegrenzt.

Cysten. Dem rechten EK IV liegt ein Komplex von Cysten an, die mit platten Zellen ausgekleidet sind, in Schilddrüsengewebe eingebettet liegen und nur mit einem geringen Anteil am unteren Pole aus demselben herausragen. Links findet sich eine solche Cyste nicht.

Das EK III der linken Seite (92) liegt im oberen Schilddrüsenpol. Es ragt mit einem Teil seiner Oberfläche aus der Schilddrüse heraus und hat eine zarte Bindegewebskapsel; nur an einer zirkumskripten Stelle verliert es sich ohne scharfe Grenze gegen das Schilddrüsengewebe. Das EK entsendet nach unten einen dünnen Fortsatz, der der Schilddrüsenoberfläche entlang sich fast bis zum unteren Pol derselben fortsetzt, und mit einer zweimaligen Unterbrechung zu einem zweiten, größeren Anteil aus typischen EK-Gewebe führt, der (23) weit ab kaudal liegt und der medialen Fläche der Carotis anliegt. Auch das rechte EK ist in ähnliche zwei größere Anteile zerschnürt, jedoch mit folgenden Unterschieden. Die obere Portion (74) ist in eine Bucht des Schilddrüsenseitenlappens eingelassen, entsprechend etwa der Mitte seiner Höhe. Die untere Portion (27) liegt genau so, wie das links der Fall war, und der beide verbindende dünne Fortsatz ist mehrere Male unterbrochen.

Accessorische EK fanden sich zunächst basal in der Thymus und zwar 4 an Zahl (16, 11, 5, 3), ferner eines in der Thymusspitze (5). Ein größeres accessorisches EK liegt ferner lateral vom rechten EK III, und zwar neben einer kleinen Cyste. Durch die vielfachen Unterbrechungen der oben bei dem EK III beschriebenen langen Fortsätze entstehen endlich auch noch mehrere isolierte EK. Fig. 3 zeigt das Größenverhältnis der äußeren EK zu den inneren, wie auch das der accessorischen EK zu den Haupt-EK. In der rechten Thymusspitze lag eine Cyste, die mit cylindrischem Epithel ausgekleidet war.

Kaninchen II. Die Behandlung war die gleiche wie im ersten Falle, nur daß die die Thymus enthaltende untere Hälfte der Halsorgane

1) Die in Klammern beigefügten Zahlen bedeuten die Anzahl der Schnitte, durch welche das EK verfolgt werden konnte.

in querer Richtung geschnitten wurde, die obere Hälfte dagegen in frontaler.

Das EK IV liegt rechts (67) in der Mitte der Lappenhöhe, völlig im Schilddrüsengewebe eingebettet, besitzt eine Bindegewebskapsel, und nur an einer kleinen Stelle fehlt die scharfe Grenze zwischen beiderlei Gewebsarten. Das linke (7) in gleicher Höhe liegende ist jedoch überall scharf gegen das Schilddrüsengewebe abgegrenzt. Außer diesem liegt im linken Schilddrüsenlappen noch ein zweites weit größeres EK (47), das an einer Stelle ins Schilddrüsengewebe überzugehen scheint.

Cysten liegen beiderseits den inneren EK an, die rechte klein; die linke, weit größere, gehört dem kleineren unter den beiden linken inneren EK an.

Das EK III, beiderseits von gleicher Größe (52), liegt links in der Höhe des oberen, rechts in der Höhe des unteren Schilddrüsenpols. Zwischen EK und Schilddrüse schiebt sich vorn Muskulatur, hinten die Carotis ein; es liegen somit die EK an der lateralen Fläche der Carotis. Jedem der beiden EK ist am unteren Pol ein Thymusläppchen III beigelegt.

Accessorische EK fanden sich in diesem Falle nicht weniger als 33. Sie liegen bis auf eines in der Thymus, und zwar 16 rechts, 16 links. Ihre Größe war eine sehr wechselnde. Im allgemeinen lagen die größten im basalen, die kleinsten in dem kranialen Anteil der Thymus. Eines war schmal und lang und erstreckte sich in der (Quer-)Schnittserie durch 44 Schnitte. Das größte konnte durch 31 Schnitte verfolgt werden, je eines durch 18, 17, 14, zwei durch 12, eines durch 11, je drei durch 10 und 9, eines durch 8, je zwei durch 7, 6 und 5 Schnitte, die 12 kleinsten endlich waren in weniger als in 5 Schnitten enthalten. Das einzige, außerhalb der Thymus liegende accessorische EK lag seitlich dem linken Schilddrüsenlappen an. In Fig. 3 ist das Größenverhältnis der accessorischen zu den Haupt-EK dargestellt. An zahlreichen Stellen liegen in der Thymus epitheliale Schläuche und Cystchen; die zwei größten nehmen beiderseits die Thymusspitze ein.

Aus den anatomischen Befunden beim Kaninchen seien hier nur folgende Punkte hervorgehoben. Bei unserem ersten Tier zeigt das äußere linke EK an einer Stelle eine unscharfe Begrenzung gegen das Schilddrüsengewebe, was KOHN als ein seltenes Vorkommnis bezeichnet. Bei diesem Tiere war ferner das linke innere EK allseits scharf gegen das Schilddrüsengewebe abgegrenzt und auf dieser Seite fand sich nirgends eine Cyste. Nach dem Materiale KOHNS könnte es scheinen, daß die unscharfe Begrenzung des inneren EK wie auch die

demselben benachbarte Cyste absolut konstante Vorkommnisse sind, was aber, wie es sich zeigt, nicht der Fall ist.

Igel.

Die Halsorgane eines erwachsenen Tieres wurden in toto dem Kadaver entnommen und in eine komplette Schnittserie in frontaler Längsrichtung zerlegt.

Die Schilddrüse besitzt einen Isthmus und zwei Seitenlappen. Ihre Follikel sind groß, das weite Lumen mit einem blaßroten, homogenen Kolloid erfüllt. Das Epithel cylindrisch, die Kapillaren mit dem größten Teil ihres Umfanges ins Epithel eingepreßt. Im rechten Seitenlappen liegt eine kleine Gruppe etwas differenter Follikel; ihre Gestalt sehr unregelmäßig, die Zellkerne dunkler, kleiner, dichtstehend, das Kolloid dunkler gefärbt.

Jederseits fand sich bloß ein äußeres Haupt-Epithelkörperchen. Es lag lateral vom Seitenlappen der Schilddrüse, entsprechend der Mitte ihrer Höhe, vor der Carotis. Beide sind länglich, das rechte 2:1,3:0,4 mm, das linke 2:1:0,7 mm groß. Das linke liegt der Schilddrüse locker an, jedoch außerhalb ihrer Kapsel, und ohne in ihr eine Vertiefung zu erzeugen. Rechts schiebt sich zwischen Schilddrüse und EK ein Muskel ein. Das EK-Gewebe ist alveolär und dicht gebaut, die Zellen haben ein liches Protoplasma und scharfe Grenzen. Im Stroma derselben mehrfach Ansammlungen von Lymphocyten. Daß es sich dabei um Thymusgewebe handelt, kann infolge des Mangels von HASSALLSchen Körperchen und einer Mark- und Rindendifferenzierung nicht behauptet werden.

Es fanden sich ferner accessorische EK von 0,2—0,5 mm Größe. Eines davon lag neben dem rechten EK, zwei in der rechten eines in der linken Thymus und eines zwischen Thymus und Trachea. Ihr Verhältnis zum Thymusgewebe war das folgende: Nirgends standen sie mit dem Mark im Zusammenhange, sondern lagen stets im Stroma, zwischen den Läppchen. Dabei kann das EK oberflächlich liegen oder tiefer in die Thymus versenkt sein. Die Grenze zwischen beiderlei Gewebe ist meist eine scharfe, doch kann sie auch fehlen. Ihr Sitz ist nicht nur das kraniale, sondern auch das kaudale Ende der Thymus. Ihre Struktur gleicht ganz der der Haupt-EK. In Fig. 5 ist das Größenverhältnis der accessorischen zu den Haupt-EK dargestellt.

An einer Stelle liegt in der Thymusspitze ein balkig aufgebautes, epitheliales Gewebe, das weder der Schilddrüse noch dem EK gleicht. Es führt stellenweise sogar hohle Follikel und dürfte ein indifferenten Rest des Epithels aus der 3. Schlundtasche sein.

Schluß.

Der vom praktischen Standpunkte wichtigste Punkt unserer Befunde ist das Vorkommen *accessorischer* EK. Auf dieselben haben bereits KÜRSTEINER (Anat. Hefte, H. 11, 1899), SCHAPER (Arch. f. mikr. Anat. u. Entw., Bd. 46, 1895), ZUCHERKANDL (Anat. Hefte, H. 61, 1902) und ich (ZIEGL. Beitr., Bd. 35, 1903) hingewiesen. Ich konnte beim Menschen einmal sogar 8 *accessorische* EK nachweisen, die, ganz wie bei unseren Tieren, mit Vorliebe in Verbindung mit der Thymus standen und neben Cysten zu liegen kamen. Bemerkenswert ist es, daß bei keiner unserer zahlreichen Ratten ihre Anwesenheit vermißt wurde, so daß das Vorkommen derselben als typisch bezeichnet werden muß. Es muß verwundern, daß sie trotz vielfacher anatomischer Untersuchungen den bisherigen Autoren offenbar ganz entgangen waren. Ihre Zahl und Größe wechselt ganz bedeutend. Bei der Ratte (Fig. 1) sind sie meist so klein, daß ihnen wohl kaum ein besonderer Wert zukommen dürfte. Einmal sah ich jedoch ein *accessorisches* EK, das halb so groß war wie ein Haupt-EK, und diesem Umstande hatte ich mein wichtigstes Versuchsergebnis zu verdanken, nämlich einen Fall von Graviditätstetanie, der in der demnächst erscheinenden experimentellen Arbeit eingehend beschrieben werden soll.

Dieses Verhalten der Ratte lenkte meine Aufmerksamkeit auf einen anderen Nager, das Kaninchen, von dem es bisher nicht bekannt war, daß es auch *accessorische* EK besitzt. Es wird bloß angegeben, daß hier und da das innere EK (KOHN, WALBAUM, Mitteilungen aus den Grenzgeb., Bd. 12) oder das äußere EK in zwei zerschnürt sein kann, wofür auch unsere Kaninchen I und II (Fig. 3 und 4) Beispiele sind. Doch ließ sich das Vorkommen *accessorischer* EK nach den Befunden an der Ratte wie auch aus folgendem Verhalten mit Bestimmtheit erwarten: Bekanntlich ist die Exstirpation der EK beim Tier von tetanischen Krämpfen gefolgt. Am Kaninchen wollte aber seit jeher dieses Experiment nicht gelingen. Im Anfang der 90er Jahre kannte man bloß die äußeren EK (SANDSTRÖM, GLEY). Als dann KOHN die inneren EK fand, schien der Grund dafür gefunden zu sein, warum nach Exstirpation der bis dahin ja allein bekannten äußeren EK das Kaninchen tetaniefrei bleibt. Aber seitdem auch die inneren EK bekannt sind und zugleich mit den äußeren exstirpiert werden (WALBAUM, BAYON, PINELES [Wiener Akademie der Wissensch., Bd. 113]), tritt die Tetanie nicht regelmäßig ein, ja das ist sogar nur ausnahmsweise der Fall. So sprach denn schon PINELES die Vermutung aus, daß irgendwo *accessorische* EK liegen dürften. Unsere Rattenbefunde

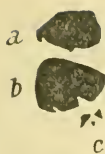


Fig. 1.

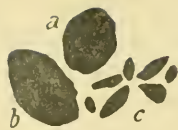


Fig. 2.



Fig. 5.



Fig. 3.



Fig. 4.

Von jedem Haupt- resp. accessorischen EK wurde der größte Schnitt aus der Serie angewählt, mit dem Zeichenapparat bei 100-facher Vergrößerung gezeichnet, dann auf photographischem Wege verkleinert, so daß eine 13,5-fache Vergrößerung resultierte. Da es bloß auf die Größenverhältnisse, zum Teil auch auf die Gestalt der einzelnen Gebilde ankam, wurden bloß die Konturen wiedergegeben.

Fig. 1. Erwachsene, weiße Ratte. *a, b* = die beiden Haupt-EK. *c* = 3 ganz kleine accessorische EK.

Fig. 2. Erwachsene, graue Ratte. *a, b* = die beiden Haupt-EK. *c* = 7 accessorische EK, von recht anscheinlicher Größe.

Fig. 3. Erwachsenes Kaninchen I. *a₁, a₂* und *b₁, b₂* die beiden äußeren, zweigeteilten EK im Längsschnitt. *c, d* = die beiden inneren EK im Längsschnitt. *e* = 9 accessorische EK im Längsschnitt, eines von ihnen größer als ein inneres Haupt-EK. Die Form im allgemeinen länglich.

Fig. 4. Erwachsenes Kaninchen II. *a, b* = die beiden äußeren EK im Längsschnitt. *c* und *d₁, d₂* = die beiden inneren EK im Längsschnitt, eines ist zweigeteilt. *e* = 33 accessorische EK im Querschnitt, von sehr verschiedener Größe, einzelne recht groß.

Fig. 5. Ausgewachsener Igel. *a, b* = die beiden (äußeren) Haupt-EK. *c* = 5 accessorische EK.

verwiesen uns auf die Thymus als den Hauptsitz für accessorische EK und diese Vermutung fand ihre Bestätigung in höherem Maße, als ich es zu hoffen wagte. Denn beim Kaninchen II fand sich die geradezu unerwartet hohe Zahl von 33 accessorischen, zum Teil recht ansehnlichen EK, und unter den 9 accessorischen EK des Kaninchens I findet sich sogar eines, das größer ist als die inneren (Haupt-)EK dieses Tieres (Fig. 3). So großen und so zahlreichen EK, die bisher unbekannt blieben, kann natürlich eine Bedeutung nicht abgesprochen werden. Durch die Exstirpation der 4 Haupt-EK ist beim Kaninchen, wie wir also sehen, die Parathyreidektomie noch immer nicht komplett, und so erklärt sich das häufige Ausbleiben von Tetanie. Die Gegner der jungen Lehre, daß die EK-Exstirpation Tetanie zur Folge habe, sind eben meist Autoren, die am Kaninchen experimentiert haben. Hoffentlich verringert sich die Zahl der Gegner angesichts der Befunde so zahlreicher und großer bisher unbeachteter accessorischer EK.

Wie verbreitet offenbar in der Tierreihe accessorische EK sind, zeigt auch unser Igel. Derselbe wurde aus anderen Gründen untersucht, und zufällig fanden sich auch hier accessorische EK. Eines von den 5 war sogar recht ansehnlich (vgl. Fig. 5).

Daß bisher auf das Vorkommen accessorischer EK so wenig geachtet wurde, dürfte wohl im folgenden seinen Grund haben. Es galt, den EK in der Reihe der Organe eine selbständige Position zu erringen und die Meinung zu zerstören, sie seien accessorische, auf embryonaler Stufe stehengebliebene Schilddrüsen. Es mußte demgegenüber gezeigt werden, daß die EK in Bezug auf Lage, Zahl und Größe ein konstantes Verhalten aufweisen, also eigene Organe sind und nicht etwa regellos verstreute Anteile eines anderen Organes. Bekanntlich hat sich in dieser Frage KOHN ein Verdienst erworben. Unter solchen Umständen suchte man gar nicht nach versprengten EK und begegnete man ihnen doch, so trachtete man, durch den Nachweis verbindender Brücken ihre Zusammengehörigkeit und Einheitlichkeit zu beweisen. Man suchte accessorische EK nicht und fand sie darum auch nicht. Heute ist die Embryologie der EK so weit klargelegt, daß an der Selbständigkeit der EK im Sinne konstanter Organe nicht mehr gezweifelt werden kann. Das Vorkommen accessorischer EK kann diese Erkenntnis nicht mehr erschüttern. Die Kenntnis derselben ist für die experimentelle Seite der Frage, somit auch für die Erforschung der Physiologie des EK, von Bedeutung, wir vermuten accessorische EK, suchen sie und finden sie auch.

Im Gegensatz zu Drüsen mit Ausführungsgang bedeuten Ab-

sprengungen einer Drüse mit innerer Sekretion noch keinen Verlust für den Organismus, da sie den Anschluß an ihre abführenden Wege, die Blutgefäße, überall finden. Darum sind Versprengungen bei Blutdrüsen nicht unzweckmäßig und kommen somit nicht selten vor (Schilddrüse, Nebenniere etc.). So wie sich ihre Kenntnis für den Experimentator auf dem Gebiete der Schilddrüse oder Nebenniere von Wichtigkeit erwies, so wird es wohl auch auf dem relativ jüngeren Gebiete der EK-Versuche sein. So mancher unaufgeklärt gebliebene EK-Exstirpationsversuch hätte eine befriedigende Lösung gefunden, wenn hierbei auf das Vorkommen accessorischer EK geachtet worden wäre.

Nachdruck verboten.

Zur Frage über die Anlage des Knorpelschädels bei einigen Wirbeltieren.

VON D. FILATOFF.

(Aus dem anatomischen Institut zu Heidelberg.)

Mit 8 Textfiguren.

In der vorliegenden Mitteilung teile ich die Resultate meiner Untersuchung über die Entwicklung des Knorpelschädels von *Pristiurus*, *Emys* und *Columba* mit. Die Tatsachen, welche ich zu beobachten im stande war, handeln einerseits über die Art der Entstehung des Vorknorpelgewebes, wobei diese Art für alle von mir untersuchten Formen dieselbe war, und wahrscheinlich überhaupt unter den Wirbeltieren sehr verbreitet ist, andererseits über die Modifikationen der Entstehung der einzelnen Schädelteile bei verschiedenen Formen, wobei der größte Teil dieser Modifikationen als Ergebnis der korrelativen Wirkung der konstant bleibenden Entstehungsweise des Vorknorpelgewebes und der wechselnden Prozesse in den benachbarten Organsystemen erklärt werden kann.

Was die Anlage der Hauptteile des Knorpelschädels anbetrifft, so dürfte, meiner Ansicht nach, folgender Satz allgemein gültig sein. Die ersten Veränderungen, welche zur Bildung des Vorknorpelgewebes führen, bestehen in der Annäherung der Mesenchymzellen aneinander, und diese Annäherung erscheint nicht als das Resultat einer aktiven, sondern als dasjenige einer passiven Umlagerung der Zellen unter der Einwirkung des Wachstums der benachbarten Teile. Diese Annäherung erfolgt auf zwei verschiedene Arten: in einigen Fällen ist ein Druck

auf das Mesenchymgewebe, in anderen eine Ausdehnung des Mesenchymgewebes zu beobachten.

Zu dieser Ansicht bin ich durch die Beobachtung von Stadien, in welchen die zukünftigen Skelettteile noch kaum angedeutet waren, gelangt. Um diese Zeit erscheinen in dem regelmäßigen Netze des Mesenchyms stellenweise stromartige Stränge, stellenweise Anhäufungen. Hier und da erscheinen die Mesenchymzellen mehr gedrängt als in dem Nachbargebiete.

Meine Aufmerksamkeit wurde hauptsächlich auf die Bildung dieser Stränge gelenkt. Nachdem ich ihr Schicksal verfolgt hatte, überzeugte ich mich, daß die Zellenströme sich in bestimmte knorpelige Anlagen umwandeln, deren Formen sie im allgemeinen schon bei ihrem Erscheinen andeuten. Gewöhnlich sind die Anlagen etwas hypertrophisch und haben undeutliche Umrisse. Bei weiterer Entwicklung, gleichzeitig mit der Umwandlung des Mesenchymgewebes in Knorpel, erlangen die Konturen eine größere Deutlichkeit, und das ganze Gebilde drängt sich etwas zusammen.

Somit stellte sich heraus, daß die ursprünglichen Mesenchymströme die Anlagen des Skelettgewebes sind, und es war eine interessante Aufgabe, aufzuklären, in welcher Weise diese Ströme entstehen.

Die folgenden Merkmale gestatten, sich eine Vorstellung über den Grund ihres Erscheinens zu machen.

Erstens entstand der Strom der in einer Richtung ausgezogenen und der untereinander zusammengedrängten Mesenchymzellen plötzlich auf längerer Strecke; er wuchs nicht von irgend einer Stelle in bestimmter Richtung aus, sondern erschien in dem bisher regelmäßig verteilten Mesenchym, zwischen zwei Punkten.

Zweitens fand ich in einem solchen Strome keine einigermaßen bedeutende Zahl von Zellenteilungen, durch welche die Zusammendrängung der Zellen in dem Strome erklärt werden könnte.

Auf Grund dieser beiden Merkmale konnte man schließen, daß die Anlage des Knorpels dank der Annäherung der schon fertigen Mesenchymzellen in loco entsteht.

Es war zu entscheiden, wodurch diese Annäherung zu stande kommt, ob durch die aktive oder die passive Zellenumlagerung. Als ich das Erscheinen der Ströme mit der Umlagerung gewisser Punkte des embryonalen Kopfes bei seiner Entwicklung verglich, da stellte sich heraus, daß diese Ströme zwischen sich voneinander entfernenden Punkten erschienen, welche auf diese Weise das zwischen ihnen befindliche Mesenchym ausdehnten.

In einigen Fällen waren die Wachstumsverhältnisse komplizierter,

und es war schwer zu entscheiden, durch welcher Punkte Bewegung diese Spannung bedingt wurde.

Die Fälle, wo die Zusammendrängung des Mesenchyms nicht durch Ausdehnung des Gewebes, sondern durch Druck auf dasselbe hervorgerufen wird, bestehen gewöhnlich darin, daß irgend ein sich entwickelndes Organ in die Mesenchymstrecken einzuwachsen beginnt. Es treibt sie dann vor sich her, und immer neue und neue Reihen von Zellen schichten sich auf dasselbe, wodurch die Anhäufung verursacht wird. Manchmal wird aber auch das Mesenchym einfach zwischen zwei wachsenden Organen zusammengedrückt.

Wenn meine Auseinandersetzungen auf richtiger Bahn sich befinden, so wird es nötig sein, die Variierungen in den Anlagen des Knorpelschädels als von den Veränderungen in anderen Organen abhängig zu erklären, wodurch die verschiedenen Formen dieser Anlagen nicht als aus der dem betreffenden System anhaftenden Evolution resultierend, sondern als Folgeerscheinungen der Entwicklung der benachbarten Systeme betrachtet werden müssen.

Zur Erläuterung dieser Ansicht will ich einige vergleichende Tatsachen betreffend die Entwicklung einiger Knorpelteile bei den von mir untersuchten Formen anführen, die sich namentlich auf die Entwicklung der Parachordalia, der Mitteltrabecula¹⁾, der Ohrkapseln und der Intertrabecula beziehen.

Die Entwicklung der Parachordalia zeigt uns ein Beispiel der Bildung einer Zusammendrängung der Zellen durch Ausdehnung des Mesenchyms. Bei der Entwicklung der Mitteltrabecula und der Ohrkapseln entsteht dagegen die Zusammendrängung durch Druck, und bei der Entwicklung der Intertrabecula verbinden sich beide Prozesse miteinander.

Ich wählte diese Fälle als die deutlicheren, bei denen die Abhängigkeit der Skelettanlagebildung augenscheinlich ist. Bei der Bildung der Trabeculae und des Alisphenoidgebietes z. B. findet ebenfalls eine Ausdehnung statt, allein die Verhältnisse sind hier so kompliziert, daß es mir nicht möglich erscheint, in einer kurzen vorläufigen Mitteilung darüber erschöpfend zu handeln.

Die Ausdehnung, welche der Bildung der Parachordalia vorausgeht, erscheint auf der ganzen Strecke zwischen den vorderen Hinterkopfsklerotomen und dem Gebiet der Mitteltrabecula. Man

1) Das Organ, dessen Name von RATHKE herrührt, entsteht zwischen Trabeculae und Parachordalia, wobei es sich in den Raum der Gehirnbenge einkeilt. Die späteren Autoren gaben ihm verschiedene Namen; der Kürze halber habe ich den anfänglichen gewählt.

kann sie für paarig halten, weil sie am deutlichsten zu beiden Seiten der Chorda hervortritt. Hinten läuft sie allmählich in das Sklerotomgewebe des Hinterkopfgebietes und vorn in das Gewebe der Mitteltrabecula aus. Als Ursache des Erscheinens dieser Ausdehnung an betreffender Stelle nehme ich das Wachstum des Gehirns in die Länge an. Auf der Zeichnung (Fig. 1) sieht man, wie die Mesenchymzellen ausgezogen sind und Ströme gebildet haben. Diese Zeichnung stellt einen Medianschnitt durch die betreffende Kopfgegend eines Embryos von *Emys lutaria* dar. Hier sehen wir, daß eine rechts und links verbindende Ausdehnung auf die Mitte existiert; nur verknorpelt

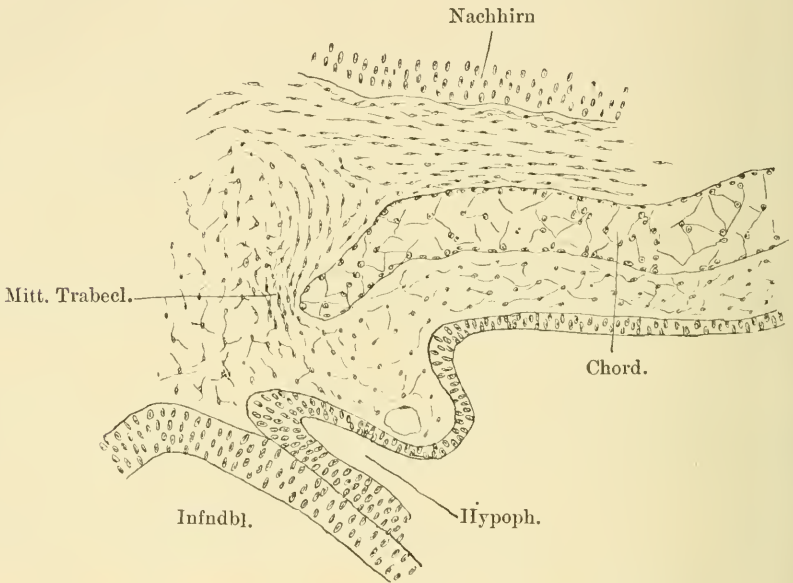


Fig. 1. Medianschnitt durch den Kopf eines Emysembrye.

sie hier, in dem vorderen Parachordalgebiet, nicht, sondern wandelt sich unter der Einwirkung des Druckes der zweiten Hirnbeuge im Gebiete des Hinterhirns in die hintere Fontanelle um.

Bei den Vögeln entsteht, wie bereits aus der Arbeit SUSCHKINS über die Entwicklung des Schädels bei *Tinnunculus* (1899) bekannt ist und wie durch meine Untersuchung über *Columba* bestätigt wird, die hintere Fontanelle sekundär, indem die zusammengeflossene Masse von den Parachordalia durchbohrt wird. Diese Differenz glaube ich durch die abweichenden Zeitverhältnisse in der Entstehung der zweiten Hirnbeuge und der Skelettbildung beider Tiere erklären zu können, obgleich ich bis jetzt keine direkten Beobachtungen in dieser Hinsicht

besitze. Ich glaube, daß bei der Schildkröte diese Beuge verhältnismäßig früher eintritt und das Mesenchymgewebe zwischen den Parachordalia noch vor dem Anfang der Umwandlung desselben in den Knorpel verdrängt, daß dagegen bei den Vögeln die Hinterhirnbeuge verhältnismäßig später sich ausbildet und durch den Druck einen Defekt in den zusammengeflossenen Parachordalia verursacht.

Es muß noch eine Eigenheit des betreffenden Gebietes bei Vogel-embryonen hervorgehoben werden. Bei diesen liegt in dem Raum etwas vor den Ohren bis nach hinten zwischen den Parachordalia eine unpaarige, die Chorda umhüllende Skelettmasse, welche hinten in das Gewebe der Occipitalwirbel übergeht. Ich denke, daß dieses Gebilde keine Beziehung zu den Parachordalia hat und als ein Auswuchs des Skelettgewebes entstanden ist, welches als Derivat der Occipitalsklerotome erscheint und von dem Moment seiner Entstehung ab die Chorda bereits umfaßt.

Bei *Pristiurus* sind die Parachordalia deutlicher abge sondert als bei Schildkröte und Vogel. Das ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, daß die hintere Hälfte des Nachhirns fast dicht der Chorda anliegt und auf diese Weise freien Raum für die Parachordalia nur zu beiden Seiten läßt.

Obgleich im vorderen Teil das Hirn sich auch über die Chorda erhebt, so ist doch in dem freien auf diese Weise entstandenen Raume keine solche Spannung des Mesenchyms, wie wir sie bei *Emys* gesehen haben, zu sehen; an dieser Stelle sind die Parachordalia durch unverändertes Mesenchym voneinander getrennt (Fig. 2).

In der Labyrinthregion werden die Parachordalia zum Teil durch die wachsenden Ohrkapseln zusammengepreßt, wodurch sie an der betreffenden Stelle auf Sagittalschnitten etwas breiter erscheinen, und der Prozeß der Verknorpelung hier der

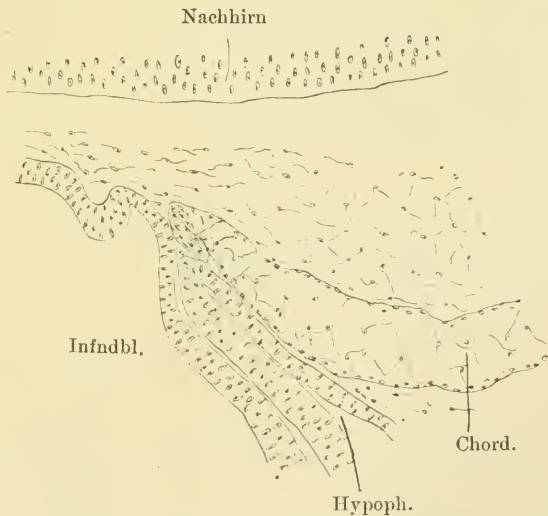


Fig. 2. Mediansehnitt durch den Kopf eines *Pristiurus*embryo.

Verknorpelung anderer Teile der Parachordalia etwas vorausgeht. Die letzterwähnte Tatsache muß als Umänderung eines Teiles der Parachordalia unter der Einwirkung des Prozesses der Ohrentwicklung betrachtet werden und darf keinesfalls Anlaß geben, eine gegenüber den Ohrkapseln gesonderte Anlage der Parachordalia anzunehmen. Die Anlagen der Parachordalia und der Ohrkapseln sind getrennt, was von meinem Standpunkt aus ganz erklärlich ist, da ja die Bildungen als Derivate zweier verschiedener Prozesse erscheinen, einerseits des Gehirnwachstums, andererseits der Einstülpung der Ohrblase.

Die Anlage der Mitteltrabecula habe ich bei *Emys* und *Columba* beobachtet, bei *Pristiurus* fehlt dieselbe. Dieser Unterschied steht in Verbindung mit den besonderen Verhältnissen zwischen dem vorderen Ende der Chorda und dem auf dasselbe vorrückenden Infundibulumgebiete. Bei Sauropsiden steht das vordere Ende der Chorda schon seit seiner Entstehung vom Infundibulum etwas ab, bei Haiischen aber liegt es demselben dicht an. Ich werde hier nicht auf die embryonalen Prozesse eingehen, durch welche der eben erwähnte Unterschied entsteht, sondern wende mich gleich zu der Einwirkung dieses Unterschiedes auf die Entstehung der Mitteltrabecula. Bei *Emys* und *Columba* wird das Infundibulum dank der Biegung des vorderen Endes des Neuralrohres in dem Gebiete des Mittelhirns zurückgeschoben; das Mesenchymgewebe, welches das Infundibulumgebiet vor sich her schiebt, begegnet dem vorderen Ende der Chorda und beginnt sich auf dasselbe aufzuschichten, wodurch zwischen Infundibulum und Chordaende eine Anhäufung entsteht, in welcher die Zellen am gedrängtesten gegenüber dem Ende der Chorda verteilt sind, und je höher desto seltener werden (Fig. 1 *Mitt. Trbel.*). Die letzte Tatsache spricht ebenfalls dafür, daß das Chordaende als Stützpunkt für die Anhäufung dient, welche bei den späteren Stadien allmählich in den Knorpel übergeht.

Bei *Pristiurus* liegt das vordere Ende der Chorda seit der Zeit seiner Absonderung der Spitze der Hypophyse und des Infundibulum dicht an, wobei es von ihnen nur durch die Zwischenplatte der Prämandibularsomiten getrennt ist. Wenn das Gebiet des Infundibulum dank der Gehirnbeuge nach hinten geschoben wird, stößt es sofort auf die Chorda und biegt deren vorderes Ende nach hinten (Fig. 2). Hier existiert kein Mesenchym, welches auf die Chorda aufgeschichtet werden könnte, und wir sehen daher, daß das Gebilde, welches durch diese Aufschichtung bei *Emys* und *Columba* entsteht, bei *Pristiurus* fehlt, und daß die getrennten vorderen Enden der Parachordalia einfach in die Trabeculae übergehen.

Das Fehlen der Mitteltrabecula bei *Pristiurus* verursacht ein eigenartiges Verhältnis der Teile an der betreffenden Stelle. Während bei Vögeln und *Emys* die Hypophysenfontanelle von dem Vorderende der Chorda durch den unteren Teil der Mitteltrabecula getrennt ist, berühren sich beide Bildungen bei *Pristiurus*, und das Gebiet der Mitteltrabecula bei der letzteren Form ist durch die Fortsetzung der Hypophysenfontanelle besetzt, welche somit, die hinteren Enden der Trabeculae und die vorderen der Parachordalia teilend, als Homologon zweier Fontanellen der höheren Tiere, der Hypophysenfontanelle und der hinteren Fontanelle betrachtet werden kann.

Die Entwicklung der Ohrkapseln geht bei den mir zur Verfügung stehenden, wahrscheinlich aber bei allen Formen in der gleichen Weise vor sich. Das Ektoderm beginnt sich einzustülpen und wird vom Mesenchym überwachsen. Am zahlreichsten sind die Zellen an derjenigen Stelle der Ohrblase, welche die größte Strecke zurückgelegt hat, d. h. um ihre untere Wand herum; an dem oberen Rande der Blase fehlt die Anbäufung beinahe vollständig, und die Ohrkapseln erscheinen bis zu einem gewissen Stadium von oben weit geöffnet.

Die Intertrabecula ist bei allen drei Vertretern vorhanden, und auf Grund der Art ihrer Entstehung glaube ich mit Sicherheit ihre Existenz bei allen Wirbeltieren annehmen zu dürfen. Die Intertrabecula entsteht nach den Trabeculae und ist in ihrer Existenz von letzteren abhängig. Zuerst liegt auf den Querschnitten um die Trabeculae ein lockeres Mesenchym; später aber, wahrscheinlich dank dem Auseinanderweichen der Trabeculae, entsteht zwischen ihnen eine Spannung: die erste Anlage der Intertrabecula. Das Schema dieses für alle Tiere gültigen Verhaltens hat man sich der Zeichnung gemäß vorzustellen (Fig. 3).

Es ist noch zu bemerken, daß ich bei keinem Tiere und in keinem Stadium die vorderen Enden der Trabeculae getrennt gesehen habe. Sie gehen immer allmählich in die Zellenanbäufung zwischen den Naseneinstülpungen über, und die Intertrabecula wird erst hinter dieser Anhäufung angelegt.

Die Trabeculae bilden auf diese Weise mit ihren verbundenen vorderen Enden eine Art Bogen, welcher den vor der Mitteltrabecula liegenden Gehirnabschnitt unterstützt. In der weiteren Entwicklung

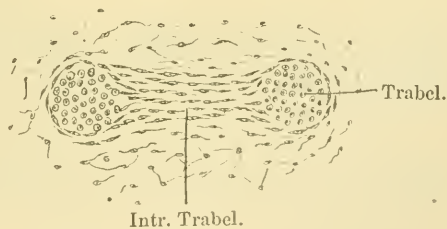


Fig. 3. Früheres Entwicklungsstadium der Intertrabecula. Querschnitt-Schema.

findet eine Verlängerung der Kopfachse statt, woraus eine Verlängerung der trabecularen Schenkel und eine Verschmälerung des vorderen Bogens resultiert. Sie geraten aus der Lage *a* in die Lage *b* (Fig. 4).

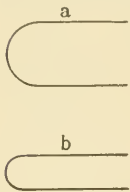


Fig. 4.

Es ist leicht vorzustellen, welcher Umwandlung dabei die Intertrabecula unterworfen ist. Sie muß wenigstens teilweise sowohl nach oben als nach unten über die Ebene der Trabeculae hinausgedrängt werden und dorsal und ventral über sie hinausragen. Dies ist auch in Wirklichkeit bei den der Annäherung der Trabeculae

entsprechenden Stadien zu beobachten und kann durch die Vergleichung der Schemata Fig. 3 und Fig. 5 erkannt werden. Das letztere Stadium läßt sich bei *Columba* und *Emys* beobachten; bei *Pristiurus*

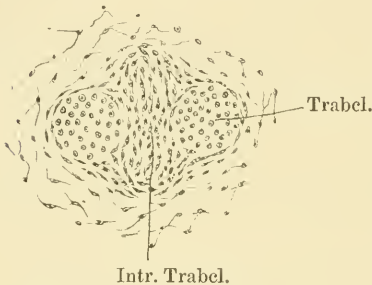


Fig. 5. Späteres Entwicklungsstadium der Intertrabecula. Querschnittsschema.

dagegen fehlt es entweder vollständig oder es ist nicht so scharf ausgesprochen. Mir fehlten hier die späteren Stadien, um das Schicksal der Intertrabecula bei der betreffenden Form bis zu Ende zu verfolgen; bei dem ältesten *Pristiurus*embryo aber, welcher mir hierfür zur Verfügung stand, war sie der Zeichnung Fig. 3 gemäß ausgebildet.

Wenn somit hier auch in den späteren Stadien die gegenseitige Annäherung der Trabeculae unterblieben oder nur wenig vorgerückt sein sollte, so würde die Intertrabecula in einem solchen in die Breite gespannten Zustande verknorpeln.

Aus dem Gesagten ist ersichtlich, wie die Bewegung der Trabeculae auf die Entstehung und Umwandlung der Intertrabecula einwirkt. —

Ich gehe jetzt zu den Bildungen über, welche für die Verbildlichung der oben behandelten morphogenetischen Prinzipien keine Bedeutung besitzen, sondern die einfach als morphologische Erscheinungen betrachtet werden müssen, deren Anwesenheit an bestimmter Stelle und bei bestimmter Form in gewissen Stadien ein charakteristisches Verhalten darbietet. Das sind *Columella* und *Supratrabecula*.

Die *Columella* wurde früher weder bei den Schildkröten noch bei den Vögeln beobachtet, und natürlich darf man nicht die Fortsätze der *Parietalia*, welche bei erwachsenen Schildkröten sich auf

die Pterygoidea stützen, mit ihr verwechseln. Bei meinem Material gelang es mir, eine knorpelige Columella in typischer Anordnung bei Emys und weniger typisch bei der Taube zu finden.

Bei Emys erscheint die Columella als ein Auswuchs des Quadratum, welcher an einer und derselben Stelle mit dem Pterygoidfortsatz ausläuft, aber senkrecht zu demselben nach oben gerichtet ist. Das obere Ende der Columella erscheint so lange frei, bis die Bildung der zu den Pterygoiden herabwachsenden paarigen Fortsätze der Parietalia beginnt. Das untere Ende eines solchen Fortsatzes erreicht die Spitze der Columella und fängt an, dieselbe zu überdecken, in der

Art, wie ein Deckknochen den Knorpel umhüllt. Solch ein Moment ist auf der Zeichnung (Fig. 6) dargestellt. Hier sehen wir einen Teil des knorpeligen Quadratum (*Quad.*), von dessen vorderer Zirkumferenz mit gemeinsamem Stiel die Knorpelfortsätze des Pterygoids und der Columella ausgehen. Unter dem knorpeligen Pterygoideum (*Proc. ptrg.*) liegt eine knöcherne Pterygoidplatte (*Os. ptrg.*), und das

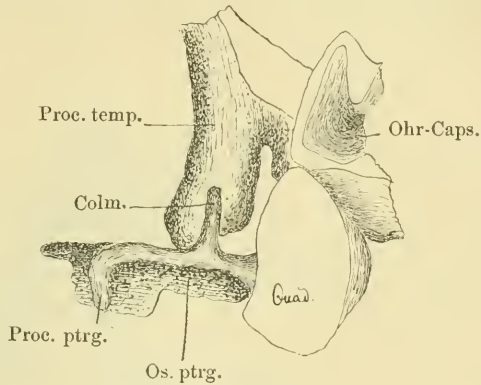


Fig. 6. Teil des Schädels eines Emysembryo von links und außen gesehen.

obere Ende der Columella ist teilweise von dem Fortsatz des Parietalknochens (*Proc. temp.*) bekleidet. Diese Umhüllung nimmt in den späteren Stadien zu, bis die Columella in dem Deckknochen sich ganz verbirgt und der Parietalfortsatz bis dicht zum Pterygoideum auswächst. Danach wird die Columella allmählich resorbiert.

Bei der Taube (Fig. 7) entspringen dem Quadratum ebenfalls zwei Fortsätze, welche dem *Proc. pterygoideus* und der Columella entsprechen. Dieses ist nicht im Stadium des Knorpels, sondern bereits im Stadium des Vorknorpelgewebes zu beobachten. Der *Proc. pterygoideus* ist durch nichts von den entsprechenden Bildungen bei anderen Tieren unterschieden, und das, was ich Columella nenne, nimmt eine ganz besondere Lage ein; dieser Fortsatz des Quadratum geht nämlich ohne jegliche scharfe Grenze in die Trabecula über. Ich habe auch frühere Stadien, als die, deren Rekonstruktionen ich auf der Zeichnung (Fig. 7) darstellte, beobachtet und muß sagen, daß die Verbindung zwischen Quadratum und Trabecula seit dem Momente existiert,

wo überhaupt eine Möglichkeit vorhanden ist, eine Skelettanlage zu beobachten. Weiterhin wird die Columella unterbrochen: das untere, mit dem Quadratum verbundene Ende bildet sich zurück, das obere Ende aber bleibt in Verbindung mit der Trabecula und nimmt Anteil an der Verengung der Oeffnung für die A. carotis. Dieses obere Ende hat SUSCHKIN bei Tinnunculus beobachtet und wegen seiner Beziehung zur Trabecula Proc. basitrabecularis (Bull. des Natur. Moscou, 1899) genannt. Ich ziehe vor, es auf Grund seiner Entstehung als eigenartig umgewandelten und für eine besondere Funktion angepaßten Teil der Columella zu betrachten.

Die *Supratrabeculae* sind zuerst von SUSCHKIN bei Tinnunculus beschrieben worden als besondere Gebiete des Skelett-

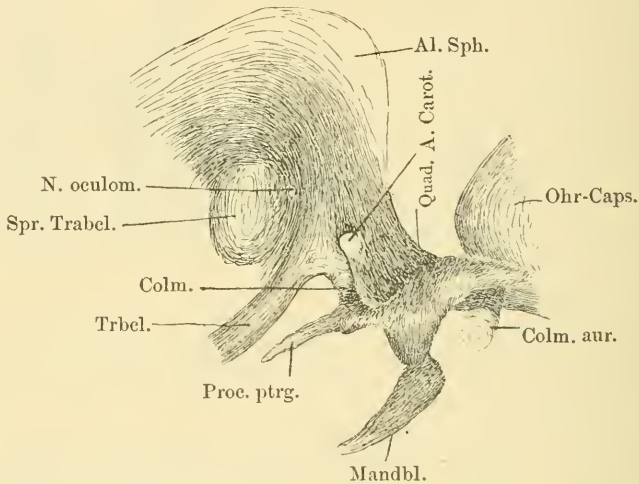


Fig. 7. Teil des Schädels eines Taubenembryo von links und außen gesehen.

gewebes, welche die Hypophysengrube begrenzen und an die Mitteltrabecula anwachsen. Ich verfolgte ihre Entstehung bei Emys und Taube und fand, daß sie jederseits aus den Sklerotomen der Prämandibularsomiten hervorgehen, welche bei Emys und Vögeln eine konstante Lage vor dem Austritt des N. oculomotorius und hinter dem N. opticus einnehmen (Fig. 8). Die Supratrabecula jeder Seite verknorpelt, indem sie als verdickte Stelle im Sphenoidgebiete erscheint und als Stelle der Anheftung der Mm. rectus superior und externus dient. Bei Pristiurus fehlt die Supratrabecula als besondere Bildung; das Prämandibularsomit löst sich in seinem skeletogenen Teile in Mesenchym auf, während das Material zur Bildung der Muskeln von dem übrigen Teile abgeschieden wird.

Die Supratrabecula ist unter anderem dadurch interessant, daß sie nicht durch eine der zwei oben beschriebenen Arten der Bildung des Skelettgewebes aus dem Mesenchym entsteht, sondern als besondere vom Somit abgeteilte Gruppe. Hier im vorderen Teile des Kopfes sehen wir dieselbe Art der Skelettentstehung wie im Rumpfe oder in der Occipitalregion.

Wir können sonach den ganzen Knorpel, aus welchem der Kopf des Wirbeltieres entsteht, auf Grund seiner Entstehung in zwei Abschnitte teilen. Der eine Abschnitt entsteht aus den Sklerotomen, deren Zellen bereits von Anfang an dicht aneinander liegen, der andere dagegen aus dem lockeren Mesenchym, dessen Zellen durch die Einwirkung der wachsenden Organe sekundär zusammengedrängt werden. Dank dem letztgenannten Umstande wird die zweite Abteilung in ihren Modifikationen durch die Modifikationen der benachbarten Systeme bestimmt.

Die Untersuchungen zu vorliegender Veröffentlichung wurden von mir teilweise im Institut für vergleichende Anatomie zu Moskau, teilweise im Anatomischen Institut zu Heidelberg, ausgeführt und ich benütze die Gelegenheit, den Direktoren der er-

wähnten Institute, Herrn Prof. FÜRBRINGER und Herrn Prof. MENZBIER, welche mir in liebenswürdiger Weise die Möglichkeit gegeben haben, in den von ihnen geleiteten Anstalten meine Arbeit auszuführen, meinen Dank auszusprechen. Das embryologische Material von *Pristiurus* wurde mir von dem Herrn Direktor der Zoologischen Station zu Villefranche Dr. DAVIDOFF und von Herrn Prof. Dr. BRAUS, das von *Emys* von Herrn Privatdozenten KOLTZOFF, das über *Columba* von Herrn Dr. STANTSCHINSKY zur Verfügung gestellt. Allen genannten Herren spreche ich hiermit meinen besten Dank aus.

Heidelberg, 4. August 1906.

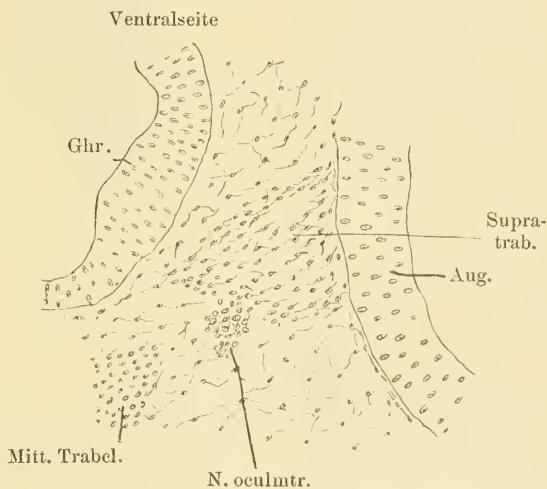


Fig. 8. Querschnitt durch die Augengegend eines Emysembryo.

Nachdruck verboten.

The Brain of *Anniella pulchra* ¹).

By RUTH D. EDDY.

With 14 Figures.

This species of the California limbless lizard is classified by COPE as belonging to the Anniellidae, though sometimes placed in the Amphisbaenidae. This species was usually brought into the laboratory by ranchers who found them buried in the soil of their orange orchards. The lizard is from 115 mm to 215 mm in length, the body nearly cylindrical and tapering at both ends; gradually at the posterior end in the long, slender tail, and more abruptly in the snout of the anterior portion of the head. The cranium is little if any wider than the body proper and is roofed with several plates. Most of the specimens were preserved in formalin, though some were in alcohol and one in ZENKER'S fluid. In some the entire head, imbedded in parafin or collodion was sectioned; in others the brain was removed. These brains averaged about 5 mm in length and two millimeters at the greatest width of the fore-brain.

The brain is unlike that of the snake and lizard, in that the olfactory bulbs are united closely with the fore-brain instead of being isolated at the ends of long olfactory tracts; the cerebellum is greatly reduced; the optic lobes are much smaller, and the parts possess certain peculiarities not found in these compared brains. The olfactory lobes and Prosencephal form nearly two thirds of the entire length of the brain. They are simple in structure with cavities of characteristic shape (Figs. 7, 8 and 9). The lobes of the fore-brain are somewhat peculiar in shape. The anterior portion is depressed dorsally and laterally for perhaps a third of a millimeter and the brain reaches its extreme lateral expansion in the posterior portion (Figs. 3 and 4).

The epiphysis of the Diencephal is clearly seen on the dorsal side, and is quite long and complex in structure (Figs. 3, 4 and 9). The hypophysis is very small and was not clearly demonstrated in any of

1) Contribution from the Biological Laboratory of Pomona College, Claremont Cal.

the specimens, though when the brains were removed, the attachment of this region to the floor of the cranium was evident. The Prosencephal overlaps the Diencephal except in the small portion occupied by the epiphysis, but the two portions of the brain are quite distinct as shown by Fig. 10. This figure also shows the very thin floor of

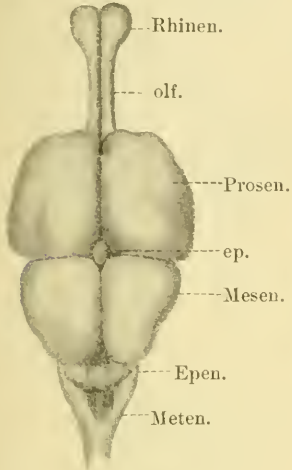


Fig. 1.

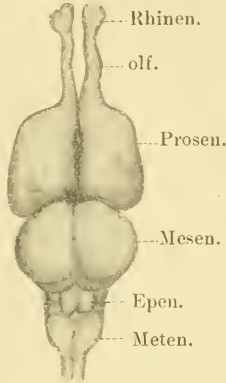


Fig. 2.

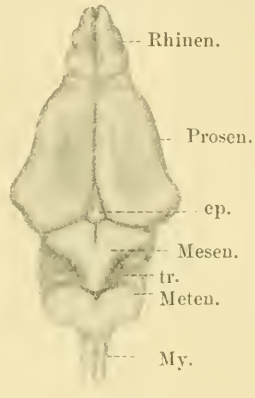


Fig. 3.

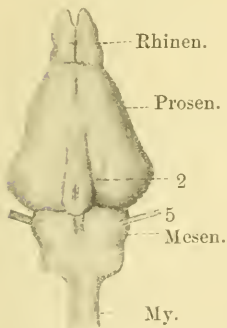


Fig. 4.



Fig. 5.

Fig. 1. Brain of a California horned toad. Dorsal view, $\times 3$. *Rhinen.* Rhinencephal. *olf.* olfactory tract. *Prosen.* Prosencephal. *Meten.* Metencephal. *ep.* Epiphysis. *Mesen.* Mesencephal. *Epen.* Epencephal.

Fig. 2. Brain of a snake. Dorsal view, $\times 3$.

Fig. 3. Brain of *Anniella pulchra*. Dorsal view, $\times 10$. *tr.* trigeminous lobe. *My.* Myelencephal.

Fig. 4. Brain of *Anniella pulchra*. Ventral view, $\times 10$. *2* second pair of cranial nerves. *5* fifth pair of cranial nerves.

Fig. 5. Brain of *Anniella pulchra*. Lateral view, $\times 10$.

the Prosencephal next to the Diencephal. On the left side of this figure, is the narrow porta or foramen of MONRO, connecting the dia-coele or cavity of the "Between Brain" with that of the fore-brain. As the section is not quite transverse, the porta on the right side is not shown.

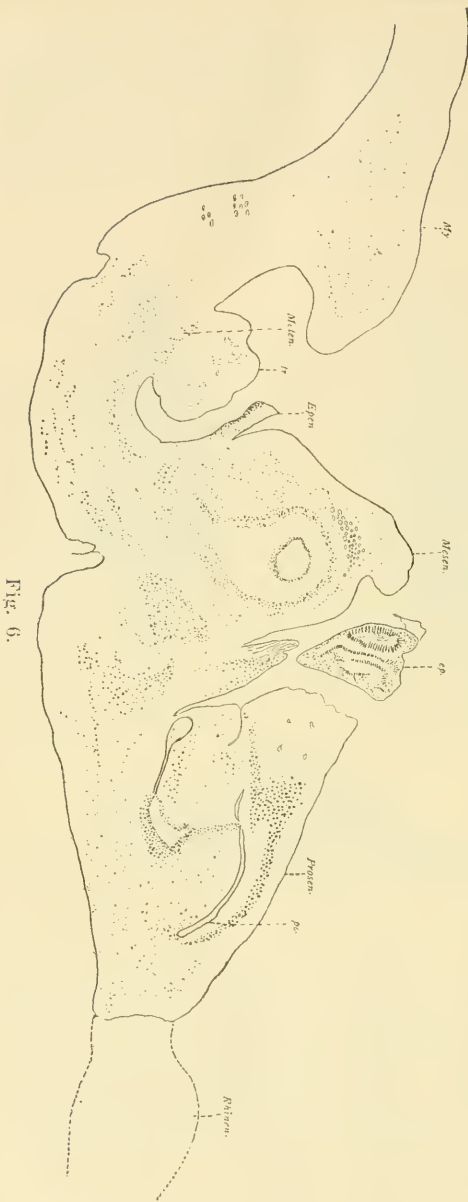


Fig. 6.



Fig. 7.



Fig. 8.

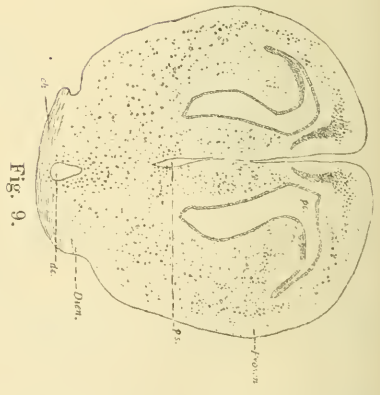


Fig. 9.

Fig. 6. Brain of *Anniella pulchra*. Sagittal section, $\times 28$. *pc.* paracoele. *Epen.* Cerebellum.

Fig. 7. Fore part of the cranium of *Anniella pulchra*. Transverse section, $\times 28$. *b* bone. *l* lens. *r* retina. *n* nerve.

Fig. 8. Transverse section of the olfactory bulbs near the fore-brain, $\times 28$. (*Anniella pulchra*.)

Fig. 9. Transverse section of the fore-brain (*Anniella pulchra*), $\times 28$. *dc* diacoele. *c* chiasma.

The lobes of the Mesencephal are quite small, with a median dorsal furrow between the lobes. The greatest dorsal width of the Mesencephal is at the anterior portion (Figs. 3 and 12), and it becomes much more narrow toward the posterior end (Fig. 13). Although the division of the lobes is not apparent very far back in a surface view, there is no line of demarcation apparent to distinguish the cerebellum or Epencephal. The sagittal section (Fig. 6), shows the cerebellum as scarcely more than a tiny fold, almost under the optic lobes, and the

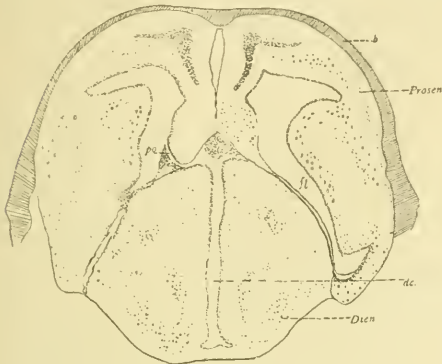


Fig. 10.



Fig. 11.

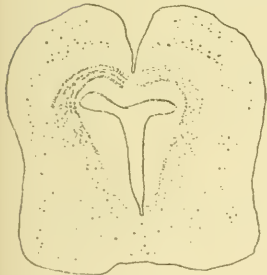


Fig. 12.



Fig. 13.



Fig. 14.

Fig. 10. Transverse section of the Diencephal in the region of the portas. (*Anniella pulchra*.) *po* porta. *fl* floor of the fore-brain.

Fig. 11. Transverse section of the Diencephal through the center, $\times 28$. (*Anniella pulchra*.)

Fig. 12. Transverse section of the Mesencephal, $\times 28$. (*Anniella pulchra*.)

Fig. 13. Transverse section in the region of the cerebellum, $\times 28$. (*Anniella pulchra*.)

Fig. 14. Transverse section of the Metencephal, $\times 28$. (*Anniella pulchra*.)

transverse section shows its slight extent in the region of the fifth nerve (Fig. 13). This accords with the theory of its function in complex activity, for no very complex motions could occur in a limbless form. The cellular structure too is very simple (Figs. 6 and 13).

Just back of the Epencephal is an extended portion of the medulla, the trigeminous lobe (*tr.* Fig. 6). The medulla here has a decided flexure, with an extended part reaching forward, just in front of the Myel or spinal cord (Fig. 14).

The gross morphology of the brain of this form as shown in the preceding figures gives a little sketch of some of the peculiarities of the brain of *Anniella pulchra*; the large olfactory lobes closely applied to the fore-brain, the large peculiar-shaped fore-brain, the small optic lobes and the very small cerebellum. A more detailed study of the nervous system promises to be interesting and suggestive.

Pomona College, Claremont Cal., June 1906.

Nachdruck verboten.

Il canale caudale nell'uomo.

Nota preventiva di G. FAVARO (Padova).

Nei Mammiferi, come negli altri Vertebrati, il canale caudale è costituito da un condotto a pareti in parte scheletriche, in parte fibrose. La porzione scheletrica è rappresentata dal corpo delle vertebre caudali e dalle emapofisi, ora incomplete, ora riunite in un arco emale completo; la porzione fibrosa, formata da una spessa membrana connettiva ed elastica, completa la scheletrica e, nel segmento distale della coda, si ripiega sopra se stessa, in modo da costituire un manicotto intorno all'aorta ed agli organi satelliti di questa.

Nell'uomo gli archi emali, più o meno sviluppati, compariscono solo come varietà sia nell'embrione e nel feto (HARRISON, 1901; BARDEEN, 1904, 1905; MEYER, 1905; THALER, 1905—1906; v. SCHUMACHER, 1906, ed io stesso), che nell'adulto (HYRSE, le cui molteplici osservazioni sulle anomalie del coccige umano, pubblicate in Sitzungsberichte d. Akad. Wien, Bd. 53, 1866, furono purtroppo trascurate dagli odierni Ricercatori; KRAUSE, pure dimenticato, in Anat. Variet., 1880; SZALOLOWSKI, 1902); ho osservato però che esiste costantemente un canale caudale fibroso, il quale è bene distinto nel feto ed anche nell'individuo a completo sviluppo, in cui però le pareti anteriori e laterali del condotto contribuiscono ampiamente alla formazione del cosiddetto ligamentum sacro-coccygeum anticum di LUSCHKA (1864).

Il canale caudale fibroso dell'uomo presenta i fondamentali caratteri di quello del segmento distale nella coda di altri Mammiferi,

dal quale differisce solo, oltrechè per la minore lunghezza, per un' ampiezza alquanto maggiore e per essere notevolmente schiacciato in direzione sagittale.

Instituto anatomico di Padova, 20 Novembre 1906.

Bücheranzeigen.

Das Cerebellum der Säugetiere. Eine vergleichend-anatomische Untersuchung von **Louis Bolk**. Mit 3 Taf. u. 183 Textfig. (Haarlem, Erven F. Bohn.) Jena, Gustav Fischer, 1906. 337 pp. Preis 15 M.

BOLK gibt hier drei, im „Petrus Camper“ erschienene, Arbeiten über das Kleinhirn der Säugetiere vereinigt als Buch heraus, hauptsächlich in der Absicht, um diese Aufsätze Interessenten außerhalb der eigentlichen Fachkreise zugänglich zu machen. Aber auch die Anatomen werden, da der Petrus Camper wenig verbreitet ist, dankbar für die Zugänglichmachung dieser grundlegenden neuen Untersuchungen über den, zumal vergleichend-anatomisch, bisher sehr ungenügend erforschten Hirnabschnitt sein. Die Kenntnis der Morphologie des Kleinhirns ist aber auch für den Physiologen und den Kliniker von hohem Werte, da jetzt die Lösung der Frage, ob es im Kleinhirn eine Lokalisation der Funktionen gibt oder nicht, angebahnt ist. — Bekanntlich haben in neuester Zeit drei Forscher sich dem Studium der Kleinhirnmorphologie gewidmet und sind erfreulicherweise in den Hauptsachen zu übereinstimmenden Ergebnissen gelangt: außer Bolk sind dies **ELLIOT SMITH** und **CHARNOCK BRADLEY**. Das bisher angenommene Schema der Kleinhirneinteilung wird nunmehr durch das neue, von Bolk und den andern Forschern aufgestellte, ersetzt werden müssen.

Untersuchungen über künstliche Parthenogenese und das Wesen des Befruchtungsvorgangs. Von **Jacques Loeb**. Deutsche Ausgabe, unter Mitwirkung des Verf. herausgeg. von **E. SCHWALBE**. Mit 12 Abbild. Leipzig, Joh. Ambr. Barth, 1906. Preis 7 M. 50 Pf., geb. 8 M. 50 Pf.

Die hier in einem Band vereinigten Arbeiten des bekannten Biologen wurden in der Absicht unternommen, eine Einsicht in das Wesen des Befruchtungsvorgangs zu gewinnen. Der einzige Weg dazu schien dem Verf. darin zu bestehen, chemische oder physikalische Methoden zu finden, durch die es möglich ist, den Einfluß der Spermie auf die Entwicklungserregung in allen Einzelheiten nachzuahmen. Sobald dies gelungen war, bestand die zweite Aufgabe darin, die Einwirkung dieser Agentien näher zu untersuchen. Die hier gesammelten Aufsätze bringen diese Trennung der Aufgabe zum Ausdruck. Außer bei Seeigeln konnte auch bei Würmern und Weichtieren künstliche Parthenogenese erzielt werden. Eine Grenze gegen das übrige Tierreich sieht Verf. hier nur in technischen, nicht in prinzipiellen Schwierigkeiten. — Der 2. Teil der Untersuchungen befaßt sich mit der Frage nach der chemischen und physikalischen Natur des Befruchtungsvorgangs. Es scheint sich

mehr und mehr herauszustellen, daß das Wesen der Entwicklungserregung in der Anregung oder Beschleunigung von Oxydationsvorgängen im Ei, sowie in der Synthese von Nukleinsubstanzen aus Protoplasmabestandteilen besteht. Vielleicht hängen beide Vorgänge zusammen und finden oxydative Synthesen statt.

Für die deutsche Ausgabe — die vielen deutschen oder ausländischen, im Englischen weniger bewanderten Kollegen angenehm sein wird — ist dem Bearbeiter E. SCHWALBE und dem Verleger zu danken. Verf. hat dabei mitgewirkt und das Vorwort geschrieben, dessen leitenden Gedanken Ref. oben hervorhob.

Die zunehmende Unfähigkeit der Frauen, ihre Kinder zu stillen. Vortrag von G. von Bunge. 5. Aufl. München, E. Reichardt, 1907. Preis 80 Pf.

Der bekannte Alkoholgegner kommt auf Grund von Untersuchungen in nunmehr über 2000 Familien zu dem Ergebnis, daß die bekannte Erscheinung eine Folge der chronischen Alkoholvergiftung der Ascendenz ist. B.

Anatomische Gesellschaft.

In die Gesellschaft ist eingetreten Dr. EMANUEL MENCL, Privatdozent für mikroskopische Anatomie und Histologie an der böhmischen Universität Prag, Assistent am vergl.-anatomischen Institut ebenda.

Die infolge der Postangabe „Zahlung verweigert“ aus dem Verzeichnis der Gesellschaft gestrichenen Herren HOLMGREN und TODARO haben, wie sich nachträglich ergeben hat, ihre Beiträge richtig gezahlt, sind also nach wie vor Mitglieder.

Quittungen.

