

ANATOMISCHER ANZEIGER.

CENTRALBLATT

FÜR DIE

GESAMTE WISSENSCHAFTLICHE ANATOMIE.

AMTLICHES ORGAN DER ANATOMISCHEN GESELLSCHAFT.

HERAUSGEGEBEN

VON

DR. KARL VON BARDELEBEN,

PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT JENA.

FÜNFUNDREISSIGSTER BAND.

MIT 6 TAFELN UND 288 ABBILDUNGEN IM TEXT.



JENA

VERLAG VON GUSTAV FISCHER

1910.

E157
9

1264

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

I. Aufsätze.

- Adloff, P., Die verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen dem *Homo Heidelbergensis* aus Mauer und dem *Homo primigenius* aus Krapina in Kroatien. p. 604—606.
- Adolphi, Ueber das Erscheinen der *Spina frontalis* in der Gesichtsfäche des menschlichen Schädels. Mit 2 Abb. p. 181—185.
- Agar, W. E., On an embryonic Appendage of the Claws of the Amniota, probably of an adaptive Nature. With 7 Figures. p. 373—380.
- Berry, Richard J. A., and Anderson, J. H., A Case of Nonunion of the Vertebrales with consequent abnormal Origin of the Basilaris. With 2 Figures. p. 54—65.
- Berry, Richard J. A., and Robertson, A. W. D., Preliminary Account of the Discovery of forty two hitherto unrecorded Tasmanian Crania. p. 11—17.
- Boeke, J., Die motorische Endplatte bei den höheren Vertebraten, ihre Entwicklung, Form und Zusammenhang mit der Muskulatur. Mit 40 Abb., wovon 8 auf Taf. I. p. 193—226.
- , Ueber eine aus marklosen Fasern hervorgehende zweite Art von hypolemmalen Nervenendplatten bei den quergestreiften Muskelfasern der Vertebraten. Mit 2 Abb. p. 481—484.
- Botezat, Eugen, Fasern und Endplatten von Nerven zweiter Art an den gestreiften Muskeln der Vögel. p. 396—398.
- v. d. Broek, A. J. P., Ein doppelseitiger *M. sternalis* und ein *M. pectoralis quartus* bei *Hylobates syndactylus*. Mit einer Abb. p. 591 bis 596.
- Buchner, Paul, Keimbahn und Ovogenese von *Sagitta*. Mit 17 Abb. p. 433—443.
- Ciaccio, C., Contributo alla conoscenza dei lipoidi cellulari. p. 17—31.
- Curran, E. J., A constant Bursa in relation with the Bundle of His; with Studies of the Auricular Connections of the Bundle. With 4 Figures. p. 89—97.

- Diamare, V., Le isole di LANGERHANS nel periodo fetale e postfetale ed il loro significato. p. 186—189.
- Disse, J., Wie entsteht die Grundsubstanz des Zahnbeins? Mit 6 Abb. p. 305—318.
- Duesberg, J., Sur la continuité des éléments mitochondriaux des cellules sexuelles et des chondriosomes des cellules embryonnaires. Avec 4 figures. p. 548—553.
- Dwight, Thomas, A Criticism of PFITZNER's Theory of the Carpus and Tarsus. p. 366—370.
- Edinger, Ludwig, Ueber die Einteilung des Cerebellums. Mit 9 Abb. p. 319—323.
- Elpatiewsky, W., Die Urgeschlechtszellenbildung bei Sagitta. Mit 19 Abb. p. 226—239.
- Engelmann, O., Beitrag zur Kenntnis der Entwicklungsgeschichte der Hinterhauptsschuppe. Mit 3 Taf. (IV—VI) u. 32 Fig. im Text. p. 485—533.
- Favaro, G., Interno ai rapporti di continuità fra endocardio e tuniche vascolari. p. 534.
- Fleissig, Julius, Zur Anatomie der Nasenhöhle von *Cryptobranchus japonicus*. Mit 5 Abb. p. 48—54.
- Frassetto, Di una nuova classificazione antropometrica delle individualità. p. 468—472.
- Fuchs, Hugo, Betrachtungen über die Schläfengegend am Schädel der Quadrupeda. Mit 25 Abb. p. 113—167.
- Gerhardt, Ulrich, Ueber das Vorkommen eines Penis- und Clitoris-knochens bei Hylobatiden. Mit 6 Abb. p. 353—358.
- Giani, Raffaello, Su di un particolare reperto nella struttura di una prostata umana. Con una tavola (II). p. 281—287.
- Gibson, W. T., The Development of the Hypochord in *Raia batis*; with a Note upon the Occurrence of the Epibranchial Groove in Amniote Embryos. With 13 Figures. p. 407—428.
- Gorjanović-Kramberger, Die verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen dem *Homo heidelbergensis* aus Mauer und dem *Homo primigenius* aus Krapina in Kroatien. Mit Taf. III u. 5 Abb. im Text. p. 359—364.
- Haberfeld, Walther, Zur Histologie des Hinterlappens der Hypophyse. Mit einer Abb. p. 98—104.
- v. Korff, K., Entgegnung auf die v. EBNERsche Abhandlung „Ueber scheinbare und wirkliche Radiärfasern des Zahnbeins“. Mit 8 Abb. p. 257—280.

- Kükenthal, W., Haare bei erwachsenen Delphinen. p. 8—10.
- Kuntz, Albert, The Role of the Vagi in the Development of the Sympathetic Nervous System. With 4 Figures. p. 381—390.
- Kwietniewski, Casimir, Zur Entwicklung der WOLFFSchen und MÜLLERSchen Gänge bei den Nagetieren. Mit 13 Abb. p. 240—256.
- Legros, Robert, Sur quelques points de l'anatomie et du développement de l'Amphioxus. Avec 7 figures. p. 561—587.
- Livini, F., Della secondaria, temporanea occlusione di un tratto della cavità del canale intestinale durante lo sviluppo embrionale. Con 9 figure. p. 587—590.
- Lubosch, W., Anpassungserscheinungen bei der Verkalkung des Selachierknorpels. Mit 8 Abb. p. 1—8.
- Luna, Emerico, Lo sviluppo delle arterie surrenali nell'uomo. Con 2 figure. p. 176—181.
- Marcora, Ferruccio, Ueber die Beziehungen zwischen dem Binnennetze und den NISSLSchen Körperchen in den Nervenzellen. Mit einer Abb. p. 65—69.
- McGill, Caroline, MALLORY'S Anilin-blue Connective Tissue Stain. p. 75—76.
- Pansch, B. A., Die peripheren Nerven des Hechtes. Mit 7 Abb. p. 443—467.
- Perna, Giovanni, Sopra un arresto di sviluppo della sierosa pericardica nell'uomo. Con 4 figure. p. 323—338.
- Reese, Albert M., An Abnormality in the Circulation of the Cat. With one Figure. p. 365—366.
- Renvall, Gerhard, Eine ungewöhnliche Varietät des M. pectoralis maior, zugleich ein Beitrag zur Sternalisfrage. Mit einer Abb. p. 401 bis 407.
- Roncoroni, L., Risposta a BRODMANN, p. 31.
- Scarpini, Vincenzo, Di una nuova camera chiara senza prisma. Con una figura. p. 370—373.
- Schaepfi, Th., Kritische Bemerkungen zur Frage nach der Entstehung der Nerven. p. 81—88.
- Schmitt, Rudolf, Abänderungen der Formolinjektionen nach SIMON PAULLI für Dauerpräparate. Mit 3 Abb. p. 390—394.
- Schmidt, Viktor, Zur Entwicklung des Kehlkopfes und der Luft-röhre bei den Wirbeltieren. Mit 2 Abb. p. 473—478.
- Schumkow-Trubin, K. G., Zur Morphologie der Gitterfasern der Leber. p. 287—295.

VI

- Sieglbauer, Felix, Verlagerung des Colon sigmoideum mit Tiefstand der linken Niere. Mit 3 Abb. p. 33—47.
- Smith, G. Elliot, The Term "Archipallium" — a Disclaimer. p. 429 bis 430.
- Sterzi, Giuseppe, Le „Tabulae Anatomicae“ ed i Codici marciiani con note autografe di HIERONYMUS FABRICIUS AB AQUAPENDENTE. p. 338 bis 348.
- Timofejew, D., Eine neue Färbungsmethode des Stützgewebes in verschiedenen Organen. p. 295—301.
- Traina, R., Ueber eine Struktureigentümlichkeit des Schilddrüsenepithels. p. 554—556.
- D'Urso, Angelo, Sul significato morfologico del canale basilare. Con 6 figure. p. 535—547.
- Ussoff, S. A., Stomadaeum-Ektochorda (das vordere Ende der Chorda). Mit 10 Abb. p. 168—176.
- Versari, Riccardo, Ueber die Entwicklung der Blutgefäße des menschlichen Auges. Mit 2 Abb. p. 105—109.
- Yagita, K., Weitere Untersuchungen über das Speichelzentrum. Mit einer Abb. p. 70—75.
- Youngman, Wm., A Specimen of *Rana temporaria* with abnormal Reproductive Organs. With 3 Figures. p. 301—303.
- Weichselbaum, A., Bemerkungen zu dem Aufsätze von V. DIAMARE in dieser Zeitschrift, Bd. 35, No. 5/7: „Le isole di LANGERHANS nel periodo fetale e postfetale ed il loro significato.“ p. 394—396.

II. Nekrologe.

- Waldeyer, W., DANIEL JOHN CUNNINGHAM †. p. 109—111.
- , ANTON DOHRN zum Gedächtnis. p. 596—603.

III. Literatur.

- No. 2 u. 3 p. 1—16. No. 5—7 p. 17—32. No. 8—10 p. 33—48.
No. 13 u. 14 p. 49—64. No. 15 u. 16 p. 65—80. No. 18 u. 19
p. 81—96. No. 23 u. 24 p. 97—112.

IV. Anatomische Gesellschaft.

- Vorläufiges Programm des II. internationalen vereinigten Anatomen-Kongresses (zugleich 24. Versammlung der Anatomischen Gesellschaft),
Brüssel, 7.—11. August 1910. p. 400, 479—480, 559—560.
- Neue Mitglieder p. 560.
- Quittungen p. 304, 560.

V. Personalia.

Richard Boddaert p. 80. — Emil Rosenberg p. 80. — v. d. Broek p. 80. — Otto Grosser p. 112. — Thomas A. Bryce p. 192. — John Cleland p. 192. — Anton Dohrn p. 256. — J. Boeke p. 256. — Langelaan p. 256. — Otto Bender p. 256. — E. Landau p. 304. — Stieda p. 304. — Kakichi Mitsukuri p. 400. — Harry Marcus p. 400. — Jules Duesberg p. 432. — R. Tsukaguchi p. 480. — V. Franz p. 560. — Hermann Stahr p. 560. — Louis Malassez p. 608. — Wilhelm Krause p. 608.

VI. Sonstiges.

VIII. Internationaler Zoologen-Kongreß in Graz (Steiermark), vom 15. bis 20. August 1910. p. 348—350.
 Bücheranzeigen p. 32, 77—80, 111—112, 190—192, 303—304, 350—352, 398—399, 430—432, 478—479, 556—558, 606—608.
 Berichtigungen p. 559, 606.
 ANTON DOHRN, Hinterlassene Schriften und Aufzeichnungen. p. 400.

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.

XXXV. Band.

✻ 10. August 1909. ✻

No. 1.

INHALT. Aufsätze. **W. Lubosch**, Anpassungserscheinungen bei der Verkalkung des Selachierknorpels. Mit 8 Abbildungen. p. 1—8. — **W. Kükenthal**, Haare bei erwachsenen Delphinen. p. 8—10. — **Richard J. A. Berry** and **A. W. D. Robertson**, Preliminary Account of the Discovery of forty two hitherto unrecorded Tasmanian Crania. p. 11—17. — **C. Ciaccio**, Contributo alla conoscenza dei lipoidi cellulari. p. 17—31. — **L. Roncoroni**, Risposta a BRODMANN. p. 31. **Bücheranzeigen.** **FRIEDRICH ALBIN HOFFMANN**, p. 32. — **A. LORRAND**, p. 32.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Anpassungserscheinungen bei der Verkalkung des Selachierknorpels.

Von Prof. Dr. **W. LUBOSCH**.

Mit 8 Abbildungen.

Die wenigen Angaben, die über die Verkalkung des Selachierknorpels bestehen, lassen den histologischen Vorgang, um den es sich dabei handelt, deutlich erkennen (**HASSE**, **LEYDIG**, **GEGENBAUR**). Es handelt sich um die Einlagerung von Kalkstücken, die in die Fläche und Tiefe entfaltet sind, meist ein strahliges Gefüge haben und dem Knorpel erhöhte Festigkeit verleihen. Die Verkalkung ergreift die Intercellularsubstanz, während die Knorpelzellen intakt bleiben. Auf

die histologischen Vorgänge der Verkalkung soll hier nicht näher eingegangen werden.

Es ist einleuchtend, daß die Ablagerung des Kalkes nicht regellos erfolgt, sondern in Anpassung an zwar jeweils verschiedene, doch aber im einzelnen Falle ganz bestimmte Beanspruchungen. Dies versteht sich so sehr von selbst, daß man offenbar niemals viele Worte darüber gemacht hat. Die kleine Mitteilung bringt also nichts grundsätzlichen Neues; die hier mitgeteilten Beispiele von Verkalkung sind vielmehr geeignet, über die Qualität des Reizes, dem die Verkalkung adäquat ist, einiges erkennen zu lassen, haben daher einen allgemeineren Wert. Ich habe die Beispiele während meiner Untersuchungen an Selachiergelenken gesammelt und werde sie hier durch Abbildungen neben der kurzen Beschreibung erläutern.

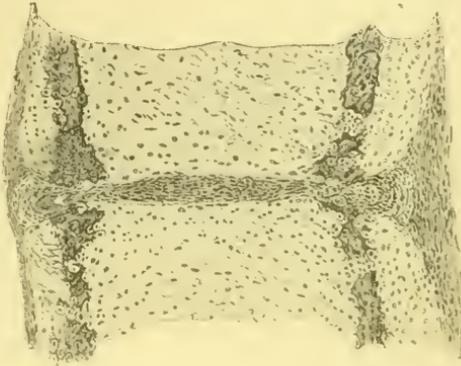


Fig. 1. Interradialgelenk, *Acanthias* juv. Original $128\times$ vergrößert, verkleinert auf $\frac{3}{4}$.



Fig. 2. Zonobasalgelenke, *Acanthias*, erwachsen. $13\times$ vergrößert, auf $\frac{3}{4}$ verkleinert.

Die erste Figur zeigt die Anordnung der oberflächlichen Kalkplatten in den Radien eines jüngeren *Acanthias*. Diese Platten liegen nicht direkt unter dem Perichondrium, sondern erst in einiger Tiefe, bedeckt noch von einer stärkeren Schicht des Knorpels. An der Stelle der Gelenke aber ist der Knorpel völlig unverkalkt. Dies zeigen auch größere Gelenke desselben Tieres (Fig. 2). An den Verbindungen zwischen Gürtel und freier Flosse sieht

Die erste Figur zeigt die Anordnung der oberflächlichen Kalkplatten in den Radien eines jüngeren *Acanthias*. Diese Platten liegen nicht direkt unter dem Perichondrium, sondern erst in einiger Tiefe, bedeckt noch von einer stärkeren Schicht des Knorpels. An der Stelle der Gelenke aber ist der Knorpel völlig unverkalkt. Dies zeigen auch größere Gelenke desselben Tieres (Fig. 2). An den Verbindungen zwischen Gürtel und freier Flosse sieht

man die Kalkplattenlage stets frei und sehr zart auslaufen, die eigentliche Gelenkfläche dabei frei lassend (Fig. 2). Der gleiche Befund



Fig. 3. Zonopropterygialgelenk, *Mustelus laevis*, erwachsen. 20 X vergrößert, auf $\frac{3}{4}$ verkleinert.

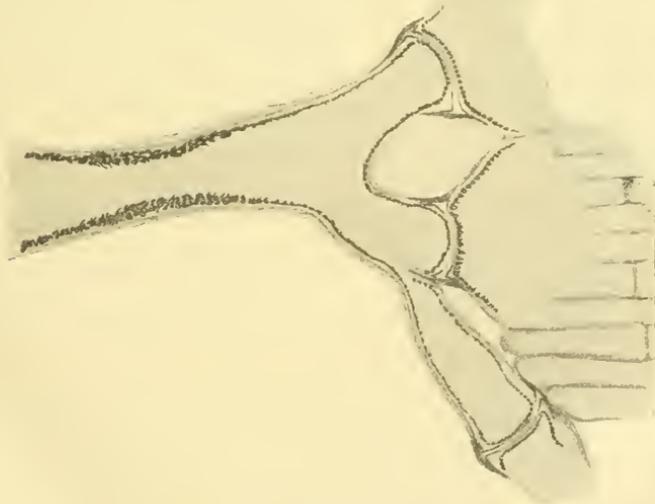


Fig. 4. Zonobasalgelenke, *Raja stellata* juv. 9 X vergrößert, auf $\frac{3}{4}$ verkleinert.

konnte an den Gelenken von *Mustelus* und *Scyllium* gemacht werden. Die Gelenkfläche bleibt immer frei von Kalkplatten oder zeigt spärliche Kalkstückchen (Fig. 3).

Anders bei den Rochen. Schon bei einem jungen Tier sind hier die Kalkplatten auch oberhalb der freien Gelenkflächen entwickelt (Fig. 4). Und zwar bleibt, wie die Fig. 5 zeigt, oberhalb der Kalklage gegen den freien Spalt hin eine zarte (acidophile) Zone des Knorpels bestehen. Nach den Seitenteilen zu wird diese Zone ziemlich breit.

Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse auch bei einem ausgewachsenen Rochen (Fig. 6). Auch hier ein kontinuierlicher Kalkbelag der Gelenkoberfläche, indes so, daß darüber noch eine deutliche Zone von Knorpel bestehen bleibt. Gleichzeitig ist bei diesem alten Tier in den lateralen Lippen dieser Knorpelzone

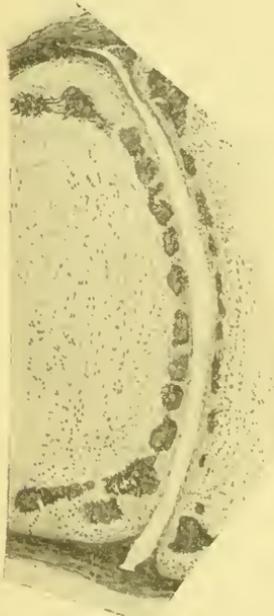


Fig. 5.

Fig. 5. Zonometapterygialgelenk aus Fig. 4. $72 \times$ vergrößert, auf $\frac{3}{4}$ verkleinert.



Fig. 6.

Fig. 6. Linke Seite des Zonometapterygialgelenks, *Raja clavata*, erwachsen. $13 \times$ vergrößert, auf $\frac{3}{4}$ verkleinert.

ebenfalls Kalk aufgetreten. Die Tatsache, daß Knorpel nochmals über dem Kalk liegt, war schon LEYDIG (l. c. p. 8) bekannt, und zwar vom Occipital- und Kiefergelenk der Rochen. Es scheint also eine allgemeine, die Rochen gegenüber den Haien auszeichnende Eigentümlichkeit zu sein.

Die Rochen sind jüngeren Ursprunges als die Haie und sind in ihrem gesamten Körperbau einseitig spezialisierte Formen. Im Bau ihrer Gelenke stehen sie weit über den Haien; sie besitzen weit offene

Gelenkspalten ohne fibröse Auskleidung, vielmehr mit freien knorpeligen Oberflächen. Auch die abweichende Lagerung der Kalkplatten erscheint als ein Fortschritt, dessen Ursachen ebensowenig klar sind, wie der höhere Stand der Gelenkausbildung. In dem physiologisch grob-sichtbaren Unterschied der Bewegung kann aber der Unterschied im Gelenkbau nicht liegen. Man sollte vielleicht dann eher gerade erwarten, bei den ihre Flossen allseitig und intensiv bewegenden, sie flektierenden und torquierenden Haien höhere Differenzierungen anzutreffen als bei den Rochen, die ihre Brustflossen nur auf- und niederschlagen, um im Wasser zu steigen oder zu sinken (AMANS). Der Fall gehört zu den zahlreich vorkommenden, die bei völliger Unkenntnis der feinsten funktionellen Verhältnisse lediglich gestatten, den Gang der morphologischen Differenzierung beim Fortschritt der tierischen Organisation festzustellen.

Sehr lehrreich ist dabei die Analogie zwischen den Gelenkenden der Rochen und der Säugetiere. In beiden Fällen liegt eine zarte Schicht von Gelenkknorpel über einem festeren Material — dort Kalk, hier Epiphysenknochen. Zu den Rochen verhalten sich also die von mir untersuchten Haie, wie zu den Säugetieren die übrigen terrestrischen Tiere ohne Epiphysenverknöcherung. In den zarten, am Gelenkspalt liegenden Kalkplättchen der Figg. 2 und 3 ist die Anbahnung des späteren Zustandes enthalten.

Warum die Epiphysen auftreten, weiß man physiologisch ebenfalls wieder nicht. Man weiß nur, daß nach Gesetzen der „Reibung“ (THURSTON) zwei unter Druck aufeinander schleifende, „geschmierte“ Flächen dem Druck besser widerstehen, wenn man die die Oberfläche bildende weichere Masse von einer härteren tragen läßt. Es besteht also hier eine Konvergenz in der Ausbildung der Gelenkflächen bei Rochen und Säugetieren. Die Natur schlägt zweimal mit verschiedenem Materiale, dort mit Kalk, hier mit Knochen, den gleichen Weg ein, ein Beweis, wie notwendig zwingend die offenbar gleichen, uns leider unbekanntem Ursachen gleiche Ergebnisse herbeiführen.

Ganz ähnlich verhält es sich mit der Verkalkung langer Knorpelstücke, wie z. B. des Schultergürtelknorpels bei den Rochen (Fig. 4). Sie ist ein Vorläufer der echten Knochenbildung und erfolgt offenbar mechanisch nach denselben Gesetzen, wie die spätere Rindenverknöcherung.

Endlich sei diesen Oberflächen-Verkalkungen gegenüber auf die in Fig. 7 abgebildete centrale Verkalkung bei einem Hai aufmerksam gemacht. Bei Betrachtung der Schnitte durch den Knorpel eines Basalstückes in der Brustflosse eines ausgewachsenen *Acanthias* fiel das vom

Centrum ausgehende strahlige Gefüge eines Kalkherdes auf. Der ganze capitulumartige Bezirk des Knorpels, der den Kalkherd umgab, war acidophil, der übrige Knorpel basophil (dunkel getönt in Fig. 7), die Oberflächenverkalkung strebte, sich verfeinernd, dem strahligen Kalkherde zu. Vom Perichondrium zogen feine Fibrillen gegen die Strahlen der Kalkmasse. Diese Fibrillen waren ihrerseits die Fortsetzung von Sehnenbündeln, durch welche sich Muskeln am Peri-



Fig. 7. Schnitt durch ein Basalstück der Brustflosse eines erwachsenen Acanthias. 82 \times vergrößert.

chondrium befestigten. Die Sehnen besitzen hier also eine ecto- und endochondrale Strecke, und ihre endochondrale Strecke ist teilweise verkalkt.

Nach Roux beruht die Tatsache, daß die knorpeligen Epiphysen, die kurzen Knochen, die Ec- und Enchondrosen von innen heraus verkalken und verknöchern, darauf, daß hier die geringste Abscherung stattfindet (Längsverschiebung der Teile gegeneinander). Dies trifft hier insofern zu, als dort, wo die Sehnen wirken, gar keine Abscherung,

sondern reiner Zug herrscht. Hierin bestärkt das Verhältnis des in Fig. 6 abgebildeten subperichondralen Kalkes, wo auch gelegentlich fibröse Züge bis zum Kalk ziehend beobachtet werden (Fig. 8). Vermutlich ist also die ganze subperichondrale Ausbildung der Kalkplatten eine Anpassung an die Zugwirkung der inserierenden Muskeln.

Wenn man in den Verhältnissen der Fig. 4 eine Analogie zur Bildung der Compacta corticalis sehen konnte, so in den Verhältnissen der Fig. 7 eine Analogie zur Bildung der Spongiosastruktur, ja vielleicht besteht hier sogar ein innerer Zusammenhang, weil ein Befund wie der in Fig. 7 abgebildete ein uraltes Vorbereitungsstadium der Spongiosastruktur darstellen könnte, die sich im Anschluß an das Einwachsen von Blutgefäßen ganz allmählich an bestimmten virtuellen Linien („Trajektorien“) angelegt haben muß. Hier in Fig. 7 liegt ein stammesgeschichtliches Dokument vor, in dem solche Linien nicht virtuell, sondern reell beobachtet werden können, lange bevor im Tierreiche Knochen als Material zur Verwendung gelangt.

Fragen wir nun, wo der Kalk liegt, so begegnen wir der schon vor 30 Jahren geäußerten und begründeten Ansicht, daß es nie der hyaline, sondern stets veränderter Knorpel sei, der allein Gelegenheit zur Kalkablagerung biete (HASSE). Nach dieser Auffassung ist es stets eine im Jugendstadium verharrende protochondrale, acidophile Intercellularsubstanz, die verkalkt. Es zeigt sich nun aber, namentlich im Beispiel der endochondralen Sehnen, daß auch beim alten Tier die Intercellularsubstanz aufs neue acidophile Beschaffenheit annehmen kann. Der Knorpel bewahrt seine spezifische Textur nur, solange er unter adäquatem Reiz steht. Er nimmt aber unter verändertem Reiz durch acidophile Metaplasie wieder jugendlichen Charakter an, und auch die fibröse Metaplasie entsteht erst auf dem Boden dieses wieder verjüngten Knorpels. Es scheint ferner, daß reine Zugwirkung der Verkalkung stets voraufgehen muß, so daß dann die Verkalkung als

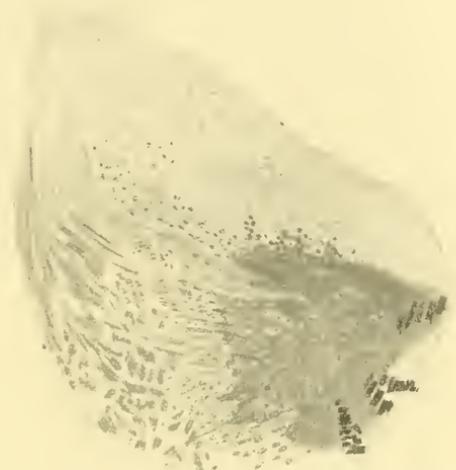


Fig. 8. Eine Stelle am linken Rande der Fig. 6, stärker vergrößert; $82\times$, auf $\frac{3}{4}$ verkleinert.

zweckmäßiges Mittel erscheint, dessen sich die Knorpelzellen bedienen, um die in der Zugrichtung verminderte Widerstandsfähigkeit der Inter-cellularsubstanz zu steigern.

Jena, 28. Juni 1909.

Literatur.

- AMANS, Organes de la locomotion aquatique. Annales des Sciences naturelles, 1888.
- GEGENBAUR, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere unter Berücksichtigung der Wirbellosen, Bd. 1, 1898, p. 198—200.
- HASSE, Ueber den Bau und die Entwicklung des Knorpels bei den Elasmobranchiern. Zool. Anz., 1879, p. 325, 351, 371.
- LEYDIG, Beiträge zur mikroskopischen Anatomie der Rochen und Haie, 1852.
- ROUX, Zur Orientierung über einige Probleme der embryonalen Entwicklung. Ges. Abhandlg., Bd. 2, 1895, p. 228 ff.
- THURSTON, A Treatise on Friction and lost work in madness and mill-work, 7. Aufl., 1903, New York und London.

Nachdruck verboten.

Haare bei erwachsenen Delphinen.

Von Prof. W. KÜKENTHAL, Breslau.

Von den Bartenwalen ist es schon lange bekannt, daß am Kopfe erwachsener Tiere eine Anzahl zerstreuter Haare vorhanden ist und daß diese Haare sich durch einen wohlausgebildeten bindegewebigen Haarbalg auszeichnen, bei den Zahnwalen nimmt man aber allgemein an, daß — mit Ausnahme des Flußdelphins *Inia* — den erwachsenen Tieren Haare völlig fehlen. Nur bei manchen Zahnwalembryonen kommen einige Haaranlagen an der Oberlippe vor, die dann aber wieder verschwinden sollen.