Beiträge sind eingegangen von den Herren V. SCHMIDT, L. DE GAETANI, HASSE 07, FROHSE.

Personalia.

Brescia. Der Professor der Anatomie in Parma, LORENZO TENCHINI, ist hier gestorben. T. hatte besonders viel gearbeitet über kriminelle Anthropologie und über die Morphologie des Gehirns.

Berichtigung.

Auf p. 544, Zeile 19 von oben (No. 19/20 d. Ztschr.) ist zu lesen 1903 statt 1900.

Abgeschlossen am 6. Dezember 1906.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von **Gustav Fischer** in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXIX. Band.

✻ 24. Dezember 1906. ✻

No. 24.

INHALT. Aufsätze. **Keji Okajima**, Zur Anatomie des Geruchsorgans von *Cryptobranchus japonicus*. Mit 5 Abbildungen. p. 641—650. — **Granville H. Twining**, The Embryonic History of Carotid Arteries in the Chick. With 7 Fig. p. 650—663. — **A. Rauber**, Ein vergessener Fall von interfrontaler Fontanelle. p. 663—666. — **S. R. Cajal**, Quelques antécédents historiques ignorés sur les Plasmazellen. Avec 2 figures. p. 666—673. — **E. Ballowitz**, Zur Kenntnis der Eifurchung bei den Insectivoren. Mit 8 Abbildungen. p. 674—678. — **F. Strecker**, Anormale Lagerung der Vena ascendens (His). Mit 2 Abbildungen. p. 679—682. — **Alfred Jaeger**, Zur Physiologie der Schwimmblase der Fische. p. 683—685. — **B. Haller**, Bemerkungen zu Herrn Dr. L. JACOBSONS Erwiderung. p. 686 bis 688.

Bücheranzeigen. **JULIUS KOLLMANN**, p. 688.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Zur Anatomie des Geruchsorgans von *Cryptobranchus japonicus*.

VON **KEJI OKAJIMA**,

Assistent am anatomischen Institut in Kyoto (Japan).

Mit 5 Abbildungen.

Ich werde die Beschreibung meiner Befunde in nachstehender Reihenfolge vornehmen: 1) die Nasenkapsel, 2) die Nasenhöhle und die Nasenschleimhaut, 3) der feinere Bau der Schleimhaut, 4) der Bau des Lobus olfactorius.

1. Die Nasenkapsel.

Das Kopfskelett des *Cryptobranchus* beschrieb HYRTL bereits im Jahre 1865 eingehend in seiner Arbeit „*Cryptobranchus japonicus*“. Darauf veröffentlichte WIEDERSHEIM die grundlegende Arbeit über das Kopfskelett der Urodelen. Auch beschrieb OSAWA das Kopfskelett des *Cryptobranchus* ausführlich. Dadurch wurde das Verhalten des Kopfskeletts und der Nasenkapsel des Tieres ganz klar.

Das Geruchsorgan des Tieres ist in der Naso-ethmoidalregion des Chondrocraniums eingelagert. Die Naso-ethmoidalregion bildet demnach die knorpelige Nasenkapsel, die oben, lateral und unten noch von der festen Knochenkapsel bedeckt ist; oben von dem Praefrontale, Frontale und Nasale, lateral vom Maxillare, unten vom Vomer, der nach vorn sich mit dem Praemaxillare verbindend den Boden der Knochenkapsel bildet. In der Mittellinie ist die Knorpelkapsel zu einer dicken Scheidewand angewachsen. Die Form der knorpeligen Nasenkapsel stellt einen dorso-ventral abgeplatteten, mit seiner Konkavität nach außen gerichteten bogenförmigen Zylinder dar, der sich vorn durch das äußere Nasenloch nach außen, hinten durch die Choane auf dem Dache der Mundhöhle in diese öffnet. Am Boden, im Bereiche der medialen Hälfte, entbehrt die Kapsel des Knorpels und der membranöse Nasensack liegt direkt dem Vomer auf.

Das knöcherne äußere Nasenloch ist sehr groß und die Ausmündungsebene steht nicht senkrecht, sondern schief von hinten-oben nach vorn-unten. Es wird begrenzt: lateral vom Maxillare, ventral vom Praemaxillare und einem Teile des Maxillare, medial vom Praemaxillare und dorsal vom Nasale. Am medialen oberen Umfang ragt die Naso-ethmoidalregion etwas außen hervor, die darum einen unvollständigen Knorpelrand des äußeren Nasenloches darstellt.

Die knöcherne Choane hat eine unregelmäßige Form und wird von folgenden Knochen begrenzt: ventral vom Vomer, in dessen Vorderrande ein halbkreisförmiger Einschnitt vorhanden ist, der die Choane von hinten begrenzt; dorsal vom Praefrontale und Knorpel, medial vom Knorpel.

Die Nasenscheidewand ist sehr dick und läßt zwei Abschnitte unterscheiden; der hintere größere Teil ist knorpelig, der vordere kleinere knöchern und setzt sich aus dem Nasale, dem Praemaxillare und dem Vomer, der, mit dem der anderen Seite zusammenstoßend, einen nach oben hervorragenden Kamm bildet, zusammen. Die in solcher Weise gebildete knöcherne Scheidewand wird noch von einer dünnen Knorpelschicht bedeckt, die von der knorpeligen Scheidewand beiderseits als platter Fortsatz entspringt und die laterale Fläche der knöchernen Scheidewand bedeckt.

2. Die Nasenhöhle und die Nasenschleimhaut.

Die Gestalt der Nasenhöhle von *Cryptobranchus* paßt sich im großen und ganzen der der Nasenkapsel an und ist von fast derselben Form, wie sie SEYDEL bei Triton und Salamander feststellte. Das äußere Nasenloch ist klein, quer-oval und öffnet sich durch die trichterförmige Erweiterung vorn. Der ihm folgende Abschnitt der Nasenhöhle sieht auf dem Frontalschnitt annähernd kreisförmig aus. Hinten



Fig. 1. Schnitt durch den vorderen Abschnitt der Nasenhöhle.

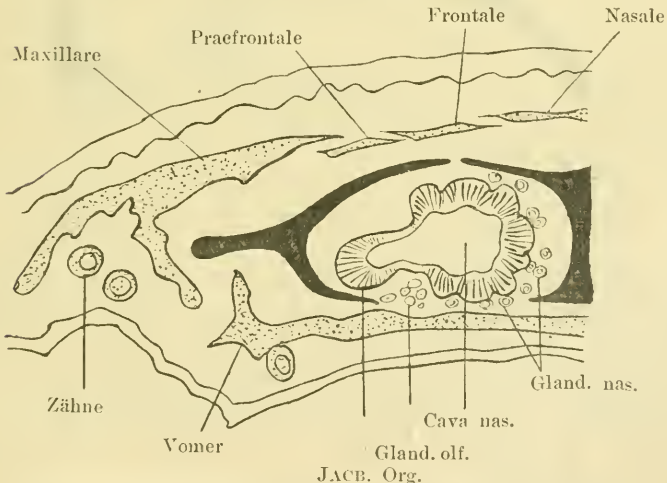


Fig. 2. Schnitt durch den mittleren Abschnitt der Nasenhöhle.

gewinnt sie allmählich dreieckige Form, deren Spitze, die den Anfang der seitlichen Nasenrinne darstellt, nach außen gerichtet ist. Weiter hinten kommt die Kolbenform mit langem Halse, in dessen Spitze das JACOBSONSche Organ nach und nach an Größe zunimmt. Von hier beginnt der Höhendurchmesser allmählich abzunehmen, während der

seitliche Durchmesser zunimmt; dadurch kommt die quer liegende Ellipsoidform zu stande. Endlich mündet die Nasenhöhle durch die Abschnürung der Choane in die Mundhöhle aus. Die Choane ist ziemlich groß, ellipsoid und liegt lateral von und hinter dem hinteren Ende der hinteren Zahnreihe des Vomer. Ihre Längsachse entspricht der verlängerten Linie dieser Zahnreihe und verläuft von vorn-medial nach hinten-lateral. Eine Strecke der Nasenhöhle vor der Choanenausmündung erweitert sich weiter lateralwärts und bildet die seitliche Ausbuchtung, die vorwärts in die seitliche Nasenrinne übergeht. Auch buchtet sich die Nasenhöhle von der Choane weiter nach hinten aus. Der seitliche Durchmesser der Nasenhöhle steht nicht horizontal, sondern stets von medial-oben nach lateral-unten geneigt.

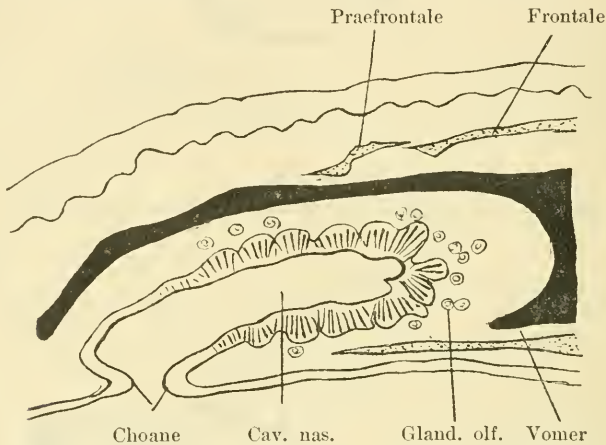


Fig. 3. Schnitt durch den hinteren Abschnitt der Nasenhöhle.

Die Nasenschleimhaut hat die dicken medialen, lateralen und dünnen dorsalen, ventralen Wandungen, die überall mit zahlreichen feinen Leisten besetzt sind, welche wieder in feinere Leistchen zerfallen und zahlreiche kleine Grübchen zwischen sich fassen. Auch ist die Schleimhaut mit reichlichen schwarzen Pigmentzellen versehen, welche sich an manchen Stellen, wo die Drüsen eingelagert sind, fleckenweise gruppieren.

Die Ausbreitung des Riechepithels ist sehr umfangreich; aber es fehlt nicht an der medialen Fläche, wie es SEYDEL bei Triton und Salamander sah; nur fehlt es an einem kleinen seitlichen Abschnitt. Ist also die Differenzierung zwischen Ductus olfactorius¹⁾ und respiratorius hier besonders stark ausgeprägt zu nennen?

1) Wie ECKER und GAUPP beim Frosche sagen, scheint mir auch bei meinem Tiere die Einteilung der Regio olfactoria (Ductus) und re-

3. Der feinere Bau der Schleimhaut.

Die Nasenschleimhaut besteht aus Epithel und Bindegewebe, welche sich miteinander äußerst fest verbinden, dagegen das letztere mit dem umliegenden harten Gebilde sehr lose, so daß man den häutigen Schleimhautsack leicht von der Nasenkapsel herauslösen kann, mit Ausnahme der Stelle, wo der N. olfactorius aus dem Canalis olfactorius hervortritt und sich mit dem Nasensack verbindet. In der Bindegewebsschicht finden sich zahlreiche Drüsen.

a) Die vordere Nasenhöhle.

Die Epithelschicht der vorderen Nasenhöhle setzt sich aus dem der äußeren Haut fort und trägt den Charakter des geschichteten Pflasterepithels. Die tiefsten Zellen sind hochzylindrisch; nach der Oberfläche hin werden sie nach und nach niedriger, schließlich folgen kernlose, homogene, schuppenartige Platten. Im großen und ganzen ist die Anzahl der Zellschicht des Epithels geringer als bei der äußeren Haut und entbehrt der Pigmentzellen. In der Zellschicht kann man häufig Kernteilungsfiguren in verschiedenen Stadien sehen. Auch finden sich Becherzellen, die sehr groß, kugelig, durchsichtig und mit Schleim angefüllt sind, durch dessen Druck die Kerne an einer Seite des Zelleibes gepreßt liegen.

Die Bindegewebsschicht besteht aus der Durchflechtung der feineren Faserzüge, die sich in verschiedenen Richtungen durchkreuzen. Sie enthält reichliche Blutkapillaren, die sich direkt unter dem Epithel in ein dichtes Netz auflösen. Auch hier finden sich, wengleich spärlich, die schwarzbraunen Pigmentzellen, welche auf senkrechten Schnitten wie abgeplattete Sterne aussehen. Das Bindegewebe verbindet die Epithelschicht mit den umliegenden harten Teilen. An den Stellen, die des Knorpels entbehrten, verbindet sie das Schleimepithel direkt mit der äußeren Haut; an solchen Stellen sitzt sie am Unterhautgewebe fester an, als am Knorpel. Sie bildet unter dem Schleimepithel stets eine feste helle Basalmembran. Nach hinten verliert das Epithel den Charakter des geschichteten Pflasterepithels und bekommt allmählich die Beschaffenheit des mehrzeiligen Zylinderepithels.

b) Die Hauptnasenhöhle.

Das respiratorische Epithel ist mehrzeilig und besteht aus zwei gesonderten Zellarten. Die eine sind Flimmerzellen, die schlank und mit dem Flimmerbesatz ausgestattet sind. Der Kern ist

spiratoria unrichtig, da an dem als Regio olfactoria zu bezeichnenden Abschnitte auch das mit Riechepithel ausgekleidete JACOBSONSche Organ aufgetreten ist.

länglich-oval und liegt in der Mitte des Zelleibes. Die tief liegenden Zellen sind niedrig und haben unregelmäßige kurze Form; die Kerne sind gleichförmig. Die andere Art der Zellen sind Schleimzellen, die reichlich in die Epithelschicht eingestreut sind und mit ihrem großen bauchförmig aufgetriebenen Zelleibe auf die naheliegenden Zylinderzellen einen Seitendruck ausüben. Der Schleiminhalt verursacht die nach der Peripherie des Zelleibes gedrückte Lage des halbmondförmigen Kernes. Häufig ist der Schleiminhalt nach außen ausgestoßen.

Das Riechepithel setzt sich aus zweierlei Zellarten zusammen: den Riechzellen und den Stützzellen. Die beiden bilden miteinander kugelige Gebilde, die Geruchsknospen, welche zahlreich auf der Nasen-

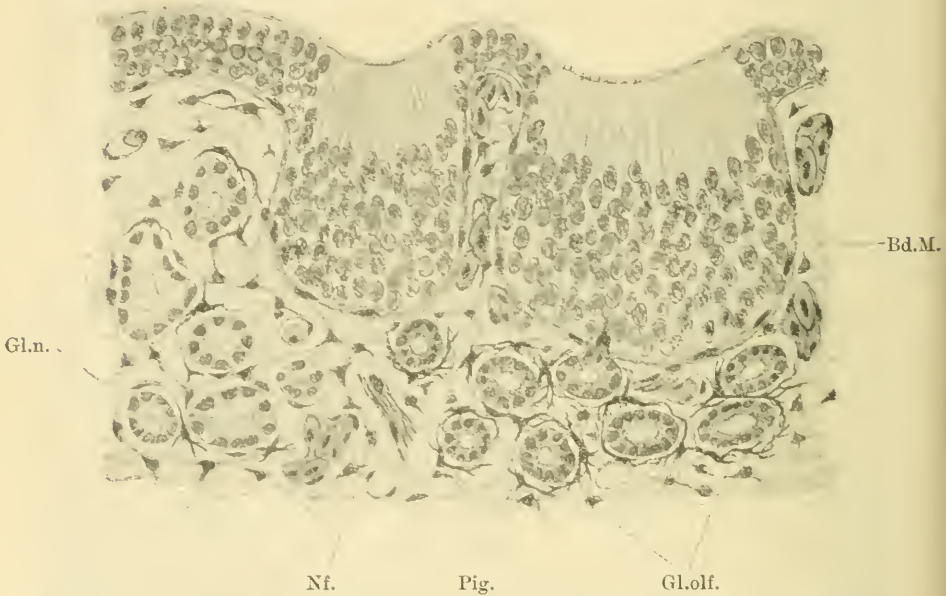


Fig. 4. Senkrechter Durchschnitt der Nasenschleimhaut (des Riechepithels). *Gf.n* Glandulae nasales. *Gf.olf* Glandulae olfactoriae. *Nf* Olfactoriusfasern. *Pig* Drüsen-schläuche umspinnende Pigmentzellen. *Bd.M* Bindegewebige Membran.

schleimhaut ausgebreitet sind. Zwischen die Geruchsknospen dringt der papillenartige Fortsatz ein, der aus der Bindegewebsschicht stammt und mit Blutkapillaren versehen ist. Der Fortsatz ragt in die Nasenhöhle hervor und umgibt die Geruchsknospe; dadurch sieht die freie Oberfläche der letzteren etwas ausgehöhlt aus. Die freie Oberfläche des Fortsatzes wird von den die Cilien tragenden Zylinderzellen ausgekleidet.

Die Riechzelle enthält einen rundlichen Kern und entsendet peripher einen langen, am Ende die Härchen tragenden Fortsatz. Innen hängt sie mit dem N. olfactorius zusammen. Die den länglich-ovalen Kern enthaltende Stützzelle liegt zwischen den vorigen Zellen und schickt einen breiten Fortsatz in die Nasenhöhle. Dadurch wird jede Geruchsknospe in zwei nach dem Aussehen ganz verschiedene Abschnitte geschieden; der innere Teil scheint zierlich streifig durch nebeneinander liegende periphere Fortsätze beider Zellarten, der äußere körnig durch Uebereinanderliegen der Zellkerne.

Die Bindegewebsschicht wird aus dem Flechtwerk der feineren Faserzüge gebildet, die hier und da längliche Kerne tragen. Sie füllt den Raum zwischen dem Schleimepithel und der Nasenkapsel aus und bildet unter dem Schleimepithel eine dünne feste Membran. Wie oben angegeben, schickt sie zahlreiche Scheidewände zwischen die Riechknospen. Außer der Drüsenmasse finden sich in dieser Schicht reichliche Blutgefäße und Pigmentzellen. Auch sieht man hier reichliche Nervenfasern und vereinzelt glatte Muskelbündel.

Die Drüsen der Nasenschleimhaut sind in zwei verschiedene Arten zu unterscheiden: die *Glandulae olfactoriae* (BOWMANSche Drüsen) und die *Glandulae nasales*. An den Stellen, wo die DrüsenSchläuche sich finden, bilden die Pigmentzellen ein zierliches Netz mit ihren Fortsätzen, das den einzelnen Schlauch umspinnt.

Die *Glandula olfactoria* kommt hauptsächlich im Gebiet des Riechepithels vor und ist in das Subepithelialgewebe, direkt unter dem Epithel, eingebettet. Sie ist eine einfache tubulöse Drüse, deren Schlauch schlank ist und in der Mitte ein klar ausgeprägtes, meist kreisförmiges Lumen zeigt. Die kubische Drüsenzelle enthält im Basalteile einen kubischen oder rundlichen Kern; das Zellprotoplasma färbt sich durch Hämatoxylin intensiv. Eine mit zahlreichen langen Kernen ausgestattete, äußerst feine bindegewebige Membran umhüllt jeden Drüenschlauch. Der Ausführungsgang, der die Geruchsknospe durchbohrend in die Nasenhöhle ausmündet, hat sehr kleines Kaliber und ist mit einschichtigem Plattenepithel ausgekleidet. Die den Drüenschlauch umspinnenden Pigmentzellen bilden ein dichteres, zierlicheres Netz als bei der *Glandula nasalis*.

Die *Glandula nasalis* ist eine große, verästelt-tubulöse Drüse und liegt hauptsächlich im mittleren Abschnitte der Nasenhöhle. Die eine ist von schwacher Ausbildung und befindet sich in der lateralen-dorsalen Wand der Nasenschleimhaut; die andere ist sehr stark ausgebildet und ihre äußerst reichliche Drüsenmasse liegt in der medialen-ventralen Wand. Die das an Größe und Form unbestimmte Lumen umgrenzenden

Drüsenzellen, deren Zelleib durchsichtiger aussieht, als bei den Riechdrüsen, enthalten die platten oder rundlichen, mehr basalwärts neigenden Kerne. Das Umspinnen der Pigmentzellen ist hier lockerer.

Das JACOBSONSche Organ hat im großen und ganzen denselben Bau wie die Geruchsknospe. Das respiratorische Epithel verliert am mittleren Teile der seitlichen Nasenrinne seinen eigentlichen Charakter und entsteht nun an dieser Stelle eine große Geruchsknospe, welche nichts anders ist, als das betreffende Organ. Die die Knospe umgebende Bindegewebsschicht ist hier sehr stark entwickelt und mit reichlichen Blutkapillaren versehen.

4. Der Bau des Lobus olfactorius.

Der Lobus olfactorius setzt sich aus folgenden Schichten zusammen: 1) der Schicht der Olfactoriusfasern, 2) der Schicht der Glomeruli, 3) der äußeren Molekularschicht, 4) der Schicht der Mitralzellen, 5) der inneren Molekularschicht, 6) der Schicht der Körner, 7) der Schicht der Ependymzellen.

1) Die Schicht der Olfactoriusfasern ist die äußerste und besteht aus den marklosen Fila olfactoria, welche miteinander sich durchkreuzend einerseits peripher bis zu den Geruchsknospen, andererseits zentral zur Schicht der Glomeruli reichen; in dieser lösen sie sich in ein Endbäumchennetz auf.

2) Die Schicht der Glomeruli zeichnet sich durch das Auftreten der eigentümlichen Glomeruli olfactorii aus, welche von kugelig oder länglich-ovaler Form und in drei oder vier Lagen angeordnet sind. Bei der genaueren Betrachtung kann man sie als aus feinen Fasermassen bestehend erkennen. Zwischen den Glomeruli verlaufen die feinen Fasern, die aus den vorigen und folgenden Schichten abstammen, in verschiedenen Richtungen. Auch finden sich hier rundliche kleine Zellen. Zwischen dieser und der vorigen Schicht liegen zahlreiche große Blutgefäße.

3) Die äußere Molekularschicht besteht aus äußerst groben (vielleicht markhaltigen) und feinen Fasermassen, in die auch rundliche Zellen eingestreut sind.

4) Die Schicht der Mitralzellen zeichnet sich durch große rundliche oder mehr ovale Zellen aus, welche unregelmäßig in ein oder zwei Lagen angeordnet sind. Um diese Zellen lassen sich fast stets halbmondförmige Spalträume erkennen, die zwischen den Maschen des Fasernetzes und den großen Zellen entstanden sind. In dieser, wie in der vorigen Schicht, durchkreuzen sich die groben und feinen Fasern.

5) Die innere Molekularschicht liegt zwischen der vorigen und der Körnerschicht und besteht aus einem Flechtwerk von sehr feinen Fasern, in welche rundliche Zellen eingestreut sind.

6) Die Schicht der Körner wird von den zelligen Elementen und dem feinen Fasernetz gebildet. Die ersteren zerfallen in zwei Arten; die eine ist von rundlicher, die andere von pyramider Form, mit der Spitze nach außen gerichtet, mit einem, sich durch Hämatoxylin sehr intensiv färbenden Kern. Beide Zellenarten liegen neben- und auf-



Fig. 5. Frontaler Durchschnitt des Lobus olfactorius. *Bg* Bindegewebshülle. *HK* Ventriculus lobi olfactorii. *Epd* Schicht der Ependymzellen. *Gm* Grenzmembran. *K* Schicht der Körner. *i.M* Innere Molekularschicht. *Mil* Schicht der Mitralzellen. *a.M* Aeußere Molekularschicht. *Glom* Schicht der Glomeruli. *Nf* Schicht der Olfactoriusfasern. *Bl* Blutgefäße.

einander und bilden eine mehrschichtige Zellenzone. Die feinen Fasern durchflechten sich miteinander und bilden ein lockeres Netz, in das zellige Elemente eingelagert sind. Innen haften die Fasern an der Grenzmembran, die diese Schicht von der folgenden trennt.

7) Die Schicht der Ependymzellen ist die äußerste und besteht aus den Ependymzellen und deren Fortsätzen. Die Zellen sind dreispitzig und regelmäßig einzeilig angeordnet, mit der Basis gegen den Ventriculus lobi olfactorii gerichtet und diesen etwas auftreibend. Der Fortsatz der Zelle entspringt an der Spitze und geht senkrecht nach außen. Er haftet an der feinen Grenzmembran. Gegen die Hirnkammer bildet sich auch eine feine Membran durch Verbindung der Zellbasen. Innerhalb der Grenzmembran finden sich hier und da rundliche Zellen eingelagert.

Literaturverzeichnis.

- 1) BLAUE, J., Untersuchungen über den Bau der Nasenschleimhaut bei Fischen und Amphibien, namentlich über Endknospen als Endapparate des N. olfactorius. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., Jahrg. 1884.
- 2) DOGIEL, A., Ueber den Bau des Geruchsorgans bei Fischen und Amphibien. Biolog. Centralbl., Bd. 6, 1887.
- 3) —, Ueber den Bau des Geruchsorganes bei Ganoiden, Knochenfischen und Amphibien. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 29, 1887.
- 4) ECKER-GAUPP, Anatomie des Frosches, Bd. 1 u. 2, 1896—1904.
- 5) HYRTL, J., Cryptobranchus japonicus, Vindobonae 1865.
- 6) OSAWA, G., Beiträge zur Anatomie des japanischen Riesensalamanders. Festschr. für Prof. K. TAGUCHI, Tokio 1899.
- 7) SEYDEL, O., Ueber die Nasenhöhle und das JACOBSONSche Organ der Amphibien. Morph. Jahrb., Bd. 23, 1895.
- 8) WIEDERSHEIM, R., Das Kopfskelett der Urodelen. Morph. Jahrb., Bd. 3, 1877.
- 9) —, Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere. Jena 1902.

Nachdruck verboten.

The Embryonic History of Carotid Arteries in the Chick¹).

By GRANVILLE H. TWINING.

With 7 Figures.

The carotid arteries in birds are of more than passing interest to anatomists, as an example of main arteries whose stages of development are imperfectly known. All observers agree that in some way they are modifications of the third aortic arch; but here agreement ceases, and the place of origin and the manner of formation of their two chief divisions have been called in question.

1) Contribution from the Zoölogical Laboratory of Northwestern University, Evanston, Illinois, U.S.A., under the direction of WILLIAM A. LOCY.

RATHKE¹⁾, in 1857, claimed that the external carotid (*carotis facialis*) arises from the ventral vessel which, in the embryo, leaves the third aortic arch near its base and passes forward into the neck. The internal carotid (*carotis cerebralis*) he supposed to be made up of the rest of the third arch after its dorsal portion becomes separated from the fourth arch. These two vessels are present in a young embryo of the fourth day of development before any neck is formed. During the formation and elongation of the neck, RATHKE supposed that the basal portion of the third arch became elongated to form the common carotid, and, in this way, the ventral vessel mentioned above, and the dorsal prolongation of the third arch would be carried forward and form the fork of the common carotid, separating it into external and internal divisions.

MACKAY²⁾, in 1888, says in reference to RATHKE's conclusion: "It may be established by direct observation that at a period when the third arch is still dorsally connected with the fourth (during the sixth day) it is the common carotid, not the internal carotid, which is continued from the dorsal end of the arch to the head. The external carotid branches are not therefore the product of the ventral trunk but are to be regarded simply as visceral and parietal branches of a dorsal vessel. The ventral trunk remains as a small branch from the subclavian or innominate arteries to the front of the trachea." "Further, the vessel on the ventral aspect of the throat, which RATHKE supposed became the external carotid branches of the common carotid stem, is seen to be of small size compared with the dorsal vessel and to be connected at its base with the subclavian artery."

In the interval between RATHKE's paper and that of MACKAY, FOSTER and BALFOUR had (1874) given an account of the development of the carotid arteries of birds founded on the idea of RATHKE. His observations were amplified and this account by FOSTER and BALFOUR was the standard one until the appearance of MACKAY's paper.

It must be admitted that none of these writers were correct. But the account given by MACKAY, although more recent, departs farther from the actual course of events than that of the others.

KASTSCHENKO in his paper "Das Schlundspaltengebiet des Hühn-

1) H. RATHKE, Untersuchungen über die Aortenwurzel und die von ihnen ausgehenden Arterien der Saurier. Wien. Akad. Denkschr., Bd. 13, 1857.

2) JOHN YULE MACKAY, The Development of the Branchial Arterial Arches in Birds, with special reference to the origin of the Subclavians and Carotids. Phil. Transact., Vol. 179 B, 1888.

chens", *Archiv für Anat. und Entw.*, 1887, suggests the rather novel idea that the common carotid may be due to an extreme lengthening of the dorsal connections between the third and fourth arches — the basal portion of the third arch having atrophied.

HOCHSTETTER'S¹⁾ account of the probable development of the arteries in birds, in the light of observations on reptiles (crocodilia), is the best so far given. He suggests that there is an anastomosis between the ventral and dorsal vessels which afterwards breaks down accompanied by a great shortening of the remains of the ventral vessel. This proves to be the case, but, the steps in the formation of this anastomosis, and the retrogression of the ventral vessel have never, so far as I am aware, been figured nor described.

TANDLER²⁾ in a recent paper (1902) has given a very complete account of the formation of the carotid in the human embryo and the rat, and, since the process of formation is different in birds, it is now all the more desirable that we should have the question of their development worked out in that group of animals.

Personal Observations.

The following paper prepared under the direction of Professor WM. A. LOCY aims to give an objective account of what actually takes place in chick embryos in the formation of the carotid artery. The difficulties of following the history of these blood vessels in the embryo are considerable because the changes are extensive and come about so insiduously that they are not easy to follow nor to understand. The observations extended over a period of two years (1904-05 and 1905-06). It is a pleasure to acknowledge my obligation to Professor LOCY both for suggesting the problem and for his assistance in all stages of the work.

Chick embryos were studied. A carefully graded series was incubated and the age of development compared with DUVAL'S *Atlas d'embryologie*. Observations were begun on living embryo but the carotid arteries lie so deep in the tissue that no trustworthy results were obtained. Therefore, in the end, injection and dissection were used and the results obtained were verified by the study of sections. In critical stages a large number of preparations both of injected and

1) FERDINAND HOCHSTETTER, *Die Entwicklung des Blutgefäßsystems*. Handbuch der vergleich. u. experiment. Entwicklungslehre der Wirbeltiere, herausgeg. von OSCAR HERTWIG, 1904.

2) JULIUS TANDLER, *Zur Entwicklungsgeschichte der Kopfarterien bei den Mammalia*. *Morph. Jahrb.*, 1902.

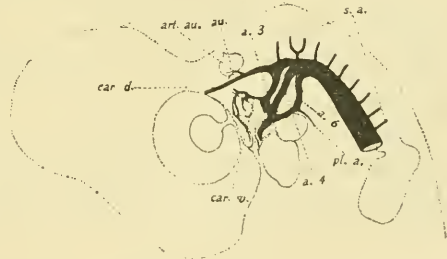
serial sections were employed. In experimenting with injecting media black India ink was found to give the best results — a method recommended by MALL in the injecting of vascular system of embryos. For stages younger than six days, while the heart was still beating, the injecting mass was introduced into the liver by means of a very fine hypodermic syringe and carried through the circulation of the body. For stages six days and older the needle was thrust directly into the ventricle. When entirely successful the black vessels formed a striking contrast to the white tissue and thus greatly facilitated dissection.

Fig. 1 represents a camera sketch of the aortic arches and carotid arteries of the left side of a chick embryo incubated four and one-half days. This specimen was injected through the liver with black India ink and, subsequently, dissected so as to expose the arteries of the neck region. The left auricle was removed in order to facilitate the dissection of the ventral carotid (*car. v.*).

Fig. 1. Camera sketch of the exposed injected arterial system of the left side of a chick embryo incubated four and one-half days, showing the exclusive blood supply to the upper and lower jaw to be from the ventral carotid. \times about 16 diameters.

Reference letters for all figures:
a. 1—6 aortic arches. *art. au.* auricular artery. *at. coll.* arteria colli collateralis. *c. c.* common carotid. *car. d.* dorsal carotid. *car. ex.* external carotid.

car. in. internal carotid. *car. v.* ventral carotid. *cer. a.* cervical artery. *in. a.* innominate artery. *inf. orb.* infra-orbitalis. *md.* mandibular. *ocp. a.* occipital artery. *pl. a.* pulmonary artery. *s. a.* segmental artery. *s. car. d.* spur from dorsal carotid. *scl. a.* subclavian artery. *su. orb.* supra-orbitalis. *thy.* thyroid body. *ver. a.* vertebral artery. *x.* portion of upper jaw branch of ventral carotid that atrophies.



Three aortic arches are present, 3, 4 and 6, with their dorsal connection still intact. Arches No. 3 and 4 are about the same diameter and both are slightly wider than the sixth arch. Arising from this latter arch (*a. 6.*), on a level with the ventral carotid (*car. v.*), is the pulmonary artery (*pl. a.*), which passes to the lung just dorsal to the left auricle.

The third arch (*a. 3*) gives rise to two vessels, a dorsal (*car. d.*) and a ventral carotid (*car. v.*). The dorsal carotid, the anterior prolongation of the third arch, is well developed and easily followed as it passes forward on the dorsal wall of the pharynx to the brain.

The first branch to arise from the dorsal carotid is the auricular artery (*art. au.*) which soon after leaving the dorsal vessel divides into

two smaller branches supplying respectively the ear and lateral wall of neck in a plane horizontal and superficial to the dorsal carotid. No other vessel springs from the dorsal carotid until the posterior region of the eye is reached. At this stage no trace was found, either by means of dissection or sections, of a vessel arising from the dorsal carotid feeding the lateral wall of the pharynx.

The ventral vessel (*car. v.*), the basal remnant of the first and second aortic arches with possibly some secondary changes, arises, as in mammals, from the base of the third arch at the same level as the pulmonary artery. Running forward on the ventral wall of the pharynx, in the region below the ear it gives off a branch to the anlage of the lower jaw, then, turning upwards and outwards, another branch arises which feeds the anterior region of the hyoid visceral arch. Continuing, the main branch turns toward the upper jaw where it spreads out over that surface.

In this stage the sole blood supply to the anlagen of the upper and lower jaws comes from the ventral carotid (*car. v.*) and no trace whatsoever is found of a connecting vessel between the dorsal and ventral carotid. Such an anastomosis arises at a later stage of development.

The dissection was verified by sections of the same specimen — the dissection having been carried out on the left side, and the right side being left intact in order to admit of sectioning. The sections

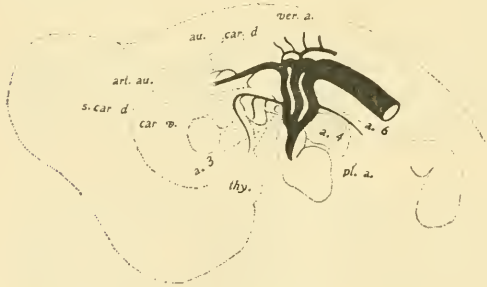


Fig. 2. Camera drawing of dissection of the injected aortic arches and carotid arteries of the left side of a chick embryo incubated five and one-half days, showing the anastomosing spur from the dorsal carotid. The segmental arteries and beginning vertebral were not described in descriptive part. \times about 16 diameters.

were cut at right angles to the dorsal and ventral carotids and nearly parallel to the aortic arches.

Fig. 2 shows a camera tracing of the injected arterial system of the neck region of the left side of a chick embryo of five and half days of development. This specimen was prepared and dissected as described under the previous specimen.

At this stage of development the condition of the aortic arches is very similar to that described under Fig. 1. The sixth arch (*a. 6*)

gives rise to the pulmonary artery (*pl. a.*), springing from the arch at the same level as the ventral carotid (*car. v.*).

The dorsal and ventral carotids, arising from the third arch (*a. 3*), have undergone little change in size through they have both increased in length owing to the elongation of the neck. The vessels are easily followed as they pass forward to the head. There arises from the dorsal carotid (*car. d.*), at a point about midway between the third arch and the posterior border of the eye, a new branch (*s. car. d.*), which in later stages anastomoses with the ventral carotid, and ultimately forms the fork of the external carotid (*car. ex.*). This branch supplies the lateral wall of the pharynx bending out and back toward the bifurcation of the ventral carotid into its two main branches, but, as yet, no anastomosis has taken place between the dorsal and ventral vessel.

The auricular artery (*art. au.*) is constant in position and may serve as an anatomical landmark. It divides into two branches one of which (mandibular) carries blood to the superficial muscles of the base of the upper and lower jaw, while the other (supra-orbitalis) feeds the dorsal region of the eye.

In this specimen there were observed two vessels upon the ventral carotid not seen in earlier stages. They lie between its bifurcation into upper and lower jaw branches and the third arch. One feeds the lateral wall of the neck dorsally, and one ventrally to the ventral carotid. As in the preceding stage, the main branches to the upper and lower jaw are derived exclusively from the ventral vessel (*car. v.*).

This and the previous specimen represent interesting stages in the development of the carotid when considered from the standpoint of the work of MACKAY. MACKAY claims that the ventral carotid (*car. v.*) has nothing to do with the formation of the external carotid. He also says: "It is important to notice at the close of the sixth day that, while the third arch is still complete, the common carotid the only vessel which passes to the supply of the head is prolonged from the dorsal extremity of the arch and occupies a position on the front of the ventral bodies close to the middle line and to its fellow of the opposite side." In this he is clearly mistaken, and the observation of RATHKE which he was attempting to overthrow is much nearer the truth, although it lacks much in showing the true condition.

The point which has been missed so far by observers is, that the blood vessels supplying the upper and lower jaw are derived primarily from the ventral carotid (*car. v.*), and for a period this

vessel has no connection with the dorsal carotid (*car. d.*). At a later stage of development, however, an anastomosis is established between the dorsal and ventral carotid.

Fig. 3 shows the further progress of events in the development of the carotid arteries in a chick embryo incubated six and one half days. This specimen was injected through the ventricle and the left side dissected as in previous specimens.

The aortic arches have undergone some changes. The sixth arch (*a. 6*), from which springs the pulmonary artery (*pl. a.*) in a plane exactly horizontal to the definitive subclavian (*scl. a.*), is the largest of

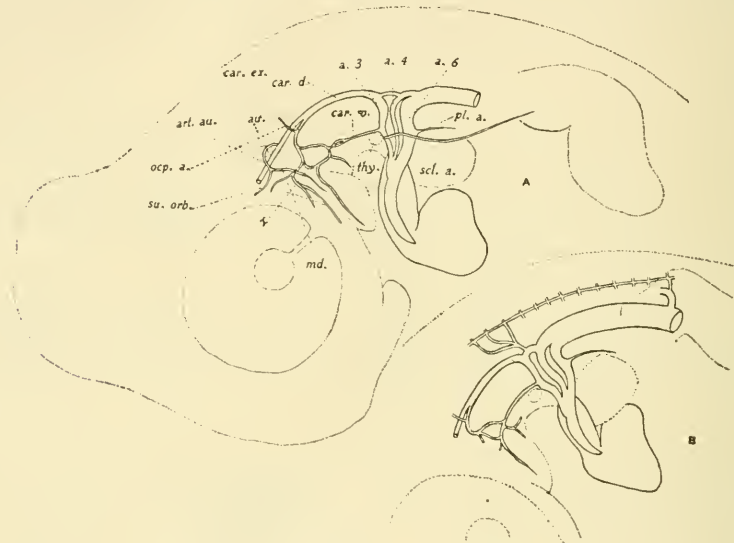


Fig. 3. A. Camera tracing of dissection of the injected arterial system of the left side of a chick embryo incubated six and one-half days, after the establishment of the anastomosis between the dorsal and ventral carotid in the region of the hyoid viscerol arch. X about 16 diameters. B. Shows details of the relation of the segmental arteries to the vertebral and primary subclavian arteries.

the three. The drawing being made from the left side shows the beginning of atrophy of the fourth arch. The dorsal connection between of the third and fourth arches is now much reduced.

The third arch (*a. 3*) on its lower half gives rise to two vessels of about the same diameter. The first, the lower of the two, is the definitive subclavian (*scl. a.*) which passes backward to the wing superficial to the aortic arches, and running in the same plane with the pulmonary artery. It is represented in this figure slightly deflected in order to expose the latter artery. The second, located just above

the thyroid body, is the ventral carotid (*car. v.*). It is to be noted in this stage that the definitive subclavian and the ventral carotid arise independently and do not join in a common stalk as claimed by MACKAY. In this stage an anastomosis between the dorsal vessel (*car. d.*) and the anterior branches of the ventral vessel (*car. v.*) has become established.

The dorsal vessel, as in previous specimens, passes forward as a broad continuation of the third arch. In the region of the hyoid visceral arch, it gives rise to a branch, which, passing anteriorly and ventrally, anastomoses with the ventral carotid so that the blood supply to the upper and lower jaw is derived now from two sources — through the ventral carotid (*car. v.*), and also through the anastomosing branch from the dorsal carotid (*car. d.*). This anastomosing vessel soon after leaving the dorsal carotid gives rise to the occipital artery (*ocp. a.*), and then continuing, divides into two rami on the lateral wall of the pharynx — an anterior and a posterior one. The posterior ramus forms an anastomosis with the ventral carotid so that the arteries of the lower jaw receive blood from both the dorsal and ventral vessels. The anterior ramus joins the upper jaw branch of the ventral carotid, and assists in forming the arteries of the upper jaw. Thus, there is established by these anastomosing rami, in this stage, a double source of blood supply to the upper and lower jaw — namely through the ventral and dorsal carotid arteries. It is to be remembered that the two main blood vessels to the upper and lower jaw were derived primarily from the ventral vessel (*car. v.*) and that previous to this anastomosis, the sole blood supply was through the ventral vessel (*car. v.*) — a condition altogether different from the claim of MACKAY in which he states that the common carotid artery “constitutes the sole blood supply to the head”.

After the dorsal carotid (*car. d.*) gives rise to this anastomosing branch it passes forward as the internal carotid artery (*car. in.*), and shortly there springs from it in the region of the ear, the auricular artery which divides into two smaller branches, the mandibular (*mā*) which supplies the base of the upper and lower jaws, and the supra-orbitalis (*su. orb.*) which feeds the dorsal wall of the eye.

It is probable that the communicating vessel (*x*) between the upper and lower jaw branches represents a portion of the upper jaw branch of the ventral carotid of the earlier stages. In this specimen it has begun to atrophy.

The lower drawing (B) in this figure shows a detail in the relations of the vertebral artery in a specimen of the same age.

Fig. 4 shows the further changes in the development of the carotid arteries.

The dorsal connection between the three aortic arches, 3, 4 and 6, is unusually large as compared with other specimens of the same age. The fourth arch (*a. 4*) of this side is reduced to thread-like calibre. The sixth arch (*a. 6*) gives rise to the pulmonary artery (*pl. a.*) running in the same horizontal plane with the subclavian, while from the third arch spring three vessels — the definitive subclavian (*scl. a.*), slightly deflected in this figure in order to expose the pulmonary artery which arises in the same horizontal plane, the posterior remnant of the ventral carotid (*car. v.*), and the vertebral (*ver. a.*). (The vertebral is generally a branch of the common carotid.)

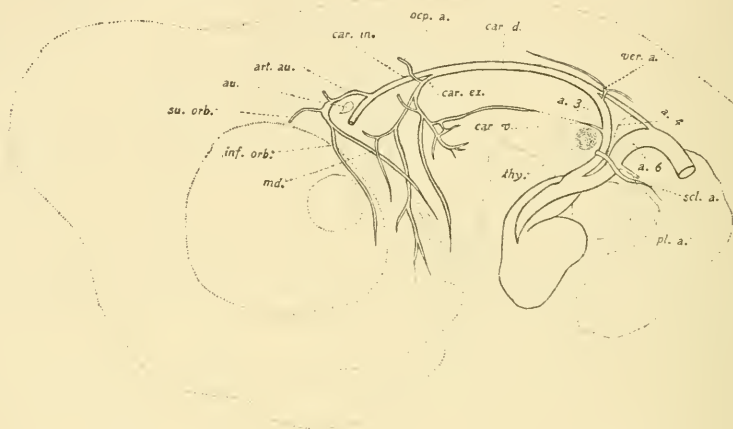


Fig. 4. Camera sketch of dissection of the injected arterial system of the head and neck region of the left side of a chick embryo incubated seven and one-half days, showing the degeneration of the middle part of the ventral carotid. X about 16 diameters.

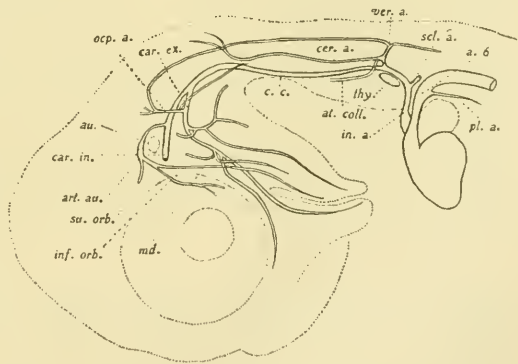
The common carotid (*c. c.*), as it passes forward dorsal to the pharynx, bifurcates in the region above the base of the lower and upper jaw into its external (*car. ex.*) and internal carotid (*car. in.*) branches. The internal carotid has some branches which are distributed superficially but its main stem passes to the brain, spreading out over its parts. The auricular artery (*art. au.*) springing from the internal carotid, has now three main branches, the mandibular (*md.*), feeding the superficial muscles of the lower jaw, the supraorbitalis (*su. orb.*) and infra-orbitalis (*inf. orb.*). The external carotid (*car. ex.*) is now well established and exhibits its three main adult branches: the occipital (*ocp. a.*) which supplies the base of the brain, and the two branches

to the upper and lower jaw respectively. We must not lose sight of the fact that the latter two branches were derived originally from the ventral carotid (*car. v.*). One having this particular stage under observation might readily conclude that the vessels to the upper and lower jaw originate from the dorsal vessel (*car. d.*).

The anastomosing branch from the dorsal carotid becomes gradually larger, and, little by little, more blood passes from the dorsal (*car. d.*) than from the ventral vessel (*car. v.*) into the branches supplying upper and lower jaws. The ventral vessel (*car. v.*) soon shows a tendency to dwindle until at this stage it has completely atrophied in its middle portion, so that no longer blood passes to the upper and lower jaw through its channel. The anterior remnant (*car. v.*) now a spur from the external carotid (*car. ex.*) passes backward on the lateral wall of the pharynx but no longer connects with the third arch. The posterior remnant, much smaller than the anterior one, arises from the third arch just dorsal to the thyroid body and runs forward on the lateral wall of the pharynx for a short distance. It gradually atrophies, until on the eight day, as was shown by the examinations of a large number of specimens, it completely disappears.

Fig. 5 is a camera tracing of the aortic arches and the carotid arteries of the left side of a chick embryo on the eight and one-half day of development.

Fig. 5. Camera drawing of dissection of the injected aortic arches and carotid arteries of the left side of a chick embryo on the eight and one-half day of development, showing the branches from the common carotid and external carotid arteries. X about 8 diameters.



In this stage the third aortic arch has lost its dorsal connection with the others and the left fourth arch has entirely disappeared. The basal portion of the third arch, between the heart and the subclavian (*scl. a.*), has become the innominate (*in. a.*). The remainder of the third arch in front of the subclavian together with the former dorsal carotid (*car. d.*) now forms the common carotid stem (*c. c.*). The common carotid (*c. c.*) after giving off a stem which divides into the cervical, vertebral, and arteria colli collateralis branches, passes forward and bifurcates into its internal and external carotid divisions.

The branch referred to as the *arteria colli collateralis* arises on the early part of the eighth day. It varies in position; in some specimens arising as a branch from the common carotid (*c. c.*) about midway between the subclavian (*scl. a.*) and vertebral (*ver. a.*) arteries, and in others as a branch from the cervical (*cer. a.*). There is also a variation in respect to right and left sides, — in some specimens the artery in question springs from the cervical (*cer. a.*) on one side, and from the common carotid (*c. c.*) on the other. It feeds the crop, ventral wall of the oesophagus and thyroid body. In this figure it is shown as a branch from the cervical (*cer. a.*).

The cervical is smaller than the vertebral and runs along the vagus nerve ending in the superficial parts of the skin just posterior to the base of the skull. The vertebral passing dorsally enters the foramen of the transverse processes of the cervical vertebræ and divides into an anterior and a posterior branch. The anterior branch passes forward and anastomoses with the occipital artery, while the posterior branch passes back toward the thorax.

The external carotid (*car. ex.*) has now reached its adult condition in regard to its main branches. Soon after leaving the common carotid it gives rise to the occipital artery (*ocp. a.*), one branch of which anastomoses with the vertebral while another supplies the base of the skull. (It is to be noticed that the occipital artery arises as a branch from the external carotid and not from the common carotid as MACKAY represents in his scheme.) Continuing, the external carotid divides into two established branches on the lateral wall of the neck which carry blood to the upper and lower jaw respectively. These two branches, it is to be remembered, were originally branches of the ventral carotid (*car. v.*).

The internal carotid (*car. in.*) at this stage, gives rise to the auricular artery (*art. au.*) which breaks up into three branches — the mandibular (*md.*), which carries blood to the superficial parts of the lower jaw, infra-orbitalis (*inf. orb.*) and supra-orbitalis (*su. orb.*). This artery is probably analogous to the stapedia artery of mammals but unlike it does not anastomose with the external carotid.

Fig. 6 shows the further changes in the development of the carotid arteries of the neck region of the left side of a chick embryo incubated about thirteen days.

The innominate trunk (*in. a.*), arising from the systemic arch, passing anteriorly and dorsally, soon divides into the common carotid (*c. c.*) and subclavian divisions (*scl. a.*). From the subclavian near its point of union with the common carotid there arises a branch which

passes forward on the ventral wall of the trachea almost to the larynx. This is possibly the vessel which MACKAY thought was the posterior-remnant of the ventral carotid.

The common carotid (*c. c.*) gives rise to three branches between the innominate (*in. a.*) and its bifurcation into external and internal carotid vessels. Following the common carotid forward, the first of these three branches springs from the lower side feeding the ventral wall of alimentary tract and trachea. It is very small and runs only for a short distance. The second branch (arteria colli collateralis) arising from the common carotid varies in its point of origin. In

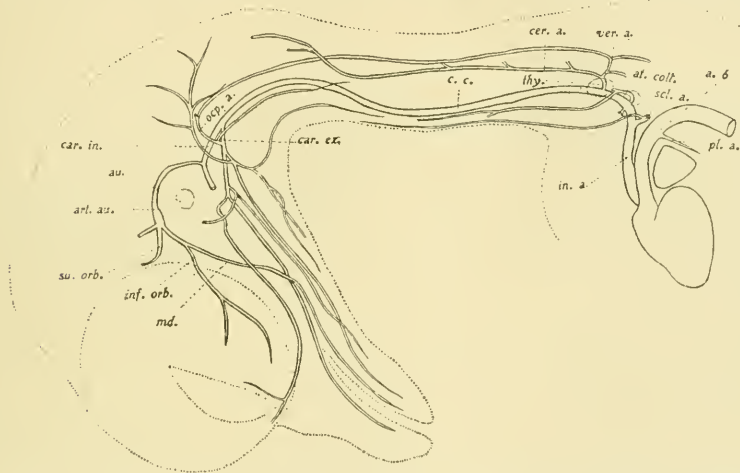


Fig. 6. Camera sketch of dissection of the injected arterial system of the left side of a chick embryo incubated about thirteen days, showing the arteries of the head and neck region. \times about 8 diameters.

some specimens it arises as a branch from the cervical (*cer. a.*) feeding the thyroid body, crop and ventral wall of the oesophagus; in other specimens it arises from the common carotid (*c. c.*) as shown in this figure. When present as a branch from the common carotid no similar vessel is present as a branch from the cervical (*cer. a.*) and vice versa. It may, also, vary in point of origin on the two sides. The third branch from the common carotid is the stalk of the cervical-vertebral. Soon after leaving the common carotid it breaks up into the cervical artery and the vertebral proper. The cervical (*cer. a.*) follows the vagus nerve forward to the anterior third of the neck where it turns dorsally and feeds the superficial parts posterior to the base of the skull. The vertebral proper (*ver. a.*) after giving off a branch which

feeds the dorsal wall of the neck and vicinity of base of the wing enters the foramen in the transverse processes of the cervical vertebræ and divides into a posterior and an anterior branch. The anterior branch runs forward and anastomoses with the occipital (*ocp. a.*) while the posterior branch runs back toward the thorax.

The external (*car. ex.*) and internal carotid (*car. in.*) arteries have undergone little change except to increase in size — substantially they remain as those described in preceding figure.

Fig. 7 shows a drawing of the injected arterial system of the neck and head region of an adult fowl. A comparison with preceding

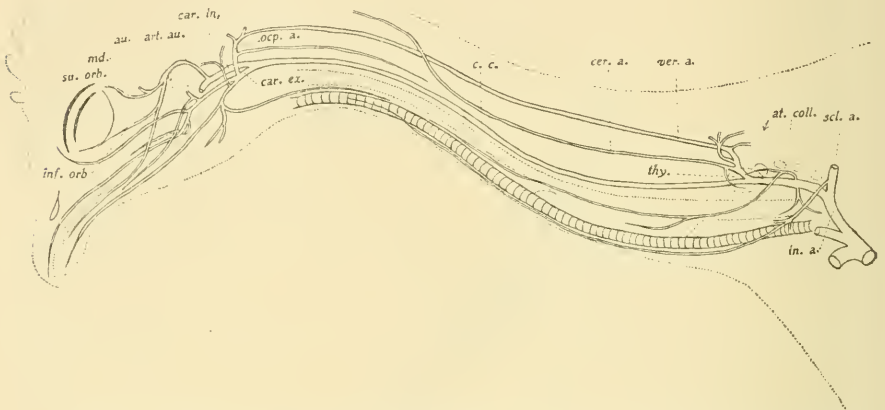


Fig. 7. Dissection of injected arterial system of the left side of an adult fowl, showing the arteries of the neck and head region. Main branches identical with those of Fig. 6. Actual size.

figure will show that there has been no further changes in the development of the carotid except those incident to the increase in size.

Summary.

The origin of the external and internal carotid arteries in birds has been in doubt. According to RATHKE the external carotid in birds arises in the same manner as in mammals; viz., from the ventral remnant of the third aortic arch. MACKAY claimed, in 1887, that the ventral vessel takes no part in the formation of the external carotid. He maintained that both external and internal carotid were derived from the dorsal vessel.

The actual course of events shows a very interesting condition. Neither RATHKE or MACKAY were correct in the interpretation placed on their observations. The branches of the external carotid when

first established are derived exclusively from the ventral carotid. This arrangement is seen in embryos incubated for four and one-half days and persists until the middle of the fifth day at which time a spur is developed from the dorsal vessel which gradually becoming larger forms an anastomosis with the ventral vessel so that, by the sixth day, the blood supplying the upper and lower jaw is derived from two sources: viz. the ventral carotid, and the anastomosing ramus from the dorsal carotid. The dorsal branch grows larger while the ventral carotid atrophies in its middle portion. After the breaking apart, the elongation of the neck causes the two portions to be carried apart. During the eighth day the posterior remnant completely disappears but the anterior remnant survives in the adult as a small branch from the external carotid.

The development of the carotid arteries in birds is very similar to the development in reptiles (crocodilia). An anastomosis being established, in both cases, between the ventral and dorsal vessel with the result that the main branches of the external carotid to the upper and lower jaw are derived exclusively from the ventral vessel. There are also broad resemblances between the process of formation in birds and mammals with difference in detail. There is a different phase, perhaps, interpolated in the development of the chick, in which those branches of the external carotid feeding the upper and lower jaw have a connection only with the ventral vessel. After the anastomosis with the dorsal vessel the resemblance between birds and mammals is very close.

Nachdruck verboten.

Ein vergessener Fall von interfrontaler Fontanelle.

Der Beachtung empfohlen von A. RAUBER.

Der Beobachter des hier der Vergessenheit zu entreißenden Falles von interfrontaler Fontanelle des Menschen weilt schon seit Jahren nicht mehr unter den Lebenden. Vor kurzem lieferte mir der Zufall die im Jahre 1883 veröffentlichte Schrift in die Hand, welche das Vorkommnis neben vielen anderen an dem gleichen Schädel vorhandenen Besonderheiten kurz beschreibt und in verschiedenen Ansichten trefflich abbildet; es ist die Schrift des unglücklichen PAUL ALBRECHT, die unter dem Titel „Sur le crâne remarquable d'une Idiote de 21 ans“ zu Brüssel gedruckt wurde, und zwar als Communication, faite

à la Société d'Anthropologie de Bruxelles, dans la séance du 26 Février 1883. Der von ALBRECHT gesehene Fall bietet des Interessanten so viel, daß auch aus diesem Grunde eine Erwähnung willkommen sein wird.

Die Frontalia des idiotischen Mädchens schildert ALBRECHT, wie folgt: „Ils sont remarquablement développés. Les deux lames de tissu compacte, qui forment les parties frontales, sont très rapprochées l'une à l'autre (2 millimètres au minimum), ce qui donne peu d'épaisseur à l'os, et le diploë est très dense. Nous ne trouvons pas de vestige des sinus frontaux. D'un autre côté, les voûtes orbitaires sont transparentes. Par la scoliose gauche de l'éthmoïde, le frontal droit est poussé plus en avant que le gauche.

La suture métopique persiste sur tout son trajet avec des dentelures No. 2, mais au lieu de tomber entre les deux nasaux, elle tombe sur l'os nasal supérieur gauche. Cette intéressante anomalie est due à un arrangement particulier des frontaux, qui séparent, par un coin interposé entre les deux nasaux, les parties supérieures de ces deux os.“

Nach einer genaueren Beschreibung dieser Eigentümlichkeiten im Gebiete der Sutura nasofrontalis gedenkt ALBRECHT der Fontanelle mit folgenden Worten: „A 23 millimètres au-dessus de l'origine nasale de la suture métopique, les deux frontaux, s'amincissant sur leurs bords internes, laissent entre eux une lacune de 2½ millimètres de largeur maximum sur 1 centimètre de hauteur.“

So kurz diese Beschreibung, so enthält sie doch das Wesentliche. Sie wird vervollständigt durch die beigebrachten Figuren, welche alle vorhandenen Anomalien des Schädels illustrieren und die fragliche Lakune in drei verschiedenen Ansichten vor die Augen stellen. Fig. 2, eine Norma facialis des Schädels darbietend, zeigt die Lakune von außen. Vom rechten Rande der Lakune sieht man 2 Nahtlinien ausgehen; die eine, gegen 5 mm lange, zieht lateral-aufwärts; die andere, kleinere, richtet sich lateral-abwärts; beide sind am Ursprung 5 mm voneinander getrennt.

Nicht ohne genetischen Wert ist die Bemerkung ALBRECHTS, daß die beiden Frontalia sich in der Gegend der Lakune an ihren inneren Rändern verdünnen. Diese Verdünnung der Frontalia sieht man sehr deutlich an Figur 1, welche eine Norma basalis interna, ebenfalls in natürlicher Größe, liefert. Zeigt sich doch der Innenbogen der beiden Frontalia um den Betrag von 10 mm unterbrochen! Das Frontale dextrum ist stärker an diesem Ausfall des Innenbogens beteiligt als das sinistrum. So erhält man den Eindruck, als habe ein von innen wirkender Druck asymmetrischer Art Verdünnung und Lakune zu stande

gebracht, im vorliegenden Schädel wohl ein Hydrocephalus-Druck. Ohne es zu wollen, hat die Ausführung der Sektion an der Leiche des Mädchens gute Dienste zur genaueren Kenntnis der Lakune geleistet. Denn der Horizontalschnitt, der den Schädel eröffnete, traf die Lakune im unteren Drittel ihrer Länge. Wahrscheinlich ist dadurch der früheste Querschnitt dieser Fontanelle gegeben worden, den die Literatur zu verzeichnen hat.

Noch eine dritte Figur, die sechste der vorhandenen, läßt die Lakune erkennen und zwar in Form einer Lücke des Außenbogens der Frontalia. Sie erscheint hier in der *Norma verticalis externa* des Schädeldaches, als ein kleiner keilförmiger Ausschnitt der vereinigten Frontalia.

Was Maße des Schädels betrifft, so enthält die Schrift folgende Angaben:

Diamètre antéro-postérieur maximum	=	141 mm
„ transverse	=	141 „
Indice céphalique	=	100
Cubage	=	970 cc (?);

daher wird der Schädel auch als ein mikrocephaler bezeichnet.

Die Figurenerklärung nennt die Lakune einfach und richtig „*Lacune interfrontale*“.

Wie groß die Lücke zur Zeit der Geburt des Kindes gewesen sein mag, entzieht sich jeder Bestimmung. Man wird aber nicht fehlgehen, wenn man sie als ansehnlich größer angesehen. Eine *Hernia cerebri incipiens* ist, wie es scheint, hier im Beginn unterdrückt und teilweiser Heilung entgegengeführt worden.

Auf die übrigen zum Teil wichtigen Anomalien des Schädels einzugehen, liegt keine Veranlassung vor. Nur eine sich an die mitgeteilte Stelle unmittelbar anschließende Bemerkung ALBRECHTS darf nicht übergangen werden. Es ist folgende: „*Je tiens à constater que, comme il n'y a pas de bifurcation antérieure de la suture métopique dans notre crâne, nous ne trouvons pas d'os épinasal.*“

In der hierauf bezüglichen Anmerkung 2 aber heißt es: „*Cet os intéressant est décrit par MM. KUPFFER et BESSEL-HAGEN sous le nom d'os supranasal dans leur excellent mémoire intitulé: Schädel und Skelette der anthropologischen Sammlungen zu Königsberg i. Pr.*“

Welche Bedeutung diesem von KUPFFER und BESSEL-HAGEN schon vor so vielen Jahren beschriebenen Os supranasale im Lichte der neueren Erfahrungen beigemessen werden muß, darüber wage ich vorerst keine Meinung zu äußern. Zunächst muß es genügen, diese historische Bereicherung willkommen zu heißen.

Noch eine zweite Anmerkung ist der ALBRECHTSchen Schrift beigefügt. Sie enthält einiges Bemerkenswerte für die Würdigung der *Lacuna interfrontalis*. Er sagt in dieser Anmerkung noch folgendes: „Ce trou est dû à un arrêt de développement; je l'ai aussi constaté sur un crâne de cochon cyclope, préparé par M. le professeur HENSEN.“

Ueber diesen Fall berichtet ALBRECHT in seiner Schrift „Mémoire sur le Basiotique, un nouvel os de la base du crâne“ (Bruxelles 1883) mit folgenden Worten: „Pariétaux et frontaux distincts. Dans la ligne de contact des frontaux se trouve un trou ovale, formé par une échancrure dans chaque frontal. Ce tron mesure 0,0045 mètre de hauteur sur 0,0025 mètre de largeur. Les squamosaux sont bien développés avec une large apophyse zygomatique.“

Aus alledem geht ohne Zweifel hervor, daß ALBRECHT die volle Bedeutung seiner beiden Fälle zwar nicht erkannt hat, daß er aber in der Geschichte der Stirnfontanellen genannt zu werden verdient. Auch HENSEN, der ihm den zweiten Fall darbot, sei nicht vergessen. Und was den Schädel des idiotischen Mädchens betrifft, der die *Lacuna interfrontalis* aufweist, so bekennt ALBRECHT bei Gelegenheit der Erklärung seiner Figuren: „Toutes les figures sont prises d'après la tête osseuse d'une idiote de 21 ans, morte dans une maison de santé municipale à Berlin. Don de M. le Dr. IDELER, actuellement directeur de la maison de santé à Dalldorf, près de Berlin.“ Ein Geschenk IDELERS hat ihm hiernach den ersten Fall geliefert.

Nachdruck verboten.

Quelques antécédents historiques ignorés sur les Plasmazellen.

Par S. R. CAJAL, Professeur à l'Université de Madrid.

Avec 2 figures.

Nous n'accoutumons pas à discuter questions de priorité, car nous sommes persuadés que dans la genèse des découvertes scientifiques le mérite du travail individuel est souvent assez restreint. Sauf dans quelques cas exceptionnels en biologie, la plupart des trouvailles sont dues à la diligence avec laquelle on applique à un objet nouveau une technique déjà employée sur d'autres sujets d'étude. Néanmoins, à l'honneur de la justice et de l'exactitude historique, et surtout pour éviter de désagréables surprises aux nouveaux chercheurs, il est bon, même lorsqu'il s'agit de faits de relative importance (qui pourront un jour en acquérir beaucoup), de fixer exactement les étapes par les quelles a passé une conception scientifique.

C'est ce que nous nous proposons aujourd'hui, relativement à la découverte des cellules plasmatiques (jusqu'à présent attribuée au célèbre Prof. UNNA), et sur lesquelles nous allons citer ici des descriptions et donner des figures totalement inconnues des savants, quoiqu'elles aient été publiées en 1890 et 1896.

Découverte des Plasmazellen. — Dans notre ouvrage „Manual de Anatomia patológica general“, première édition, Barcelone 1890, en nous occupant de la structure des productions inflammatoires syphilitiques, nous disions :

„Lorsqu'on examine à l'aide d'un bon objectif d'immersion homogène une coupe mince de condylome ou d'une autre production syphilitique, nous verrons deux espèces de cellules: 1) des éléments peu nombreux, sphériques, formés par un noyau bien pourvu de réseau chromatique et une pellicule protoplasmique très fine, et 2) des cellules bien plus nombreuses (les Plasmazellen), d'une taille plutôt grande, puisqu'elles mesurent de 7 à 13 micron. Leur forme, quelquefois sphéroïdale, est souvent allongée, comme ellipsoïdale; leur protoplasma, parfaitement délimité et sans expansions, se laisse colorer assez bien par les anilines, contrairement à ce que l'on observe dans les autres cellules de la préparation, lesquelles ne se laissent pas teindre; dans le sein du protoplasme on voit des vacuoles arrondies pareilles à celles des cellules de la lèpre. Leur noyau est sphérique, à réseau chromatique très épais, sans nucléole et situé presque toujours, surtout dans les grandes cellules, plus ou moins proche du contour cellulaire (fig. 1 b). Nous

Fig. 1. Coupe d'un nodule d'infiltration d'un condylome syphilitique. *a* cellule petite. *b* cellule allongée avec vacuoles protoplasmiques (corpuscules syphilitiques). *c* vacuole d'une cellule syphilitique grande. *d* cellule syphilitique avec deux noyaux.



n'avons jamais aperçu dans ce genre de corpuscules un noyau pareil à celui des leucocytes et pour cela, et par l'existence de vacuoles, nous croyons pouvoir les considérer comme des cellules embryonnaires spéciales formées par l'excitation de l'agent de la syphilis . . . Il n'est pas rare de trouver dans quelques-uns de ces éléments, que nous appellerons syphilitiques, des phénomènes de division directe (fig. 1, *d*).“

Et plus loin, page 188, essayant d'y placer l'agent syphilitique, alors inconnu, nous ajoutions: „peut-être le microbe (que nous croyions alors ultramicroscopique), se trouve dans ces cellules syphilitiques dont le protoplasma se laisse colorer par la fuchsine basique, le violet de gentiane, etc.“

Il résulte donc de cette description et de la fig. 1 qui était jointe au texte de l'ouvrage, que déjà en 1890 les cellules plasmatiques avaient été différenciées des autres corpuscules qui se trouvent dans les productions inflammatoires et que l'on avait signalé leur aptitude à se reproduire par segmentation directe. Du reste, l'erreur de supposer les Plasmazellen comme étant particulières à la syphilis fut déjà corrigée dans les autres éditions de notre „Anatomia patológica“, où l'on affirme la présence de ces cellules dans une grande quantité de néoplasmes et inflammations chroniques et où on les tient pour un type particulier de corpuscules de tissu conjonctif.

Dans la monographie: „Las defensas orgánicas en el epitelioma y carcinoma“, Boletín del Colegio médico de Madrid, Janvier 1896, on trouve des affirmations pareilles et l'on appelle ces éléments corpuscules de protoplasma chromophile.

La langue espagnole étant peu connue des savants, et en outre notre observation ayant paru dans un ouvrage d'anatomie pathologique non traduit, il n'est pas étonnant qu'aucun des auteurs qui, après UNNA, ont travaillé sur ce sujet (JADASSOHN, MARSCHALKÓ, PAPPENHEIM, MARCHAND, SCHLESINGER etc.) ne nous ait pas nommé. En outre, comme pendant longtemps nous avons ignoré la date exacte de l'apparition du travail d'UNNA, que nous connaissions seulement par références, nous nous étions abstenus de formuler aucune réclamation. Le silence des savants était donc parfaitement justifié.

Mais aujourd'hui, les choses auraient dû changer. Mon illustre ami le Prof. UNNA, lors de notre rencontre pendant le XIV. Congrès international de Médecine de Madrid (1902) aussitôt qu'il apprit d'une manière précise mes observations déjà anciennes, se hâta avec une noblesse qui l'honore, de nous rendre justice. Il ne se contenta pas de nous attribuer, dans une conférence publique sur les cellules plasmatiques, la priorité de la description, sinon qu'aussitôt arrivé à Hambourg il reproduisit en entier dans son „Histologischer Atlas zur Pathologie der Haut“, Heft 6/7, 1903, p. 137, 138, le paragraphe que nous avons transcrit ci-dessus. Mais la générosité du savant de Hambourg n'a produit aucun effet. Nous avons sous les yeux quatre monographies sur ce sujet, publiées ces deux dernières années: celle de

DANTCHAKOFF¹⁾, celle de E. MEYER²⁾, celle de VERATTI³⁾ et celle de A. MAXIMOW⁴⁾. De ces quatre savants seulement VERATTI signale nos investigations en nous rendant justice, ce dont nous lui savons gré, mais, par une singularité difficile à comprendre, au lieu d'insérer ce qu'il sait de nos travaux dans la partie historique et suivant l'ordre des dates, il nous met presque à la fin de son intéressant travail. Tout lecteur peu attentif pourra en déduire que nos observations ne sont qu'une confirmation des travaux d'UNNA, MARSCHALKO, JADASOHN, MARCHAND etc.

Il nous importe de déclarer, que nous sommes loin de prétendre diminuer en rien le mérite des importants travaux d'UNNA sur les Plasmazellen; nous prétendons seulement associer, sur ce point concret de la découverte de ces éléments, notre modeste nom à celui du prestigieux dermatologue allemand. Nous deux avons travaillé, avec parfaite indépendance, et nous avons trouvé presque en même temps ces cellules; nous dans le condylome, lui dans le lupus.

Existence des cellules plasmatiques dans les tissus normaux. — Il est très important, pour déterminer l'origine et la signification des Plasmazellen, de rechercher si ces éléments, si nombreux dans les lésions inflammatoires et dans les tumeurs, existent aussi dans des organes sains non hématopoiétiques. En effet, supposé que l'on trouve ces éléments seulement dans les organes atteints d'inflammation ou dans les ganglions lymphatiques et dans la rate, la théorie leucocytaire de MARSCHALKÓ et SCHOTTLÄNDER serait très probable; mais, si l'on pouvait les trouver aussi dans le tissu conjonctif normal et dans les organes physiologiques qui ne contribuent pas à la formation des leucocytes, on pourrait avec quelque probabilité considérer les Plasmazellen comme une catégorie spéciale de corpuscules conjonctifs fixes. Ces dernières années on a décrit comme une nouveauté la présence de ces éléments dans les suivants organes normaux: ligaments de l'ovaire sain du lapin (SCHOTTLÄNDER, 1897), grand épiploon du chien (JOLLY, 1900, et SCHWARZ, 1905), muqueuse de l'intestin (DOMINICI, 1901), glandes salivaires (DANTCHAKOFF, 1905),

1) DANTCHAKOFF, Les cellules plasmatiques dans la glande sous-maxillaire du lapin. *Compt. rend. de l'Assoc. des Anatom.*, VII^e Sess., Genève 1905.

2) E. MEYER, Plasmazellen in normalen Ganglion Gasseri des Menschen. *Anat. Anz.*, Bd. 28, 1906.

3) VERATTI, Ricerche sulla origine delle „Plasmazellen“. Pavia 1905.

4) MAXIMOW, Ueber die Zellformen des lockeren Bindegewebes. *Arch. f. mikrosk. Anat.*, Bd. 67, 1906.

ganglions nerveux (MEYER, 1906). Tous ces auteurs ont ignoré que déjà en 1896 nous trouvâmes les Plasmazellen dans plusieurs tissus normaux de l'homme et des animaux. Et justement, grâce à ces découvertes nous formulâmes l'hypothèse que les Plasmazellen que nous appellions cellules cyanophiles sont une catégorie spéciale de corpuscules conjonctifs situés près des vaisseaux et des épithéliums et dont le rôle probable serait de donner naissance, au moyen de multiplications et différenciations successives, aux cellules adultes fixes du tissu conjonctif. Voici quelques citations de notre travail de 1896¹⁾ où nous exposons cette théorie.

Après avoir décrit en détail les Plasmazellen des tumeurs et des inflammations chroniques et leurs principales variétés morphologiques, nous disons touchant le noyau :

„Relativement au noyau, l'on distingue trois variétés qui représentent probablement des phases successives de division : 1^o cellule mononucléaire, à noyau un peu volumineux ; 2^o cellule à deux noyaux sphériques situés à des distances variables dans le protoplasma vacuolaire (fig. 2, *d*) ; et 3^o des couples de cellules, petites, qui se touchent par leur face plane, près de laquelle se trouvent les noyaux (fig. 2, *e, f*). De pareils couples, indices d'une partition récente, se trouvent surtout parmi les faisceaux conjonctifs. Quelquefois, deux ou trois couples se rangent l'un derrière l'autre en formant des séries semblables à celles qui se trouvent entre les faisceaux des tendons. Finalement, dans certains cas, les corpuscules cyanophiles présentent des mitoses (fig. 2, *e*). Cette méthode de division a lieu seulement dans les cellules cyanophiles plus petites et de forme sphérique, et pour l'observer il faut examiner de préférence les grands amas cellulaires de l'épithélioma et du papillome.“

„Les phases que nous venons d'indiquer, faciles à reconnaître dans le stroma de toutes les tumeurs épithéliales, nous prouvent que les cellules cyanophiles se multiplient, soit par division directe, soit par division mitotique. Donc, pour s'expliquer l'accroissement des infiltrations vasculaires, il n'est pas nécessaire de faire appel à l'arrivée de leucocytes mononucléaires ; il suffit de supposer qu'il existe une prolifération active des corpuscules cyanophiles.“

„Destinée finale des cellules cyanophiles. — Dans la plupart des inflammations et des infiltrations des tumeurs, il est impossible de trouver une transition entre ces éléments et les cellules

1) S. R. CAJAL, Estudios histológicos sobre los tumores epiteliales. Revista trimestral micrográfica, Tomo 1, 1896.

conjonctives adultes. Néanmoins, des études récentes sur le papillome et l'épithéliome, où ces cellules se trouvent en grande quantité, nous ont permis de retrouver quelques phases qu'on pourrait considérer comme étant des formes de passage, non pas aux conjonctives adultes sinon plutôt aux fibroblastes ou corpuscules conjonctifs embryonnaires. Dans la figure 2, on peut voir que le protoplasma des chromatophiles s'allonge (C, D), et il n'est pas rare qu'il prenne la forme d'un fuseau (D) ou une forme triangulaire: le noyau augmente de volume et de transparence, une partie de la chromatine se concentre en un nucléole volumineux et il se forme un réseau nucléaire plus lâche et plus

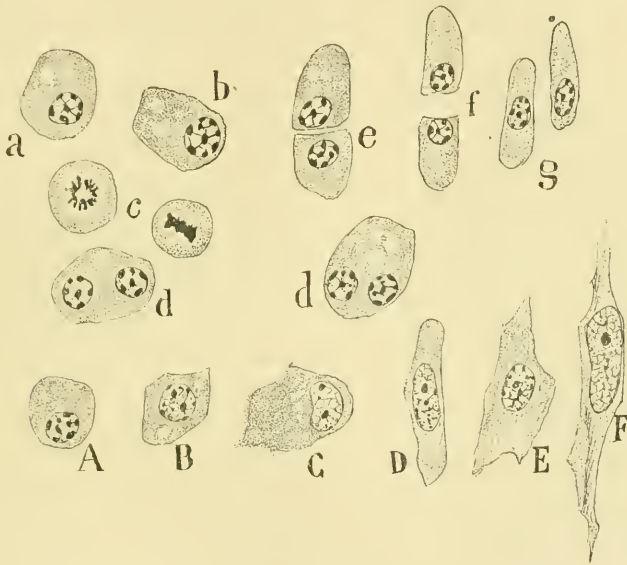


Fig. 2. Cellules prises du stroma des néoplasies. Coloration à la thionine. — A, B, C, etc. phases de passage entre le corpuscule cyanophile (Plasmazellen) et le corpuscule conjonctif fixe. *a* corpuscules cyanophiles plus communs; *c* ces dernières cellules en voie de mitose; *d* d'autres avec deux noyaux. *e-f* cellules cyanophiles avec indices de division récente. *g* cellules cyanophiles allongées siégeant entre des faisceaux conjonctifs.

fin: finalement, le protoplasma, qui conserve encore une grande affinité pour le bleu de méthylène et la thionine apparaît quelquefois allongé sous forme d'expansions (E) et avec une morphologie très semblable à celle des fibroblastes du tissu de régénération des blessures."

Dans les pages qui suivent, du travail déjà mentionné, et que nous traduisons littéralement, on apporte de nouveaux arguments destinés à appuyer la doctrine selon laquelle les éléments fixes du tissu conjonctif ne tirent pas leur origine de la division d'éléments adultes, mais

de la transformation de Plasmazellen grandes. On émet aussi, sur l'origine histiogénique de ces éléments, des points de vue rappelant les idées exposées ces dernières années par MARCHAND, FOÀ, PAPPENHEIM, MAXIMOW et VERATTI. Voici les paragraphes les plus saillants :

„Les raisons ci-dessus exposées nous ont suggéré l'idée que les corpuscules cyanophiles (Plasmazellen), ne tirent pas leur origine des cellules conjonctives fixes, mais de certains éléments germinaux épars dans les lacunes conjonctives et rassemblés quelquefois autour des vaisseaux, lesquels, étant donné leur absence de différenciation, ont conservé la propriété de se multiplier. Ces cellules ne seraient que les types les plus simples de nos corpuscules cyanophiles. Les cellules conjonctives adultes, de même que la cellule osseuse, la cellule cartilagineuse, la cellule nerveuse (cela est au moins probable) peuvent être considérées comme de vieux éléments qui ont perdu leur pouvoir proliférateur pour pouvoir ainsi mieux réaliser les actes professionnels qu'on leur a accordés.“

„Ces éléments germinaux que nous venons de décrire, pourraient, sous l'influence de certains excitants (tels que produits résultants de la nécrose de cellules, d'exudats altérés, de sécrétions bactériennes, etc.), se diviser, en donnant lieu à la formation d'un grand nombre de corpuscules cyanophiles (Plasmazellen), dont quelques-uns se transformeraient progressivement en fibroblastes et plus tard en corpuscules conjonctifs fixes.“

„Voici les raisons qui nous portent à adopter cette théorie :

1) Lorsque l'on examine une préparation fraîche de tissu conjonctif du lapin, après y avoir pratiqué une injection interstitielle d'une solution saline indifférente, qui contienne du bleu de méthylène et de la fuchsine dans la proportion d'un demi pour cent, on voit apparaître trois sortes de cellules bien distinctes : 1) cellules fixes, lamelleuses à noyau large et mince, coloré en bleu pâle et à protoplasma granuleux, presque incolore, et formant de longues expansions ; 2) leucocytes polynucléaires en nombre très restreint ; et 3) certains éléments sphériques à forme ovoïde ou poliédrique, à protoplasme chromophile et pourvus d'un noyau sphéroïdal riche en chromatine et très fortement coloré en violet par le mélange bibasique. Ces dernières cellules, parfaitement visibles chez le lapin nouveau-né, se rattachent par des gradations, à peine marquées, aux corpuscules fixes. Chez l'adulte, les formes de transition sont bien moins nombreuses. D'après les caractères que nous venons d'exposer, on peut considérer ces corpuscules comme étant identiques aux éléments chromatophiles (Plasmazellen) du stroma des néoplasmes.

2) Ayant examiné, avec la méthode de coloration à la thionine,

des coupes minces de plusieurs organes de l'homme, nous avons pu nous convaincre que les cellules cyanophiles ne font jamais défaut dans le tissu conjonctif lâche; elles s'amassent particulièrement dans le stroma des glandes et dans le dermis papillaire des muqueuses et de la peau. C'est ainsi que lorsqu'on examine une coupe verticale de langue humaine, on trouve dans l'épaisseur des papilles une grande quantité de cellules cyanophiles petites, moyennes et grandes avec toutes les propriétés de celles qui ont été décrites dans les tumeurs. Le noyau est généralement excentrique et il n'est pas rare qu'il soit double et même quadruple. Dans ce dernier cas, la cellule atteint une grandeur inusitée et ressemble, sauf en ce qu'elle n'a pas d'expansions, à un corpuscule épithélioïde du tissu de granulation. Dans les glandes salivaires (sous-maxillaire de l'homme), les corpuscules chromatophiles sont placés dans les grosses cloisons conjonctives et s'amassent autour des vaisseaux veineux et artériels. Dans la cornée, ils se trouvent seulement dans la zone périphérique, non loin de l'iris, au-dessous de l'épithélium et autour des capillaires périkératiques. Ils sont aussi très nombreux au-dessous de l'épithélium conjonctival de la sclérotique. Dans la rate et ganglions lymphatiques, ils sont également très nombreux et se trouvent même dans l'épaisseur des cloisons du stroma.

Nous croyons inutile, à présent, de faire valoir d'autres arguments pour mettre plus clairement en évidence le rôle histogénétique des Plasmazellen. Tous sont favorables à la théorie d'après laquelle les Plasmazellen sont les cellules d'où proviennent les corpuscules conjonctifs adultes. Cependant cette question est peut-être un peu plus complexe et difficile que nous ne le croyions alors. Il faut en effet avouer, que les conclusions que l'on tire de l'existence des formes de passage ne tiennent pas suffisamment debout pour servir de pilier à une théorie définitive sur le destin de ces cellules. Du moment que nous ne connaissons pas la direction de l'évolution morphologique des Plasmazellen, il est évident qu'on peut interpréter de deux façons les formes de transition; c'est ainsi que UNNA en soutenant que les Plasmazellen dérivent des fibroblastes, est aussi logique que nous, lorsque nous affirmons le contraire.

Pour le moment, notre intention n'est que de rappeler aux savants, qui se sont occupés de l'étude des Plasmazellen, ces quelques pages oubliées de l'histoire de la découverte de ces corpuscules, de leur pouvoir proliférant par voie directe et indirecte et de leur existence dans un grand nombre d'organes normaux non hématopoiétiques.

Madrid, le 20 octobre 1906.

Nachdruck verboten.

Zur Kenntniss der Eifurchung bei den Insectivoren.

Von E. BALLOWITZ in Münster i. W.

Mit 8 Abbildungen.

Die Furchungserscheinungen am Ei der Säugetiere sind bis jetzt erst bei wenigen Mammalien an einem größeren Material systematisch untersucht worden¹⁾. Ueber die Eifurchung bei den Insectivoren liegen die ausführlichen Mittheilungen von HEAPE²⁾ über den Maulwurf (*Talpa europaea*) und die kurzen, unvollständigen Angaben von KEIBEL³⁾ über den Igel (*Erinaceus europaeus*) vor. Der letztere Autor beschreibt im ganzen nur zwei Eier, jedes mit zwei Furchungskugeln. KEIBEL fand die Ovula am untersten Ende der Tube, dicht an der Einmündung derselben in den Uterus und schließt daraus, daß die Eier des Igels schon in sehr frühem Stadium in den Uterus gelangen. Die Furchungskugeln waren gleich groß, beide gleichmäßig granuliert und zeigten in ihrem Innern je einen Kern.

Um die Eifurchung der Säugetiere an einem Beispiel näher zu studieren, sammelte ich daher schon vor Jahren während meines Greifswalder Aufenthaltes ein reichliches Material von Furchungsstadien des Igels.

Da ich selbst keine Zeit finden konnte, das wertvolle Material aufzuarbeiten, habe ich dasselbe Herrn cand. MARTIN KUNSEMÜLLER aus Münster i. W. zur Bearbeitung in meinem Laboratorium übergeben.

Aus den von ihm erhaltenen Resultaten möchte ich folgendes hervorheben.

1) Vgl. SOBOTTA, Die Furchung des Wirbeltiereies. Ergebnisse der Anatomie u. Entwicklungsgeschichte, Bd. 6, Wiesbaden 1897.

2) W. HEAPE, The Development of the Mole (*Talpa europaea*), the Ovarian Ovum and Segmentation of the Ovum. Quart. Journ. of Microsc. Sc., Vol. 26, 1886.

3) F. KEIBEL, Zur Entwicklungsgeschichte des Igels. Anat. Anz., Jahrg. 3, 1888.

Die frisch gefangenen Igelweibchen wurden lebend in mein Laboratorium gebracht und durch Chloroform getötet, worauf der Genitaltraktus sofort herausgeschnitten wurde. Die frischen Corpora lutea zeigten die stattgehabte Ovulation an. Die Eier wurden nun in zweifacher Weise von mir konserviert. Bei dem einen Teil des Materials wurde der jederseits frei präparierte Ovidukt abgeschnitten und in Stücke zerlegt. Die einzelnen Stücke drückte ich darauf möglichst schnell in angewärmter physiologischer Kochsalzlösung aus, fixierte sodann die ausgedrückte, in der Kochsalzlösung auf dem Objektträger verteilte Masse durch Osmiumdämpfe und schloß in Glycerin ein. Zum Teil wurde auch mit Eosin gefärbt. Diese Präparate ergaben sehr schöne plastische Bilder.

Den zweiten größeren Teil des Materials konservierte ich in der Weise, daß ich die frei präparierten Ovidukte in Zusammenhang mit den Ovarien und Uteri in toto mit Eisessigsublimat und Pikrinsäuresublimat fixierte und in Alkohol härtete. Diese Stücke wurden von Herrn M. KUNSEMÜLLER in Serien zerlegt, auf Objektträgern aufgeklebt und mit Hämatoxylin-Eosin gefärbt.

Unter den ausgedrückten Eiern in den Glycerinpräparaten wurden Ovula im Zweizellenstadium vermißt.

Wie ich mich aber erinnere und wie mir damals angefertigte Skizzen zeigen, habe ich vor Jahren bei Untersuchung des ganz frischen lebenden Objektes in physiologischer Kochsalzlösung auch Furchungsstadien des Igels im Zweizellenstadium angetroffen, neben solchen im Drei- und Vierzellenstadium. Diese frisch untersuchten Objekte wurden von mir aber nicht konserviert. Bei der Untersuchung dieser frischen Objekte in physiologischer Kochsalzlösung sah ich in dem perivitellinen Raume zartbegrenzte, gleichmäßig helle, verschieden große, vakuolenartige, runde Tröpfchen, die dem Protoplasma der Furchungskugeln bisweilen dicht anlagen und aussahen, als hätten sie sich davon abgelöst oder als wären sie daraus ausgepreßt.

Als frühestes Entwicklungsstadium fand sich unter dem in Glycerin konservierten Material ein dreizelliges (Fig. 1), ähnlich demjenigen, welches VAN BENEDEN bei der Fledermaus und SOBOTTA bei der Maus gefunden und abgebildet haben. Die Furchungskugeln sind von ungleicher Größe, indem die eine bedeutend größer als die beiden anderen ist. In den letzteren sind die Kerne deutlich, in der ersteren aber nicht; hier befindet sich der Kern jedenfalls schon im Teilungszustand, der in dem durch Osmiumsäure dunkel gefärbten Protoplasma nicht deutlich erkennbar ist. Die Dotterbestandteile, die durch die Einwirkung der Osmiumsäure geschwärzt wurden, sind ziemlich regel-

mäßig im Protoplasma verteilt. Außer in der Größe ist zwischen den 3 Furchungskugeln kein Unterschied zu bemerken. In dem perivitellinen Raume liegen zwei Richtungskörperchen (in der Textfigur nicht angegeben), die voneinander getrennt sind und verschiedene Größe besitzen.

Die Textfiguren 2, 3 und 4 stellen Furchungsstadien mit je 4 Furchungskugeln dar. Die Kerne befanden sich in Ruhe. In Fig. 4 ist die eine Furchungszelle merklich größer als jede der anderen 3.

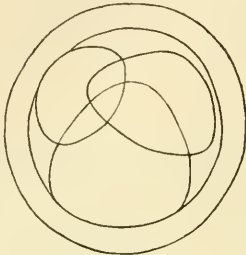


Fig. 1.

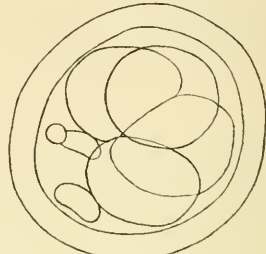


Fig. 2.

Bei Fig. 2 liegen in dem ziemlich großen perivitellinen Raume 3 ansehnliche Richtungskörper. Zwei davon sind jedenfalls durch Teilung aus einem entstanden und liegen nebeneinander; das dritte ist getrennt davon und wesentlich größer. Die anderen beiden Ovula (Fig. 3 u. 4) lassen zwei Richtungskörperchen erkennen.

Auf das Vierzellenstadium folgt nun nicht sofort durch gleichzeitige Teilung der 4 primären Furchungszellen das Achtzellenstadium,

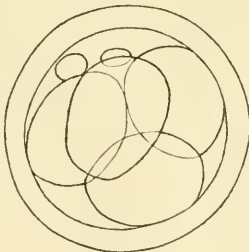


Fig. 3.

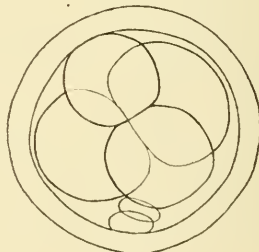


Fig. 4.

vielmehr finden sich Zwischenphasen, unter denen das Stadium mit 6 Zellen am häufigsten vorkommt. Auch ein Ei mit 7 Zellen wurde gefunden.

Die Figuren 5 und 6 illustrieren Ovula mit je 6 Furchungszellen und je 2 Richtungskörperchen, Fig. 7 führt ein Siebenzellenstadium vor mit 3 Richtungskörperchen.

Ein Ovulum mit 8 Furchungskugeln (Fig. 8) ist das am weitesten entwickelte, welches im Eileiter des Igels angetroffen wurde.

Das in Glyzerin konservierte, durch Osmiumsäuredämpfe fixierte Material wurde sehr wesentlich vervollständigt und ergänzt durch die Untersuchung der Eier, welche in dem intakten Eileiter fixiert waren und zusammen mit dem letzteren in Serien geschnitten wurden.

Unter diesen Ovula fanden sich auch mehrmals solche mit 2 Furchungskugeln; sie wurden etwa in der Mitte des Oviduktes, etwas nach dem uterinen Ende zu, angetroffen, aber niemals ganz am Ende

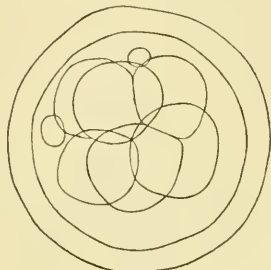


Fig. 5.

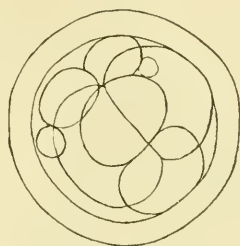


Fig. 6.

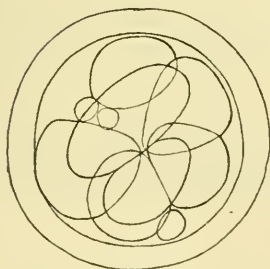


Fig. 7.

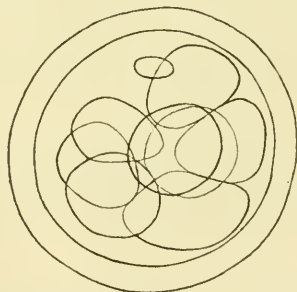


Fig. 8.

des Eileiters, wie es KEIBEL gefunden hat. Sogar ein achtzelliges Ei lag im Ovidukt noch mehrere Millimeter vom Uteruseingang entfernt.

Am häufigsten wurden in den Serien Ovula mit 4 Furchungszellen festgestellt, nämlich 18 mal.

Als Resultate lassen sich aus den vorstehenden Untersuchungen die folgenden hervorheben.

Die Eifurchung bei dem Igel geht nicht immer in streng geometrischer Progression vor sich. Es zerlegt sich durch ungleichzeitige Teilung der Zellen das Eioplasma innerhalb der Zona pellucida in 3, 6 und 7 Furchungskugeln, die dann meist beträchtliche Unterschiede in der Größe aufweisen.

Auch auf dem Stadium der 2 primären Furchungszellen macht sich zuweilen ein Unterschied in der Größe der Zellen bemerkbar, ebenso im Stadium von 4 und 8 Furchungskugeln.

Das Ei befindet sich im Vierzellenstadium im zweiten Drittel des Eileiters.

Die Corona radiata der Follikelzellen, welche im Zweizellenstadium meist noch ganz vollständig ist, geht während des Durchganges des Eies durch den Ovidukt allmählich verloren; im Stadium von 8 Furchungskugeln sind ihre letzten Reste verschwunden.

Die Entwicklung innerhalb des Eileiters führt bis zu einem Stadium von 8 Furchungszellen, dann tritt das Ei in den Uterus über. Es ist aber nicht auszuschließen, daß das Ei auch schon auf einem früheren Furchungsstadium in den Uterus gelangen kann. Die Zona pellucida ist dann noch völlig intakt.

Es finden sich meist 1 oder 2, in einzelnen Fällen auch 3 Richtungskörperchen. Die 2 Richtungskörperchen liegen etwa in der Hälfte der Fälle zusammen, sonst getrennt voneinander. In den Fällen, in denen 3 Richtungskörper vorhanden sind, liegen 2 nebeneinander, das dritte getrennt davon.

In keinem Falle wurde, außer in der Größe, irgend ein Unterschied zwischen den einzelnen Furchungszellen gefunden, der auf eine frühzeitige Sonderung in Ektoderm- und Entodermzellen schließen lassen könnte.

In Betreff aller Einzelheiten verweise ich auf die ausführliche, durch 2 Tafeln illustrierte Abhandlung von M. KUNSEMÜLLER, welche demnächst in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Band 85, Heft 1 erscheinen wird¹⁾.

1) Die Abhandlung ist inzwischen im 1. Heft des 85. Bandes der Zeitschrift für wissensch. Zoologie erschienen.

Nachdruck verboten.

Anormale Lagerung der Vena ascendens (HIS).

VON DR. F. STRECKER, I. Assistent der Königl. Anatomie.

(Aus der anatomischen Anstalt zu Breslau.)

Mit 2 Abbildungen.

Nach den eingehenden Untersuchungen von F. HOCHSTETTER und kürzlich von E. BONNE legt sich bei den Säugern die Vena ascendens (HIS) oder der spätere Ductus venosus Arantii primär als selbständiges Gefäß an. Während die Venae umbilicales noch mit all ihrem Blut dorsal von der Leberanlage in den Sinus venosus einmünden, durchschneidet bereits der Ductus Arantii kaudalwärts und nach links als starkes Gefäß die Lebersubstanz. Er entwickelt sich also nicht erst sekundär infolge reichlicherer Blutzufuhr auf Basis einer kapillaren Präformation, vielmehr findet die Vena umbilicalis sinistra, indem sie mit der Vena omphalo-mesenterica sinistra ihre Anastomose eingeht, für die Weiterführung ihrer Blutmenge die Vena ascendens bereits ausgebildet vor, bildet sie also nicht erst durch ihren Blutstrom aus. Die Vena ascendens ist daher als primäre Bildung anzusehen, der Begriff des Ductus venosus Arantii erst mit der sekundären Benutzung dieser primären Strombahn zu verbinden.

Da im Vergleich zu den HOCHSTETTERSchen Untersuchungen die HISSsche Anatomie menschlicher Embryonen gerade in diesem Punkte abweichende Verhältnisse darbietet, und abgesehen von den Studien über diese frühen fetalen Verhältnisse in der Literatur weitere Befunde bisher nicht niedergelegt sind, die zu eindeutigen Rückschlüssen über diese Zustände verwertet werden könnten, so dürfte nachfolgender Fall nicht ohne Interesse sein.

Es handelte sich um eine weibliche Kinderleiche von wenigen Tagen, mit mumifizierendem Nabelstrang, die 55 cm lang, kräftig gebaut, gut ernährt war, keinerlei äußere Deformitäten, Cyanose u. dergl. aufwies.

Bei Wegnahme des Sternum erschien die ganze rechte Thoraxhälfte leer. Die rechte Lunge war kaum haselnußgroß, obwohl deutlich lappig, in die rechte Pleurakuppel eingedrängt, das Gewebe vollkommen atelektatisch. Die rechte Herzgrenze lag hinter dem linken

Sternalrande. Die linke Pleurakuppel füllte die Thymus aus, das mediastinale Pleurablatt einstülpend. Die linke Lunge war normal gestaltet, lufthaltig, nach abwärts gedrängt.

Da die Thoraxkonfiguration, der Zwerchfellursprung, sowie die unteren Grenzen der Pleurakomplementärräume völlig normale waren, jegliche Entzündungserscheinungen oder Flüssigkeitsansammlungen fehlten, konnte nur ein ungewöhnlicher Hochstand des Zwerchfells vorgelegen haben. Als Ursache für denselben zeigte sich eine sehr stark vergrößerte Leber. Ihre schwarzbräunliche Färbung und schwammige Konsistenz, offenbar eine Folge stärkeren Blutreichtums, ließen eine Zirkulationsstörung vermuten. Die Präparation ergab folgendes:

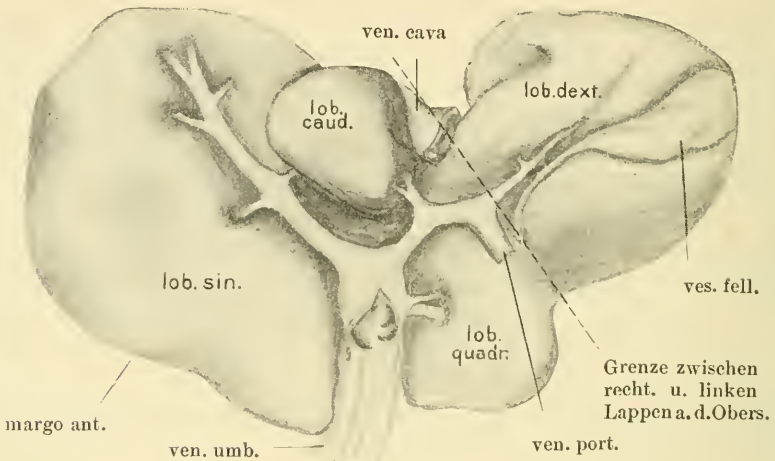


Fig. 1.

Die Vena umbilicalis besaß keinerlei makroskopisch verfolgbare Anastomose mit der Vena cava inferior oder einer Vena hepatica, mit der Vena portarum anastomosierte nur ein kleinerer Ast. Die Hauptmasse des Nabelvenenblutes ergoß sich durch direkte Aeste in die Lebersubstanz. Zwischen Vena umbilicalis und Vena cava war demnach im wesentlichen der gesamte kapillare Blutkreislauf der Leber eingeschaltet. Die Totalunterbrechung der arteriellen Strombahn hatte zu der Vergrößerung der Leber, diese wiederum zu den weiteren interessanten entwickelungsmechanischen Störungen im Thoraxraum geführt.

Durch die Art der Blutgefäßverteilung war die normale Gestaltung der Leber deformiert. Der Leberteil, welcher durch die Pfortaderanastomose gespeist wurde, war auffallend im Wachstum zurückgeblieben,

also hier der hintere und laterale Abschnitt des rechten Leberlappens. Der linke, nur durch direkte Nabelvenenäste versorgte Leberlappen übertraf an Größe bedeutend den rechten Lappen. Ebenso erhielt auch der Lobus quadratus direkte Aeste, infolgedessen er durch sein stärkeres Wachstum die Gallenblase von der Vorderseite abgedrängt und aus der Sagittal- sogar über die Frontalebene hinaus gedreht hatte. Durch die Einströmung der Nabelvenenäste an der Vorderseite der Leber und das dadurch bedingte größere Wachstum hatte sich der vordere Leberrand teilweise zu einem Margo obtusus, der hintere zu einem Margo acutus gestaltet.

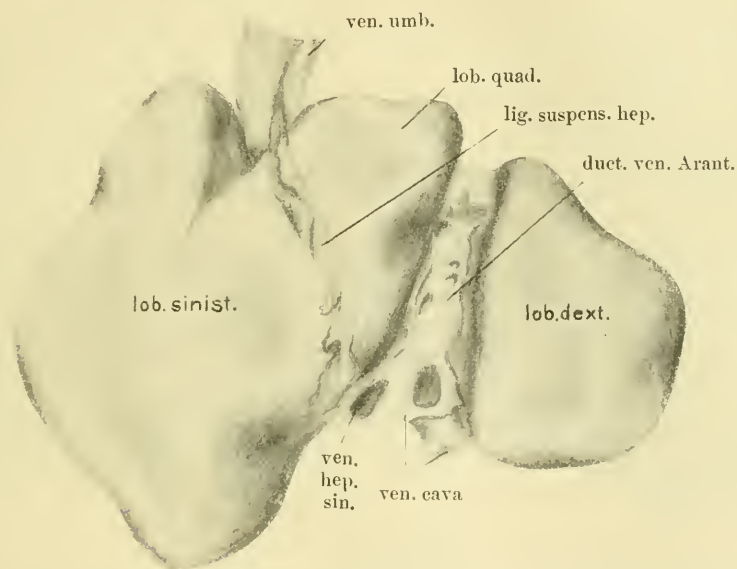


Fig. 2.

Vor allem auffällig erschien bei der Betrachtung der Leber von oben die Einströmungsstelle der Vena umbilicalis. Normalerweise erreicht die Nabelvene den vorderen Leberrand an der Grenze zwischen rechtem und linkem Leberlappen. Dieses schien hier völlig verändert zu sein. Denn an der Oberseite der Leber befand sich ein tiefer und breiter Einschnitt, der deutlich einen kleinen rechten und einen großen linken Lappen sonderte. Dieser Einschnitt war beträchtlich lateralwärts gelagert zur Ebene der Nabelvene und zwar betrug die laterale Verschiebung gerade die Breite des Lobus quadratus. Während dieser Lobus normal zu dem rechten Lappen gehört, mit diesem an der Oberseite fest verwachsen ist, war er hier umgekehrt mit dem linken Leber-

lappen verwachsen und von dem rechten Lappen durch den tiefen Sulcus getrennt.

Am Boden dieses Sulcus verlief nun ein vorn blind endigender, hinten in die Vena cava einmündender Gang, welcher eine Reihe aus dem rechten Leberlappen kommender Gefäße aufnahm, also zugleich Sammelgefäß für die Vena hepatica dextra bildete, für die auch ein entsprechendes Lumen am hinteren Leberrande fehlte, während die linken Venae hepaticae wie gewöhnlich aus der Tiefe der Lebersubstanz in der Zweizahl einmündeten.

Den Gang selber als Vena hepatica dextra anzusprechen, war unmöglich, da Venae hepaticae revehentes stets aus der Tiefe der Lebersubstanz hervorkommen müssen, also auch ihre Sammelgefäße, die Venae hepaticae dextrae, hier daher an den Mündungen in jenen Gang endeten. Zudem würde eine Vena hepatica dextra (revehens), die am vorderen Leberrande blind endigt, sich von selber ausschließen.

Dieser Gang konnte nur den Ductus venosus Arantii darstellen, der zwar in normaler Stärke angelegt worden war, aber nicht medial, sondern lateral vom Lobus quadratus. Indem sich so der Lobus quadratus zwischen die Vena umbilicalis und den Ductus venosus Arantii eingeschoben hatte, war deren Vereinigung nicht zu stande gekommen und die Vena umbilicalis zu dem Umwege durch den gesamten Kapillarkreislauf der Leber genötigt worden. Das Ligamentum suspensorium hepatis hatte seine Lage median vom Lobus quadratus beibehalten und zog zu seiner gewöhnlichen Ansatzstelle am hinteren Leberrande, daher nicht in der Sagittalebene, sondern schräg von vorn und links nach hinten rechts.

Literatur.

- 1) HOCHSTETTER, FERDINAND, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Amnioten. III. Säuger. Morphologisches Jahrbuch, Bd. 20, Heft 4. Dasselbst Literatur über Varietäten der Venen beim Menschen.
- 2) BONNE C., Origine et évolution de certaines anastomoses veineuses primordiales par remaniement. Bibliogr. anat., T. 13, Fasc. 3.
- 3) —, Recherches sur le développement des veines du foie chez le lapin et le mouton. Journ. de l'Anat. et Phys. Paris, 1904.
- 4) HIS W., Anatomie menschlicher Embryonen, III. u. Atlas.
- 5) PALTAUF R., Ein Fall von Mangel des Ductus venosus Arantii. Wiener klin. Wochenschr., Bd. 1, No. 7.
- 6) KRAUSE, Varietäten der Körpervenien, in HENLES Handbuch der Anatomie, Bd. 3.

Nachdruck verboten.

Zur Physiologie der Schwimmblase der Fische.

Entgegnung auf den von Frau REIS und Herrn NUSBAUM (Lemberg) in Bd. 27 dieser Zeitschrift veröffentlichten Aufsatz: „Zur Histologie der Gasdrüse in der Schwimmblase der Knochenfische.“

VON DR. ALFRED JAEGER, Tierarzt, Frankfurt a. M.

Frau REIS und Herr NUSBAUM nehmen in ihrem Aufsatz auch Stellung zur Physiologie der Schwimmblase, wobei ihnen Gedankengänge unterlaufen, die mit den Grundbegriffen gewisser physikalischer Erscheinungen kollidieren, und die so geeignet sind, das ganze Schwimmblasenproblem einer schiefen Betrachtung zuzuführen. Ich habe die physikalische Basis, auf der sich die Physiologie der Schwimmblase unter allen Umständen abspielen muß, in meiner in PFLÜGERS Archiv für Physiologie, Bd. 34 erschienenen Arbeit: „Die Physiologie und Morphologie der Schwimmblase der Fische“ eingehend dargelegt. Es kann natürlich hier nicht der Platz sein, die vielen Einzelheiten des in der Tat recht schwierigen Problems der Schwimmblasenphysiologie noch einmal darzulegen. Ich muß die Interessenten bitten, dieselben in meiner angeführten Arbeit nachlesen zu wollen, soweit sie ihnen nicht geläufig sind.

Fürs erste sind REIS und NUSBAUM der Ansicht, daß das zähflüssige Material, welches die Sauerstoffdrüse zugleich mit dem verdichteten Sauerstoff nach dem Binnenraume der Schwimmblase abscheidet, dann auf dem Wege irgendwelcher chemischen Umsetzungen mit zur Bildung des gasförmigen Inhalts der Schwimmblase dienen könne. Die beiden Autoren lassen hier das physikalische Gesetz unberücksichtigt, daß in einem abgeschlossenen Raume ein Gas sich nur solange entwickeln kann, als das bereits abgeschiedene eine wesentliche Spannung noch nicht erreicht hat. Anderenfalls hört die Gasproduktion auf. Ich will hier nur an den beim Brennen des Kalkes sich abspielenden Prozeß: $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$ erinnern, wo trotz heller Glut die Zersetzung des Calciumkarbonats alsbald anhört, wenn die Fortschaffung der frei gewordenen Kohlensäure unterbunden wird. Ebenso geläufig sind uns die analogen Vorgänge bei der Wasserstofferzeugung im Kirpschen Apparat.

In meiner Arbeit hatte ich dargelegt, daß von den 3 Gasen, welche die Schwimmblasenluft zusammensetzen: O, N und CO_2 , der Sauerstoff allein das wirksame Element bei der Regulierung des Gasdruckes in der Schwimmblase vorstellt, und daß hierbei der Sauerstoff im Schwimmblasenlumen der Süßwasserfische eine Partialspannung von 3, bei den Meeresbewohnern von 50 Atmosphären und darüber erfahren kann, je nach der Größe des Druckes der darüber ruhenden Wassersäule.

Unter diesen Umständen ist es natürlich gänzlich ausgeschlossen, daß jenes Material im Binnenraume der Schwimmblase Sauerstoff absondern kann, wo dieser auf ihm schon mit den angeführten, gewaltigen Drucken lastet. Neuer Sauerstoff vermag nur dann im Schwimmblasenlumen zu erscheinen, wenn er zum mindesten die hier herrschende Partialspannung besitzt. Diese notwendige Sauerstoffverdichtung immer dem jeweiligen Sauerstoffpartialdruck im Binnenraume der Schwimmblase anzupassen, diese Aufgabe vermögen einzig und allein die Drüsenzellen zu leisten.

Bei Kenntnisnahme dieser Sachlage hätten dann weiter die beiden genannten Autoren sicher nicht den Gedanken fassen können, die Sauerstoffdrüsenzellen in ihrer Tätigkeit den Talgdrüsen gleichzustellen. Bei diesen handelt es sich um ein chemisch organisiertes Produkt ihres Stoffwechsels, bei jenen aber einzig und allein um die Verdichtung von Sauerstoff, also eines „Körpers“, der ihnen schon als solcher vom Blute geliefert wird, und der keine Umsetzungen mehr erleidet. Das sind doch zwei ganz verschiedene Dinge. Die Sauerstoffdrüsenzellen haben überhaupt kein Sekret im wahren Sinne dieses Begriffes, also einen Körper, der als solcher erst geschaffen werden soll, zu liefern. — Ich erinnerte in meiner Originalarbeit an den analogen Vorgang der Harnstoffausscheidung in den Epithelien der Schaltstücke in der Niere. — Wie sollen da nach ihnen die Epithelien des roten Körpers bei ihrer Funktion ähnlich den Talgdrüsen einem Untergang anheimfallen? Wenn die beiden Autoren hier der Ansicht Raum geben, daß die Drüsenzellen aus den reichlich zufließenden Nährstoffen bezw. aus ihren eigenen Bestandteilen das „gasförmige Sekret“ secernieren — „der Sauerstoff sondert sich im Plasma der Drüsenzellen ab“ —, so muß ich gestehen, daß ich diesem Gedankengange nicht mehr zu folgen vermag. Man stelle sich vor, ein Körper, der der Drüsenzelle zu ihrem Stoffwechsel hoch nötig ist, eben der Sauerstoff, diesen soll nach REIS und NUSBAUM die Zelle secernieren, d. h. aus sich heraus produzieren. Dabei sollen die Drüsenepithelien obendrein zu Grunde gehen. Ja, ich frage, wo bleibt dann die weitere Verdichtung des Sauerstoffes, die doch der jeweiligen Schwimmblasenspannung minutiös angepaßt sein muß?

Ich muß also, wie in meiner oben bezeichneten Arbeit, hier nochmals betonen, daß ein Zerfall der Drüsenzellen bei der Tätigkeit der Sauerstoffdrüse, ganz abgesehen davon, daß ich auch niemals Anzeichen hierfür auffinden konnte, schon a priori auszuschließen ist, wo REIS und NUSBAUM diese Bemerkung mit einem Ausrufungszeichen versehen zu können meinen. Wohl wechseln die Drüsenzellen in ihren Größenverhältnissen außerordentlich, so daß die Epithelien bis auf den dreifachen Umfang anwachsen können. Dann wird der Kontur undeutlich, das Protoplasma erfüllt fleckweise den Zelleib, aber die Kerne sind auf das distinkteste erhalten. Ich muß daher den von REIS und NUSBAUM im roten Körper beobachteten Epitheluntergang für Rechnung der Autoren lassen.

Mit diesen Betrachtungen fällt auch REIS' und NUSBAUMS Annahme, daß jenes zähflüssige Material, welches zugleich mit dem verdichteten Sauerstoff in den Gasbläschen durch die Drüsenausführungsgänge nach dem Binnenraume der Schwimmblase gelangt, aus dem Zerfall der

Drüsenzellen resultiere. Von mir selbst berichten die Autoren hier die Anschauung, daß ich dieses Material von zu Grunde gehenden weißen Blutkörperchen hergeleitet hätte. Ich muß da Frau REIS und Herrn NUSBAUM darauf aufmerksam machen, daß sie an die Kritik meiner Arbeit ohne Kenntnis derselben herangetreten sind. Es ist ihnen entgangen, daß ich ausdrücklich neben den zerfallenen Erythrocyten einen scharfen Unterschied zwischen jenen körnigen, krümligen Massen gemacht habe, welche das Objekt ihrer Betrachtung bilden, und jenem flockigen Material, das allenthalben in dem geschlossenen Drüsenepithel, nicht in den Drüsenausführungsgängen, strangweise auftritt, und das an der Basis des roten Körpers durch die Lymphgefäße abgeleitet wird, also in den Binnenraum der Schwimmblase überhaupt nicht gelangt. Die Entstehung dieser letzteren, flockigen Massen habe ich mich auf Grund ihres Studiums auf untergegangene weiße Blutkörperchen zurückzuführen veranlaßt gesehen, nicht jenes körnige Material, das allein einer Beurteilung von seiten REIS' und NUSBAUMS unterlegen hat. Die angestellten Ueberlegungen ließen mich dieses von der spezifischen Tätigkeit der Drüsenepithelien berleiten: den ihnen bereits in hoher Spannung zuströmenden Sauerstoff noch zu verdichten, aber nimmermehr von einem Zellenuntergang. Die beiden Autoren berichten übrigens auch von körnigen und flockigen Massen. Es sind ihnen also offenbar die letzteren nicht entgangen, nur die genannten, scharf scheidenden Differenzen zwischen den beiden Drüsenprodukten sind ihnen verschlossen geblieben.

Hier möchte ich REIS und NUSBAUM auch die Frage vorlegen, wie sie es sich wohl erklären, daß nur bei den Meeresfischen dieses körnige, krümlige Material im Binnenraume der Schwimmblase zu finden ist, während es bei den Süßwasserbewohnern fehlt. Geht die Sauerstoffabscheidung mit Zellenzerfall einher, so muß dieser auch bei den letzteren ablaufen und dann auch hier jenes angebliche Zerfallsmaterial zeitigen. Ich legte aber in meiner Arbeit dar, daß ein wesentlicher Unterschied besteht zwischen der Sauerstoffverdichtung im roten Körper der Meeres- und Süßwasserfische, eben in Anpassung an die äußeren Lebensbedingungen. Aus dieser Differenz, aus der bei den Meeresfischen viel intensiveren Verdichtung des Sauerstoffes erklärt sich das alleinige Auftreten der körnigen Massen bei diesen.

Auf weitere Einzelheiten vermag ich hier nicht einzugehen. Ein genaues Studium der Literatur über die Schwimmblasenphysiologie wird REIS und NUSBAUM darüber aufklären, daß es nicht zugänglich ist, einige wenige Befunde im Rahmen dieses Problems kritisch zu verwerten und mit ihnen die bisherige Lösung desselben zu modifizieren, ohne sich über diese Frage in ihrem ganzen Umfange und ihrer schon gewonnenen Klärung orientiert zu haben.

Bitten möchte ich noch REIS und NUSBAUM, daß sie da, wo sie meine Ausführungen in Zweifel ziehen, auch die Gründe hierfür angeben. Was soll ich ihnen entgegenhalten, wenn sie schreiben: „Die Verhältnisse des Ovals zu der Gasdrüse sind für uns bis jetzt noch nicht klar.“ Welche Beweismomente fehlten den beiden Autoren in meinen bezüglichen Darlegungen? Ich bin gern bereit, ihnen Auskunft zu geben.

Nachdruck verboten.

Bemerkungen zu Herrn Dr. L. JACOBSONS Erwiderung.

Von Prof. B. HALLER.

J. JACOBSONH fragt in seiner Erwiderung (diese Zeitschr., Bd. 29, No. 18) auf meine Bemerkungen (d. Zeitschr., Bd. 29, No. 9/10) zu VAN DER VLOETS Artikel über die Pyramidenbahn bei niederen Säugetieren: bei welchen Insectivoren und mit welcher technischen Methode dargestellt ich die Pyramidenkreuzung gesehen? Es war die Markscheidefärbung bei *Erinaceus* und *Sorex*!

JACOBSONH spricht es direkt aus, daß ein echter *Tractus cortico-spinalis* nur durch Degenerationsversuche zu erkennen ist. Er zitiert diesbezüglich eine Aussage EDINGERS. Nun denn, wie war es aber dann möglich, daß ich bei der Maus die Pyramidenbahn mit der WEIGERTSchen Methode darstellen konnte (Vom Bau des Wirbeltiergehirns, III, Morphol. Jahrb., Bd. 28) und auf meinen Tafeln deren Verlauf und Oblongataverhalten so zeichnete, wie diese VAN DER VLOET bei der Ratte mit der MARCHI-Methode fand?

Dann sagt JACOBSONH, bezüglich des Vorhandenseins einer Pyramidenkreuzung (in der Oblongata) bei Reptilien führe ich als Gewährsmann ZIEHEN an, der dies bestreitet. JACOBSONH muß meine „Bemerkungen“ sehr flüchtig gelesen haben, denn ich habe nirgends ZIEHEN hierfür angeführt, für Reptilien über die er doch nie gearbeitet, sondern habe bloß gesagt: „Hier fand ich mich mit ZIEHENS Angaben bei andern Nagern im Einklang.“ Im Gegenteil, ich berief und berufe mich auf meine eigenen Untersuchungen über das Reptiliengehirn (Vom Bau des Wirbeltiergehirns, II, Morphol. Jahrb., Bd. 28).

Uebrigens kennt JACOBSONH meine Arbeiten über das Gehirn nicht, wie dies aus einer anderen Erörterung in seiner Erwiderung hervorgeht. JACOBSONH weist meine in der „Bemerkung“ zitierte Behauptung, „daß das frontale Ende der Pyramidenbahn zum Schlusse in das Ganglion hypothalamicum laterale gelangt und sich vollständig aufsplittert und somit auch hier, ganz wie bei *Emys*, die Pyramidenbahn direkt nicht in die Großhirnrinde gelangt,“ zurück. Er meint, daß so etwas mit der WEIGERTSchen Methode gar nicht feststellbar sei.

Nun, so kurzerhand läßt sich die Sache doch nicht erledigen!

Die Auffassung, wonach durch die Markscheidefärbung ein echter *Tractus cortico-spinalis* nicht zu erkennen sei, sondern durch den Degenerationsversuch, wird ja dadurch widerlegt, daß ich bei der Maus dies vermochte. Meine Querschnittsabbildungen decken sich mit jenen VAN DER VLOETS, und eben darum hätte er meinen Befund vorführen müssen. Vieles mit der Markscheidefärbung Gefundene ist ja durch die Degenerationsmethode bestätigt worden, und so überrascht auch diesmal die Bestätigung nicht. Ich will aber JACOBSONH gerne beipflichten, wenn er seine Aeüßerung anders gestalten wollte und sagte: Das durch die Markscheidefärbung Ermittelte, mit der MARCHI-Methode

bestätigt, gewährt größere Sicherheit! Gewiß, denn je mehr Methoden angewandt werden, um so förderlicher. Selbstverständlich verlange man das nicht von einem und demselben Forscher, denn nicht immer, besonders bei größeren Untersuchungen, lassen sich beide Methoden von demselben Forscher anwenden, und speziell das Experiment erfordert großen Aufwand, was ich z. B. in meinem kleinen Dachzimmer, das mir als Laboratorium dient, gar nicht ausführen könnte. Aber was der eine gebracht, prüfe der andere. Und in diesem Sinne heiße ich VAN DER VLOETS unter JACOBSONS Leitung ausgeführte Arbeit willkommen, nur braucht er nicht gleich das, was noch dazu mit seinen Befunden zum Teil sich deckt und mit einer anderen Methode festgestellt wurde, zu umgehen.

Ein anderer Punkt, auf den ich mich hier noch einlassen möchte, ist das Verhalten der Pyramidenbahn im Ganglion hypothalamicum laterale, welcher Befund nach JACOBSON unmöglich richtig sein kann, wohl darum, weil nach der Zerstörung des Palliumzentrums der Pyramidenbahn diese degeneriert. Letzteres widerlegt aber meinen Befund bei Ichthyden, Reptilien, dann den Chiroptoren, Insectivoren und Nagern noch lange nicht. JACOBSON hat die bezügliche Arbeit wohl nicht gesehen. Es kann mein Befund ganz gut neben dem experimentellen bestehen, JACOBSON muß meinen Befund nach Anwendung der von mir gebrauchten Methoden widerlegen.

Den Einwand, daß, wenn von einem Zentrum aus durch dessen Zerstörung eine Bahn degeneriert, diese Bahn als Längsfaserung direkt mit jenem Zentrum zusammenhängen müsse, kann man ohne weiteres zur Zeit noch nicht gelten lassen. Es müßte denn sein, daß man sich noch immer auf dem Standpunkt der Kontakttheorie hielte. Eine Einschaltung von Nervenzentralnetz und Ganglienzellen in eine Bahn ist noch durchaus keine Unterbrechung, und wir wissen heute nicht, inwieweit da ein physiologischer Halt geboten wird bezüglich der Leitung. Ich erinnere nur an einen anderen meiner Befunde im Rückenmark der Knochenfische (Untersuchungen über das Rückenmark der Knochenfische, Morphol. Jahrb., Bd. 23), nach dem die Längsfasern des Lateralstranges vielfach durch den Zusammenhang mit Ganglienzellen unterbrochen werden (festgestellt durch GOLGI-Schwärzung), und trotzdem wird man wohl an einer Längsleitung auf große Strecken bei dieser Bahn nicht zweifeln können.

Ich habe jene scheinbare Unterbrechung der vom Großhirn in kaudale Teile des Zentralnervensystems ziehenden Fasern in meinem „Vereinsgebiet“, wie erwähnt, bei Fischen, Reptilien und Maus, dann später bei Fledermaus und Erinaceus feststellen können, habe aber in meiner letzten Hirnarbeit (Beiträge zur Phylogenese des Großhirns, Arch. f. mikr. Anatomie, Bd. 69) ausdrücklich bemerkt, daß infolge des starken Zusammengedrängtseins im bezüglichen Teil des Gehirns ich dieses Verhalten bei Mustela und Putorius nicht erkennen konnte.

Mit Vorbehalt möchte ich bemerken, daß vielleicht diese scheinbare Unterbrechung bei höheren Formen der Säugetiere, also eben wie die Carnivoren schon sind, mit der höheren Entfaltung des Großhirnpalliums jene gangliös-netzige Einschaltung eben infolge der höheren Entfaltung im Pallium eliminiert (verstrichen) sein könnte.

Es sind dies aber Fragen, die in Erwägung gezogen werden müssen, und dann wird auch der kategorische Imperativ einer nachgiebigeren Weise wohl weichen.

Für meinen Teil halte ich diese Auseinandersetzungen für abgeschlossen, besonders in Berücksichtigung meiner ersten „Bemerkungen“.

Bücheranzeigen.

Handatlas der Entwicklungsgeschichte des Menschen. Von **Julius Kollmann**. Erster Teil: Progenie, Blastogenie, Adnexa embryonis, Forma externa embryonum, Embryologia ossium, Embryologia musculorum. Mit 340 z. T. mehrfarbigen Abbildungen und einem kurzgefaßten erläuternden Texte. Jena, Gustav Fischer, 1907. Preis 13 M., geb. 15 M.

KOLLMANN'S Handatlas der Entwicklungsgeschichte bringt eine Uebersicht der Ergebnisse, zu denen die Untersuchung des Menschen geführt hat. Die Tatsachen haben sich in den letzten 30 Jahren so vermehrt, daß eine systematische Darstellung in der Hauptsache durchführbar geworden ist. Von nahezu 800 Abbildungen (340 im ersten Teil) betrifft der größte Teil die spezielle menschliche Entwicklung. Für die ersten Vorgänge sind wir aber bekanntlich immer noch auf die Vorgänge bei Säugetieren angewiesen. Auch in anderen Abschnitten hat Verf. mit Recht Abbildungen von niederen Wirbeltieren gegeben, da die einfachen Formen und Vorgänge den Entwicklungsgang beim Menschen verständlicher machen. — Verf. war in der glücklichen Lage, die Mittel und Erfahrungen anderer Forscher in weitem Umfang heranzuziehen, so von CORNING, MALL, BARDEEN, LEWIS, TOURNEUX, VERDUN, HAMMAR, ÉTERNOD, LANGHANS, VILLIGER, ZUCKERKANDL, TANDLER, Graf SPEE, BUMM, VON HERFF.

Die Anlage des Atlas ist dieselbe wie in KOLLMANN'S Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte. Auf die allgemeinen Kapitel (Ei, Samen, Furchung, Keimblätter, Eihäute, Körperform) folgen Skelett und Muskeln; Darm-, Gefäß-, Nervensystem werden im 2. Teil erscheinen. — Die Abbildungen sind meist in Strichmanier gezeichnet, von Völlmy in Basel. Meist sind Farben verwandt, die bekanntlich wesentlich zum Verständnis schwierigerer Sachen beitragen.

Die Ausstattung seitens der Verlagshandlung ist eine ausgezeichnete, die Technik der Wiedergabe eine tadellose. Die Abbildungen sind ebenso klar und deutlich wie schön. Allen, die uns das in dieser Weise einzig dastehende Werk beschert haben, gebührt der Dank der Anatomen im weitesten Sinne und der Gynäkologen, vor allem aber auch der Studierenden und Aerzte, denen das Studium eines solchen Atlas ein wahrer Genuß sein wird! — Dazu kommt, daß der Preis ein geradezu unglaublich niedriger ist. B.

Abgeschlossen am 15. Dezember 1906.

 Dieser Nummer liegen Titel und Inhaltsverzeichnis zu Band XXIX bei.

Literatur 1906^{1***)}.

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek in Berlin.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

- Berry, R. J. A.**, Surface anatomy. London, Churchill. 8°. 13 M.
- Born, Paul**, Compendium der Anatomie. Ein Repetitorium der Anatomie, Histologie und Entwicklungsgeschichte. 2. verm. u. verb. Aufl. Freiburg i. B. VII, 382 S. 8°. 5 M.
- Breitensteins Repetitorien**. Neue Aufl. Leipzig, Barth. No. 9/10, Kurzes Repetitorium der Anatomie. Als Vademecum für Colloquium und Rigorosum. 1. u. 2. Tl. III, 276 S. 3.40 M.
- Disselhorst, Rudolf**, Die Anatomie und Physiologie der großen Haus-säugetiere, mit besonderer Berücksichtigung der Beurteilungslehre des Pferdes. Für Landwirte und Tierzüchter bearbeitet. 373 Fig. Berlin, Parey. XII, 386 S. 8°. 12 M.
- Hertwig, Oskar**, Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen und der Wirbeltiere. 8. umgearb. u. erweit. Aufl. 653 Fig. Jena, G. Fischer. XIX, 706 S. 13 M.
- Laurent, O.**, Anatomie clinique et technique opératoire. Paris, Doin. 8°. 27 M.
- Raubers Lehrbuch der Anatomie des Menschen**. Neu bearb. u. hrsg. v. FR. KOPSCH. 7. Aufl. Leipzig, Thieme. Abt. 1: Allg. Teil. 221 Fig. VII, 180 S. 5 M. — Abt. 2: Knochen, Bänder. 425 Fig. IV, S. 181—510. 8 M.
- Strasser, H.**, Anleitung zur Präparation des Halses und Kopfes. Jena, G. Fischer. V, 76 S. 8°. 1.50 M.
- Weigert, Carl**, Gesammelte Abhandlungen. Unter Mitwirkung von LUDWIG EDINGER und PAUL EHRLICH hrsg. von ROBERT RIEDER. 2 Bde. Berlin, 1906. XVI, 1474 S. 9 Taf. u. 1 Bildnis.

1) Ein * vor dem Verfasser bedeutet, daß der Titel einer Bibliographie entnommen wurde, da die Abhandlung nicht zugänglich war.

*) Wünsche und Berichtigungen, welche die Literatur betreffen, sind direkt zu richten an Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek, Berlin W. 64.

**) Die Titel der im Jahre 1905 erschienenen Abhandlungen sind durch die Jahreszahl 1905 gekennzeichnet.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte.

Hrsg. v. O. HERTWIG, v. LA VALETTE ST. GEORGE, W. WALDEYER.
Bd. 68, H. 1. 14 Taf. Bonn, Cohen

Inhalt: NUSSBAUM, Ueber den Einfluß der Jahreszeit, des Alters und der Ernährung auf die Form der Hoden und Hodenzellen der Batrachier. — WORTHMANN, Beiträge zur Kenntnis der Nervenaustrittsstellen in Clitoris und Vagina. — BIDDER, Osteobiologie.

Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen. Hrsg. von WILHELM ROUX. Bd. 21, H. 1. 3 Taf. u. 6 Fig. Leipzig, Engelmann.