Vor kurzem wies nun BRAUN (Zool. Anz., 1906, p. 146) darauf hin, daß beim Braunfisch die beiden fetalen Haare, die jederseits am Oberkiefer erscheinen, nicht selten auch noch im erwachsenen Zustande erhalten sind; „jedenfalls aber bleiben die Follikel, in denen sie gestanden haben, stets bestehen“. Bereits KLEIN hatte 1741 diese Beobachtung gemacht, die aber unbeachtet blieb und erst von BRAUN wieder herangezogen wurde. Eigene Untersuchungen an Köpfen von Braunfischen vermögen diese Beobachtung nur zu bestätigen.

Nun hatte ich im Frühjahr dieses Jahres Gelegenheit, in der Zoologischen Station in Rovigno zwei frische Delphine zu untersuchen, über die ich hier folgendes berichten will.

Zunächst lag mir ein Weibchen von *Delphinus delphis* vor von 2,21 m Rückenlänge. Diese Art gilt ganz allgemein als völlig haarlos, und ich war daher sehr überrascht, am Kopfe dieses völlig erwachsenen Tieres nicht weniger als 20 Haare aufzufinden. Eigentlich ist die Bezeichnung „Haar“ nicht ganz zutreffend, wenigstens sind Haarschäfte, die frei über die Oberfläche hinausragen, nicht vorhanden, wohl aber finden sich große Haarwurzeln, die von wohlausgebildeten, mit Bluträumen durchsetzten bindegewebigen Haarbälgen umgeben sind. Diese Haaranlagen machen also keineswegs einen rudimentären Eindruck, im Gegenteil zeigen sie durch die zahlreichen von unten her an den bindegewebigen Haarbalg herantretenden Gefäße und Nerven und durch die sehr große, wohlausgebildete Haarpapille, daß sie keinesfalls ohne Funktion sein können. Von außen sind diese Haaranlagen freilich nicht leicht zu sehen, und es ist wohl zu verstehen, daß sie bis jetzt vollkommen übersehen wurden. Ich fand sie nur auf, weil ich mein Augenmerk besonders darauf gerichtet hatte und, von den mir bekannten Haaranlagen beim Embryo ausgehend, die gleiche Hautregion beim erwachsenen Tiere daraufhin genau untersuchte. Sechs Haaranlagen finden sich beim Embryo zu beiden Seiten des Oberkiefers in je einer Längslinie, und beim erwachsenen Tiere fand ich statt dessen sechs kleine ovale oder kreisrunde, dunkler gefärbte Vertiefungen, aus deren Mitte ein weißlicher Punkt schimmerte. Ein hier geführter Schnitt durch die Haut belehrte mich, daß unter diesen Stellen kräftige bindegewebige Verdickungen in die Tiefe gingen, und angefertigte Serienschnitte ergaben, daß wir es mit wohlausgebildeten Sinushaaren zu tun haben, denen nur der freie Haarschaft fehlt.

Diese sechs Paar Oberkieferhaare waren aber nicht die einzigen Haaranlagen, es fanden sich vielmehr noch acht weitere Haare. Auf der linken Kopfseite standen jenseits der tiefen Furche, welche die Schnauze von der steilen Stirn trennt, vier weitere Haare, ungefähr in der Verlängerung der Linie, welche die sechs Oberkieferhaare bilden, und ebenfalls an der Stirn, aber mehr der Mittellinie zu, stehen links noch zwei weitere Haaranlagen. Auf der rechten Kopfseite sind in der Verlängerung der Oberkieferreihe nur noch zwei Haare an der Stirnseite zu erblicken, so daß also insgesamt diesem Delphin 20 solcher Haaranlagen zukommen.

Wohl zu unterscheiden davon sind eine Anzahl von ziemlich regelmäßig angeordneten kleinen, dunkler pigmentierten Stellen, besonders an den Rändern von Ober- und Unterkiefer, unter denen kleine rückgebildete Haarbälge wahrzunehmen waren. Daß hier rudimentäre Haar-

anlagen vorliegen, ist also mit Sicherheit zu sagen, und zwar zählte ich an vorliegendem Exemplar 21.

Ganz ähnlich lagen die Verhältnisse bei einem frischen männlichen Exemplare von *Delphinus tursio* von 1,51 m Rückenlänge. Auch hier war äußerlich von Haaren nichts zu sehen, nur kleine dunkle vertiefte Flecke zeigten die Stellen an, wo die Haarbälge in die Tiefe gingen. Links waren sieben Haare dem Oberkiefer in einer Längsreihe eingepflanzt, rechts acht, und außerdem fand sich unterhalb des dritten Haares noch ein weiteres. Diese Haaranlagen waren ebenfalls sehr wohlausgebildet und durchaus nicht rudimentär. Bis 7 mm lang war der Haarbalg, der ein wenig von der Senkrechten abweichend in die Tiefe ging. Wie bei *Delphinus delphis* fehlte auch hier ein *Arrector pili* und Talgdrüsen, dafür traten aber auch hier von unten her in der Verlängerung des Haarbalges, zahlreiche Blutgefäße und Nerven heran, und die sehr große Haarpapille bestand aus einer einheitlichen Anlage und war nicht, wie JAPHA (1907) von den Haaren der Bartenwale berichtet, aus mehreren Einzelpapillen zusammengesetzt. Nur nebenbei will ich bemerken, daß auch bei *D. tursio* Hautgebilde vorkommen, die als Rudimente ehemaliger Haare gedeutet werden müssen, so ein Feld von Poren an der Spitze des Oberkiefers. Vor allem aber sind über den Augen eigentümliche Bildungen vorhanden, die ich als rudimentäre Haaranlagen und zwar als Reste der Augenbrauen anspreche. In einiger Entfernung über dem Auge zieht sich eine bogenförmige Vertiefung hin, in der ein Komplex von in undeutlichen Längsreihen gestellten tiefen Poren sichtbar wird. Links war dieses Porenfeld 2,2 cm lang, rechts 1,5 cm. Ich werde darauf, wie auf die Literatur über die Delphinhaare in der demnächst erscheinenden ausführlichen Arbeit zurückkommen und mich an dieser Stelle mit dem Nachweis begnügen, daß auch erwachsenen Delphinen neben rudimentären Haaranlagen andere zukommen, die zwar keinen freien Haarschaft aufzuweisen haben, die aber sonst durchaus keinen rudimentären Eindruck machen, so daß die Vermutung berechtigt ist, in diesen umgewandelten Sinushaaren noch näher zu untersuchende Hautsinnesorgane vor uns zu haben.

Breslau, den 24. Juli 1909.

Nachdruck verboten.

Preliminary Account of the Discovery of forty two hitherto unrecorded Tasmanian Crania.

By RICHARD J. A. BERRY, M. D. Edin. et Melb., FRS. Edin., FRCS. Edin.,
 Professor of Anatomy in the University of Melbourne,
 and A. W. D. ROBERTSON, M. B., B. S. Melb., Victorian Government Research,
 Scholar in the Anatomy Department of the University of Melbourne.

On the 11th March 1909 we had the privilege of laying before the Royal Society of Victoria a preliminary account of our recent discovery of forty two Tasmania crania, heretofore absolutely unknown to the world of science. As such a discovery cannot fail to prove of interest to craniologists in all parts of the world we feel it to be our duty to publish an account of the details in a publication more accessible to our brother scientists in Europe than are the records of a local society.

KRAUSE (1) writing in the recently issued volume of Prof. Dr. KARL V. BARDELEBEN'S "Handbuch der Anatomie des Menschen" which is entitled "Skelet der oberen und unteren Extremität" says, on p. 195, when speaking of the Tasmanians, "das osteologische Material von Ling Roth ist nach GARSON spärlich; es sind überhaupt nur 6 Skelette und 68 Schädel bekannt."

TURNER (2) in a publication issued by the Royal Society of Edinburgh in October 1908 would appear to have authentic details of seventy nine Tasmanian crania which are located as follows:

1. Royal College of Surgeons, England	20
2. Ibid. Barnard Davis Collection	15
3. British Museum of Natural History, South Kensington	1
4. Museum of Army Medical Department, Millbank, London	2
5. Various Museums in Paris	9
6. Breslau. Fragment only	1
7. University of Oxford, Anatomy Museum	6
8. Tasmanian Museum, Hobart, Tasmania	12
9. University of Cambridge	2
10. Philadelphia	1
11. University of Edinburgh, Anatomy Museum	10

 Total 79

Of these seventy nine Tasmanian crania, forty four are those of males, twenty seven are females, six belong to youths, and of two the sex is not stated. It must be further remembered that TURNER's list only comprises, as is quite natural, those Tasmanian crania of which published accounts have been given.

In view of the fact that so recent a writer as TURNER has only succeeded in collating accounts of seventy nine crania, and that he further states in the same memoir that "the opportunity of collecting additional specimens no longer exists" we feel confident that our recent discovery of forty two additional crania will be regarded as one of paramount importance.

We are well aware that KLAATSCH (3) has enunciated the view that both the Australian and Tasmanian aboriginal peoples have sprung from a common root, of which the Tasmanian is the type, and which has become very distinct through local isolation. Without in any way wishing to controvert this view we may state that the results previously achieved by one of us (BERRY, 4) would tend to show that there may possibly be another solution of the racial affinities of the Australian and the Tasmanian than the one put forward by KLAATSCH and it seemed to us that the ultimate solution could only be achieved by a careful study of the Tasmanian first, and the Australian afterwards. With this view we laid aside the study of the large amount of Australian aboriginal material which Professor BERRY has collected since his advent in Melbourne and proceeded in January last to Hobart with the express object of examining the Tasmanian crania mentioned by TURNER as being in the Tasmanian Museum, Hobart, and which have been described by HARPER and CLARKE (5). It was whilst engaged in this study that we had the unexpected pleasure of making this discovery.

HARPER and CLARKE (5) deal with twelve genuine Tasmanian crania, number 7 in their list being the cranium of Truganini or Lalla Rhook, the last of her race and who died in 1876. Of these twelve crania one, number 3, has disappeared from the Hobart Museum, and by a curious coincidence, it was the best specimen in the Museum. This therefore reduces TURNER's 79 crania to 78.

On making an examination of the crania in the Tasmanian Museum, Hobart, we found that there were not twelve crania, as stated by TURNER, but twenty, and had not one been stolen, as just stated, there would have been twenty one. The twenty Tasmanian crania presently existing in the Hobart Museum comprise:

1. Eleven described by HARPER and CLARKE (5) . . .	11
2. Three stated by HARPER and CLARKE to be those of half castes	3
3. Three rejected by HARPER and CLARKE	3
4. One complete skull discovered by us in a cellar . . .	1
5. Two fragments discovered by us in a cellar	2
	Total 20

After a most careful examination of the three crania stated by HARPER and CLARKE to be those of half castes, and of those other three stated by the same authors not to be Tasmanian, we unhesitatingly came to the conclusion that all six were undoubtedly genuine Tasmanian crania. HARPER and CLARKE do not, in their publication, give any reasons whatsoever for their rejection of these crania, nor could Mr. CLARKE, when we interviewed him on the subject in January last, furnish us with any satisfactory reasons for such rejection, in fact we were enabled to convince him of the error of his attitude. It must be further remembered that neither Mr. CLARKE nor his coadjutor is a practised anatomist, nor is Mr. HARPER a medical man, it is therefore no reproach to either of these gentlemen to say that they erred through overcautiousness. In our communication to the Royal Society of Victoria (6) we have fully set forth our positive reasons for stating that these six crania are undoubtedly those of genuine Tasmanian aboriginals, it is therefore unnecessary to pursue the subject here, suffice it to say that those reasons are sufficiently convincing and that these six crania, together with the remaining three discovered by us in a cellar of the Tasmanian Museum Hobart constitute the first nine of the present discovery.

Seven more were discovered by us to be in private possession in Hobart, but nothing would induce the possessors of these crania to part with them, we did, however, succeed in obtaining a loan of these specimens, all of which are in perfect condition, for the recording of the necessary diopetrographic drawings and measurements.

Nine more were discovered in the private possession of a gentleman in the interior of Tasmania, but here again nothing would induce the proprietor to part with them. Passing thence to Launceston we found five beautiful specimens in the Museum at Launceston, one in private possession in the same town, and two more in the possession of the Devonport municipal authorities. All of these crania were placed at our disposal for scientific observation and all are absolutely new to the world of science.

Lastly, nine more were excavated by ourselves, and these nine bring up the total of crania discovered by us to 42; as follows:

1. Nine in the Tasmanian Museum, Hobart	9
2. Seven in private possession, Hobart	7
3. Nine in private ownership in the interior	9
4. Five in the Museum, Launceston	5
5. One in private ownership, Launceston	1
6. Two owned by the Devonport municipal authorities .	2
7. Nine excavated by ourselves	9
	Total 42

The nine crania excavated by ourselves constitute by no means the least interesting part of the discovery, and it will, therefore, be advisable to say something of the circumstances which attended their recovery. Whilst we were in Hobart we were informed that the few Tasmanian aboriginal natives who had survived the permanent settlement of the island had been collected together into an aboriginal settlement, and that when deceased, they were buried in some ground adjacent to Big Oyster Cove, an inlet of D'Entrecasteaux Channel, some thirty miles south of Hobart. As we were further informed that some human remains had been accidentally discovered on this spot we decided to make a systematic survey of the ground. On our arrival there we ascertained from a settler, whose parents remember the last surviving Tasmanian natives perfectly well, the precise position of the burial ground. He further informed us that the last of these primitive people had been gathered together into a settlement about quarter of a mile from their last resting place, and as a matter of fact one of their huts is still distinctly visible at the site indicated, now overgrown with blackberry bushes, together with the remains of the officers' quarters. Our informant was fortunately enabled to show us the precise position of the burial ground, as he had, on a previous occasion, whilst engaged in sinking holes for fencing purposes, come across a wooden box which he believed to have been a coffin.

The site of the burial ground had doubtless been selected by the departmental officers of that time, and was situated upon the slope of a rise, the subsoil of which was of a more or less sandy nature overgrown with bracken; on sinking through the sand a limestone formation was found to be present.

On excavating the spot indicated by the settler we were so far fortunate as to discover nine almost complete skeletons. These skeletons are those of some of the last pure bred Tasmanian natives and have been interred somewhere about sixty to seventy years. The

corpses had obviously been wrapped in a blanket, put into a coffin, and deposited in the ground. As we found them the lids of the coffins had fallen in, and the blanket, soft parts of the body, and the bones themselves, had become firmly matted together by the ingrowth of bracken or fern root; this process had gone on to such an extent that it was necessary, in some instances, actually to lever up the skeleton from its coffin bed. On removal from the coffin the crania were found to be thickly encrusted with a mass of decayed blanket and vegetable mould, sometimes to the depth of 5 to 7 cm. We transported these nine crania to Melbourne in the condition in which we found them, and on removing the encrusting vegetable mould all the skulls, with one exception, were found to be in perfect preservation. The exceptional one had suffered in a somewhat remarkable way; probably from the presence of an acid in the water permeating the soil in which the remains were interred all the salts had been dissolved out of the bone, leaving only the organic matter, and consequently the bone had become perfectly soft. This in itself would not have mattered much, but unfortunately the softened skull had obviously been subjected to pressure, and had become distorted, and thus rendered useless for scientific purposes. One or two other crania had been similarly softened but not distorted. On examining the distorted skull in Melbourne it was clear that the specimen was useless for any cranio-metrical purpose, but its loss from our series does not affect the ultimate number of the discovery, for we have since found in the National Museum, Melbourne, two more undescribed Tasmania crania, one of which is undoubtedly a genuine example, the other we are not so confident of, and in the meanwhile we have decided to exclude it from the series.

Pending the settlement of the question as to where these relics of Palaeolithic Man's sojourn in Tasmania are to be ultimately housed, our problem has been now to leave them, in the meantime, in the hands of their lawful owners, and at the same time make them available for scientific study in all parts of the world.

This problem we have partially solved by taking accurate tracings of every skull in four *normae*, *verticalis*, *lateralis*, *facialis*, and *occipitalis*, by means of MARTIN'S Dioptrograph. We have therefore recorded some 212 tracings of Tasmanian crania, 168 of which comprise absolutely fresh and unrecorded material.

We were not, unfortunately, able to record the horizontal, coronal and other curves introduced by the SARASINS (7) in their investigation on the Veddah, and more recently adopted with so much success by

KLAATSCH (3) in his investigation of the Australian cranium, inasmuch as the diagraph ordered by Professor BERRY for his department from Europe, has not yet arrived, though the order was placed in ample time; this is of course an instance of the drawbacks which confront the Australian scientist, and is solely due to the geographical isolation of this Continent.

The work that we have accomplished will, however, serve for the recording of almost all the ordinary measurements, and for all angular work upon the median sagittal section, and therefore for a comparison of the Tasmanian skull with the skulls of *Homo Neanderthalensis*, *Pithecanthropus erectus*, etc.

It is our hope and intention to publish all our tracings of these Tasmanian crania life size and thus make our work available to scientists in all parts of the world and for all time. Every modern craniologist knows how craniological methods have changed within the last few years, and that for the wearisome lists of measurements there are now substituted the ingenious morphological methods of SCHWALBE (8), KLAATSCH (3) and others. It is therefore not improbable that another fifty years may elicit the introduction of still more revolutionary craniological methods, in which case, these inaccessible Tasmanian crania may require fresh investigation, which cannot well be undertaken if this most recently acquired material be not imperishably recorded, and hence our desire that these tracings be published life size. If the local societies find this essential work too costly we shall hope to have the assistance of the European societies.

We have duly recorded upon all these forty two crania the measurements sanctioned by the Monaco International Agreement of 1906, and these will be published in due course.

In conclusion we can only express the hope that we shall be enabled to submit, if not some of the actual skulls themselves, at least their dioptrographic tracings, to our European colleagues at the next International Anatomical Congress to be held at Brussels in 1910.

List of Works referred to in the Text.

- 1) KRAUSE, W., Skelet der oberen und unteren Extremität. Handbuch der Anatomie des Menschen, hrsgg. von KARL v. BARDELEBEN.
- 2) TURNER, Sir WILLIAM, The craniology, racial affinities, and descent of the aborigines of Tasmania. *Transact. R. Soc. Edinburgh*, Vol. 46, Pt. 2, 1908, No. 17, p. 365—403.
- 3) KLAATSCH, H., The skull of the Australian aboriginal. *Reports from the Pathol. Labor. of the Lunacy Department, N. S. W. Government*, Vol. 1, Pt. 3, 1908, p. 43—167.

- 4) BERRY, R. J. A., A living descendant of an extinct (Tasmanian) Race. Proc. R. Soc. Victoria, Vol. 20 (N. S. Pt. 1), 1907, p. 1—20.
- 5) HARPER and CLARKE, Notes on the measurements of the Tasmanian Crania in the Tasmanian Museum, Hobart. Papers and Proceedings of the R. Soc. Tasmania, 1897, p. 97—110.
- 6) BERRY, R. J. A., and ROBERTSON, A. W. D., Preliminary communication on fiftythree Tasmanian crania fortytwo of which are now recorded for the first time. Read before the R. Soc. Victoria, 11th March 1909, and to be published in the Society's Proceedings.
- 7) SARASIN, P. und F., Ergebnisse naturwissenschaftlicher Forschungen auf Ceylon in den Jahren 1884—1888. Bd. 3. Die Wedda. Wiesbaden, 1892/93.
- 8) SCHWALBE, G., Studien über Pithecanthropus erectus DUBOIS. Zeitschrift f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 1, 1899, Heft 1, p. 16—240.

Nachdruck verboten.

Contributo alla conoscenza dei lipoidi cellulari.

Per C. CIACCIO, Assistente e Libero-docente d'Istologia patologica.

(Istituto di Anatomia Chirurgica della R. Università di Palermo, diretto dal Prof. G. PARLAVECCHIO.)

Grande è l'importanza, che in quest'ultimo decennio ha acquistato lo studio dei lipoidi cellulari, i quali forse al pari dei proteidi complessi rappresentano un costituente primario ed essenziale di tutte le cellule. Di già QUINQUE¹⁾ in base alle sue note ricerche di fisica molecolare era giunto ad ammettere l'ipotesi che le cellule fossero circondate d'uno strato di grasso capace di formare cogli alcali un sapone: in tal modo questo autore ha cercato di stabilire una teoria fisica per i movimenti del protoplasma, basata principalmente sulla tensione superficiale tra grasso, acqua e sapone. Tale dottrina è stata anche in gran parte adottata da BÜTSCHLI²⁾. Ulteriori ricerche di OVERTON³⁾ e MAYER⁴⁾, istituite sul meccanismo col quale si produce la narcosi tendono anche ad ammettere ed a generalizzare l'importanza dei costituenti lipoidi delle cellule: questi AA. infatti partendo dal principio che i narcotici sono sostanze solubili nei grassi giungono ad ammettere che le cellule siano circondate da una membrana nella cui costituzione entrano dei lipoidi come la lecitina e la colesterina. MAYER

1) QUINQUE, Sitzungsber. d. Berliner Akad. d. Wissensch., 1888.

2) BÜTSCHLI, Unters. über mikr. Schäume und das Protoplasma. Leipzig 1892.

3) OVERTON, Studien über die Narkose, Jena 1901.

4) MAYER (v. Gazetta degli Ospedali, 1909).

va ancora più oltre ammettendo che da tale membrana lipoide partono dei setti della stessa natura che s'internano nel protoplasma.

Questi autori però non hanno fornito una prova diretta per giustificare la loro teoria, prova che era necessaria, perchè secondo TRAUBE¹⁾ il meccanismo d'azione dei narcotici può avere una spiegazione differente di quella data da OVERTON e MAYER e cioè che i narcotici penetrano nelle cellule non già per la loro solubilità nei lipoidi, ma perchè essi abbassano la tensione superficiale — sicchè in fondo la teoria di OVERTON-MAYER è fondata alla sua volta sopra un'ipotesi, che ha bisogno prima di essere dimostrata.

A risultati più concreti si è giunti da alcuni anni a questa parte con ricerche istituite nel campo dell'immunità e specialmente per ciò che riguarda il meccanismo con cui si produce in alcuni casi l'emolisi.

Da parecchi si è tentato di mettere in evidenza con vari mezzi di osservazione i lipoidi cellulari. Col nome di lipoidi, in senso stretto, vanno generalmente intesi delle sostanze che pur avendo i caratteri generali dei grassi, godono di particolari caratteri fisici, chimici e biologici: in tale categoria vanno compresi generalmente le cosiddette sostanze mieliniche, come la lecitina, la colesterina e i lipoidi complessi come la lecitalbumina (LIEBERMANN), la jecorina (DRECHSEL), il protagono (LIEBREICH), le vitelline (HOPPE-SEYLER), sostanze che, ad eccezione della colesterina, vengono riunite sotto il nome di fosfatidi (THUDICHUM).

Anzitutto alcuni autori credono che le colorazioni vitali in genere siano dovute ai lipoidi: questo fatto sarebbe in fondo un corollario della dottrina di OVERTON secondo la quale nelle cellule non penetrano che le sostanze solubili nei lipoidi.

E. ALBRECHT²⁾ specialmente ha utilizzato per lo studio dei lipoidi la formazione di figure mieliniche: egli ha visto che, mantenendo dei frammenti di organi alla temperatura del corpo ed astringenti, dopo un certo tempo si assiste alla formazione di figure mieliniche, che secondo l'A. derivano da una scissione post-mortale. Ne deduce da tali osservazioni che nel protoplasma, nella membrana nucleare e nel nucleolo si trovi una sostanza lipoide labilmente unita alle albumine e capace in date condizioni di separarsene: tale sostanza costituirebbe i „Liposomen“.

1) TRAUBE, PFLÜGERS Arch., 1904.

2) E. ALBRECHT, Verh. Anat. Ges., 1902. — Verh. Deutsch. Path. Ges., 1902, 1903. — Beiträge path. Anat. BOLLINGER gewidmet, 1903.

KAISERLING ed ORGLER¹⁾ hanno utilizzato per lo studio delle sostanze mieliniche nelle cellule l'esame colla luce polarizzata di preparati freschi, ottenuti per strisciamento; in tal modo essi hanno riscontrato nelle surrenali, nel timo, nel corpo luteo ed in organi affetti da degenerazione grassa delle goccioline birifrangenti (*doppeltbrechende*), le quali riducono poco l' OsO_4 e dopo osmizzazione sono solubili in xilolo, cloroformio, olio di bergamotto.

RÉGAUD²⁾ ha utilizzato per lo studio di alcuni prodotti di secrezione degli organi genitali e del rene l'antico metodo di WEIGERT per la mielina; BONNAMOUR³⁾ ha applicato lo stesso metodo per la surrenale. RÉGAUD emette l'ipotesi che le sostanze messe in evidenza con questo metodo potrebbero essere delle lecitine.

LOISEL⁴⁾ studia il diverso modo di comportarsi verso i solventi e verso alcune sostanze coloranti del grasso di porco e della lecitina e trova che quest'ultima si lascia tingere a preferenza da alcuni colori come il bleu di toluidina ed il violetto di genziana.

Finalmente un gran numero di autori ha cercato di differenziare alcuni lipoidi coll' OsO_4 .

Esaminiamo un po' questi diversi processi d'indagine:

La formazione di figure mieliniche si osserva anzitutto in condizioni non fisiologiche, perchè queste rappresentano un derivato post-mortale: d'altra parte esse possono essere ottenute in date condizioni sperimentali con parecchie sostanze grasse: così oltre che colla lecitina, colesterina e protagone si possono ottenere mescolando in date condizioni acidi grassi, alcali ed acqua [NEUBAUER]⁵⁾.

Similmente è noto che il carattere della birifrangenza è dovuto a parecchie sostanze oltre delle sostanze mieliniche.

Per quanto riguarda l'azione dell' OsO_4 sui grassi oramai è accertato che questo reattivo si riduce primieramente ed energicamente sui grassi contenenti acido oleico: quindi esso può servire semplicemente a differenziare i grassi contenenti nella loro composizione molecolare acido oleico da quelli contenenti acido stearico o palmitico o meglio ancora i grassi non saturati da quelli saturi senza dire poi che parecchie sostanze oltre ai grassi riducono l' OsO_4 .

1) KAISERLING und ORGLER, VIRCHOW'S Arch., 1902.

2) Cl. RÉGAUD, C. R. de la Société de Biol. de Paris, 1901. — C. R. de l'Ass. des Anat. Liège, 1903.

3) BONNAMOUR, Les phénomènes de sécrétion de la surrenale chez les mammifères, Lyon 1905.

4) LOISEL, C. R. de la Soc. de Biol. de Paris, 1903.

5) NEUBAUER, Zeitsch. f. anal. Chemie, Bd. 6.

Per quanto riguarda il metodo di WEIGERT esso è fondato sul principio della formazione di una lacca cromo-ematossilinica, la quale è stabile per la mielina. WEIGERT¹⁾ pochi anni addietro ha ammesso che il bicromato in questo caso agisce a guisa di ambocettore.

WLASSAK²⁾ ha cercato di stabilire quali tra le sostanze che compiono la mielina si colorano col metodo di WEIGERT: a tale scopo egli si serviva di frammenti di carta da sigarette imbevute di sostanze pure ed è giunto alla conclusione che la colorazione è dovuta principalmente al protagono e forse anche alla lecitina.

I. LORRAIN SMITH e W. MAIR³⁾ hanno anche cercato di stabilire quali tra le sostanze grasse si colorano col metodo di WEIGERT. In una prima serie di ricerche questi autori hanno trovato che l'acido oleico e l'oleina trattate in date condizioni con bicromato di potassa si colorano col metodo di WEIGERT: in tal caso questi grassi non saturati per azione del sale di cromo vengono ossidati e trasformati in un grasso saturo „l'acido diossistearico“ il quale alla sua volta si combina con l'ossido di cromo; è appunto tale composto che darebbe origine alla lacca cromo-ematossilinica. In un'altra serie di ricerche questi AA hanno trovato che altri grassi non saturati si comportano in modo simile; particolare importanza essi attribuiscono ad alcune combinazioni di colesterina et acidi grassi in proporzioni equimolecolari. Per quanto riguarda il protagono essi confermano le ricerche di WLASSAK; per riguardo alla lecitina detti AA. non si pronunziano recisamente, tendono però a credere che la lecitina pura forse poco o nulla si colora col processo di WEIGERT.

Però le ricerche chimiche istituite dagli autori stessi e da THORPE⁴⁾ non giustificano le conclusioni a cui essi arrivano: infatti si nota dall'esame delle tabelle che l'azione prolungata del bicromato di potassa sui grassi non saturati agisce in modo che questi poco o nulla si colorino col metodo di WEIGERT. Risulta dalle ricerche chimiche di THORPE che facendo agire il bicromato di potassa sull'oleina, in un primo tempo si forma uno scarso precipitato risultante da una combinazione di acido oleico con ossido di cromo; prolungando l'azione del bicromato si forma acido diossistearico. Il primo composto è leggermente solubile in alcool e forma una lacca

1) WEIGERT, Encyklopädie d. mikr. Technik, Berlin und Wien 1903, p. 937.

2) WLASSAK, Arch. f. Entwickelungsmechanik d. Organismen, 1898.

3) I. LORRAIN SMITH and W. MAIR, The Journal of Pathology and Bacteriology, 1907, 1908.

4) THORPE, The Journal of Pathology and Bacteriology, 1908.

stabile coll'ematossilina, mentre il secondo prodotto non ha tale proprietà: l'autore non si pronunzia sulla natura del composto cromo-oleico, ma a quanto pare mi sembra che debba considerarsi come un sapone. Mettendo ora in confronto questi dati col fatto accertato che il protagono si colora col metodo di WEIGERT, che questa sostanza contiene acido stearico e palmitico, e che la guaina mielinica si colora col metodo di WEIGERT anche dopo prolungata azione del bicromato, non pare che si possa accordarsi colle conclusioni degli autori inglesi.

La proprietà di formare lacche stabili cromo-ematossiliniche pare che non appartenga soltanto a date sostanze grasse, ma a formazioni differenti: lo stesso RÉGAUD che ha largamente utilizzato il metodo WEIGERT nelle sue ricerche conviene su questo punto: Infatti con tale metodo si colorano: i globuli rossi e l'emoglobina, i granuli delle cellule cromaffini, alcuni nuclei, spesso il nucleolo, granuli di secrezione differenti; in altre parole tutte quelle sostanze capaci di trattenere più o meno stabilmente un composto cromico formano del pari una lacca stabile coll'ematossilina. D'altra parte tale metodo se riesce prezioso per la topografia delle fibre nervose può indurci in erronee interpretazioni nelle ricerche di fina citologia: Infatti la stabilità della lacca alla decolorazione dipende dalla durata della cromizzazione, dallo spessore delle sezioni ed a parità di condizioni le formazioni lipoidi che presentano uno strato sottile naturalmente si decolorano prima di quelle che presentano uno spessore notevole. — Infine come fa notare MULON e come io stesso ho potuto constatare col metodo di WEIGERT-RÉGAUD si hanno spesso dei precipitati granulosi che possono ingannare l'osservatore.

Finalmente i reattivi coloranti proposti da LOISEL sono comuni alla lecitina ed a molte altre sostanze.

Sicchè in conclusione oggi noi non possediamo un metodo capace di differenziare i grassi comuni dai lipoidi propriamente detti.

In parecchi lavori io ho fatto menzione di un procedimento tecnico capace di mettere in evidenza alcuni lipoidi e precisamente le lecitine ed il protagono. Tale procedimento è un derivato del metodo di WEIGERT per la mielina ed è fondato sul principio seguente:

Trattando convenientemente le sostanze grasse coi sali di cromo si vede che la lecitina et il protagono resistono ai solventi dei grassi, mentre ciò non si verifica per i grassi neutri, per gli acidi grassi, per la colesterina: inoltre la lecitina ed il protagono dopo cromizzazione pur perdendo la proprietà di ridurre l' OsO_4 a freddo conservano la proprietà di tingersi colle sostanze coloranti specifiche dei grassi,

come il Sudan III, lo Scharlach R. ecc. Tali fatti ho potuto mettere in evidenza con esperimenti eseguiti sia con miscugli di sostanze grasse sia con grassi chimicamente puri.

I. Il procedimento che adopero per le ricerche citologiche è il seguente:

1) Fissazione di organi dello spessore di pochi millimetri nel liquido di CIACCIO per 24—48 ore:

Bicromato di potassa al 5 %	— 100 cc ³
Formolo (sol. al. 40 %)	20 cc ³
Acido formico puro	4—5 gocce
oppure	
Acido acetico	5 cc ³

(I pezzi fissati in formalina si trattano come se fossero freschi.)

2) Cromizzazione successiva dei pezzi per circa una settimana in soluzione di bicromato di potassa al 3 %.

3) Lavaggio in acqua corrente per 24 ore.

4) Serie degli alchools 24 ore; alchool assoluto 1—2 ore; alchool assoluto e solfuro di carbonio 1 ora¹⁾; solfuro di carbonio 1 ora; soluzione satura a 37° di paraffina fusibile a 60° in solfuro di carbonio per 1 ora; paraffina fusibile a 55°—60° 1 ora.

Le sezioni attaccate ai vetrini secondo il metodo di HENNEGUY²⁾ dopo essere state liberate dalla paraffina ed essere passate attraverso la serie degli alchools si colorano con una soluzione satura in alchool a 80° di Sudan III per 30'—45' (la soluzione di Sudan III deve essere preferibilmente preparata da qualche tempo e tenuta alla stufa; nel momento di adoperarla si lascia raffreddare e si filtra). Invece del Sudan si può anche adoperare lo Scharlach R.

Dopo la colorazione col Sudan si lavano le sezioni in alchool a 50°—60° per liberarle dell'eccesso di colore e quindi in acqua distillata; come colorazione di contrasto si può adoperare una buona ematossilina, l'ematossilina ferrica, il Wasserblau in soluzione molto diluita, il Kristall-violett ecc.; indi nuovo lavaggio in acqua distillata ed inclusione in gomma-scioppo di APÁTHY.

II. In parecchi casi riesce anche utile il procedimento seguente, fondato sul metodo MARCHI:

1) Fissazione in liquido di CIACCIO.

2) Cromizzazione per una settimana circa.

1) Al solfuro di carbonio si può sostituire lo xilolo od il cloroformio.

2) Si scioglie una quantità minima di gelatina in H₂O distillata tiepida e si aggiunge poi un cristallino di bicromato di potassa.

3) Passaggio nel liquido di MARCHI per 24—48 ore — e nuova cromizzazione per 48 ore.

4) Gli altri procedimenti come sopra.

Le sezioni si trattano come per il metodo precedente.

Col metodo I si vede che i grassi comuni e specialmente quelli che riducono primieramente l' OsO_4 si sciolgono; mentre alcuni lipoidi (delle guaine mieliniche, delle surrenali, dell'ipofisi, dei genitali ecc.) si colorano in rosso aranciato col Sudan III.

Col metodo II i lipoidi cromizzati riducono poco o nulla l' OsO_4 , e si possono pereìò colorare sulle sezioni col Sudan; i grassi comuni invece e la colesterina appaiono di colorito nero, alcuni riducendo primieramente l' OsO_4 ed altri dopo il passaggio in alcool. In alcuni casi però si hanno risultati poco netti perchè spesso i lipoidi sono mischiati ai grassi comuni: in tali condizioni però con frequenza il lipoide è distribuito alla periferia della gocciola adiposa, la quale così presenta un centro nero ed un alone colorato in rosa o rosso-bruno.

Esposti così i metodi di ricerca per i lipoidi vediamo un po' meglio qual'è l'azione che esercita il bicromato di potassa sulle sostanze grasse in genere e sui lipoidi in ispecie.

Come abbiamo visto LORRAIN-SMITH e MAIR e THORPE danno una grande importanza ai grassi non saturati come l'acido oleico e l'oleina. A tale scopo ho creduto necessario istituire delle ricerche: Facendo agire una soluzione di bicromato di potassa al 5% sull'oleina pura o sull'olio di uliva e agitando frequentemente il miscuglio dopo alcuni giorni (una settimana circa) si notano delle goccioline che non hanno subita alcuna azione, mentre una parte dell'olio si presenta di colorito bianco-grigiastro e torbido: raccogliendo quest'ultima ed esaminandola al microscopio si vede che essa è costituita di una massa liquida nella quale stanno sospesi delle formazioni irregolari o di aspetto vagamente cristallino; se si fa agire una soluzione di Sudan questo colora il liquido fondamentale in rosa ed anche alcune delle particelle sospese, mentre altre e specialmente quelle di aspetto cristallino non si colorano affatto. Assoggettando l'olio così trasformato ai diversi solventi si vede che esso: è insolubile in acqua poco solubile in alcool ed etere freddo, solubile in alcool ed etere caldi, solubile in cloroformio e xilolo, solubilissimo in solfuro di carbonio. Se si spalma un vetrino e si sottopone all'azione del solfuro di carbonio, cloroformio o xilolo si scioglie rapidamente ed osservando al microscopio non si osservano che alcuni corpiccioli di aspetto cristallino, i quali non si colorano col Sudan.

Se si acidifica il bicromato con acido formico od acetico le trasformazioni si verificano più rapidamente come pure un'azione accelerante esercita la temperatura.

Facendo agire il bicromato sull'acido oleico le trasformazioni su accennate si verificano in un tempo minore.

Nulla di notevole si osserva per ciò che riguarda l'acido stearico e palmitico e per la colesterina.

Facendo agire la soluzione di bicromato sulla lecitina pura e sul protagono per circa una settimana si osserva anzitutto che essi contrariamente a quanto si verifica per gli altri grassi si lasciano imbibire facilmente e le goccioline esaminate al microscopio appaiono di colorito gialletto. Tali lipoidi cromizzati si mostrano insolubili in acqua, alcool, etere, cloroformio, solfuro di carbonio, xilolo, trementina e si lasciano facilmente colorare del Sudan III e dallo Scharlach R; non riducono più l' OsO_4 .

Sottoponendo miscugli di sostanze grasse come: burro, grasso di maiale, di uomo, miscugli di colesterina e grassi neutri od acidi grassi, all'azione del bicromato di potassa non si hanno risultati degni di nota, almeno per quanto riguarda lo scopo che si prefigge il mio processo di tecnica.

Se si istituiscono dei confronti tra il mio processo ed i metodi di WEIGERT (colle sue modificazioni di PAL, VASSALE, KULTSCHINSKI) si vede che con questo ultimo quando la differenziazione è ben riuscita si mettono in evidenza altre formazioni che il Sudan non colora.

Infatti ammettendo che l'acido oleico e l'oleina vengano ossidati si ha come risultato la formazione di Cr_2O_3 , formazione acidi grassi saturi e probabilmente anche saponi di Ka e di Cr; il sesquiossido di Cr essendo insolubile rimane sulle sezioni anche dopo lavaggio abbondante e può formare delle lacche cromo-ematossiliniche e così i saponi di Cr, mentre i grassi saturi si sciolgono nei solventi adoperati per l'inclusione in paraffina. Inoltre si trovano nei tessuti altre sostanze capaci o di combinarsi col Cr o di ridurre il bicromato e formare perciò delle lacche cromo-ematossiliniche. Nulla invece di tutto ciò si verifica col mio processo, col quale siamo sicuri di colorare soltanto i grassi rimasti indisciolti. Forse è possibile che altri lipoidi che non sia la lecitina si comportino in modo tale da resistere ai solventi, ma possiamo affermare che se essi esistono debbono essere dei lipoidi complessi. Ad ogni modo sino a prova in contrario mi servirò del vocabolo lecitina, lecitinico ecc. per denotare quei lipoidi che dopo cromizzazione resistono all'azione dei solventi.

Descriverò un po' sommariamente i risultati delle mie ricerche.

Anzitutto io riunisco sotto il nome di tessuti a prevalente metabolismo lipo-lipoido: gli elementi di riserva dei vegetali (bulbi, semi); il tessuto adiposo; le cellule interstiziali del testicolo e dell'ovajo e le cellule della corteccia surrenale. Tutti questi elementi presentano particolarità strutturali ed istochimiche molto simili e almeno una funzione comune qual'è quella di elaborare dei lipoidi in maggiore o minore quantità a seconda lo stadio di funzionalità.

I. Tessuti a metabolismo lipo-lipoido.

1) Elementi di riserva dei vegetali. Nei semi di mandorla nel loro periodo di vita latente le cellule contengono come materiali di riserva oltre ad amido ed aleurone una grande quantità di grassi, i quali in gran parte: a) riducono primieramente l' OsO_4 e dopo osmizzazione sono pochissimo solubili in xilolo; b) non si lasciano influenzare dall'azione dei sali di cromo; c) si tingono rapidamente in un bel rosso aranciato col Sudan III; in conclusione tali grassi hanno in gran parte i caratteri dei grassi comuni, tra i quali a preferenza sono rappresentati i grassi oleici. Durante la germinazione, specialmente alla periferia del seme e in corrispondenza dell'embrione si osservano specialmente negli interstizii cellulari delle grosse goccioline di lipoidi, i quali dopo cromizzazione diventano insolubili nei solventi (lecitina). Nelle cellule dell'embrione poi si trovano granuli della stessa natura e goccioline in cui la periferia è costituita dallo stesso lipoido.

Nei bulbi di *Allium sativum* si notano nelle cellule degli strati più interni durante il germogliamento numerosissimi granuli e goccioline di lipoidi; lo stesso si verifica nelle cellule della pianticella in via di sviluppo.

2) Elementi di riserva degli animali. Ho rivolto la mia attenzione al tessuto adiposo dei mammiferi, ai corpi grassi inguinali di Anfibi del genere *Bufo* e *Bombinator*.

La cellula adiposa nel suo periodo di riposo è costituita come è noto da una grossa vescicola adiposa alla quale sta addossato un nucleo quasi atrofico, circondato da scarso protoplasma, e da una membrana che in dati casi presenta un doppio contorno. I grassi che costituiscono la grossa vescicola sono grassi comuni, però nello spessore della membrana e nel protoplasma perinucleare si notano finissime granulazioni lipoidi; tale particolarità si osserva chiaramente nelle cellule adipose degli Anfibi, nelle cellule adipose del midollo osseo ed in quelle che si trovano nella cavità toracica ed addominale (epiploon, grasso peri-renale ecc.); meno chiaramente si osservano nel grasso sotto-

cutaneo dei Mammiferi. A misura che la funzionalità di tali cellule aumenta per cause svariatissime (infezioni, dimagrimento, intossicazioni ecc.), a misura che aumenta da una parte il protoplasma perinucleare e d'altra parte diminuisce il contenuto grassoso della vescicola adiposa, aumenta notevolmente la quantità di lipoidi lecitinici, fino al punto da avere delle cellule quasi esclusivamente contenenti lipoidi¹⁾. Tali fenomeni si verificano più raramente nel grasso sottocutaneo.

3) Cellule lecitiniche. Con questo nome io ho designato alcuni elementi che si trovano nei tessuti emopoietici, nel tessuto adiposo e nei tessuti infiammatorii. Esse hanno una grande somiglianza con le cellule interstiziali del testicolo e dell'ovajo e presentano i caratteri seguenti: 20—30 μ di grandezza; nucleo centrale di grandezza varia, spesso provvisto di nucleolo; forma rotonda, poliedrica, piriforme, irregolare; nel protoplasma presentano numerose goccioline e granuli lipoidi.

Tali elementi ben definiti dal punto di vista istochimico possono rappresentare o uno stadio avanzato della cellula adiposa, oppure possono originare da elementi del connettivo oppure possono essere dei macrofagi, i quali elaborano i lipoidi un processo digestivo delle emazie e dei leucociti inglobati.

Tanto nelle cellule adipose, quanto nelle cellule lecitiniche che nelle cellule di riserva dei vegetali sono dimostrabili immagini di secrezione che si possono mettere in evidenza colla fuxina acida e coll'ematossilina ferrica.

4) Cellule interstiziali del testicolo e dell'ovajo. In tutti gli animali da me studiati ed appartenenti a diverse classi di Vertebrati tali cellule presentano numerose goccioline e granuli lipoidi, che sono particolarmente abbondanti durante l'attività degli organi genitali.

5) Elementi della corteccia surrenale. Durante la scarsa attività di quest'organo i grassi comuni sono in prevalenza; però si trovano in discreta quantità i lipoidi specialmente nei primi strati della zona fascicolata e nella zona reticolare. In quest'ultima parecchi tra i granuli di pigmento (uomo, cavia) si presentano avvolti da un atmosfera lipoida. Durante l'attività i lipoidi aumentano notevolmente in tutte le zone; particolarmente evidenti si mostrano col mio processo le cellule siderofile di CIACCIO²⁾. Queste si presentano costituite di un

1) CIACCIO, Folia haematologica, 1909. — Centralbl. f. allg. Pathol. und pathol. Anat., 1909.

2) CIACCIO, Anat. Anzeiger, 1903, 1906. — Arch. italiennes de Biol., 1905.

nucleo ipercromatico e di un protoplasma contenente numerosi e grossi corpi lipoidi, caratteristica per la quale spiccano sugli elementi circostanti. Tale fatto conferma l'opinione di BONNAMOUR¹⁾, il quale considera le cellule siderofile come elementi in fase funzionale avanzata.

6) Finalmente ricordo che anche negli organi di generazione dei vegetali (ovaio, stami di *Iris germanica*) si notano cellule contenenti granuli lipoidi.

II. Elementi connettivali e tessuti emopoietici.

Si notano lipoidi nelle cellule fisse del connettivo in proliferazione, nelle cellule avventiziali di MARCHAND, nelle cellule giganti. Per maggiori particolarità rimando al mio lavoro avanti citato (*Centralbl. für allg. Pathol. und pathol. Anat.*, 1909). Per ciò che riguarda i tessuti emopoietici rimando al mio lavoro „Sulla Fisiopatologia dei tessuti emopoietici“ (*Folia haematologica*, 1909).

Per quanto riguarda il timo (gatto, cane, uomo) notiamo: cellule lecitiniche; mielociti contenenti granuli di lipoidi; infine pare che la degenerazione a cui vanno incontro alcuni elementi che poi costituiscono i corpuscoli di HASSAL sia una vera degenerazione lecitinica²⁾.

III. Rene.

Com'è noto parecchi autori hanno descritto scarsi granuli di grasso negli elementi renali: GURWITSCH³⁾ ha descritto dei vacuoli il cui contorno si colora in nero con OsO_4 ; REGAUD et POLICARD⁴⁾ descrivono granuli e vescicole colorabili col metodo di WEIGERT; recentissimamente anche MULON⁵⁾ descrive i grassi che si riscontrano negli epitelii renali.

Col mio metodo di ricerca si mettono in evidenza quantità relativamente notevoli di lipoidi, specialmente negli Anfibi: raccomando per tali ricerche il rene di questi ultimi animali (genere *Bufo*, *Bombinator*), che come del resto per le ricerche citologiche in genere, ci forniscono delle immagini quasi schematiche.

Anzitutto negli Anfibi le cellule connettivali, situate tra i tubuli renali, presentano per lo più ai poli di un nucleo ellittico delle grosse

1) BONNAMOUR, Les phénomènes de sécrétion de la surrénale chez les mammifères, Lyon 1905.

2) CIACCIO, in corso di pubblicazione.

3) GURWITSCH, PFLÜGERS Archiv, 1902. — Morphologie und Biologie der Zelle, Jena, G. Fischer, 1904.

4) REGAUD et POLICARD, C. R. de la Soc. de Biol. de Paris, 1902.

5) MULON, C. R. de la Soc. de Biol., 1909.

vescicole, in cui col mio metodo si colora solo il contorno, mentre impiegando il metodo di MARCHI (modificato come sopra) prendono quasi in totalità una tinta nera, poichè solo la periferia è colorabile col Sudan. Oltre a tali vescicole si notano minutissimi granuli lipoidi. Nei glomeruli si notano anche granuli e vescicole lipoidi più o meno abbondanti a seconda la funzionalità del rene. Nei tubuli secernenti in fase di riposo si ha l'impressione che i bastoncini di HEIDENHAIN siano impregnati di lipoidi; in preparati colorati con Sudan e Wasserblau essi prendono una tinta orange che spicca sul resto del protoplasma colorato in azzurro-ciolo; inoltre o applicati sui bastoncini o tra questi si notano dei fini granuli tinti in rosso-aranciato. Nelle fase di attività al posto dei bastoncini si notano granuli e formazioni che danno l'impressione di bastoncini frammentati, colorati in rosso-aranciato dal Sudan; similmente nella zona distale tra i granuli di secrezione colorati in azzurro-ciolo dal Wasserblau si notano granuli finissimi e vescicole colorabili dal Sudan.

In casi di diuresi abbondante, provocata con iniezioni saline nella cavità peritoneale, i lipoidi sono abbondantissimi e si notano con grande frequenza delle vescicole di cui la periferia è colorabile dal Sudan. Fatti simili ma con minore chiarezza si osservano nei Mammiferi.

IV. Organi genitali maschili.

Un ottimo materiale di studio ci viene fornito dal testicolo del topo.

I lipoidi sono abbondanti nelle cellule di SERTOLI in cui appaiono sotto forma di grossi blocchi colorati quasi totalmente dal Sudan in arancio o rosso-arancio e sotto forma di numerosi e minutissimi granuli; non ho mai osservato quelle forme descritte da REGAUD e da BROMAN col metodo di WEIGERT [vésicules de sécrétion (REGAUD) — Korbbläschen (BROMAN)] e cioè una specie di vescicole agglomerate. Le spermatogonie presentano col mio metodo un endoplasma colorato in rosa o leggermente in orange come se esso fosse imbibito da una sostanza grassa, si osservano però anche finissimi granuli decisamente lipoidi; il corpo accessorio (Nebenkern) si lascia anch'esso colorare debolmente dal Sudan; in preparati colorati con Sudan ed emateina questa formazione prende una tinta intermedia.

Nelle spermatidi il fatto più notevole consiste nelle trasformazioni a cui va incontro il corpo accessorio: questo nei primi stadii presenta una tinta più intensa col Sudan, ma diffusa; mano mano che procede l'evoluzione delle spermatidi si notano nell'interno di esso dei granuli finissimi intensamente colorati in rosso-aranciato. Quando gli

elementi suddetti stanno per trasformarsi in spermatozoi al posto del corpo accessorio si nota un ammasso di piccoli granuli rotondi decisamente lipoidi e che danno l'apparenza di una morula; tali granuli si possono seguire anche negli spermatozoi.

V. Organi genitali femminili.

Nell'ovajo, oltre che nelle cellule interstiziali, si notano piccoli granuli di lipoidi nell'epitelio germinativo nelle uova in via di sviluppo, nelle cellule follicolari e nell'uovo sviluppato. In questo si notano granuli intensamente colorati in rosso-arancio dal Sudan, vescicole in cui è colorato l'orlo periferico e delle formazioni le quali presentano un substratum, forse di natura proteica, ed un rivestimento lipoide. Interessante è l'evoluzione a cui va incontro il corpo vitellino di BALBIANI e che presenta molta analogia col corpo accessorio delle cellule sessuali maschili: questo in una prima fase presenta una tinta intermedia tra il Sudan e l'ematossilina, mano mano che aumenta di volume compaiono nel suo interno dei granuli di lipoidi che divengono sempre più numerosi.

Le cellule del corpo luteo presentano anch'esse una struttura differente a seconda dello stadio in cui esse vengono esaminate: i lipoidi rari in un primo stadio aumentano sino al punto da occupare sotto forma di grossi globi tutto il protoplasma in modo da rendere eccentrico ed atrofico il nucleo.

VI. Cellule nervose.

OBERSTEINER¹⁾ ha principalmente attirato l'attenzione sulla proprietà che ha il pigmento giallo delle cellule nervose di ridurre l'acido osmico: tanto che in preparati allestiti col metodo di MARCHI esso apparisce di colorito nero. Tale autore dice che si tratti di un corpo simile a grasso (fettähnlich). ROSIN²⁾ considera il pigmento delle cellule nervose come un lipocromo e con lui parecchi altri condividono lo stesso modo di vedere. MARINESCO³⁾ parla anch'egli di pigmento colorabile col Sudan III. In conclusione questi autori ed altri ancora ammettono che in parecchie cellule nervose si trovi un pigmento che si comporta come le sostanze grasse.

Io ho studiato i lipoidi delle cellule nervose in parecchi vertebrati

1) OBERSTEINER, Arbeiten aus dem Neurologischen Institut, 1904.

2) ROSIN, Deutsche med. Wochenschr., 1898.

3) MARINESCO, Revue neurologique, 1899. — Revue de Psychiatrie, 1905.

ed in diverse condizioni sperimentali e patologiche ed ho ottenuto, come al solito, risultati eccellenti negli Anfibia.

Le cellule dei gangli spinali e le cellule del corno anteriore del midollo spinale del *Bufus* ci offrono degli esempi classici. In tali elementi notiamo:

1) Lipoidi (dimostrabili col mio processo) sotto forma di granuli di differente grandezza, da puntiformi cioè alla grandezza di 2μ circa, e di vescicole in cui solo il contorno è di natura lipoida.

2) Pigmento contenente una sostanza lipoida; escludo però che si tratti di lipocromo e ciò oltre al fatto che tale pigmento non presenta le reazioni dei lipocromi anche perchè nei pezzi fissati in miscele di alcool e cloroformio, e trattati con xilolo o trementina per l'inclusione, si osserva il pigmento, ma questo non si colora più col Sudan. Si tratta adunque di un pigmento e di un lipoida uniti più o meno labilmente.

3) Formazioni speciali le quali sembrano essere costituite di un substratum proteico, imbibito od avvolto di lipoida; tali formazioni che da una parte si rendono evidenti colla fuxina acida e dall'altra si colorano col Sudan, hanno grandezza differente. Debbo notare che tali formazioni sono nettamente differenziabili da quelli che ho descritto in 1) per il fatto seguente: I lipoidi della prima categoria non prendono mai la fuxina acida; tutto al più con questa prendono una leggiera tinta rosea; mentre quelli della 3^a categoria presentano per questa tinta una spiccata affinità.

(Accenno semplicemente a questi fatti, perchè dovrò occuparmene in un lavoro speciale.)

Nei gangli spinali del rospo anche le cellule che costituiscono la capsula delle cellule nervose presentano nel loro protoplasma granuli e vescicole lipoidi in quantità rilevante.

Nei mammiferi i lipoidi della prima categoria sono meno abbondanti che negli Anfibia.

Debbo far notare anche di volo che nella sostanza grigia dei centri fuori delle cellule si osservano granuli della 1^a e 3^a categoria sopra-esposti.

VII. Finalmente si riscontrano granuli e vescicole lipoidi nel pancreas, nel fegato, nell'ipofisi, nella tiroide, nella paratiroide, nei muscoli lisci e striati e nel muscolo cardiaco.

Como si vede da questo breve cenno tutte le cellule dell'organismo contengono in quantità più o meno rilevante dei lipoidi, che con grande probabilità sono di natura lecitinica.

Il metabolismo di tali sostanze è notevole in alcuni elementi che io ho riunito in un gruppo detto „a prevalente metabolismo lipolipide“; a tale gruppo come abbiamo visto appartengono anche le cellule adipose per le quali credo, in base alle mie ricerche, che bisogna modificare ciò che sinora si è pensato: Esse probabilmente hanno la funzione di somministrare all'organismo, a seconda dei suoi bisogni, dei lipoidi lecitinici a spese dei grassi neutri immagazzinati allo stesso modo che il glicogeno immagazzinato dalle cellule epatiche si trasforma in glucosio.

Del resto forse tutte le cellule, in proporzioni minori, godono di tale proprietà.

Ringrazio il Direttore dell'Istituto Prof. G. PARLAVECCHIO per l'interesse col quale segue le mie ricerche e per i mezzi che mette sempre a mia disposizione.

Palermo, 1. Luglio 1909.

Risposta a BRODMANN.

Del Prof. L. RONCORONI.

Nelle osservazioni di BRODMANN (Erwiderung etc., Anat. Anzeiger, 2. März 1909) si fanno alla mia nota i seguenti appunti:

1^o. „BEVAN LEWIS e CLARKE fin dal 1878 e 1880 avevano distinto la corteccia in 6 strati.“ — La classificazione di BEVAN LEWIS (citata da me in Archivio di Psichiatria 1896, e Wiener Klinische Rundschau, 1897) è differente dalla mia: per esempio, non vi si descrive lo strato granulare esterno.

2^o. „La mia classificazione è solo in apparenza simile a quella di BRODMANN; in realtà è profondamente differente.“ — Ora 4 strati si corrispondono quasi anche nelle denominazioni:

- Strato molecolare — (L. zonalis di BRODMANN)
- S. granulare esterno — (L. granularis externa)
- S. granulare profondo — (L. graularis interna)
- S. di cellule polimorfe — (L. multiformis).