Inhalt: HAACKE, Die Gesetze der Rassenmischung und die Konstitution des Keimplasmas. — DEAN KING, The Effects of Compression on the Maturation and early Development of the Eggs of *Asterias forbesii*. — ŠTOLC, Plasmodiogonie, eine Vermehrungsart der niedersten Protozoen. — BYRNES, The Regeneration of double Tentacles in the Head of *Nereis Dumerilii*. — LEVY, Mikroskopische Untersuchung zu Experimenten über den Einfluß der Radiumstrahlen auf embryonale und regenerative Entwicklung. — KASSOWITZ, Die Vererbungssubstanz.

GEGENBAURS Morphologisches Jahrbuch. Hrsg. v. GEORG RUGE. Bd. 35, H. 1/2. 9 Taf. u. 129 Fig. Leipzig, Engelmann.

Inhalt: HATSCHKE, Studien zur Segmenttheorie des Wirbeltierkopfes. 1. Mitt. Das Acromerit des Amphioxus. — FLEISCHMANN, Morphologische Studien über Kloake und Phallus der Amnioten (3. Forts.): DIMPFL, Teilung der Kloake bei *Cavia cobaya*. — SCHWARZTRAUBER, Analrohr des Schafes. — RUGE, Die äußeren Formverhältnisse der Leber bei den Primaten. — BRAUS, Ist die Bildung des Skeletes von den Muskelanlagen abhängig? Eine experimentelle Untersuchung an der Brustflosse von Haiembryonen. — LUBOSCH, Ueber Variationen am Tuberculum articulare des Kiefergelenks des Menschen und ihre morphologische Bedeutung. — RAUBER, Fonticulus interfrontalis inferior et superior. — RAUBER, Suturae supranasales. Die supranasalen Nähte des Stirnbeins; *Ossa supranasalia spurium et verum*. — JELGERSMA, Der Ursprung des Wirbeltierauges. (Die Titel sind einzeln verzeichnet im Bogen 6 des 28. Bandes.)

Jahresbericht über die Leistungen und Fortschritte in der gesamten Medicin. (Fortsetzung von VIRCHOWS Jahresbericht.) Hrsg. v. W. WALDEYER u. C. POSNER. Jahrg. 40. Bericht für das Jahr 1905. Bd. 1, Abt. 1.

Inhalt: W. KRAUSE, Descriptive Anatomie. S. 1—47. — W. KRAUSE, Histologie. S. 47—83. — J. SOBOTTA, Entwicklungsgeschichte. S. 83—115.

Journal de l'Anatomie et de la Physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux. Publié par MATHIAS DUVAL. Année 42, No. 3. Paris, Alcan.

Inhalt: RETTERER, Évolution du tissu osseux. — DIEULAFÉ et HERPIN, Développement de l'os maxillaire inférieur. — FÉRÉ, L'économie de l'effort et le travail attrayant. Contributions à l'étude de l'influence excito-motrice du glycéro-phosphate de chaux. — LE DAMANY, Les torsions osseuses, où se font-elles? — RETTERER, Des éléments qui servent à la croissance et à la rénovation du derme.

The American Journal of Anatomy. Editors: C. R. BARDEEN, H. H. DONALDSON, T. DWIGHT, S. H. GAGE, J. M. FLINT, G. C. HUBER, G. S. HUNTINGTON, F. P. MALL, J. P. McMURRICH, C. S. MINOT, C. A. PIERSON, H. McE. KNOWER, Secretary. Vol. 5, No. 2, May. 9 Taf. u. 32 Fig. Baltimore, Md., U. S. A.

Inhalt: HARRISON, Further Experiments on the Development of Peripheral Nerves. — EYLESYMER and WILSON, The Gastrulation and Embryo Formation in *Amia Calva*. — McCURE, A Contribution to the Anatomy and Development of the Venous System of *Didelphys Marsupialis* (L.) Part II. Development. — Proceedings of the Association of American Anatomists, Nineteenth Session, Aug. 6—10, 1905, and Twentieth Session, Dec. 27—29, 1905. (Die einzelnen Titel sind im folgenden Bogen verzeichnet.)

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

- Deegener, Der mikrophotographische Apparat von H. O. JUEL. 4 Fig. Naturw. Zeitschr. f. Land- u. Forstw., Jg. 4, H. 5, S. 220—226.
- Ernst, Harold C., Ultra-violet Photomicrography. 7 Taf. Journ. of med. Research., Vol. 14, No. 3, S. 463—469.
- Gaidukov, N., Weitere Untersuchungen mit Hilfe des Ultramikroskopes nach SIEDENTOPF. (Vorl. Mitt.) Ber. d. Dtsch. Bot. Gesellschaft., Bd. 24, H. 3, S. 155—157.
- Jagić, N., Ueber Azetonfixierung von Blutpräparaten. Wiener klin. Wochenschr., Jg. 19, No. 20, S. 587—588.
- Lombardo, C., Sulla dimostrazione istochimica dei corpi grassi. Lo Sperimentale = Arch. di Biol. norm. e patol., Anno 60, Fasc. 2, S. 272—284.
- Raehlmann, E., Neue ultramikroskopische Untersuchungen über Eiweiß, organische Farbstoffe, über deren Verbindung und über die Färbung organischer Gewebe. 1 Taf. Arch. f. Physiol., Bd. 112, H. 2/4, S. 128—171.
- Sabine, W. C., The Optical Advantages of the Ultra-violet Microscope. 1 Taf. Journ. of med. Research., Vol. 14, No. 3, S. 455—462.
- Strasser, H., Anleitung zur Präparation des Halses und Kopfes. (S. Kap. 1.)

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte etc.)

- Bardeen, C. R., The State Society, the State University and State Medicine. Wisconsin med. Journ., Vol. 4, 1905, No. 1. (13 S.)
- Bardeen, Charles Russell, Anatomy in America. Bull. of the University of Wisconsin, No. 115, Science Ser., Vol. 3, 1905, No. 4, S. 85—208. 50 Cents.
- Försterling, Karl, Ueber Wachstumsstörungen nach kurzdauernden Röntgenbestrahlungen. Zentralbl. f. Chir., Jg. 33, No. 19, S. 521—525.
- Gemelli, Fra Agostino, Un precursore della moderna morfologia comparata P. FORTUNATO da Brescia dei Minori Riformati. Riv. di Fis., Mat. e Sc. nat. (Pavia), Anno 7, No. 76. (8 S.)
- Guenther, C., Darwinism and the Problem of Life. Study of Familiar Animal Life. Transl. from the 3. German Edition by J. McCABE. London. 136 S. 8°. 12.80 M.
- Haeckel, E., Last Words on Evolution. Retrospect and Summary. 1 Portr. u. 3 Taf. Transl. from the 2. Edition by J. McCABE. London. 8°. 6.20 M.
- Kassowitz, Max, Die Vererbungssubstanz. Arch. f. Entwicklunsmech. d. Organ., Bd. 21, H. 1, S. 153—165.

- Möbius, P. J.**, Beiträge zur Lehre von den Geschlechts-Unterschieden. 11. 22. Die Geschlechter der Tiere. 3. Tl. 35 Fig. 68 S. 8^o. Halle, Marhold. —80 M.
- Neumann**, Die Grenzen des Lebens. Eine Studie. München, Seitz & Schauer. 30 S. 8^o. 1.50 M.
- Statkewitsch, Paul**, Galvanotropismus und Galvanotaxis der Ciliata. 4. Mitt. Zeitschr. f. allgem. Physiol., Bd. 6, H. 1, S. 13—43.
- *Stockard, C. R.**, Development of *Fundulus heteroclitus* in solutions of Lithium Chlorid. Journ. of exper. Zool., Vol. 3, No. 1.

5. Zellen- und Gewebelehre.

- Barker, Lewellys F.**, The Neurons. 26 Fig. Journ. American Med. Assoc., Vol. 46, No. 13, S. 929—935; No. 14, S. 1006—1011.
- Corti, Alfredo**, Sui globuli bianchi del sangue dei mammiferi. Monit. Zool. Ital., Anno 17, No. 4, S. 124—138.
- Degen, Albert**, Untersuchungen über die kontraktile Vakuole und die Wabenstruktur des Protoplasmas. 1 Taf. Bot. Zeit., Jg. 63, 1905, Abt. 1, Originalabh., H. 9/11, S. 160—226.
- Depdolla, Ph.**, Beiträge zur Kenntnis der Spermatogenese beim Regenwurm (*Lumbricus terrestris* L.). 1 Taf. u. 1 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 81, H. 4, S. 632—690.
- Fauré-Fremiet, E.**, La puissance de la frange adorale des Vorticellidae et son utilisation. Compt. rend. Soc. Biol., T. 60, No. 16, S. 772—774.
- Gemelli, Agostino**, Contributo alla conoscenza della struttura delle cellule nervose. (Note prev.) 1 Taf. Riv. sperim. di Freniatria, Vol. 32, Fasc. 1/2. (15 S.)
- Guilliermond, A.**, Les corpuscules metachromatiques ou grains de volutine. (Suite.) 8 Fig. Bull. de l'Inst. Pasteur, Année 4, No. 5, S. 193—200.
- Jolly, J.**, Quelques remarques à propos de la forme, de la structure et de la fixation des globules rouges des mammifères. Folia haematol., Jahrg. 3, No. 4, S. 183—186.
- Kemp, George T.**, The Blood Plates. Journ. American Med. Assoc., Vol. 46, No. 14, S. 1022—1027.
- Landau, H.**, Der gegenwärtige Zustand unserer Kenntnisse über die Morphologie und Genese der weißen Blutkörperchen. Leipzig, Breitkopf & Härtel. 28 S. 8^o. (Samml. klin. Vortr., N. F. No. 415.) —,50 M.
- Marcinowski, Kati**, Zur Entstehung der Gefäßendothelien und des Blutes bei Amphibien. 5 Taf. u. 17 Fig. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 41, H. 1/2, S. 19—112.
- Meyer, Erich, und Heineke, Albert**, Hämatologische Untersuchungen. 1. Ueber den Färbeindex der roten Blutkörperchen. München. med. Wochenschr., Jahrg. 53, No. 17, S. 793—798.
- Pappenheim, A.**, Ueber Lymphozyten und aktive Lymphozytose. Folia haematol., Jahrg. 3, No. 3, S. 129—137.
- Retterer, Éd.**, Évolution du tissu osseux. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 42, No. 3, S. 193—238.

- Rowley, Mary W.**, Notes on the Morphology of blood plates. 8 Fig. Journ. of the American med. Assoc., Vol. 46, No. 10, S. 699.
- Van der Stricht**, La sphère attractive dans les cellules nerveuses des mammifères. 1 Taf. Bull. de l'Acad. R. de Méd. de Belgique, Sér. 4, T. 20, No. 2/3, S. 275—304.
- Weidenreich, Franz**, Neue und alte Beobachtungen an roten Blutkörperchen der Säuger. (Vorl. Mitt.) Folia haematol., Jg. 3, No. 4, S. 186—189.
- ***Wilson, E. B.**, Studies on Chromosomes. 3. Journ. of exper. Zool., Vol. 3, No. 1.
- Zweiger, Herbert**, Die Spermatogenese von *Forficula auricularia*. 22 Fig. Zool. Anz., Bd. 30, No. 7, S. 220—226.

6. Bewegungsapparat.

a) Skelett.

- Bender, O.**, Zur Kenntnis der Hypermelie beim Frosch. 1 Taf. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 35, H. 3, S. 395—412.
- Betz, O.**, Vier sagittale Schädeldurchschnitte in Bild und Wort als Erklärung zu den Gypsmodellen der Nasenhöhle und ihrer Nebenräume in natürlicher Größe und in natürlichen Farben. 2 Aus. 3 lithogr. Taf. Heilbronn, Determann. 18 S. 8^o. 1 M.
- Bidder, Alfred**, Osteobiologie. 5 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 68, H. 1, S. 137—213.
- de Blasio, A.**, Cranio Sarrastino. Riv. Ital. Sc. nat., Anno 25, 1905, No. 11/12, S. 117—119.
- ***Bordoni, Tito**, Sopra due casi di elevazione congenita della scapola M. Fig. Clinica moderna, Anno 11, 1905, No. 45, S. 529—535.
- Bovero, Alfonso**, Intorno ad un gruppo di singolari canali vascolari del postsfenoide negli Sciuromorpha. 1 Taf. Giorn. Accad. Med. Torino, Anno 68, 1905, No. 9/10, S. 709—716.
- Collin, R.**, Atrophie bilatérale non symétrique d'un métacarpien. Compt. rend. Soc. Biol., T. 60, No. 15, S. 761—763.
- Cramer, K.**, Ein Fall von angeborenem Defekt mehrerer Röhrenknochen der oberen Extremität. 2 Taf. u. 1 Fig. Arch. f. Orthopäd. Mechanother., Bd. 4, H. 3, S. 228—233.
- Dieulafé, et Herpin**, Développement de l'os maxillaire inférieur. 8 Fig. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 42, No. 3, S. 239—242.
- Frey, Hugo**, Ein Beitrag zur Anatomie des Schläfenbeins. 8 Fig. Arch. f. Ohrenheilk., Bd. 68, H. 1/2, S. 44—62.
- Hatschek, B.**, Studien zur Segmenttheorie des Wirbeltierkopfes. 1. Mitt. Das Acromerit des Amphioxus. 1 Taf. GEGENBAURS Morph. Jahrb., Bd. 35, H. 1/2, S. 1—14.
- Jesenský, J.**, O vývoji zubních cev. 2 Taf. u. 2 Fig. Rozpravy České Akad., Rocnik 14, Číslo 29, Třída 2, 1905. 23 S. (Ueber d. Entwicklung d. Zahngefäße.)
- Le Damany, P.**, Les torsions osseuses où se font-elles? (Note complémentaire.) 2 Fig. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 42, No. 3, S. 293—296.

- Linton, R. G.**, On some anomalies in the skull of the dog. 2 Fig. *Veterinary Journ.*, May 1906, S. 228—232.
- Marro, Giovanni**, La fossetta occipitale mediana negli alienati. *Giorn. Accad. Med. Torino*, Anno 68, 1905, No. 9/10, S. 717—724.
- Mezzadrelli, Felice**, Polidattilia in un bue. *Clinica veterinaria*, Anno 28, 1905, No. 47, S. 277—278.
- Ónodi, Adolf**, Die häutige Wand des mittleren Nasenganges. *Pester med.-chir. Presse*, Jg. 42, No. 20, S. 476—479.
- Pycraft, W. P.**, Notes on a Skeleton of the Musk-Duck, *Biziura lobata*, with special Reference to Skeletal Characters evolved in relation to the Diving Habits of this bird. 1 Taf. *Journ. of the Linnean Soc.*, Vol. 29, No. 193, S. 396—406.
- Rauber, A.**, Der Schädel von Immanuel Kant und jener vom Neandertal. 1 Taf. *GEGENBAURS Morphol. Jahrb.*, Bd. 35, H. 3, S. 473—493.
- Röse, C.**, Ueber die Rückbildung der seitlichen Schneidezähne des Oberkiefers und der Weisheitszähne im menschlichen Gebisse. *Deutsche Monatsschr. f. Zahnheilk.*, Jg. 24, H. 5, S. 225—258.
- Ruge, Georg**, Die Form des Brustkorbes und Lagerung der Lungen im Brustkorbe beim indischen Elefanten. 3 Fig. *GEGENBAURS Morphol. Jahrb.*, Bd. 35, H. 3, S. 496—505.
- Schönemann, A.**, Schläfenbein und Schädelbasis, eine anatomisch-otiatrische Studie. 8 Taf. u. 5 Fig. Basel, Georg & Co. 72 S. 89. (Aus: *Neue Denkschr. d. Allg. schweizer. Ges. f. Naturwiss.*) 7.20 M.
- Voltz, W.**, Ueber kongenitale vollkommene Synostose der Wirbelsäule, in Verbindung mit Wachstumsanomalien der Extremitätenknochen. 9 Fig. *Mitt. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir.*, Bd. 16, H. 1, S. 61—75.
- Weber, A.**, Les apophyses ptérygoïdes du crâne de l'homme. Développement, orientation, variations. 10 Fig. *Bibliogr. anat.*, T. 15, Fasc. 2, S. 57—84.

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

- Biedermann, W.**, Studien zur vergleichenden Physiologie der peristaltischen Bewegungen. 3. Die Innervation der Schneckensole. 3 Taf. *Arch. f. d. ges. Physiol.*, Bd. 111, H. 7/8, S. 251—297.
- Fölger, A. F.**, Ueber die unteren Sehnenscheiden des Rindes. 4 Fig. *Monatsh. f. prakt. Tierheilk.*, Bd. 17, H. 9/10, S. 445—452.
- Pitzorno, Marco**, Muscoli accessori ad flexorem perforantem: nota prev. 3 Fig. *Studi Sassaresi*, Anno 4, 1905, Sez. 2, Fasc. 1. 9 S.
- Pitzorno, Marco**, Musculus interflexorius. *Atti Soc. Toscana Sc. nat. Pisa. Proc. verb.*, Vol. 14, 1905, No. 10, S. 192—208.

7. Gefäßsystem.

- di Colo, Francesco**, Contributo allo studio delle corde tendinee aberranti. Osservazioni anatomiche e considerazioni fisio-patologiche. 2 Fig. *Il Morgagni*. 18 S.
- Corti, Alfredo**, Sui globuli bianchi del sangue dei mammiferi. (S. Kap. 5.)

- Favaro, G.**, Note fisiologiche intorno al cuore caudale dei Murenoidi (tipo *Anguilla vulgaris* Turck.) 2 Fig. Arch. Fisiol., Vol. 2, 1905, Fasc. 5, S. 569—580.
- Fernandez, Miguel**, Zur Kenntnis des Perikardkörpers einiger Ascidien. 1 Taf. Jenaische Zeitschr. f. Naturwiss., Bd. 41, H. 1/2, S. 1—18.
- Gérard, Georges**, Anomalies vasculaires par arrêts de développement. 4 Fig. Bibliogr. anat., T. 15, Fasc. 2, S. 85—103.
- Manno, Andrea**, Arteriae plantares pedis mammalium. 2 Taf. u. 4 Fig. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 22, 1905, H. 10/12, S. 293—359.
- Marcinowski, Kati**, Zur Entstehung der Gefäßendothelien und des Blutes bei Amphibien. (S. Kap. 5.)
- Silvester, C. F.**, Blood-Vascular System of the Tilefish. 1 Taf. Bull. of the Bureau of Fisheries, U. S. Dep. of Commerce and Labor, Vol. 24, 1904, Washington 1905.

8. Integument.

- Hertel, E.**, Einiges über die Bedeutung des Pigmentes für die physiologische Wirkung der Lichtstrahlen. Zeitschr. f. allg. Physiol., Bd. 6, H. 1, S. 44—70.
- Martini, E.**, Ueber Subcuticula und Seitenfelder einiger Nematoden 1. 3 Taf. u. 8 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 81, H. 4, S. 699—766.
- Retterer**, Des éléments qui servent à la croissance et à la rénovation du derme sont-ils d'origine conjonctive, vasculaire ou épithéliale? Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 42, No. 3, S. 297—304.
- van Rynberk, G.**, I disegni cutanei dei vertebrati in rapporto alla dottrina segmentale. 13 Fig. Arch. Fisiol., Vol. 3, 1905, Fasc. 1, S. 1—55.
- Tower, W. L.**, On the Changes in the Hypodermis and Cuticula of Coleoptera during ecdysis. Biol. Bull. of the Marine Biol. Laborat. Woods Holl, Mass., Vol. 10, No. 4.

9. Darmsystem.

a) Atmungsorgane.

- Boas, J. E. V.**, Fehlen der Pleurahöhlen beim indischen Elefanten. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 35, H. 3, S. 494—495.
- Kuiper, Taco**, Sul meccanismo respiratorio dei pesci ossei. 9 Fig. Rendic. d. R. Accad. dei Lincei, Cl. di Sc. fis., mat. e nat., Vol. 15, Sem. 1, Ser. 5, Fasc. 7, S. 385—394.
- Marro, Giovanni**, Sopra un caso di timo persistente in un alienato di 52 anni. Giorn. Accad. Med. Torino, Anno 68, 1905, No. 9/10, S. 9—10.
- Nannotti**, Anomalie di sviluppo nel campo delle fessure branchiali con persistenza di lobuli timici. Lo Sperimentale = Archiv. di Biol. norm. e patol., Anno 60, Fasc. 2, S. 298—299.
- Ruge, Georg**, Die Form des Brustkorbes und Lagerung der Lungen im Brustkorbe beim indischen Elefanten. (S. Kap. 6a.)

b) Verdauungsorgane.

- Bizzozero, Enzo**, Sull'ipertrofia compensatoria delle ghiandole salivari: ricerche sperim. Arch. Sc. med., Vol. 27.
- Gradenigo, G.**, Sulla innervazione motrice del velo del palato. Arch. Ital. Otol., Vol. 17, 1905, Ser. 2, Fasc. 1, S. 22—24.
- Pende, N.**, Contributo alla fisio-patologia del pancreas con speciale riguardo agli isolotti di LANGERHANS. Policlinico, Anno 12, Vol. 12, 1905, Fasc. 11, S. 514—519.
- Réthy, L.**, Untersuchungen über die Drüsen des weichen Gaumens und das Sekret derselben. Sitzungsber. d. K. Akad. Wiss. Wien, Bd. 114, Jg. 1905, H. 8/9, Abt. 3, S. 749—759.
- Sereni, Samuele**, Sulla presenza e distribuzione del grasso nei diversi elementi cellulari del pancreas. M. Fig. Policlinico, Anno 12, 1905, Vol. 12-M, Fasc. 11, S. 502—513.
- *Zimmerl, U.**, Sulla distribuzione del tessuto elastico nella mucosa della cavità orale degli animali domestici. Parma, tip. Zerbini, 1905. 29 S.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

- Basler, Adolf**, Ueber Ausscheidung und Resorption in der Niere. 1 Taf. u. 2 Fig. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 112, H. 5/6, S. 203—245.
- Ferrata, Adolfo**, Sulle fenomeni di secrezione della cellula renale. 2 Taf. Arch. Fisiol., Vol. 2, 1905, Fasc. 5, S. 581—588.
- Giacomini, Ercole**, Sulle capsule surrenali e sul simpatico dei dipnoi. Ricerche in *Protopterus annectens*. Rendic. d. R. Accad. dei Lincei, Cl. di Sc. fis., mat. e nat., Vol. 15, Sem. 1, Ser. 5, Fasc. 7, S. 394—398.
- Razzaboni, Giovanni**, Contributo alla topografia minuta della prostata in rapporto all'uretra e ai dotti ejaculatori: ricerche anatomiche e anatomo-patologiche. 1 Taf. Clinica chirurg., Anno 13, 1905, No. 11, S. 1189—1216.
- Thiemann, H.**, Angeborene Harnröhrendivertikel. 4 Fig. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. 82, H. 1/3, S. 273—277.

b) Geschlechtsorgane.

- Cunningham, D. J.**, The Varying Forms of the Stomach in Man and the Anthropoid Ape. 4 Taf. Trans. of the R. Soc. of Edinburgh, Vol. 45, Part 1, No. 2. 47 S. 4^o. 4 sh. 6 p.
- Depdolla, Ph.**, Beiträge zur Kenntnis der Spermatogenese beim Regenwurm (*Lumbricus terrestris* L.). (S. Kap. 5.)
- Dublin, L. J.**, History of the Germ-Cells in *Pedicellina americana*. 3 Taf. Ann. of the New York Acad. of Sc., Vol. 16, 1905, P. 1/2.
- Heitz**, Ueber den Bau der Kalbsovaren. 1 Taf. Arch. f. wiss. u. prakt. Tierheilk., Bd. 32, H. 4/5, S. 477—512.
- Hendrich, Arthur**, Vergleichende makroskopische und mikroskopische Untersuchungen über die Samenblasen und die Ampulle der Samenleiter bei den Haussäugetieren, mit Einschluß von Hirsch und Rehbock. 2 Taf. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 22, 1905, H. 10/12, S. 360—408.

- Newth, C. H.**, A case of double uterus. Journ. American Med. Assoc., Vol. 46, No. 11, S. 802.
- Nussbaum**, Ueber den Einfluß der Jahreszeit, des Alters und der Ernährung auf die Form der Hoden und Hodenzellen der Batrachier. 7 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 68, H. 1, S. 1—121.
- Savare, M.**, Sulla natura dei così detti calcoli delle frangie tubariche. Ann. Obstetr. e Ginecol., Anno 27, 1905, No. 9, S. 247—258.
- Worthmann, Fritz**, Beiträge zur Kenntnis der Nervenverbreitung in Clitoris und Vagina. 2 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 68, H. 1, S. 122—136.
- Zweiger, Herbert**, Die Spermatogenese von Forficula auricularia. (S. Kap. 5.)

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

- ***Antonelli, Giovanni**, Enumerazione e significazione morfologica dei nervi encefalici: lezione. Gazz. internaz. Medicina, Anno 8, 1905.
- Banchi, Arturo**, Di un nucleo non descritto nel rombencefalo (nucleo superiore del corpo restiforme). M. Fig. Riv. Patol. nerv. e ment., Vol. 10, 1905, Fasc. 9, S. 423—433.
- Barker, Lewellys F.**, The Neurons. (S. Kap. 5.)
- Bianchi, Vincenzo**, Ricerche embriologiche ed anatomiche sul cervello anteriore del pollo. Nota. 1 Taf. Ann. di Nevrol., Anno 24, Fasc. 1, S. 1—9.
- Biedermann, W.**, Studien zur vergleichenden Physiologie der peristaltischen Bewegungen. 3. Die Innervation der Schneckensole. (S. Kap. 6b.)
- Boughton, Thomas Harris**, The Increase in the Number and Size of the Medullated Fibers in the Oculomotor Nerve of the white Rat and of the Cat at different Ages. 3 Fig. Journ. of comp. Neurol. and Physiol., Vol. 16, No. 1, S. 153—165.
- Brodman, K.**, Beiträge zur histologischen Lokalisation der Großhirnrinde. 5. Mitt.: Ueber den allgemeinen Bauplan des Cortex pallii bei den Mammaliern und zwei homologe Rindenzellen im besonderen. 298 Fig. Journ. f. Psychol. u. Neurol., Bd. 7, Bd. 6 Ergänzungsh., S. 275—400.
- Dexler, H.**, und **Margulies, A.**, Ueber die Pyramidenbahn des Schafes und der Ziege. 23 Fig. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 35, H. 3, S. 413—449.
- Esterly, C. O.**, Some Observations on the Nervous System of Copepoda. 2 Taf. Berkeley (Univ. of California Publicat.). 12 S. 8°. 1.50 M.
- Franceschi, Francesco**, Sulla topografia delle fibre motrici e sensitive dei nervi misti. 1 Taf. Riv. Patol. nerv. e ment., Vol. 10, 1905, Fasc. 9, S. 401—412.
- Gasparrini, E.**, Delle alterazioni successive alla estirpazione del ganglio simpatico cervicale superiore. Ann. Oftalmol., Anno 34, 1905, Fasc. 11/12, S. 922—927. (Rendic. 17. Congr. Assoz. Oftalmol. Ital.)
- Van Gehuchten, A.**, L'anatomie du système nerveux. 4. édition. Louvain, Uystpruyst. 27 M.

- Gemelli, Agostino**, Su l'ipofisi delle marmotte durante il letargo e nella stagione estiva. Contributo alla fisiologia dell'ipofisi. Rendic. del R. Ist. Lomb. di Sc. e Lett., Ser. 2, Vol. 39. 8 S.
- Gemelli, Agostino**, Contributo alla struttura dell'infundibulo nei pesci: nota prev. 1 Taf. Riv. Fisica, Mat. e Sc. nat. Pavia, Anno 5, 1905, No. 70.
- Gemelli, Agostino**, Contributo allo conoscenza della struttura delle cellule nervose. (S. Kap. 5.)
- Jelgersma, G.**, Der Ursprung des Wirbeltierauges. 1 Taf. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 35, H. 1/2, S. 377—394.
- Kappers, C. U. Ariëns**, The Structure of the Teleostean and Selachian Brain. 16 Taf. Journ. of comp. Neurol. and Psychol., Vol. 16, No. 1, S. 1—109.
- Levi, G.**, Ulteriori osservazioni sulla struttura dei gangli spinali. Lo Sperimentale = Archiv. di Biol. norm. e patol., Anno 60, Fasc. 2, S. 306—309.
- Levi, Giuseppe**, La struttura dei gangli cerebrospinali dei Cheloni. 2 Taf. Monit. Zool. Ital., Anno 17, No. 4, S. 112—124.
- *Medea, Eugenio**, L'applicazione del nuovo metodo di R. Y CAJAL allo studio del sistema nervoso periferico (nella neurite parenchimatosa degenerativa sperimentale). M. Fig. Boll. Soc. med.-chir. Pavia, 1905, No. 1, S. 44—47.
- Nageotte, J.**, Note sur la régénération collatérale des neurones radicaux postérieurs dans le tabes et sur la signification physiologique „des cellules pourvues d'appendices terminés par des boules encapsulées“, de RAMÓN Y CAJAL. Compt. rend. Soc. Biol., T. 60, No. 15, S. 745—747.
- Paravicini, Giuseppe**, Sulla colorazione del reticolo endocellulare delle cellule nervose spinali dell'uomo e del gatto: nota prev. Boll. Mus. Zool. ed Anat. comp. Univ. Torino, Vol. 20, 1905, No. 514, 10 S.
- Reichardt, M.**, Ueber das Gewicht des menschlichen Kleinhirnes im gesunden und kranken Zustande. Allg. Zeitschr. f. Psychiatr., Bd. 63, H. 2, S. 183—239.
- Retzius, G.**, Ueber den feineren Bau des Achsencylinders der Nervenfasern. Arkiv f. Zool., Bd. 3, H. 1.
- Scholz, Wilhelm, und Zingerle, Hermann**, Beiträge zur pathologischen Anatomie der Kretinengehirne (Schluß). Zeitschr. f. Heilk., Bd. 27 (N. F., Bd. 7), Jg. 1906, H. 4; Abt. f. pathol. Anat., H. 2, S. 97—139.
- Sciamanna, Ezio**, Funzioni psichiche e corteccia cerebrale. 1 Taf. Atti Istit. Psych. Univ. Roma., Vol. 4, 1905, S. 22—44.
- Sterzi, Andrea Ippolito**, I gruppi midollari periferici degli Uccelli. 2 Taf. u. 14 Fig. Archiv. Zool., Vol. 2, Fasc. 4, S. 465—514.
- Tricomi-Allegria, G.**, Alcune osservazioni sul decorso e sulla origine delle fibre radicolari del facciale. R. Accademia Peloritana Messina. Resoconti delle tornate delle Classi (Cl. 1, 24. gennaio 1906). 7 S.
- Tricomi-Allegria, G.**, Connessioni centrali dirette del nervo acustico. R. Accademia Peloritana Messina. Resoconti delle tornate delle Classi (Cl. 1, 21. marzo 1906). 6 S.

- Tricomi-Allegra, G.**, Sulla presenza di fibre crociate nel tronco del nervo facciale. Messina, de Giorgio. 14 S. 8°. (Aus Vol. pubblicato in onore del prof. G. ZIINO nel 40. anno d'insegnamento.)
- Tricomi-Allegra, G.**, Sul peso dell'encefalo umano (2 nota). Messina. 10 S. 8°. (Aus Vol. pubblicato in onore del prof. G. ZIINO nel 40. anno d'insegnamento.)
- Van der Stricht**, La sphère attractive dans les cellules nerveuses des mammifères. (S. Kap. 5.)
- *Vasoin, B.**, Sulle alterazioni artificiali del midollo spinale dovute ai liquidi fissatori. Padova, tip. Penada, 1905. 20 S. 8°.
- de Vecchi, Bindo**, Sulla resezione sperimentale dei nervi renali. Bull. Sc. med., Anno 76, 1905, Ser. 8, Vol. 5, Fasc. 11, S. 601—602. (Rendic. Soc. med.-chir., Bologna 1905.)
- Watkinson, Grace B.**, The Cranial Nerves of *Varanus bivittatus*. 3 Taf. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 35, H. 3, S. 450—472.

b) Sinnesorgane.

- *Addario**, Le vitré e la zonule en rapport avec leur matrice ciliaire: Représentation semischématique dans l'œil humain adulte. Napoli. Stabil. tipolitogr. A. Serino.
- Barnabò, Valentino**, Sopra un ganglio nervoso di senso specifico nella papilla foliata del *Sus scropha*. M. Fig. Boll. Soc. Zool. Ital., Anno 14 (Ser. 2, Vol. 6), 1905, Fasc. 7/8, S. 215—226.
- Citelli, S.**, Sulla struttura della tromba d'EUSTACHIO nell'uomo. 1 Taf. Arch. Ital. Otol., Vol. 16, 1905, Fasc. 5/6. 27 S.
- Mayer, Wilhelm**, Beiträge zur Kenntnis der Hautsinnesorgane bei *Rhynchobdelliden*. 3 Taf. u. 2 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 81, H. 4, S. 599—631.
- Nowikoff, Michael**, Einige Bemerkungen über das Medianauge und die Frontalorgane von *Artemia salina*. 1 Taf. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 81, H. 4, S. 691—698.
- v. Pflugk, Albert**, Ueber die Akkomodation des Auges der Taube nebst Bemerkungen über die Akkomodation der Affen (*Macacus cynomolgus*) und des Menschen. 3 Taf. u. 19 Fig. Wiesbaden. 46 S. 8°. 3.60 M.
- RádI, Em.**, Ueber ein neues Sinnesorgan auf dem Kopfe der *Corethra*-larve. 2 Fig. Zool. Anz., Bd. 30, No. 6, S. 169—170.
- Röhler, Ernst**, Zur Kenntnis der antennalen Sinnesorgane der Dipteren. 6 Fig. Zool. Anz., Bd. 30, No. 7, S. 211—219.
- Stewart, Charles**, On the Membranous Labyrinths of certain Sharks. 1 Taf. Journ. of the Linnean Soc., Vol. 29, No. 193, S. 407—409.
- Zuckerkindl, E.**, Beitrag zur Anatomie der Ohrtrompete (Forts.) 19 Fig. Monatsschr. f. Ohrenheilk., Jg. 40, H. 2, S. 97—106.

12. Entwicklungsgeschichte.

- *Andrews, E. A.**, Partial regenerations of the sperm-receptacle in Crayfish. Journ. of exper. Zool., Vol. 3, No. 1.
- Bianchi, Vincenzo**, Ricerche embriologiche ed anatomiche sul cervello anteriore del pollo. (S. Kap. 11a.)

- Byrnes, Esther F., The Regeneration of double Tentacles in the Head of *Nereis dumerilii*. 6 Fig. S. 126—129.
- Dean King, Helen, The Effects of Compression on the Maturation and early Development of the Eggs of *Asterias forbesii*. 2 Taf. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Org., Bd. 21, H. 1, S. 94—110.
- Dieulaufé, et Herpin, Développement de l'os maxillaire inférieur. (S. Kap. 6a.)
- Dublin, L. J., History of the Germ-Cells in *Podicellina americana*. (S. Kap. 11b.)
- Eycleshymer, A. C., Growth and Regeneration of the Gills in the Young *Necturus*. Biol. Bull. of the Marine Biol. Laborat. Woods Holl, Mass., Vol. 10, No. 4.
- Förster, Anton, Kritische Besprechung der Ansichten über die Entstehung von Doppelbildungen. Diss. med. Würzburg, 1906. 8°.
- Glaser, O. C., Correlation in the development of *Fasciolaria*. Biol. Bull. of the Marine Biol. Laborat. Woods Holl, Mass., Vol. 10, No. 4, S. 139.
- *Goldfarb, A. J., Experimental study of light as a factor in the regeneration of Hydroids. Journ. of exper. Zool., Vol. 3, No. 1.
- Haacke, Wilhelm, Die Gesetze der Rassenmischung und die Konstitution des Keimplasmas, zuchanalytisch ermittelt. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organe, Bd. 21, H. 1, S. 1—93.
- Herrmann, Edmund, und Stolper, Lucius, Zur Syncytiogenese beim Meerschweinchen. 3 Taf. Sitzungsber. d. k. Akad. Wiss. Math.-nat. Kl., Bd. 114, 1905, H. 10, Abt. 3, S. 793—850.
- Retterer, Éd., Evolution du tissu osseux. (S. Kap. 5.)
- Jesenský, J., O vývoji zubních cev. (S. Kap. 6a.)
- Keibel, Franz, Die äußere Körperform und der Entwicklungsgrad der Organe bei Affenembryonen. 87 Fig. = Menschenaffen (Anthropomorphae). Studien üb. Entwicklung u. Schädelbau, hersg. v. EMIL SELENKA, Lief. 9, S. 553—617. 18.60 M.
- Levy, Oskar, Mikroskopische Untersuchung zu Experimenten über den Einfluß der Radiumstrahlen auf embryonale und regenerative Entwicklung. Nach den hinterlassenen Präparaten von ALFRED SCHAPER †. 1 Taf. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 21, H. 1, S. 130—152.
- Michaelis, Paul, Altersbestimmung menschlicher Embryonen und Föten auf Grund von Messungen und von Daten der Anamnese. Diss. med. Leipzig, 1906. 8°.
- Nannotti, Anomalia di sviluppo nel campo delle fessure branchiali con persistenza di lobuli timici. (S. Kap. 9a.)
- Ost, J., Ein weiterer Beitrag zur Regeneration der Antennen bei *Oniscus murarius*. Zool. Anz., Bd. 30, No. 3/4, S. 130—131.
- Hertwig, Oskar, Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen und der Wirbeltiere. (S. Kap. 1.)
- *Scott, J. W., Morphology of the parthenogenetic development of *Amphitrite*. 4 Taf. Journ. of exper. Zool., Vol. 3, No. 1.
- Štolc, Antonin, Plasmodiogenie, eine Vermehrungsart der niedersten Protozoen. Nach den Untersuchungen an mehrkernigen Formen der *Amoeba proteus*. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Org., Bd. 21, H. 1, S. 111—125.

13. Mißbildungen.

- Bender, O., Zur Kenntnis der Hypermelie beim Frosch. (S. Kap. 6a.)
- Cramer, K., Ein Fall von angeborenem Defekt mehrerer Röhrenknochen der oberen Extremität. (S. Kap. 6a.)
- Daude, Otto, Ueber zwei genauer untersuchte Fälle von Doppelbildungen. Diss. med. Berlin, 1906. 8°.
- *Deroque, P., et Gadeau de Kerville, H., Note sur un tout jeune chien monstrueux (Célosomien hémimèle anoure). 3 Taf. Bull. Soc. Amis. Sc. nat., Rouen 1905. (3 S.)
- Dethroye, Curieuses anomalies. A. Absence totale d'ovaires, de matrice et de vagin chez une . . vache. — Gros intestin double chez une vache. — Retraction musculaire et déviations articulaires congénitales chez un veau. Rec. de méd. vétér., T. 83, No. 10, S. 279—282.
- Draudt, M., Beitrag zur Genese der Gesichtsspalten. 2 Fig. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. 82, H. 1/3, S. 226—232.
- Fabrizi, G., e Forli, V., Contributo allo studio delle deformità congenite familiari delle estremità. Atti Istit. Psich. Univ. Roma, Vol. 4, 1905, S. 230—250.
- Fauré-Fremiet, Emm., Sur un cas de monstruosité chez Stentor coeruleus. Arch. d'anat. microsc., T. 8, Fasc. 3/4, S. 660—666.
- Hektoen, Ludwig, Skeleton of a short-limbed dwarf. (Chondrodystrophia foetalis.) 1 Fig. Trans. of the Chicago pathol. Soc., Vol. 6, 1905, N. 11, S. 413—414.
- King, F. W., Fetus anencephalus; two cases within three months. 2 Fig. British med. Journ., 1906, No. 2362, S. 797.
- Klippel, Anomalies multiples congénitales par atrophie numérique des tissus. Nouv. iconogr. de la Salpêtrière, Année 19, No. 2, S. 136—146. 7 Fig.
- Krueger, Richard, Die Phocomelie und ihre Uebergänge. Eine Zusammenstellung sämtlicher bisher veröffentlichten Fälle und Beschreibung einiger neuer Fälle. 62 Fig. Berlin, Hirschwald. 111 S. 8°.
- Macnaughton-Jones, Monstre of seventh month removed of hysterectomy. 1 Taf. Trans. Obstetr. Soc. London, Vol. 47, 1905, ersch. 1906, S. 302—307.
- Macnaughton-Jones, Anencephalous foetus. Trans. Obstetr. Soc. London, Vol. 47, 1905, ersch. 1906, S. 307—310.
- Mezzadrelli, Felice, Polidattilia in un bue. (S. Kap. 6a.)
- Moore, Bernard W., and Warfield, Louis M., Fetal ichthyosis; report of a case with pathological changes in the thyroid gland. American Journ. of the med. sc., Vol. 131, No. 5, S. 795—811. 6 Fig.
- Newth, C. H., A case of double uterus. (S. Kap. 10b.)
- Pagenstecher, Ernst, Einseitige angeborene Gesichtshypertrophie. Dtsche Ztschr. f. Chir., Bd. 82, H. 4/6, S. 519—529. 6 Fig.
- Scholz, Wilhelm, Klinische und anatomische Untersuchungen über den Cretinismus. Berlin, Hirschwald. VII, 607 S. 8°. 14 M.
- Schubert, Gotthard, Riesenwuchs beim Neugeborenen. Monatsschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol., Bd. 23, H. 4, S. 453—456.

Voltz, W., Ueber kongenitale vollkommene Synostose der Wirbelsäule, in Verbindung mit Wachstumsanomalien der Extremitätenknochen. (S. Kap. 6a.)

14. Physische Anthropologie.

- ***Bauer, K.**, Mensch und Tier, wesentlich oder nur graduell verschieden? Versuch zur Beantwortung der Frage. Riga 1905. 158 S. 8°. 2,50 M.
- ***Bydlowski, A.**, Sépultures à inhumation à Jackowica, distr. Lipowiec. 5 Taf. Swiatowit, T. 6, 1905.
- Cerletti, U.**, e **Perusini, G.**, Sopra alcuni caratteri antropologici descrittivi nei soggetti colpiti dall'endemia gozzo-cretinica. (Tiroidismo endemico.) Ann. Istit. Psych. Univ. Roma, Vol. 4, 1905, S. 117—213.
- Fishberg, M.**, Materials for the Physical Anthropology of the Eastern European Jews. Ann. of the New York Acad. of Sc., Vol. 16, 1905, Pt. 1/2.
- Galai, J. D.**, Anthropologische Daten über die Großrussen im Bezirk Staritz, Gouv. Twer. M. Fig. Denkschr. d. Kais. Ges. d. Freunde d. Naturw. Moskau, Bd. 111 (Arb. d. Anthropol. Sektion, Bd. 25), 1905. 280 S. 4°. (Russisch.) 6 M.
- Giachetti, Vincenzo**, Studi antropologici sugli antichi Peruviani. Arch. per l'Antropol., Vol. 35, 1905, Fasc. 2, S. 201—301.
- Gröbbels, J. W.**, Der Reihengräberfund von Gammerlingen. 21 Taf. u. 27 Fig. München 1905. 49 S. Fol. 30 M.
- Guffrida-Ruggeri, V.**, Differenza di statura fra coscritti e reclute nelle diverse regioni d'Italia, a proposito di un tipo mediterraneo di alta statura. Riv. geograf. Ital., Anno 12, 1905, Fasc. 9. (7 S.)
- Hrdlička, Aleš**, Directions for Collecting Information and Specimens for Physical Anthropology. 8 Taf. Smithson Instit. U. St. Nat. Mus. Bull., 1904, No. 39. 25 S.
- Kaiser, Alfred**, Rassenbiologische Betrachtungen über das Masaiivolk. 14 Fig. Arch. f. Rassen- u. Ges.-Biol., Jahrg. 3, H. 2, S. 201—220.
- Kollmann, J.**, Neue Gedanken über das alte Problem von der Abstammung des Menschen. 7 Fig. Braunschweig 1905. 8 S. —,50 M. (Korr. Bl. Anthropol.)
- Majewski, E.**, Sur les „Kourgans“ contenant des squelettes colorés de la Russie méridionale. Caractère des plus anciennes sépultures des environs de Jackowica. Swiatowit, Varsovie, T. 6, 1905.
- Rauber, A.**, Der Schädel von Immanuel Kant und jener vom Neanderthal (S. Kap. 6a.)
- Schultze, Oskar**, Das Weib in anthropologischer Betrachtung. 11 Fig. Würzburg, Stuber. III, 64 S. 2,20 M.
- Schwalbe, G.**, Studien zur Vorgeschichte des Menschen. 4 Taf. u. 62 Fig. Zoitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Sonderheft 1906. 228 S. 18 M.
- ***Stolyhwo, K.**, Crânes de Jackowica. Swiatowit, Varsovie, T. 6, 1905.
- ***Wierciedski, H.**, Sépultures néolithiques de Naleczow. Swiatowit, Varsovie, T. 6, 1905.

15. Wirbeltiere.

- Ameghino, F.**, Les édentés fossiles de France et d'Allemagne. 61 Fig. Anal. Mus. nac. Buenos Aires, 1905. 76 S. 4^o. 4 M.
- ***Boule, M.**, Les grands chats des cavernes. 4 Taf. Ann. de Paléontol., T. 1, Fasc. 1/2.
- Braun, M.**, Die Reste hinterer Extremitäten bei den Walen. Schriften d. Phys.-ökonom. Gesellsch. Königsberg i. Pr., Jahrg. 46, 1905, ersch. 1906, S. 131.
- Braun, M.**, Die Seehundsarten der Ostsee. 2 Taf. Schriften d. Physik.-ökonom. Gesellsch. Königsberg, Jahrg. 46, 1905, ersch. 1906, S. 196—200.
- Cohn, Ludwig**, Die Seitenlinie von *Icosteus enigmaticus*. 5 Fig. Zool. Anz., Bd. 30, No. 6, S. 178—183.
- ***Depéret, C.**, Los Vertebrados del Oligoceno inferior de Tarrega. 5 Taf. Memorias de la R. Accad. de Ciencias y Artes de Barcelona, Epoca 3, Vol. 5, No. 21. 8 M.
- Disselhorst, Rudolf**, Die Anatomie und Physiologie der großen Haussäugetiere mit besonderer Berücksichtigung der Beurteilungslehre des Pferdes. (S. Kap. 1.)
- Dollo, L.**, Les allures des Iguanodons, d'après les empreintes des pieds et de la queue. 1 Taf. u. 4 Fig. Bull. scientif. France et Belg., 1905. 12 S. 1,60 M.
- Dollo, L.**, Les Dinosauriens adaptés à la vie quadrupède secondaire. Bruxelles, Bull. Soc. Belg. Géol., 1905. 8 S. 2 Taf. 1,60 M.
- Dubois, E.**, Giganten der Vorwelt. 6 Taf. u. Fig. München 1906. 8^o. 1 M.
- ***Gadeau de Kerville, H.**, Les œufs anormaux du musée d'histoire naturelle de Elbeuf. 2 Taf. (Bull. Soc. Et. Sc. n.) Elbeuf 1905. 3 S. 8^o. —50 M.
- Hatcher, J. B.**, Two new *Ceratopsia* from the Laramie of Converse County, Wyoming. 2 Taf. American Journ. of Sc., Vol. 20, 1905, S. 413—419.
- Hay, Oliver P.**, On the group of fossil turtles known as the Amphichelydia; with remarks on the origin and relationships of the suborders, superfamilies, and families of Testudines. 4 Fig. Bull. Americ. Mus. of Nat. Hist., Vol. 21, 1905, S. 137—175.
- Hay, Oliver P.**, A revision of the Species of the Family of fossil Turtles called *Toxochelyidae*. . . 16 Fig. Bull. American Mus. of Nat. Hist., Vol. 21, 1905, S. 177—185.
- Hay, Oliver P.**, On the Skull of a new Trionychid, *Conchochelys admirabilis*, from the Puerco Beds of New Mexico. 3 Fig. Bull. American Mus. of Nat. Hist., Vol. 21, 1905, S. 335—338.
- Hussakof, L.**, Notes on the Devonian „Placoderm“, *Dinichthys intermedius* Newb. 1 Taf. u. 2 Fig. Bull. American Mus. of Nat. Hist., Vol. 21, 1905, S. 27—36.
- Jaekel, O.**, Neue Wirbeltierfunde aus dem Devon von Wildungen. 10 Fig. Sitzungsber. Gesellsch. Naturf. Freunde, Berlin 1906. 13 S. —,80 M.

- Kellicott, W. E.**, Development of the Vascular and Respiratory System of *Ceratodus*. 5 Taf. u. 106 Fig. Mem. of the New York Acad. of Science, Vol. 2, 1905, Part 4, S. 131—250.
- Lull, Richard S.**, Restoration of the Horned Dinosaur *Diceratops*. 1 Taf. American Journ. of Sc., Vol. 20, 1905, S. 420—422.
- McGregor, J. H.**, The Phytosauria, with Especial Reference to *Myristosuchus* and *Rhytidodon*. 6 Taf. Mem. of the American Mus. of Nat. Hist., Vol. 9, P. 2, S. 27—100.
- Marshall, Margaret E.**, A study of the anatomy of *Phalaenoptilus*. 3 Taf. Proc. of the American Philos. Soc. held at Philadelphia, Vol. 44, No. 181, S. 213—240.
- Matthew, W. D.**, Notice of two new Genera of Mammals from the Oligocene of South Dakota. 6 Fig. Bull. of the American Mus. of Nat. Hist., Vol. 21, 1905, S. 21—26.
- Menschenaffen (Anthropomorphae)**. Studien über Entwicklung und Schädelbau. Hrsg. v. EMIL SELENKA. Auf Grund des Nachlasses fortgeführt von A. A. W. HUBRECHT, H. STRAHL u. F. KEIBEL. Wiesbaden, Kreidel.
- Lief. 9: KEIBEL, Die äußere Körperform und der Entwicklungsgrad der Organe bei Affenembryonen.
- Merriam, J. C.**, The *Thalattosauria*, a Group of Marine Reptiles from the Triassic of California. 8 Taf. u. 3 Fig. San Francisco. Mem. Californ. Acad. Sc., 1905. 37 S. 10 M.
- Pycraft, W. P.**, Notes on a Skeleton of the Musk-Duck, *Biziura lobata*, with special Reference to Skeletal Characters evolved in relation to the Diving Habits of this Bird. (S. Kap. 6a.)
- Regàlia, E.**, Grotta Romanelli (Castro, Terra d'Otranto). Due risposte ad una critica. Archivio per l'Antropol., Vol. 35, 1905, Fasc. 2, S. 113—172.
- Sacco, F.**, Resti fossili di Rinoceronti dell'Astigiana. 1 Taf. Mem. Accad. Torino, 1906. 12 S. Fol. 3 M.
- Stehlin, H. G.**, Die Säugetiere des Schweizerischen Eocäns. Kritischer Katalog der Materialien. Bd. 1: Perissodactylen. 3 Teile. 11 Taf. u. Fig. Abh. Schweizer. Paläontol. Ges., Zürich 1906. VI, 595 S. 28 M.
- Wroblewski, C.**, *Bos primigenius* et ses descendants vivants à présent. (Russisch.) Ann. du Musée Zool. de l'Acad. Impér. des Sc. de St. Pétersbourg, T. 10 (1905), ersch. 1906, No. 1/2.

Abgeschlossen am 30. Juni 1906.

Literatur 1906^{1***)}.

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek in Berlin.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

- Anglas, J.**, Les animaux de laboratoire. 3: La souris (anatomie et dissection). 3 Taf. Paris. 8°. 3 M.
- v. Bardeleben, Karl**, Lehrbuch der systematischen Anatomie des Menschen für Studierende und Aerzte. 2. Hälfte. 7 Fig. Berlin und Wien, Urban & Schwarzenberg. XI, S. 405—996. 8°. 12 M.
- Besta, R.**, Anatomia y Fisiologia comparadas. 34 Fig. Barcelona. 223 S. 2.50 M.
- Burkholder, J. F.**, Anatomy of the Brain. M. Fig. Chicago, 1905. 174 S. 10 M.
- Huxley, T. H.**, Man's Place in Nature, and other Essays. London. 390 S. 8°. 1.50 M.
- Sobotta, J.**, Atlas der descriptiven Anatomie des Menschen. Abt. 3. Lief. 1: Das Nerven- und Gefäßsystem des Menschen. 186 meist vielfarb. Fig. n. Originalen von KARL HAJEK. VII, S. 401—598. = LEHMANN'S med. Atlanten. München. 16 M.
- Stöhr, Philipp**, Handbuch der Histologie und der mikroskopischen Anatomie des Menschen mit Einschluß der mikroskopischen Technik. 354 Fig. 12. verb. Aufl. Jena, G. Fischer. XV, 464 S. 8 M.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

- Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte.**
Hrsg. v. O. HERTWIG, v. LA VALETTE ST. GEORGE u. W. WALDEYER.
Bd. 68, H. 2. 7 Taf. u. 18 Fig. Bonn, Cohen.
- Inhalt: DISSE, Die Vergrößerung der Eikammer bei der Feldmaus. — REINKE, Die Beziehungen des Lymphdruckes zu den Erscheinungen der Regeneration und des Wachstums. — BELL, Experimentelle Untersuchung über die Entwicklung des Auges bei Froschembryonen. — FLEISCHMANN, Die Entwicklung der Zahnscheiden.

1) Ein * vor dem Verfasser bedeutet, daß der Titel einer Bibliographie entnommen wurde, da die Abhandlung nicht zugänglich war.

*) Wünsche und Berichtigungen, welche die Literatur betreffen, sind direkt zu richten an Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek, Berlin W. 64.

**) Die Titel der im Jahre 1905 erschienenen Abhandlungen sind durch die Jahreszahl 1905 gekennzeichnet.

Archiv für Anatomie und Physiologie. Hrsg. von WILHELM WALDEYER und Th. W. ENGELMANN. Jahrg. 1906, Anat. Abt., H. 2/3. 15 Taf. u. 4 Fig. Leipzig, Veit & Co.

Inhalt: RIEGNER, Beiträge zur Physiologie der Kieferbewegungen. 2. — FUCHS, Nachtrag zu meiner Arbeit... — PERNA, Die Nasenbeine. — SWJETSCHNIKOV, Ueber die Assimilation des Atlas und die Manifestation des Occipitalwirbels beim Menschen. — WEIGNER, Kurze Bemerkung zu HANDMANN'S: Ueber das Hirngewicht. — AUERBACH, Beitrag zur Lokalisation des musikalischen Talentes im Gehirn und am Schädel.

Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen. Hrsg. von WILHELM ROUX. Bd. 21, H. 2. 1 Taf. u. 24 Fig. Leipzig, Engelmann.

Inhalt: HERBST, Vererbungsstudien. 1. Plan zu ration. Studien über Vererbungserscheinungen. 2. Ueber den Einfluß der Temperatur auf die Ausbildung der Seeigelbaste. 3. Ist die Schädigung eines der beiden Sexualprodukte von Einfluß auf das Hervortreten der väterlichen oder mütterlichen Charaktere? — RŮŽIČKA, Der morphologische Metabolismus des lebenden Protoplasmas.

Archives d'Anatomie microscopique. Publ. par L. RANVIER et L. F. HENNEGUY. T. 8, Fasc. 3/4. 3 Taf. u. 44 Fig. Paris, Masson & Cie.

Inhalt: PACAUT et VIGIER, Les glandes salivaires de l'escargot (*Helix pomatia* L.). — FAURÉ-FREMIET, Sur un cas de monstruosité chez *Stentor caeruleus*.

Anatomische Hefte. Beiträge und Referate zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. v. FR. MERKEL u. R. BONNET. Abt. 1. Arbeiten aus anatomischen Instituten. H. 93 (Bd. 31, H. 1). 25 Taf. u. 19 Fig. Wiesbaden, Bergmann.

Inhalt: LURJE, Ueber die Pneumatisation des Taubenschädels. — LICHTENBERG, Beiträge zur Histologie, mikroskopischen Anatomie und Entwicklungsgeschichte des Urogenitalkanals des Mannes und seiner Drüsen. — STRAHL, Ueber die Semiplacenta multiplex von *Cervus elaphus* L. — ZUCKERKANDL, Ueber accessorische Nebennieren bei *Torpedo marmorata*.

Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie. Hrsg. v. E. A. SCHÄFER, L. TESTUT u. FR. KOPSCHE. Bd. 23, H. 4/6. 9 Taf. Leipzig, Thieme.

Inhalt: RAUBER, Der Schädel von Kegel. Eine anthropologische Studie. — GROYSER, Ueber den Zusammenhang der *Musculi tarsales (palpebrales)* mit den geraden Augenmuskeln beim Menschen und einigen Säugetieren.

***Studies in Anatomy**, from the Anatomical Department of the University of Manchester. Vol. 3. Manchester, University Press. 1906. 10 s.

Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie. Hrsg. v. G. SCHWALBE. Sonderheft: G. SCHWALBE, Studien zur Vorgeschichte des Menschen. Stuttgart, Schweizerbart. 228 S. 18 M.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Assmann, Georg, Ueber eine neue Methode der Blut- und Gewebefärbung mit dem eosinsauren Methylenblau. 4 Fig. Münchener med. Wochenschr., Jg. 53, No. 28, S. 1350—1352.

Balazsy, D., Zur Glimmerteknik. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 23, H. 1, S. 12—24.

- Bender, O.**, Ein einfacher Beleuchtungsapparat für Lupenpräparation und Mikroskopie. 2 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 23, H. 1, S. 35—38.
- Berg, W.**, Ergebnisse der Ultramikroskopie in Bezug auf die Biologie. 1 Fig. Sitzungsber. Gesellsch. Naturf. Freunde, 1906. 13 S. —80 M.
- Brandeis, R.**, Sur un procédé nouveau de coloration des coupes histologiques par l'azorubine alunée. Compt. rend. Soc. Biol., T. 60, No. 14, S. 710—712.
- Curtis, F.**, Un nouveau colorant nucléaire: la safranine base. Compt. rend. Soc. Biol., T. 60, No. 21, S. 983—984.
- Dry and Water Immersion $\frac{1}{5}$ Objective** by Ross. Journ. of the R. Microsc. Soc., 1906, Pt. 2, S. 221.
- Gaidukov, N.**, Die neuen Zeißschen Mikroskope. 4 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 23, H. 1, S. 59—67.
- Galeşescu, Pierre**, Une nouvelle méthode pour colorer les granulations du bacille diphtérique. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 23, H. 1, S. 67—69.
- *Gilardoni, Enrico**, Di una nuova pinza per allestire estemporaneamente preparati microscopici su vetrini porta-oggetti. M. Fig. Giorn. med. Esercito, Anno 53, 1905, Fasc. 12, S. 888—891.
- Guéguen, F.**, Sur le Sudan et l'Iode lactiques et sur leur emploi dans les colorations combinées. Compt. rend. Soc. Biol., T. 60, No. 18, S. 851—853.
- Howland's Instrument** for Centring, Marking, and Testing Lenses. 1 Fig. Journ. of the R. Microsc. Soc., 1906, Pt. 2, S. 221—222.
- Hrdlička, Ales.**, Brains and Brain Preservatives. Proc. of the U. States Nat. Mus., Vol. 30, S. 245—320.
- Kraus, Alfred**, Eine Aufklebemethode für Paraffin- und Celloidinserien sowie für Hautschuppen. Arch. f. Dermatol. u. Syph., Bd. 80, H. 2, S. 261—266.
- Mac Neal, Ward J.**, Methylene violet and methylene azure. 2 Fig. Journ. of infect. Dis., Vol. 3, No. 3, S. 412—433.
- Meves, Friedr.**, Eine weitere Methode zur Darstellung der Quermembranen des Randreifens in den Erythrocyten des Salamanders. 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 28, No. 17/18, S. 444—447.
- Moser, Erwin**, Demonstration embryonaler Skelette. 3 Fig. Anat. Anz., Bd. 28, No. 24, S. 629—631.
- Ország, Oscar**, Ein einfaches Verfahren zur Färbung der Sporen. Centralbl. f. Bakt., Abt. 1, Orig., Bd. 41, H. 3, S. 397—400.
- Perna, Giovanni**, Un metodo per appiccicare sul vetrino le sezioni in celloidina. Bull. Sc. med., Anno 77, Ser. 8, Vol. 6, Fasc. 1, S. 49—50. (Rendic. Soc. med.-chir. Bologna, 17. Nov. 1905.)
- Pohlmann, Augustus Grote**, Ein neues Projektionszeichenbrett. 3 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 23, H. 1, S. 41—44.
- Prowazek, S.**, Technik der Spirochäte-Untersuchung. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 23, H. 1, S. 1—12.
- Rosenhain, W.**, Improved form of Metallurgical Microscope. Journ. of the R. Microsc. Soc., 1906, Pt. 2.

- Sachs-Mücke**, Ein einfacher Apparat zur Wiederauffindung bestimmter Stellen in mikroskopischen Präparaten. *Münchener med. Wochenschr.*, Jg. 53, No. 26, S. 1258—1259.
- Stoeltzner, Helene**, Der Einfluß der Fixierung auf das Volumen der Organe. *Zeitschr. f. wiss. Mikrosk.*, Bd. 23, H. 1, S. 14—25.
- Tischutkin, N. P.**, Beschreibung eines Apparates für gleichzeitige Bearbeitung vieler mikroskopischer Schnitte und über Anwendung desselben für Bearbeitung feiner histologischer Objekte (Embryonen, Eier etc.). 1 Fig. *Zeitschr. f. wiss. Mikrosk.*, Bd. 23, H. 1, S. 44—58.
- Vastarini-Cresi, G.**, Contributo alla tecnica delle sezioni microscopiche di oggetti inclusi in paraffina. 2 Fig. *Monit. Zool. Ital.*, Anno 17, No. 5, S. 162—166.
- Vram, Ugo G.**, Metodo per determinare l'inclinazione dell'orbita. *Atti Soc. Romana Antropol.*, Vol. 12, Fasc. 2, S. 195—196.
- Zieler, Karl**, Zur Darstellung der Leukozytenkörnclungen sowie der Zellstrukturen und der Bakterien im Gewebe. *Centralbl. f. allgem. Pathol.*, Bd. 17, No. 11, S. 433—436.

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte etc.)

- Adickes, E.**, KANT gegen HAECKEL. Für den Entwicklungsgedanken — gegen naturwissenschaftlichen Dogmatismus. 2. verm. Aufl. Berlin. VIII, 160 S. 8°. 2,40 M.
- Auerbach, Siegmund**, Beitrag zur Lokalisation des musikalischen Talentes im Gehirn und am Schädel. 6 Taf. *Arch. f. Anat. u. Physiol.*, Anat. Abt., 1906, H. 2/3, S. 197—230.
- ***Carazzi, Davide**, Teorie e critiche nella moderna biologia: Prolusione. Padova, Soc. coop. tip. 43 S. 8°.
- ***Dirigoin**, Revue critique des différentes théories sur la vie et la mort. Paris, 1905. 78 S. 8°.
- Gregory, R. P.**, Some Problems of Heredity. *Rep. British Assoc. for the Advanc. of Sc. South Africa 1905*, London 1906, S. 595.
- Henkinson**, Professor WALTER FRANK RAPHAEL WELDON. *Nekrolog.* *Anat. Anz.*, Bd. 29, No. 1/2, S. 61—62.
- Herbst, Carl**, Vererbungsstudien. 1. Plan zu ration. Studien über Vererbungserscheinungen. 2. Ueber den Einfluß der Temperatur auf die Ausbildung der Seeigelbaste. 3. Ist die „Schädigung“ ein. d. beiden Sexualprodukte von Einfluß auf das Hervortreten der väterlichen oder mütterl. Charaktere? 24 Fig. *Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ.*, Bd. 21, H. 2, S. 173—305.
- v. **Jhering, H.**, Anthropology of the State of S. Paulo, Brazil. 2 coloured maps. 2., enlarged edition. St. Paulo. 52 S. 8°. 2 M.
- Kunstler, J.**, La nomenclature des éléments protoplasmiques. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 60, No. 14, S. 712—714.
- Lewis, Frederic T.**, The Fifth and Sixth Arches and the related Pharyngeal Pouches in the Rabbit and Pig. 2 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 28, No. 21/22, S. 506—513.
- Ménégaux, A.**, Les Laboratoires maritimes. Le Laboratoire maritime de Wimereux. 6 Taf. *Bull. Inst. gén. psychol. Paris*, 1905. 19 S. 8°. 1,60 M.