La differenza tra le 2 classificazioni sta in questo:

1^o. Io distinguo gli strati delle cellule piramidali in 2: 1^o piccolo; 2^o grandi cellule piramidali. B. considera i 2 strati come divisioni di un unico strato.

2^o. B. ammette l'esistenza d'una L. ganglionaris. — Ora io nei miei antichi lavori e nella nota dell'Anat. Anz. (No. 2, 1909) spiegavo quale, secondo me, era l'origine di questa lamina.

In realtà nei miei antichi lavori non trovano sempre corrispondenza negli strati corticali dell'uomo e degli animali, corrispondenza che BRODMANN illustra. Ma io non mi proponevo allora direttamente questa ricerca.

Bücheranzeigen.

Atlas der Anatomie des Mediastinum im Röntgenbilde. Von **Friedrich Albin Hoffmann**. 16 pp. Text und 25 Tafeln in Lichtdruck nebst 25 Erklärungsskizzen. Leipzig, Verlag von Dr. Werner Klinkhardt, 1909. Preis geb. 12 M.

Verf., Direktor der medizinischen Poliklinik in Leipzig, sagt im Vorwort: „Die Kunde der Röntgenshatten des normalen Menschen muß sich zu einem Zweige der normalen Anatomie entwickeln. Drängt sich dies Bedürfnis dem Mediziner mehr auf als dem Anatomen von Fach, und sind es daher wir Praktiker, die vorzüglich auf diesem Gebiete uns jetzt bemühen, so kann das eine solche Entwicklung doch nur fördern. Wir müssen dahin kommen, von jedem Gebilde des Körpers die darstellbaren Schatten des Körpers zu kennen, und diese müssen wissenschaftlich registriert werden. Wir brauchen also einen systematischen Röntgenatlas des normalen Menschen.“ Ref. möchte diese Sätze voll und ganz unterschreiben und die Hoffnung aussprechen, daß uns Anatomen, die wir weder das lebende Material noch die kostspieligen Röntgenapparate so zur Verfügung haben, wie die Kliniker, besonders an den großen Universitäten und Krankenhäusern, bald ein solcher großer Röntgenatlas des Menschen beschert werden möge! Ein Anfang ist hier in vorzüglichster Weise gemacht. Der **HOFFMANNsche** Atlas wird jedem Praktiker, der mit dem Mediastinum zu tun hat und jedem Anatomen, der die Topographie auch am Lebenden vollständig beherrschen will, unentbehrlich sein. Natürlich muß jeder erst durch Studium und Uebung lernen, Röntgenbilder zu entziffern, zu verstehen, also kurz: vollständig und richtig zu sehen, zu lesen. Dazu werden die hier beigegebenen Erklärungsskizzen sehr nützlich sein. Die Tafeln sind sehr schön und vor allem klar, soweit dies eben möglich; der Preis ist sehr mäßig.

Das Altern, seine Ursachen und seine Behandlung durch hygienische und therapeutische Maßnahme. Ein Handbuch für eine rationelle Lebensweise. Von **A. Lorrain**. Leipzig, Verlag von Dr. Werner Klinkhardt, 1909. 257 pp.

Das Alter wird nach dem Verf. (Badearzt in Karlsbad) durch Veränderungen der Blutdrüsen, besonders der Schilddrüse, verursacht. — Diese Veränderungen bedingen drei Hauptfaktoren für das Altern: 1) die Herabsetzung der Stoffwechselprozesse; 2) die allgemeine Zunahme des Bindegewebes; 3) die Verminderung der Tätigkeit der „entgiftenden“ Organe, die alle unter dem Einfluß der Blutdrüsen stehen. Das Buch ist wesentlich physiologischen, pathologischen, hygienischen oder praktischen Inhaltes. — Das Altern ist nach Verf., „wie die meisten konstitutionellen Erkrankungen, eine unheilbare Krankheit“ („Senectus ipsa morbus“, Ref.) und unabwendbar wie der Tod, aber es fehlt doch nicht an Mitteln, seinen Eintritt manchmal auf lange Jahre hinauszuschieben. — Wem hieran liegt, möge das Buch lesen und beherzigen. B.

Abgeschlossen am 5. August 1909.

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.

XXXV. Band.

№ 21. August 1909. №

No. 2 und 3.

INHALT. Aufsätze. **Felix Sieglbauer**, Verlagerung des Colon sigmoideum mit Tiefstand der linken Niere. Mit 3 Abbildungen. p. 33—47. — **Julius Fleissig**, Zur Anatomie der Nasenhöhle von *Cryptobranchus japonicus*. Mit 5 Abbildungen. p. 48—54. — **Richard J. A. Berry** and **J. H. Anderson**, A Case of Nonunion of the Vertebrales with consequent abnormal Origin of the Basilaris. With 2 Figures. p. 54—65. — **Ferruccio Marcora**, Ueber die Beziehungen zwischen dem Binnennetze und den NISSLSchen Körperchen in den Nervenzellen. Mit einer Abbildung. p. 65—69. — **K. Yagita**, Weitere Untersuchungen über das Speichelzentrum. Mit einer Abbildung. p. 70—75. — **Caroline McGill**, MALLORY'S Anilin-blue Connective Tissue Stain. p. 75—76.

Bücheranzeigen. **GEORGE A. PIERSOL**, p. 77—79. — **LUDWIG BÜCHNER**, p. 79. — **J. GUTKOWSKY**, p. 79. — *Zoologische Annalen*, p. 80. — **JOHANNES MEISENHEIMER**, p. 80.

Personalia, p. 80. — **Literatur**. p. 1—16.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Verlagerung des Colon sigmoideum mit Tiefstand der linken Niere.

Von Dr. **FELIX SIEGLBAUER**.

(Aus der anatomischen Anstalt in Leipzig.)

Mit 3 Abbildungen.

Im Februar dieses Jahres kam die Leiche eines 24-jährigen Selbstmörders aus Rußland zur Sektion. Sie war 172 cm lang. Knochen und Muskulatur waren kräftig entwickelt. Die Menge des Panniculus adiposus ließ auf einen gesunden, gut ernährten Organismus schließen.

Gelegentlich der Demonstration des Situs viscerum fand Herr Prof. HELD eine eigentümliche Verlagerung des Colon sigmoideum kombiniert mit einer linken Beckeniere. Er überließ mir in liebenswürdiger Weise den Fall zur weiteren Bearbeitung, wofür ich ihm und Herrn Geheimrat RABL auch an dieser Stelle den aufrichtigsten Dank sage.

Die Lage der Eingeweide nach Eröffnung des Bauches war folgende: Leber, Magen, Milz und großes Netz zeigten normale Verhältnisse. Das Foramen epiploicum (Winslowii) war durchgängig, nirgend deuteten Verklebungen oder Verwachsungen auf frische oder abgelaufene pathologische Prozesse des Bauchfelles hin. In dem Bauchraume unterhalb des Mesocolon transversum lagen die Dünndarmschlingen in der Nabel- und linken seitlichen Bauchregion und füllten auch die linke Darmbein-grube aus. Von Dickdarmschlingen war in der linken Bauchhälfte, vom Colon transversum abgesehen, zunächst nichts zu bemerken. Dagegen fanden sich rechts von den Schlingen des Ileum, noch in die Nabelgegend hineinreichend, zwei Dickdarmschlingen, von welchen die linke das ziemlich aufgetriebene Caecum und Colon ascendens, die rechte aber der geblähte Rectumschenkel (LUSCHKA) des Colon sigmoideum war, der, die Stelle der rechten Darmbein-grube einnehmend, vor dem rechten Psoas herabstieg. Der Verlauf des Dickdarms gestaltete sich so, daß das ziemlich bewegliche Caecum etwas rechts und unten vom Nabel der Bauchwand unmittelbar anlag, hoch gehoben durch die mit Gas gefüllte S romanum-Schlinge. Dann setzte sich der Blinddarm in das gleichfalls bewegliche Colon ascendens fort, an dessen Hinterrand der 13 cm lange Wurmfortsatz, ganz geradegestreckt und durch ein kurzes Gekröse festgeheftet, lag, indem er bei seinem Abgang vom Blinddarm sich sofort kranialwärts gerichtet hatte. Das Colon transversum bog festonartig nach abwärts, Flexura coli hepatica und lienalis lagen an normaler Stelle. Während der Dickdarm bis hierher ausgedehnt war, zeigte das folgende Stück beträchtliche Kontraktion der Muskulatur. Es war leicht gekrümmt bis zum linken Darmbeinkamm festgewachsen. Von dieser Stelle bog es quer ab gegen den 4. Lendenwirbel. Unter diesem Darmstück war eine tiefe, beckenwärts offene Bucht, ähnlich einem sehr weiten Recessus intersigmoideus, vor der etwas nach abwärts die linke Niere sich in gleich zu beschreibender Weise vorwölbte. Vor dem 4. Lendenwirbel, unmittelbar unter der Pars horizontalis inferior duodeni, krümmte sich der noch immer kontrahierte Dickdarm fast rechtwinklig nach abwärts gegen das Promontorium, fixiert an die Wirbelsäule durch ein ganz kurzes Gekröse. Von der Stelle des Promontorium stieg der Dickdarm, nun ziemlich ausgedehnt, unter der Haftlinie des Dünndarmgekröses am

rechten M. psoas aufwärts bis zum rechten Darmbeinkamm. Hier stand die rechte, vergrößerte Niere mit ihrem unteren Pol, an welchem der Dickdarm scharf umbog, gedeckt vom Blinddarm und aufsteigenden Grimmdarm, um nun in die schon erwähnte Colonschlinge an der rechten Seite des Caecum und Colon ascendens überzugehen, die in der rechten Darmbeingrube festgewachsen war. Vor dem Kreuzbein bog der Dickdarm noch leicht nach links aus, um in das stark gefüllte Rectum überzugehen.

Es ist in diesem Falle, wie auch sonst in vielen anderen, nicht leicht, die obere und untere Grenze des S romanum anzugeben. Die Grenze gegen das Colon descendens verschiebt sich häufig dadurch, daß, wie TOLDT angibt, das Colon descendens im späteren Kindesalter noch bis zum medialen Rand des M. psoas major festwachsen kann. SCHIEFFERDECKER gibt als einfaches Mittel, die obere Grenze des S romanum zu erkennen, an, die Schlinge mit ihrem freien Gekröse nach oben umzuschlagen.

Als untere Grenze wird besonders von französischen Autoren der 3. Kreuzwirbel angegeben, die Stelle, wo der Darm sein Gekröse verliert. Nun hat LUSCHKA am S romanum zweckmäßig einen Colon- und einen Rectumschenkel unterschieden. Die beiden Teile entsprechen der portion iliaque und pelvienne von TESTUT. Dieser Einteilung folgend, möchte ich als Colonschenkel im vorliegenden Falle das Stück kontrahierten Dickdarms vom linken Darmbeinkamm bis zum Promontorium auffassen, als Mastdarmschenkel die hoch am rechten M. psoas aufragende Schlinge. Während die letztere vollkommen fixiert ist, wird die erstere durch die erwähnte peritonäale Bucht abgehoben, die unter das Mesocolon descendens führt.

Der Recessus duodenojejunalis war gut ausgebildet. Die Haftlinie des Dünndarmgekröses sprang von der vorderen Fläche des Zwölffingerdarms sofort auf die des Mastdarmschenkels des Colon sigmoideum über, kam also mit der Rumpfwand gar nicht in Kontakt und war selbst mit dem veränderlichen Darmvolumen ziemlich beweglich. Ebenso konnten der Blinddarm mit der Einmündungsstelle des Ileum und das Colon ascendens in rechte und linke Lage von dem sie abhebenden Rectumschenkel des S romanum gebracht werden. Bei Eröffnung der Leiche fanden sie sich, wie erwähnt, links von der Sigmoideumschlinge.

In der Höhe der linken Articulatio sacroiliaca fand sich ein faustgroßer höckeriger Tumor, der, subperitonäal gelegen, mit Rücksicht auf das Fehlen einer Niere in der linken Lumbalgegend sich als die tiefstehende linke Niere erkennen ließ. Die rechte Niere lag an normaler

Stelle, reichte aber vom 11. Intercostalraum bis zum rechten Darmbeinkamm herunter.

Die Blase lag gut kontrahiert hinter der Schambeinfuge.

Das Bauchfell zeigte nirgend Spuren einer abgelaufenen Entzündung. So weit der Status praesens.

Zur besseren Uebersicht des ganzen Dickdarmverlaufes wurden Magen, Leber, Milz und Dünndarm entfernt. Da bei Tiefstand der Niere die Nebenniere auf Grund ihrer Entstehungsgeschichte die normale Lage beibehält, wurde nebst dem rechten kranialen Nierenpol und der ihm ansitzenden Nebenniere die kraniale Fläche des Pankreas freigelegt und damit, zum Teil gedeckt vom Körper der Bauchspeicheldrüse, die linke Nebenniere gefunden, die an der linken Seite des 11. und 12. Brustwirbelkörpers etwas kranialwärts über das Pankreas hinausreichte. Ihre abnorme Form soll weiter unten noch beschrieben werden.

Arterien und Venen wurden durch eine grobe Wachsinjektion gefüllt, der Dickdarm mit Luft aufgeblasen und zugleich der bewegliche Blinddarm aus der Lage, die er bei Eröffnung des Bauches hatte, gebracht und rechts vom Mastdarmschenkel des Colon sigmoideum gelagert, um den Verlauf des letzteren übersichtlicher zu machen.

Herr Franz Steger in Leipzig fertigte nun einen Gipsabguß der Bauchhöhle in der liegenden Leiche an.

Die Fig. 1 gibt ein Photogramm dieses Gipsabgusses wieder mit dem verlagerten Blinddarm, während die punktierte Linie der Fig. 2 die Lage nach Eröffnung der Leiche angeben soll. Ebenso ist auf der letzteren Figur die Lage des Processus vermiformis bei *P* angegeben.

Um die Leiche im Präpariersaale weiter verwenden zu können und den Situs möglichst zu schonen, wurde er mit den Muskeln der hinteren Bauchwand herausgenommen und die Präparation von hinten her weiter durchgeführt. So konnte mit Klarlegung der Nieren und deren Gefäße von rückwärts das Bauchfell erhalten und damit der ursprüngliche Situs möglichst geschont werden.

Die Verhältnisse an den Nebennieren, Nieren und deren Gefäßen waren folgende:

Die rechte Nebenniere war normal groß und saß als dreieckige Pyramide mit konkaver Fläche dem oberen Nierenpol auf. Die linke war ganz platt und dünn, im Umriß rein elliptisch. Sie überragte, in reichliches Fettgewebe eingehüllt, wie schon erwähnt, an der Seite des 12. Brustwirbelkörpers den Pankreaskörper etwas kranialwärts. Ihre abnorme Form hängt wohl mit der fehlenden Nachbarschaft der sonst durch Druck formgebenden linken Niere zusammen.

Die rechte Niere war kompensatorisch hypertrophisch. Ihr Längsdurchmesser betrug 12,5 cm, ihr Dickendurchmesser 4 cm bei einer Breite von durchschnittlich 7,5 cm. Die Maße sind am konservierten (Formol) Organ abgenommen.

Wie bereits erwähnt wurde, reichte die rechte Niere vom 11. Inter-costalraum bis zum Darmbeinkamm herunter.



Fig. 1. *a* Colonschenkel des *S romanum*. *b* Rectumschenkel des *S romanum*. *c* linke, verlagerte Niere.

TESTUT gibt als mittlere Nierendurchmesser 12 cm im Längs-, 7 cm im Quer- und 3 cm im Dickendurchmesser an, wobei die rechte Niere kleiner sein soll als die linke. Im vorliegenden Falle ist das Verhältnis umgekehrt, wie die Maße der linken Niere sofort zeigen werden und dadurch das Bild der kompensatorischen Hypertrophie an der rechten Niere um so auffallender. Die linke Niere mißt im Längsdurchmesser 10 cm, im queren 5,5 cm bei einer Dicke von durch-

schnittlich 2,6 cm. Das Volumen ist entsprechend diesen Durchmessern ganz auffällig kleiner, und zwar sind alle Teile des Nierengewebes gleichmäßig vermindert, indem das mikroskopische Schnittbild kaum einen Unterschied rechts und links ergeben hat. Die mittlere Zahl der Glomeruli in einem Gesichtsfeld, die Ausbildung der Harnkanälchen und des Bindegewebes zwischen denselben war links und rechts gleich. Die linke Niere entbehrt vollkommen der Nierenform: sie ist im ganzen oval mit spitzen Polen, ohne Hilus, indem die Gefäße teils an der vorderen Fläche zusammen mit den beiden primären Aesten des

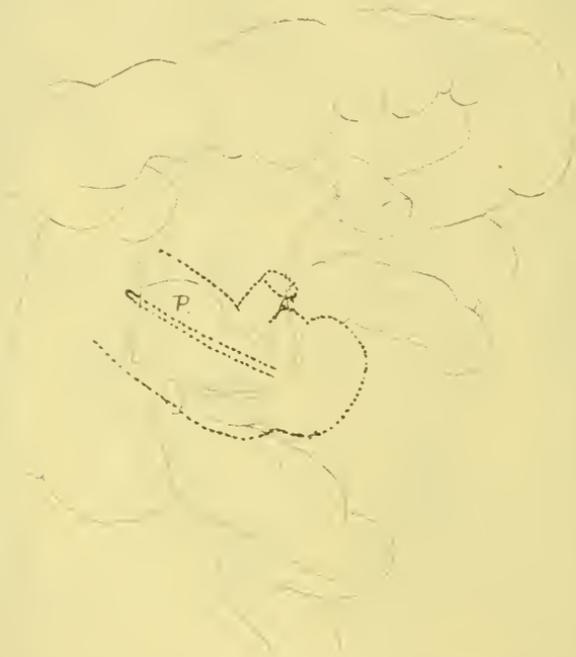


Fig. 2. Die punktierte Linie gibt die Lagerung von Caecum und Proc. vermiformis (P) bei Eröffnung des Bauches an.

Nierenbeckens aus zwei grubigen Vertiefungen herauskommen, teils am Rand der Niere ein- und austreten. Das ganze Organ liegt quer abgebogen über den Vasa iliaca, die an seiner dorsalen Fläche eine tiefe Grube einschneiden. Das Nierenbecken liegt auf der ventralen Fläche der Niere und setzt sich zusammen aus einem längeren kranialen Ast, der 2 Nierenpapillen in einer schmalen Furche umfaßt, und aus einem kürzeren kaudalen breiteren Ast, der aus einer tiefen Grube im distalen Teil der vorderen Nierenfläche austritt, 3 Nierenpapillen umfassend. Die Zahl der Papillen und damit der Renculi, die sonst eine Niere zusammensetzen, ist hier auf 5 vermindert.

Die linken Nierengefäße treten an vier verschiedenen Stellen in das Organ ein und werden nicht wenig zu seiner Durchfurchung und Deformierung bei. Es sind links wie auch rechts 2 Nierenarterien vorhanden. Die linke kraniale ist die schwächere und kommt aus dem seitlichen Umfang der Aorta unmittelbar vor deren Teilung in die beiden Art. iliacae comm.

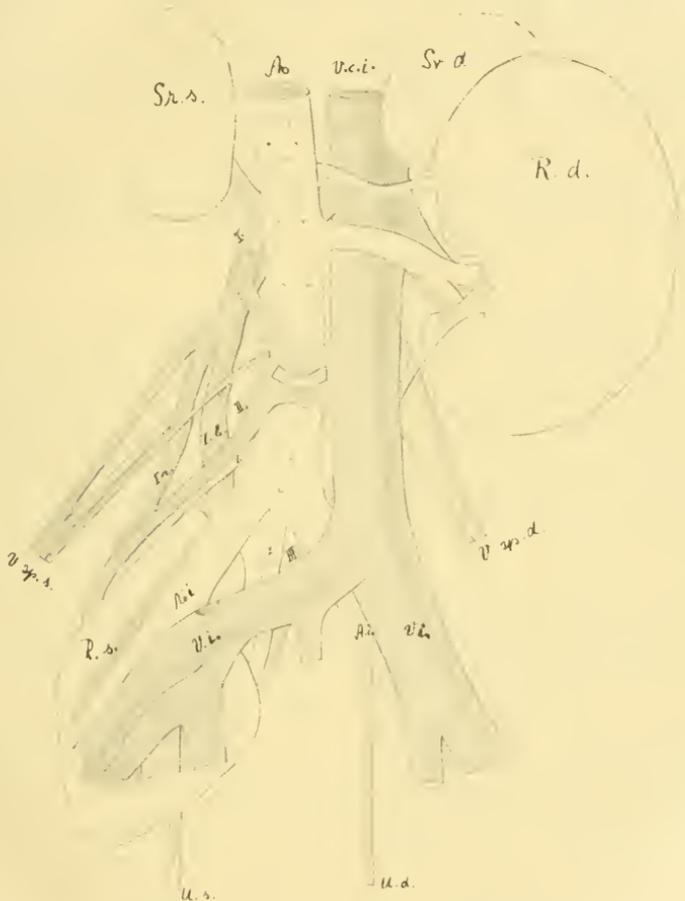


Fig. 3. Ansicht der Nierengefäße von der dorsalen Seite. *R. d* und *R. s* Ren. dexter et sinister. *Sr. d* und *Sr. s* Gland. supraren. dextra et sinistra. *U. d* und *U. s* Ureter dexter et sinister. *Ao* Aorta. *v. c. i.* Vena cav. inf. *A. i* und *V. i* Art. et Ven. iliac. comm. *I. (a und b)*, *II.*, *III* Ven. renales sin. *1*, *2* Art. renales sin.

Die linke kaudale ist die stärkere und entspringt an der Stelle, wo sonst die Art. sacral. med. von der Aorta abgeht, die ich an dem Präparat nicht weiter nachweisen konnte. Diese beiden Arterien liegen, begleitet von den Venen II und III (Fig. 3), in tiefen Gruben

an den Rändern der Niere, die kraniale mit der Vene II am äußeren, die kaudale mit der Vene III am inneren.

Auch von den beiden rechten Nierenarterien ist die kraniale schwächer, geht in der Höhe der Art. mes. sup. vom seitlichen Umfang der Aorta ab und dringt in den oberen Nierenpol ein, während die stärkere kaudale weiter distal entspringt und in den Nierenhilus eindringt. Beide Gefäße verlaufen dorsal von der Ven. cav. inf.

Von Nierenvenen sind links 3, rechts nur eine vorhanden. Die stärkste von den 3 linken (Fig. 3 I) tritt mit 2 Aesten dort aus der Niere aus, wo die beiden Nierenkelche die Niere verlassen, und zieht vor der Vena ren. sin. II und Arteria ren. sin. 1 und der Art. spermat. sin. hinweg. Sie nimmt die Ven. sperm. sin. mit 2 Aesten auf, steht in Verbindung mit einer Lumbalvene, die sie mit der Ven. ren. II in noch zu beschreibender Weise verbindet und geht nach Aufnahme der linken Nebennierenvene vor der Aorta in der Höhe der rechten Nierenvene in die Cava inf. über.

Die II. Nierenvene kommt mit der Nierenarterie 1 vom Außenrande der linken Niere und geht hinter der Aorta, den gemeinsamen Stamm zweier Lumbalarterien mit einer Veneninsel umfassend, in die Cava inferior über, ziemlich weit kaudal von der I. Sie steht durch eine Anastomose mit der ersten in Verbindung, und an der Verbindungsstelle geht eine Lumbalvene ab. Durch diese Anastomose wird ein Venenring um die Aorta geschlossen, der aus Stücken der Cava inf. und der Ven. ren. I und II besteht. Schon HOCHSTETTER hat in seiner klassischen Arbeit über die Entwicklung des Venensystems einen solchen Venenring um die Aorta beschrieben. Geheimrat RABL fand im Winter 1908 im Präpariersaal einen ähnlichen Venenring ohne Tiefstand einer Niere. Die Vena ren. sin. kam in diesem Falle mit 2 Wurzeln von der Cava inf., einer stärkeren ventral von der Aorta und einer schwächeren dorsal von derselben. In 2 Fällen von rechtsseitiger Beckenniere, die das Leipziger Pathologische Institut so freundlich war der Anatomie zu überlassen, zeigt der eine einen sehr weiten Venenring um die Aorta mit gleichfalls ventral stärkerem Schenkel. Der Ring gehört der einzigen Vene der linken, normal liegenden Niere an und ist dadurch interessant, daß er nochmals durch eine kaudal gelegene Anastomose mit der Cava anastomosiert und so dorsal von der Aorta eine Veneninsel bildet, die an der linken Seite der Ven. cava inf. gelegen ist und eine der beiden rechten Nierenvenen entsendet.

An dem Innenrande der Niere liegt in einer tiefen Furche zusammen mit der Art. ren. 2 sin. die Ven. ren. III (Fig. 3), die vor der rechten Art. iliac. comm. vorbei an der ventralen Fläche der Teilungsstelle der Cava inf. in die beiden Ven. iliac. einmündet.

Auf der rechten Seite ist nur eine sehr starke Nierenvene vorhanden. Ein Vergleich der Dicke der rechten und linken Nierengefäße, die alle unter gleichem Druck injiziert wurden, ergab folgendes: Der Durchmesser der beiden rechten Arterien ergab zusammen 9 mm ($6 + 3$); der Durchmesser der rechten Vene 12,5 mm. Die beiden linken Arterien maßen zusammen 8,5 mm ($4 + 4,5$), die 3 linken Venen 21,5 mm ($10,25 + 8,25 + 3$). Der Zuflußkanal ist bei der linken Niere kleiner als bei der rechten, der Abflußkanal des Blutes aber links doppelt so weit wie rechts und fast dreimal so weit wie der linke Zuflußkanal. Dadurch kann die exponiert liegende Beckenniere vor Stauung ausreichend geschützt werden.

Was den übrigen Befund an dem Urogenitalsystem betrifft, so war außer der selbstverständlichen verschiedenen Länge der Ureteren an Blase, Prostata, Samenblasen und äußerem Genitale nichts Abnormes nachzuweisen.

Beckennieren sind im allgemeinen nichts so Seltenes. Eine große Zahl ist bereits beschrieben worden, wie das Literaturverzeichnis von KÜSTER im Handbuch der Chirurgie zeigt. Das Auffällige dieses Falles ist die Kombination mit Rechtslagerung des S romanum, die, wie noch im folgenden auseinandergesetzt werden soll, ebenso als eine Hemmungsbildung aufzufassen ist wie die Beckenniere. Und damit liegt der Gedanke nahe, ob etwa beide Verlagerungen auf eine gemeinsame Ursache zurückzuführen sind, oder ob sie nur scheinbar zufällig nebeneinander bestehen.

Schon FÖRSTER erwähnt in den Mißbildungen, daß die linke Niere häufiger einen Tiefstand aufweist als die rechte, ein Befund, der zum mindesten auffällig ist. Die beiden oben erwähnten Fälle von rechtsseitigem Tiefstand werden dadurch um so wertvoller¹⁾.

Die tiefstehende Niere zeigt immer auch eine Deformierung nicht nur durch die an verschiedenen Seiten sich eingrabenden Gefäße, sondern auch durch das Fehlen eines Hilus und der Bildung des Nierenbeckens aus mindestens 2 Kelchen, die an der oberen und unteren Hälfte der

1) Bezüglich der Angabe BONNETS in seinem Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte, daß eine Hufeisenniere „stets“ an der Teilungsstelle der Aorta liegen bleibe, möchte ich einen sehr schönen Fall von Hufeisenniere der Leipziger Anatomie erwähnen, der vom Pathologischen Institut geschenkt wurde. Hier liegen beide Nieren mit den an den oberen Polen sitzenden Nebennieren vollkommen normal auf dem Lumbarteil des Zwerchfelles. Ihre Hilus sehen typisch nach vorn, die breite quere Verbindungsbrücke zwischen den unteren Polen zieht unter der Art. men. inf. vorbei und entsendet eine starke Vene zur vorderen Fläche der Cava inf.

ventralen Nierenfläche austreten. Das Ganze deutet auf ein Stehenbleiben der Niere auf embryonaler Stufe hin. Die Beckenniere wird daher mit Recht als eine Hemmungsbildung aufgefaßt. Schon bei 7—8 mm langen menschlichen Embryonen ist nach E. HAUCH die Ureterenknospe des WOLFFSchen Ganges in einen kaudalen und kranialen Schenkel geteilt. Bei 2 cm langen Embryonen ist die Anlage der bleibenden Niere dorsal von der Urniere über die Art. iliac. comm. zum größten Teil kranial gewandert und erreicht in der 6.—8. Woche den 1. Lendenwirbel. Während dieser Wanderung der Niere findet auch eine Rotation um die Längsachse derart statt, daß die Niere ihren zuerst nach hinten gerichteten Rand nach außen wendet, ferner den Hilus medial gegen die Wirbelkörper hin richtet. Die Niere nimmt dann eine rein frontale Stellung ein, aus der sie erst beim Erwachsenen wieder durch die Entwicklung der Wirbelkörper etwas heraus gegen die sagittale Ebene gedrängt wird. Aus dieser Darstellung HAUCHS ist also leicht zu entnehmen, daß der Tiefstand der Niere, die Richtung des Hilus nach vorn, die 2 Hauptäste des Nierenbeckens, die auf die Teilung der Ureterenknospe zurückzuführen sind, Zeichen einer auf einem bestimmten Entwicklungsstadium stehengebliebenen Niere sind.

Auch die Ausbildung der Gefäße an der linken Niere spricht für eine Hemmungsbildung.

Nach KOLLMANN entstehen die Arterien und Venen der Niere in der 8. und 9. Woche des embryonalen Lebens, sobald die Nieren ihre definitive Lage zu beiden Seiten der Aorta erreicht haben. Derselbe Autor führt auch Vermehrung der Nierengefäße auf Erhaltung von Bahnen der segmentalen Urnierengefäße zurück. HAECKEL nennt einmal in der Anthropogenie die Nachniere der Amnioten „eine junge Generation der Urniere“. Und in der Tat geht nach den Untersuchungen K. E. SCHREINERS das secernierende Parenchym der Dauerniere aus dem unsegmentiert gebliebenen hintersten Teil des Ureterengewebes, dem metanephrogenen Gewebe, hervor. Nur die Ausführungsgänge, von den Sammelröhren, an entstehen aus den Urnierenknospen des WOLFFSchen Ganges. Die Ableitung KOLLMANNS ist also sehr einleuchtend. Was die Arterien anbelangt, so sind sie nach der Tabelle von A. THOMSON auf der linken Seite häufiger vermehrt als rechts. Eine doppelte Art. ren. findet sich in 7 Proz. der Fälle, und dabei ist die linke 14mal, die rechte nur 9mal von der Vermehrung betroffen.

Die Verhältnisse an den 3 linken Nierenvenen im vorliegenden Falle deuten in gleicher Weise auf embryonale Zustände. Die Ven. ren. I. erinnert in ihrem Verlaufe ganz an die Fälle von linker hin-

terer Hohlvene, die auf den Urnierenteil der Ven. cardin. post. nach F. HOCHSTETTER zurückzuführen ist. Bei dem erwähnten Fall von rechtsseitiger Nierendystopie mit doppelter Anastomose zwischen Ven. cava inf. und Ven. ren. sin. ist die Analogie mit der linken Ven. cardin. post. noch auffälliger. Die Einmündungen der linken Ven. supraren. und spermatica int. sprechen für die Auffassung dieser Ven. ren. I. als Rest der hinteren Cardinalvene. Den Venenring um die Aorta hat F. HOCHSTETTER so erklärt, daß sich zwischen der Ven. cav. inf. und der vor der Aorta gewöhnlich verlaufenden linken Nierenvene eine Anastomose dorsal von der Aorta bildet, die in manchen Fällen nach Schwund der ventralen Verbindung so stark werden kann, daß sie nun die einzige dorsal von der Aorta verlaufende linke Nierenvene darstellt. Solche Fälle sind beim Menschen beobachtet. In allen 3 Fällen von Venenringen, die mir vorliegen, ist der ventrale Teil des Ringes viel stärker als der dorsale.

Wenn die Ven. ren. sin. I. auf den Stamm der linken hinteren Cardinalvene zurückzuführen ist, dann könnten die beiden anderen Venen (II. und III.), die in einem gewissen Gegensatz zur Ven. ren. I. stehen, indem sie nicht aus der vorderen Nierenfläche, sondern zusammen mit den Arterien aus den Rändern der Niere austreten, wie die Arterien auf segmentale Urnierengefäße zurückgeführt werden, die aber nicht mit der linken, sondern mit der rechten hinteren Cardinalvene, der Cava inferior des Erwachsenen, in Verbindung getreten sind. Man kann sich diese Ueberwanderung mit Hilfe von Anastomosen denken, die im Cardinalvenengebiete vorn wie hinten nicht selten sind.

Der Tiefstand, die fehlende Rotation der Niere, die Ausbildung des Nierenbeckens und der Gefäße deuten auf ein Stehenbleiben der linken Niere in ihrer Entwicklung etwa im 2. Monat des fetalen Lebens hin.

Aus einer viel späteren Periode des embryonalen Lebens stammt die Verlagerung und Fixation des Colon sigmoideum, die als ein partieller Situs inversus aufgefaßt und, wie ich versuchen will, im Sinne einer Hemmungsbildung gedeutet werden könnte. MARCHAND sagt in den „Mißbildungen“, daß der partielle Situs inversus der Bauchorgane viel seltener ist als die totale Transposition und eine ganz andere Bedeutung als diese hat, „da er einer späteren Zeit der Entwicklung angehört“. Es war mir auch, soweit ich die Literatur durchsehen konnte, nicht möglich, einen ähnlichen Fall von Sigmoidiumverlagerung mit Fixation der ganzen Schlinge in der rechten Lage zu finden. ENGEL bemerkt einmal bezüglich der Lage des beweglichen Colon sigmoideum, „daß, von der Oberbauchgend angefangen, keine Stelle des

Unterleibes sei, wo man die Flexur nicht antreffen könne“. Diese verschiedene Lage hängt mit den Füllungsverhältnissen des Darmteiles und vor allem mit der Länge des Mesosigmoideum zusammen, die im Durchschnitt 10—16 cm beträgt. Im vorliegenden Falle kann wenigstens bezüglich des Mastdarmschenkels des *S romanum* von einem Gekröse nicht die Rede sein, indem die Aeste der *Art. mes. inf.* direkt an der Rumpfwand anliegenden Dickdarmteil herantreten.

Eine abnorme Länge des *Colon sigmoideum* ist nicht nachzuweisen. Die Länge des ganzen Dickdarms beträgt 157 cm; davon entfallen 87 auf Blinddarm, *Colon ascendens*, *transversum* und *descendens*, etwa 58 cm auf das immer schwer abzugrenzende *Colon sigmoideum* und 12 cm auf den Mastdarm; der letztere wurde erst vom 3. Kreuzwirbel an gerechnet, also ungefähr der Stelle, wo der Dickdarm sein Gekröse verliert. Besonders französische Autoren bezeichnen diese Stelle als die untere Grenze des *Colon sigmoideum* oder „iliopelvien“, an dem sie eine *portion iliaque* und *pelvienne* unterscheiden, die den beiden Schenkeln von LUSCHKA, dem *Colon-* und *Rectumschenkel*, entsprechen.

TESTUT gibt die mittlere Länge des *Colon sigmoideum* mit 45 bis 51 cm an. CURSCHMANN, der an 233 Leichen die Länge untersuchte, fand 60—80 cm als gewöhnliche Länge. Abnorme Längenverhältnisse können also für die Lageanomalie nicht in Betracht kommen, wohl aber, was auch CURSCHMANN betont, die verhältnismäßige Größe des *S romanum* beim Kinde und Fetus.

Vom 7. und 8. Monat des intrauterinen Lebens angefangen, füllt sich der Dickdarm des Fetus immer mehr und mehr mit Mekonium, das durch die Darmperistaltik vor der Geburt sich besonders im Rectum und dem sich anschließenden Teil des *Colon sigmoideum* ansammelt. Der Rectumschenkel des *S romanum* füllt sich so prall, daß er fast allein den kleinen Beckeneingang ausfüllt, da die Blase noch oberhalb der Symphyse steht. Durch den hydrostatischen Druck bildet der genannte Schenkel eine vor dem Promontorium hochaufragende Schleife, die sehr häufig etwas gegen den rechten *M. psoas* herüberreicht. In dieser Neigung gegen die rechte Darmbeingrube findet man das *S romanum* beim Neugeborenen besonders dann, wenn noch keine oder eine nicht sehr ausgiebige Defäkation stattgefunden hat. Darauf hat schon K. LESSHAFT hingewiesen und die rechte Lage der Flexur mit „der bedeutenden Enge der oberen Apertur des kleinen Beckens“ in Zusammenhang gebracht.

Diese rechte Lage des Rectumschenkels des *Colon sigmoideum* ist schon lange bekannt. MECKEL hat darauf 1908 hingewiesen. Dann griff HUGUIER die Sache 1859 wieder auf und stellte die Rechts-

lagerung beim Neugeborenen als Regel hin. Der Zustand soll sich nach ihm bis zum 2. Lebensjahre erhalten. Zwischen ihm und GIRALDÈS entspann sich auf dem Chirurgenkongreß in Paris 1862 ein heftiger Streit, ob man bei Atresia recti in der rechten oder linken Inguinalgegend operieren sollte. GIRALDÈS hatte nur 24mal unter 184 Autopsien die rechte Lage des Mastdarmschenkels gefunden. SAPPEY und CRUVEILHIER haben sich später HUGUIER angeschlossen. TOLDT gibt in seiner grundlegenden Arbeit über die Gekrösentwicklung an, daß die erste Andeutung einer Flexur sich bei Embryonen aus der zweiten Hälfte des 3. Monats als eine „genau vor der Geschlechtsdrüse gelegene Schlinge“ sich finde. Aber erst im 6. Monat ist die Schlinge gut ausgebildet. Nun betont TOLDT, daß bei Reicherwerden des Darminhaltes die Flexura sigmoidea sich stärker ausbilde und nun über die Mittellinie hinweg in die rechte Darmbeingrube sich erstrecken kann oder auch nach aufwärts „bis gegen den Hilus der linken Niere“ reichen kann. CLAUDIUS v. SAMSON hat sich dann 1892 ausführlich mit der Lage des Colon sigmoideum in allen Lebensaltern besonders mit Rücksicht auf die Volvulusbildung beschäftigt und hervorgehoben, daß beim Kinde die rechte Lage der Flexur sogar bis zum 6. Lebensjahr erhalten bleiben kann.

Mechanische Verhältnisse sind es also, welche den mit einem freien Gekröse versehenen Rectumschenkel der Flexur beim Fetus nach rechts drängen. In dem vorliegenden Fall muß nun eine andere Ursache hinzugekommen sein, die zu einer peritonäalen Verlötung und damit zur Fixation des Darmstückes in der embryonalen Lage geführt hat. Es dürfte ein sehr kurzes Mesosigmoideum von allem Anfang an vorhanden gewesen sein, was die Verklebung nur begünstigte. Auch der Höcker der sich entwickelnden linken Niere kann, bei kurzem Gekröse, die Flexur dauernd in die rechte Lage gedrängt und gehalten haben. Die Niere sitzt gerade dort, wo sonst der untere Teil der Haftlinie des Mesosigmoideum zieht. Direkte Ursache für die Verlagerung des Colon sigmoideum ist der Tiefstand der linken Niere nicht. Die linke Niere zeigt viel häufiger Lageanomalien als die rechte. Aber bei allen linken Beckennieren wird von einer Verlagerung des Colon sigmoideum nichts erwähnt.

Die Verklebung des Darms mit der Rumpfwand in der lange Zeit eingenommenen Lage ist nicht so auffallend. Das Peritonäalepithel hat die Eigenschaft, auf einen geringen mechanischen oder chemischen Reiz hin mit Verklebung zu reagieren.

TOLDT führt als Ursachen für die verschiedenen typischen Verklebungsprozesse am Peritoneum im Laufe der Entwicklung an einer-

seits die starre Rumpfwand, andererseits die geringere Beweglichkeit mancher Teile an derselben, so des dorsalen Mesogastrium, des Colon ascendens und descendens u. dgl. Die beiden letzteren sind mit Mekonium gefüllt, und der Flüssigkeitsdruck allein scheint zu genügen, um den Peritonäalüberzug des Darms dort, wo er der Rumpfwand aufliegt, zur Verklebung anzuregen. Und vom Darm aus beginnt ja nach TOLDT die Verklebung. Hierbei ist ganz abgesehen vom chemischen Reiz des Mekoniums, an den auch gedacht werden könnte. Dr. VERSÈ teilte mir mit, daß intrauterine Peritonitiden, die auf Mekoniumreiz zurückzuführen sind, keine Seltenheit bilden. Wenn also im vorliegenden Falle das Mesosigmoideum sehr kurz ist — vielleicht aus derselben Ursache, welche die Beckennierte bedingt hat — dann kann aus den angegebenen Ursachen die Verklebung leicht eingetreten sein.

Und nun stellt der Fall einen schönen Beweis für die Auffassung TOLDTS von der Wanderung des Dickdarms, speziell des Coecum dar. Der Blinddarm hat bei seiner Wanderung aus der Oberbauchgegend gegen die rechte Darmbeingrube seine typische Lagerstätte besetzt gefunden und wandert über den die rechte Darmbeingrube einnehmenden Mastdarmschenkel des Colon sigmoideum hinweg und zieht dabei die Radix mesenterii mit. So erklärt sich die eigentümliche Lage des Blinddarms und der Haftlinie des Dünndarmgekröses zum Colon sigmoideum.

Die peritonäale Tasche über dem kurzen Gekröse des Colonschenkels ist ein Beweis für die Angaben TOLDTS, daß der Darm zuerst mit der Rumpfwand verklebt und dann erst die Anwachsung des Mesocolon descendens langsam gegen die Mittellinie erfolgt. Und zwar geht der Prozeß unabhängig von der Niere und dem Ureter vor sich, da im vorliegenden Falle die Niere gar nicht so hoch aus dem Becken herausgestiegen ist. Wenn also auch der Recessus intersigmoideus gewöhnlich an seiner Hinterwand den linken Ureter liegen hat, so dürfte das doch mit seiner Entstehung nicht zusammenhängen.

Wie überhaupt in der Entwicklung, so ist es auch bei Anomalien derselben schwer anzugeben, was die Ursache davon sei. KOLLMANN klagt schon, daß wir für den Tiefstand der Niere keinen Grund finden können. Sieht man an den schönen Rekonstruktionen von HOCHSTETTER, wie beim Kaninchen in einem bestimmten Stadium der Entwicklung die bleibende Niere in einer Insel der hinteren Cardinalvene steckt, dann kommt der Gedanke nahe, daß etwa rein mechanische Ursachen, gegeben durch die reichen Umwandlungen der großen Rumpfenen, die Ureterenknospe in ihrer Entwicklung beeinflussen könnten, besonders dann, wenn sich abnorme Vorgänge in der Entwicklung der Gefäße zugleich abspielen.

Zeitlich ist jedenfalls die Entwicklung der Niere in der Höhe der linken *Articulatio sacroiliaca* schon weit vorgeschritten gewesen, bevor die Veränderungen am Sigmoideum und seinem Gekröse vor sich gingen. Noch später hat sich die Lage des Dünndarms ausgebildet, denn wir wissen von TOLDT, daß der Blinddarm gewöhnlich erst in den ersten Lebensmonaten seine definitive Lage in der rechten Darmbeingrube erreicht, nachdem er vorher oben unter der rechten Niere fixiert lag.

KOLLMANN hat schon auf die operative Wichtigkeit der Vermehrung der Nierengefäße besonders bei abnormen Lagen des Organs und der ganz an der Nierenoberfläche verstreuten Eintrittsstellen der Gefäße hingewiesen.

Im vorliegenden Fall konnte diagnostisch einerseits die ausgedehnte Dämpfung, welche die hypertrophierte rechte Niere in der rechten Lumbalgegend bewirkt haben muß, Schwierigkeiten bereiten. Andererseits wird bei schlaffen Bauchdecken die linke Niere als Tumor am Beckeneingang zu tasten gewesen sein.

Das RÖNTGEN-Bild hätte vielleicht Klarheit mit seinen Schatten bringen können. Verlagerte Nieren sind prädisponiert für Tuberkulose und Tumorbildung wohl infolge der erschwerten Zirkulation.

Die beiden Dickdarmschlingen in der rechten Inguinalgegend konnten gleichfalls operativ, bei Anlegung eines *Anus praeternaturalis* etwa, und diagnostisch in der verschiedensten Weise irreführen.

Benutzte Literatur:

- CURSCHMANN, H., Die Anomalien der Lage, Form und Größe des Dickdarms und ihre klinische Bedeutung. *Deutsches Arch. f. klin. Med.*, Bd. 53, 1904.
- HAUCH, E., Ueber die Anatomie und Entwicklung der Niere. *Anat. Hefte*, Bd. 69, H. 4, 1903.
- HOCHSTETTER, F., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Venensystems der Amnioten. *Morph. Jahrb.*, Bd. 20, 1893.
- KOLLMANN, J., Abnormitäten im Bereich der Ven. cava. superior. *Anat. Anz.*, 1893.
- KÜSTER, Deutsche Chirurgie, Lief. 526, Heft 1, 1896.
- LESSHAFT, P., Die Lumbalgegend in anatomisch-chirurgischer Hinsicht. *REICHERTS Archiv*, 1870.
- LUSCHKA, H., Die Lage der Bauchorgane des Menschen, 1873.
- MARCHAND, F., Die Mißbildungen. Art. in EULENBURGS *Realenzyklopädie*.
- POIRIER, P., *Traité d'anatomie humaine*, 1901.
- v. SAMSON, CL., Einiges über den Darm, insbesondere die Flexura sigmoidea. *Arch. f. klin. Chirurgie*, Bd. 44, 1892.
- TOLDT, C., Bau und Wachstumsveränderungen der Gekröse des menschlichen Darmkanals. *Denkschr. d. k. k. Akad. d. Wissensch.*, Bd. 41, 1879.

Nachdruck verboten.

Zur Anatomie der Nasenhöhle von *Cryptobranchus japonicus*.

Von Dr. JULIUS FLEISSIG,

Assistenten an der ersten anatomischen Lehrkanzel in Wien.

Mit 5 Abbildungen.

Das JACOBSONSche Organ der Cryptobranchiaten wurde von OKAJIMA (Anat. Anzeiger, Bd. 29, 1906) und von ANTON (Morpholog. Jahrb., Bd. 38, 1908) beschrieben.

Nach OKAJIMA, der weder Zahl noch Größe der von ihm untersuchten Tiere angibt, ist die Gestalt der Nasenhöhle von *Cryptobranchus japonicus* dieselbe, die SEYDEL bei Triton und *Salamandra mac.* feststellte: vorn annähernd kreisförmig, dann dreieckig, gewinnt sie schließlich die Form eines Kolbens, dessen Hals lateral gelegen ist und in seiner Spitze das JACOBSONSche Organ enthält. Ueber das Größenverhältnis des letzteren zu der Hauptnasenhöhle sagt OKAJIMA nichts; aus der Fig. 2 seiner Arbeit ist jedoch folgendes zu entnehmen: Der Horizontaldurchmesser der seitlichen Nasenrinne¹⁾ mißt etwa 0,4 (also fast die Hälfte), der des JACOBSONSchen Organs²⁾ etwa 0,27 (also cca $\frac{1}{4}$) des mediolateralen Durchmessers der Gesamtnasenhöhle. Entsprechend dem JACOBSONSchen Organ ist die seitliche Nasenrinne von Riechepithel ausgekleidet.

ANTON untersuchte 2 Exemplare von *Cryptobranchus japonicus*, von welchen das eine 19 cm, das andere 25 cm maß. Aus seiner Beschreibung hebe ich folgende Stelle hervor: „Beiläufig in der Mitte der Nasenhöhle treffen die Horizontalschnitte eine Vorbauchung der bedeutend vertieften Seitenrinne, die sich im Querschnitte als ein Längsoval neben und unter der eigentlichen Nasenhöhle zeigt, dessen Wände mit Sinnesepithel ausgekleidet sind. Der mit Sinnesepithel bekleidete, vertiefte und nach vorn blindsackartig vorgebauchte Teil der seitlichen Nasenrinne wird als JACOBSONSches Organ bezeichnet.“ Fig. 5 auf Taf. X dieser Schrift zeigt einen Schnitt durch die Nasenhöhle im Bereich des vorderen Blindsackes des JACOBSONSchen Organs;

1) Gemessen vom seitlichen Ende des Riechepithels der Hauptnasenhöhle zur lateralen Nasenhöhle Spitze.

2) Gemessen vom seitlichen Ende des respiratorischen Epithels zur lateralen Nasenhöhle Spitze.

dieser hat einen annähernd halb so großen Querdurchmesser wie die medio-dorsal von ihm gelegene Hauptnasenhöhle; in demselben Größenverhältnis stehen die beiden Organabschnitte in Fig. 8 auf Taf. XI.

Das von mir untersuchte Tier besaß eine Länge von 114 cm, ist also wohl als ein vollkommen erwachsenes zu betrachten. Es unterscheidet sich von den bisher beschriebenen Fällen in solchem Maße, daß es nicht überflüssig erscheint, auf das Verhalten der Nasenhöhle dieses Exemplares näher einzugehen.

Das Geruchsorgan der linken Seite wurde in eine Serie (ca. 1800 Schnitte von 30 und 25 μ Dicke) zerlegt; das andere diente der makroskopischen Untersuchung.

Die Distanz der Aperturæ nasales externæ (d. i. die Distanz ihrer Mittelpunkte) beträgt ungefähr 1 cm, während die Aperturæ

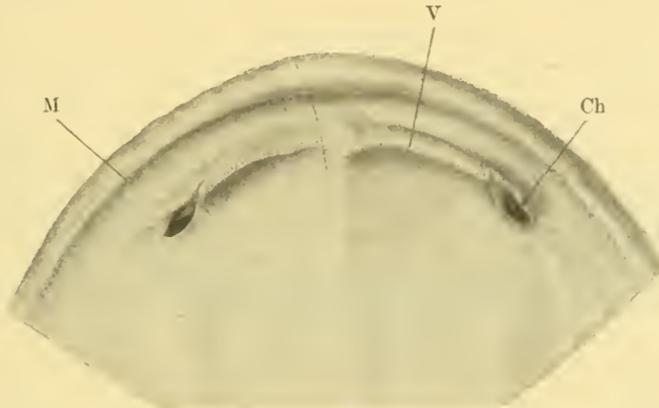


Fig. 1. Mundhöhlendach des *Cryptobranchus jap.* von unten; die punktierte Linie gibt den Verlauf des Nasenrohres an. *Ch* Choane. *M* Zahnreihe des Maxillare. *V* Zahnreihe des Vomer.

internæ ca. 6 cm voneinander abstehen; das Nasenrohr zieht nämlich anfangs etwa 3,2 cm in annähernd sagittaler Richtung nach hinten (Fig. 1), um dann, rechtwinklig abbiegend, nach der lateralen Seite zu verlaufen (2,5 cm). Dabei zeigt das erste Teilstück eine geringe lateralwärts konkave, das transversale Stück eine etwa gleich starke nach vorn konkave Krümmung; die letztere bedingt es, daß die Aperturæ internæ von der hinteren Wand des transversalen Teilstückes ganz unbedeutend nach hinten überragt werden — hinteres kuppelförmiges Ende der Nasenhöhle (ANTON). Vorn geht dagegen die Nasenhöhle an meinem Objekte ventral und lateral kontinuierlich in das Vestibulum über; die Grenze zwischen den beiden Abteilungen gibt eine, von ANTON bereits beschriebene, von der dorsalen und medialen

Wand herabhängende Falte; ein vorderer Blindsack des Nasenrohres existiert im Gegensatz zu ANTONS Objekt nicht. Hinsichtlich der Form des Nasenhöhlenlumens in den einzelnen Abschnitten kann ich mich der Darstellung ANTONS anschließen.

Etwa 2 cm entfernt von der Apertura externa beginnt die seitliche Nasenrinne; ein vorderer Blindsack der Rinne, wie ANTON ihn abbildet und wie er auch bei Triton vorhanden ist, ist hier weder makroskopisch noch an der Serie zu finden. Die anfangs ganz flache Rinne vertieft sich sehr allmählich. — Ein Schnitt durch die Nasenhöhle ca. $\frac{3}{4}$ cm nach Beginn der Rinne lehrt, daß deren medio-lateraler Durchmesser 0,26 mm, der der Hauptnasenhöhle dagegen 6,6 mm beträgt; das Verhältnis der beiden Teile ist daher 1:25. Das Riechepithel nimmt die ganze mediale Wand ein, erstreckt sich ein sehr kurzes Stück auf die dorsale, ein weit größeres auf die ventrale Wand hinüber. Die laterale Nasenrinne ist von mehrschichtigem (flimmerndem?) Epithel ausgekleidet; der Uebergang des letzteren in das respiratorische Epithel erfolgt allmählich. — Die Glandulae nasales internae, reichlich pigmentiert, sind hier vornehmlich an der dorsalen und ventralen Wand angeordnet, reichen ventral bis an die seitliche Rinne, während sie medial nur spärlich angetroffen werden. — Auf dem Zuge nach hinten an Tiefe zunehmend, erreicht die Rinne ihre beste Ausbildung in der Gegend der seitlichen Abkrümmung des Nasenrohres (ca. 3 cm von der Apertura externa). Ihre Breite beträgt dort 0,5 mm, die der Hauptnasenhöhle ist fast unverändert (6,8 mm); das Verhältnis der beiden Teile ist daher ca. 1:14 (s. Fig. 2). Das Epithel zeigt eine ähnliche Anordnung wie auf dem oben beschriebenen Schnitte; die ventrale Wand wird fast ganz vom Riechepithel eingenommen, die dorsale etwa zur Hälfte. Zwischen JACOBSONSchem Organ und dem Riechepithel der Hauptnasenhöhle sind aber sowohl an der dorsalen, wie auch an der ventralen Wand Strecken respiratorischen Epithels eingeschaltet, sie sind an der ventralen Wand schmal, dorsal sehr breit; hierin schließt sich der erwachsene Cryptobranchus an den Salamander nach der Metamorphose an, während bei den Perennibranchiaten und der Salamanderlarve nach SEYDEL das Sinnesepithel des JACOBSONSchen Organs unmittelbar an das der Hauptnasenhöhle anschließt.

Im Grunde der lateralen Nasenrinne finden sich im Bereiche eines schmalen Streifens Inseln von Sinnesepithel (dickes, mehrschichtiges Epithel mit ziemlich hoher, lumenwärts gelegener kernfreier Zone) in Krypten, die, intraepithelial gelegen, sich blindsackförmig in verschiedener Ausdehnung (bis zu 1 cm) nach vorn erstrecken. (Fig. 2

und 3.) Das Sinnesepithel des JACOBSONSchen Organs — ob es sich um Geruchsknospen handelt, ist nicht sicher zu entscheiden — kommt scheinbar ausschließlich in solchen Krypten vor; das nebenstehende auf Grund einer graphischen Rekonstruktion entworfene Schema

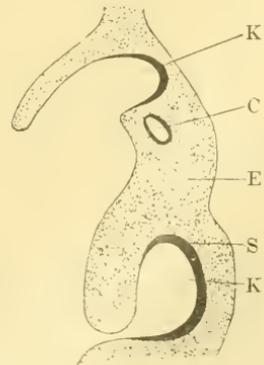


Fig. 2. Schnitt durch die Nasenhöhle und das JACOBSONSche Organ an der Stelle seiner stärksten Ausbildung (im Bereiche einer Krypte). Vergr. $14\frac{1}{1}$. *Gni* JACOBSONSche Drüse. *K* Krypte des JACOBSONSchen Organs. *L* Leukocytananhäufung. *O* Riechepithel. *R* respiratorisches Epithel.

(Fig. 3) gibt eine Darstellung vom Verhalten desselben. Der übrige Teil der lateralen Nasenrinne trägt das erwähnte mehrschichtige (flimmernde?) Epithel.

Man sieht in der Abbildung auch eine intraepithelial gelegene Cyste, welche mit der Nasenhöhle in keiner Kommunikation steht, trotzdem

Fig. 3. Schematischer Längsschnitt durch das Epithel des JACOBSONSchen Organs. *C* Cyste. *E* mehrschichtiges Epithel der lateralen Rinne. *K* Krypten des JACOBSONSchen Epithels. *S* Sinnesepithel.



aber stellenweise Sinnesepithel zu tragen scheint; es könnte sich bei dem offenbar in Rückbildung begriffenen JACOBSONSchen Organ des

erwachsenen *Cryptobranchus* (siehe die Schlußsätze dieser Notiz) vielleicht um eine rudimentäre Krypte handeln, die ihren Zusammenhang mit der Nasenhöhle verloren hat.