- Morgan, T. H.**, The extent and limitations of the power to regenerate in man and other vertebrates. Journ. of the American Med. Assoc., Vol. 46, No. 18, S. 1327—1330.
- Morgan, T. H.**, Are the Germ-Cells of Mendelian Hybrids „Pure“? Biol. Centralbl., Bd. 26, No. 10, S. 289—296.
- Mosso, Angelo**, ALBERTO VON KÖLLIKER: commemorazione. Atti Accad. Sc. Torino, Cl. Sc. fis., mat. e nat., Vol. 41, Disp. 1, S. 6—8.
- Simroth, Heinrich**, Ueber den schwarzen Hamster als typische Mutation. Biol. Centralbl., Bd. 26, No. 11/12, S. 334—340.
- Toyama, Kametaro**, MENDEL'S Laws of Heredity as applied to the Silk-Worm Crosses. Biol. Centralbl., Bd. 26, No. 11/12, S. 321—334.
- Valenti, Giulio**, ALBERTO RODOLFO KÖLLIKER: commemorazione. Rendic. Sess. Accad. Sc. Ist. Bologna, Anno Accad. 1905/06. 8 S.
- Waldeyer, W.**, ALBERT V. KOELLIKER zum Gedächtnis. 1 Bildnis. Anat. Anz., Bd. 28, No. 21/22, S. 539—552.
- Witherspoon, T. Casey**, Anatomy of the inguinal region. 8 Fig. Journ. American Med. Assoc., Vol. 46, No. 20, S. 1487—1491.

5. Zellen- und Gewebelehre.

- Athias**, Sur la vacuolisation des cellules nerveuses. Anat. Anz., Bd. 28, No. 19/20, S. 492—495.
- Bethe, Albrecht**, Bemerkungen zur Zellkettentheorie. Anat. Anz., Bd. 28, No. 23, S. 604—606.
- Bruntz, L.**, Les globules sanguins des crustacés arthrostracés. Leur origine. Compt. rend. Soc. Biol., T. 60, No. 17, S. 735—836.
- ***de Camps y Olzinellas, C.**, Observaciones istiológicas. Memorias de la R. Academia de Ciencias y Artes de Barcelona, Epoca 3, Vol. 5, No. 22. 120 M.
- Collins, Joseph**, and **Zabriskie, G. Edwin**, Neurons and neurofibrils. 3 Fig. Med. Record, Vol. 69, No. 24, S. 958—967.
- Duesberg, J.**, Sur le nombre des chromosomes chez l'homme. 3 Fig. Anat. Anz., Bd. 28, No. 19/20, S. 475—479.
- Fauré-Fremiet, Emm.**, Sur les bols alimentaires des „Vorticellidae“. Compt. rend. Soc. Biol., T. 60, No. 17, S. 826—827.
- Ferrata, Adolfo**, Sui globuli bianchi mononucleati. (Nota prel.) Tommasi, Anno 1, No. 4, S. 94—97.
- Henri, Victor**, Étude du liquide périviscéral des oursins. — Éléments figurés. — Phénomène de la coagulation et son rôle biologique. Compt. rend. Soc. Biol., T. 60, No. 18, S. 880—882.
- Ikeda, R.**, Ueber das Epithel im Nebenhoden des Menschen. 1 Taf. u. 8 Fig. Anat. Anz., Bd. 29, No. 1/2, S. 1—14.
- Leontowitsch, A.**, Etwas über Neurilemmkerne. (Zum Vorschlag des Herrn Prof. O. SCHULTZE.) Anat. Anz., Bd. 28, No. 17/18, S. 442—443.
- Maillard, L. C.**, Cristallisation périodique dans l'espace reproduisant certaines structures cytologiques. 1 Fig. Compt. rend. Soc. Biol., T. 60, No. 18, S. 855—857.
- MencI, Em.**, Une petite notice sur la vacuolisation des cellules nerveuses. Anat. Anz., Bd. 29, No. 1/2, S. 62—64.

- Meves, Friedr., Eine weitere Methode zur Darstellung der Quer-
membranen des Randleifens in den Erythrocyten des Salamanders.
(S. Kap. 3.)
- Micheli, F., I leucociti del sangue umano in condizioni normali e pato-
logiche. (Fine.) Riv. crit. Clinica med., Anno 7, No. 2/4.
- Nemiloff, Anton, Zur Frage über den Bau der Fettzellen bei *Acipenser*
ruthenus. 6 Fig. Anat. Anz., Bd. 28, No. 21/22, S. 513—522.
- Piettre, M., et Vila, A., Sur le noyau des hématies du sang des oiseaux.
Compt. rend. Acad. Sc., T. 142, No. 15, S. 908—910.
- Radasch, Henry E., Observations upon the Form of the Red Blood
Corpuscle of Man. American Journ. of the med. Sc., Vol. 131, No. 5,
S. 837—843.
- Radasch, Heinrich E., Ein Beitrag zur Gestalt des roten Blutkörperchens
beim Menschen. Anat. Anz., Bd. 28, No. 23, S. 600—604.
- Retterer, Éd., De la forme des hématies des mammifères et de leurs
parties constituantes. Compt. rend. Soc. Biol., T. 60, No. 22, S. 1003
—1006.
- Růžička, Vladislav, Kritische Bemerkungen zur Frage der Membran
und der inneren Struktur der Säugererythrocyten. Anat. Anz., Bd. 28,
No. 17/18, S. 453—461.
- Růžička, Vladislav, Der morphologische Metabolismus des lebenden
Protoplasmas. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 21, H. 2,
S. 306—356.
- Sjövall, Einar, Ein Versuch, das Binnennetz von GOLGI-KOPFSCH bei der
Spermato- und Ovogenese zu homologisieren. 5 Fig. Anat. Anz.,
Bd. 28, No. 23, S. 561—579.
- Soli, Teobaldo, Recherches histologiques durant les époques cataméniales
au cours de la grossesse. (Résumé.) Compt. rend. Clinique Obstétr.
et Gynécol. Univ. Turin, Anno 1/2, 1905, S. 73—75.
- Stevens, N. M., Studies in Spermatogenesis, with especial reference to
the „Accessory Chromosome“. 7 Taf. Washington 1905. 30 S. 3 M.
- *Vigliani, Rodolfo, Come reagiscono i tessuti in presenza di corpi
estranei irritanti iniettati per le vie sanguigne. Riv. Veneta Sc. med.,
T. 44, Anno 23. Fasc. 1, S. 3—21.
- Wager, Harold, The Differentiation of Structure in the Cell. Rep.
British Assoc. for the Advanc. of Sc. South Africa 1905, London 1906,
S. 562—584.
- Weidenreich, Franz, Einige Bemerkungen zu dem Aufsätze J. JOLLYS
über die Form, Struktur und Fixation der roten Blutkörperchen der
Säugetiere. Folia haematol., Jg. 3, No. 5, S. 241—244.

6. Bewegungsapparat.

- Goodrich, Edwin S., Notes on the Development, Structure, and Origin
of the Median and Paired Fins of Fish. 5 Taf. Quart. Journ. of
Microsc. Sc., Vol. 50, Part 2, S. 333—376.
- Rennie, John, Accessory Fins in *Raia batis*. 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 28,
No. 17/18, S. 428—431.

a) Skelett.

- Alexander, Béla**, Die Entwicklung der knöchernen Wirbelsäule. 42 Röntgenbilder auf 20 Taf. u. 14 Fig. Hamburg. 49 S. 8°. = Arch. u. Atlas der normalen und pathologischen Anatomie in Röntgenbildern. = Fortschr. auf d. Geb. d. Röntgenstrahlen, Ergänzungsband 13.
- von Baehr, W. B.**, Ueber das von EIMER beschriebene Brustbein vom Karpfen (*Cyprinus carpio*). 1 Taf. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat., Bd. 22, H. 4, S. 629—636.
- Banchi, Arturo**, Sviluppo degli arti pelvici innestati in sede anomala. Breve risposta al Prof. BRAUS. Anat. Anz., Bd. 28, No. 24, S. 631—633.
- Bolk, Louis**, Zur Frage der Assimilation des Atlas am Schädel beim Menschen. 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 28, No. 21/22, S. 497—506.
- Bradley, O. Charnock**, A Contribution to the Development of the interphalangeal Sesamoid Bone. 5 Fig. Anat. Anz., Bd. 28, No. 21/22, S. 528—536.
- Fleischmann, Leo**, Die Entwicklung der Zahnscheiden; gleichzeitig ein Beitrag zur Entwicklung der Zahnbeingrunds substanz. 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 68, H. 2, S. 297—310.
- Ganzer, Hugo**, Die physiologische Injektion zum Studium der Histio-genese des Zahnschmelzes. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 28, No. 17/18, S. 436—442.
- Lotsch, Fritz**, Ein Fall von rechtsseitigem Radiusdefekt und linksseitiger daumenloser Klumphand. 6 Fig. Dtsch. Zeitschr. f. Chir., Bd. 82, H. 4/6, S. 530—541.
- Lunghetti, B.**, Sopra alcuni casi di „Ossiculum intermetatarseum dorsale“. 3 Fig. Anat. Anz., Bd. 28, No. 19/20, S. 479—492.
- Lurje, Mira**, Ueber die Pneumatisation des Taubenschädels. 10 Taf. u. u. 1 Fig. Anat. Hefte, Abt. 1, H. 93 (Bd. 31, H. 1), S. 1—61.
- Maximov, Alexander**, Ueber experimentelle Erzeugung von Knochenmarkgewebe. (Vorl. Mitt.) Anat. Anz., Bd. 28, No. 24, S. 609—612.
- Morgenstern, M.**, Ueber die neuen Schmelzforschungen. Corr.-Bl. f. Zahnärzte, Bd. 35, H. 2, S. 107—119.
- Moser, Erwin**, Demonstration embryonaler Skelette. (S. Kap. 3.)
- Nicola, Beniamino**, Sullo sviluppo, sui canali perforanti e sulle fessure della porzione laterale dell'ala magna dell'os sfenoidale nella specie umana. M. Taf. Mem. Accad. Sc. Torino, Ser. 2, T. 56. 30 S.
- Perna, Giovanni**, Die Nasenbeine. Eine embryologische und vergleichend-anatomische Untersuchung. 7 Taf. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., 1906, H. 2/3, S. 119—154.
- Rauber, A.**, Der Schädel von Kegel. Eine anthropologische Studie. 8 Taf. u. 16 Fig. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 23, H. 4/6, S. 41—209.
- Schönemann, A.**, Schläfenbein und Schädelbasis; anatomisch-otiatrische Studie. 8 Taf. u. 5 Fig. N. Denkschr. d. Ges. d. Naturw. Zürich, 1906. 72 S. 7 M.
- Steele, L. L.**, An Additional Presacral Vertebra in the Horse. 2 Fig. The Veterinary Journ., June 1906, S. 290—295.

- Swjetschnikov**, Ueber die Assimilation des Atlas und die Manifestation des Occipitalwirbels beim Menschen. 1 Taf. u. 3 Fig. Arch. f. Anat. u. Physiol., 1906, Anat. Abt., H. 2/3, S. 155—194.
- Thyng, F. W.**, Squamosal Bone in Tetrapodous Vertebrata. 4 Taf. u. 19 Fig. Proc. Soc. Nat. Hist., 1906. 39 S. 4 M.
- Weysser, Paul**, Ueber angeborene Verbiegungen der Unterschenkelknochen. Diss. med. München, 1906. 8^o.
- Zannini, Prospero**, Un cas rare de polydactylie chez l'âne. 2 Fig. Rec. de Méd. vétér., T. 83, No. 9, S. 309—315.

b) **Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.**

- Groyer, Friedrich**, Ueber den Zusammenhang der Musculi tarsales (palpebrales) mit den geraden Augenmuskeln beim Menschen und einigen Säugetieren. 1 Taf. u. 2 Fig. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 23, H. 4/6, S. 210—227.
- Riegner**, Beiträge zur Physiologie der Kieferbewegungen. 2. Teil. Die Kiefermuskeln und ihre Wirkungsweise beim Affen (*Macacus rhesus*). 1 Taf. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., 1906, H. 2/3, S. 109—116.
- Schulz**, Ein Fall von angeborenem Mangel beider Kappenmuskeln. Dtsch. militärärztl. Zeitschr., Jg. 35, H. 6, S. 353—354.

7. **Gefäßsystem.**

- Bruntz, L.**, Les globules sanguins des crustacés arthrotracés. Leur origine. (S. Kap. 5.)
- Cohn, Moritz**, Der Verlauf der appendikulären Lymphgefäße. Diss. med. Leipzig, 1906. 8^o.
- Favaro, G.**, Ueber die Arbeit von S. M. Jossifov: Sur les voies principales et les organes de propulsion de la lymphe chez certains poissons. Anat. Anz., Bd. 28, No. 24, S. 628.
- Hochstetter, F.**, Ueber das Vorkommen von Ductus pericardioperitoneales (ventrales) bei Kaninchenembryonen. 7 Fig. Anat. Anz., Bd. 29, No. 1/2, S. 41—49.
- Miller, W. S.**, The Arrangement of the Bronchial Blood Vessels. 3 Fig. Anat. Anz., Bd. 28, No. 17/18, S. 432—436.
- Tanasescu, J.**, Situation, rapports et branches de la carotide interne dans le sinus caverneux. 1 Taf. u. 3 Fig. Bull. de la Soc. des Méd. et Natural. de Jassy, Année 20, No. 4, S. 73—88.

8. **Integument.**

- Engel**, Anatomische Untersuchungen über die Grundlagen für die Leistungsfähigkeit der weiblichen Brustdrüse. Monatsschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol., Bd. 23, H. 4, S. 431—436.
- Meirowsky**, Beiträge zur Pigmentfrage. 1. Die Entstehung des Oberhautpigments beim Menschen in der Oberhaut selbst. Monatshefte f. prakt. Dermatol., Bd. 42, No. 11, S. 541—545.
- Metschnikoff, El.**, Recherches sur le blanchiment hivernal des poils et des plumes. Compt. rend. Acad. Sc., T. 142, No. 19, S. 1024—1028.

Solger, F. B., Der Hautfarbstoff als Schutzmittel und der partielle Albinismus. Eine vergleichende Studie. *Dermatol. Zeitschr.*, Bd. 13, H. 4, S. 282—288.

9. Darmssystem.

Horder, T. J., A Case of Complete Transposition of Viscera in an Adult. 1 Fig. *St. Bartholomew's Hosp. Rep.*, Vol. 41, S. 111—113.

a) Atmungsorgane.

François-Franck, Note complémentaire sur les mouvements actifs de la membrane limitante operculaire des poissons Téléostéens. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 60, No. 18.

Hédon, E., Innervation vaso-motrice du larynx. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 60, No. 20, S. 952—954.

Marshall, Joseph, The Development of the Lungs in the Pig. *Anat. Anz.*, Bd. 29, No. 1/2, S. 24—35.

Mayer, Emil, The nasal accessory sinuses. *Journ. American Med. Assoc.*, Vol. 46, No. 20, S. 1515—1518.

Meyer, Edmund, Ueber kongenitale Membranen im Kehlkopf. 1 Fig. *Charité-Annalen*, Jg. 30, p. 664—669.

Miller, W. S., The Arrangement of the Bronchial Blood Vessels. (S. Kap. 7.)

Rogers, John, and Ferguson, Jeremias S., The Anatomy of the Parathyroid Glands. *American Journ. of the med. Sc.*, Vol. 131, No. 5, S. 811—816.

b) Verdauungsorgane.

Clermont, Anomalie rare du duodénum. 1 Fig. *Bull. et Mém. Soc. anat. de Paris*, Année 80, 1905, Sér. 6, T. 7, No. 10, S. 884—886.

Dale, H. H., Islets of LANGERHANS in the Pancreas. 2 Taf. *Philos. Trans. of the R. Soc.*, Ser. B: Biol. Pap., Vol. 197, 1905.

Elgood, Olive M., Notes of a case of persistent cloaca. 1 Fig. *Lancet*, 1906, Vol. 1, No. 22, S. 1531—1532.

Heiberg, K. A., Beiträge zur Kenntnis der LANGERHANSschen Inseln im Pankreas nebst Darstellung einer neuen mikroskopischen Messungsmethode. *Anat. Anz.*, Bd. 29, No. 1/2, S. 49—60.

Howell, C. M. H., A Case of Congenital Occlusion of the Small Intestine. *St. Bartholomew's Hosp. Rep.*, Vol. 41, S. 135—138.

Kaufmann, Marie, Ueber das Vorkommen von Belegzellen im Pylorus und Duodenum des Menschen. 1 Taf. u. 3 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 28, No. 19/20, S. 465—474.

Letulle, Maurice, L'appendice vermiforme de l'homme. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 60, No. 18, S. 842—844.

Leven, G., et Barret, G., Radioscopie gastrique. L'estomac du nourrisson. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 60, No. 19, S. 930—931.

Pacaut, M., et Vigier, P., Les glandes salivaires de l'escargot (*Helix pomatia* L.). *Anatomie-physiologie. Contribution à l'histo-physiologie glandulaire.* 3 Taf. *Arch. d'Anat. microsc.*, T. 8, Fasc. 3/4, S. 425—659.

- Rogers, John**, Congenital Stenosis of the Pylorus. *Ann. of Surgery*, Pt. 161, S. 763—764.
- Roux, Jean Ch., et Riva, A.**, Le mucus dans le contenu de l'intestin grêle et du gros intestin à l'état normal. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 60, No. 14, S. 669—670.
- Schiefferdecker, P.**, Ueber einen Fall von rudimentärem großen Netz beim Menschen und über die Bedeutung des Netzes. *Dtsch. med. Wochenschr.*, Jg. 32, No. 25, S. 988—991.
- Trouessart**, Remarque au sujet de la note de M. WEINBERG. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 60, No. 18, S. 845—846. (Wurmfortsatz betr.)
- Vigorita, D.**, Sulla costituzione e genesi dello strato cuticolare dello stomaco muscoloso degli uccelli. 3 Taf. *Boll. d. Soc. di Natural. in Napoli*, Ser. 1, Vol. 19: 1905, ersch. 1906.
- Weinberg**, De l'existence de l'appendice chez les singes inférieurs. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 60, No. 18, S. 844—845.
- ***de Witt, L. M.**, Morphology and physiology of Areas of LANGERHANS in some Vertebrates. 4 Taf. *Journ. of exper. Med.*, Vol. 8, No. 2.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

Lichtenberg, Alexander, Beiträge zur Histologie, mikroskopischen Anatomie und Entwicklungsgeschichte des Urogenitalkanals des Mannes und seiner Drüsen. 1. Abschnitt: Die Schleimhaut der Pars cavernosa des Urogenitalkanals. 17 Fig. — 2. Abschnitt: Ueber die accessori-schen Geschlechtsdrüsen und deren Einteilung. — 3. Anhang: Die Entwicklungsgeschichte des männlichen menschlichen Copulationsorgans. 28 Fig. *Anat. Hefte*, Abt. 1, H. 93 (Bd. 31, H. 1), S. 63—133.

a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

- Alezais**, Le rein en fer à cheval et les anomalies des artères rénales. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 60, No. 18, S. 889—891.
- Bolognesi, Giuseppe**, Di una particolare disposizione dei vasi renali in un caso di anomalia di sviluppo nell'apparato genito-urinario di un coniglio. 1 Fig. *Monit. Zool. Ital.*, Anno 17, No. 6, S. 193—200.
- Gerhartz, Heinrich**, Multiplizität von Hoden und Leber. *Anat. Anz.*, Bd. 28, No. 21/22, S. 522—528.
- I k e d a, R.**, Ueber das Epithel im Nebenhoden des Menschen. (S. Kap. 5.)
- Joris, Hermann**, L'innervation des muscles lisses dans les parois vésicales. 1 Taf. *Bull. de l'Acad. R. de Méd. de Belgique*, Sér. 4, T. 20. (16 S.)
- Lamy, Henri, Mayer, André, et Ratbery, E.**, Étude histologique du glomérule du rein au cours des polyuries provoquées. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 60, No. 19, S. 931.
- Lamy, Henri, et Mayer, André**, Une nouvelle hypothèse sur l'anatomo-physiologie du rein. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 60, No. 19, S. 932—934.
- Lessing**, Ueber Ureterenanomalien. *Charité-Annalen*, Jg. 30, S. 452—458.

- Magnus, R.**, Die Tätigkeit der Niere. 1 Fig. Münchener med. Wochenschr., Jg. 53, No. 28, S. 1351—1355.
- Zuckerkanndl, E.**, Ueber accessorische Nebennieren bei *Torpedo marmorata*. 2 Taf. u. 3 Fig. Anat. Hefte, Abt. 1, H. 93 (Bd. 31, H. 1), S. 219—232.

b) Geschlechtsorgane.

- Beiling, Karl**, Beiträge zur makroskopischen Anatomie der Vagina und des Uterus der Säugetiere. Diss. med.-vet. Gießen, 1906. 8^o.
- Björkenheim, Edw. A.**, Zur Kenntnis des Epithels im Uterovaginalkanal des Weibes. (Vorl. Mitt.) Anat. Anz., Bd. 28, No. 17/18, S. 447—449.
- Van den Broek, A. J. P.**, Zur Entwicklung der Geschlechtsstränge und Geschlechtsgänge bei den Beuteltieren. 13 Fig. Anat. Anz., Bd. 28, No. 23, S. 579—594.
- Ferrarini, Guido**, Contributo alla conoscenza delle espansioni nervose periferiche nel glande del pene dell'uomo. 7 Fig. Anat. Anz., Bd. 29, No. 1/2, S. 15—23.
- Heil, Karl**, Kurzer Bericht über einen Fall von Doppelbildung des weiblichen Genitales. Wiener klin. Wochenschr., Jg. 19, No. 22, S. 674—677.
- *Jenkinson, J. W.**, Remarks on the Germinal Layers of Vertebrates and on the Germinal Layers in General. 34 Fig. Manchester. (Mem. Lit. Soc.) 89 S. 8^o. 4.50 M.
- Kuhn, Gustav**, Ein Beitrag zur Kenntnis vom feineren Bau des Eileiters der Haussäugetiere. Diss. med.-vet. Gießen, 1906. 8^o.
- Sainmont, Georges**, Recherches relatives à l'organogenèse du testicule et de l'ovaire chez le chat. 6 Taf. Arch. de Biol., T. 22, 1905, Fasc. 1, S. 71—162.
- Stephan, P.**, Modification du syncytium nourricier dans le tube séminifère des hybrides. Compt. rend. Soc. Biol., T. 60, No. 18, S. 892—893.
- Stevens, N. M.**, Studies in Spermatogenesis, with especial reference to the „Accessory Chromosome“. (S. Kap. 5.)
- Stscherbakov, Viktor**, Zur Frage nach den Nervenganglien in der Gebärmutterwand. Diss. med. Berlin, 1906. 8^o.
- Worthmann, Fritz**, Beiträge zur Kenntnis der Nerven Ausbreitung in Klitoris und Vagina. Diss. med. Breslau, 1906. 8^o.

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

- Athias**, Sur la vacuolisation des cellules nerveuses. (S. Kap. 5.)
- Barbieri, N. A.**, Origine concrète et très précise des nerfs. Compt. rend. Acad. Sc., T. 142, No. 13, S. 803—805.
- v. Bechterew, W.**, Ueber die absteigenden Verbindungen des Thalamus. 2 Fig. Neurol. Centralbl., Jg. 25, No. 12, S. 546—550.
- Benda**, Zur Anatomie der Vierhügelbahnen. Arch. f. Anat. u. Physiol., Jg. 1906, Physiol. Abt., H. 3/4, S. 396—397. (Verhandl. Physiol. Gesellsch.)

- Bianchini, S.**, Intorno alla degenerazione e alla rigenerazione dei nervi. (Nota critica riassuntiva.) *Clinica moderna*, Anno 12, No. 8, S. 85—89; No. 9, S. 101—106.
- Bielschowsky, Max**, Ueber das Verhalten der Achsenzylinder in Geschwülsten des Nervensystems und in Kompressionsgebieten des Rückenmarks. 14 Fig. *Journ. f. Psychol. u. Neurol.*, Bd. 7, H. 3/4, S. 101—139.
- Burkholder, J. F.**, *Anatomy of the Brain.* (S. Kap. 1.)
- Cajal, S. Ramón y**, El encefalo de los Batracios. Madrid. (Mem. Soc. Hist. Nat., T. 3, 1904—1906.) 7 Taf. 24 S. 6 M.
- Cole, F. J., and Dakin, W. J.**, Further Observations on the Cranial Nerves of Chimaera. 1 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 28, No. 23, S. 595—599.
- Collins, Joseph, and Zabriskie, G. Edwin**, Neurons and neurofibrils. (S. Kap. 5.)
- Edinger, L.**, Einiges vom Gehirn des Amphioxus. 15 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 28, No. 17/18, S. 417—428.
- Ferrarini, Guido**, Contributo alla conoscenza delle espansioni nervose periferiche nel glande del pene dell'uomo. (S. Kap. 10b.)
- Gemelli, Agostino**, Ulteriori osservazioni sulla struttura dell'ipofisi. 14 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 28, No. 24, S. 613—628.
- Gemelli, Agostino**, Ricerche sperimentali sullo sviluppo dei nervi degli arti pelvici di *Bufo vulgaris*, innestati in sede anomala. Contributo allo studio della rigenerazione autogena dei nervi periferici. *Rendic. del R. Ist. Lomb. di Sc. e Lett.*, Ser. 2, Vol. 39, S. 729—734.
- Hédon, E.**, Innervation vaso-motrice du larynx. (S. Kap. 9a.)
- Horsley, Victor**, Note on the Taenia pontis. 6 Fig. *Brain*, Part 113, S. 28—34.
- Hrdlička, Ales.**, Brains and Brain Preservatives. (S. Kap. 3.)
- Joris, Hermann**, L'innervation des muscles lisses dans les parois vésicales. (S. Kap. 10a.)
- Krassin, P.**, Zur Frage der Regeneration der peripheren Nerven. (Vorl. Mitt.) *Anat. Anz.*, Bd. 28, No. 17/18, S. 449—453.
- Lasalle - Archambault**, Le faisceau longitudinal inférieur et le faisceau optique central. Quelques considérations sur les fibres d'association du cerveau. (Fin.) 31 Fig. *Nouv. Iconogr. de la Salpêtrière*, Année 19, No. 2, S. 178—216.
- Livini, Ferdinando**, Formazione della volta del proencefalo in „Salamandrina perspicillata“. 2 Taf. *Monit. Zool. Ital.*, Anno 17, No. 6, S. 177—193.
- Leontowitsch, A.**, Etwas über Neurilemmkerne (Zum Vorschlag des Herrn Prof. O. SCHULTSE.) (S. Kap. 5.)
- Macallum, A. B., and Menten, M. L.**, Some points in the micro-chemistry of the nerve fibre. *Rep. British Assoc. for the Advanc. of Sc. South Africa* 1905, London 1906, S. 555.
- Marinesco, G.**, Études sur le mécanisme de la régénérescence des fibres nerveuses des nerfs périphériques. 17 Fig. *Journ. f. Psychol. u. Neurol.*, Bd. 7, H. 3/4, S. 140—171.

- Marinesco, G.**, Considérations sur la structure des boutons terminaux. Compt. rend. Soc. Biol., T. 60, No. 14, S. 655—656.
- Medea, Eugenio**, Contributo allo studio delle fini alterazioni della fibra nervosa (fenomeni de - e regenerativi) nella nevrite parenchimatosa degenerativa sperimentale. (Sunto.) M. Fig. Rendic. Istit. Lomb. Sc. e Lett., Ser. 2, Vol. 39, Fasc. 4, S. 206—211.
- Mencl, Em.**, Une petite notice sur la vacuolisation des cellules nerveuses. (S. Kap. 5.)
- ***Perroncito, Aldo**, La rigenerazione delle fibre nervose. M. Taf. Boll. Soc. med.-chir. Pavia, 1905, No. 5, ersch. 1906, S. 434—444.
- Ravenna, F.**, Sulla colorabilità primaria del tessuto nervoso in rapporto allo stato d'ibernazione e di veglia. Riv. Patol. nerv. e ment., Vol. 11, Fasc. 1, S. 1—10.
- Stscherbakov, Viktor**, Zur Frage noch den Nervenganglien in der Gebärmutterwand. (S. Kap. 10b.)
- Ruffini, Angelo**, A proposito della „guaina sussidiaria“ delle fibre nervose di senso. Anat. Anz., Bd. 28, No. 21/22, S. 553—556.
- Sjövall, Einar**, Ein Versuch, das Binnennetz von GOLGI-KOPSCII bei der Spermato- und Ovogenese zu homologisieren. (S. Kap. 5.)
- Trinci, Giulio**, La composizione dei nervi spinali degli Anfibi raffrontata a quella dei pesci. Monit. Zool. Ital., Anno 17, No. 5, S. 167—169.
- Turner, John**, A Study of the Minute Structure of the Olfactory Lobe and Cornu Ammonis, as Revealed by the Pseudovital Method. (With Remarks on the Plan of Nervous Structure of Vertebrates in General.) 3 Taf. u. 16 Fig. Brain, Part 113, S. 57.
- Vincenzi, Livio**, Del nucleo ventrale dell'acustico studiato col metodi di CAJAL per le neurofibrille. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 28, No. 21/22, S. 536—539.
- Weigner, K.**, Kurze Bemerkung zu Herrn E. HANDMANN'S: Ueber das Hirngewicht des Menschen . . . Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., 1906, H. 2/3, S. 195—196.
- Weinberg, R.**, Das Gehirn der Polen. 222 Fig. Denkschr. d. K. Ges. d. Freunde d. Naturw., Bd. 109 (Arb. d. Anthropol. Section, Bd. 24), 1905. 144 S. 4^o. (Russisch.) 9 M.
- Wood, Wallace**, Cerebral Segmentation. A new Method of Reading the Brain. 9 Fig. Med. Record, Vol. 69, No. 22, S. 878—880.
- Worthmann, Fritz**, Beiträge zur Kenntnis der Nervenverbreitung in Klitoris und Vagina. (S. Kap. 11a.)
- Zuckerkindl, E.**, Zur Orientierung über den Hinterhauptlappen. 6 Fig. Jahrb. f. Psychiatr. u. Neurol., Bd. 27, H. 1/2, S. 1—6.

b) Sinnesorgane.

- Bell, E. T.**, Experimentelle Untersuchung über die Entwicklung des Auges bei Froschembryonen. 1 Taf. u. 7 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 68, H. 2, S. 279—296.
- di Colo, Francesco**, Sulla produzione del cerume. La Pratica oto-rinolaringologica, Milano, Giugno 1906. 8 S.
- Eggeling, H.**, Nochmals zur Morphologie der Augenlider. Anat. Anz., Bd. 29, No. 1/2, S. 35—41.

- Fuchs, Hugo**, Nachtrag zu meiner Arbeit: Bemerkungen über die Herkunft u. Entwicklung der Gehörknöchelchen bei Kaninchen-Embryonen. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., 1906, H. 2/3, S. 117—118.
- Kraemer, A.**, Ein neuer Beitrag zur angeborenen Hornhautpigmentierung. 2 Fig. Centralbl. f. prakt. Augenheilk., Jg. 30, S. 135—139.
- Ogawa, K.**, Die normale Pigmentierung im Sehnerven der Japaner. Ein Nachtrag zum Artikel: Ueber Pigmentierung des Sehnerven. 1 Taf. Arch. f. Augenheilk., Bd. 55, H. 1/2, S. 106—107.
- Pier, Wilhelm**, Zur Kasuistik der angeborenen und erworbenen pathologischen Pigmentierungen des Bulbus. Diss. med. Gießen, 1906. 8°.
- Seefeldler und Wolfrum**, Zur Entwicklung der vorderen Kammer und des Kammerwinkels beim Menschen, nebst Bemerkungen über ihre Entstehung bei Tieren. 2 Taf. GRÄFES Arch. f. Ophthalmol., Bd. 63, H. 3, S. 430—451.
- Sergi, Sergio**, Ueber den Verlauf der centralen Bahnen des Hypoglossus im Bulbus. 2 Fig. Neurol. Centralbl., Jg. 25, No. 12, S. 550—557.
- v. Szily, Aurel**, Ueber die hinteren Grenzsichten der Iris. 1 Taf. GRÄFES Arch. f. Ophthalmol., Bd. 64, H. 1, S. 141—156.
- Wagener, O.**, Zur Funktion der Ceruminaldrüsen. Charité-Annalen, Jg. 30, S. 624—632.

12. Entwicklungsgeschichte.

- Alexander, Béla**, Die Entwicklung der knöchernen Wirbelsäule. (S. Kap. 6a.)
- Banchi, Arturo**, Sviluppo degli arti pelvici innestati in sede anomala. (S. Kap. 6a.)
- Bell, E. T.**, Experimentelle Untersuchung über die Entwicklung des Auges bei Froschembryonen. (S. Kap. 11b.)
- Bianchini, S.**, Intorno alla degenerazione e alla rigenerazione dei nervi. (S. Kap. 11a.)
- Disse, J.**, Die Vergrößerung der Eikammer bei der Feldmaus (*Arvicola arvalis*). 4 Taf. u. 1 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 68, H. 2, S. 215—251.
- Duesberg**, Contribution à l'étude des phénomènes histologiques de la métamorphose chez les Amphibiens anoures. 2 Taf. Arch. de Biol., T. 22, 1905, Fasc. 1, S. 163—228.
- Fleischmann, Leo**, Die Entwicklung der Zahnscheiden; gleichzeitig ein Beitrag zur Entwicklung der Zahnbeingrundsubstanz. (S. Kap. 6a.)
- Gemelli, Agostino**, Ricerche sperimentali sullo sviluppo dei nervi degli arti pelvici di *Bufo vulgaris*, innestati in sede anomala. (S. Kap. 11a.)
- Goodrich, Edwin S.**, Notes on the Development, Structure, and Origin of the Median and Paired Fins of Fish. (S. Kap. 6.)
- Hochstetter, F.**, Ueber das Vorkommen von Ductus pericardiacoperitoneales (ventrales) bei Kaninchenembryonen. (S. Kap. 7.)
- Krassin, P.**, Zur Frage der Regeneration der peripheren Nerven. (S. Kap. 11a.)

- Lichtenberg, Alexander, Beiträge zur Histologie, mikroskopischen Anatomie und Entwicklungsgeschichte des Urogenitalkanals des Mannes und seiner Drüsen. (S. Kap. 12.)
- *Lignau, N., Ueber die Regenerationserscheinungen bei den Anneliden. (Russ. mit deutsch. Auszug.) 2 Taf. Mém. de la Soc. des Natural. de la Nouvelle-Russie, Odessa, T. 27, 1905.
- Marinesco, G., Études sur le mécanisme de la régénérescence des fibres nerveuses des nerfs périphériques. (S. Kap. 11a.)
- Marshall, Joseph, The Development of the Lungs in the Pig. (S. Kap. 9a.)
- Mongiardino, Teresio, Ricerche intorno alla presenza di denti canini ed incisivi nella mascella superiore degli embrioni bovini. 1 Taf. Arch. Scientif. Soc. e Accad. Veter. Ital., Anno 3, 1905, No. 7/9. (20 S.)
- Nicola, Beniamino, Sullo sviluppo, sui canali perforanti e sulle fessure della porzione laterale dell'ala magna dell'os sfenoidale nella specie umana. (S. Kap. 6a.)
- Ostroumoff, A., Zur Entwicklungsgeschichte des Sterletts (*Acipenser ruthenus*). 1 Fig. Zool. Anz., Bd. 30, No. 8/9, S. 275—278.
- Perroncito, Aldo, La rigenerazione delle fibre nervose. (S. Kap. 11a.)
- Fourcell, W. F., On some early Stages in the Development of *Peripatus balfouri*. Rep. British Assoc. for the Advanc. of Sc. South Africa 1905, London 1906, S. 438—439.
- Quajat, E., Sulla partenogenesi artificiale nelle uova del bombyce del gelso. Annuario Staz. Bacol. Padova, Vol. 33, S. 77—92.
- Reinke, Fr., Die Beziehungen des Lymphdruckes zu den Erscheinungen der Regeneration und des Wachstums. 1 Taf. u. 10 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 68, H. 2, S. 252—278.
- Strahl, H., Ueber die Semiplacenta multiplex von *Cervus elephas* L. 5 Fig. Anat. Hefte, Abt. 1, H. 93 (Bd. 31, H. 1), S. 135—197.
- Tornier, G., Experimentelles und Kritisches über tierische Regeneration. 13 Fig. Berlin, Sitzungsber. Naturf. Freunde. 17 S. 80. 1 M.
- Schreiner, A. und K. E., Neue Studien über die Chromatinreifung der Geschlechtszellen. 3 Taf. Arch. de Biol., T. 22, 1905, Fasc. 1, S. 1—69. (Ersch. 1906.)
- Seefelder und Wolfrum, Zur Entwicklung der vorderen Kammer und des Kammerwinkels beim Menschen, nebst Bemerkungen über ihre Entstehung bei Tieren. (S. Kap. 11b.)

13. Mißbildungen.

- Clermont, Anomalie rare du duodénum. (S. Kap. 9b.)
- Elgood, Olive M., Notes of a case of persistent cloaca. (S. Kap. 9b.)
- Greene, S. H., A Rhinocephalic Cyclopean Monster. 1 Fig. Lancet, 1906, Vol. 1, No. 25, S. 1757—1758.
- Heil, Karl, Kurzer Bericht über einen Fall von Doppelbildung des weiblichen Genitales. (S. Kap. 10b.)

- Howell, C. M. H., A Case of Congenital Occlusion of the Small Intestine. (S. Kap. 9b.)
- Lotsch, Fritz, Ein Fall von rechtsseitigem Radiusdefekt und linksseitiger daumenloser Klumphand. (S. Kap. 6a.)
- Meyer, Edmund, Ueber kongenitale Membranen im Kehlkopf. (S. Kap. 9a.)
- Mudge, Geo P., An Abnormal Dogfish (*Scyllium canicula*). 1 Fig. Zool. Anz., Bd. 30, No. 8/9, S. 278—280.
- Rogers, John, Congenital Stenosis of the Pylorus. (S. Kap. 9b.)
- Weysser, Paul, Ueber angeborene Verbiegungen der Unterschenkelknochen. (S. Kap. 6a.)
- Zannini, Prospero, Un cas rare de polydactylie chez l'âne. (S. Kap. 6a.)

14. Physische Anthropologie.

- Anthropometric Investigation in the British Isles. Report of the Committee, consisting of D. J. CUNNINGHAM . . . Rep. British Assoc. for the Advanc. of Sc. South Africa 1905, London 1906, S. 198—206.
- Anthropometric Investigations among the Native Troops of the Egyptian Army. Report of the Committee, consisting of A. MACALISTER . . . Rep. British Assoc. for the Advanc. of Sc. South Africa 1905, London 1906, S. 207—208.
- Camerano, Lorenzo, L'abate GIUSEPPE OLIVI e la somatometria moderna. Boll. Mus. Zool. e Anat. comp. Univ. Torino, Vol. 20, 1905, No. 484. (6 S.)
- Lortet, Le cœur du roi Ramses II. (Sésostris). Compt. rend. Acad. Sc., T. 142, No. 14, S. 823—824.
- v. Luschan, F., The Racial Affinities of the Hottentots. Rep. British Assoc. for the Advanc. of Sc. South Africa 1905, London 1906, S. 531.
- Huxley, T. H., Man's Place in Nature, and other Essays. (S. Kap. 1.)

15. Wirbeltiere.

- Broom, R., The Origin of Mammals. Rep. British Assoc. for the Advanc. of Sc. South Africa 1905, London 1906, S. 437—438.
- Gaskell, W. H., A Neuro-syncytial Theory of Development. Rep. British Assoc. for the Advanc. of Sc. South Africa 1905, London 1906, S. 443—444.
- Lurje, Mira, Ueber die Pneumatisation des Taubenschädels. (S. Kap. 6a.)

Abgeschlossen am 18. Juli 1906.

Literatur 1906^{1***)}.

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek in Berlin.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

Belousow, A. K., Delineatio synoptica nervorum hominis. 3 farb. Wandtaf. (189,5 × 91,5; 120,5 × 59,5 u. 181,5 × 67 cm). Deutsch-franz. Ausg. M. begleit. Text v. R. KRAUSE. Wien, Urban & Schwarzenberg. 88 S. 4^o. 100 M.

Galen, Sieben Bücher Anatomie. Zum 1. Male veröffentlicht nach den Handschriften einer arabischen Uebersetzung des 9. Jahrhunderts n. Chr. Ins Deutsche übertr. u. komment. v. MAX SIMON. 2 Bde. Leipzig, Hinrichs. 8^o. 1. Arab. Text, 362 S.; 2. Deutscher Text, 366 S. 60 M.

Merkel, Fr., Handbuch der topographischen Anatomie. Zum Gebrauch für Aerzte. Bd. 3, Lief. 3, S. 409—644, m. zum Teil farbigen Fig. Braunschweig, Vieweg & Sohn. 8^o. 11 M.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte.

Hrsg. v. O. HERTWIG, v. LA VALETTE ST. GEORGE u. W. WALDEYER. Bd. 68, H. 3. 9 Taf. u. 16 Fig. Bonn, Cohen.

Inhalt: MEVES, Zur Kenntnis der Thrombocyten des Salamanderblutes und ihres Verhaltens bei der Gerinnung. — KOSTANECKI, Ueber die Herkunft der Teilungscentren der ersten Furchungsspindel im befruchteten Ei. — WARFWINGE, Beiträge zur Kenntnis der spinalen und sympathischen Ganglienzellen des Frosches. — MARCUS, Ei und Samenreife bei *Ascaris canis*.

Anatomische Hefte. Beiträge und Referate zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. v. FR. MERKEL u. R. BONNET. Abt. 1. Arbeiten aus anatomischen Instituten. H. 94 (Bd. 31, H. 2). 20 Taf. u. 31 Fig. Wiesbaden, Bergmann.

Inhalt: TANDLER, Zur Entwicklungsgeschichte der arteriellen Wundernetze. — UNGER, Untersuchungen über die Morphologie und Faserung des Reptiliengehirns. — SALVI, Untersuchungen über den präoralen Darm bei den Sauriern.

1) Ein * vor dem Verfasser bedeutet, daß der Titel einer Bibliographie entnommen wurde, da die Abhandlung nicht zugänglich war.

*) Wünsche und Berichtigungen, welche die Literatur betreffen, sind direkt zu richten an Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek, Berlin W. 64.

**) Die Titel der im Jahre 1905 erschienenen Abhandlungen sind durch die Jahreszahl 1905 gekennzeichnet.

GEGENBAURS Morphologisches Jahrbuch. Hrsg. v. GEORG RUGE. Bd. 35
H. 4. 1 Heliograv. 3 Taf. u. 34 Fig. Leipzig, Engelmann.

Inhalt: Festbericht über die Enthüllung der CARL GEGENBAUR-Büste von
Leffner. — BRUNS, Vordere Extremität und Operculum bei Bombinator-
Larven. Ein Beitrag zur Kenntnis morphogener Correlation und Regulation. —
MÜLLER, Entwicklung des menschlichen Brustkorbes. — KOLOSOFF und
PANKUL, Versuch einer mathematischen Theorie der Hautleistenfiguren der
Primaten-Palma und Planta.

**Journal de l'Anatomie et de la Physiologie normales et patholo-
giques de l'homme et des animaux.** Publié par MATHIAS DUVAL.
Année 42, No. 4. Paris, Alcan.

Inhalt: LOEWENTHAL, Contribution à l'étude des granulations chromatiques
ou nucléoides. — LESBRE et FORGEOT, Monstres hypsiloïdes et xioides.

Journal of Anatomy and Physiology. Conducted by Sir WILLIAM
TURNER... Vol. 40 (Ser. 3, Vol. 1), Part 4. Mit Taf. u. Fig. London,
Griffin and Co.

Inhalt: GASKELL, Origin of Vertebrates. — CLARK, Cerebellum of Petromyzon
fluviatilis. — HUTTON, Innervation of the Dorsum manus. — EMRYS-
ROBERTS and PATERSON, Ectopia Viscerum, associated with Spina bifida . . .
— WILSON, Anatomy of the Calamus Region in the Human Bulb. — GEM-
MILL, Supernumerary Limb in a Frog. — GEMMILL, Origin of elastic Fibers
in Tendon. — FAWCETT, Development, Ossification and Growth of the Pa-
late Bone in Man. — HEWITT, Abnormal Vermiform Appendix in the
Rabbit. — MACKENZIE, Hind-gut opening into a Cloacal Chamber in a
Child. — SCOTT, Decussations of the Brachial Plexus in Man.

Petrus Camper. Nederlandsche Bijdragen tot de Anatomie. Uitgegeven
door L. BOLK en C. WINKLER. 4e Deel, Afl. 1 en 2. Haarlem,
Jena, G. Fischer.

Inhalt: VAN WESTRIENEN, Das Kniegelenk der Primaten, mit besonderer
Berücksichtigung der Anthropoiden. — VAN WIJHE, Die Homologisierung
des Mundes des Amphioxus und die primitive Leibesgliederung der Wirbel-
tiere. — BOLK, Beiträge zur Affenanatomie. — BOLK, Das Cerebellum der
Säugetiere. — VAN DEN BROEK, Eine Doppelbildung von Talpa europaea. —
KOCH, Beitrag zur Kenntnis der Bewohner von Niederländisch Neu-Guinea.

Retzius, Gustaf, Biologische Untersuchungen. Neue Folge, 13. Mit
48 Taf. Stockholm u. Jena, G. Fischer. 168 S. Fol. 40 M.

Inhalt: Die Spermien der Gastropoden. — Die Spermien der Enteropneusten
und der Nemertinen. — Die Spermien der Turbellarien. — Die Spermien
der Bryozoen. — Die Spermien der Amphibien. — Die Spermien der Rep-
tilien. — Die Spermien der Monotremen. — Die Spermien der Marsupialier. —
Die Spermien der Edentaten. — Die Spermien der Vespertilionen. — Die
Spermien der Fucaceen. — Zur Kenntnis der Hautschicht der Nematoden. —
Zur Kenntnis des Nervensystems der Daphniden. — Ueber die Verteilung
der Sinnesnervenzellen in der Haut der Holothurien. — Die Gaumenleisten
des Menschen und der Tiere.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Achard, Ch., et Aynaud, M., Sur les conditions histo-chimiques de
l'imprégnation par l'argent. Compt. rend. Soc. Biol., T. 60, No. 25,
S. 43—44.

Achard, Ch., et Aynaud, M., Sur l'imprégnation histologique par les
précipités colorés. Compt. rend. Soc. Biol., T. 61, No. 26, S. 74—75.

- Bonney, Viktor**, Eine neue und leicht auszuführende dreifache Färbung für Zellen und Gewebsschnitte nach FLEMMINGS Dreifachbehandlung. 1 Taf. VIRCHOWS Arch. f. pathol. Anat., Bd. 185 (Folge 18, Bd. 5), H. 2, S. 359—361.
- Dollman, W. P.**, A Simple Method of Producing Stereo-Photomicrographs. 1 Taf. Journ. R. Microsc. Soc., 1906, Pt. 3, S. 257—259.
- Dürk, Hermann**, Wie sollen Untersuchungsobjekte eingesandt werden? Münchener med. Wochenschr., Jg. 53, No. 30, S. 1471—1473.
- Freund, Hans**, Neuer Apparat zur Massenfärbung mikroskopischer Präparate von Hellige & Co, Zeitschr. f. wissenschaft. Mikrosk. u. f. mikrosk. Techn., Bd. 23, H. 2, S. 197—198.
- Glasenapp, M.**, Die Bedeutung der Spitzertypie für die Reproduktion von Mikrophotographien. 8 Fig. Zeitschr. f. wissenschaft. Mikrosk. u. mikrosk. Techn., Bd. 23, H. 2, S. 174—182.
- Grynfeldt, E., et Mestrezat, E.**, Sur un nouveau procédé de dépigmentation des préparations histologiques. Compt. Rend. Soc. Biol., T. 61, No. 26, S. 87—89.
- Helly, Konrad**, Zur Darstellung der Leukozytenkörnclungen sowie der Zellstrukturen und der Bakterien im Gewebe. Centralbl. f. allg. Pathol. u. pathol. Anat., Bd. 17, No. 14, S. 566.
- Huber, G. Carl**, On a rapid Method of preparing large Numbers of Sections. 2 Fig. Zeitschr. f. wissenschaft. Mikrosk. u. mikrosk. Techn., Bd. 23, H. 2, S. 187—196.
- Lebrun, Hector**, Application de la méthode des disques rotatifs à la technique microscopique. 35 Fig. Zeitschr. f. wissenschaft. Mikrosk. u. f. mikrosk. Technik, Bd. 23, H. 2, S. 145—173.
- MacNeal, Ward J.**, A Note on Methylene Violet as one of the nuclear Dyes in the ROMANOWSKY Stain. American Journ. of Anat., Vol. 5, No. 2, S. VI—VII. (Proc. Americ. Anat.)
- Mankowsky, A.**, Eine Methode zur Anfertigung von dicken Schnitten ganzer menschlicher Gehirne mit dem Mikrotom von MARCHI. Die Konservierung haltbarer Schnittpräparate, eingebettet in Gelatine und Formalin. 1 Fig. Centralbl. f. allg. Pathol., Bd. 17, No. 12, S. 467—470.
- Reicherts** Dissecting Microscopes, with Handle. 2 Fig. Journ. R. Microsc. Soc., 1906, Pt. 3, S. 360—361.
- Smith, J. Lorrain**, The Staining of Fat with Aniline Dyes. Med. Chronicle, Ser. 4, Vol. 11, No. 5, S. 277—279.
- Taverner, H.** A Simple Methode of Faking Stereo-Photomicrographs, and Mounting the Prints without Cutting. 3 Taf. u. 2 Fig. Journ. R. Microsc. Soc., 1906, Pt. 3, S. 260—262.
- Tobler, F.**, Ueber die Brauchbarkeit von MANGINS Rutheniumrot als Reagens für Pektinstoffe. Zeitschr. f. wissenschaft. Mikrosk. u. Techn., Bd. 23, H. 2, S. 182—186.
- Viereck**, Die ROMANOWSKY-Färbung nach MAY. Münchener med. Wochenschr., Jg. 53, No. 29, S. 1414—1415.
- Whitman, Ross C.**, Two modifications of the LEISHMAN stain. Journ. of Med. research, Vol. 15, No. 1, S. 97—98.
- Wimmer, August**, Ueber Neurogliafärbung. 2 Fig. Centralbl. f. allg. Pathol. u. pathol. Anat., Bd. 17, No. 14, S. 566—568.

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte etc.)

- Amieux**, Sur la réforme de l'enseignement de l'anatomie humaine macroscopique dans les Facultés françaises de Médecine. Arch. gén. de Méd., Année 83, T. 2, No. 30, S. 1885—1891.
- Bateson, W.**, An Address on Mendelian Heredity and its Application to Man. 27 Fig. British med. Journ., 1906, No. 2376, S. 61—67.
- Ehlers, E.**, ALBERT VON KÖLLIKER. Zeitschr. f. wissensch. Zool., Bd. 84, H. 1, S. 1—78.
- Fürbringer, M.**, Festbericht über die Enthüllung der CARL GEGENBAUR-Büste von Seffner, am 12. Mai 1906 in Heidelberg. 1 Heliogravüre. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 35, H. 4, S. I—XXXIX.
- Hertwig, Richard**, FRITZ SCHAUDINN. Münchener med. Wochenschr., Jg. 53, No. 30, S. 1470—1471.
- Hoffmann, Erich**, FRITZ SCHAUDINN. 1 Porträt. Dtsche klin. Wochenschr., Jg. 32, No. 27, S. 1087—1088.
- Koenig, Emil**, Das Wesen der Fortpflanzung. Neue Gesichtspunkte. M. Fig. München, Seitz & Schauer. 53 S. 1.50 M.
- Stöhr, Philipp**, Gedächtnisrede auf ALBERT V. KOELLIKER. 1 Bildnis. Würzburg, Stuber. 22 S. 8^o. (Verhandl. d. Phys.-med. Gesellsch. Würzburg.) 1 M.
- Von den Velden, F.**, Zur vergleichenden Anatomie. Fortschr. d. Med., Jg. 24, No. 18, S. 547—550.
- Van Wijhe, J. W.**, Die Homologisierung des Mundes des Amphioxus und die primitive Leibesgliederung der Wirbeltiere. 1 Taf. Petrus Camper, Deel 4, Aflev. 1/2, S. 61—102.

5. Zellen- und Gewebelehre.

- Fauré-Fremiet, Emmanuel**, Sur l'Ophrydium versatile. Compt. rend. Soc. Biol., T. 60, No. 25, S. 46—48.
- Gemmil, James F.**, Notes on a) the Origin of elastic Fibers in Tendon, b) branching of Young Tendon Cells. 3 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 40, Pt. 4, S. 396—399.
- Ikeda, R.**, Ueber das Epithel im Nebenhoden des Menschen. (Schluß.) 1 Taf. u. 8 Fig. Anat. Anz., Bd. 29, No. 3/4, S. 76—82.
- Jolly, J.**, Sur la phagocytose des noyaux expulsés des hématies des mammifères. Compt. rend. Soc. Biol., T. 61, No. 26, S. 79—82.
- Kohn, Alfred**, Ganglienzelle und Nervenfasern. Münchener med. Wochenschrift, Jg. 53, No. 27, S. 1306—1309.
- Laguesse, E.**, et **Lemoine, Emmanuel**, Sur la charpente conjonctive du muscle lisse. Compt. rend. Soc. Biol., T. 61, No. 26, S. 75—77.
- Langley, J. N.**, Ueber Nervenendigungen und spezielle receptive Substanzen in Zellen. Zentralbl. f. Physiol., Bd. 20, No. 8, S. 290—291.
- Lefas, E.**, Note sur l'origine des globules rouges. 4 Fig. Arch. gén. de Méd., Année 83, T. 2, No. 32, S. 1985—1989.
- Legendre, R.**, Sur la présence de neurofibrilles dans les cellules nerveuses d'*Helix pomatia*. Compt. rend. Soc. Biol., T. 60, No. 25, S. 19—21.

- Loewenthal, N.**, Contribution à l'étude des granulations chromatiques ou nucléoides. 1 Taf. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 42, No. 4, S. 305—356.
- Marcus, Harry**, Ei und Samenreife bei *Ascaris canis* (WERNER) (*Asc. mystax*). 2 Taf. u. 10 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 68, H. 3, S. 441—490.
- Meves, Friedrich**, Zur Kenntnis der Thrombocyten des Salamanderblutes und ihres Verhaltens bei der Gerinnung. 4 Taf. u. 6 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 68, H. 3, S. 311—358.
- Renaut, J**, et **Dubreuil, G.**, Les cellules connectives de la lignée rhagocrine Cytologie, evolution — propriétés phagocytaires et étiatrices. 23 Fig. Bibliogr. anat., T. 25, Fasc. 4, S. 222—242.
- Retterer, Éd.**, De la valeur cellulaire des hématies des mammifères et de l'origine de leurs parties constituantes. Compt. rend. Soc. Biol., T. 60, No. 24, S. 1102—1104.
- Retterer, Éd.**, Des hématies du chat et de leurs parties constituantes. Compt. rend. Soc. Biol., T. 60, No. 25, S. 9—11.
- Retterer, Éd.**, et **Tilloy, G.**, De la forme, de la taille des hématies humaines et de leurs parties constituantes. Compt. rend. Soc. Biol., T. 61, No. 26, S. 111—114.
- Retzius, Gustaf**, Die Spermien der Gastropoden. 12 Taf. Biol. Untersuchungen, N. Folge 13, S. 1—36.
- , Die Spermien der Enteropneusten und der Nemertinen. 1 Taf. Ibid., S. 37—40.
- , Die Spermien der Turbellarien. 1 Taf. Ibid., S. 41—44.
- , Die Spermien der Bryozoen. 1 Taf. Ibid., S. 45—48.
- , Die Spermien der Amphibien. 2 Taf. u. 4 Fig. Ibid., S. 49—70.
- , Die Spermien der Reptilien. 1 Taf. Ibid., S. 71—74.
- , Die Spermien der Monotremen. 1 Taf. Ibid., S. 75—76.
- , Die Spermien der Marsupialier. 2 Taf. Ibid., S. 77—86.
- , Die Spermien der Edentaten. 1 Taf. Ibid., S. 87—90.
- , Die Spermien der Vespertilionen. 14 Fig. Ibid., S. 91—94.
- , Die Spermien der Fucaceen. 1 Taf. u. 4 Fig. Ibid., S. 95—100.
- , Ueber die Verteilung der Sinnesnervenzellen in der Haut der Holothurien. 10 Fig. Ibid., S. 113—116.
- Saame, Otto**, Ueber Kernverschmelzung bei der karyokinetischen Kernteilung im protoplasmatischen Wandbelag des Embryosackes von *Fritillaria imperialis*. 1 Taf. Ber. d. Deutschen Bot. Gesellschaft, Bd. 24, H. 6, S. 300—303.
- Schäfer, E. A.**, Ueber die Struktur der roten Blutkörperchen. Zentralbl. f. Physiol., Bd. 20, No. 6, S. 193—194.
- Walker, C. E.**, Observations on the Life-History of Leucocytes. 4 Taf. Proc. of the R. Soc., Ser. B, Vol. 78, Biol. Sc., No. 522, S. 53—59.
- Warfvinge, Erik**, Beiträge zur Kenntnis der spinalen und sympathischen Ganglienzellen des Frosches (*Rana temporaria*). 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 68, H. 3, S. 432—440.

6. Bewegungsapparat.

a) Skelett.

- Braun, M.**, Ein Blasengeweih vom Reh. 3 Fig. Schriften d. Physik.-ökon. Gesellsch. Königsberg i. Pr., Jg. 47, H. 1, S. 84—86.
- Braus, Hermann**, Vordere Extremität und Operculum bei Bombinator-Larven. Ein Beitrag zur Kenntnis morphogener Correlation und Regulation. 3 Taf. u. 6 Fig. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 35, H. 4, S. 509—590.
- Civalleri, Alberto**, Osservazioni sulle ossa nasali. Ricerche di morfologia comparata. 1 Taf. Ricerche fatte nel Laborat. di Anat. norm. d. R. Univ. di Roma, Vol. 11, Fasc. 4, S. 261—355.
- Eggeling, H.**, Clavicula, Praeclavium, Halsrippen und Manubrium sterni. 3 Fig. Anat. Anz., Bd. 29, No. 3/4, S. 99—100.
- Fawcett, Edward**, On the Development, Ossification, and Growth of the Palate Bone of Man. 8 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 40, Pt. 4, S. 400—406.
- Gemmill, James F.**, Supernumerary Limb in a Frog. 2 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 40, Pt. 4, S. 387—395.
- Jurčić, F.**, Ein Fall von Hyperphalangie beider Daumen. 6 Fig. Arch. f. klin. Chir., Bd. 80, H. 2, S. 562—566.
- Kling, Alfred**, Ueber seltene vom embryologischen Standpunkte interessante Befunde an den Gaumen zweier Schwestern. Corresp.-Bl. f. Zahnärzte, Bd. 35, H. 2, S. 134—138.
- Loebell, Emil**, Ueber kongenitalen Radiusdefekt. Diss. med. Gießen, 1906. 8^o.
- Mead, Charles S.**, Adaptive Modifications of occipital Condyles in Mammalia. 12 Fig. American Naturalist, Vol. 40, No. 40, S. 475—483.
- Morgenstern, M.**, Ueber die neuen Schmelzforschungen. Corresp.-Bl. f. Zahnärzte, Bd. 35, H. 2, S. 107—119.
- Müller, Charlotte**, Zur Entwicklung des menschlichen Brustkorbes. 21 Fig. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 35, H. 4, S. 591—696.
- Roblot, G.**, La syndactylie congénitale. Thèse de Paris, 1906. 8^o.
- v. Rosthorn**, Einige seltene Beckenformen. Verhandl. d. Deutschen Gesellsch. f. Gynäkol., 11. Versamml. Kiel 1905, S. 168—173.
- Stahr, Hermann**, Ueber den Maori-Unterkiefer und sein Vorkommen an Aegypter-Schädeln. 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 29, No. 3/4, S. 65—75.

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

- Grossmann, Michael**, Beitrag zur Lehre von der wechselseitigen funktionellen Beziehung der Kehlkopfmuskeln untereinander. 3 Taf. Arch. f. Laryngol. u. Rhinol., Bd. 18, H. 3, S. 463—471.
- Grynfeltt, E.**, Les muscles de l'iris chez les amphibiens. 6 Fig. Bibliogr. anat., T. 15, Fasc. 4, S. 177—193.
- Hrdlička, Aleš**, Anomalous Articulation and Fusion of the Atlas with the Occipital Bone. Washington Med. Ann., Vol. 3, 1904, No. 1.
- Van Westrienen, Anna F. A. S.**, Das Kniegelenk der Primaten, mit besonderer Berücksichtigung der Anthropoiden. 1 Taf. u. 22 Fig. Petrus Camper, Deel 4, Afl. 1/2, S. 1—60.

7. Gefäßsystem.

- Joris, Hermann**, Les nerfs des vaisseaux sanguins. 9 Fig. Bull. de l'Acad. R. de Méd. de Belgique, Sér. 4, T. 20, No. 5, S. 502—521.
- McClure, Charles F. W.**, A Contribution to the Anatomy and Development of the venous System of *Didelphys marsupialis* (L.). Pt. 2. Development. 5 Taf. u. 27 Fig. American Journ. of Anat., Vol. 5, No. 2, S. 163—226.
- Miller, William S.**, The Distribution of the bronchial Blood-Vessels. American Journ. of Anat., Vol. 5, No. 2, S. IV—V. (Proc. Americ. Anat.)
- Tandler, Julius**, Zur Entwicklungsgeschichte der arteriellen Wundernetze. 4 Taf. u. 1 Fig. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., H. 94 (Bd. 31, H. 2), S. 235—267.

8. Integument.

- Castle, W. E.**, and **Forbes, Alexander**, Heredity of Hair-Length in Guinea-Pigs and its bearing on the Theory of pure Gamets. 2 Fig. Publicat. No. 49, Carnegie Institut of Washington, 1906, S. 1—14.
- Féré, Ch.**, Note sur les lignes papillaires du talon. Compt. rend. Soc. Biol., T. 60, No. 25, S. 44—46.
- Kolossoff, G.**, und **Pankul, E.**, Versuch einer mathematischen Theorie der Hautleistenfiguren der Primaten-Palma und -Planta. 7 Fig. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 35, H. 4, S. 697—708.
- Retzius, Gustaf**, Zur Kenntnis der Hautschicht der Nematoden. 6 Fig. Biol. Untersuch., N. Folge 13, S. 101—106.
- Vitali, Giovanni**, Sulla presenza di vasi sanguigni nello strato di MALPIGHI dell'ungchia umana. 1 Taf. Ricerche fatte nel Laborat. di Anat. norm. d. R. Accad. di Roma, Vol. 11, Fasc. 4, S. 357—364.

9. Darmsystem.

a) Atmungsorgane.

- Avellis, Georg**, Die Ventrikelform beim Säugerkehlkopf. Arch. f. Laryngol. u. Rhinol., Bd. 18, H. 3, S. 458—462.
- Francois-Franck**, Études de mécanique respiratoire comparée. 1. Rapport entre la structure musculaire et la contractilité du poumon de la tortue terrestre. Compt. rend. Soc. Biol., T. 60, No. 24. S. 1126—1127.
- Grossmann, Michael**, Beitrag zur Lehre von der wechselseitigen funktionellen Beziehung der Kehlkopfmuskeln untereinander. (S. Kap. 6b.)
- Kuiper, T.**, Sur le mécanisme respiratoire des poissons osseux. 9 Fig. Arch. Ital. de Biol., T. 45, Fasc. 3. (15 S.)
- Onodi, A.**, Ueber die häutigen Teile der sogen. Fontanelle des mittleren Nasenganges. 11 Fig. Arch. f. Laryngol. u. Rhinol., Bd. 18, H. 3, S. 488—501.

Stockard, Charles R., The Development of the Thyroid Gland in *Bdellostoma Stouti*. 8 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 29, No. 3/4, S. 91—99.

b) Verdauungsorgane.

Géraudel, Emile, Origine du foie et signification du mésoderme. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 60, No. 23, S. 1047—1049.

Harvey, B. C., Experimental Studies on the Nature of the Cells Composing the gastric Glands of the Dog. *American Journ. of Anat.*, Vol. 5, No. 2, S. XVII. (*Proc. Americ. Anat.*)

Hewitt, C. Gordon, An abnormal vermiform Appendix in the Rabbit. 1 Fig. *Journ. of Anat. and Physiol.*, Vol. 40, Pt. 4, S. 407—408.