Interessant ist ferner, daß es oft unmöglich ist, eine Grenze zwischen dem Epithel der lateralen Rinne und dem an diese angrenzenden Bindegewebe zu ziehen; letzteres ist, was ich weder bei ANTON noch bei OKAJIMA angegeben finde, überaus zellreich (s. Fig. 2)¹⁾. — Was das Verhalten der Drüsen in diesem Abschnitt der Nasenhöhle anlangt, so ist zu bemerken, daß sich die Gl. nas. int. an der ventralen Seite bis über die laterale Rinne hinaus erstrecken (Gland. Jacobson.); im übrigen trifft man sie, allerdings spärlicher, auch an der medialen und dorsalen Seite des Nasenrohres.

Bezeichnet man als JACOBSONSches Organ nur den mit Sinnesepithel ausgekleideten Anteil der seitlichen Nasenrinne, so muß man als Ende desselben eine etwa 1,5 cm vor der Choane befindliche Stelle bezeichnen. Die Rinne nimmt von da an Tiefe zusehends ab, ist aber als flache Ausbuchtung des lateralen Konturs der Nasenhöhle bis in die Apertura interna hinein zu verfolgen. Ihr Epithel ist anfangs noch mehrschichtig, wird aber rasch niedriger und macht schließlich dem flachen Epithel der Regio respiratoria Platz. Mit dem Aufhören des JACOBSONSchen Organs verliert auch das an die Rinne grenzende Bindegewebe seinen Zellreichtum.

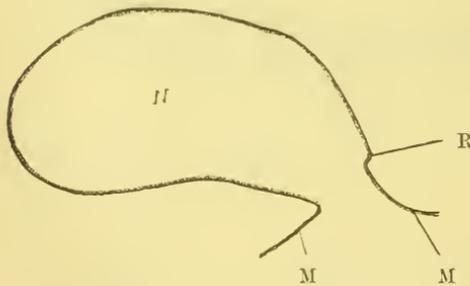


Fig. 4. Schnitt durch die mediale Hälfte der Choane (schematisiert). *M* Schleimhaut des Mundhöhlendaches. *N* Nasenhöhle. *R* seitliche Nasenrinne.

Das Riechepithel der Hauptnasenhöhle zieht sich in diesem Abschnitte immer mehr nach der medialen Seite zurück und beschränkt sich schließlich auf den medioventralen Umfang der Röhre. Die Glandulae nas. int., an das Sinnesepithel angeschlossen, hören auch mit diesem auf.

Das Verhalten der Choane entspricht nicht der von SEYDEL für die Urodelen entworfenen Darstellung. Da sich, wie bereits erwähnt, die laterale Nasenrinne nicht über die Choane hinaus auf das Dach der Mundhöhle erstreckt, so kommt es weder zur Bildung eines

1) Man könnte vielleicht daran denken, daß es sich hier um eine — physiologische oder pathologische — Anhäufung von Leukocyten handelt.

Gaumenfortsatzes noch zu einer Verlängerung der Apertura interna nach hinten.

Es ist möglich, daß dies daher rührt, daß durch die eigenartige Krümmung des Nasenrohres die Wände desselben in der vorderen sagittal verlaufenden Hälfte andere Lagebeziehungen haben, als in der hinteren, transversal, im Endstück sogar etwas nach vorn verlaufenden Hälfte. Was in dem ersten Abschnitt Seitenwand ist, wird im zweiten zur vorderen Wand der Nase: die seitliche Rinne verläuft an dieser Wand und mündet daher im vorderen Winkel der Apertura interna. Letztere wäre nach der von SEYDEL vorgeschlagenen Nomenklatur als primitive Choane zu bezeichnen, woraus folgt, daß diesbezüglich *Cryptobranchus* den Perennibranchiaten analoge Verhältnisse aufweist, sich aber von den anderen erwachsenen Urodelen (*Triton*, *Salamandra*) wesentlich unterscheidet.

Erwähnt sei noch eine merkwürdige Taschenbildung an der dorsalen Wand der Nasenröhre; kurz vor dem Beginn der seitlichen Nasenrinne stülpt sich ein lateral gelegener Bezirk des Nasendaches nach vorn aus und erzeugt so einen Blindsack, der ca. 3,5 mm lang, an seinem blinden Ende ca. $1\frac{3}{4}$ mm breit ist und eine größte Lumenhöhe von $\frac{1}{4}$ mm besitzt (Fig. 5). Die Tasche ist durchweg von vielschichtigem Flimmerepithel ausgekleidet; Geruchsknospen lassen sich nicht mit Sicherheit nachweisen. — Die Nasenschleimhaut trägt an der Mündungsstelle der Tasche respiratorisches Epithel, da die Riechknospen an der dorsalen Wand nicht so weit lateral reichen. Es findet sich also daher inmitten der *Regio respiratoria* eine mit hohem Flimmerepithel — vielleicht auch Sinnesepithel — ausgekleidete Tasche. Mit ihr scheint ein größerer Drüsenkomplex in Zusammenhang zu stehen.

Die Zusammenfassung meiner Befunde ergibt, daß der erwachsene *Cryptobranchus japonicus* eine im Verhältnis zur Hauptnasenhöhle sehr kleine seitliche Nasenrinne (1:14) hat, die mit einem mehrschichtigen Epithel ausgekleidet ist und in einer bestimmten Strecke ihres Verlaufes Sinnesepithel (Riechknospen?) in intraepithelialen Krypten trägt; diese Formation ist als das sogenannte JACOBSONSche Organ der Autoren zu betrachten. Ein besonderer Zuleitungsapparat zur Rinne

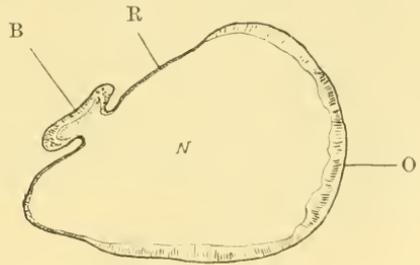


Fig. 5. Schnitt durch die Nasenhöhle knapp vor Beginn der seitlichen Rinne. *B* Blindsack. *N* Nasenhöhle. *O* Riechepithel. *R* respiratorisches Epithel.

besteht nicht. — Die Choane zeigt primitive Verhältnisse; ihre Form entspricht derjenigen, die SEYDEL für die Perennibranchiaten reserviert, während sie sich von der der Urodelen durch das Fehlen des Gaumenfortsatzes und der spaltförmigen Verlängerung nach hinten unterscheidet.

Besonderes Interesse gewinnt die geringe Größe des JACOBSONSchen Organs an meinem Exemplar dadurch, daß nach den Untersuchungen ANTONS und OKAJIMAS das JACOBSONSche Organ der jungen Cryptobranchiaten eine ganz unverhältnismäßig stärkere Ausbildung (1:2 im Verhältnis zur Hauptnasenhöhle) zeigt.

Wenn man von der Möglichkeit absieht, daß es sich in meinem Falle um eine bilaterale Anomalie handelt, bleibt nur die Erklärung übrig, daß das Organ eine, erst beim heranwachsenden Tier einsetzende, aber weitgehende Rückbildung erfährt. Bei anderen Amphibien ist Ähnliches bisher nicht beobachtet worden. So untersuchte ANTON junge und erwachsene Exemplare von *Amphiuma means*, erwähnt aber nichts von Unterschieden im Bau des JACOBSONSchen Organs. — Entgegengesetzt verhält sich nach SEYDEL das JACOBSONSche Organ von *Salamandra maculata*, denn es zeigt sich nach der Metamorphose besser entwickelt, als an der Larve. Vielleicht steht diese Tatsache mit dem Uebergang der Tiere zum Landleben und der dadurch erhöhten funktionellen Bedeutung des JACOBSONSchen Organs in Zusammenhang, während umgekehrt für den *Cryptobranchus*, der das Wasser kaum verläßt, das JACOBSONSche Organ einer besonderen Bedeutung wahrscheinlich entbehrt.

Nachdruck verboten.

A Case of Nonunion of the Vertebrales with consequent abnormal Origin of the Basilaris.

By RICHARD J. A. BERRY, M. D. Edin. et Melb., FRCS. Edin., FRS. Edin.,
Professor of Anatomy in the University of Melbourne,
and J. H. ANDERSON, M. B., B. S. Melb., Senior Demonstrator of Anatomy
in the University of Melbourne.

With 2 Figures.

As is well known abnormalities in the origin and course of the aa. vertebrales are comparatively common and are fully dealt with in all the standard textbooks of Anatomy, whilst rarer varieties of origin have been described and discussed by AZUTA (1), PATERSON (2), ANDERSON (3) and WALDEYER (4). With these this paper is not concerned. The particular variation with which we propose to deal is

the extremely rare variation of failure of the aa. vertebrales to unite at the caudal border of the pons to form the a. basilaris. How exceedingly uncommon this variation is it will be one of the objects of this communication to show.

The abnormality which we propose to describe occurred in a male aged 64. Born in Switzerland he emigrated to Australia many years ago and died in the Melbourne Hospital and was thence admitted to the Anatomical Department of this University. On opening up the skull and removing the brain our attention was directed by the students dissecting the part to the fact that the two aa. vertebrales altogether failed to unite to form the a. basilaris. As we recognised the general rarity of the condition at a glance a careful examination was made of the two aa. vertebrales and the a. basilaris pending a systematic examination of the literature.

The right a. vertebralis arose from the right a. subclavia 1 cm from the bifurcation of the a. anonyma and had, at its origin a diameter of 3.5 mm. It entered the foramen transversarium of the sixth cervical vertebra and pursued thence a perfectly normal cranial course. At the foramen transversarium the diameter had diminished to 3 mm, and thereafter progressively diminished to 2.8 mm opposite the artic. atlantoepistrophica, and to 2.5 mm within the cranium. On entering the cranial cavity the vessel did not unite with its fellow of the opposite side but passed laterally on the caudal surface of the right hemisphaerium cerebelli to about 2.5 cm from the median plane, where it turned dorsally and finally medially as the a. cerebelli inferior posterior. The vessel thus terminated as an artery of the cerebellum without establishing any communication whatsoever with the a. vertebralis of the left side. (See Fig. 1.)

The left a. vertebralis arose from the left a. subclavia at the greatest convexity of its cervical curve and at about the same distance from the median plane as on the right side. Its intervertebral course was perfectly normal and was exactly similar to the corresponding vessel of the right side. In view of what will be said later it is important to compare the diameters of the vessels of the two sides:

	Right	Left
Diameter at origin	3.5 mm	6.0 mm
Diameter at foramen transversarium of C. V. 6	3 "	4.2 "
Diameter opposite artic. atlantoepistrophica	2.8 "	7.5 "
Diameter within cranium	2.5 "	8 "

On entering the cranium the left a. vertebralis inclined towards the median plane which it gained at the caudal border of the pons.

Between this point and the cranial border of the pons the left a. vertebralis, or more correctly perhaps the a. basilaris described a gentle curve on the right side of the median plane with its maximum convexity 1 cm to the right of the median line; passing thence to the left the vessel regained the middle line at the cranial border of the pons and there divided in a perfectly normal manner into two aa. cerebri posteriores. (See Fig. 1.) It is thus clear that the a. basilaris was not formed by the junction of the two aa. vertebrales but was a direct continuation of the left a. vertebralis, and that the circulus arteriosus (WILLISI) was completed posteriorly and was in all respects perfectly normal.

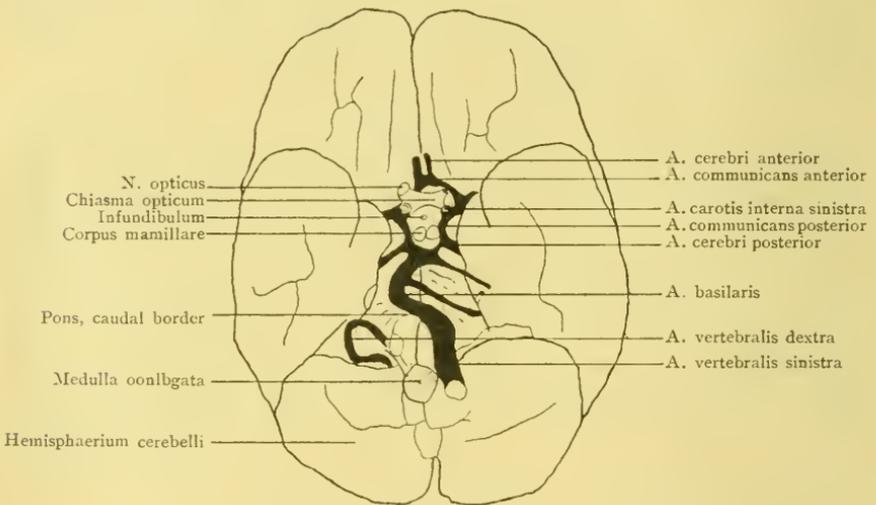


Fig. 1. Dioptrographic drawing of the abnormal A. basilaris. Natural size.

We have already stated that we recognised in a general way that failure of the union of the two aa. vertebrales to form the a. basilaris was rare, but we were not prepared, until we had made a complete survey of the literature of the subject, to find that the condition is apparently one of the very rarest things in anatomical science and that there has been recorded only one case at all similar, that of BATUJEFF (5).

Of the standard anatomical textbooks MORRIS (6) and QUAIN (7) make no mention whatsoever of the condition. PIERSOL (8) states that "very rarely the two vertebrales fail to unite to form a single median basilar, that artery being thus represented by two longitudinal trunks united by transverse anastomoses".

CUNNINGHAM (9) says that "the upper end of one of the vertebrae is sometimes very small, or it may be entirely wanting; in the latter case the basilar artery is formed by the direct continuation of the opposite vertebral".

POIRIER and CHARPY (10) and TESTUT (11) both quote BATUJEFF's case, which as it is as yet the only one recorded, is perhaps the most accurate textbook statement of all, whilst lastly the volume dealing with the blood vessels in BARDELEBEN's great work (12) has apparently not yet appeared.

Turning next to anatomical literature CAVATORTI (13) has described a case somewhat comparable to the condition described in PIERSOL's textbook. In an examination of 121 cases CAVATORTI found in a male aged 78 a somewhat rare variation of the arteries at the base of the brain. The two aa. vertebrales remained separate and ran parallel as far as the caudal border of the pons about 5 mm from the median plane, where they turned laterally in a somewhat twisted manner and terminated on each side as the a. cerebri posterior. The usual anastomosis between the two aa. vertebrales was absent as was also the a. communicans posterior on both sides. The two vessels supplied the cerebellum, medulla oblongata and pons.

RENDALL (14) has described a case in which the aa. vertebrales united as usual to form the a. basilaris; the latter, immediately after its formation, divided into two trunks which again uniting formed a loop; this loop, which was about two lines in length, was situated near the caudal border of the pons Varolii.

BLACKBURN (15) in a very careful examination of the blood vessels at the base of the brain in 220 lunatics, found abnormalities in no less than 155 cases. Amongst these abnormalities he found, in two cases, a partial persistence of the embryonic separation of the a. basilaris into two parts. In five cases he found the bulk of blood passing through the a. vertebralis transmitted into the a. cerebelli inferior posterior. BLACKBURN has also some interesting remarks anent the calibre of the aa. vertebrales to which reference will subsequently be made.

BATUJEFF's (5) case is one of the most remarkable and the best known in the literature of the subject. It occurred in a male aged from 25 to 30 years. The anterior half of the vessels forming the circulus arteriosus (WILLISI) was, as in our case, perfectly normal. In the posterior half the a. basilaris was not formed, as it ought to have been by the two aa. vertebrales, but ran, as an unpaired trunk on the left side, through the foramen condyloideum anterius, together

with the left n. hypoglossus and was a branch of the a. carotis interna. The a. basilaris arose from the carotid prior to its entrance into the canalis caroticus of the skull . . . The a. vertebralis dextra was continued into the a. cerebelli inferior posterior. The a. vertebralis sinistra, after its exit from the foramen transversarium of the first vertebra is so narrow that it is not injected and becomes lost. The a. basilaris after its emergence from the canalis hypoglossi, formed a sharp flexure inwards, coursed in the middle of the clivus and was thereafter perfectly normal. BATUJEFF thereafter gives the diameters of the several vessels concerned in the abnormality with results generally resembling those of our own case and concludes by stating: "soviel ich mich überzeugen konnte, ist der von mir beschriebene Fall der einzige in der Litteratur bekannte".

These several cases just quoted form, it will be noticed, a progressive series. In CAVATORTI's case the two aa. vertebrales remain separate throughout. In RENDALL's and BLACKBURN's examples there has been partial union of the aa. vertebrales with subsequent separation; in our specimen there is total absence of union with one vertebral replacing the a. basilaris, leading up to BATUJEFFS case of total absence of union of the aa. vertebrales with an altogether abnormal origin of the a. basilaris.

The development of the A. basilaris is but scantily dealt with in the majority of the standard textbooks of Embryology; either no mention is made whatsoever or the subject is summarily dismissed, thus, the last edition of QUAIN's Elements of Anatomy (16), merely states "the two vertebrales fuse below the hind-brain to form the basilar artery. According to DE VRIESE, the two vessels become connected by a network, and out of this a new mesial channel is developed".

HERTWIG's monumental "Handbuch der vergleichenden und experimentellen Entwicklungslehre der Wirbeltiere" (17) describes a little more fully the fate of the vessels in the several vertebrate groups but for any real light on the morphology, phylogeny, and ontogeny of such remarkable variations as this paper is concerned with it is necessary to turn to the literature of the subject.

The two writers to whom we are most indebted for our knowledge of the morphology, development, and phylogeny of the blood vessels at the base of the brain are BEDDARD and BERTHA DE VRIESE.

BEDDARD (18, 19, 20) in a series of articles published in 1904/05 has made a very comprehensive study of the blood vessels at the base of the brain in the lower mammals, sauropsida and aves. In the sauropsida paper (18) BEDDARD points out that it is plainly

possible to distinguish between several types of distribution of the cerebral arteries among the different divisions of the sauropsida. In the testudo the most salient characteristic of the arterial system at the base of the brain is the double basilar artery, which remains double for the whole of its course beneath the medulla oblongata. To BEDDARD a completed circle of WILLIS appears to be a secondary modification associated with strong arteries in the anterior region of the brain in close communication, or rather in close apposition, and there is thus apt to be confluence between closely apposed vessels and spaces. If this view be correct, says BEDDARD, we can set aside the brain of the python and that of testudo as showing primitive characters by virtue of the fact that they have a closed circle of WILLIS, and in addition to this it may be pointed out that the asymmetry of the arterial system in the snake indicated by the carotids and the changes in the disposition of the vessels due to the prevalence of the left carotid can be fairly regarded as being secondary . . . The extraordinary modification of the basilar artery in testudo, found nowhere else, would seem, for that very reason to be a divergence from the original condition. CAVATORTI's case, already quoted, would thus seem to be a reversion to a very primitive type.

In the aves paper (19), BEDDARD's most interesting observation is that the circle of WILLIS is never fully complete; it is invariably incomplete anteriorly where there is not anterior communicating artery as in mammals; posteriorly the asymmetrical disposition of the basilar artery usually, but not always, fails to bring about a direct union between the two carotids . . . The basilar artery is short in extent and is as a rule connected with only one carotid, either right or left, though sometimes with both. This asymmetrical condition of the basilar artery is rarely to be seen in mammals but is quite characteristic of birds. None of the variations recorded in this paper belong to the aves type as in all the circulus arteriosus (WILLIS) was always completed irrespective of the basilar abnormality.

In his mammals paper (20) BEDDARD comments on the much greater proportionate length of the basilar artery in all the lower mammals as contrasted with Man and the Primates and adds that the circle of WILLIS is generally, but not always entirely symmetrical in itself and in its branches. When incomplete or asymmetrical the advantage generally lies with the left side. From his numerous observations BEDDARD thinks that a completed circle of WILLIS is a secondary modification.

From the standpoint of the abnormalities of the present paper

DE VRIESE's work is even more important than BEDDARD's. Her paper (21) on the aa. cerebrales anteriores hardly bears on the present problem but one general conclusion is of sufficient interest as to bear quotation. She states that in the vertebrate kingdom the aa. cerebrales anteriores arrange themselves in three distinct groups:

1) Both arteries run parallel without any communication in fishes, birds, some amphibians and reptiles.

2) Both arteries run parallel but are united in front of the chiasma opticum by one or more aa. communicantes anteriores in some amphibia and mammals.

3) Both arteries unite in front of the chiasma to form a single unpaired a. cerebialis anterior communis, which again divides, after a longer or shorter course into two branches, this arrangement being the commonest type and the one found in most reptiles and mammals.

From a study of the development of these arteries in rabbit embryos DE VRIESE concludes that:

1) Both the aa. cerebrales anteriores run parallel.

2) Both arteries become united by a transverse vascular network.

3) Both arteries are united together by an a. communicans anterior and there are further three deeper lying aa. cerebrales anteriores — two parallel and one unpaired.

4) The two aa. cerebrales anteriores fuse to form a single unpaired trunk, which is produced by atrophy of one of the primitive aa. cerebrales anteriores and of the a. mediana.

Following up this interesting work on the vessels at the anterior end of the circulus arteriosus (WILLISI) DE VRIESE (22) has shown that the primitive brain arteries are branches of the internal carotids and that in all cases in which, in the adult, the brain arteries are derived either from the aa. vertebrales or from a reticular network there has occurred a more or less complicated transformation in consequence of which the carotids have become replaced or amplified by some other artery standing in relation to them. DE VRIESE's ideas concerning the morphological changes referred to are illustrated in figure two. She supposes that the internal carotid primitively divided into two well marked terminal branches, cranial and caudal. The aa. cerebri anterior et media are derived from the cranial terminal branch. The a. basilaris is the primitive continuation of the caudal terminal branch of the a. carotis interna; it is originally doubled and is continued on to the spinal cord with branches from the segmental arteries. During the progress of development the a. basilaris becomes unpaired, and later — in most mammals — becomes taken over by the aa. verte-

brales, which are secondary formations from the anastomoses of the first segmental arteries. A glance at figure two will show therefore the developmental origin of the a. communicans posterior and the composite nature of the a. cerebri posterior.

DE VRIESE (23) has also ably worked out the ontogeny of the a. basilaris. She shows that the a. basilaris is, in its oldest form, doubled and is composed of the two caudal branches of the internal carotids. A more advanced stage is represented by the doubled a. basilaris being united by transverse anastomoses, then comes the reticulated a. basilaris through an increase and complication of the trans-

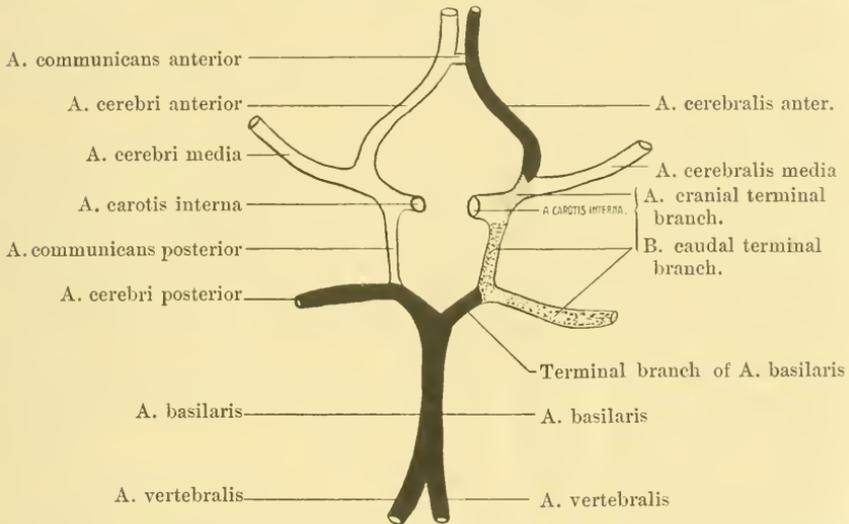


Fig. 2. Scheme of the morphological formation of the circulus arteriosus (Willisi). Slightly modified from DE VRIESE. On the right is the primitive morphological condition with DE VRIESE'S terminology. On the left is the adult condition as described in text books of anatomy with the B.N.A. terminology.

verse anastomoses, leading up to an unpaired a. basilaris through fusion of the caudal branches of the internal carotids with definite stages in amphibia, reptiles, birds, kangaroo, perissodactyla, artiodactyla, and cetacea. Next comes the unpaired a. basilaris due to the fusion cranially of the two terminal branches of the carotids and caudally of the two aa. vertebrales; with progressive development the carotids furnish less, and the vertebrales more blood with definite conditions in monotremes, pinnipedia, and the majority of carnivora. Lastly the a. basilaris is a strong single vessel formed throughout by fusion of the aa. vertebrales as in the opossum, edentates, rodents, insectivora, cheiroptera, some carnivora, prosimiae, simiae and man.

In yet another work (24) upon which our figure two is based DE VRIESE says that in the course of embryonic or postembryonic development, the internal carotid, no longer sufficing for the vascular supply of the brain, has been reinforced by an artery anastomosing with it — the a. basilaris — which has resulted from the union of the vertebrales; and which secondarily undertakes the supply of the brain posterior to the internal carotid, with a consecutive atrophy of the proximal portion of the a. cerebri posterior intermediate between its origin from the a. carotis interna and its point of union with the a. basilaris, the part which in human anatomy is called the a. comunicans posterior. (See Fig. 2.)

The above extracts from the work of two such competent observers as BEDDARD and DE VRIESE have been somewhat long, but they are of vital importance, as from them we are enabled to make the following instructive deduction.

The arterial supply to the brain is primitively derived from the internal carotids. As the brain evolved and became larger, particularly in its occipital region, this supply has no longer sufficed, and there has been added an additional supply from the subclavians by way of the vertebrales. BATUJEFF's variation, as well as our own case, are variations in this more recently superadded portion of the brain's arterial supply. They are therefore, in all probability, not to be regarded as cases of atavism, nor of progression, but of instability of the more recently superadded blood supply.

We turn next to an examination of the rarity of this variation. Many observers have examined the circulus arteriosus (WILLIS) and as it is perfectly safe to assume that had they noticed a case of nonunion of the aa. vertebrales they would have mentioned the fact, we may state that in a recorded examination of 1619 cases there have only occurred two examples of nonunion of the aa. vertebrales in the a. basilaris, namely, BATUJEFF's example already quoted and this present instance of our own. Our figures are derived from the following sources:

BLACKBURN (15)	220 cases
CAVATORTI (13)	121 "
FAWCETT and BLATCHAORD (25)	700 "
LONGO (26)	50 "
BARBIERI, quoted by LONGO	145 "
LOMBROSO, quoted by LONGO	71 "
FRIGERIO, quoted by LONGO	37 "
MORI, quoted by LONGO, and (30)	70 "

FUNAJOLI (27)	1 case
RENDALL (14)	1 „
WINDLE (28)	200 cases
VASTARINI-CRESI (29)	1 case
BATUJEFF (5)	1 „
BERRY and ANDERSON	1 „
<hr/> Total 1619 cases	

When we also take into consideration the numerous examples which every anatomist sees daily in the dissecting room of normal cerebral arteries it is obvious that the particular variation with which this paper deals is one of the rarest of anatomical variations, and that the present example is the second on record, BATUJEFF's being the first.

One other highly interesting and important observation remains to be made and that is that the brains of criminals and congenital lunatics have apparently a much greater percentage of arterial variations at the base of the brain, with or without a diminished calibre of the blood vessels concerned, than is apparently the case in more healthily minded persons.

BLACKBURN (15) examined the blood vessels at the base of the brain in 220 lunatics and found abnormalities present in 155 cases. He also found abnormal narrowness of the a. vertebralis, on the right side 21 times, on the left side 12 times, and on both sides twice.

BARBIERI, quoted by LONGO (26) examined 145 cases of idiots and found anomalies in 15%. LOMBROSO, quoted by the same author, found 26 anomalies in the brains of 71 criminals. GIACOMINI has also noted the abnormal size of the aa. communicantes in criminals. FRIGERIO noted 21 vascular abnormalities out of 37 cases of insane.

MORI's work (30) brings out the point even more strikingly. Out of 35 cases from the insane he found no less than 32 with arterial anomalies, whilst in a corresponding number from the sane there were only 13 arterial anomalies.

PARNISETTI (31) found in the brains of criminals vascular abnormalities in no less than 65—51%.

We have been so struck with these observations on the part of the Italian school of anatomists that we have arranged for a member of the staff of this department — Dr. GORDON SHAW — to make a systematic series of observations of the brains of congenitally insane persons together with a check series of observations on the brains of a corresponding number of sane persons, and he is now engaged in

the necessary examinations. It is obvious that if the conclusions foreshadowed by the Italian anatomists prove correct, that criminal and congenital lunacy may owe, part of their origin at least, to a diminished vascular supply of the cerebral cells, consequent on a diminished calibre of the blood vessels taking part in the formation of the *circulus arteriosus* (WILLIS).

Literature.

- 1) AZUTA, K. S., Zwei Fälle von Anomalie der A. vertebralis. 3 Fig. Russki chirurg. Archiv, Bd. 21, p. 151.
- 2) PATERSON, A. M., Notes on abnormalities with special reference to the vertebral arteries. Journ. Anat. and Phys., Vol. 18, 1883, p. 295.
- 3) ANDERSON, R. T., A new abnormality in connection with the vertebral artery. Journ. Anat. and Phys., Vol. 14, 1879, p. 249.
- 4) WALDEYER, W., Sur la situation de l'artère vertébrale. Compt. rend. l'Assoc. Anat. 8. Réunion, Bordeaux 1906, p. 83.
- 5) BATUJEFF, N., Eine seltene Arterienanomalie. Ursprung der A. basilaris aus der A. carotis interna. Anat. Anz., Bd. 4, 1889, p. 282.
- 6) MORRIS, Treatise of human Anatomy, London, fourth Edition, 1907.
- 7) QUAIN, Elements of Anatomy, tenth Edition, London 1894.
- 8) PIERSON, Human Anatomy, first Edition, Philadelphia and London 1907.
- 9) CUNNINGHAM, Text-Book of Anatomy, second Edition, Edinburgh and London 1906.
- 10) POIRIER et CHARPY, Traité d'Anatomie humaine, deuxième édition, Paris 1899.
- 11) TESTUT, Traité d'Anatomie humaine, troisième édition, Paris 1896.
- 12) BARDELEBEN, Handbuch der Anatomie des Menschen, Jena.
- 13) CAVATORTI, P., Di una rara variazione delle arterie della base dell'encefalo nell'uomo. Monit. Zool. Ital., Anno 18, No. 12, p. 294.
- 14) RENDALL, S. M., Unusual abnormality of the arteries at the base of the brain. Journ. Anat. and Phys., Vol. 13, 1878, p. 397.
- 15) BLACKBURN, J. W., Anomalies of the encephalic arteries among the insane. Journ. comp. Neurol. and Psychol., Vol. 17, No. 6, p. 495.
- 16) QUAIN, Elements of Anatomy. Vol. 1. Embryology. By T. H. BRYCE. Eleventh edition, London 1908.
- 17) HERTWIG, O., Handbuch der vergleichenden und experimentellen Entwicklungslehre der Wirbeltiere, Jena 1906.
- 18) BEDDARD, F. E., A contribution to the knowledge of the encephalic arterial system in Sauropsida. Proc. Zool. Soc. London, 1905, Vol. 2, p. 59.
- 19) —, A contribution to the knowledge of the arteries of the brain in the class Aves. Proc. Zool. Soc. London, 1905, Vol. 1, p. 102.
- 20) —, On the arteries at the base of the brain in certain mammals. Proc. Zool. Soc. London, 1904, Vol. 1, p. 183.
- 21) DE VRIESE, BERTHA, Zur Entwicklungsgeschichte der Arteriae cerebrales anteriores. Verh. Anat. Ges. 21. Vers., Würzburg 1907, p. 125.

- 22) DE VRIESE, BERTHA, Sur la signification morphologique des artères cérébrales. Arch. Biol., T. 21, p. 357.
- 23) —, Recherches sur la morphologie de l'artère basilaire. Diss. inaug. Univ. Gand, 17 Novembre 1905.
- 24) —, Sur les artères de la base du cerveau. Verh. Anat. Ges. 18. Vers., Jena 1904, p. 88.
- 25) FAWCETT, E., and BLATCHARD, J. W., The circle of WILLIS. An Examination of 700 specimens. Journ. Anat. and Phys., Vol. 40, p. 83.
- 26) LONGO, L., Le anomalie del poligono di WILLIS dell'uomo studiate comparativamente in alcuni mammiferi ed uccelli. Anat. Anz., Bd. 27, p. 170 and 200.
- 27) FUNAJOLI, G., Varietà anatomica rara del poligono arterioso di WILLIS. Giorn. med. Esercito, Anno 51, 1903, p. 301.
- 28) WINDLE, B. C. A., On the arteries forming the circle of WILLIS. Journ. Anat. and Phys., Vol. 22, 1887, p. 289.
- 29) VASTARINI-CRESI, G., Sul significato morfologico delle arterie cerebrali anteriori e sulla interpretazione di alcune loro varietà. Monit. Zool. Ital., Anno 17, p. 378.
- 30) MORI, A., Sulla disposizione delle arterie della base dell'encefalo nei normali e negli alienati. Mon. Zool. Ital., Vol. 4, p. 10.
- 31) PARNISETTI, C., Anomalia del poligono arterioso del WILLIS nei delinquenti in rapporto con alienazioni del cervello e dell cuore. Arch. Psych., Sc. pen. ed. Antrop., Vol. 23, p. 65.
- 32) CASINI, M., Di due rari casi di anomalia della carotide e della vertebrale. G. degli Osped., Milano 1894, Anno 15, p. 1060.
- 33) LAUTARD, M., Étude sur les anomalies des artères de la base de l'encéphale, Paris 1894, 4^o, 45 pp., Thèse.
- 34) BISCOUS, J., Recherches anatomiques sur les artères cérébrales. Nouveau Montpellier médical, 1893, Année 2, p. 985.

The last three were not available in Melbourne.

Nachdruck verboten.

Ueber die Beziehungen zwischen dem Binnennetze und den NISSLSchen Körperchen in den Nervenzellen.

VON DR FERRUCCIO MARCORÀ.

(Aus dem Laboratorium für allgemeine Pathologie und Histologie der Königl. Universität zu Pavia unter der Leitung des Prof. C. GOLGI.)

Mit einer Abbildung.

Die Beweisführung, welche den Gegenstand dieser kurzen Mitteilung bildet, ist auf dem Untersuchungsfelde der feinen Struktur der Nervenzellen nicht neu.

Schon seit der Zeit, in welcher die ersten Arbeiten über das Binnennetz (1, 2) erschienen waren, das, wie bekannt, zum ersten Male

vor ungefähr zehn Jahren von GOLGI beschrieben wurde, flößt unter den zahlreichen Problemen, welche durch die Entdeckung der neuen und gesamten Struktureigentümlichkeit angeregt wurden, dasjenige seiner großen Wichtigkeit wegen sofort Achtung ein, welches sich auf die Rapporte bezieht, die zufällig zwischen dem bis dahin beobachteten Binnennetze und den anderen Bildungen, deren Vorhandensein im Protoplasma der Nervenzellen schon durch frühere Untersuchungen festgestellt wurden, bestehen konnten.

Schon zu dieser Zeit waren in der Tat, außer den alten Arbeiten von MAX SCHULZE (3), die von NISSL (4) bekannt, überall machte man Forschungen mit der von ihm vorgeschlagenen Methode, und seit kurzem hatten die Untersuchungen APÁTHYS (5) und BETHES (6), welche das Vorhandensein von Neurofibrillen in den Nervenzellen bewiesen, die lebhaftesten Erörterungen hervorgerufen. Es war also ganz natürlich, daß alle sich zu verstehen bemühten, was das Binnennetz darstelle, das die Struktur der Nervenzellen noch verwickelter zu machen drohte, und daß unter anderen Hypothesen auch die einer möglichen Uebereinstimmung zwischen dem Binnennetze und den anderen schon beschriebenen Bildungen auftauchen würde, welche, wie schon weiter oben gesagt, in der Nervenzelle bestehen: die NISSLSchen Körperchen und die Neurofibrillen.

Die Hypothese, welche bezüglich der Neurofibrillen bald von GOLGI selbst als irrtümlich erklärt wurde, schien hingegen im bezug auf die NISSLSchen Körperchen annehmbar, wozu einige unbestreitbare Umstände beitragen:

Das BinneNetz und die NISSLSchen Körperchen glichen sich im Aussehen, hatten gemeinsam den absoluten Mangel ununterbrochener Fortdauer mit dem Nervenfortsatz, zeigten endlich eine analoge Verteilung im Zellenprotoplasma, indem beide den Ursprungskegel und den peripheren Teil der Zellen frei lassen.

Sich auf diese Tatsachen stützend, gaben einige die Möglichkeit zu, daß zwischen beiden Bildungen enge Beziehungen beständen, und andere gingen, wenngleich mit großem Vorbehalt, sogar so weit, die Hypothese aufzustellen, daß die NISSLSchen Körperchen und das Binnennetz eine und dieselbe Sache seien, welche, je nach der technischen Methode, mit welcher das Nervenzellengewebe behandelt wurde, ein verschiedenes Aussehen annahm.

Die Frage ist seitdem ungelöst geblieben. Vor kurzem habe ich das Studium derselben wieder aufgenommen, mich bemühend gleichzeitig und in derselben Zelle sowohl das Binnennetz als auch das Tigroid zu färben: dies gelang mir vollständig, indem ich die bekannte

NISSLSche Methode und die neue metallische Imprägnationsmethode, welche neuerdings von GOLGI für das Studium des Binnennetzes vorgeschlagen wurde, kombinierte.

Da es sich hier um eine Beweisführung handelt, bei der die Technik von der größten Wichtigkeit ist, halte ich es nicht für überflüssig, hier schnell das Verfahren anzuführen, durch welches ich zu meinen Resultaten gelangt bin.

1) Die Stücke werden 7—8 Stunden lang in die folgende Mischung gelegt:

Arsenige Säure 0,75 %	40 Teile
Formol	10 „

2) Nachdem werden die Stücke 12 Stunden lang in eine 2-proz. Lösung von Silbernitrat gelegt.

3) Die Entwicklung erfolgt mit einer Flüssigkeit, welche auf die folgende Weise präpariert wird:

Hydrochinon	20 Teile
Natriumsulfit wasserfrei	5 „
Formol	50 „
Aqua dest.	1000 „

4) Entwässerung, Aufhellung und schnelle Einbettung in Paraffin.

Die Schnitte, welche eine Dicke von 10—15 μ haben müssen, werden, ohne vorgängige Aufklebung auf dem Objektträger, vom Paraffin befreit und auf dem Spatel, wie üblich, durch Alkohol in Wasser übergeführt.

Hierauf verfährt man, wie folgt:

1) Tonung der Schnitte mit einer Flüssigkeit, welche die beiden folgenden Lösungen vereinigt:

Lösung A:

Natriumhyposulfit	30 Teile
Ammoniumrhodanat	30 „
dest. Wasser	1000 „

Lösung B:

Goldchlorid	1 „
dest. Wasser	100 „

2) Sorgfältige Waschung in destilliertem Wasser.

3) Bleichung der Schnitte mit der von VERATTI angegebenen Methode, d. h.:

a) 5—10 Minuten langes Eintauchen der Schnitte in die folgende Mischung:

Kaliumpermanganat	0,50 Teile
Schwefelsäure	1,00 „
dest. Wasser	1000 „

b) Schnelles Tauchen in eine 1-proz. Lösung von Oxalsäure.

4) Mehrfach Waschung in destilliertem Wasser.

5) NISSLSche Methode, d. h. Färbung in wässriger Lösung von Magentarot mit Erwärmen bis zur Dampfbildung; Abwaschung in 95-proz. Alkohol und Differenzierung in Nelkenöl.

6) Entwässerung, Xylol, Balsam.

Die von mir erhaltenen Präparate sind, wie man aus beistehender Figur ersieht, sehr klar ersichtlich, und aus einer Prüfung derselben



geht deutlich hervor, daß das Binnennetz den achromatischen Teil des Zellenprotoplasma einnimmt und daß die feinen und zarten Fäserchen, aus denen es besteht, sich zwischen die NISSLSchen Körperchen drängen und diese zuweilen wie eine Art Ring umgeben.

Dieses ist die Tatsache, welche meine Untersuchungen an das Licht gefördert haben. Leider haben dieselben bis jetzt keine bedeutenderen Resultate ergeben, und weit davon entfernt, uns zu erlauben, aus denselben irgendwelchen Schluß bezüglich der Bedeutung des Binnennetzes und der NISSLSchen Körperchen zu ziehen, dienen sie zu nichts anderem, als uns einen neuen Beweis der außerordentlich mannigfachen Struktur der Nervenzellen zu geben.

Es scheint mir dennoch, daß die von mir erhaltenen Ergebnisse der Beachtung wert seien, weil sie mit größter Gewißheit beweisen, daß das Binnennetz und die NISSLSchen Körperchen, obwohl sie zahlreiche Analogien zeigen, d. h. die gleiche Verteilung im Zellenprotoplasma, den gemeinsamen Mangel der Fortdauer mit dem Achsenzylinderfortsatz, und daß beide vollständig den Ursprungskegel und den peripheren Teil der Zellen frei lassen, und obwohl sie, wie aus einigen meiner zum Teil schon bekannten (7) Forschungen hervorgeht, ein identisches Verhalten in einigen pathologischen Zuständen haben, zwei ganz verschiedene und bestimmte Bildungen sind.

Pavia, im März 1909.

Literatur.

- 1) GOLGI, C., Intorno alla struttura delle cellule nervose. Boll. Soc. med.-chir. Pavia, 1898; Arch. Ital. de Biol., T. 30, Fasc. 1. — Sulla struttura della cellula nervosa dei gangli spinali. Boll. Soc. med.-chir. Pavia, 1898; Arch. Ital. de Biol., T. 30, Fasc. 2. — Di nuovo sulla struttura delle cellule nervose dei gangli spinali. Boll. Soc. med.-chir. Pavia, 1899; Arch. Ital. de Biol., T. 31, Fasc. 2. — Sulla struttura delle cellule nervose del midollo spinale. Boll. Soc. med.-chir. Pavia, 1900. — Intorno alla struttura delle cellule nervose della corteccia cerebrale. Abdruck aus den Verhandlungen der Anatomischen Gesellschaft auf. d. 14. Vers. in Pavia vom 18.—21. April 1900. — Di un metodo per la facile e pronta dimostrazione dell'apparato reticolare interno delle cellule nervose. Boll. Soc. med.-chir. Pavia, 1908.
 - 2) VERATTI, E., Ueber die feinere Struktur der Ganglienzellen des Sympathicus. Anat. Anzeiger, Bd. 15, No. 11, 12, 1898.
 - 3) SCHULTZE, MAX, De retinae structura penitiori, Bonn 1859.
 - 4) NISSL, J., Mitteilungen zur Anatomie der Nervenzellen. Allg. Zeitschrift f. Psych., Bd. 1, 1894. — Ueber eine neue Untersuchungsmethode des Zentralorgans speziell zur Feststellung der Lokalisation der Nervenzellen. Centralblatt f. Nervenheilkunde und Psych., 1894. — Ueber die sogenannten Granula der Nervenzellen. Neurol. Centralbl., 1894, No. 19, 21, 22. — Der gegenwärtige Stand der Nervenzellen-Anatomie und -Pathologie. Centralbl. f. Nervenheilkunde, 1895. — Ueber die Nomenklatur in der Nervenzellen-Anatomie und ihre nächsten Ziele. Neurol. Centralbl., 1895, No. 2, 3. — Kritische Frage der Nervenzellen-Anatomie. Neurol. Centralbl., 1895, No. 3, 4.
 - 5) APÁTHY, ST., Das leitende Element des Nervensystems und seine topographischen Beziehungen zu den Zellen. Mitteilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel, Bd. 12, 1897.
 - 6) BETHE, A., Die anatomischen Elemente des Nervensystems und ihre physiologische Bedeutung. Biol. Centralbl., Bd. 18. — Ueber die Primitivfibrillen in den Ganglienzellen an Menschen und anderen Wirbeltieren. Morph. Arb., Bd. 13, H. 1.
 - 7) MARCORÀ, F., Di una fine alterazione delle cellule nervose del nucleo d'origine del grande ipoglosso consecutiva allo strappamento e al taglio del nervo. Boll. Soc. med.-chir. Pavia, 1908.
-

Nachdruck verboten.

Weitere Untersuchungen über das Speichelzentrum.

VON K. YAGITA.

(Aus dem Anatomischen Institut der medizinischen Fachschule zu Okayama, Japan.)

Mit einer Abbildung.

In der ersten Mitteilung¹⁾ haben Herr HAYAMA und ich den Gedanken geäußert, daß das bulbäre Zentrum der sekretorischen Parotisfasern vielleicht die kaudale Fortsetzung der Ursprungszellen der in der Chorda tympani enthaltenen Sekretionsfasern ausmachen könnte. Leider gelang es uns damals nicht, eine endgültige Entscheidung dafür zu geben, da wir bei Durchschneidung des Ramus tympanicus glossopharyngei, wobei auch die Chorda tympani in Mitleidenschaft gezogen wurde, außer stande waren, die dadurch bedingten Veränderungen in der *Formatio reticularis grisea* bis ins Niveau des Ursprungsgebietes vom *Glossopharyngeus* hinab zu verfolgen. Immer trieb es mich dazu, zu untersuchen, ob die obige Meinung nicht eine Wahrheit enthalten könnte. So führte ich zu wiederholten Malen die Durchschneidung des *Ramus tympanicus glossopharyngei* nach wie vor beim Hunde in der Paukenhöhle aus, aber diesmal unter allermöglichster Verschonung der *Chorda tympani*. Und ich kam endlich zu einem Resultate, das unsere frühere Ansicht hinreichend bestätigt und einer Veröffentlichung wert sein dürfte.

Daß die JACOBSONSche Anastomose die Absonderungsnervenfasern der Parotisdrüse vom *Glossopharyngeus* übernimmt, ist seit LOEB²⁾ und HEIDENHAIN³⁾ wohl allgemein angenommen. Bekanntlich beobachteten die genannten Autoren beim Hunde, daß die reflektorische Wirkung der Mundschleimhaut auf die Parotissekretion sehr bald aufhört, wenn man den *R. tympanicus IX* durchtrennt. Demzufolge ist im betreffenden

1) Die betreffende Arbeit wurde schon Anfang Oktober 1908 an die Redaktion des Neurologischen Centralblattes eingesandt, aber sie ist noch nicht erschienen. (12. IV. 09.)

2) Ueber die Sekretionsnerven der Parotis und über die Salivation nach Verletzung des Bodens des 4. Ventrikels. ECKHARDS Beitr. z. Anat. u. Physiol., Bd. 5.

3) Ueber sekretorische und trophische Drüsenerven. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 17.

Nervenäste wenigstens das Vorhandensein zweier Faserkategorien anzunehmen, und zwar einer zentripetalen, die die Schleimhaut des Mittelohres versorgt, und einer zentrifugalen, die der Absonderung der Parotisdrüse vorsteht. HEIDENHAIN¹⁾ vertritt die Ansicht, daß solche zentrifugale Parotisfasern ihren Ursprung im Kerne des Glossopharyngeus haben müssen, ohne etwas Genaueres darüber zu äußern. Nach Durchschneidung des Nervus lingualis oder submaxillaris glaubt KOHNSTAMM²⁾, abgesehen vom Submaxillarkerne, eine Veränderung in jenen Zellen beobachtet zu haben, die zwischen der unteren Olive und dem Nucleus ambiguus liegen. Er suchte die Erscheinung in der Weise darzulegen, daß die im Ramus tympanicus IX enthaltenen Sekretionsfasern sich teils auf dem Wege der JACOBSONSchen Anastomose zur Submaxillardrüse, teils zur Parotisdrüse begeben. Daher ist KOHNSTAMM der Ansicht, daß die genannten Zellen auch das Zentrum der sekretorischen Parotisfasern in sich schließen. Später³⁾ bezweifelt er jedoch, ob die sich in den betreffenden Zellen abspielende Chromatolyse eine Folgeerscheinung der Durchschneidung des N. lingualis oder submaxillaris sei, und zwar mit Recht, weil die genannten Zellen auch bei gesunden Hunden immer ein degeneriertes Aussehen darbieten. Soweit ich weiß, hat KOHNSTAMM noch kein Experiment am Ramus tympanicus IX unternommen, um das Zentrum der Parotisdrüse genau zu bestimmen.

Das Resultat, welches ich hier mitzuteilen wünsche, beruht auf den Befunden der Hirnstämme von 6 Hunden, denen 13 oder 14 Tage vorher der Ramus tympanicus IX auf einer Seite durchschnitten worden ist. Die Untersuchung wurde nach wie vor nach NISSL ausgeführt. Bei der Durchsicht der Präparate bemerkte ich in erster Linie, daß die Ursprungszellen der sekretorischen Chordafasern bei einigen Fällen fast ganz intakt blieben, was für die Beurteilung des Resultates unumgänglich notwendig ist. In anderen Fällen erschienen sie aber infolge der nach der Operation in der Paukenhöhle entstandenen Entzündung so stark verändert, wie bei der Durchtrennung der Chorda tympani selbst. Indessen war ich bei allen Fällen imstande, veränderte Zellen in der *Formatio reticularis grisea* bis ins Niveau des

1) Physiologie der Absonderungsnerven. HERMANN'S Handbuch der Physiologie.

2) Der Nucleus salivatorius inferior und das cranio-viscerale System. Neurol. Centralbl., 1903.

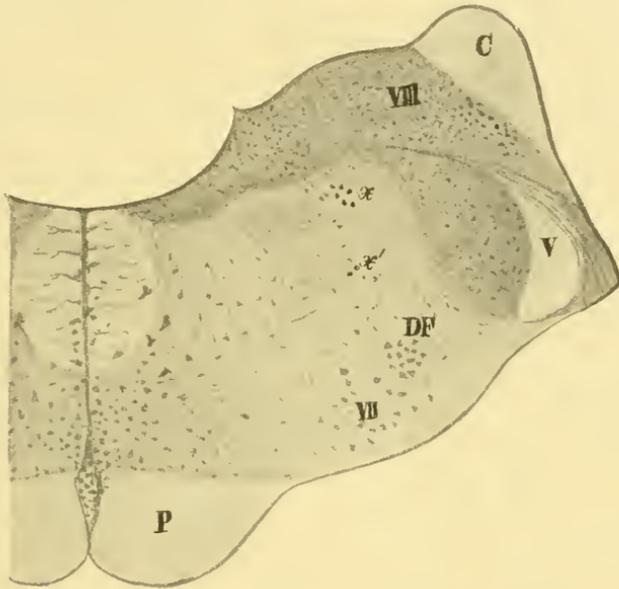
3) Versuch einer physiologischen Anatomie der Vagusursprünge und des Kopfsympathicus. Sonderabdruck aus Journal f. Psychol. u. Neurol., Bd. 8.

Glossopharyngeusursprunges hinab zu verfolgen. Falls das Zentrum der Chorda tympani von der Beschädigung verschont bleibt, so beschränken sich die degenerierten Zellen nur auf das Niveau der dichten Formation des Nucleus ambiguus und des spinalsten Abschnittes des Facialiskernes, und zwar hauptsächlich medio-ventral von der spinalen Acusticuswurzel. Hier bilden sie meistens eine ziemlich gut abgegrenzte Gruppe, während einzelne von ihnen weiter ventral in der *Formatio reticularis grisea* zerstreut liegen, ein Verhältnis, das an die Ursprungszellen der sekretorischen Chordafasern erinnert. Die betreffenden Zellen treten kaudalwärts hin schon in der Höhe des proximalen Endes des dorsalen Vaguskernelns auf, wo sie in 2—3 Exemplaren an der ventrolateralen Seite des letztgenannten Kernes lagern, dessen Zellen bei diesem Experimente ganz unversehrt bleiben. Die degenerierten Zellen in der *Formatio reticularis grisea* sind bei der Durchtrennung des *R. tympanicus IX* viel weniger zahlreich als bei der Chordadurchtrennung, und zwar vermißt man sie auf manchen Schnitten des Glossopharyngeusgebietes ganz und gar. Im allgemeinen nehmen sie proximalwärts an Zahl etwas zu und erreichen im Niveau des distalsten Abschnittes des Facialiskernes oder des frontalen Endes des Nucleus ambiguus ihre höchste Entwicklung. Hier beträgt ihre Zahl nicht selten mehr als 5—6 auf einem Schnitte, während manche Schnitte sie gar nicht enthalten. Die beistehende Skizze gibt einen Schnitt wieder, in welchem die in Rede stehenden Zellen am zahlreichsten sind. Die tiefschwarzen Punkte (x, x') zeigen die degenerierten Zellen, deren 6 an der ventromedialen Seite der spinalen Acusticuswurzel, die übrigen 2 mitten zwischen der betreffenden Wurzel und dem Facialiskerne ihre Lage haben. Weiter aufwärts verringern sich die genannten Zellen wieder, um den Ursprungszellen der sekretorischen Chordafasern Raum zu geben, so daß keine scharfe Grenze zwischen beiderlei Zellen existiert. Doch sei bemerkt, daß die Ursprungszellen der Chorda tympani distalwärts hin erst im Niveau, welches ziemlich weiter oral vom kaudalen Ende des Facialiskernes liegt, zum Vorschein kommen. Diese Tatsache steht mit der Ansicht von LANGLEY¹⁾ in gutem Einklange, wonach die Zellen, aus denen die efferenten, autonomen Fasern des Glossopharyngeus entspringen, vermutlich den unteren Teil der Zellenreihe ausmachen, von welcher die betreffenden Fasern des Nervus intermedius Wrisbergi ihren Ursprung nehmen.

In Anbetracht des eben Erwähnten steht es außer Zweifel, daß

1) Das sympathische und verwandte nervöse System der Wirbeltiere. Ergebnisse der Physiologie, 1903.

das Sekretionszentrum der Parotisdrüse eine direkte, kaudale Fortsetzung des Zentrums der sekretorischen Chordafasern repräsentiert, und der Höhe des Glossopharyngeusgebietes und der kaudalsten Abteilung des Facialiskernes entsprechend in der *Formatio reticularis grisea* liegt. Hier trifft man seine Zellen hauptsächlich gruppenweise ventromedial von der spinalen Acusticuswurzel, zum kleinen Teil aber zerstreut weiter ventral in der *Formatio reticularis grisea*, wo sie sich bis an die dichte Formation des *Nucleus ambiguus* oder den *Facialis-kern* erstrecken.



KÖSTERS¹⁾ Gedanke ist richtig, insofern er das Sekretionszentrum der Parotisdrüse in das dem Glossopharyngeus zugehörige Kerngebiet der *Portio intermedia Wrisbergi* verlegt. Aber dieser Autor geht zu weit, wenn er auf Grund seiner 2 Fälle, bei denen trotz eines angeborenen Defektes des motorischen Facialiskernes eine völlig normale Speichelabsonderung stattfand, das Zentrum der sekretorischen Chordafasern auch in das Niveau des Glossopharyngeus verlegt. Nach meinen eigenen Untersuchungen muß das letztere Zentrum in der frontalen Fortsetzung der Ursprungszellen der im *R. tympanicus IX* enthaltenen

1) Klinischer und experimenteller Beitrag zur Lehre von der Lähmung des *N. facialis*, zugleich ein Beitrag zur Physiologie des Geschmacks, der Schweiß-, Speichel- und Tränenabsonderung. *Deutsch. Arch. f. klin. Med.*, Bd. 68.