Lane, M. H., On the so-called Transitional Cells of Lewaschew in the Islets of LANGERHANS. *American Journ. of Anat.*, Vol. 5, No. 2, S. XVI—XVII. (*Proc. Americ. Anat.*)

Mackenzie, F. S., On a Specimen of the Hind-Gut opening into a cloacal Chamber in a Child. 2 Fig. *Journ. of Anat. and Physiol.*, Vol. 40, Pt. 4, S. 409—411.

Nusbaum, Jožef, und Fuliński, Benedykt, Ueber die Bildung der Mitteldarmanlage bei *Thyllodromia (Blatta) germanica* L. 15 Fig. *Zool. Anz.*, Bd. 30, No. 11/12, S. 362—381.

Ochsner, A. J., Further Observations on the Anatomy of the Duodenum. 8 Fig. *American Journ. of the Med. Sc.*, Vol. 132, No. 1, S. 1—7.

Panea, J., Sur l'histotopographie du tissu élastique dans les parois de l'intestin humain. 2 Fig. *Arch. de Méd. expér. et d'Anat. pathol.*, Année 18, No. 3, S. 338—346.

Retzius, Gustaf, Die Gaumenleisten des Menschen und der Tiere. 4 Taf. u. 6 Fig. *Biol. Untersuch.*, N. Folge 13, S. 117—168.

Salvi, G., Untersuchungen über den präoralen Darm der Saurier (*Gongylus ocellatus*). 4 Taf. u. 21 Fig. *Anat. Hefte*, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., H. 94 (Bd. 31, H. 2), S. 349—406.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

Alezais et Peyron, L'organe parasymphatique de ZUCKERKANDL chez le jeune chien. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 60, No. 24, S. 1161—1163.

Iked a, R., Ueber das Epithel im Nebenhoden des Menschen. (S. Kap. 5.)

Jambon, A., et **Chaboux, G.**, Étude histologique des glandes de BARTHOLIN. *Lyon Méd.*, Année 38, No. 26, S. 3—9.

Keiffer, J. H., Le système nerveux ganglionnaire de l'utérus humain. 11 Fig. *Bull. de l'Acad. R. de Méd. de Belgique*, Sér. 4, T. 20, No. 5, S. 522—538.

Magnus, R., Die Tätigkeit der Niere. (Schluß.) *Münchener med. Wochenschr.*, Jg. 53, No. 29, S. 1418—1420.

Mayer, André, Sur le mode d'action de la piqure diabétique. Rôle des capsules surrénales. *Compt. zend. Soc. Biol.*, T. 60, No. 24, S. 1123—1124.

Mayer, André, et Rathery, F., Histologie du rein du poulpe (*Octopus vulgaris*) à l'état normal et au cours des éliminations provoquées. Compt. rend. Soc. Biol., T. 60, No. 24, S. 1121—1123.

Policard, A., et Mawas, J., Le canalicule urinaire des Téléostéens. (Note prélim.) 3 Fig. Bibliogr. anat., T. 15, Fasc. 4, S. 215—221.

b) Geschlechtsorgane.

Böhm, Jos., Normale und anormale Bildungen der äußeren Geschlechtsteile. 1 Taf. Arch. f. wiss. u. prakt. Tierheilk., Bd. 32, H. 6, S. 618—627.

Bonnevie, Kristine, Untersuchungen über Keimzellen. 1. Beobachtungen an den Keimzellen von *Enteroxenos östergreni*. 8 Taf. u. 10 Fig. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 41, H. 3, S. 229—428.

Disse, Ueber die Vergrößerung der Eikammer. Verhandl. d. Deutsch. Gesellsch. f. Gynäkol., 11. Versamml. Kiel 1905, S. 425—428.

Embleton, Alice L., On the Origin of the Sertoli or Foot-Cells of the Testis. 2 Taf. u. 2 Fig. Proc. of the R. Soc., Ser. B, Vol. 78, Biol. Ser. N. B. 522, S. 50—52.

von Franqué, Zur Kenntnis der Lymphgefäße der Uterusschleimhaut und des Tubencarcinoms. 4 Fig. Verhandl. d. Deutschen Gesellsch. f. Gynäkol., 11. Versamml. Kiel 1905, ersch. Leipzig 1906, S. 438—447.

Herrmann, Zur Genese des Chorionepithels beim Meerschweinchen. Verhandl. d. Deutsch. Gesellsch. f. Gynäkol., 11. Versamml. Kiel 1905, S. 428—433.

Leopold, Ein sehr junges menschliches Ei. Verhandl. d. Deutschen Ges. f. Gynäkol., 11. Versamml. Kiel 1905, S. 422—423.

Marcus, Harry, Ei und Samenreife bei *Ascaris canis* (WERNER) (*Asc. mystax*). (S. Kap. 5.)

Regaud, Cl., et Dubreuil, G., Recherches sur les cellules interstitielles de l'ovaire chez le lapin. 3 Fig. Bibliogr. anat., T. 15, Fasc. 4, S. 169—176.

Retzius, Gustaf, Die Spermien der Gastropoden. (S. Kap. 5.)

—, Die Spermien der Enteropneusten und der Nemertinen. (S. Kap. 5.)

—, Die Spermien der Turbellarien. (S. Kap. 5.)

—, Die Spermien der Bryozoen. (S. Kap. 5.)

—, Die Spermien der Amphibien. (S. Kap. 5.)

—, Die Spermien der Reptilien. (S. Kap. 5.)

—, Die Spermien der Monotremen. (S. Kap. 5.)

—, Die Spermien der Marsupialier. (S. Kap. 5.)

—, Die Spermien der Edentaten. (S. Kap. 5.)

—, Die Spermien der Vespertilionen. (S. Kap. 5.)

—, Die Spermien der Fucaceen. (S. Kap. 5.)

Schick, Ueber die Lymphgefäße der Uterusschleimhaut während der Gravidität. Verhandl. d. Deutschen Gesellsch. f. Gynäkol., 11. Vers. Kiel 1905, S. 519—522.

Smith, G. F. Darwall, and Smith, A. Lionel H., A case of congenital abnormality of the genito-urinary organs. 1 Fig. Lancet, 1906, Vol. 2, No. 3, S. 156—157.

- Sorabji, Alice Maud**, A case of absence of the uterus. *Lancet*, 1906, Vol. 2, No. 3, S. 160.
- Stevens, N. M.**, Studies on the Germ Cells of Aphids. 4 Taf. *Publicat. No. 51*, Carnegie Institut of Washington, 1906. (28 S.)

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

- Anglade et Cruchet**, Sur quelques étapes de la formation du réseau névrologique dans le système nerveux de l'homme. 1 Fig. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 60, No. 23, S. 1093—1094.
- Belousov, A. K.**, Delineatio synoptica nervorum hominis. (S. Kap. 1.)
- Bolk, Louis**, Das Cerebellum der Säugetiere. Eine vergleichend-anatomische Untersuchung. 3. Teil. Fig. 168—183. *Petrus Camper, Deel 4, Afl. 1/2*, S. 115—194.
- Botezat, Eugen**, Die Nervenendapparate in den Mundteilen der Vögel und die einheitliche Endigungsweise der peripheren Nerven bei den Wirbeltieren. 5 Taf. u. 1 Fig. *Zeitschr. f. wissensch. Zool.*, Bd. 84, H. 2, S. 205—360.
- Ciaccio, Carmelo**, Sulla fina struttura degli elementi del simpatico periferico. Contributo all'istogenesi degli elementi nervosi. *Ann. di Neuroglia*, Anno 24, Fasc. 2/3, S. 159—164.
- Clark, W. B.**, The Cerebellum of *Petromyzon fluviatilis*. 1 Taf. *Journ. of Anat. and Physiol.*, Vol. 40, Pt. 4, S. 318—325.
- Coghill, G. E.**, The Cranial Nerves of *Triton taeniatus*. *Journ. of comp. Neurol. and Psychol.*, Vol. 16, No. 4, S. 247—264.
- Collin, R.**, Histolyse de certains neuroblastes au cours du développement du tube nerveux chez le poulet. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 60, No. 23, S. 1080—1081.
- Dunn, Elizabeth H.**, The Nerve Supply to the Leg of the Frog after complete Degeneration of the Motor Fibers. *American Journ. of Anat.*, Vol. 5, No. 2, S. VIII—IX. (Proc. Americ. Anat.)
- Gage, Susanna Phelps**, Total Folds of the Brain Tube in the Embryo and their Relation to definite Structures. *American Journ. of Anat.*, Vol. 5, No. 2, S. IX—X.
- Van Gehuchten, A.**, Anatomie du système nerveux de l'homme. 4. Éd. 848 Fig. Louvain, Uystpruyt-Dieudonné. 1000 S. 8°.
- Harrison, Ross Granville**, Further Experiments on the Development of Peripheral Nerves. 5 Fig. *American Journ. of Anat.*, Vol. 5, No. 2, S. 121—131.
- Hrdlička, Aleš**, Brain Weight in Vertebrates. *Smithson. Miscell. Collect. (Quart. Issue)*, Vol. 48, 1905, S. 89—112.
- Hutton, W. K.**, Remarks on the Innervation of the Dorsum manus, with special Reference to certain rare abnormalities. 1 Taf. *Journ. of Anat. and Physiol.*, Vol. 40, Pt. 4, S. 326—331.
- Joris, Hermann**, Les nerfs des vaisseaux sanguins. (S. Kap. 7.)

- Keiffer, J. H., Le système nerveux ganglionnaire de l'utérus humain (S. Kap. 10a.)
- Kohn, Alfred, Ganglienzelle und Nervenfasern. (S. Kap. 11a.)
- Langley, J. N., Ueber Nervenendigungen und spezielle Substanzen in Zellen. (S. Kap. 5.)
- Lapicque, L., et Girard, P., Poids de diverses parties de l'encéphale chez les oiseaux. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 60, No. 25, S. 30—33.
- Legendre, R., Sur la présence de neurofibrilles dans les cellules nerveuses d'*Helix pomatia*. (S. Kap. 5.)
- Lewis, Frederic T., The Mixed Cerebral Nerves in Mammals. 1 Taf. u. 1 Fig. *Journ. of comp. Neurol. and Psychol.*, Vol. 16, No. 3, S. 177—182.
- Lewis, Warren Harmon, Experimental Evidence in Support of the Outgrowth Theory of the Axis Cylinder. *American Journ. of Anat.*, Vol. 5, No. 2, S. X—XI. (*Proc. Americ. Anat.*)
- Lewis, Warren Harmon, Experiments on the Regeneration and Differentiation of the Central Nervous System in Amphibian Embryos. *American Journ. of Anat.*, Vol. 5, No. 2, S. XI. (*Proc. Americ. Anat.*)
- Livon, Ch., Note sur les cellules glandulaires de l'hypophyse du cheval. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 60, No. 24, S. 1159—1161.
- Perusini, Gaetano, Ueber die Veränderungen des Achsenzylinders und der Markscheiden im Rückenmark bei der Formolfixierung. 1 Taf. *Zeitschr. f. Heilk.*, Bd. 27 (N. F. Bd. 7), H. 7, Abt. f. pathol. Anat., H. 3, S. 193—218.
- Pettit, Auguste, Sur l'hypophyse de *Centroscymnus coelolepis* Boc. et Cap. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 61, No. 26, S. 62—64.
- Probst, M., Ueber die zentralen Sinnesbahnen und die Sinneszentren des menschlichen Gehirnes. 5 Taf. Wien, Hölder. 74 S. 80. (*Sitzungsber. K. Akad. Wissensch. Wien* 1906. (3.45 M.))
- Ransom, S. Walter, Retrograde degeneration in the Spinal Nerves. *Journ. of comp. Neurol. and Psychol.*, Vol. 16, No. 4, S. 265—293.
- Ransom, S. Walter, Some new Facts touching the Architecture of the Spinal Ganglion in Mammals. *American Journ. of Anat.*, Vol. 5, No. 2, S. XIII. (*Proc. Americ. Anat.*)
- Retzius, Gustaf, Zur Kenntnis des Nervensystems der Daphniden. 1 Taf. *Biol. Untersuch.*, N. Folge 13, S. 107—112.
- Retzius, Gustaf, Ueber die Verteilung der Sinnesnervenzellen in der Haut der Holothurien. (S. Kap. 5.)
- Scott, Sydney, A Record of the Decussations of the brachial Plexus in Man. 5 Fig. *Journ. of Anat. and Physiol.*, Vol. 40, Pt. 4, S. 412—415.
- Smallwood, W. M., Preliminary Report on the Cytology of Molluscan Nerve Cells. *Journ. of comp. Neurol. and Psychol.*, Vol. 16, No. 3, S. 183—188.
- Streeter, G. L., Concerning the Development of the acoustic Ganglion in the human Embryo. *American Journ. of Anat.*, Vol. 5, No. 2, S. I—II. (*Proc. Amer. Anat.*)

- Unger, Ludwig**, Untersuchungen über die Morphologie und Faserung des Reptiliengehirns. 1. Das Vorderhirn des Gecko. M. e. Vorwort von E. ZUCKERKANDL. 12 Taf. u. 9 Fig. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., H. 94 (Bd. 31, H. 2), S. 269—348.
- Warfwinge, Erik**, Beiträge zur Kenntnis der spinalen und sympathischen Ganglienzellen des Frosches (*Rana temporaria*). (S. Kap. 5.)
- Weber, Ernst**, Ueber ein Zentrum auf der Großhirnrinde bei Vögeln für die glatten Muskeln der Federn. Zentralbl. f. Physiol., Bd. 20, No. 8, S. 265—271.
- Wilson, J. T.**, On the Anatomy of the Calamus Region in the human Bulb; with an Account of a hitherto undescribed Nucleus postremus. Pt. 2. 39 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 40, Pt. 4, S. 357—386.
- Zander**, Ueber Bildung und Regeneration der Nerven. Schriften d. physik.-ökon. Gesellsch. Königsberg i. Pr., Jg. 47, H. 1, S. 90—96.

b) Sinnesorgane.

- Cosmettatos, G. F.**, Ueber einige Anomalien der Tränenwege. Arch. f. Augenheilk., Bd. 55, H. 4, S. 362—371.
- Franz, V.**, Beobachtungen am lebenden Selachierauge. 10 Fig. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 41, H. 3, S. 429—471.
- Grynfeltt, E.**, Les muscles de l'iris chez les amphibiens. (S. Kap. 6b.)
- Haberlandt, G.**, Sinnesorgane im Pflanzenreich zur Perzeption mechanischer Reize. 2. verm. Aufl. 9 Taf. u. 2 Fig. Leipzig, Engelmann. VIII, 207 S. 8°. 11 M.
- v. Hippel**, Ueber angeborene Defektbildung der DESCHEMETSchen Membran. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk., Jg. 44, S. 1—12.
- Hirsch, Kamill**, Ist die fötale Hornhaut vaskularisiert? 7 Fig. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk., Jg. 44, S. 13—30.
- Keibel, F.**, Die Entwicklungsgeschichte des Wirbeltierauges. 12 Fig. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk., Jg. 44, S. 112—132.
- Kistler, Herbert D.**, The Primitive Pores of *Polyodon spathula*. 1 Taf. Journ. of comp. Neurol. and Psychol., Vol. 16, No. 4, S. 294—298.
- Küsel**, Ueber die Wirkung der einzelnen Teile des Ziliarmuskels auf das Ligamentum pectinatum. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk., Jg. 44, 1906, S. 80—90.
- Le Cron, Wilbur L.**, Experiments on the Origin and Differentiation of the Lens in *Amblystoma*. American Journ. of Anat., Vol. 5, No. 2, S. XI—XIII. (Proc. Americ. Anat.)
- Meyer, Th.**, Ueber das Leuchtorgan der Sepiolini. 3 Fig. Zool. Anz., Bd. 30, No. 11/12, S. 388—392.
- Pes, O.**, Ueber einige Besonderheiten in der Struktur der menschlichen Kornea. 4 Taf. Archiv f. Augenheilkunde, Bd. 55, H. 4, S. 293—307.
- Quix, F. H.**, Het gehoororgaan der Japansche dansmuis als type van doofstom dier. 7 Fig. Nederl. Tijdschr. vor Geneesk. Weekblad, Jg. 1906, Tweede Helft No. 1, S. 26—47.

Shambough, George E., On the epithelial Cell Processes of the Sulcus spiralis externus. American Journ. of Anat., Vol. 5, No. 2, S. VII—VIII. (Proc. Americ. Anat.)

Streeter, George L., Development of membranous Labyrinth and acoustic Ganglion in the human Embryo. American Journ. of Anat., Vol. 5, No. 2, S. VII. (Proc. Americ. Anat.)

12. Entwicklungsgeschichte.

Bonnevie, Kristine, Untersuchungen über Keimzellen. (S. Kap. 10b.)

Braus, Hermann, Vordere Extremität und Operculum bei Bombinator-Larven. (S. Kap. 6a.)

Bugnion, Ed., La polyembrionie et le déterminisme sexuel. Bull. de la Soc. Vaudoise des Sc. nat., Vol. 42, No. 155, S. 95—112.

Cohn, Ludwig, Ueber die Resorption des Dotterrestes bei *Anguis fragilis* L. 6 Fig. Zool. Anz., Bd. 30, No. 13/14, S. 429—440.

Collin, R., Histolyse de certains neuroblastes au cours du développement du tube nerveux chez le poulet. (S. Kap. 11a.)

Le Cron, Wilbur L., Experiments on the Origin and Differentiation of the Lens in *Amblystoma*. (S. Kap. 11b.)

Disse, Ueber die Vergrößerung der Eikammer. (S. Kap. 10b.)

Eycleshymer, Albert C., and Wilson, James Meredith, The Gastrulation and Embryo Formation in *Amia calva*. 4 Taf. American Journ. of Anat., Vol. 5, No. 2, S. 133—162.

Fawcett, Edward, On the Development, Ossification, and Growth of the Palate Bone of Man. (S. Kap. 6a.)

Gage, Susanna Phelps, Total Folds of the Brain Tube in the Embryo and their Relation to definite Structures. (S. Kap. 11a.)

Géraudel, Emile, Origine du foie et signification du mésoderme. (S. Kap. 9b.)

Giacomini, ERCOLE, Sugli annessi embrionali del *Gongylus ocellatus*. Rendic. delle Sessioni d. R. Accad. d. Sc. dell'Istituto di Bologna, Anno Accad. 1905/06. 8 S. Sep. Bologna, tipogr. Gamberini e Parmeggiani.

Harrison, Ross Granville, Further Experiments on the Development of Peripheral Nerves. (S. Kap. 11a.)

Hermann, Zur Genese des Chorionepithels beim Meerschweinchen. (S. Kap. 10b.)

Keibel, F., Die Entwicklungsgeschichte des Wirbeltierauges. (S. Kap. 11b.)

Kostanecki, K., Ueber die Herkunft der Teilungscentren der ersten Furchungsspindel im befruchteten Ei. 2 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 68, H. 3, S. 359—431.

Lewis, Warren Harmon, Experiments on the Regeneration and Differentiation of the Central Nervous System in Amphibian Embryos. (S. Kap. 11a.)

- Müller, Charlotte, Zur Entwicklung des menschlichen Brustkorbes. (S. Kap. 6a.)
- McClure, Charles F. W., A Contribution to the Anatomy and Development of the venous System of *Didelphys marsupialis* (L.). Pt. 2. Development. (S. Kap. 7.)
- Normentafeln** zur Entwicklungsgeschichte der Wirbeltiere. Hrsg. v. F. KEIBEL. Jena, G. Fischer. 4^o. Heft 6. SAKURAI, TSUNEJIRO, Normentafeln zur Entwicklungsgeschichte des Rehes (*Cervus capreolus*). M. e. Vorwort v. F. KEIBEL. 3 Taf. u. 1 Fig. IV, 101 S. 20 M.
- Nusbaum, Jožef, und Fuliński, Benedykt, Ueber die Bildung der Mitteldarmanlage bei *Phyllodromia* (*Blatta*) *germanica* L. (S. Kap. 9b.)
- Schick, Ueber die Lymphgefäße der Uterusschleimhaut während der Gravidität. (S. Kap. 11b.)
- Stevens, N. M., Studies on the Germ Cells of Aphids. (S. Kap. 10b.)
- Stockard, Charles R., The Development of the Thyroid Gland in *Bdellostoma Stouti*. (S. Kap. 9a.)
- Streeter, G. L., Concerning the Development of the acoustic Ganglion in the human Embryo. (S. Kap. 11a.)
- Trança, C., et Athias, M., Sur les phénomènes de division du *Trypanosoma rotatorium*. Compt. rend. Soc. Biol., T. 60, No. 24, S. 1108—1109.
- Sakurai, Tsunejiro**, Normentafel zur Entwicklungsgeschichte des Rehes (*Cervus capreolus*). M. e. Vorwort v. F. KEIBEL. 3 Taf. u. 1 Fig. Jena, G. Fischer. IV, 101 S. 4^o. 20 M. = Normentaf. z. Entwicklungsgesch. d. Wirbeltiere, Heft 6.
- Vialleton, L., Sur le développement des fentes branchiales de la Torpille. Compt. rend. Soc. Biol., T. 60, No. 25, S. 11—13.

13. Mißbildungen.

- Van den Broek, A. J. P., Eine Doppelbildung von *Talpa europaea*. 3 Fig. Petrus Camper, Deel 4, Afl. 1/2, S. 195—201.
- Curtis, M., et Salmon, J., Un nouveau cas de phocomélie avec étude histologique du système osseuse. Compt. rend. Soc. Biol., T. 60, No. 23, S. 1058—1060.
- Emrys-Roberts, E., and Paterson, A. Melville, A Case of Ectopia viscerum, associated with Spina bifida and other abnormalities. 10 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 40, Pt. 4, S. 332—356.
- Hewitt, C. Gordon, An abnormal vermiform Appendix in the Rabbit. (S. Kap. 9b.)
- v. Hippel, Ueber angeborene Defektbildung der DESCMETschen Membran. (S. Kap. 11b.)
- Kaestner, S., Ueber Wesen und Entstehung der omphalocephalen Mißbildungen bei Vogelembryonen. Anat. Anz., Bd. 29, No. 3/4, S. 82—90.
- Kling, Alfred, Ueber seltene, vom embryologischen Standpunkte interessante Befunde an den Gaumen zweier Schwestern. (S. Kap. 6a.)

Lesbre et Forgeot, Contribution à l'étude anatomique des monstres hypsi-
loides c'est-à-dire en forme d'Y (Tératodymes de MATHIAS DUVAL), et
des monstres xioïdes, c'est-à-dire en forme d'X. Journ. de l'Anat. et
de la Physiol., Année 42, No. 4, S. 357—412.

Loebell, Emil, Ueber kongenitalen Radiusdefekt. (S. Kap. 6a.)

Roblot, G., La syndactylie congénitale. (S. Kap. 6a.)

Smith, G. F. Darwall, and Smith, A. Lionel H., A case of con-
genital abnormality of the genito-urinary organs. (S. Kap. 10b.)

Sorabji, Alice Maud, A case of absence of the uterus. (S. Kap. 10b.)

14. Physische Anthropologie.

Bab, Hans, Geschlechtsleben, Geburt und Mißgeburt in der asiatischen
Mythologie. 26 Fig. Zeitschr. f. Ethnol., Jg. 38, H. 3, S. 269—311.

Biasutti, Renato, „Crania Aegyptiaca“ Esame di 42 crani di egiziani
antichi conservati nella collezione del Museo Nazionale d'Antropologia,
Firenze. Arch. per l'Antropol., Vol. 35, 1905, Fasc. 3, S. 323—362.

Cockle, Walter P., Notes on the pygmies in sickness and in health.
Dublin Journ. of med. Sc., Ser. 3, 1906, No. 416, S. 100—108.

Da Costa-Ferreira, A., La capacité crânienne, chez les criminels Por-
tugais. Bull. et Mém. de la Soc. Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 6,
1905, Fasc. 5/6, S. 357—360.

Deniker, Les Pygmées de l'Afrique centrale. (Nebst Diskussion.) Bull.
et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 6, 1905, Fasc. 5/6,
S. 379—380.

Giuffrida-Ruggeri, V., Gli indigeni del Sud-America Centrale fotografati
dal Boggiani. 1 Taf. Arch. per l'Antropol., Vol. 35, 1905, Fasc. 3,
S. 383—387.

Hrdlička, Aleš, Notes on the San Carlos Apache. 3 Taf. American
Anthropol., N. S. Vol. 7, 1905, No. 3, S. 480—495.

Hrdlička, Aleš, Notes on the Pima of Arizona. 2 Taf. American An-
thropol., Vol. 8, No. 1, Jan.-March, S. 39—46.

Hrdlička, Aleš, Diseases of the Indians, more especially of the South-
west United States and Northern Mexico. Washington med. Ann.,
Vol. 4, No. 6, S. 372—394.

Hrdlička, Ales, The Painting of Human Bones among the Indians.
3 Taf. Smithson. Rep. for 1904, Washington 1905, S. 607—617.

Koch, J. W. R., Beitrag zur Kenntnis der Anthropologie der Bewohner
von Niederländisch Neu-Guinea (Südliche Küste). Petrus Camper,
Deel 4, Afl. 1/2, S. 202—214.

Kühne, Ueber Messungen der Gliedmaßen. Monatsschr. f. Unfallheilk.
u. Invalidenwesen, Jg. 13, No. 7, S. 223—225.

Lapicque, Louis, Le problème anthropologique des Parias et des castes
homologues chez les Dravidiens. 1 Taf. Bull. et Mém. de la Soc.
anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 6, 1905, Fasc. 5/6, S. 400—421.

- Lühe**, Ausgestorbene Menschenaffen und Urmenschen in ihrer Bedeutung für die Stammesgeschichte des Menschen. 9 Fig. Schriften d. physik.-ökon. Gesellsch. Königsberg i. Pr., Jg. 47, H. 1, S. 22—35.
- Mantegazza, Paolo**, DARWIN dopo cinquant'anni. Arch. per l'Antropol., Vol. 35, 1905, Fasc. 3, S. 311—322.
- Schliz, A.**, Der schnurkeramische Kulturkreis und seine Stellung zu den anderen neolithischen Kulturformen in Südwestdeutschland. 1 Taf. u. 12 Fig. Zeitschr. f. Ethnol., Jg. 38, H. 3, S. 312—345.
- Werner, H.**, Anthropologische, ethnologische und ethnographische Beobachtungen über die Heikum- und Kungbuschleute, nebst einem Anhang über die Sprachen der Buschmannstämme. 6 Fig. Zeitschr. f. Ethnol., Jg. 38, H. 3, S. 241—268.

15. Wirbeltiere.

- Bolk, Louis**, Beiträge zur Affenanatomie. Petrus Camper, Deel 4, Aflev. 1/2, S. 103—114.
- Braun, M.**, Ein Blasengeweih vom Reh. (S. Kap. 6a.)
- Castle, W. E.**, The Origin of Polydactylous Race of Guinea-Pigs. Publ. Carnegie Instit. of Washington, 1906, No. 49, S. 15—29.
- Gaskell, Walter H.**, On the origin of Vertebrates, deduced from the Study of Ammonoetes. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 40, Pt. 4, S. 305—317.
- Goldschmidt, R.**, Amphioxides und Amphioxus. 3 Fig. Zool. Anz., Bd. 30, No. 13/14, S. 443—448.
- v. Huene, F.**, Ueber die Dinosaurier der außereuropäischen Trias. 16 Taf. u. 102 Fig. Jena, G. Fischer. 60 S. 4^o. 28 M. = Abhandl. Geol. u. Paläontol., hrsg. v. KOKEN, N. Folge Bd. 8.
- Weber, A.**, L'origine de la vessie natatoire chez les lophobranches. 10 Fig. Bibliogr. anat., T. 15, Fasc. 4, S. 194—214.
- Van Wijhe, J. W.**, Die Homologisierung des Mundes des Amphioxus und die primitive Leibesgliederung der Wirbeltiere. (S. Kap. 4.)

Abgeschlossen am 8. August 1906.

Literatur 1906^{1***}).

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek in Berlin.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

Marshall, A. M., The Frog. Introduction to Anatomy, Histology, Embryology. 9. revised edition by F. W. GAMBLE. London. 132 S. M. Fig. 5 M.

Sobotta, Johannes, Atlas and Text-book of Human Anatomy. Edited with additions by J. PLAYFAIR McMURRICH. Vol. 1. Bones, Ligaments, Joints and Muscles. 320 Fig. London, Saunders & Co. 320 S. 8°. 25 s.

Sobotta, Atlante di Anatomia descrittiva dell'uomo. 1. Parte: ossa, legamenti, articolazioni, muscoli. Prima traduz. ital. del P. DELLA VALLE. 34 Taf. u. 257 Fig. Roma-Milano, Soc. editr. Dante Alighieri. VIII, 229 S.

2. Zeit- und Gesellschaftschriften.

Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte.

Hrsg. v. O. HERTWIG, v. LA VALETTE ST. GEORGE u. W. WALDEYER. Bd. 68, H. 4. 10 Taf. u. 15 Fig. Bonn, Cohen.

Inhalt: LOBENHOFFER, Ueber die Ergebnisse der ALTMANN-SCHRIDDERSchen Färbemethode beim Zentralnervensystem. — DOGIEL, Die Endigungen der sensiblen Nerven in den Augenmuskeln und deren Sehnen beim Menschen und den Säugetieren. — MENCL, Einige Beobachtungen über die RONCORONTSchen Fibrillen der Nervenzellenkerne. — TELLYESNICKY, Die Erklärung einer histologischen Täuschung, der sog. Kopulation der Spermien und der SERTOLISchen Elemente. — VÖLSCH, Zur vergleichenden Anatomie des Mandelkerns und seiner Nachbargebilde.

Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen. Hrsg. v. WILHELM ROUX. Bd. 21, 1906, H. 3. 4 Taf. u. 88 Fig. Leipzig, Engelmann.

Inhalt: JENKINSON, On the Effect of certain Solutions upon the Development of the Frog's Egg. — ROUX, Ueber die funktionelle Anpassung des Muskelmagens der Gans. — SCHEPELMANN, Ueber die gestaltende Wirkung verschiedener Ernährung auf die Organe der Gans, insbesondere über die funktionelle Anpassung an die Nahrung. — LEHMANN, Fließende Kristalle und Organismen.

— — Bd. 21, H. 4. 1 Taf. u. 47 Fig.

Inhalt: BABÁK, Experimentelle Untersuchungen über die Variabilität der Verdauungsröhre. — SCHULTZ, Ueber Reduktionen. 2. Ueber Hungererscheinungen bei *Hydra fusca* L. — CONKLIN, Does Half of an Ascidian Egg give rise to a whole Larva? — DRIESCH, Regenerierende Regenerate. — DRIESCH, Studien zur Entwicklungsphysiologie der Bilateralität. — RIGNANO, Die centro-epigenetische Hypothese und der Einfluß des Centralnervensystems auf embryonale Entwicklung und Regeneration.

1) Ein * vor dem Verfasser bedeutet, daß der Titel einer Bibliographie entnommen wurde, da die Abhandlung nicht zugänglich war.

*) Wünsche und Berichtigungen, welche die Literatur betreffen, sind direkt zu richten an Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek, Berlin W. 64.

**) Die Titel der im Jahre 1905 erschienenen Abhandlungen sind durch die Jahreszahl 1905 gekennzeichnet.

Archivio Italiano di Anatomia e di Embriologia. Diretto da G. CHIARUGI. Vol. 5, Fasc. 2. 6 Taf. u. 56 Fig. Firenze, Nicolai.

Inhalt: PELLEGRINI, Le arterie subclavia e axillaris nell'uomo studiate col metodo statistico. — CIACCIO, Rapporti istogenetici tra il simpatico e le cellule cromaffini. — PARDI, Il ductus maior s. Bartholini e la glandula sublingualis monostomatica s. Bartholini dell'uomo. — LEVI, Studi sulla grandezza delle cellule. Ricerche comparative sulla grandezza delle cellule dei mammiferi. — CHIARUGI, Della regione parafisaria del telencefalo e di alcuni ispessimenti del corrispondente ectoderma tegumentale in embrioni di *Torpedo ocellata*.

The American Journal of Anatomy. Editors: C. R. BARDEEN, H. H. DONALDSON, T. DWIGHT, S. H. GAGE, J. M. FLINT, G. C. HUBER, G. S. HUNTINGTON, F. P. MALL, J. P. McMURRICH, C. S. MINOT, C. A. PIERSON, H. Mc E. KROWER, Secretary. Vol. 5, No. 3. 7 Taf. u. 31 Fig. Baltimore, Md., U. S. A.

Inhalt: MALL, A Study of the Structure Unit of the Liver. — EYCLESHYMER, The Development of Chromatophores in *Necturus*. — KLEIN, On the Nature of the Granule Cells of PANETH in the Intestinal Glands of Mammals. — EDWARDS and HAHN, Some Phases of the Gastrulation of the Horned Toad, *Phrynosoma cornutum* HARLAN.

— — Vol. 5, No. 4, Sept. 14 Taf. u. 74 Fig.

Inhalt: BEAN, Some Racial Peculiarities of the Negro Brain. — MALL, On Ossification Centres in Human Embryos. — BREMER, Description of a 4 mm Human Embryo. — STOCKARD, The Development of the Mouth and Gills in *Bdellostoma*.

Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie. Hrsg. v. E. A. SCHÄFER, L. TESTUT u. FR. KOPSCH. Bd. 23, H. 7/9. 6 Taf. Leipzig, Thieme.

Inhalt: RUFFINI, Contributo alla conoscenza della distribuzione ed espansione dei nervi nella milza di alcuni vertebrati. — VITALI, Contributo allo studio istologico dell'unguia. — MANNO, Arteria peronea communis, arteria peronea profunda, arteria peronea superficialis. — SCHEUNERT u. GRIMMER, Ueber die Funktionen des Duodenums und die funktionelle Identität der Duodenal- und der Pylorusdrüsen. — KOPSCH, Kleinere Mitteilungen zur mikroskopischen Technik.

Verhandlungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte, 77. Versammlung zu Meran, 24.—30. September 1905. Hrsg. von ALBERT WANGERIN. Zweiter Teil. 1. Hälfte. Naturwissenschaftliche Abteilungen. 2. Hälfte. Medicinische Abteilungen. Leipzig, Vogel, 1906. 222 S. u. 487 S. 8°. 10 u. 5 Fig.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Construction and Fittings of a Microscope Room. 4 Fig. Journ. of the Microsc. Soc., 1906, Pt. 4, S. 496—508.

Dulk, Felix, Zur vitalen Blutfärbung mit Methylenblau. Diss. med. München, 1906. 8°.

Grashey, Ueber Präzisionsaufnahmen von Extremitäten. 3 Fig. Verhandl. d. Deutschen Röntgen-Gesellschaft, Bd. 2, 1906, S. 50—53.

Kopsch, Friedrich, Kleinere Mitteilungen zur mikroskopischen Technik. 1. Färbung der Thrombocytenkerne des Menschenblutes im Blutrockenpräparat. 2. Herstellung von Kurspräparaten aus versilberter Lunge. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 23, H. 7/9, S. 359—360.

Perna, G., Un metodo per appiccicare sul vetrino le sezioni in celloidina. Gazz. med. Lombarda, Anno 65, No. 19, S. 185—186.

- Sabrazès, J., und Le Tessier, E.,** Ueber Neurogliafärbung. Deutsche Medizinal-Ztg., Jg. 27, No. 60, S. 665—666.
- v. Smirnov, A. E.,** Die prolongierte Osmiummethode nach FR. KORSCH als ein Mittel zur Darstellung einiger Strukturen in den Erythrozyten des *Siredon pisciformis*. 5 Fig. Anat. Anz., Bd. 29, No. 9/10, S. 236—241.
- Ulbrich, Hermann,** Verbesserungen an E. BERGERS binokulärer Lupe. 2 Fig. Prager med. Wochenschr., Jg. 31, No. 21, S. 275—276.
- Veneziani, Arnaldo,** Colorazione positiva delle fibre nervose degenerate nel nervo tentacolare di *Helix pomatia*. 5 Fig. Anat. Anz., Bd. 29, No. 9/10, S. 241—248.
- Verhandlungen** der Deutschen Röntgen-Gesellschaft. Bd. 2. Verhandlungen und Berichte des Zweiten Kongresses zu Berlin am 1. und 2. April 1906. Mit Fig. Hamburg, Gräfe & Sillem. 116 S. 4^o.
- Zwintz, Julius, und Thien, Otto,** Ueber einen neuen, elektrisch heizbaren Objektisch für Mikroskope. 1 Fig. Centralbl. f. Bakt., Abt. 1, Orig., Bd. 42, H. 2, S. 179—181.

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte etc.)

- Bateson, W.,** An Address on Mendelian Heredity and its Application to Man. 3 Taf. Brain, Part 114, S. 157—179.
- Beaudouin,** Conférences d'Anatomie et de Physiologie et notions de Bactériologie. Paris 1906. 165 S. M. Taf. u. Fig. 2.50 M.
- Benedikt, Moritz,** Art und Wirkung der „auslösenden“ Kräfte in der Natur. Wiener klin. Wochenschr., Jg. 19, No. 26, S. 805—806.
- Driesch, Hans,** Studien zur Entwicklungsphysiologie der Bilateralität. 14 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 21, H. 4, S. 756—791.
- Gross, J.,** Ueber einige Beziehungen zwischen Vererbung und Variation. (Schluß.) Biol. Centralbl., Bd. 26, No. 17/18, S. 545—565.
- Lehmann, O.,** Fließende Kristalle und Organismen. 1 Taf. u. 5 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 21, H. 3, S. 596—609.
- Loriga, G.,** La struttura e le funzioni del corpo umano. 9 Taf. Torino, editore Bocca. 243 S. 8^o.
- Osborn, H. F.,** Ideas and Terms of modern philosophical Anatomy. Science, 1905. New York. 3 S. 4^o. 0.40 M.
- Peter, Karl,** Ein Beitrag zur Vererbungslehre. Dtsch. med. Wochenschr., Jg. 32, No. 31, S. 1231—1233.
- Retterer, Éd.,** De l'influence de l'irritation chronique sur la structure des téguments et des ganglions lymphatiques. Compt. rend. Soc. Biol., T. 61, No. 27, S. 169—171.
- Schepelmann, Emil,** Ueber die gestaltende Wirkung verschiedener Ernährung auf die Organe der Gans, insbesondere über die funktionelle Anpassung an die Nahrung. 1 Taf. u. 42 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 21, H. 3, S. 500—595.
- ***Schimkewitsch,** Zur Mutationslehre. Vorl. Mitt. (Russ. m. deutsch. Auszug.) Arb. a. d. Laborat. d. zool. u. zootom. Cab. d. K. Univ. St. Petersburg, No. 16 (Trav. Soc. Natural.), 1906.
- Schneider, Karl Camillo,** Einführung in die Deszendenztheorie. 6 Vorträge. 2 Taf. u. 108 Fig. Jena, G. Fischer. VIII, 146 S. 4 M.

- Schultz, Eugen**, Ueber Reduktionen. 2. Ueber Hungererscheinungen bei *Hydra fusca* L. 1 Taf. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 21, H. 4, S. 703—726.
- Sheeswijk, R.**, Art und Wirkung der „auslösenden“ Kräfte in der Natur. Wiesbaden, Bergmann. 88 S. 80.
- Vincent, Swale**, Internal Secretion and the Ductless glands. Lancet, 1906, Vol. 2, No. 6, S. 348—353.
- Vogt, Heinrich**, Organgewichte von Idioten. Neurol. Centralbl., Jg. 25, No. 17, S. 792—801.
- Wandolleck, Benno**, Die Aufgaben der Museen. Zool. Anz., Bd. 30, No. 19/20, S. 638—653.
- Wundt, W.**, Vorlesungen über die Menschen- und Tierseele. 53 Fig. 4. umgearb. Aufl. Hamburg. 547 S. 80. 12 M.

5. Zellen- und Gewebelehre.

- Adolphi, H.**, Ueber das Verhalten von Schlangenspermien in strömenden Flüssigkeiten. Anat. Anz., Bd. 29, No. 5/6, S. 148—151.
- Bilancioni, Guglielmo**, Di un reperto di midollo osseo in un polmone di coniglio. 1 Taf. Lo Sperimentale = Arch. di Biol. norm. e patol., Anno 60, Fasc. 4, S. 487—492.
- Blackman, M. W.**, Spermatogenesis of *Scolopendra heros*. 9 Taf. u. Fig. Bull. of the Mus. of Comp. Zool. at Harvard College Cambridge, Vol. 48, No. 1, S. 1—138. 10 M.
- Boltzmann, Henriette**, Beiträge zur Kenntnis der Perikardialdrüse der Lamellibranchiaten. 1 Taf. Arb. a. d. Zool. Inst. d. Univ. Wien, Bd. 16, H. 2, S. 313—324.
- Bruntz, L.**, L'organe phagocytaire des Polydesmes. Compt. rend. Soc. Biol., T. 61, No. 27, S. 252—253.
- Ciaccio, Carmelo**, Rapporti istogenetici tra il simpatico e le cellule cromaffini. Ricerche istologiche. 1 Taf. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 5, Fasc. 2, S. 256—267.
- Collin, R.**, Sur l'évolution de la substance chromatophile dans la cellule nerveuse (à propos d'une note de J. LACHE). Compt. rend. Soc. Biol., T. 61, No. 27, S. 244—246.
- Collins, Joseph, and Zabriskie, G. Edwin**, Neurons and neurofibrils. 3 Fig. Med. Record, Vol. 69, No. 24, S. 957—967.
- Demel, A. Cesaris**, Sulla reazione metacromatica degli eritrociti nello stato normale e nei vari stati patologici. 1 Taf. Lo Sperimentale = Arch. di Biol. norm. e Patol., Anno 60, Fasc. 4, S. 520—528.
- Engel, C. S.**, Ueber kernlose Blutkörperchen bei niederen Wirbeltieren. Anat. Anz., Bd. 29, No. 5/6, S. 144—147.
- Engel, C. S.**, Ueber kernhaltige rote Blutkörperchen und deren Entwicklung. Dtsch. med. Wochenschr., Jg. 32, No. 29, S. 1165—1167.
- Gutherz, Siegfried**, Zur Kenntnis der Heterochromosomen. Diss. med. Berlin, 1906. 80.
- Hamburger, H. J.**, Neuere Untersuchungen der Colloide und ihre Bedeutung für die medizinischen Wissenschaften. Arch. f. physik. Med. u. med. Technik, Bd. 1, H. 2/3, S. 83—97.
- Havet, J.**, L'origine des nucléoles vrais ou plasmosomes des cellules nerveuses. 8 Fig. Anat. Anz., Bd. 29, No. 9/10, S. 258—266.

- Hollmann, Walter**, Zur Frage der Regeneration des Blutes. St. Petersburg. med. Wochenschr., Jg. 31, No. 29, S. 309—314.
- Jolly, J.**, Sur les cellules vaso-formatives et sur la prétendue formation intracellulaire des globules rouges des mammifères. Compt. rend. Soc. Biol., T. 61, No. 27, S. 146—148.
- Klein, Sidney**, On the Nature of the Granule Cells of PANETH in the Intestinal Glands of Mammals. 5 Fig. American Journ. of Anat., Vol. 5, No. 3, S. 315—330.
- Krause, Paul**, Experimentelle Studien über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf tierisches Gewebe. Verhandl. d. Deutschen Röntgen-Gesellsch., Bd. 2, S. 102—104.
- Kunstler, J.**, et **Gineste, Ch.**, Structure fibrillaire chez les Bactériacées. 6 Fig. Compt. rend. Acad. Sc., T. 143, No. 1, S. 84—87.
- Levi, Giuseppe**, Studi sulla grandezza delle cellule. 1. Ricerche comparative sulla grandezza delle cellule dei mammiferi. 26 Fig. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 5, Fasc. 2, S. 291—358.
- Lévy, S.**, Sur les cellules de soutien de la muqueuse olfactive. Compt. rend. Soc. Biol., T. 61, No. 27, S. 243—244.
- Marceau, F.**, Sur la structure des muscles du manteau des Céphalopodes. 2 Taf. Travaux des Laborat. Soc. Scientif. d'Arcachon. Stat. biol., Année 8, 1905.
- Marcus, H.**, Reduktion und Gonomerie der Chromosomen bei *Ascaris mystax*. 3 Fig. Verhandl. Deutscher Naturf. u. Aerzte, 77. Versamml. Meran 1905, T. 2, Med. Abteil., S. 421—426.
- MencI, Em.**, Einige Beobachtungen über die RONCORONISCHEN Fibrillen der Nervenzellenkerne. 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 68, H. 4, S. 527—539.
- Murray, J. A.**, Zahl und Größenverhältnisse der Chromosomen bei *Lepidosiren paradoxa* FIRZ. 6 Fig. Anat. Anz., Bd. 29, No. 7/8, S. 203—208.
- Otte, Heinrich**, Samenreifung und Samenbildung von *Locusta viridissima*. 1. Die Samenbildung. 14 Fig. Zool. Anz., Bd. 30, No. 16, S. 529—535.
- Plehn, Marianne**, Drüsenzellen oder Parasiten? Anat. Anz., Bd. 29, No. 5/6, S. 152—156.
- Popoff, Methodi**, Zur Frage der Homologisierung des Binnennetzes der Ganglienzellen mit den Chromidien (= Mitochondria etc.) der Geschlechtszellen. 4 Fig. Anat. Anz., Bd. 29, No. 9/10, S. 249—258.
- Rubaschkin, W.**, Von den Kanälen des Drüsenepithels. 6 Fig. Anat. Anz., Bd. 29, No. 9/10, S. 209—216.
- Schiefferdecker, P.**, Neurone und Neuronenbahnen. 30 Fig. Leipzig, Barth. VIII, 323 S. 80. 11 M.
- v. **Smirnov, A. E.**, Die prolongierte Osmiummethode nach FR. KOPSCHE als ein Mittel zur Darstellung einiger Strukturen in den Erythrozyten des *Siredon pisciformis*. (S. Kap. 3.)
- Stempell, W.**, Beobachtungen an *Volvox aureus* EHRBG. (= minor STEIN). Zool. Anz., Bd. 30, No. 16, S. 535—539.
- Suslov, S. O.**, Ueber Phagocytose, Excretionsorgane und Herz bei gewissen Insekten (Pterygota). (Russisch.) Arb. a. d. Laborat. d. Zool. u. Zootom. Cab. d. K. Univ. St. Petersburg, No. 16 (Trav. Soc. Natural.), 1906.

- Tellyesniczky, K.**, Die Erklärung einer histologischen Täuschung, der sogenannten Kopulation der Spermien und der SEMTOLISCHEN Elemente. 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 68, H. 4, S. 540—572.
- Tommasi, Corrado**, Contributo allo studio delle cellule giganti del midollo osseo. Lo Sperimentale = Arch. di Biol. norm. e Patol., Anno 60, Fasc. 4, S. 461—486.
- Walker, C. E.**, Observations on the Life-history of Leucocytes. 3 Fig. Lancet, 1906, Vol. 2, No. 7, S. 428—429.

6. Bewegungsapparat.

a) Skelett.

- Alexander, Béla**, Die Entwicklung des menschlichen Handskeletts. 1 Taf. Arch. f. physikal. Med. u. med. Technik, Bd. 1, H. 2/3, S. 108—122.
- ***Ameghino, F.**, La faceta articular inferior unica del astrágalo de algunos Mamíferos no es un carácter primitivo. Presencia de la perforación astragalina en Meles taxus. Anales del Mus. Nacional de Buenos Aires, Ser. 3, T. 5.
- Balli, Ruggero**, Rapporto tra forma cranica e porus crotaphitico-buccinatorius (HYRTL). Monit. Zool. Ital., Anno 17, No. 7, S. 214—217.
- Bilancioni, Guglielmo**, Di un reperto di midollo osseo in un polmone di coniglio. (S. Kap. 5.)
- Denucé**, Spina bifida. Anatomie pathologique et embryogénie. Paris, Doin, 1906. 9 M.
- Frey, Hugo**, Beitrag zur Anatomie des Schläfenbeins. Verhandl. Dtsch. Naturf. u. Aerzte, 77. Versamml. Meran 1905, T. 2, Med. Abteil., S. 305—306.
- Gilmore, C. W.**, Notes on Osteology of Baptanodon. 3 Taf. u. 3 Fig. Mem. of the Carnegie Mus., Vol. 2, No. 6/9. 18 S. 6 M.
- Giuffrida-Ruggeri, V.**, Caso di saldatura sacro-iliaca bilaterale e processo ischiatico anomalo. 2 Fig. Monit. Zool. Ital., Anno 17, No. 7, S. 205—207.
- Holland, W. J.**, Osteology of Diplodocus. 8 Taf. u. 30 Fig. Mem. of the Carnegie Mus., Vol. 2, No. 6/9. 54 S. 15 M.
- Jakobius, Salo**, Untersuchungen über das Hirnwindungsrelief an der Außenseite des menschlichen Schädels. Diss. med. Leipzig, 1906. 8°.
- Kirchner, A.**, Die Epiphyse am proximalen Ende des Os metatarsi und das sogenannte Os Vesalianum tarsi. 9 Fig. Arch. f. klin. Chir., Bd. 80, H. 3, S. 719—729.
- Klar, Max W.**, Ueber kongenitale Osteodysplasie der Schlüsselbeine, der Schädeldeckknochen und des Gebisses (Angeborener Schlüsselbeindefekt). Ein kasuistischer Beitrag. 9 Fig. Zeitschr. f. orthopäd. Chir., Bd. 15, H. 2/4, S. 424—467.
- Koschkarov, D. N.**, Zur Morphologie des Skelets der Teleostier: Skelet der Siluroidei. 1 Taf. Bull. de la Soc. Impér. des Natural. de Moscou, Année 1905, No. 1/3. Moscou 1906.
- Kravetz, L. P.**, Entwicklungsgeschichte des Sternum und des Episternalapparats der Säugetiere. 2 Taf. Bull. de la Soc. Impér. des Natural. de Moscou, Année 1905, No. 1/3. Moscou 1906.

Le Double, A. F., Traité des os de la face de l'homme et leur signification au point de vue de l'anthropologie zoologique. 1 Taf. Paris, Vigot. 22.50 M.

Lieberknecht, August, Ueber Rippendefekte und anderweitige Mißbildungen bei angeborenem Hochstand des Schulterblattes. 1 Taf. u. 4 Fig. Beitr. z. klin. Chir., Bd. 51, H. 1, S. 89—130.

Matthias, Ein Fall von angeborenen Defekten von Wirbeln und Rippen. 4 Fig. Verhandl. d. Deutschen Röntgen-Gesellsch., Bd. 2, S. 87—88.

Nicola, B., Divisione verticale totale dell'os zygomaticum nel cranio umano. M. Fig. Arch. Sc. med., Vol. 30, Fasc. 1, S. 78—85.

Perrone, A., Ueber kongenitale Skoliose. 9 Fig. Zeitschr. f. orthopäd. Chir., Bd. 15, H. 2/4, S. 353—389.

Piccinini, Mario, Anomalia del 18^o pajo di costole (asino). Clinica veterinaria, Anno 29, No. 3, S. 61—63.

Schelaputin, G., Zur Kenntnis des Skelets der Welse: Cranium von Clarias. Bull. de la Soc. Impér. des Natural. de Moscou, Année 1905, No. 1/3. Moscou 1906.

Sperino, Giuseppe, La ossificazione e la posizione della trochlea del musculus obliquus superior oculi, la spina e la fovea trochlearis. 1 Taf. Mem. Accad. Sc., Lett. ed Arti Modena, Sez. Sc., Ser. 3, Vol. 6, 1905.

Staurenghi, Cesare, Note preventive di craniologia comparata. 1. Duplicità dei nuclei ossificatori del nasale nell'Ovis aries e nel Sus scrofa dom. 2. Foramen dorsi sellae nell'Hapale penicillata. Gazz. med. Lombarda, Anno 65, No. 7, S. 61—62.

Triepel, H., Bohrkanäle in recenten menschlichen Knochen. 5 Fig. Anat. Anz., Bd. 29, No. 7/8, S. 161—172.

Walter, Franz, Ueber Halsrippen. Dissert. med. Halle, 1906. 8^o.

Wieland, G. R., Osteology of Protostega. 3 Taf. u. 8 Fig. Mem. of the Carnegie Mus., Vol. 2, No. 6/9. 26 S. 6 M.

***Zimmerl, U.**, Ricerche anatomo-comparate sul canale infra-squamoso di GRUBER. 3 Taf. Parma, tip. Zerbini, 1905. 68 S.

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

Dogiel, A. S., Die Endigungen der sensiblen Nerven in den Augenmuskeln und deren Sehnen beim Menschen und den Säugetieren. 3 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 68, H. 4, S. 501—526.

Henschke, Isidor, Ueber einen Fall von angeborener doppelseitiger Kniegelenkluxation nach vorn. Dissert. med. Leipzig, 1906. 8^o.

Lubosch, Wilhelm, Ueber das Kiefergelenk der Monotremen. (Zweite Folge einer Reihe von Untersuchungen über die vergleichende Anatomie der Gelenke.) 4 Taf. u. 5 Fig. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 41, H. 4, S. 549—606.

Marceau, F., Sur la structure des muscles du manteau des Céphalopodes. (S. Kap. 5.)

7. Gefäßsystem.

Caminti, R., Untersuchungen über die Lymphgefäße der menschlichen Prostata. 4 Fig. Anat. Anz., Bd. 29, No. 7/8, S. 172—185.

- Cori, Karl J.**, Das Blutgefäßsystem des jungen Ammonoetes. 3 Taf. u. 2 Fig. Arb. a. d. Zool. Inst. d. Univ. Wien, Bd. 16, H. 2, S. 217—312.
- Golowinski, J.**, Beitrag zur Kenntnis vom feineren Bau der Blutgefäße der äußeren männlichen und weiblichen Genitalien. Dissert. med. Göttingen, 1906. 8°.
- Gray, George M.**, Multiple Renal Arteries. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 29, No. 9/10, S. 266—270.
- Hamdi**, Eine seltene Aortenomalie. 1 Fig. Dtsch. med. Wochenschr., Jg. 32, No. 35, S. 1410—1411.
- Keith, Arthur, and Flack, Martin W.**, The Auriculo-Ventricular Bundle of the Human Heart. 5 Fig. Lancet, 1906, Vol. 2, No. 6, S. 359—364.
- Manno, Andrea**, Arteria peronea communis, arteria peronea profunda, arteria peronea superficialis. Contributo alla morfologia della circolazione arteriosa nell'arto addominale. 3 Taf. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 23, H. 7/9, S. 272—334.
- Pellegrini, A.**, Le arterie subclavia e axillaris nell'uomo studiate col metodo statistico. 1 Taf. u. 56 Fig. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 5, Fasc. 2, S. 205—255.
- Ruffini, Alfonso**, Contributo alla conoscenza della distribuzione ed espansione dei nervi nella milza di alcuni vertebrati. 2 Taf. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 23, H. 7/9, S. 229—238.
- Weber, A.**, Les phénomènes de torsion de l'ébauche cardiaque chez les Lophobranches. Compt. rend. Soc. Biol., T. 61, No. 27, S. 253—254.

8. Integument.

- Birkner, F.**, Haut und Haare bei sechs Chinesenköpfen. 2 Fig. Arch. f. Anthropol., N. F. Bd. 5, H. 1/2, S. 142—148.
- ***Cividalli, Attilio**, Sulle linee papillari delle dita della mano. 1 Taf. Atti Soc. Natural. e Mat. Modena, Ser. 4, Vol. 8.
- Eycleshymer, Albert C.**, The Development of Chromatophores in *Necturus*. 7 Fig. American Journ. of Anat., Vol. 5, No. 3, S. 309—313.
- Meirowsky**, Beiträge zur Pigmentfrage. II.—IV. 1 Taf. Monatsh. f. prakt. Dermatol., Bd. 43, No. 4, S. 155—169.
- Studnička, F. K.**, Drüsenzellen und Cuticulargelenke der Epidermis von *Lepadogaster*. 12 Fig. Anat. Anz., Bd. 29, No. 5/6, S. 132—144.
- Vitali, Giovanni**, Contributo allo studio istologico dell'unghia. Le espansioni nervose del derma sottoungueale dell'uomo. 1 Taf. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 23, H. 7/9, S. 239—269.

9. Darmsystem.

a) Atmungsorgane.

- Frontini, Saba**, Intorno ad un caso di trasposizione totale dei visceri in una bambina di sei anni. Riv. Clinica Pediatrica, Vol. 4, Fasc. 1, S. 42—50.
- Schmalhausen, J. J.**, Nachträgliche Bemerkung zu der Abhandlung: „Die Entwicklung der Lungen bei *Tropidonotus natrix*“. Anat. Anz., Bd. 29, No. 5/6, S. 151.

- Vincent, Swale**, Further Observations upon the Functions of the Thyroid and Parathyroid Glands. Journ. of Physiol., Vol. 34, No. 4/5, S. 295—305.
- Whipple, J. L.**, Naso-labial groove of Lungless Salamanders. Biol. Bull. of the Marine Biol. Laborat. Woods Holl, Mass., Vol. 11, No. 1.

b) Verdauungsorgane.

- Babák, Edward**, Experimentelle Untersuchungen über die Variabilität der Verdauungsröhre. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 21, H. 4, S. 611—702.
- Heidrich, Kurt**, Anatomisch-physiologische Untersuchungen über den Schlundkopf des Vogels, mit Berücksichtigung der Mundhöhlenschleimhaut und ihrer Drüsen bei Gallus domesticus. Dissert. vet.-med. Gießen, 1906. 8°.
- Klein, Sidney**, On the Nature of the Granule Cells of PANETH in the Intestinal Glands of Mammals. (S. Kap. 5.)
- MacCarty, Wm. Carpenter**, Beiträge zur normalen und pathologischen Histologie des Wurmfortsatzes. 27 Fig. VIRCHOWS Arch. f. pathol. Anat., Bd. 185 (Folge 18, Bd. 5), H. 3, S. 483—517.
- Mall, Franklin P.**, A Study of the Structure Unit of the Liver. 7 Taf. u. 74 Fig. American Journ. of Anat., Vol. 5, No. 3, S. 227—308.
- Oeder, Reinhard**, Die Entstehung der Munddrüsen und der Zahnleiste der Anuren. 2 Taf. u. 14 Fig. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 41, H. 4, S. 504—548.
- Papin, Louis**, Sur le revêtement corné de l'épithélium pharyngo-oesophagiens chez le cobaye. Camp. rend. Soc. Biol., T. 61, No. 27, S. 158—159.
- Pardi, F.**, Il ductus sublingualis maior s. Bartholini e la glandula sublingualis monostomatica s. Bartholini dell'uomo. 1 Taf. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 5, Fasc. 2, S. 268.
- Roux, Wilhelm**, Ueber die funktionelle Anpassung des Muskelmagens der Gans. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 21, H. 3, S. 461—499.
- Scheunert, Arthur, und Grimmer, Walther**, Ueber die Funktionen des Duodenums und die funktionelle Identität der Duodenal- und der Pylorusdrüsen. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 23, H. 7/9, S. 335—358.
- Stahr, Hermann**, Ueber die Zungenpapillen des Breslauer Gorilla-weibchens. 16 Fig. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 41, H. 4, S. 618—631.
- Wilson, J. Gordon**, Some anatomic and physiological considerations of the faucial tonsil. 5 Fig. Journ. American med. Assoc., Vol. 46, No. 21, S. 1591—1595.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

- Gerhardt, Ulrich**, Morphologie des Urogenitalsystems eines weiblichen Gorilla. 1 Taf. u. 1 Fig. Zeitschr. f. wissensch. Zool., Bd. 41, H. 4, S. 632—654.

v. **Lichtenberg, Alexander**, Morphologische Beiträge zur Kenntnis des männlichen Urogenitalapparates. Monatsber. f. Urol., Bd. 11, H. 8, S. 449—456.

Weinstein, Arthur, Ueber eine seltene Mißbildung am Urogenitalapparat. 5 Fig. VIRCHOWS Arch. f. pathol. Anat., Bd. 185 (Folge 18, Bd. 5), H. 3, S. 363—380.

a) **Harnorgane** (inkl. Nebenniere).

Aronstam, Noah E., Urethral diverticula and cul-de-sacs. Med. Record, Vol. 7, No. 8, S. 298—299.

Binnie, J. F., Development of the urachus. Journ. American med. Assoc., Vol. 47, No. 2, S. 109—110.

Caminti, R., Untersuchungen über die Lymphgefäße der menschlichen Prostata. (S. Kap. 7.)

Coe, W. R., Peculiar type of nephridie in Nemerteans. Biol. Bull. of the Marine Biol. Laborat. Woods Holl, Mass., Vol. 11, No. 1.

Elliott, T. R., and **Tuckett, Ivor**, Cortex and Medulla in the Suprarenal Glands. 1 Taf. u. 4 Fig. Journ. of Physiol., Vol. 34, No. 4/5, S. 332—369.

Gray, George M., Multiple Renal Arteries. (S. Kap. 7.)

Rosa, D., Sui nefridii con sbocco intestinale comune dall' Allolobophora antipae MICH. 1 Taf. u. 1 Fig. Arch. Zool., Vol. 3, Fasc. 1, S. 73—98.

b) **Geschlechtsorgane.**

Adolphi, H., Ueber das Verhalten von Schlangenspermien in strömenden Flüssigkeiten. (S. Kap. 5.)

Aimé, Paul, Les cellules interstitielles de l'ovaire chez le cheval. Compt. rend. Soc. Biol., T. 61, No. 27, S. 250—252.

Allen, Bennet M., The Origin of the Sex-Cells of Chrysemys. 15 Fig. Anat. Anz., Bd. 29, No. 9/10, S. 217—236.

Bataillon, E., Nouveaux essais sur la maturation de l'œuf chez Rana fusca. La segmentation parthénogénésique provoquée par le gel et par l'eau distillée. Compt. rend. Acad. Sc., T. 143, No. 1, S. 79—81.

Blackman, M. W., Spermatogenesis of Scolopendra heros. (S. Kap. 5.)

Bucura, Konstantin J., Ein Fall von Uterus rudimentarius cum vagina rudimentaria solida mit accessorischem Vorhofafter. 3 Fig. Wiener klin. Wochenschr., Jg. 19, No. 33, S. 1907—1912.

George, S., Calcification of the vas deferens and the seminal vesicles. 5 Fig. Journ. American Med. Assoc., Vol. 47, No. 2, S. 103—105.

Golowinski, J., Beitrag zur Kenntnis vom feineren Bau der Blutgefäße der äußeren männlichen und weiblichen Genitalien. (S. Kap. 7.)

Heymann, Arnold, Heterotypischer Pseudohermaphroditismus femininus externus. M. Fig. Wiener klin. Rundschau, Jg. 20, No. 29, S. 541—545.

Königstein, Hans, Ueber das Schicksal der nicht ejakulierten Spermatozoen. 1 Taf. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 114, H. 3/4, S. 199—215.

Kroemer, Ueber den Bau der menschlichen Tube. Verhandl. Deutscher Naturf. u. Aerzte, 77. Versamml. Meran 1905, Teil 2, Med. Abt., S. 199—200.

Melville, H. G., Ovary free in the pelvic cavity. Edinburgh med. Journ., N. S. Vol. 20, No. 3, S. 250—251.

Natanson, Karl, Zur Kenntnis des Epithels im kindlichen Uterus. Anat. Anz., Bd. 29, No. 5/6, S. 147—148.

- Ognew, S. J.**, Ein Fall von Hermaphroditismus bei *Rana temporaria* L. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 29, No. 7/8, S. 194—203.
- Otte, Heinrich**, Samenreifung und Samenbildung von *Locusta viridissima*. 1. Die Samenbildung. (S. Kap. 5.)
- Popovici-Bazosanu, A.**, Sur l'appareil séminal des *Helix*. Compt. rend. Acad. Sc., T. 143, No. 1, S. 70—72.
- Soyer, Charles**, Sur un type d'ovocytes ramifiés et à forme hydroïde. Compt. rend. Soc. Biol., T. 61, No. 27, S. 246—248.
- Soyer, Charles**, Sur l'ovogenèse de la punaise des bois. Compt. rend. Soc. Biol., T. 61, No. 27, S. 248—250.
- Tellyesniczky, K.**, Die Erklärung einer histologischen Täuschung, der sogenannten Kopulation der Spermien und der SERTOLISCHEN Elemente. (S. Kap. 5.)

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

- Bianchi, Vincenzo**, Il mantello cerebrale del delfino (*Delphinus delphis*). 3 Taf. Atti Accad. Sc. fis. e mat. Napoli, Vol. 12, 1905, Ser. 2, No. 14. (18 S.)
- Carpenter, F. W.**, Development of Oculomotor Nerve, Ciliary Ganglion and Abducent Nerve in the Chick. 7 Taf. Bull. of the Mus. of Comp. Zool. at Harvard College Cambridge, Vol. 48, No. 3. (89 S.) 8 M.
- ***Ceconi, Angelo**, Studio fisico-chimico sul liquido cerebro-spinale normale e patologico. Importanza diagnostica e terapeutica della puntura lombare. Riv. critica Clin. med., Anno 6, 1905, No. 27 e 30.
- Chiarugi, G.**, Della regione parafisaria del telencefalo e di alcuni ispessimenti del corrispondente ectoderma tegumentale in embrioni di *Torpedo ocellata*. Nota. 4 Taf. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 5, Fasc. 2, S. 359—375.
- Ciaccio, Carmelo**, Rapporti istogenetici tra il simpatico e le cellule cromaffini. (S. Kap. 5.)
- Collin, R.**, Sur l'évolution de la substance chromatophile dans la cellule nerveuse. (S. Kap. 5.)
- Collins, Joseph, and Zabriskie, G. Edwin**, Neurons and neurofibrils. (S. Kap. 5.)
- Dogiel, A. S.**, Die Endigungen der sensiblen Nerven in den Augenmuskeln und deren Sehnen beim Menschen und den Säugetieren. (S. Kap. 6b.)
- Edinger, L.**, Ueber die Entstehung des Vorderhirns. Verhandl. Dtsch. Naturf. u. Aerzte, 77. Versamml. Meran 1905, T. 2, Med. Abt., S. 251—252.
- Fitzgerald, Mabel Purefoy**, An Investigation into the Structure of the Lumbo-sacral-coccygeal Cord of the Macaque Monkey (*Macacus sinicus*). M. Fig. Proc. of the R. Soc., Ser. B, Vol. 78, N. B. 523, Biol. Ser. 88—144.
- Gariaeff, W.**, Système nerveux des Céphalopodes. Structure fibrillaire des cellules ganglionnaires chez l'*Octopus vulgaris*. Compt. rend. Soc. Biol., T. 61, No. 27, S. 201—202.

- Gradon, J. T.**, Researches on the Origin and Development of the Epiblastic Trabeculae and the Pial Sheath of the Optic Nerve of the Frog, with Illustrations of Variations met with in other Vertebrates, and some Observations on the Lymphatics of the Optic Nerve. 2 Taf. Quart. Journ. of Microsc. Sc., N. Ser. No. 199 (Vol. 50, Pt. 3), S. 479—492.
- Haller, B.**, Bemerkung zu VAN DER VLOETS Aufsatz vom Verlauf der Pyramidenbahn. Anat. Anz., Bd. 29, No. 9/10, S. 271—272.
- Havet, J.**, L'origine des nucléoles vrais ou plasmosomes des cellules nerveuses. (S. Kap. 5.)
- Jakobius, Salo**, Untersuchungen über das Hirnwindungsrelief an der Außenseite des menschlichen Schädels. (S. Kap. 6a.)
- Kolmer, W.**, Ueber das Verhalten der Neurofibrillen in der Peripherie. Verhandl. Deutscher Naturf. u. Aerzte, 77. Versamml. Meran 1905, T. 2, Med. Abteil., S. 415—419.
- Lecco, Thomas M.**, Das Ganglion ciliare einiger Carnivoren. Ein Beitrag zur Lösung der Frage über die Natur des Ganglion ciliare. 18 Fig. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 41, H. 4, S. 483—504.
- Lobenhoffer, Wilh.**, Ueber die Ergebnisse der ALTMANN-SCHRIDDDESCHEN Färbemethode beim Zentralnervensystem. 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 68, H. 4, S. 491—500.
- Lugaro, E.**, Fibre aberranti, fibre centrifughe e fibre ricorrenti nelle radici posteriori. (Nota prel.) Monit. Zool. Ital., Anno 17, No. 7, S. 217—220.
- Lugaro, E.**, Weiteres zur Frage der autogenen Regeneration der Nervenfasern. 2 Fig. Neurol. Centralbl., Jg. 25, No. 17, S. 786—792.
- Mencl, Em.**, Einige Beobachtungen über die RONCORONISCHEN Fibrillen der Nervenzellenkerne. (S. Kap. 5.)
- Münzer, Egmont**, Das WALLERSCHE Gesetz, die Neuronenlehre und die autogene Regeneration der Nervenfasern. 2 Taf. Zeitschr. f. Heilk., Bd. 27 (N. F. Bd. 7), H. 8, Abt. f. int. Med., H. 3, S. 297—317.
- Pflüger, Eduard**, Ueber den elementaren Bau des Nervensystems. 36 Fig. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 112, S. 1—69.
- Probst, M.**, Ueber die zentralen Sinnesbahnen und die Sinneszentren des menschlichen Gehirns. 5 Taf. Sitzungsber. d. K. Akad. Wiss., Math.-nat. Kl., Bd. 115, H. 3, Abt. 3, S. 103—176.
- Roux, Jean Charles, et Heitz, Jean**, Contribution à l'étude des fibres centrifuges des racines postérieures de la moelle. Compt. rend. Soc. Biol., T. 61, No. 27, S. 165—167.
- Růžička, Vladislav**, Berichtendes zur Histologie des zentralen Nervensystems. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 68, H. 4, S. 684—686.
- Sala, Guido**, Sulla fina struttura dei centri ottici degli uccelli. Nota 2: A) Il nucleus lateralis mesencephali e le sue adiacenze. B) Il ganglio del tetto ottico. 2 Taf. Mem. Istit. Lomb. Sc. e Lett., Cl. Sc. mat. e nat., Vol. 20, S. 3, Vol. 11, Fasc. 7.
- Schiefferdecker, P.**, Neurone und Neuronenbahnen. (S. Kap. 5.)
- Soprana, F.**, Esame microscopico del sistema nervoso e muscolare di un colombo nel quale all'asportazione dei canali semicircolari era succeduta gravissima atrofia muscolare. M. Fig. Atti Istit. Veneto Sc., Lett. ed Arti, T. 64 (S. 8, T. 7), 1905, Disp. 10, S. 1763—1772. — Dass. Arch. Ital. Biol., T. 45, Fasc. 1, S. 135—144.

- Tommasi, Corrado, Contributo allo studio delle cellule giganti del midollo osseo. (S. Kap. 5.)
- Van der Vloet, Ueber den Verlauf der Pyramidenbahn bei niederen Säugetieren. 18 Fig. Anat. Anz., Bd. 29, No. 5/6, S. 113—132.
- Veneziani, Arnaldo, Colorazione positiva delle fibre nervose degenerate nel nervo tentacolare di *Helix pomatia*. (S. Kap. 3.)
- Völsch, Max, Zur vergleichenden Anatomie des Mandelkerns und seiner Nachbargebilde. 1. Teil. 4 Taf. u. 15 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 68, H. 4, S. 573—683.
- van Westrienen, Anna F. A. S., Abnormale ontwikkeling van het centraal zenuwstelsel bij den Mensch. 2 Fig. Nederland. Tijdschr. voor Geneeskunde, Weekblad, Jg. 1906, Tweede Helft, No. 10, S. 707—712.

b) Sinnesorgane.

- Aretini, Ascanio, Un caso di malformazione dell'orecchio esterno. 1 Taf. Giorn. med. il Cesalpino, 1906, No. 4. (20 S.)
- Bell, E. T., Experimental Studies on the Development of the Eye and the Nasal Cavities in Frog Embryos. 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 29, No. 7/8, S. 185—194.
- Exner, Sigmund, u. Januschke, Hans, Die Stäbchenwanderung im Auge von *Abramis brama* bei Lichtveränderungen. 4 Fig. Sitzungsber. d. K. Akad. Wiss. Wien, 1906. Sep. Wien, Hölder. 12 S. 8^o. —, 55 M.
- Froriep, Ueber den Ursprung des Wirbeltierauges. Münchener med. Wochenschr., Jg. 53, No. 35, S. 1739—1742. (Med.-nat. Verein Tübingen.)
- Gemmill, James F., Notes on Supernumerary Eyes, and Local Deficiency and Reduplication of the Notochord in Trout Embryo. 1 Taf. Proc. Zool. Soc. London, 1906, S. 449—452.
- Heine, Das Auge des Gorilla. 1 Taf. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 41, H. 4, S. 612—617.
- Herbst, Eine auffallende Entwicklungsanomalie der Augen (strangförmige Verbindung zwischen Hornhaut und Pigmentblatt der Iris). 2 Fig. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk., Jg. 44, S. 474—478.
- Kolmer, W., Verhalten der Neurofibrillen im Gehörorgan. Verhandl. Deutscher Naturf. u. Aerzte, 77. Versamml. Meran 1905, T. 2, Med. Abteil., S. 309.
- Lévy, S., Sur les cellules de soutien de la muqueuse olfactive. (S. Kap. 5.)
- de Lieto Vollaro, Agostino, Sulla disposizione del tessuto elastico nella congiuntiva bulbare e nel limbus sclero-corneale. Rendic. 17. Congresso Assoc. Oftalmol. Ital. (Napoli 1905) in: Ann. Oftalmol., Anno 35, Fasc. 3/4, S. 283—286.
- Margulies, A., Ueber Degeneration und autogene Regeneration der peripheren Nerven. Verhandl. Deutscher Naturf. u. Aerzte, 77. Versamml. Meran 1905, T. 2, Med. Abt., S. 253—254.
- Münzer, E., Gibt es eine autogene Regeneration der Nervenfasern? Verhandl. Deutscher Naturf. u. Aerzte, 77. Versamml. Meran 1905, T. 2, Med. Abt., S. 252.

- Payne, F.**, Eyes of the blind Vertebrates of North America. 2 Taf. Biol. Bull. of the Marine Biol. Laborat., Woods Holl, Mass., Vol. 11, No. 2.
- Schultze, O.**, Ueber die elektrischen Organe der Fische. Verhandl. Deutscher Naturf. u. Aerzte, 77. Versamml. Meran 1905, Teil 2, Med. Abteil., S. 399—402.
- Sgroso, Ernesto**, Su d'una diversità di tinzione che osservasi nelle retine di rane tenute alla oscurità ed alla luce e colorate col „triacido“ di EHRlich. Rendic. 17 Congr. Assoc. Oftalmol. Ital. (Napoli 1905) in: Ann. Oftalmol., Anno 35, Fasc. 1/2, S. 152—156.

12. Entwicklungsgeschichte.

- Alexander, Béla, Die Entwicklung des menschlichen Handskeletts. (S. Kap. 6a.)
- Bataillon, E.**, Imprégnation et fécondation. Compt. rend. Acad. Sc., T. 142, No. 24, S. 1351—1353.
- Bataillon, E.**, Nouveaux essais sur la maturation de l'œuf chez *Rana fusca*. La segmentation parthénogénésique provoquée par le gel et par l'eau distillée. (S. Kap. 10b.)
- Bell, E. T.**, Experimental Studies on the Development of the Eye and the Nasal Cavities in Frog Embryos. (S. Kap. 11b.)
- Carpenter, F. W.**, Development of Oculomotor Nerve, Ciliary Ganglion and Abducent Nerve in the Chick. (S. Kap. 11a.)
- Chiarugi, G.**, Della regione parafisaria del telencefalo e di alcuni ispessimenti del corrispondente ectoderma tegumentale in embrioni di *Torpedo ocellata*. (S. Kap. 11a.)
- Conklin, Edwin G.**, Does Half of an Ascidian Egg give rise to a whole Larva? 32 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 21, H. 4, S. 727—753.
- Driesch, Hans**, Regenerierende Regenerate. 1 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 21, H. 4, S. 754—755.
- Driesch, Hans**, Zum Problem der Bilateralität des Echinodermenkeimes. Verhandl. d. Gesellsch. Deutscher Naturf. u. Aerzte, 77. Versamml. Meran 1905, T. 2, Naturw. Abteil., S. 205—206.
- Edinger, L.**, Ueber die Entstehung des Vorderhirns. (S. Kap. 11a.)
- Edwards, Charles L.**, and **Hahn, Clarence W.**, Some Phases of the Gastrulation of the Horned Toad, *Phrynosoma cornutum* HARLAN. 15 Fig. American Journ. of Anat., Vol. 5, No. 3, S. 331—351.
- Eycleshymer, Albert C.**, The Development of Chromatophores in *Necturus*. (S. Kap. 8.)
- Gerlach, L.**, Ueber die Bildung der Richtungskörper bei *Mus musculus*. 2 farb. Taf. Wiesbaden, Bergmann. VII, 31 S. 4^o. 7 M.
- Gradon, J. T.**, Researches on the Origin and Development of the Epiblastic Trabeculae and the Pial Sheath of the Optic Nerve of the Frog, with Illustrations of Variations met with in other Vertebrates, and some Observations on the Lymphatics of the Optic Nerve. (S. Kap. 11a.)
- Jammes, L.**, et **Martin, A.**, Remarques au sujet du développement artificiel de l'*Ascaris vitulorum* GOEZE. Compt. rend. Acad. Sc., T. 143, No. 1, S. 67—70; No. 3, S. 189—190.

- Jenkinson, J. W.**, On the Effect of certain Solutions upon the Development of the Frog's Egg. 2 Taf. u. 41 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 21, H. 3, S. 367—460.
- Kravetz, L. P.**, Entwicklungsgeschichte des Sternum und des Episternalapparats der Säugetiere. (S. Kap. 6a.)
- Lugaro, E.**, Weiteres zur Frage der autogenen Regeneration der Nervenfasern. (S. Kap. 11a.)
- Margulies, A.**, Ueber Degeneration und autogene Regeneration der peripheren Nerven. (S. Kap. 11b.)
- Meyer, K.**, Entwicklungsgeschichte der *Sphaeroples annulina*. 2 Taf. Bull. de la Soc. Impér. des Natural. de Moscou, Année 195, No. 1/3. Moscou 1906.
- Morgan, T. H.**, Experiments with Frog's Eggs. Biol. Bull. of the Marine Biol. Laborat. Woods Holl, Mass., Vol. 11, No. 2.
- Münzer, E.**, Gibt es eine autogene Regeneration der Nervenfasern? (S. Kap. 11b.)
- Orlandi, S.**, La rigenerazione dello *Spirographis spallanzanii* Viv. 1 Taf. u. 2 Fig. Arch. Zool., Vol. 3, Fasc. 1, S. 1—41.
- Ostroumoff, A.**, Zur Entwicklungsgeschichte des Sterletts (*Acipenser ruthenus*). 2. 3 Fig. Zool. Anz., Bd. 30, No. 16, S. 496—498.
- Face, R. M.**, On the Early Stages in the Development of *Flustrella hispida* and on the Existence of a „Yolk Nucleus“ in the Egg of this Form. 4 Taf. Quart. Journ. of Microsc. Sc., N. Ser. No. 199 (Vol. 50, Pt. 3), S. 435—478.
- Robinson, Margaret**, On the Development of *Nebalia*. 6 Taf. Quart. Journ. of Microsc. Sc., N. Ser. No. 199 (Vol. 50, Pt. 3), S. 383—433.
- Rignano, Eugenio**, Die centro-epigenetische Hypothese und der Einfluß des Centralnervensystems auf embryonale Entwicklung und Regeneration. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 21, H. 4, S. 792—800.
- Römer, Otto**, Untersuchungen über die Knospung, Degeneration und Regeneration von einigen marinen ektoprokten Bryozoen. 2 Taf. Zeitschr. f. wissensch. Zool., Bd. 84, H. 3, S. 446—478.
- ***Schimkewitsch, W.**, Experimentelle Beobachtungen an den Eiern von *Philine aperta*. (Russ. m. deutschem Auszug.) Arb. a. d. Laborat. d. zool. u. zootom. Cab. d. K. Univ. St. Petersburg, No. 16 (Trav. Soc. Natural.), 1906.

13. Mißbildungen.

- Bucura, Konstantin J.**, Ein Fall von Uterus rudimentarius cum vagina rudimentaria solida mit accessorischem Vorhofafter. (S. Kap. 10b.)
- Dame, F. Russell**, A peculiar congenital malformation. Journ. American Med. Assoc., Vol. 47, No. 5, S. 363.
- Davidsohn, Joseph Hersch**, Ueber eine seltene Mißbildung. Dissert. med. Würzburg, 1906. 8^o.
- Denucé, Spina bifida**. Anatomie pathologique et embryogénie. (S. Kap. 6a.)
- Ewald, Paul**, Keimfehler oder abnorme Druckwirkung? Zeitschr. f. orthopäd. Chir., Bd. 15, H. 2/4, S. 482—493. (Betr. Theorie der Mißbildungen.)
- Hamdi**, Eine seltene Aortenomalie. (S. Kap. 7.)

- Heymann, Arnold, Heterotypischer Pseudohermaphroditismus feminus externus. (S. Kap. 10b.)
- Henschke, Isidor, Ueber einen Fall von angeborener doppelseitiger Kniegelenkluxation nach vorn. (S. Kap. 6b.)
- ninus externus. (S. Kap. 10b.)
- Kohlhage, Theodor**, Ueber fötalen Riesenwuchs. Dissert. med. Halle, 1906. 8^o.
- Klar, Max W., Ueber kongenitale Osteodysplasie der Schlüsselbeine, der Schädeldeckknochen und des Gebisses (Angeborener Schlüsselbeindefekt). (S. Kap. 6a.)
- Lieberknecht, August, Ueber Rippdefekte und anderweitige Mißbildungen bei angeborenem Hochstand des Schulterblattes. (S. Kap. 6a.)
- Melville, H. G., Ovary free in the pelvic cavity. (S. Kap. 10b.)
- Ognew, S. J., Ein Fall von Hermaphroditismus bei *Rana temporaria* L. (S. Kap. 10b.)
- Perrone, A., Ueber kongenitale Skoliose. (S. Kap. 6a.)
- Potter, G. W.**, Congenital malformation of heart, with malposition of certain viscera and absence of spleen. Journ. American Med. Assoc., Vol. 47, No. 5, S. 363.
- Rabaud, Étienne**, L'auto-adaptation des embryons monstrueux et la „tendance à l'anomalie“. Compt. rend. Acad. Sc., T. 143, No. 1, S. 77—79.
- Redlich, Emil**, Ein Fall von Gigantismus infantilis. 4 Fig. Wiener klin. Rundschau, Jg. 20, No. 26, S. 489—492; No. 27, S. 508—510.
- Vogt, Heinrich, Organgewichte von Idioten. (S. Kap. 4.)
- Walter, Franz, Ueber Halsrippen. (S. Kap. 6a.)
- Weinstein, Arthur, Ueber eine seltene Mißbildung am Urogenitalapparat. (S. Kap. 10.)
- Van Westrienen, Anna F. A. S., Abnormale ontwikkeling van het centraal zenuwstelsel bij den Mensch. (S. Kap. 11a.)
- Wintsch, Carl Herman**, Congenital protrusion of heart, stomach and spleen. Case of Celosoma. 2 Taf. Ann. of Surgery, Pt. 164, S. 290—291.
- Wollenberg, Gustav**, Keimfehler oder abnorme Druckwirkung. Bemerkung zu EWALDS gleichnamigem Aufsatz. Zeitschr. f. orthopäd. Chir., Bd. 15, H. 2/4, S. 494—501.

14. Physische Anthropologie.

- Birkner, F., Haut und Haare bei sechs Chinesenköpfen. (S. Kap. 8.)

15. Wirbeltiere.

- Gilmore, C. W., Notes on Osteology of Baptanodon. (S. Kap. 6a.)
- Holland, W. J., Osteology of Diplodocus. (S. Kap. 6a.)
- Wieland, R. G., Osteology of Protostega. (S. Kap. 6a.)

Abgeschlossen am 22. September 1906.

Literatur 1906^{1*)}.

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek in Berlin.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

- ***Buchanan, A. M.**, Manual of Anatomy, Systematic and Practical, including Embryology. Vol. 1. London, Baillière, Tindall & Co. 8°. 14.50 M.
- ***Rawling, L. B.**, Muscles and Nerves. Atlas of the superficial muscles etc. London, Scientific Press. 4 M.
- Vierordt, Hermann**, Anatomische, physiologische und physikalische Daten und Tabellen. Zum Gebrauche für Mediciner. 3. neu bearb. Aufl. Jena, G. Fischer. VI, 616 S. 16 M.
- ***Waterston, D.**, Edinburgh Stereoscopic Atlas of Anatomy. 5 Sect. London, Jack. 4°. 144 M.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

- Arbeiten aus dem hirnanatomischen Institut in Zürich.** Hrsg. v. C. v. MONAKOW. Heft 2. 2 Taf. u. 74 Fig. Wiesbaden, Bergmann. Inhalt: TSUCHIDA, Ueber die Ursprungkerne der Augenbewegungsnerven. — HILTY, Geschichte und Gehirn der 49-jährigen Mikrocephalin Cäcilia Graveli.
- Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte.** Hrsg. v. O. HERTWIG, v. LA VALETTE St. GEORGE u. W. WALDEYER. Bd. 69, H. 1. 8 Taf., 29 Fig., 11 Tabellen. Bonn, Cohen. Inhalt: MÜLLER, Zur vergleichenden Histologie der Lungen unserer Haus- säugetiere. — v. MALSEN, Geschlechtsbestimmende Einflüsse und Eibildung des Dinophilus apatris. — SCHLATER, Histologische Untersuchungen über das Muskelgewebe. 2. Die Myofibrille des embryonalen Hühnerherzens. — HALLER, Beiträge zur Phylogenese des Großhirns der Säugetiere.
- Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen.** Hrsg. v. WILHELM ROUX. Bd. 22, H. 1/2. 9 Taf. u. 15 Fig. Leipzig, Engelmann. Inhalt: WERBER, Regeneration der Kiefer bei Reptilien und Amphibien. — BIBERHOFER, Ueber Regeneration bei Amphioxus lanceolatus. — BOGACKI, Experimentelle Flossenregeneration bei europäischen Süßwasserfischen. — GROSSER und PRZIBRAM, Einige Mißbildungen beim Dornhai. — HADŽI, Vorversuche zur Biologie von Hydra. — KAMMERER, Experimentelle Veränderung der Fortpflanzungstätigkeit bei Geburtshelferkröte und Laubfrosch. — MEGUŠAR, Einfluß abnormaler Gravitationswirkung auf die Embryonalentwicklung bei Hydrophilus atermimus ESCHSCHOLTZ. — PRZIBRAM, Aufzucht, Farbwechsel und Regeneration einer ägyptischen Gottesanbeterin. — PRZIBRAM, Kristall-Analogien zur Entwicklungsmechanik der Organismen.

1) Ein * vor dem Verfasser bedeutet, daß der Titel einer Bibliographie entnommen wurde, da die Abhandlung nicht zugänglich war.

*) Wünsche und Berichtigungen, welche die Literatur betreffen, sind direkt zu richten an Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek, Berlin W. 64.

Association française pour l'Avancement des Sciences fusionnée avec l'Association scientifique de France. Compte rendu de la 34me Session Cherbourg 1905. Notes et Mémoires. 7 Taf. u. Fig. 1120 S. Paris 1906.

Anatomische Hefte. Beiträge und Referate zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. v. FR. MERKEL u. R. BONNET. Abt. 1. Arbeiten aus anatomischen Instituten. H. 95 (Bd. 31, H. 3). 20 Taf. u. 23 Fig. Wiesbaden, Bergmann.

Inhalt: STÖHR, Ueber die Natur der Thymus-Elemente. — FISCHEL, Untersuchungen über die Wirbelsäule und den Brustkorb des Menschen. — KROEMER, Die Vereinfachung der Gehirnfaserungsmethode und ihre Verwendbarkeit für den Unterricht. — KALLIUS, Beiträge zur Entwicklung der Zunge. 2. Teil: Vögel.

GEGENBAURS Morphologisches Jahrbuch. Hrsg. v. GEORG RUGE. Bd. 36, H. 1. 8 Taf. u. 4 Fig. Leipzig, Engelmann.

Inhalt: FLEISCHMANN, Morphologische Studien über Kloake und Phallus der Amnioten. — GRUBER, Bau und Entwicklung der äußeren Genitalien bei *Cavia cobaya*. — BRAUN, Die Herkunft und Entwicklung des Pankreas bei *Alytes obstetricans*. — BORCHERT, Zur Kenntnis des Centralnervensystems von *Torpedo*. — RAUBER, Neue Fälle des Os intermetatarsale. — BENDER, Nachtrag zu meiner Abhandlung: Zur Kenntnis der Hypermelie beim Frosch. — SCHMALTZ, Das Fehlen der Pleurahöhle beim indischen Elefanten.

Verhandlungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft auf der 16. Jahresversammlung zu Marburg, 5.—7. Juni 1906. Hrsg. v. E. KORSCHULT. 2 Taf. u. 31 Fig. Leipzig, Engelmann. 283 S. 8°.

Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie. Hrsg. v. G. SCHWALBE. Bd. 9, H. 3. 3 Taf., 9 Tab. u. 47 Fig. Stuttgart, Schweizerbart.

Inhalt: ADACHI, Das Knorpelstück in der *Plica semilunaris conjunctivae* der Japaner. — FRÉDÉRIC, Nachtrag zu den Untersuchungen über die Sinushaare der Affen. — FÜRST, Einiges über anthropologische Winkelmessungen und über ein Instrument für Winkel- und Index-Bestimmungen. — STAHR, Vergleichende Untersuchungen an den Geschmackspapillen der Orang-Utanzunge. — RANKE, Der BARTELSsche Brauchbarkeitsindex. — BARTELS, Ueber die Anwendung feinerer mathematischer Methoden in der anthropologischen Statistik. — FRÉDÉRIC, Untersuchungen über die normale Obliteration der Schädelnähte.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Blücher, H., Der praktische Mikroskopiker. Allgemeinverst. Anleitung zum Gebrauche des Mikroskops und zur Anfertigung mikroskopischer Präparate nach bewährten Methoden, zugleich ein Hilfsbuch für Pharmazeuten, Landwirte, Fleischbeschauer . . . 2. Aufl. Leipzig. VIII, 106 S. 8°. 1.50 M.

Gaidukov, N., Ueber die Anwendung des Ultramikroskops nach SIEDENTOPF zur Untersuchung lebender Objekte. Verhandl. d. Deutsch. Zool. Gesellsch. 18. Versamml. Marburg, S. 250—258.

Hoppe, Fritz, Zur Technik der WEIGERTSchen Gliafärbung. Neurol. Centralbl., Jg. 25, No. 18, S. 854—855.

Hrdlička, Aleš, Brains and Brain Preservatives. Proc. Unit. Stat. Nat. Mus., Vol. 30, S. 245—320.

Milroy, T. H., Thionin as a Bulk Stain for the Central Nervous System. Trans. R. Acad. of Med. in Ireland, Vol. 24, S. 472—473.

Schridde, Herm., u. **Fricke, Adolf**, Ueber gleichzeitige Fixierung und Durchfärbung von Gewebsstücken. Centralbl. f. allg. Pathol., Bd. 117, No. 18, S. 721—723.

Stempell, W., Ueber die Verwendung von mikrophotographischen Lichtbildern beim zoologischen und anatomischen Unterricht. Verhandl. d. Deutsch. Zool. Gesellschaft. 18. Versamml. Marburg, S. 83—88.

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte etc.)

Benda, C., **WILHELM WALDEYER**. Zu seinem 70. Geburtstage. 1 Portr. Dtsch. med. Wochenschr., Jg. 32, No. 40, S. 1631—1632.

Brass, Arnold, **ERNST HAECKEL** als Biologe und die Wahrheit. Stuttgart, Kielmann. 96 S. 8°. 1.50 M.

Cuénot, L., Hérédité et mutation chez les souris. Compt. rend. Assoc. franç. pour l'Avanc. d. Sc., 34. Sess. Cherbourg 1905, S. 593—597.

H. V., **WILHELM WALDEYER** zu seinem 70. Geburtstage am 6. Oktober 1906. Berliner klin. Wochenschr., Jg. 43, No. 41, S. 1331—1332.

Hartmann, M., u. **v. Prowazek, S.**, **FRITZ SCHAUDINN** †. 1 Porträt. Arch. f. Protistenkunde, Bd. 8, H. 1, S. I—X.

Hadži, Jovan, Vorversuche zur Biologie von Hydra. 7 Fig. Arch. f. Entwicklunsmech. d. Organ., Bd. 22, H. 1/2, S. 38—47.

Hertwig, R., Weitere Untersuchungen über das Sexualitätsproblem. Verhandl. d. Dtsch. Zool. Gesellsch. 18. Versamml. Marburg, S. 90—111.

Lankester, Edwin Ray, Natur und Mensch. Mit einer Vorrede von **KONRAD GUENTHER**. Leipzig, Owen & Co. XXXII, 67 S. 8°. 1.50 M.

Loisel, Gustave, Expériences sur l'hérédité. Compt. rend. Assoc. franç. pour l'Avanc. d. Sc., 34. Sess. Cherbourg 1905, ersch. 1906, S. 560—562.

Massart, Jean, Considérations théoriques sur l'origine polyphylétique des modes d'alimentation, de la sexualité et de la mortalité chez les organismes inférieurs. Bull. Jard. Bot. Bruxelles, T. 1, 1905, No. 6. (30 S.)

Przibram, Hans, Kristall-Analogien zur Entwicklungsmechanik der Organismen. Arch. f. Entwicklunsmech. d. Organ., Bd. 22, H. 1/2, S. 207—287.

Przibram, Hans, und **Werber, Isaak**, Aufzucht, Farbwechsel und Regeneration einer ägyptischen Gottesanbeterin (*Sphodromantis bioculata* BURM.) einschließlich einiger Regenerationsversuche. 4 Taf. Arch. f. Entwicklunsmech. d. Organ., Bd. 22, H. 1/2, S. 149—206.

5. Zellen- und Gewebelehre.

Becker, C., Zur Physiologie der Nervenzelle. 3 Fig. Neurol. Centralbl., Jg. 25, No. 19, S. 882—896.

Bott, Karl, Ueber die Fortpflanzung von *Pelomyxa palustris* nebst Mitteilungen über ihren Bau. 2 Taf. u. 1 Fig. Arch. f. Protistenkunde, Bd. 8, H. 1, S. 120—158.

Bugnion, E., La signification des faisceaux spermatiques. 38 Fig. Bibliogr. anat., T. 16, Fasc. 1, S. 1—52.

- Coffey, D. J.**, The Development of the Fat Cell. Trans. R. Accad. of Med. in Ireland, Vol. 24, S. 468—469.
- Dekhuizen, M. C.**, Jets over de werking van zwakke keukenzoutoplossingen op leukocyten-kernen. M. Fig. Nederl. Tijdschr. voor Geneesk., Weekblad, Jg. 1906, tweede Helft, No. 12, S. 826—841.
- Hartog, Marcus**, Les explications physiques du champ de force de la cellule en cinèse. Compt. rend. Assoc. franç. pour l'Avanc. des Sc., 34. Sess. Cherbourg 1905, ersch. 1906, S. 536—545.
- Korschelt, E.**, Ueber Morphologie und Genese abweichend gestalteter Spermatozoen. Verhandl. d. Deutsch. Zool. Gesellsch. 18. Versamml. Marburg, S. 73—82.
- Kunstler, J.**, et **Gineste, Ch.**, Les cultures de protozoaires et les variations de la matière vivante. 2 Fig. Compt. rend. Acad. Sc., T. 143, No. 8, S. 365—367.
- Ladreyt, F.**, Sur certains phénomènes de dégénérescence des globules sanguins dans le liquide cœlomique de *Sipunculus nudus*. Compt. rend. Assoc. franç. pour l'Avanc. d. Sc., 34. Sess. Cherbourg 1905, ersch. 1906, S. 601—602.
- Leduc, Stéphane**, Croissance de la cellule artificielle. 5 Fig. Compt. rend. Assoc. franç. pour l'Avanc. des Sc., 34. Sess. Cherbourg 1905, ersch. 1906, S. 605—609.
- Maltaux, Maria**, et **Massart, Jean**, Sur les excitants de la division cellulaire. 5 Taf. Rec. Institut. bot., T. 6, S. 369—421. (Betr. *Chilomonas paramecium*.)
- Micheli, J.**, I leucociti del sangue humano in condizioni normali et patologiche. Folia hæmatol., Jg. 3, No. 7/8, S. 405—428.
- Penard, E.**, Étude sur la *Clypeolina marginata*. 10 Fig. Arch. f. Protistenkunde, Bd. 8, H. 1, S. 66—85.
- Rosenthal, Werner**, Beobachtungen an Hühnerblut mit stärksten Vergrößerungen und mit dem Ultramikroskop. Biol. Zentralbl., Bd. 26, No. 20, S. 697—720.
- Rouvière et Ladreyt**, Sur certains stades du développement des hématies chez *Scyllium canicula*. Compt. rend. Assoc. franç. pour l'Avanc. d. Sc., 34. Sess. Cherbourg 1905, ersch. 1906, S. 603—604.
- Schaffner, Karl**, Das Verhalten der fibrillo-retikulären Substanz bei Schwellungen der Nervenzellen. 11 Fig. Neurol. Centralbl., Jg. 25, No. 18, S. 834—849.
- Schaper, Alfred**, Ueber die Zelle. Nachgelassene Schrift. Nach dem Tode des Verfassers hrsg. v. WILHELM ROUX. 3 Fig. Leipzig, Engelmann. III, 45 S. —60 M.
- Schlater, Gustav**, Histologische Untersuchungen über das Muskelgewebe. 2. Die Myofibrille des embryonalen Hühnerherzens. 2 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entw., Bd. 69, H. 1, S. 100—116.
- Schröder, Olaw**, Beiträge zur Kenntnis von *Stentor coeruleus* EHRBG. und *St. roeselii* EHRBG. 1 Taf. Arch. f. Protistenkunde, Bd. 8, H. 1, S. 1—16.
- Wright, James Homer**, Die Entstehung der Blutplättchen. 1 Taf. VIRCHOWS Arch. f. pathol. Anat., Bd. 186 (Folge 18, Bd. 6), H. 1, S. 55—63.

6. Bewegungsapparat.

a) Skelett.

- Bender, O.**, Nachtrag zu meiner Abhandlung: Zur Kenntnis der Hypermelie beim Frosch. *GEGENBAURS Morphol. Jahrb.*, Bd. 36, H. 1, S. 90—91.
- Chevrier, L.**, Structure architecturale de l'extrémité inférieure du femur. 5 Fig. *Bull. et Mém. de la Soc. anat. de Paris*, Année 81, No. 2, S. 132—137.
- Dixon, A. Francis**, Some specimens showing indications of the presence of an occipital vertebra. *Trans. R. Accad. of Med. in Ireland*, Vol. 24, S. 465.
- Fischel, Alfred**, Untersuchungen über die Wirbelsäule und den Brustkorb des Menschen. 10 Taf. *Anat. Hefte*, Abt. 1, H. 95 (Bd. 31, H. 3), S. 459—588.
- Frédéric, J.**, Untersuchungen über die normale Obliteration der Schädelnähte. 42 Fig. u. 9 Tab. *Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol.*, Bd. 9, H. 3, S. 373—456.
- Johnston, H. M.**, Supernumerary Carpal Bones. *Trans. R. Accad. of Med. in Ireland*, Vol. 24, S. 460—464.
- Jungner, Hjalmar**, Beitrag zur Frage der Kittsubstanz der Schmelzprismen. *Odontol. Blätter*, Jg. 11, No. 11/12, S. 162—163.
- Rauber, A.**, Neue Fälle des Os intermetatarsale (W. GRUBER). 1 Taf. *GEGENBAURS Morphol. Jahrb.*, Bd. 36, H. 1, S. 82—89.
- Schlater, Gustav**, Histologische Untersuchungen über das Muskelgewebe. 2. Die Myofibrille des embryonalen Hühnerherzens. (S. Kap. 5.)
- Werber, Isaak**, Regeneration der Kiefer bei Reptilien und Amphibien. 2 Taf. *Arch. f. Entwicklungsmech.*, Bd. 22, H. 1/2, S. 1—14.

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

- Giard, A., et Chaine, J.**, Nécessité d'une réforme de la nomenclature myologique. *Compt. rend. Associat. franç. pour l'Avanc. d. Sc.*, 34. Sess. Cherbourg 1905, ersch. 1906, S. 523—524.
- Stieda, Albert**, Ueber die Sesambeine der Metatarsophalangealgelenke. 3 Fig. *Münchener med. Wochenschr.*, Jg. 53, No. 40, S. 1954—1955.
- Thoma, R.**, Untersuchung über die wachsartige Umwandlung der Muskelfasern. 15 Fig. *Virchows Arch. f. pathol. Anat.*, Bd. 186 (Folge 18, Bd. 6), H. 1, S. 64—96.

7. Gefäßsystem.

- Carlson, A. J.**, Die Ganglienzellen des Bulbus arteriosus und der Kammerspitze beim Salamander (*Necturus maculatus*). 3 Fig. *Arch. f. d. ges. Physiol.*, Bd. 109, H. 1/2, S. 51—69.
- Dietlen, Hans**, Ueber Größe und Lage des normalen Herzens und ihre Abhängigkeit von physiologischen Bedingungen. 17 Fig. *Deutsches Arch. f. klin. Med.*, Bd. 88, H. 1/3, S. 55.

- Dogiol, J., und Archangelsky,** Der bewegungshemmende und der motorische Nervenapparat des Herzens. 4 Taf. u. 31 Fig. Arch. f. d. ges. Physiol, Bd. 113, H. 1/2, S. 1—96.
- D'Errico, G., et Ranalli, D.,** Sur la lymphogénèse. Formation de la lymphe dans la glande sous-maxillaire empoisonnée avec du fluorure sodique. Arch. Ital. de Biol., Vol. 45, S. 207—219.
- Favaro, Giuseppe,** Ricerche intorno alla morfologia ed allo sviluppo dei vasi, seni e cuori caudali nei Ciclostomi e nei Pesci. 158 Fig. Atti d. R. Istit. Veneto di Sc., Lett. ed Arti, Anno accademico 1905/06, T. 65. Parte seconda. Appendice alla Dispensa 10. Ersch. Ottobre 1906. (279 S.)
- Gardi, Adolfo,** Di un'anomalia delle valvole sigmoidi (in una donna), con presentazione del pezzo patologico. Atti Accad. Sc. med. e nat. Ferrara, Anno 80, 1905, Fasc. 3, S. 1—5.
- Gundobin, N.,** Die Lymphdrüsen. Jahrb. d. Kinderkr., Bd. 64, H. 4, S. 528—539.
- Imerwol, Victor,** Cite-va anomali arteriale a membrelor, privite din punctul de vedere al interpretarei lor. Bull. de la Soc. des Méd. et Natural. de Jassy, Année 20, No. 19, S. 226—239.
- Locy, William A.,** The fifth and sixth Aortic Arches in Chick Embryos with Comments on the Condition of the same Vessels in other Vertebrates. 10 Fig. Anat. Anz., Bd. 29, No. 11/12, S. 287—300.
- McClure, Charles F. W.,** The Postcava of an Adult Indian Chevrotain (*Tragulus meminna* ERXLEBEN). 5 Fig. Anat. Anz., Bd. 29, No. 13/14, S. 375—377.
- Squadri, Giulio,** Contributo allo studio delle anomalie congenite cardiache nei bovini. Clinica veterinaria, Anno 29, No. 11, S. 265—273.
- Weber, A.,** Recherches sur quelques stades du développement du cœur des Lophobranches. 8 Fig. Bibliogr. anat., T. 15, Fasc. 5, S. 266—287.

8. Integument.

- Frédéric, J.,** Nachtrag zu den Untersuchungen über die Sinushaare der Affen. 1 Fig. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 9, H. 3, S. 327—330.
- Singer, Alfons,** Unsere bisherige Kenntnis der angeborenen Haarlosigkeit des Menschen nebst einem neuen Beitrage. Dissert. med. Erlangen, 1906. 8^o.
- Vitali, Giovanni,** Contributo allo studio istologico dell'unghia. Sulla presenza di ghiandole a gomito e loro equivalenti nell'unghia umana. 3 Taf. Arch. Ital., Anat. e Embryol., Vol. 5, Fasc. 1, S. 177—203.

9. Darmsystem.

a) Atmungsorgane.

- Johnston, Richard H.,** Congenital Membrane in the Naso-Pharynx. Journ. American med. Assoc., Vol. 47, No. 9, S. 686—687.
- Müller, Josef,** Zur vergleichenden Histologie der Lungen unserer Haus-säugetiere. 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entw., Bd. 69, H. 1, S. 1—61.

- Schmaltz**, Das Fehlen der Pleurahöhle beim indischen Elefanten. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 36, H. 1, S. 92.
- Stöhr, Philipp**, Ueber die Natur der Thymus-Elemente. 8 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, H. 95 (Bd. 31, H. 3), S. 409—457.

b) Verdauungsorgane.

- Braun, Wilhelm**, Die Herkunft und Entwicklung des Pankreas bei *Alytes obstetricans*. 2 Taf. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 36, H. 1, S. 27—51.
- ***Buschi, Attilio**, I nervi dell'appendice vermiforme dell'uomo. Bologna, Regia tip., 1905. 18 S. 8^o.
- Kallius, E.**, Beiträge zur Entwicklung der Zunge. 2. Teil. Vögel. 3. *Melopsittacus undulatus*. Anat. Hefte, Abt. 1, H. 95 (Bd. 31, H. 3), S. 603—651.
- de Luca, Ulderico**, Ricerche sopra le modificazioni dell'epitelio de' villi intestinali nel periodo di assorbimento e nel periodo di digiuno. (Vögel u. Säuger.) Bull. Accad. med. Roma, Anno 31, 1905, Fasc. 7/8, S. 249—261.
- Nerlich, Robert August**, Untersuchungen über Bau und Funktion der LANGERHANSschen Inseln. Diss. med. Breslau, 1906. 8^o.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

- Fleischmann, Albert**, Morphologische Studien über Kloake und Phallus der Amnioten. (4. Forts. GRUBER, Bau und Entwicklung der äußeren Genitalien bei *Cavia cobaya*.) GEGENBAURS Jahrb. f. Morphol., Bd. 36, H. 1, S. 3—4.

a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

- Guitel, F.**, Sur les reins du *Caularchus maeandricus*, Gobiésocidé de la côte américaine du Pacifique. Compt. rend. Assoc. franç. pour l'Avanc. d. Sc., 34. Sess. Cherbourg 1905, S. 597—601.
- Joris, Hermann**, L'innervation des muscles lisses dans les parois vésicales. 1 Taf. Bull. de l'Acad. de Méd. de Belgique, Sér. 4, T. 20. (16 S.)
- Wulff, P.**, Ueber einen Fall von inkompleter Ureterverdoppelung. Monatsber. d. Urol., Bd. 11, H. 9, S. 525—526.

b) Geschlechtsorgane.

- Aievoli, Er.**, Observation très rare d'absence apparente du pénis chez un enfant d'ailleurs bien conformé. 1 Fig. Arch. gén. de Méd., Année 83, T. 2, No. 38, S. 2380—2388.
- Bugnion, E.**, Les œufs pédiculés du *Cynips Tozae* et du *Synergus Reinhardi*. 8 Fig. Bull. de la Soc. Vaudoise des Sc. nat., T. 42, No. 156, S. 185—196.
- Bugnion, E.**, La signification des faisceaux spermatiques. (S. Kap. 5.)
- Gerhardt, U.**, Zur Morphologie des Wiederkäuerpenis. 1 Fig. Verhandl. d. Deutschen Zool. Gesellsch. 18. Versamml. Marburg, S. 149—159.

- Gruber, Carl**, Bau und Entwicklung der äußeren Genitalien bei *Cavia cobaya*. 2 Taf. u. 4 Fig. (= FLEISCHMANN, Morphol. Stud. üb. Kloake u. Phallus d. Amnioten. 4. Forts.) GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 36, H. 1, S. 3—26.
- Issakówitsch, Alexander**, Geschlechtsbestimmende Ursachen bei den Daphniden. 12 Tabellen. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entw., Bd. 69, H. 1, S. 223—244.
- Klunzinger, C. B.**, Ueber die Samenträger von *Triton alpestris*. Verhandl. d. Dtsch. Zool. Gesellsch. 18. Versamml. Marburg, S. 227—228.
- Korschelt, E.**, Ueber Morphologie und Genese abweichend gestalteter Spermatozoen. (S. Kap. 5.)
- von Malsen**, Geschlechtsbestimmende Einflüsse und Eibildung des *Dinophilus apatris*. 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entw., Bd. 69, H. 1, S. 62—99.
- Marchat, M.**, Les imperforations du vagin d'origine congénitale. Thèse de Montpellier, 1906. 8°.
- v. Neugebauer, Franz**, Zusammenstellung der Literatur über Hermaphroditismus beim Menschen. Jahrb. f. sexuelle Zwischenstufen, Jg. 8, S. 685—700.
- Sacchetti, Gustavo**, Sull'origine e sviluppo dell'organo di ROSENMÜLLER nella *Cavia cobaya*. 2 Taf. Atti d. R. Accad. d. Sc. fis. e mat. di Napoli, Vol. 13, Ser. 2, No. 5.

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

- Becker, C.**, Zur Physiologie der Nervenzelle. (S. Kap. 5.)
- Borchert, Max**, Zur Kenntnis des Centralnervensystems von *Torpedo*. 3 Taf. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 36, H. 1, S. 52—81.
- Burckhardt**, Ueber den Nervus terminalis. Verhandl. d. Deutschen Zool. Gesellsch. 18. Versamml. Marburg, S. 203—204.
- Carlson, A. J.**, Die Ganglienzellen des Bulbus arteriosus und der Kammerspitze beim Salamander (*Necturus maculatus*). (S. Kap. 7.)
- Capparelli, A.**, La fina struttura delle fibre nervose a doppio contorno. 2 Taf. Atti d. Accad. Gioenia di Sc. nat. in Catania, Anno 82, 1905, Ser. 4 (ersch. 1906). 14 S.
- Crisafulli, E.**, L'istologia e la morfologia del cervello di un delinquente alienato. 3 Fig. Morgagni, Anno 48, Pt. 1, No. 9, S. 591—600.
- Dogiel, J.**, und **Archangelsky**, Der bewegungshemmende und der motorische Nervenapparat des Herzens. (S. Kap. 7.)
- Engelmann, Th. W.**, Over abnormale interannulaire segmenten in normale merghoudende zenuwvezelen. 1 Fig. Nederl. Tijdschr. vor Geneesk., Jg. 1906, Weekblad, tweede Helft, No. 12, S. 814—817.
- Fraser, Alec**, The Relations of the Pneumogastric and other Nerve Fibres to the persistent Arterial Arches. Trans. R. Accad. of Med. in Ireland, Vol. 24, S. 466—467.
- v. Frey, Max**, Distribution of afferent Nerves in the Skin. Journ. American Med. Assoc., Vol. 47, No. 9, S. 645—648.
- Geist**, Ueber den Lobus cerebelli medianus. 2 Fig. Neurol. Centralbl., Jg. 25, No. 18, S. 855—857.

- Haller, B.**, Beiträge zur Phylogenese des Großhirns der Säugetiere. 4 Taf. u. 29 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entw., Bd. 69, H. 1, S. 117—122.
- Hilty, Otto**, Geschichte und Gehirn der 49-jährigen Mikrocephalin Cäcilia Gravelli. Beitrag zur Kenntnis der Mikrocephalia vera. 2 Taf. u. 54 Fig. Arb. a. d. hirnanat. Inst. in Zürich, Heft 2, S. 207—324.
- Hrdlička, Aleš**, Brains and Brain Preservatives. (S. Kap. 3.)
- Joris, Hermann**, L'innervation des muscles lisses dans les parois vésicales. (S. Kap. 10a.)
- Kroemer, P.**, Die Vereinfachung der Gehirnfaserungsmethode und ihre Verwendbarkeit für den Unterricht. Anat. Hefte, Abt. 1, H. 95 (Bd. 31, H. 3), S. 589—602.
- Milroy, T. H.**, Thionin as a Bulk Stain for the Central Nervous System. (S. Kap. 3.)
- Micoletzky, H.**, Beiträge zur Morphologie des Nervensystems und Excretionsapparates der Süßwassertricladen. 4 Fig. Zool. Anz., Bd. 30, No. 21/22, S. 702—710.
- Opin**, Contribution à l'histologie du chiasma chez l'homme. La commissure de HANNOVER. 3 Taf. Arch. d'Ophthalmol., T. 26, No. 9, S. 545—557.
- Quensel, F.**, Beiträge zur Kenntnis der Großhirnfaserung. (Schluß.) Monatsschr. f. Psych. u. Neurol., Bd. 20, H. 4, S. 353—393.
- Roux, J. Ch., et Heitz, Jean**, De l'influence de la section expérimentale des racines postérieures sur l'état des neurones périphériques. 3 Taf. Nouv. Iconogr. de la Salpêtrière, Anno 19, No. 4, S. 297—336.
- Schaffner, Karl**, Das Verhalten der fibrillo-retikulären Substanz bei Schwellungen der Netzhaut. (S. Kap. 5.)
- Symington, J.**, Dissections of the Dura Mater from below. Trans. R. Acad. of Med. in Ireland, Vol. 24, S. 470—471.
- Tsuhida, U.**, Ueber die Ursprungskerne der Augenbewegungsnerve und über die mit diesen in Beziehung stehenden Bahnen in Mittel- und Zwischenhirn. Normal-anatomische, pathologisch-anatomische und vergleichend-anatomische Untersuchungen. 20 Fig. Arb. a. d. hirnanat. Inst. in Zürich, Heft 2, S. 1—205.

b) Sinnesorgane.

- Adachi, Buntaro**, Das Knorpelstück in der Plica semilunaris conjunctivae der Japaner. 1 Taf. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 9, H. 3, S. 325—326.
- Blau, Albert**, Die Ohrmuschelform bei Normalen, Geisteskranken und Verbrechern. Med. Klinik, Jg. 2, No. 39, S. 1022—1023.
- Dantan, L.**, Observations sur les organes de la ligne latérale chez les larves des téléostéens. Compt. rend. Assoc. franç. 34. Sess. Cherbourg 1905, ersch. 1906, S. 582—583.
- Küsel, W.**, Zur Entwicklungsgeschichte der Tränenröhrchen. Zeitschr. f. Augenheilk., Bd. 16, Ergänzungsh., S. 54—57.
- Levinsohn, Georg**, Kurze Bemerkungen zu der AUREL v. SZILYSchen Arbeit: Ueber die hinteren Grenzschichten der Iris. GRAEFES Arch. f. Ophthalmol., Bd. 64, H. 3, S. 594—597.

- Pfänger, Ernst**, Zur Lehre von der Bildung des Kammerwassers und seinen quantitativen Verhältnissen. *GRAFFES Arch. f. Ophthalmol.*, Bd. 64, H. 3, S. 445—480.
- Swabe, Josef**, Beiträge zur Morphologie und Histologie der tympanalen Sinnesapparate der Orthopteren. 5 Taf. u. 17 Fig. *Zoologica*, Heft 50, Bd. 20, Lief. 2. (154 S.) 50 M.
- Stahr, Hermann**, Vergleichende Untersuchungen an den Geschmackspapillen der Orang-Utan-Zunge. 1 Taf. u. 3 Fig. *Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol.*, Bd. 9, H. 3, S. 344—360.
- Weyse, Arthur W.**, and **Burgess, Waldo S.**, Histogenesis of the Retina. 17 Fig. *American Naturalist*, Vol. 40, No. 477, S. 611—637.

12. Entwicklungsgeschichte.

- Biberhofer, Raoul**, Ueber Regeneration bei *Amphioxus lanceolatus*. 2 Fig. *Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ.*, Bd. 22, H. 1/2, S. 15—17.
- Bogacki, Kamil**, Experimentelle Flossenregeneration bei europäischen Süßwasserfischen. 1 Taf. *Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ.*, Bd. 22, H. 1/2, S. 18—20.
- Bott, Karl**, Ueber die Fortpflanzung von *Pelomyxa palustris* nebst Mitteilungen über ihren Bau. (S. Kap. 5.)
- Braun, Wilhelm**, Die Herkunft und Entwicklung des Pankreas bei *Alytes obstetricans*. (S. Kap. 9b.)
- Brindeau et Nattan-Larrier**, Des rapports histologiques entre la mère et le fœtus. 1 Taf. u. 3 Fig. *Journ. de Physiol. et de Pathol. gén.*, T. 8, No. 5, S. 876—885.
- Cerfontaine, Paul**, Recherches sur le développement de l'*Amphioxus*. 11 Fig. *Arch. de Biol.*, T. 22, Fasc. 2, S. 229—418.
- Coffey, D. J.**, The Development of the Fat Cell. (S. Kap. 5.)
- Goenner, Alfred**, Ueber Nerven und ernährende Gefäße im Nabelstrang. *Monatsschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol.*, Bd. 24, H. 4, S. 453—456.
- Hofmeier, M.**, Ueber die Möglichkeit der Einnistung des Eies über dem inneren Muttermund. 8 Fig. *Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol.*, Bd. 58, H. 2, S. 319—327.
- Issakówitsch, Alexander**, Geschlechtsbestimmende Ursachen bei den Daphniden. (S. Kap. 10b.)
- Kallius, E.**, Beiträge zur Entwicklung der Zunge. (S. Kap. 9b.)
- Kammerer, Paul**, Experimentelle Veränderung der Fortpflanzungstätigkeit bei Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*) und Laubfrosch (*Hyla arborea*). 1 Taf. *Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ.*, Bd. 22, H. 1/2, S. 48—140.
- Korschelt, E.**, Versuche an Lumbriciden und deren Lebensdauer im Vergleich mit anderen wirbellosen Tieren. *Verhandl. d. Deutschen Zool. Gesellsch.* 18. Versamml. Marburg, S. 113—127.
- Küsel, W.**, Zur Entwicklungsgeschichte der Tränenröhrchen. (S. Kap. 11b.)
- Loeb, Jacques**, Ueber die Hemmung der toxischen Wirkung hyper-tonischer Lösungen auf das Seeigeli durch Sauerstoffmangel und Cyankalium. *Arch. f. d. ges. Physiol.*, Bd. 113, H. 9/10, S. 487.

- Loeb, Jacques**, Untersuchungen über künstliche Parthenogenese und das Wesen des Befruchtungsvorgangs. Deutsche Ausg. unter Mitwirkung des Verf. hrsg. v. E. SCHWALBE. 12 Fig. Leipzig, Barth. VIII, 532 S. 7.50 M.
- v. Malsen, Geschlechtsbestimmende Einflüsse und Eibildung des *Dinophilus apatris*. (S. Kap. 10b.)
- Mandl, Ludwig**, Weitere Beiträge zur Kenntniss der sekretorischen Tätigkeit des Amnionepithels. 1 Taf. Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol., Bd. 58, H. 2, S. 249—257.
- Megušar, Franz**, Einfluß abnormaler Gravitationswirkung auf die Embryonalentwicklung bei *Hydrophilus aterrimus* ESCHSCHOLTZ. 3 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 22, H. 1/2, S. 141—148.
- Meisenheimer, J.**, Zur Biologie und Physiologie des Begattungsvorganges und der Eiablage von *Helix pomatia*. 5 Fig. Verhandl. d. Deutschen Zool. Gesellsch. 18. Versamml. Marburg, S. 51—61.
- Przibram, Hans, und Werber, Isaak, Aufzucht, Farbwechsel und Regeneration einer ägyptischen Gottesanbeterin (*Sphodromantis bioculata* BURM.) einschließlich einiger Regenerationsversuche. (S. Kap. 4.)
- Rouvière et Ladreyt, Sur certains stades du développement des hématis chez *Scyllium canicula*. (S. Kap. 5.)
- Sacchetti, Gustavo, Sull'origine e sviluppo dell'organo di ROSEN-MÜLLER nella *Cavia cobaya*. (S. Kap. 10b.)
- Spemann, H.**, Ueber eine neue Methode der embryonalen Transplantation. Verhandl. d. Deutschen Zool. Gesellsch. 18. Versamml. Marburg, S. 195—202.
- Studien über Entwicklungsmechanik des Primatenskelettes mit besonderer Berücksichtigung der Anthropologie und Deszendenzlehre. Hrsg. v. OTTO WALKHOFF. Wiesbaden, Kreidel. 4^o. Lief. 2. GORJANOVIČ-KRAMBERGER, Der diluviale Mensch von Krapina in Kroatien. Ein Beitrag zur Paläanthropologie. 14 Taf. u. 52 Fig. XI, S. 59—277. 50 M.
- Werber, Isaak, Regeneration der Kiefer bei Reptilien und Amphibien. (S. Kap. 6a.)

13. Mißbildungen.

- Aievoli, Er., Observation très rare d'absence apparente du pénis chez un enfant d'ailleurs bien conformé. (S. Kap. 10b.)
- De las Barras de Aragón, Francisco**, Noticia de algunos monstruos existentes en el gabinete de Historia natural de Huelva. 4 Fig. Bol. de la R. Soc. Española de Hist. Nat., T. 5, 1905, S. 322—324.
- Delkeskamp, Gustav**, Ueber die kongenitale, unvollständige, äußere mediane Halsfistel. 2 Fig. Dtsch. Zeitschr. f. Chir., Bd. 84, H. 1/3, S. 251—256.
- Grosser, Otto**, und **Przibram, Hans**, Einige Mißbildungen beim Dornhai (*Acanthias vulgaris* RISSO). 1 Taf. u. 3 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 22, H. 1/2, S. 21—37.
- Hilty, Otto, Geschichte und Gehirn der 49-jährigen Mikrocephalin *Cäcilia Gravelli*. (S. Kap. 11a.)
- Johnston, H. M., Supernumerary Carpal Bones. (S. Kap. 6a.)

- Johnston, Richard H., Congenital Membrane in the Naso-Pharynx. (S. Kap. 9a.)
- Marchat, M., Les imperforations du vagin d'origine congénitale. (S. Kap. 10b.)
- Neveu-Lemaire, Sur un cobaye monstrueux sycéphalien. 3 Fig. Bull. de la Soc. Zool. de France, T. 21, No. 3, S. 68—70.
- Ransom, W. B., A case of Infantilism. 1 Taf. Practitioner, Vol. 77, No. 3, S. 337—342.
- Rioja, J., Toro y vaca anómalos. 2 Taf. Bol. de la R. Soc. Española de Hist. Nat., T. 5, 1905, S. 415.
- Squadrini, Giulio, Contributo allo studio delle anomalie congenite cardiache nei bovini. (S. Kap. 7.)
- Tarnani, J., Monstruosités chez les animaux. 3 Fig. Mém. de l'Inst. agron. et forestier à Nowo-Alexandria, Vol. 18, Livr. 1, S. 106—134. (Russisch.)
- Vogt, Heinrich, Fälle von familiärer Mikrocephalie. Allg. Zeitschr. f. Psych., Bd. 63, H. 5, S. 706—713.
- Wulff, P., Ueber einen Fall von inkompleter Ureterverdoppelung. (S. Kap. 10a.)

14. Physische Anthropologie.

- Aveneau de la Grancière, Coffre de bois sous tumulus, a Kertanguy en Bieuzy (Morbihan). 2 Fig. Compt. rend. Assoc. franç. pour l'Avanc. d. Sc. 34. Sess. Cherbourg 1905, ersch. 1906, S. 701—704.
- Baillon, Dalloni et Fournier, Nouvelles recherches sur le préhistorique de la Basse-Provence. Compt. rend. Assoc. franç. pour l'Avanc. d. Sc. 34. Sess. Cherbourg 1905, S. 646—652.
- Bartels, Paul, Ueber die Anwendung feinerer mathematischer Methoden in der anthropologischen Statistik. Schlußwort in meiner Auseinandersetzung mit Herrn K. E. RANKE. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 9, H. 3, S. 365—372.
- Beddoe, John, Colour and Race. 2 Taf. Journ. of the Anthropol. Inst. for Great Britain and Ireland, Vol. 35, 1905, S. 219—250.
- Behr, Albert, Ueber den gegenwärtigen Stand der Schädellehre. St. Petersb. med. Wochenschr., Jg. 31, No. 4, S. 35—38.
- de Blasio, A., La larghezza della bocca nei normali e nei criminali. Arch. Psich., Neuropatol., Antropol. crim. e Med. legale, Vol. 26 (Ser. 3, Vol. 2), 1905, Fasc. 6, S. 666—667.
- Cartailhac, E., La soi-disant stéatopygie de quelques statuettes préhistoriques. Compt. rend. Assoc. franç. pour l'Avanc. des Sc. 34. Sess. Cherbourg 1905, S. 732—737.
- Cotte, Ch., et Marin-Tabouret, H., Sur des sépultures des Bouches-du-Rhône. Compt. rend. Assoc. franç. pour l'Avanc. d. Sc. 34. Sess. Cherbourg 1905, S. 666—676.
- Filderman, L., Atrophie du maxillaire inférieur dans les races civilisées. Compt. rend. Assoc. franç. pour l'Avanc. d. Sc. 34. Sess. Cherbourg 1905, S. 869—874.
- Fortin, R., Résultat des fouilles exécutées à Métreville, près Vernon (Eure). Compt. rend. Assoc. franç. pour l'Avanc. d. Sc. 34. Sess. Cherbourg 1905, S. 760—763.

- Frassetto, Fabio**, Sopra due crani rinvenuti nell'antico sepolcreto di Bovolone Veronese, attribuito ai Terramaricoli: questioni paleontologiche. *Atti Soc. romana Antropol.*, Vol. 12, Fasc. 2, S. 145—153.
- Frassetto, Fabio**, Crani rinvenuti in tombe etrusche. *M. Fig. Atti Soc. romana Antropol.*, Vol. 12, Fasc. 2, S. 155—182.
- Fürst, Carl M.**, Einiges über anthropologische Winkelmessungen und über ein Instrument für Winkel- und Index-Bestimmungen. 1 Taf. u. 1 Fig. *Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol.*, Bd. 9, H. 3, S. 331—343.
- Giachetti, Vincenzo**, Studi antropologici sugli antichi Peruviani. *Arch. Antropol. ed Etnol.*, Vol. 35, 1905, Fasc. 2, S. 201—301.
- Girard, H.**, Le Niolo Corse. Notes descriptives et anthropométriques. *Compt. rend. Assoc. franç. pour l'Avanc. d. Sc.* 34. Sess. Cherbourg 1905, S. 737—754.
- Giuffrida-Ruggeri, V.**, Elenco del materiale scheletrico preistorico protostorico del Lazio. *Atti Soc. romana Antropol.*, Vol. 12, Fasc. 2, S. 183—189.
- Goby, Paul**, Nouvelles recherches à la grotte sépulcrale préhistorique du Pilon-de-Magagnosc, près Grasse (A.-M.). *Compt. rend. Assoc. franç. pour l'Avanc. d. Sc.* 34. Sess. Cherbourg 1905, S. 682—686.
- Gottschling, E.**, The Bawenda: a Sketch of their History and Customs. 1 Taf. *Journ. of the Anthropol. Inst. for Great Britain and Ireland*, Vol. 35, 1905, S. 365—386.
- Hrdlička, Aleš**, Contribution to the physical Anthropology of California, based on Collections in the Department of Anthropology of the University of California and in the U. S. National Museum. 10 Taf. u. 5 Tab. *University of California Publications*, Vol. 4, No. 2, S. 49—64.
- Jochelson-Brodsky, Dina**, Zur Topographie des weiblichen Körpers nordostsibirischer Völker. 4 Taf. u. 14 Fig. *Arch. f. Anthropol.*, N. F. Bd. 5, H. 1/2, S. 1—58.
- Johnson, W., and Wright, W.**, Neolithic Man in North-East-Surrey. Cheaper issue. London. 8°. 3.70 M.
- Kollmann**, Der Schädel von Kleinkems und die Neanderthal-Spy-Gruppe. 5 Fig. *Arch. f. Anthropol.*, N. F. Bd. 5, H. 3/4, S. 208—226.
- Lapicque, Louis**, Unité fondamentale des races d'hommes à peau noire. Indice radio-pelvien. *Compt. rend. Acad. Sc.*, T. 143, No. 1, S. 81—84.
- Lehmann-Nitsche, Robert**, Schädeltypen und Rassenschädel. *Arch. f. Anthropol.*, N. F. Bd. 5, H. 1/2, S. 110—115.
- Livi**, Enquête anthropologique et sanitaire sur l'armée italienne. *Compt. rend. Assoc. franç. pour l'Avanc. d. Sc.* 34. Sess. Cherbourg 1905, S. 660—666.
- Marin-Tabouret, H., et Cotte, Ch.**, L'abri d'ensués (Bouches-du-Rhône). *Compt. rend. Assoc. franç. pour l'Avanc. d. Sc.* 34. Sess. Cherbourg 1905, S. 676—679.
- Müller, H.**, Une nouvelle station néolithique près des balmes de Fontaine (Sère) [Balmes-de-Glos] avec substratum à outillage siliceux Magdelénien. 2 Fig. *Compt. rend. Assoc. franç. pour l'Avanc. d. Sc.* 34. Sess. Cherbourg 1905, S. 709—723.
- Müller de la Fuente, E.**, Die Vorgeschichte der Menschheit im Lichte unserer entwicklungsgeschichtlichen Kenntnisse. *M. Fig. Wiesbaden*, Bergmann. 163 S. 8°. 2.40 M.

- Profé**, Ueber Zwergvölker. Korresp.-Bl. d. Deutschen Gesellsch. f. Anthropol., Jg. 37, No. 5, S. 50.
- Ranke, Karl E.**, Der **BARTELS**sche Brauchbarkeitsindex. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 9, H. 3, S. 361—364.
- Regália, E.**, Grotta Romanelli (Castro, Terra d'Otranto): 2. Nota. Due risposte ad una critica. Arch. Antropol. ed Etnol., Vol. 35, 1905, Fasc. 2, S. 113—172.
- ***Sarasin, P.**, Zur Einführung in das prähistorische Kabinet der Sammlung für Völkerkunde im Baseler Museum. M. Fig. Basel. 52 S. 1 M.
- Scheele, A.**, Beiträge zur Lehre von den Degenerationszeichen. Verhandl. Deutscher Naturf. u. Aerzte, 77. Versamml. Meran 1905, Tl. 2, Med. Abteil., S. 448—449.
- ***Schimkewitsch, W.**, Die Zukunft des Menschen vom Standpunkte des Naturforschers. 11 Fig. St. Petersburg. 8°. (Russisch.) 1 M.
- Schmidt, P. W.**, Die Mon-Kkmer-Völker, ein Bindeglied zwischen Völkern Zentralasiens und Austronesiens. 3 Fig. Arch. f. Anthropol., N. F. Bd. 5, H. 1/2, S. 59—109.
- Schröder, Hermann**, Die künstliche Deformation des Gebisses. Eine zahnärztlich-ethnologische Studie. 3 Taf. u. 23 Bilder. Greifswald, Abel. IV, 116 S. 8°. 9.50 M.
- Schorn**, Ueber die Papuas in unseren Südseekolonien. Korresp.-Bl. d. Deutschen Gesellsch. f. Anthropol., Jg. 37, No. 5, S. 50.
- Seger, Hans**, Die Steinzeit in Schlesien. 10 Taf. u. 47 Fig. Arch. f. Anthropol., N. F. Bd. 5, H. 1/2, S. 116—141.
- Sergi, G.**, Contributo all'antropologia americana. Atti Soc. romana Antropol., Vol. 12, Fasc. 2, S. 197—204.
- ***Sestini, L.**, Sui criteri desunti dai dati fisici per determinare l'attitudine al servizio militare nell'armata italiana. Ann. Med. navale, Anno 11, 1905, Vol. 2, Fasc. 5, S. 473—551.
- Skeat, Walter William**, and **Blagden, Charles Otto**, Pagan races of the Malay peninsula. With numerous Ill. 2 Vols. London, Macmillan & Co. 8°.
- Spieth, J.**, Die Ewe-Stämme. Material zur Kunde des Ewe-Volkes in Deutschland. 172 Taf. u. 2 Karten. Berlin. 962 S. 8°. 50 M.
- Stephani**, Ueber Körpermessungen und einen neuen Körpermeßapparat. 1 Fig. Deutsche med. Wochenschr., Jg. 32, No. 44, S. 1789—1790.
- Stolyhwo, Kazimierz**, Czaski z Jackowicy. (Schädel von Jockowica, Période Cymmérienne). Światowit, Warszawa 1905, S. 73—80.
- Stolyhwo, K.**, Jeszcze w kwestyi pochodzenia czlowicka. (Neue Untersuchung über d. Ursprung des Menschen.) Wszecławiat, Warszawa, T. 24, 1905, S. 661—663.
- Studien über Entwicklungsmechanik des Primatenskelettes mit besonderer Berücksichtigung der Anthropologie und Deszendenzlehre. Lief. 2. **GORGANOVIĆ-KRANBERGER**, Der diluviale Mensch von Krapina in Kroatien. (S. Kap. 12.)
- Topinard**, L'anthropologie dans ses rapports avec la science sociale et la philosophie. Compt. rend. Assoc. franç. pour l'Avanc. d. Sc. 34. Sess. Cherbourg 1905, S. 652—660.
- [Unification des mesures anthropologiques; Konferenz von Monaco.]
Korresp.-Bl. d. Dtschn Gesell. f. Anthropol., Jg. 37, No. 7, S. 53—62.

Vram, Ugo G., Frammenti scheletrici in tombe cristiane presso Niksii (Montenegro). Atti Soc. romana Antropol., Vol. 12, Fasc. 2, S. 191—194.

Wodon, L., Sur quelques erreurs de méthode dans l'étude de l'homme primitif. Notes critiques. Bruxelles. 38 S. 8°. 2.50 M.

de Zeltner, Fr., Le préhistorique aux environs de Kayes (Soudan). Compt. rend. Acad. Sc., T. 142, No. 26, S. 1560—1561.

15. Wirbeltiere.

Andrews, Charles William, A Descriptive Catalogue of the Tertiary Vertebrata of the Fayûm, Egypt. Based on the Collection of the Egyptian Gov. in the Geol. Mus., Cairo, and on the Collection in the British Museum (Nat. Hist.), London. 28 Taf. u. 96 Fig. London. XXXVII, 324 S. 4°.

Banta, Arthur M., and **McAtee, Waldo L.**, The Life History of the Cave Salamander, *Spelerpes maculicaudus* (COPE). 3 Taf. Proc. Unit. Stat. Nat. Mus., Vol. 30, S. 67—83.

Beiträge zur Anatomie eines weiblichen Gorilla, gesammelt v. W. KÜCKENTHAL. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 41, H. 4, S. 607.

Berry, E. W., and **Gregory, W. K.**, *Prorosmarus alleni*, a new Genus and Species of Walrus from the Upper Miocene of Yorktown, Virginia. 4 Fig. American Journ. of Sc., Vol. 21, S. 440—450.

Branco, W., Die Anwendung der Röntgenstrahlen in der Paläontologie. 4 Taf. u. 13 Fig. Abhandl. d. K. Preuß. Akad. Wiss., 1906. 55 S. 4°.

Brown, B., Osteology of *Champsosaurus* COPE. 5 Taf. Mem. of the American Mus. of Nat. Hist., Vol. 9, 1905, Pt. 1, S. 1—26. 6 M.

Dahlgren, Ulric, and **Silvester, C. F.**, The Electric Organ of the Star-gazer, *Astroscopus* (BRÉVOORT). (A new Form of Electric Apparatus in an American Teleost.) 13 Fig. Anat. Anz., Bd. 29, No. 15, S. 387—403.

Debruge, A., La grotte du fort Clauzel. 3 Fig. Compt. rend. Assoc. franç. pour l'Avanc. d. Sc. 34. Sess. Cherbourg 1905, ersch. 1906, S. 624—632.

Eastman, C. B., Dipnoan Affinities of Arthrodires. 4 Fig. American Journ. of Sc., Vol. 21, S. 131—143.

Etheridge, R., Cranial buckler of a Dipnoan Fish from the Devonian Beds of the Murrumbidgee River. 1 Taf. Record of the Australian Mus. Sydney, Vol. 6, No. 3.

Frech, Fritz, Ueber die Gründe des Aussterbens der vorzeitlichen Tierwelt. Arch. f. Rassen- u. Gesellsch.-Biol. Jg. 3, H. 4, S. 469—498.

Gidley, James Williams, A new Ruminant from the Pleistocene of New Mexico. Proc. Unit. Stat. Nat. Mus., Vol. 30, S. 165—167.

Grabowsky, F., Beitrag zur Biologie des Gorilla. 1 Taf. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 41, H. 4, S. 608—611.

Holding, R. E., A Skull of a Monkey (*Cercopithecus patas*) illustrating Anomalies and Variations of Teeth. 2 Fig. Proc. Zool. Soc. London, 1906, S. 233—234.

Janensch, W., Ueber *Archaeophis proavus* MASS., eine Schlange aus dem Eocän des Monte Bolca. 2 Taf. Beitr. z. Paläontol. Oesterr.-Ungarns. Wien 1906. 33 S. 8 M.

- Lull, Richard S.**, A new Name for the Dinosaurian Genus *Ceratops*. American Journ. of Sc., Vol. 21, S. 144.
- Matthew, William Diller**, The Osteology of *Sinopa*, a Creodont Mammal of the Middle Eocene. 1 Taf. u. 20 Fig. Proc. Unit. Stat. Nat. Mus., Vol. 30, S. 203—233.
- Mertens, A. E.**, Der Ur, *Bos primigenius* **BOJANUS**, mit besonderer Berücksichtigung der im städtischen Museum für Natur- und Heimatkunde zu Magdeburg befindlichen Reste. 9 Fig. Wissensch. Beil. z. 37. Jahresber. d. Guerickeschule zu Magdeburg 1906. 75 S. 8^o.
- Mieg, M.**, Zwei neue in der Umgegend von Kleinkems (Baden) und Sierentz (Oberelsaß) entdeckte neolithische Stationen. 1 Taf. u. 1 Fig. Arch. f. Anthropol., N. F. Bd. 5, H. 3/4, S. 204—207.
- Miller, Gerrit S.**, Notes on Malayan Pigs. 16 Taf. Proc. Unit. Stat. Nat. Mus., Vol. 30, S. 737—758.
- Peterson, O. A.**, New Suilline Remains from the Miocene of Nebraska. 2 Taf. u. 4 Fig. Mem. of the Carnegie Mus., Vol. 2, No. 6/9. 20 S.
- Portier, P.**, Les poissons électriques. Bull. du Musée océanogr. de Monaco. 18 Fig. No. 76. 23 S. 0.80 M.
- Schlichter, Heinrich**, Ueber den feineren Bau des schwach-elektrischen Organs von *Mormyrus oxyrhynchus* **GENTH**. 3 Taf. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 84, H. 3, S. 479—525.
- Schroeder, H.**, und **Stoller, J.**, Wirbeltierskelette aus den Torfen von Klinge bei Cottbus. 2 Fig. Jahrb. Geol. Landesanst., 1906. 18 S. —50 M.
- Stromer, E.**, Ueber die Bedeutung der fossilen Wirbeltiere Afrikas für die Tiergeographie. Verhandl. d. Deutschen Zool. Gesellsch. 18. Versamml. Marburg, S. 204—217.
- Stromer, Ernst**, Neue Forschungen über das Mammut und seine Verwandten. Korresp.-Bl. d. Dtsch. Gesellsch. f. Anthropol., Jg. 37, No. 5, S. 48—50.
- Thilo, Otto**, Die Luftwege der Schwimmblase. 3 Fig. Zool. Anz., Bd. 30, No. 19/20, S. 591—604.
- Thomas, Oldfield**, A Skull of a Bear. 2 Fig. Proc. Zool. Soc. London, 1906, S. 231—232.
- True, Frederick W.**, Description of a New Genus and Species of Fossil Seal from the Miocene of Maryland. 2 Taf. Proc. Unit. Stat. Nat. Mus., Vol. 30, S. 835—840.
- Werner, F.**, Ueber Hörnerbildungen bei Reptilien. Verhandl. Deutscher Naturf. u. Aerzte, 77. Versamml. Meran 1905, T. 2, Naturw. Abteil., S. 202—204.
- Williston, S. W.**, North American Plesiosaurs. 4 Taf. American Journ. of Sc., Vol. 21, S. 221—236.

Abgeschlossen am 12. Oktober 1906.

Literatur 1906^{1*)}.

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek in Berlin.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

- v. Bärdeleben, Karl**, Lehrbuch der systematischen Anatomie des Menschen für Studierende und Aerzte. 7 Fig. 3 Abteilungen. 1. Allg. Anatomie. Abriß der Entwicklungsgeschichte. Skelettsystem. (XI, S. 1—313.) 7 M. — 2. Muskelsystem. Darmsystem. Harn- und Geschlechtsorgane. (S. 314—561.) 6 M. — 3. Gefäßsystem. Nervensystem. Haut- und Sinnesorgane. (S. 562—996.) 9 M. Wien, Urban & Schwarzenberg, 1907. 8^o.
- Chauveau, J.**, Comparative Anatomy of the Domesticated Animals. Revised and enlarged with cooperation of S. ARLOING. 2. English edition, translated and edited by G. FLEMMING. M. Fig. New York. 1084 S. 8^o. 35 M.
- Holmes, S.**, The Biology of the Frog. M. Fig. New York. IX, 370 S. 8^o. 7,50 M.
- Loew, Oskar**, Die chemische Energie der lebenden Zellen. 2. Aufl. Stuttgart, Grub. VI, 133 S. 8^o. 3 M.
- Pratt, H. S.**, Course in Vertebrate Zoology. Guide to the dissection and comparative study of Vertebrate Animals. M. Fig. Boston. 299 S. 7,50 M.
- Toldt, Carl**, Anatomischer Atlas für Studierende und Aerzte, unter Mitwirkung v. ALOIS DALLA ROSA hrsg. 5. verm. u. verb. Aufl. 6 Lief. Wien, Urban & Schwarzenberg, 1907. 1. A. Die Gegenden des menschlichen Körpers. B. Die Knochenlehre. (Fig. 1—377 u. Register, S. 1—160.) 8 M. — 2. C. Die Bänderlehre. (Fig. 378—489 u. Register, S. 161—256.) 5 M. — 3. D. Die Muskellehre. (Fig. 490—640 u. Register, S. 257—399.) 7 M. — 4. E. Die Eingeweidelehre. (Fig. 641—932 u. Register, S. 401—552.) 8 M. — 5. F. Die Gefäßlehre. (Fig. 933—1123 u. Register, S. 553—742.) 12 M. — 6. G. Die Nervenlehre. H. Die Lehre von den Sinneswerkzeugen. (Fig. 1124—1505 u. Register, S. 743—974.) 15 M.

1) Ein * vor dem Verfasser bedeutet, daß der Titel einer Bibliographie entnommen wurde, da die Abhandlung nicht zugänglich war.

*) Wünsche und Berichtigungen, welche die Literatur betreffen, sind direkt zu richten an Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek, Berlin W. 64.

Weigert, Carl, Gesammelte Abhandlungen. Unter Mitwirkung von LUDWIG EDINGER und PAUL EHRLICH hrsg. u. eingeleitet v. ROBERT RIEDER. M. 1 Portr. u. 9 Taf. Bd. 1, 2. Berlin, Springer. 584 u. 744 S. 8°. 50 M.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Morphologische Arbeiten aus dem anatomischen und zootomischen Institut der königl. Universität Münster i. W., hrsg. v. E. BALLOWITZ. Leipzig, Engelmann, Bd. 1, H. 1. (Enthält Abhandl., welche bereits in Anat. Anz., Ztschr. f. wiss. Zool., Zool. Anz. erschienen sind.)

Archiv für Anatomie und Physiologie. Hrsg. von WILHELM WALDEYER und TH. W. ENGELMANN. Jahrg. 1906, Anat. Abt., H. 4/5. 7 Taf. Leipzig, Veit & Co.

Inhalt: BARTEL und STEIN, Ueber abnormale Lymphdrüsenbefunde und deren Beziehung zum Status thymico-lymphaticus. — BARTELS, Ueber die Lymphgefäße des Pankreas. 2. — HASSE, Die Atmung und der venöse Blutstrom. — WALLISCH, Das Kiefergelenk.

Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen. Hrsg. v. WILHELM ROUX. Bd. 22, H. 3. 4 Taf. u. 36 Fig. Leipzig, Engelmann.

Inhalt: OST, Zur Kenntnis der Regeneration der Extremitäten bei den Arthropoden. — BRACHET, Recherches expérimentales sur l'oeuf non segmenté de *Rana fusca*. — SCHÜCKING, Sind Zellkern und Zellplasma selbständige Systeme? — TORNIER, Kampf der Gewebe im Regenerat bei Begünstigung der Hautregeneration. — POMMER, Ein anatomischer Beitrag zur Kenntnis des Wachstums im Bereiche angeborener Defekte . . . — MARCUS, Ueber die Wirkung der Temperatur auf die Furchung bei Seeigeleiern.

Bibliographie anatomique. Supplément 1906. Comptes rendus de l'Association des Anatomistes, p. p. A. NICOLAS. M. Fig. Huitième Réunion, Bordeaux 1906. Nancy. 150 S. 8°. 10 fr.

Anatomische Hefte. Beiträge und Referate zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. v. FR. MERKEL u. R. BONNET. Abt. 1. Arbeiten aus anatomischen Instituten. H. 96 (Bd. 32, H. 1). 20 Taf. Wiesbaden, Bergmann.

Inhalt: KEIL, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Auges vom Schwein mit besonderer Berücksichtigung der fötalen Augenspalte. — SOBOTTA, Ueber die Bildung des Corpus luteum beim Meerschweinchen. — v. SMIRNOV, Ueber die Mitochondrien und den GOLGISchen Bildungen analoge Strukturen in einigen Zellen von *Hyacinthus orientalis*.

Journal de l'Anatomie et de la Physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux. Publié par MATHIAS DUVAL. Année 42, No. 5. Paris, Alcan.

Inhalt (soweit anat.): RETTERER, Colorations intra-vitales et post-vitales du tissu osseux. — ROUVIÈRE, Étude sur le développement phylogénique de certains muscles sus-hyoïdiens.

Journal of Anatomy and Physiology. Conducted by Sir WILLIAM TURNER . . . Vol. 41 (Ser. 3, Vol. 2), Part 1. Mit Taf. u. Fig. London, Griffin and Co.

Inhalt: DUCKWORTH, Note on an Unusual Anomaly in Crania from the Island of Kwaiawata, New Guinea. — KEITH, Partial Deficiency of the Pericardium. — CAMERON, Histogenesis of Nerve Fibres. — DUCKWORTH, Notes on the Anatomy of an Eunuchoid Man Dissected at the Anatomy School, Cambridge, During 1905. — KIDD, The Papillary Ridges and Papillary Layer of the Corium in the Mammalian Hand and Foot. — SEWELL, Anatomical Notes. — ORR, Hour-glass Stomach. — ORR, A rare Anomaly

of the Carotid Arteries (internal and external). — KEITH and SPICER, Three Cases of Malformation of the Tracheo-Oesophageal Septum. — DERRY, Two Cases of Fusion of the Semilunar and Cuneiform Bones in Negroes. — JOHNSTON, Epilunar and Hypolunar Ossicles, Division of the Scaphoid, and other Abnormalities in the Carpal Region. EVATT, The Development and Evolution of the „Papillary“ Ridges and Patterns of the Volar Surface of the Hand. — BERRY and SINCLAIR, Variations presented by a Case of a Thoracopagus Lamb Monster. — PARSONS, Observations on the Head of the Tibia. — LICKLEY and CAMERON, Note on a Case of Abnormal Disposition of the Peritoneum.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

- Dieck, W.**, Das Photomikroskop für ultraviolette Strahlen und seine Bedeutung für die histologische Untersuchung. 5 Taf. Sitzungsber. d. Gesellsch. Naturf. Freunde Berlin, Jg. 1906, No. 1/5.
- Federici, Federico**, Un nuovo metodo per la colorazione delle Mastzellen. Anat. Anz., Bd. 29, No. 13/14, S. 357—361.
- Köhler**, Die Untersuchung ungefärbter Gewebe in ultraviolettem Lichte. Verhandl. 23. Kongr. f. inn. Med. München 1906, S. 666—667.
- Neumayer, Vic. L.**, Eine Modifikation der Härtung mit Formaldehyd unter Beseitigung des Geruchs desselben. Anat. Anz., Bd. 29, No. 13/14, S. 378—379.
- Rauber, A.**, Anatomisches Wäldchen. Beitrag zur Vervollständigung der anatomischen Lehrmittel. Anat. Anz., Bd. 29, No. 13/14, S. 372—375.
- Robinson, R.**, A propos de la technique des injections des vaisseaux lymphatiques. Bibliogr. anat., T. 15, Fasc. 5, S. 245—246.
- Skoda, Carl**, Ueber eine kombinierte, plastische Leimmasse und ihre Anwendung bei der Verfertigung von Knochenpräparaten. Anat. Anz., Bd. 29, No. 13/14, S. 380—382.
- de Vecchi, Bindo**, La fottossolina sciolta in alcool metilico come mezzo d'inclusione. Noti di tecnica istologica. Monit. Zool. Ital., Anno 17, No. 8, S. 248—251.
- Veneziani, Arnaldo**, Colorazione positiva delle fibre nervose degenerate nel nervo tentacolare di *Helix pomatia*. 5 Fig. Bibliogr. anat., T. 15, Fasc. 5, S. 259—265.

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte etc.)

- Buy, J., et Argaud, R.**, Sur quelques particularités du mode de terminaison du canal thoracique. 5 Fig. Bibliogr. anat., T. 15, Fasc. 5, S. 312—315.
- Child, C. M.**, Relation between Regulation and Fission in Planaria. Biol. Bull. of the Marine Biol. Laborat. Woods Holl, Vol. 11, No. 3.
- Duckworth, W. L. H.**, Notes on the Anatomy of an Eunuchoid Man Dissected at the Anatomy School, Cambridge, During 1905. 2 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 41, Pt. 1, S. 30—34.
- v. Janicki, C.**, Ueber Ursprung und Bedeutung der Amphimixis. Biol. Centralbl., Bd. 26, No. 22, S. 769—791.

- Merriam, C. Hart**, Is Mutation a Factor in the Evolution of the higher Vertebrates? 2 Fig. Science, N. Ser. Vol. 28, No. 581, S. 241—257.
- Montgomery, F. H.**, The Analysis of Racial Descent in Animals. New York. 311 S. 8^o. 12.50 M.
- Stefani, U., et Ugolotti, F.**, Contribution à l'étude du développement et des caractères spécifiques de l'adaptation. Arch. Ital. de Biol., Vol. 45, S. 145—164.
- Vaughan, T. Wayland**, The Work of HUGO DE VRIES and its Importance in the Study of Problems of Evolution. Science, N. S. Vol. 23, No. 592, S. 681—691.
- de Vries, Hugo**, Arten und Varietäten und ihre Entstehung durch Mutation. An der Universität von Kalifornien gehaltene Vorlesungen. Deutsch v. H. KLEBAHN. Berlin, Borntraeger. XII, 530 S. 8^o. 16 M.
- Werner, R.**, Vergleichende Studien der biologischen und therapeutischen Wirkung der Radiumstrahlen. Beitr. z. klin. Chir., Bd. 52, H. 1, S. 51—161.
- Werner, R., und v. Lichtenberg, A.**, Experimentelle Untersuchungen über die Strahlung des Gewebes und deren biologische Bedeutung. Beitr. z. klin. Chir., Bd. 52, H. 1, S. 162—181.

5. Zellen- und Gewebelehre.

- Ballowitz, E.**, Ueber Syzygie der Spermien bei den Gürteltieren, ein Beitrag zur Kenntnis der Edentaten-Spermien. Anat. Anz., Bd. 29, No. 13/14, S. 321—324.
- Ballowitz, R.**, Ueber das regelmäßige Vorkommen auffällig heteromorpher Spermien im reifen Sperma des Grasfrosches *Rana muta* LAUR. 11 Fig. Zool. Anz., Bd. 30, No. 23, S. 730—737.
- Blackman, Maulsby W.**, The Spermatogenesis of the Myriapods. 4. On the Karyosphere and Nucleolus in the Spermatocytes of *Scolopendra subspinipes*. 1 Taf. Proc. American Acad. of Arts and Sc, Vol. 41, 1905, No. 13, S. 329—343.
- Blackman, Maulsby W.**, The Spermatogenesis of *Scolopendra Heros*. 9 Taf. Cambridge, Mass., U. S. A., Museum. 138 S. 8^o. = Bull. of the Museum of Compar. Zool. at Harvard Coll., Vol. 48, No. 1.
- Cameron, John**, The Histogenesis of Nerve Fibres: A Cytological Study of the Embryonic Cell-Nucleus. 12 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 41, Pt. 1, S. 8—29.
- Collins, Joseph, and Zabriskie, G. Edwin**, Neurons and Neurofibrils. A Brief Review of the Present Teachings. 3 Fig. Med. Record, Vol. 69, No. 24, S. 957—967.
- Deetjen, H.**, Teilungen der Leukozyten des Menschen außerhalb des Körpers. Bewegungen der Lymphozyten. 1 Taf. Arch. f. Anat. u. Physiol., Physiol. Abt., Jg. 1906, H. 5/6, S. 401—412.
- Fauré-Fremiet, Emm.**, Le Glaucoma pyriformis et l'organisation de la substance vivante. 1 Fig. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat., 8. Réunion, Bordeaux 1906, S. 120—127.
- Federici, Federico**, Un nuovo metodo per la colorazione delle Mastzellen. (S. Kap. 3.)

- Kunstler, J., et Gineste, Ch.,** Les sphérules chromophiles chez les protozoaires. 11 Fig. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat. 8. Réunion, Bordeaux 1906, S. 3—5.
- Legendre, R.,** Quelques détails de structure des cellules nerveuses d'*Helix pomatia*. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat. 8. Réunion, Bordeaux 1906, S. 85—89.
- Loew, Oskar,** Die chemische Energie der lebenden Zellen. (S. Kap. 1.)
- Mulon, P.,** Évolution des „corps osmophiles“ inclus dans les cellules à lutéine du cobaye. Compt. rend. Soc. Biol., T. 61, No. 28, S. 272—273.
- Otte, Heinrich,** Samenreifung und Samenbildung bei *Locusta viridissima*. Zool. Anz., Bd. 30, No. 23, S. 750—754.
- Pardi, F.,** Érythrocytes nucléés (érythroblastes) et enucléés (leucoblastes), et cellules géantes (mégakaryocytes) dans le grand épiploon du lapin. Arch. Ital. de Biol., Vol. 45, S. 236—240.
- Retterer, Éd.,** Colorations intra-vitales et post-vitales du tissu osseux. 1 Taf. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 42, No. 5, S. 436—486.
- Schridde, Hermann,** Ueber Myeloblasten und Lymphoblasten. Verhandl. 23. Kongr. f. inn. Med. München 1906, S. 573—579.
- Schücking,** Sind Zellkern und Zellplasma selbständige Systeme? Arch. f. Entwickl. mech. d. Organ., Bd. 22, H. 3, S. 342—347.
- v. Smirnov, A. E.,** Ueber die Mitochondrien und den Golgischen Bildungen analoge Strukturen in einigen Zellen von *Hyacinthus orientalis*. 1 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, H. 96 (Bd. 32, H. 1), S. 143—153.
- Studnička, F. K.,** Ueber kollagene Bindegewebsfibrillen in der Grundsubstanz des Hyalinknorpels, im Dentin und im Knochengewebe. 10 Fig. Anat. Anz., Bd. 29, No. 13/14, S. 334—344.
- Walker, C. E.,** On the Life-history of Leucocytes. 4 Taf. Proc. of the R. Soc., Ser. B, Biol. Ser., No. 522 (Vol. 78, Part 1).

6. Bewegungsapparat.

a) Skelett.

- Benham, W. B., and Dunbar, W. J.,** On the Skull of a Young Specimen of the Ribbon-fish, *Regalecus*. 2 Taf. Proc. Zool. Soc. London, 1906, S. 544—556.
- Bradley, O. Charnock,** Notes on variation of the horses carpal bones. 11 Fig. Veterinary Journ., Vol. 62, No. 376, S. 542—551.
- Derry, Douglas E.,** Two Cases of Fusion of the Semilunar and Cuneiform Bones in Negroes. 3 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 41, Pt. 1, S. 56—58.
- Dieulafé,** Caractères sexuels de l'arcade pubienne. 4 Taf. Bibliogr. anat., T. 35, Fasc. 5, S. 296—311.
- Draudt,** Ein seltener Fall von Extremitätenmißbildung. Verhandl. d. Dtschn. Gesellsch. f. Chir. 35. Kongr. Berlin 1906, Bd. 1, S. 203—205.
- Dubreuil-Chambardel, Louis,** Les trous de la Symphyse du menton. 4 Fig. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat. 8. Réunion, Bordeaux 1906, S. 14—21.

- Duckworth, W. L. H.**, Note on an Unusual Anomaly in Crania from the Island of Kwaiawata, New Guinea. 5 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 41, Pt. 1, S. 1—5.
- Gérard, Georges**, Notion d'un éperon lacrymal antérieur. 2 Taf. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat. S. Réunion, Bordeaux 1906, S. 114—119.
- Joachimsthal**, Verschiedene Formen angeborener Fußdeformitäten. Verhandl. d. Deutsch. Gesellsch. f. Chir., 35. Kongreß Berlin 1906, Bd. 1, S. 66—67.
- Johnston, Henry M.**, Epilunar and Hypolunar Ossicles, Division of the Scaphoid, and other Abnormalities in the Carpal Region. 4 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 41, Pt. 1, S. 59—65.
- Koellreutter, W.**, Ein Nasenzahn. 3 Taf. Zeitschr. f. Ohrenheilk., Bd. 52, H. 4, S. 293.
- Morgenstern, M.**, Einige überraschende zahnhistologische Tatsachen. 3 Taf. Dtsch. Monatsschr. f. Zahnheilk., Jg. 24, H. 11, S. 615—623.
- Parsons, F. G.**, Observations on the Head of the Tibia. 4 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 41, Pt. 1, S. 83—87.
- Plücker**, Demonstration eines Falles von Gesichtsmißbildung. 2 Fig. Verhandl. d. Dtsch. Gesellsch. f. Chir., 35. Kongr. Berlin 1906, Bd. 1, S. 152—155.
- Pommer, G.**, Ein anatomischer Beitrag zur Kenntnis des Wachstums im Bereiche angeborener Defekte nach einschlägigen Bemerkungen über Inaktivitätsatrophie der Knochen in der Wachstumsperiode auf Grund der Beschreibung des Rumpfskeletes eines Erwachsenen mit lateraler Thoraxspalte. 1 Taf. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 22, H. 3, S. 370—444.
- Retterer, Éd.**, Colorations intra-vitales et post-vitales du tissu osseux. (S. Kap. 5.)
- v. Schumacher, Siegfried**, Ueber das Vorkommen von Eckzähnen im Zwischenkiefer und die Variabilität des Verlaufes der Sutura incisiva. 5 Fig. Anat. Anz., Bd. 29, No. 15, S. 403—415.
- Studnička, F. K.**, Ueber kollagene Bindegewebsfibrillen in der Grundsubstanz des Hyalinknorpels, im Dentin und im Knochengewebe. (S. Kap. 5.)
- Sewell, R. B. Seymour**, Anatomical Notes. 1. Phalanx, Possessing two Epiphyses. 2. An Interarticular Fibro-Cartilage between the Astragalus and the Malleolus of the Fibula. 3. Lamellae in Foetal Astragalus. 4 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 41, Pt. 1, S. 44—48.
- Thyng, F. W.**, The Squamosal Bone in Tetrapodous Vertebrata. 4 Taf. u. 20 Fig. Tuft's College, Scientif. Ser., Vol. 2, 1905/06, No. 1/2. 40 S. 4 M.
- Valenti, G.**, Sopra il significato delle apofisi laterali delle Vertebre cervicali nell'Uomo. Ricerche embriologiche. 1 Taf. Bologna. 6 S. 49. (Mem. Accad. Bologna.) 1,40 M.
- Weber, A.**, Les variations ethniques du trou ovale du sphénoïde humain. (Note pré.) Bibliogr. anat., T. 15, Fasc. 5, S. 288—289.

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

- Austoni, A.**, Morfologia di muscoli auricolari estrinseci dell'uomo. (Nota preventiva.) *Monit. Zool. Ital.*, Anno 17, No. 9, S. 286—287.
- Balli, Ruggero**, Sulla iscrizione del M. rhomboides al margine spinale della scapola. 6 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 29, No. 11/12, S. 308—315.
- Banchi, Arturo**, Muscolo accessorio del m. abducente dell'alluce. 1 Fig. *Monit. Zool. Ital.*, Anno 17, No. 9, S. 288—291.
- Chaine, J.**, La réforme de la nomenclature myologique. *Compt. rend. de l'Assoc. des Anat.* 8. Réunion, Bordeaux 1906, S. 1—2.
- Charpy, A.**, et **Clermont**, L'articulation crico-aryténoïdienne et les cylindroses. 2 Fig. *Compt. rend. de l'Assoc. des Anat.* 8. Réunion, Bordeaux 1906, S. 22—27.
- Henneguy**, Les modes d'insertion des muscles sur la cuticule chez les Arthropodes. 4 Fig. *Compt. rend. de l'Assoc. des Anat.* 8. Réunion, Bordeaux 1906, S. 133—140.
- Lucien**, Développement du ligament dorsal du carpe chez l'homme. 2 Fig. *Compt. rend. de l'Assoc. des Anat.* 8. Réunion, Bordeaux 1906, S. 97—101.
- Marion, G. E.**, Mandibular and Pharyngeal Muscles of *Acanthias* and *Raja*. 15 Fig. *Tuft's College, Scientif. Ser.*, Vol. 2, 1905/06, No. 1/2. 34 S. 3 M.
- Rouvière, H.**, Étude sur le développement phylogénique de certains muscles sus-hyoïdiens. 3 Taf. *Journ. de l'Anat. et de la Physiol.*, Année 42, No. 5, S. 487—540.
- Wallisch, Wilhelm**, Das Kiefergelenk. 1 Taf. *Arch. f. Anat. u. Physiol.*, Jg. 1906, Anat. Abt., H. 4/5, S. 303—310.

7. Gefäßsystem.

- Bartel, Julius**, und **Stein, Robert**, Ueber abnormale Lymphdrüsenbefunde und deren Beziehungen zum Status thymicolymphaticus. 2 Taf. *Arch. f. Anat. u. Physiol.*, Jg. 1906, Anat. Abt., H. 4/5, S. 231—249.
- Beddard, Frank E.**, Contribution to the knowledge of the Vascular and Respiratory Systems in the Ophidia, and to the Anatomy of the Genera *Boa* and *Corallus*. 8 Fig. *Proc. Zool. Soc. London*, 1906, S. 499—532.
- Beddard, Frank E.**, On the Vascular System of *Heloderma*, with Notes on that of the Monitors and Crocodiles. 8 Fig. *Proc. Zool. Soc. London*, 1906, S. 601—625.
- Dioulafé et Durand**, Sur les vaisseaux de la peau. *Compt. rend. de l'Assoc. des Anat.* 8. Réunion, Bordeaux 1906, S. 75—76.
- Hasse, C.**, Die Atmung und der venöse Blutstrom. 2 Taf. *Arch. f. Anat. u. Physiol.*, Jg. 1906, Anat. Abt., H. 4/5, S. 288—302.
- Keith, Arthur**, Partial Deficiency of the Pericardium. 2 Fig. *Journ. of Anat. and Physiol.*, Vol. 41, Pt. 1, S. 6—7.
- Orr, A. E.**, A Rare Anomaly of the Carotid Arteries (internal and external). *Journ. of Anat. and Physiol.*, Vol. 41, Pt. 1, S. 51.

Soulié, A., et Tourneux, J. P., Sur le mode de distribution des vaisseaux veineux dans le foie. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat. 8. Réunion, Bordeaux 1906, S. 47—50.

Waldeyer, W., Sur la situation de l'artère vertébrale. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat. 8. Réunion, Bordeaux 1906, S. 83—84.

8. Integument.

Branca, A., Sur les fibrilles épidermiques des productions cornées. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat. 8. Réunion, Bordeaux 1906, S. 143—144.

Dieulafoy et Durand, Sur les vaisseaux de la peau. (S. Kap. 7)

Evatt, Evelyn John, The Development and Evolution of the „Papillary“ Ridges and Patterns on the Volar Surface of the Hand. 3 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 41, Pt. 1, S. 66—71.

Kidd, Walter, The Papillary Ridges and Papillary Layer of the Corium in the Mammalian Hand and Foot. 12 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 41, Pt. 1, S. 35—44.

Lécaillon, A., Sur la structure de la couche chitineuse tégumentaire et sur les insertions musculaires de la larve de *Tabanus quatuor-notatus* MEIGEN. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat. 8. Réunion, Bordeaux 1906, S. 68—70.

Levadoux, Michel, Un type de stéatopygie. (S. Kap. 14.)

***Pangalo, K. J.,** Ueber den Bau des Hühnerkammes. Ann. de l'Inst. Agronom. de Moscou, Année 12, Livre 1.

9. Darmsystem.

a) Atmungsorgane.

Beddard, Frank E., Contribution to the knowledge of the Vascular and Respiratory Systems in the Ophidia, and to the Anatomy of the Genera *Boa* and *Corallus*. (S. Kap. 7.)

Bertelli, D., Sulla morfologia e sullo sviluppo della laringe degli uccelli. Monit. Zool. Ital., Anno 17, No. 9, S. 282—285.

Bien, Gertrud, Ueber accessorische Thymuslappen im Trigonum caroticum. 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 29, No. 13/14, S. 325—329.

Keith, Arthur, and Spicer, J. E., Three Cases of Malformation of the Tracheo-Oesophageal Septum. 5 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 41, Pt. 1, S. 52—55.

Kubo, Inokichi, Beiträge zur Histologie der unteren Nasenmuschel. 2 Taf. u. 7 Fig. Arch. f. Laryngol. u. Rhinol., Bd. 19, H. 1, S. 85—97.

Oppikofer, E., Beiträge zur normalen und pathologischen Anatomie der Nase und ihrer Nebenhöhlen. 5 Taf. Arch. f. Laryngol. u. Rhinol., Bd. 19, H. 1, S. 28—84.

Soulié, A., et Bardier, E., Sur les premiers stades du développement du larynx chez le fœtus humain. 1 Fig. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat. 8. Réunion, Bordeaux 1906, S. 41—46.

b) Verdauungsorgane.

- Barpi, Ugo**, Contributo alla conoscenza dei vasi aberranti del fegato in alcuni animali domestici. (Seconda Nota.) *Monit. Zool. Ital.*, Anno 17, No. 8, S. 235—241.
- Bartels, Paul**, Ueber die Lymphgefäße des Pankreas. 2. Das feinere Verhalten der lymphatischen Verbindungen zwischen Pankreas und Duodenum. 2 Taf. *Arch. f. Anat. u. Physiol.*, Jg. 1906, Anat. Abt., H. 4/5, S. 250—287.
- Bujard, Eug.**, Sur les villosités intestinales. Quelques types chez les oiseaux. 4 Fig. *Compt. rend. de l'Assoc. des Anat. 8. Réunion*, Bordeaux 1906, S. 128—132.
- dalla Favara, G. B.**, Le connessioni dell'esofago col diaframma nell'uomo. (Nota preventiva.) *Monit. Zool. Ital.*, Anno 17, No. 9, S. 285—286.
- Delmas, J.**, Sur la forme du caecum. 3 Fig. *Compt. rend. de l'Assoc. des Anat. 8. Réunion*, Bordeaux 1906, S. 94—96.
- Dieulafé et Mathieu**, Sur la topographie du pancréas. 2 Fig. *Compt. rend. de l'Assoc. des Anat. 8. Réunion*, Bordeaux 1906, S. 59—62.
- Guieysse, A.**, Structure du tube digestif chez les crustacés copépodes. 3 Fig. *Compt. rend. de l'Assoc. des Anat. 8. Réunion*, Bordeaux 1906, S. 33—40.
- Heiberg, K. A.**, Ein Verfahren zur Untersuchung der Bedeutung der LANGERHANSschen Inseln im Pankreas. *HOPPE-SEYLERs Zeitschr. f. physiol. Chemie*, Bd. 49, H. 2/3, S. 293—294.
- Lickley, J. D.**, and **Cameron, J.**, Note on a Case of Abnormal Disposition of the Peritoneum. 2 Fig. *Journ. of Anat. and Physiol.*, Vol. 41, Pt. 1, S. 88—90.
- de Luca, Ulderico**, Ricerche sopra le Mastzellen dell'intestino nel periodo di assorbimento e nel periodo di digiuno (Gallina). 1 Taf. *Bull. Accad. med. Roma*, Anno 31, Fasc. 7/8, S. 262—266.
- Mitchell, P. C.**, On the Intestinal Tract of Mammals. 50 Fig. *Trans. Zool. Soc. London*, Vol. 17, Parts 4/5, S. 437—536. 20 M.
- ***Nassano, Angelo**, Di una rara anomalia dei grossi dotti biliari. *Voghera*, tip. Rusconi, 1905. 9 S. 80.
- Nolte**, Einiges über Mißbildungen am Mastdarm. *Med. Klinik*, Jg. 2, No. 42, S. 1096.
- Orr, A. E.**, Hour-Glass Stomach. *Journ. of Anat. and Physiol.*, Vol. 41, Pt. 1, S. 49—50.
- Perego, Vittorio**, Sopra un caso di calcolosi delle vie biliari e di assenza della cistifellea. *Riforma med.*, Anno 22, No. 6, S. 141—143.
- Soulié, A.**, et **Tourneux, J. P.**, Sur la moda de distribution des vaisseaux veineux dans le foie. (S. Kap. 7.)
- Valdagni, Vincenzo**, Rapports du foie avec l'appareil génital féminin durant la gestation, résumé. *Compt. rend. Clinique obstétr. et gynécol. Univ. Turin*, Année 1 et 2, 1905, S. 63—66.
- Villar, F.**, Disposition anormale du péritoine pariétal. Diaphragme péritonéal divisant en deux loges la grande cavité abdominale. *Compt. rend. de l'Assoc. des Anat. 8. Réunion*, Bordeaux 1906, S. 56—58.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

- ***Caminiti, R.**, Ricerche intorno ai linfatici della prostata umana. M. Fig. Tommasi, Anno 1, No. 5, S. 143—145; No. 6, S. 169—172.
- Retterer, Ed.**, Contribution expérimentale à l'étude du rein. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat. 8. Réunion, Bordeaux 1906, S. 6—13.
- Völcker, Fritz, und v. Lichtenberg, Alexander**, Cystographie und Pyelographie. 12 Taf. u. 8 Fig. Beitr. z. klin. Chir., Bd. 52, H. 1, S. 1—40.

b) Geschlechtsorgane.

- Alessandri, R.**, Vagina ed utero doppio. Bull. Accad. med. Roma, Anno 13, 1905, Fas. 7/8, S. 292—296.
- Balowitz, E.**, Ueber Syzygie der Spermien bei den Gürteltieren, ein Beitrag zur Kenntnis der Edentaten-Spermien. (S. Kap. 5.)
- Balowitz, E.**, Ueber das regelmäßige Vorkommen auffällig heteromorpher Spermien im reifen Sperma des Grasfrosches *Rana muta* LAUR. (S. Kap. 5.)
- Blackman, Mulsby W.**, The Spermatogenesis of the Myriapods. 4. On the Karyosphere and Nucleolus in the Spermatocytes of *Scolopendra subspinipes*. (S. Kap. 5.)
- Blackman, Mulsby W.**, The Spermatogenesis of *Scolopendra Heros*. (S. Kap. 5.)
- Fellner, Otfried O.**, Neuere Ergebnisse aus den Forschungen über das Corpus luteum. Med. Klinik, Jg. 2, No. 42, S. 1100—1103.
- Gerhartz, Heinrich**, Geschlechtsorgane und Hunger. Biochem. Zeitschr., Bd. 2, H. 2, S. 154—156.
- Giannelli, Luigi**, Uova primordiali aberranti in embrioni di *Seps chalcides* a sesso differenziato. 7 Fig. Monit. Zool. Ital., Anno 17, No. 9, S. 265—274.
- Joseph, H.**, Ein Doppelci von *Scyllium*. (Nebst Bemerkungen über die Eientwicklung.) 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 29, No. 13/14, S. 367—372.
- Kuckuck, Martin**, Ueber die Ursache der Reifeteilungen und den Charakter der Polkörper. 12 Fig. Anat. Anz., Bd. 29, No. 13/14, S. 345—357.
- Labhardt, Alfr.**, Das Verhalten der Nerven in der Substanz des Uterus. 1 Taf. Arch. f. Gynäkol., Bd. 80, H. 1, S. 135—211.
- Latis**, Mancanza della porzione inferiore della vagina: colpoematometra suppurato. Gazz. Ospedali e Cliniche, Anno 27, No. 36, S. 379—380.
- Leopold, G.**, Ueber ein sehr junges menschliches Ei in situ. 16 Taf. Arb. a. d. K. Frauenklinik Dresden, Bd. 4. 66 S. 10 M.
- Nussbaum, M.**, Fortgesetzte Untersuchungen über den Einfluß des Hungers auf die Entwicklung der männlichen Geschlechtsorgane der *Rana fusca*. Anat. Anz., Bd. 29, No. 11/12, S. 315—316.
- Otte, Heinrich**, Samenreifung und Samenbildung bei *Locusta viridissima*. (S. Kap. 5.)

- Runge, Ernst**, Beitrag zur Anatomie der Ovarien Neugeborener und Kinder vor der Pubertätszeit. Arch. f. Gynäkol., Bd. 80, H. 1, S. 43—67.
- Russo, A.**, Sulla funzione di assorbimento dell'epitelio germinativo dell'ovaja dei mammiferi. 4 Fig. Monit. Zool. Ital., Anno 17, No. 9, S. 275—282.
- Sobotta, J.**, Ueber die Bildung des Corpus luteum beim Meerschweinchen. 5 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, H. 96 (Bd. 32, H. 1), S. 89—142.
- Tribondeau, L.**, De l'influence des rayons X sur la structure histologique du testicule. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat. 8. Réunion, Bordeaux 1906, S. 80—82.
- Walker, C. E.**, and **Embleton, A. L.**, Origin of the SERTOLI or Foot-cells of the Testis. 2 Taf. Proc. of the R. Soc., Ser. B, Biol. Ser., No. 522 (Vol. 78, Pt. 1).

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

- Antoni, Nils**, und **Björk, Adolf**, Beobachtungen im Trapezkern des Kaninchens. 13 Fig. Anat. Anz., Bd. 29, No. 11/12, S. 300—307.
- Bean, Robert Bennett**, Some Racial Peculiarities of the Negro Brain. 7 Taf., 16 Fig., 12 Karten. American Journ. of Anat., Vol. 5, No. 4, S. 353—432.
- Bianchi, L.**, La prima apparizione delle neurofibrille nelle cellule spinali dei vertebrati. Bibliogr. anat., T. 15, Fasc. 5, S. 290—295.
- Cameron, John**, The Histogenesis of Nerve Fibres: A Cytological Study of the Embryonic Cell-Nucleus. (S. Kap. 5.)
- Carpenter, Frederick Walton**, The development of the oculomotor nerve, the ciliary ganglion, and the abducent nerve in the chick. 7 Taf. Cambridge, Mass., U. S. A., Museum. (S. 141—229.) 8°. = Bull. of the Museum of Compar. Zool. at Harvard Coll., Vol. 48, No. 2.
- Collin, R.**, Évolution du nucléole dans les neuroblastes de la moelle épinière chez l'embryon de poulet. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat. 8. Réunion, Bordeaux 1906, S. 71—74.
- Collins, Joseph**, and **Zabriskie, G. Edwin**, Neurons and Neurofibrils. (S. Kap. 5.)
- Fitzgerald, M. P.**, Investigations into the structure of the Lumbo-sacral-coccygeal Cord of *Macacus sinicus*. Proc. of the R. Soc., Ser. B, Biol. Ser., No. 523 (Vol. 78, Pt. 2), S. 87.
- Fragnito, O.**, La prima apparizione delle neurofibrille nelle cellule spinali dei vertebrati. Bibliogr. anat., T. 35, Fasc. 5, S. 290—295.
- Gentès, L.**, Recherches sur le développement des noyaux centraux du cervelet chez le poulet. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat. 8. Réunion, Bordeaux 1906, S. 28—32.
- Kohlbrugge, J. H. F.**, Die Gehirnfurchen der Javanen. Eine vergleichend-anatomische Studie. 9 Taf. Verhandl. d. K. Akad. van Wetenschappen te Amsterdam, 1906, Sectie 2, Deel 12, No. 4. 196 S. 7 M.

- Labhardt, Alfr., Das Verhalten der Nerven in der Substanz des Uterus. (S. Kap. 10b.)
- Legendre, R., Sur divers aspects de neurofibrilles intracellulaires obtenus par la méthode de BIELSCHOWSKY. 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 29, No. 13/14, S. 361—367.
- Legendre, R., Quelques détails de structure des cellules nerveuses d'*Helix pomatia*. (S. Kap. 5.)
- Levi, Giuseppe, La struttura dei gangli cerebro-spinali nei Selaci e nei Teleostei. (Nota prel.) 3 Fig. Monit. Zool. Ital., Anno 17, No. 8, S. 242—248.
- Pellegrini, Enrico, Contributo allo studio della morfologia dell'organo parasimpatico dello ZUCKERKANDL. 5 Fig. Monit. Zool. Ital., Anno 17, No. 8, S. 254—264.
- Schwalbe, Ernst, und Gredig, Martin, Ueber Entwicklungsstörungen des Kleinhirns, Hirnstamms und Halsmarks bei *Spina bifida*. 2 Taf. u. 5 Fig. Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allg. Pathol., Bd. 40, H. 1, S. 132—194.
- Sergi, S., Le système nerveux central dans les mouvements de la *Testudo graeca*. Arch. Ital. de Biol., Vol. 45, S. 90—128.
- Soprana, F., Examen microscopique du système musculaire d'un pigeon chez lequel l'ablation des canaux demicirculaires avait été suivie d'une très grave atrophie musculaire. Arch. Ital. de Biol., Vol. 45, S. 135—144.
- Staderini, R., „Nucleo intercalato“ e „Pars inferior fossae rhomboideae“. A proposito della nuova edizione del VAN GEHUCHTEN. 4 Fig. Anat. Anz., Bd. 29, No. 13/14, S. 329—334.
- Veneziani, Arnoldo, Colorazione positiva delle fibre nervose degenerate nel nervo tentacolare di *Helix pomatia*. (S. Kap. 3.)
- Vogt, Oskar, Der Wert der myelogenetischen Felder der Großhirnrinde (*Cortex pallii*). 12 Fig. Anat. Anz., Bd. 29, No. 11/12, S. 273—287.

b) Sinnesorgane.

- Bloch, Hugo, Ueber abnormen Verlauf der Papillengefäße. 4 Fig. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk., Jg. 44, p. 413—418.
- Broom, R., On the Organ of JACOBSON in *Sphenodon*. 2 Taf. Journ. Linnean Soc. of London, Zool. No. 194 (Vol. 29, Pt. 8), S. 413.
- Grynfeltt, E., Sur les muscles de l'iris des Amphibiens. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat. 8. Réunion, Bordeaux 1906, S. 77—79.
- Keil, Richard, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Auges vom Schwein mit besonderer Berücksichtigung der fötalen Augenspalten. 14 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, H. 96 (Bd. 32, H. 1), S. 1—87.
- Smith, Grant, The eyes of certain pulmonate gasteropods, with special reference to the neurofibrillae in *Limax maximus*. 4 Taf. Cambridge, Mass., U. S. A., Museum. (S. 233—283.) 8^o. = Bull. of the Museum of Compar. Zool. at Harvard Coll., Vol. 48, No. 3.
- Stewart, C., On the Membranous Labyrinth of *Echinorhinus*, *Cestracion* and *Rhina*. 1 Taf. Journ. Linnean Soc. of London, Zool. No. 194 (Vol. 29, Pt. 8).

- ***Vadacca, Giuseppe**, Un caso raro di teratologia auricolare. *Giorn. intern. Sc. med.*, Anno 27, 1905, Fasc. 21, S. 974—980.
- Zuckerkindl, E.**, Beitrag zur Anatomie der Ohrtrumpete. *Monatsschr. f. Ohrenheilk.*, Jg. 40, H. 9, S. 583—604.

12. Entwicklungsgeschichte.

- Bertelli, D., Sulla morfologia e sullo sviluppo della laringe degli uccelli. (S. Kap. 9a.)
- Brachet, A.**, Recherches expérimentales sur l'œuf non segmenté de *Rana fusca*. *Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ.*, Bd. 22, H. 3, S. 325—341.
- Bremer, J. L.**, Description of a 4-Mm Human Embryo. 16 Fig. *Amer. Journ. of Anat.*, Vol. 5, No. 4, S. 459—480.
- Carpenter, Frederick Walton, The development of the oculomotor nerve, the ciliary ganglion, and the abducent nerve in the chick. (S. Kap. 11a.)
- Éternod, A. C. F.**, Il y a un lécithophore dans l'embryon humain. (Archentéron, entoderme, lécithophore, sac vitellin lécithé e liquide vitellin.) 6 Fig. *Bibliogr. anat.*, T. 15, Fasc. 5, S. 247—258.
- Éternod, A. C. F.**, Il y a un lécithophore dans l'embryon humain. *Compt. rend. de l'Assoc. des Anat.* 8. Réunion, Bordeaux 1906, S. 141—142.
- Gentès, L., Recherches sur le développement des noyaux centraux du cervelet chez le poulet. (S. Kap. 11a.)
- Hempelmann, F.**, Eibildung, Eireifung und Befruchtung bei *Saccocirrus*. 19 Fig. *Zool. Anz.*, Bd. 30, No. 24, S. 775—784.
- v. Janicki, C.**, Zur Embryonalentwicklung von *Taenia serrata* GOEZE. 7 Fig. *Zool. Anz.*, Bd. 30, No. 23, S. 763—768.
- Joseph, H., Ein Doppelei von *Scyllium*. (Nebst Bemerkungen über die Eientwicklung.) (S. Kap. 10b.)
- Keil, Richard, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Auges vom Schwein mit besonderer Berücksichtigung der fötalen Augenspalten. (S. Kap. 11b.)
- Kuckuck, Martin, Ueber die Ursache der Reifeteilungen und den Charakter der Polkörper. (S. Kap. 10b.)
- Leopold, G., Ueber ein sehr junges menschliches Ei in situ. (S. Kap. 10b.)
- Mall, Franklin P.**, On Ossification Centers in Human Embryos Less than one Hundred Days old. 7 Taf. u. 6 Fig. *American Journ. of Anat.*, Vol. 5, No. 4, S. 433—458.
- Marcus, Harry**, Ueber die Wirkung der Temperatur auf die Furchung bei Seeigeleiern. 5 Fig. *Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ.*, Bd. 22, H. 3, S. 445—460.
- Mathews, A. P.**, On the susceptibility of segmenting *Arbacia* and *Asterias* Eggs to Cyanidea. Structure of the living Protoplasma of Echinoderm Eggs. *Biol. Bull. of the Marine Biol. Laborat. Woods Holl*, Vol. 11, No. 3.

- Morgan, T. H.**, Origin of the organ-forming Materials of the Frogs Embryo. Biol. Bull. of the Marine Biol. Laborat. Woods Holl, Vol. 11, No. 3.
- Ost, J.**, Zur Kenntniss der Regeneration der Extremitäten bei den Arthropoden. 3 Taf. u. 8 Fig. Arch. f. Entwicklunqsmech. d. Organ., Bd. 22, H. 3, S. 289—324.
- Pommer, G.**, Ein anatomischer Beitrag zur Kenntniss des Wachstums im Bereiche angeborener Defekte nebst einschlägigen Bemerkungen über Inaktivitätsatrophie der Knochen in der Wachstumsperiode auf Grund der Beschreibung des Rumpfskelettes eines Erwachsenen mit lateraler Thoraxspalte. (S. Kap. 6a.)
- Sars, G. O.**, Postembryonal development of *Athanas nitescens*. 4 Taf. Arch. f. Math. og Naturvidenskab., Bd. 27, H. 3.
- Smith, B. G.**, Preliminary Report on the Embryology of *Cryptobranchus allegheniensis*. 1 Taf. Biol. Bull. of the Marine Biol. Laborat. Woods Holl, Vol. 11, No. 3.
- Soulié, A.**, et **Bardier, E.**, Sur les premiers stades du développement du larynx chez le fœtus humain. (S. Kap. 9a)
- Stockard, Charles R.**, The Development of the Mouth and Gills in *Bdellostoma stouti*. 36 Fig. American Journ. of Anat., Vol. 5, No. 4, S. 481—517.
- Tikhenko, S.**, Sur l'origine du mesenchyme chez le sterlet (*Accipenser ruthenus*). 2 Fig. Zool. Anz, Bd. 30, No. 23, S. 728—730.
- Tornier, Gustav**, Kampf der Gewebe im Regenerat bei Begünstigung der Hautregeneration. 23 Fig. Arch. f. Entwicklunqsmech. d. Organ., Bd. 22, H. 3, S. 348—369.
- Tur, Jan**, Sur l'influence des rayons du radium sur le développement de la roussette (*Scyllium canicula*). 6 Fig. Arch. de Zool. expér. et gén., Sér. 4, T. 5, No. 2, Notes et Revue, S. XXXIX—XLVIII.
- Valenti, G.**, Sopra il significato delle apofisi laterali delle Vertebre cervicali nell'Uomo. (S. Kap. 6a.)
- Van der Stricht, O.**, Les mitoses de maturation de l'œuf de chauve-souris (*V. noctula*). Compt. rend. de l'Assoc. des Anat. 8. Réunion, Bordeaux 1906, S. 51—55.

113. Mißbildungen.

- Berry, Richard J. A.**, and **Sinclair, J. D.**, The Anatomical Variations Presented by a Case of a Thoracopagous Lamb Monster, together with an Account of the Developmental Explanation of the Same. 3 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 41, Pt. 1, S. 72—82.
- Dieterle, Theophil**, Ueber endemischen Kretinismus und dessen Zusammenhang mit anderen Formen von Entwicklungsstörung. (Schluß.) Jahrb. d. Kinderkr., Bd. 64, H. 4, S. 576—599.
- Draudt**, Ein seltener Fall von Extremitätenmißbildung. (S. Kap. 6a.)
- ***Gargano, Claudio**, Un caso di completo arresto di sviluppo: nota prev. (donna). M. Fig. Giorn. internaz. Sc. med., Anno 27, 1905, Fasc. 21, S. 969—973.

- Jaquet, M.**, Anomalie de la nageoire des *Sebastes dactyloptera*. 1 Taf. Bull. du Musée océanogr. de Monaco, No. 78/82. (7 S.)
- Joachimsthal**, Verschiedene Formen angeborener Fußdeformitäten. (S. Kap. 6a)
- Latis**, Mancanza della porzione inferiore della vagina: colpoematometra suppurato. (S. Kap. 10b.)
- Lesbre et Forgeot**, Étude anatomique de deux agneaux hypotognathes. Interprétation de l'hypotognathie. 4 Fig. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat. 8. Réunion, Bordeaux 1906, S. 102—113.
- Marconi, Egidio**, Acondroplasia fetale e speciali alterazioni placentari. Ann. Ostetr. e Ginecol., Anno 27, 1905, No. 12, S. 634—640.
- Nolte**, Einiges über Mißbildungen am Mastdarm. (S. Kap. 9b.)
- Poscharissky, M. J.**, Zur Kenntnis der Kranialparasiten. 1 Fig. Prager med. Wochenschr., Jg. 31, No. 41, S. 527—531.
- Plücker**, Demonstration eines Falles von Gesichtsmißbildung. (S. Kap. 6a.)
- Rolando, Silvio**, Fissura labio-maxillo-palatina con prominenzia dell'inter-mascellare. M. Fig. Gazz. Ospedali e Cliniche, Anno 27, No. 9, S. 82—83.
- Schwalbe, Ernst, und Gredig, Martin**, Ueber Entwicklungsstörungen des Kleinhirns, Hirnstamms und Halsmarks bei Spina bifida. (S. Kap. 11a.)
- Simmonds**, Ueber Elephantiasis congenita mollis. 1 Fig. Münchener med. Wochenschr., Jg. 53, No. 44, S. 2176.
- ***Vaccari, Alessandro**, Notes anatomiques et tératologiques sur un rare monstre double (disome asymétrique). Résumé. Compt. rend. Clinique obstétr. et gynécol. Univ. Turin, Anno 1 et 2, 1905, S. 82—83.
- Vadacca, Giuseppe**, Un caso raro di teratologia auricolare. (S. Kap. 11b.)

14. Physische Anthropologie.

- Burnard, R.**, Early Man. 27 Fig. The Victoria History of the Counties of England. A History of Devonshire, Vol. 1, S. 341—372.
- Cornish, J. B.**, Early Man. 7 Taf. u. Fig. The Victoria History of the Counties of England. A History of Cornwall, Vol. 1, S. 353—374.
- Levadoux, Michel**, Un type de stéatopygie. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat. 8. Réunion, Bordeaux 1906, S. 63—64.

15. Wirbeltiere.

- Beddard, Frank E.**, Description of the External Characters of an unborn Fœtus of a Giraffe (*Giraffa camelopardalis wardi*). 3 Fig. Proc. Zool. Soc. London, 1906, S. 626—631.
- Broom, R.**, On the South African Diaptosaurian Reptile Howesia. 2 Taf. Proc. Zool. Soc. London, 1906, S. 591—600.
- ***Condon, T.**, New fossil Pinniped (*Dermatophoca oregonensis*) from the Miocene of the Oregon Coast. 5 Fig. Eugene (Univ. of Oregon Bull.), 1906. 14 S. 1.50 M.

- Plieninger, F.**, Notizen über Flugsaurier aus dem Lias Schwabens. Centralbl. f. Mineral., 1906. 4 S.
- Pocock, Reginald J.**, Notes upon Menstruation, Gestation, and Parturition of some Monkeys that have lived in the Society's Gardens. Proc. Zool. Soc. London, 1906, S. 558—570.
- Regen, C. Tate**, A Classification of the Selachian Fishes. 10 Fig. Proc. Zool. Soc. London, 1906, S. 722—758.
- Rothschild, Walter**, Further Notes on Anthropoid Apes. Proc. Zool. Soc. London, 1906, S. 465—468.
- Steinmann, G.**, Die paläolithische Renntierstation von Muuzingen am Taunberge bei Freiburg i. Br. 53 Fig. Ber. d. Naturf. Gesellsch. Freiburg i. Br., Bd. 16, S. 67—107.
- Stromer, E.**, Die Fischreste des mittleren und oberen Eocäns von Aegypten. Teil 1 u. 2: Selachii; Teleostomi 1 (Ganoidei). 4 Taf. Beitr. z. Paläontol. Oesterreich-Ungarns, 1905. 22 u. 30 S. 8 M.
- Weber, A.**, Les premiers stades du développement de la vessie nata-toire chez les Lophobranches. 2 Fig. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat. S. Réunion, Bordeaux 1906, S. 90—93.
- Wieland, G. R.**, Dinosaurian Gastroliths. Science, N. S. Vol. 23, No. 595, S. 819—821.
- Woodward, A. S.**, On Parts of the Skeleton of Cetiosaurus Leedsi, a Sauropodous Dinosaur from the Oxford Clay of Peterborough. 11 Fig. Proc. Zool. Soc. London, 1905. 13 S. 1.50 M.
- Woodward, A. S.**, Note on some Portions of Mosasaurian Jaws obtained by G. E. DIBLEY from the middle Chalk of Caxton, Kent. 2 Fig. Proc. Geol. Assoc. London, 1905. 3 S. 8^o. 0.50 M.
- Woodward, A. S.**, On a new Specimen of the Chimaeroid Fish, Myriacanthus paradoxus, from the lower Lias near Lyme Regis (Dorset). 1 Taf. Quart. Journ. Geol. Soc. London, Vol. 62, P. 1, S. 1—4.
- Wortman, J. L.**, Studies of Eocene Mammalia in the Marsh Collection, Peabody Museum. Part 2: Primates. 2 Taf. u. 49 Fig. New Haven American Journ., Sc. 1903—1904, S. 147—250. 4.50 M.
- Zander, Enoch**, Die Kiemenfilter der Teleosteer. Eine morpho-physiologische Studie. 2 Taf. u. 33 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 84, H. 4, S. 619—713.

Abgeschlossen am 14. November 1906.

MBL WHOI Library - Serials



5 WHSE 04814

1258