Sekretionsfasern in der Höhe des Facialiskernes liegen. Was nun die Zellen des Parotiskernes anbelangt, so erinnern sie an die Ursprungszellen der Chorda tympani. Sie gehören nämlich im allgemeinen zu einer kleinen Zellart wie die Zellen des dorsalen Vagusernes, nur daß wenige Exemplare von ihnen die letztgenannten etwas an Größe übertreffen. Sie bieten alle Strukturverhältnisse dar, welche den Ganglienzellen des motorischen Typus eigen sind. Ihre Achsenzylinder müssen meines Erachtens alle in die gleichseitige Glossopharyngeuswurzel eintreten, da ich bei der Durchtrennung des R. tympanicus IX die Degenerationserscheinung immer nur auf der Operationsseite gefunden habe. Hier möchte ich einstweilen die Frage anschneiden, ob vielleicht der Ursprung des Speichelsekretionsnerven ein- oder doppelseitig ist, weil nach KOHNSTAMM und SOLOMOWICZ¹⁾ die Durchtrennung der Chordafasern auf einer Seite die NISSLSche Degeneration in den bilateralen Speichelzentren herbeiführen soll. Auch BECHTEREW²⁾ sagt, daß die Exstirpation einer Submaxillardrüse beim Hunde eine Zellgruppe, die dem dorsalen Teile der spinalen Trigeminiwurzel benachbart liegt, beiderseitig atrophieren läßt, nur daß die Atrophie auf der der Operation entgegengesetzten Seite von sehr viel geringerem Grade ist. Dieses anatomische Verhältnis scheint sich auf den ersten Blick mit der physiologischen Tatsache gut zu decken, daß eine Reizung des zentralen Endes eines sensiblen Nerven die Speichelabsonderung auf beiden Seiten zur Folge hat. Freilich wäre hier die Frage aufzuwerfen, ob es sich nicht bloß um eine reflektorische Wirkung des genannten Nerven auf die bilateralen Speichelzentren handelt. Suchen wir eine Antwort auf unsere Frage, so verdienen besonders BERNARDS Versuche³⁾ Beachtung. BERNARD brachte einem jungen Hunde eine Stichwunde an einer Stelle des Hirnstammes bei, die meines Erachtens fast genau dem rechten Nucleus salivatorius entspricht. Darauf reizte er die Stumpfen beider Nervi linguales, und es zeigten sich ihm folgende Erscheinungen. Eine Reizung des zentralen Stumpfes des rechten Nerven versetzte die rechte Submaxillardrüse in sehr starke Sekretion, die linke in nur geringe, eine Reizung des zentralen Endes des linken Nerven rief ebenfalls eine sehr starke Salivation in der rechten und zugleich eine ziemlich deutliche in der linken Submaxillardrüse hervor. Daraus kam BERNARD zum Schlusse, daß die rechte Submaxillardrüse infolge der genannten Stichwunde für die Sekretion sehr empfindlich geworden ist, da nach ihm die Reizung des zentralen

1) Vom Zentrum der Submaxillardrüse. Neurol. Centralbl., 1908.

2) Die Funktionen der Nervenzentra, 1, 1908.

3) Leçons sur la Physiologie et Pathologie du Système nerveux, 1858.

Stumpfendes des N. lingualis in normalem Zustande ihre reflektorische Wirkung viel stärker auf die gleichseitigen Speicheldrüsen ausübt, als auf die gekreuzten. Dieser Befund scheint mir dafür zu sprechen, daß der rechte Nucleus salivatorius vorwiegend mit den rechten Speicheldrüsen durch die Sekretionsnerven (Chorda tympani und Ramus tympanicus IX) in Verbindung steht; denn stände er in gleichstarker Verbindung auch mit den linken Speicheldrüsen, so hätten ja diese bei rechtsseitiger Reizung des zentralen Endes des N. lingualis ebenfalls sehr stark sezernieren müssen, mindestens viel stärker als bei Reizung des gleichen Endes des linken Nerven.

Wird so durch BERNARDS Versuche wahrscheinlich, daß ein Nucleus salivatorius nur die homolateralen Speicheldrüsen durch Chorda tympani und Ramus tympanicus IX innerviert, so wird mir diese Wahrscheinlichkeit zur Gewißheit, da ich bei Durchtrennung der Speichelsekretionsnerven niemals eine merkwürdige Veränderung im kontralateralen Speichelzentrum nachzuweisen vermochte.

April 1909. (Eingegangen am 12. Mai; Korrektur am 22. Juli.)

Nachdruck verboten.

MALLORY's Anilin-blue Connective Tissue Stain.

By CAROLINE MCGILL, Instructor in Anatomy, University of Missouri.

1. The Fixation of Tissues for MALLORY's Anilin-blue Connective Tissue Stain and for VAN GIESON's Picro-fuchsin Stain.

MALLORY in his original article (Journ. of Med. Research, Vol. 13) and more recently MALLORY and WRIGHT in the last edition of Pathological Technique, 1908, state that the MALLORY anilin-blue connective tissue stain is limited to material fixed in ZENKER's fluid. This makes it of restricted use to the general pathologist who receives most of his material fixed in formalin or in alcohol-formalin. VAN GIESON's picro-fuchsin mixture is recommended only after bichromate or sublimate fixation.

The author has tried within the last year to make these stains applicable after other common fixatives. By a very simple procedure this has been quite satisfactorily accomplished. Materials fixed in formalin, alcohol-formalin, FLEMING's fluid and GILSON's fluid have been tested.

The fixed tissues are treated with a 2% to 3% aqueous solution of potassium bichromate, or in some instances with apparently better results, with ZENKER's fluid, until completely soaked with the reagent. For this either pieces of unembedded tissue or paraffin sections after

they are mounted on slides and the paraffin has been removed, may be used. For the pieces of tissue more time is required than for the sections. Sections need be left in the bichromate solution only from 5 to 20 minutes. After the bichromate solution the material is washed in water and the further treatment is the same as if the tissue had been fixed originally in ZENKER's fluid. Sections fixed in formalin, alcohol-formalin or FLEMMING's fluid, stain with the MALLORY stain precisely as if they had been fixed at the first in ZENKER's fluid. The same may be said of VAN GIESON's stain, with the exception that it cannot be used after fixation in FLEMMING's mixture.

2. MALLORY's Stain as a Differential for Mucin.

Most of the mucus stains require rather elaborate technique. There is room for a quick and easy differential for mucin. MALLORY's anilin-blue connective tissue stain in many ways answers this requirement. It is not as differential as are the mucihaematin and mucicarmine stains. These stain little besides mucin. MALLORY's mixture stains collagen, amyloid and certain other hyalin substances the same deep blue it does mucin. However, after the mucin has once been differentiated in one of two sections by the rather difficult mucihaematin or mucicarmine methods, it is of great advantage to have a rapid and intense stain like MALLORY's mixture to use for all further identification.

With the MALLORY stain mucin and collagen stain blue, nuclei and elastic fibers yellow, cytoplasm, myofibrillae and fibroglia fibrillae red, premucigen granules yellow, red or blue depending upon how nearly they approach mucin in composition.

MALLORY's stain was used on the mucus cells of the stomach, small intestine and large intestine of *Necturus*, dog, pig and man, BRUNNER's glands of pig, the salivary glands of dog and the mucoid tissue of human umbilical cord. In all this material the mucin stains blue; that of the stomach epithelium, of the intestinal goblet cells and of the salivary gland cells intense blue, that of BRUNNER's glands light blue. MALLORY's mixture stains especially well the mucus cells of the stomach. The mucin here, probably because of the acid reaction, is notably hard to stain with the ordinary differentials. With the anilin-blue stain it is colored just as readily and just as intensely as is that of the goblet cells of the intestine.

MALLORY and WRIGHT in *Pathological Technique*, 1908, mention that the MALLORY stain colors mucus blue. HAMMAR, "*Arch. f. mikr. Anat.*", 1909, used the stain to show the mucus cells in the thymus.

Bücheranzeigen.

Human Anatomy including Structure and Development and practical Considerations by THOMAS DWIGHT, Parkman Professor of Anatomy in Harvard Univ., J. PLAYFAIR MC MURRICH, Professor of Anat. in the Univ. of Michigan, CARL A. HAMANN, Professor of Anatomy in Western Reserve University, GEORGE A. PIERSOL, Professor of Anatomy in the University of Pennsylvania, and J. WILLIAM WHITE, JOHN RHEA BARTON, Professor of Surgery in the University of Pennsylvania. With seventeen hundred and thirty four Illustrations, of which fifteen hundred and twenty two are original and largely from Dissections by JOHN C. HEISLER, Professor of Anatomy in the Medicochirurgical College. Edited by **George A. Piersol**. Philadelphia and London, J. B. Lippincott Company. One vol. in 4. XX and 2049 pp. Index p. 2051—2088.

Dieses große Sammelwerk enthält außer der deskriptiven Anatomie die Histologie, Entwicklungsgeschichte, ferner topographische Anatomie und praktische Bemerkungen, oder angewendete Anatomie. So wird in Fig. 410 die verschiedene Stellung des Fußes in 4 Fällen von verschiedenen Frakturen des unteren Endes der Fibula abgebildet. Der Anfänger erfährt also sofort an Beispielen, wozu er die zu erlernenden anatomischen Kenntnisse verwenden kann und muß, die Häufung anatomischer Daten verliert ihre eintönige Beschaffenheit und ein einziges Handbuch genügt für den ganzen anatomischen Unterricht.

Was nun die einzelnen Abschnitte anlangt, so hat DWIGHT die Osteologie und Syndesmologie nebst der Gelenklehre bearbeitet (350 pp. mit 334 Figg.), wovon viele farbig sind. Wie im ganzen Buche sind die Farben harmonisch gewählt und nicht schreiend, nicht zu intensiv aufgetragen, wodurch sie auf die Dauer das Auge beleidigen; dieser Fehler wird von manchen der neuesten anatomischen Chromolithographien nicht vermieden. Viele Bemerkungen beziehen sich auf die Feststellungen für Begrenzungslinien von chirurgischen Operationen (landmarks). Sehr häufig sind die Abbildungen in natürlicher Größe gehalten, was durch das Format in Quart erleichtert wird. Die Abbildungen sind zahlreich und instruktiv; wie gesagt, greifen sie vielfach in die topographische und chirurgische Anatomie über.

DWIGHT hat auch das gastropulmonäre System und die akzessorischen Organe der Verdauung, die Milz, Gl. thyreoidea, parathyreoideae, Thymus, Nebennieren, den vorderen Lappen der Hypophysis, das Corpus pineale, Glomus caroticum, Glomus coccygeum bearbeitet.

Die Muskellehre hat J. PLAYFAIR MC MURRICH in etwas anderer Weise behandelt. Sie umfaßt nur 218 pp. mit 184 Figg.; die Darstellung der Knochenlehre von DWIGHT ist nicht etwa in der Beschreibung der Knochen und Bänder besonders weitläufig, ergeht sich

aber häufig in praktischen Exkursionen in die angewendete, topographische oder chirurgische Anatomie. Der Muskellehre sind zugewiesen: glatte Muskulatur, quergestreifte Muskeln, Herzmuskulatur: allgemeine Betrachtung der Muskeln. Die fernere Einteilung ist aber eine eigentümlich genetische: Trigeminusmuskeln, zu denen Submentalmuskeln, ferner die *Mm. tensor veli palatini* und *tensor tympani* gehören. Facialismuskeln, *Vagoaccessoriusmuskeln*, wodurch die Pharynxmuskeln ihren Platz in der Myologie erhalten. Die metameren Muskeln umfassen die Augenmuskeln, die Rückenmuskeln, *Mm. sacrospinalis, longissimus, splenius, spinalis, semispinalis, multifidus, rotatores, interspinales, intertransversales, recti* und *obliqui capitis*. Zu den Brustmuskeln werden die *Mm. intercostales, triangularis sterni, levatores costarum* gerechnet, aber auch die *Mm. serrati posteriores superior* und *inferior*. Die Halsmuskeln, das Zwerchfell, die Becken- und Perinealmuskeln bilden besondere Gruppen. Als Appendikulärmuskeln werden diejenigen der Extremitäten bezeichnet. Hierbei ist noch erwähnenswert, daß PLAYFAIR MC MURRICH vier *Mm. interossei dorsales* und ebensoviel *plantares* unterscheidet, ganz wie an der Hand.

In der Knochenlehre gibt DWIGHT bei jedem Knochen außer der englischen Bezeichnung einen lateinischen Ausdruck an. Dies ist aber nicht eine einfache Uebersetzung, sondern der Ausdruck, den die Baseler *Nomina anatomica* gewählt haben. Es ist das sehr zweckmäßig, denn man bedarf gleichsam einen festen Punkt, von dem aus man sicher sagen kann, was jedes anatomisch bezeichnete Ding sein soll. Die modernen Sprachen sind dazu nicht geeignet und weder Volapük, noch Esperanto haben die auf sie gesetzten Erwartungen erfüllt. Auf Varietäten wird in der Muskellehre besondere Rücksicht genommen, indem fast jeder Skelettmuskel einen besonderen mit kleiner Schrift gedruckten Abschnitt über Variation erhielt.

Auch das Blutgefäßsystem ist von J. PLAYFAIR MC MURRICH auf 326 pp. mit 199 Figg. bearbeitet und zwar nach denselben Grundsätzen. Die Varietäten der Arterien, welche seit QUAIN, TIEDEMANN und SAPPEY einen so breiten Raum in den Beschreibungen einnehmen, sind in kurzen Anmerkungen berücksichtigt. Die Venen werden auf 80 pp., die Lymphgefäße auf 65 pp. beschrieben; sehr erfreulich ist es, daß die in den neuen Atlanten teilweise noch vernachlässigten Lymphgefäße und Lymphdrüsen mit zahlreichen (52) originalen Abbildungen ausgestattet sind. Letztere selbst, sowie die Beschreibungen sind übersichtlich und klar; sie werden für die Verbreitung des Buches wesentlich ins Gewicht fallen.

Das zentrale Nervensystem hat PIERSOL auf 193 pp. mit 157 Figg. geschildert. Die Reihenfolge der Beschreibung des Gehirns ergibt sich aus der Entwicklungsgeschichte, wie folgt: Rhombencephalon, *Medulla oblongata*, Pons, Kleinhirn, vierter Ventrikel, Mesencephalon, Mittelhirn, Tegmentum, *Pes pedunculi cerebri*, Lemniscus medialis, Globus pallidus und seine Kommissur, Fasciculus longitudinalis posterior. Dann folgt das Diencephalon mit dem Thalamus, Epithalamus, Hypophysis, Commissura posterior, Metathalamus, Hypothalamus, Corpora mamillaria, Hypophysis, Telencephalon. Der Gyrus fornicatus wird

Lobus limbicus genannt. Alsdann folgt der innere Bau des Gehirns und die Entwicklung seiner Faserzüge. In manchem weicht PIER SOL von der Darstellung der Nomina anatomica ab; ein Eingehen hierauf ist an diesem Orte untunlich.

Die peripheren, kranialen, spinalen und sympathischen Nerven werden von HAMANN auf 162 pp. mit 96 Figg. hauptsächlich nach SAPPEY dargestellt, die sympathischen nach QUAIN u. a. Die kleinsten der besonders benannten Zweige, z. B. den Ramus collateralis ulnaris nervi radialis, übergeht HAMANN öfters mit Stillschweigen. Bei den Nervenendigungen beschreibt PIER SOL die motorischen Endplatten als DOYÈRESche Hügel, obgleich dieser keine Säugetiermuskeln untersucht hat und die Wirbeltiere solche Hügel nicht haben. Den sensiblen Nervenendigungen werden Körperchen von RUFFINI und GOLGI-MAZZONI hinzugefügt, ohne sie bestimmt abgrenzen zu können.

PIER SOL hat im ganzen Werk die entwicklungsgeschichtlichen und histologischen Abschnitte geschrieben, sowie das Urogenitalsystem, die Sinnesorgane, das Glomus caroticum, coccygeum und die fetalen aortischen Paraganglien von ZUCKERKANDL (1901).

WHITE schilderte im ganzen Buche Beziehungen zwischen anatomischen Daten und der praktischen Medizin.

Das umfangreiche und vorzüglich ausgestattete Werk mag am nützlichsten als Nachschlagebuch seinen Platz in der Bibliothek eines praktischen Arztes finden, der als Student schon in demselben heimisch geworden ist. Wenn immer in der Praxis sich Fragen aufdrängen aus der deskriptiven Anatomie, Histologie, Entwicklungsgeschichte, topographischen Anatomie, chirurgischen, überhaupt angewandten Anatomie, so wird der knappe Text mit den zahlreichen ausgezeichneten Abbildungen ausreichen, um zu verhindern, wie in der Vorrede gesagt ist, daß die Anatomie für die Examina auswendig gelernt und, wenn diese glücklich vorüber sind, so rasch als möglich vergessen wird. Man kann dem geschickt angelegten Buche nur den besten Erfolg wünschen.

W. KRAUSE.

Die Macht der Vererbung und ihr Einfluß auf den moralischen und geistigen Fortschritt der Menschheit. Von Ludwig Büchner. 2. Aufl. Leipzig, Alfred Körner, Verlag, 1909, 75 pp. 1 M.

Eine „populäre“ Schrift, wie sie jetzt üblich sind. Von WEISMANNS Theorie oder MENDELS Gesetz erfährt man leider nichts; sonst ist aber de omnibus et de quibusdam aliis die Rede.

Das Gesetz der Entstehung des Geschlechts und das Mittel, das Geschlecht des Individuums zu beeinflussen. Von J. Gutkowsky. Berlin, Fischers Med. Buchhandlung H. Kornfeld, 1909. 47 pp. (Berl. Klinik, Heft 252.)

Verf., Arzt in St. Petersburg, glaubt das große Problem gelöst zu haben. Beim Menschen erzeugen die Spermien, wenn sie der Einwirkung von sauren Schleimflüssigkeiten ausgesetzt werden, weibliche Individuen, unter Einwirkung von neutralen Schleimen männliche; bei alkalischer Reaktion können beide Geschlechter entstehen. — Bei den Säugetieren wird das weibliche Geschlecht gleichfalls durch die saure Reaktion, das

männliche durch die alkalische oder die neutrale bedingt. Bei Vögeln: sauer = weiblich; neutral = männlich. Bei Amphibien und Fischen: neutrale Reaktion der Schleimhülle: männlich; alkalische: weiblich. — Bei innerer Befruchtung ist die das Geschlecht bestimmende Ursache rein mechanischer Natur; die früher oder später (als die weibliche Sekretion) eintretende Ejaculatio ist das Entscheidende.

Zoologische Annalen. Zeitschr. f. Geschichte der Zoologie. Herausgegeben von **Max Braun**. Bd. 3, H. 2. Würzburg, Kurt Kabitzsch (A. Stubers Verlag), 1901. (Preis des Bandes 15 M.)

Dies Heft der an dieser Stelle des öfteren besprochenen Zeitschrift enthält: 1) **FRISCHOLZ**, Biologie und Systematik im Genus Hydra (18 Abb.). — 2) **IMHOF, RUD. BURCKHARDTS** Bedeutung für die vergleichende Anatomie und Biologiegeschichte. — 3) **KEILHACK**, Zur Nomenklatur der deutschen Phyllopoden.

Experimentelle Studien zur Soma- und Geschlechtsdifferenzierung. Erster Beitrag: Ueber den Zusammenhang primärer und sekundärer Geschlechtsmerkmale bei den Schmetterlingen und den übrigen Gliedertieren. Von **Johannes Meisenheimer** (Marburg i. H.). Mit 2 Taf. und 55 Fig. im Text. Jena, G. Fischer, 1901. VI, 149 pp. Preis 6,50 M.

Die hier mitgeteilten experimentellen und kritischen Untersuchungen behandeln ausschließlich das Problem der Beziehungen zwischen Keimdrüse und übrigen Sexualcharakteren, sie beschränken sich ferner im wesentlichen auf die Gliedertiere und ziehen nur zum Schlusse besonders bedeutsame Erfahrungen an Wirbeltieren zur Vergleichung heran. Als Objekt dienten Schmetterlinge mit stark ausgeprägten sekundären Sexualcharakteren. Die Experimente bestanden in Kastration, Transplantation von Hoden- und Eierstocksanlagen, also Herbeiführung innerer Zwitterbildung, Exstirpation sekundärer Geschlechtscharaktere (Flügelanlage) etc. Die Folgerungen aus den Versuchen werden durch den Vergleich mit natürlichen und Arthropodenzwittern bestätigt und erhalten so eine allgemeine Gültigkeit, wie in dem Schlußkapitel auch in Hinsicht auf die Wirbeltiere zusammenfassend mitgeteilt wird. Wie man sieht, haben diese scheinbar weit abliegenden Versuche direktes Interesse für die Anatomie und Entwicklung der Wirbeltiere, vor allem für die Frage vom Hermaphroditismus und die große allgemeine Frage von der Geschlechtsdifferenzierung überhaupt. (Die Ausstattung, besonders die der Tafeln in „Crayondruck“, ist sehr gut.) B.

Personalialia.

Gent. Prof. Dr. **RICHARD BODDAERT** ist gestorben.

Utrecht. Prof. **EMIL ROSENBERG** hat seine Stellung aufgegeben. Zu seinem Nachfolger ist Dr. v. D. **BROEK**, Prosektor in Amsterdam, ernannt worden.

Abgeschlossen am 16. August 1909.

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.

XXXV. Band.

✻ 1. September 1909. ✻

No. 4.

INHALT. Aufsätze. **Th. Schaeppi**, Kritische Bemerkungen zur Frage nach der Entstehung der Nerven. p. 81—88. — **E. J. Curran**, A constant Bursa in relation with the Bundle of His; with Studies of the Auricular Connections of the Bundle. With 4 Figures. p. 89—97. — **Walther Haberland**, Zur Histologie des Hinterlappens der Hypophyse. Mit einer Abbildung. p. 98—104. — **Riccardo Versari**, Ueber die Entwicklung der Blutgefäße des menschlichen Auges. Mit 2 Abbildungen. p. 105—109. — **W. Waldeyer**, DANIEL JOHN CUNNINGHAM †. p. 109—111.

Bücheranzeigen. **E. GAUPP** und **W. NAGEL**, p. 111—112. — **FR. MERKEL**, p. 112.

Personalia, p. 112.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Kritische Bemerkungen zur Frage nach der Entstehung der Nerven.

Von Dr. **Th. Schaeppi**, Zürich.

Die Frage nach der Genese der Nerven ist durch die hervorragenden und genialen experimentellen Arbeiten von **BRAUS** einerseits und **HARRISON** andererseits in ein neues Stadium getreten und interessanter als je gestaltet sich der Kampf zwischen den beiden, schon längst sich in dieser Frage befehdenden Meinungen, der von **HENSEN** inaugurierten, von den Gebrüdern **HERTWIG**, **FÜRBRINGER**, **SEDGWICK**, **APÁTHY** u. a. akzeptierten Theorie des primären Zusammenhanges

von Muskel und Nerv, der sich BRAUS in seiner Arbeit anschließt, und andererseits der von HIS aufgestellten, durch KOELLIKER, LENHOSSÉK u. a. gestützten Lehre vom Auswachsen der Nervenfasern, zu der sich HARRISON in seinen Schlüssen bekennt. Die Folgerungen, die dieser ausgezeichnete Experimentator aus seinen Versuchen zieht, erscheinen auf den ersten Blick so überzeugend, daß DRIESCH im letzten Bande der Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte (Bd. 17, p. 94) das Urteil fällt, daß durch die neueste Arbeit HARRISONS die „Auswachsungstheorie“ tatsächlich bewiesen sei.

Ich kann mich diesem Urteil nicht anschließen, und da ich seinerzeit in einer kleinen Arbeit („Ueber den Zusammenhang von Muskel und Nerv bei den Siphonophoren, ein Beitrag zur Neuromuskelttheorie“, *Mitteil. d. Naturwiss. Ges. Winterthur*, Bd. 5, 1904) zum vorliegenden Probleme Stellung genommen habe, wobei ich die HENSEN-APÁTHYSche Lehre akzeptierte, so erlaube ich mir im folgenden einige kritische Bemerkungen zu den Schlußfolgerungen HARRISONS zu machen.

HARRISON formuliert die Resultate seiner letzten Arbeit („Experiments in Transplanting Limbs and their Bearing upon the Problems of the Development of Nerves“, *Journal of Experimental Zoology*, Vol. 4) in folgenden Thesen (ich zitiere nach BARFURTH's Uebersetzung, *Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte*, Bd. 17, p. 400): „Die Nerven werden nicht in situ in den transplantierten Gliedern gebildet, sondern wachsen in sie hinein von den Nerven des Wirtes. Experimente, welche früher mitgeteilt wurden, erlauben keinen anderen Schluß und werden sehr gestützt durch die Experimente mit nervenlosen Gliedern. HENSENS Theorie vom primären Zusammenhang zwischen Nervenzentrum und Endorgan ist unhaltbar, auch spielt die funktionelle Tätigkeit keine Rolle in der frühen Entwicklung der Nervenbahnen. Nerven erreichen die Glieder, sowohl die natürlichen wie die transplantierten, wenn die Glieder in den frühesten Stadien ihrer Entwicklung und zusammengesetzt sind aus einem indifferenten Plasma von Mesenchymzellen. Die innere Verteilung der Nerven wird bestimmt durch die Struktur innerhalb der Glieder, höchst wahrscheinlich zu der Zeit, wenn die Blastemzellen sich sondern in die verschiedenen bestimmten Strukturen. Dies folgt notwendig aus der Tatsache, daß jeder Nerv, welcher in ein Glied geleitet wird, die normale Anordnung für dieses Glied annimmt.“

Diese oben erwähnten Experimente mit nervenlosen Gliedern, die nach DRIESCH „beweisend“ für die Auswachsungstheorie sein sollen, wurden nun von HARRISON folgendermaßen ausgeführt und führten zu folgenden Resultaten: Indem HARRISON, nach dem Vorgehen von BRAUS, seinen Larven auf ganz frühen Stadien das Medullarrohr (nach Schluß

der Medullarfalten) hinter dem Ohrbläschen ausschnitt, erhielt er Embryonen, die in ihrer ganzen Stammregion nervenlos waren. Implantierte er nun Gliederknospen, die von solchen nervenlosen Individuen genommen waren, auf normale, nervenhaltige Larven, so erhielten diese implantierten Knospen, im Gegensatz zu den Angaben von BRAUS, ein vollständig ausgebildetes Nervensystem, das auch bezüglich seiner Verteilung sich vollständig normal erwies. HARRISON machte nun auch das Gegenstück zu diesem Versuch und implantierte eine normale Extremitätenknospe auf eine solche nervenlos gemachte Larve. Das Resultat war, daß die in der normalen Knospe enthaltenen Nervenäste bald einer Degeneration anheimfielen, und daß in allen Fällen keine Spur von progressiver Entwicklung der Nerven stattfand. „Es gibt keinen Beweis“, sagt HARRISON [ich zitiere nach BARFURTH, l. c. p. 400], „daß ein embryonaler Nerv seine Entwicklung fortsetzen kann, nachdem seine Verbindung mit dem Zentrum gelöst ist und er verhindert wird, sie wiederherzustellen. Fälle, die vom Gegenteil berichten, sind auf Gegenwart von Anastomosen zurückzuführen.“

Befassen wir uns zunächst mit dem ersten Fall, so ist es evident, daß durch dieses Experiment die HENSENSCHE Lehre keineswegs ad absurdum geführt wird. Diese Theorie nimmt bekanntlich an, daß die Nerven ihre Entstehung nehmen aus primären, ab ovo vorhandenen (HENSEN selbst) oder erst sekundär, aber in sehr früher Zeit entstandenen (Gebrüder HERTWIG, FÜRBRINGER, APÁTHY, ich u. a.) protoplasmatischen Zellverbindungen oder Zellanastomosen (Zellbrücken). Wie man sich diesen Prozeß der Nervenbildung aus diesen protoplasmatischen Zellverbindungen etwa vorstellen könnte, habe ich seinerzeit (l. c. p. 166) in folgenden Worten ausgeführt: „Denken wir uns, daß in einem Verbände indifferenter Zellen einzelne Elemente in erhöhtem Maße die Fähigkeit acquirieren, Sinnesreize zu perzipieren, so verstehen wir wohl die Differenzierung dieser Elemente zu Sinneszellen. Die durch die Reize in diesen Sinneszellen hervorgerufenen Nervenerregungen werden nun die Tendenz haben, sich auf die benachbarten Elemente auszubreiten, und diese Ausbreitung wird keine anderen Bahnen einschlagen können, als die bereits von Anfang an vorhandenen protoplasmatischen Zellverbindungen. Setzen wir nun den Fall, daß nicht alle Zellen in gleicher Weise der zufließenden Erregung zugänglich sind, sondern daß vielmehr die Mehrzahl derselben der Ausbreitung der Erregung in ihrem Inneren einen Widerstand, eine ‚Hemmung‘ im Sinne von EXNER, entgegensetzt, daß dagegen andere Elemente in erhöhtem Grade auf die Erregung ansprechen und dieselbe vielleicht sogar nach Art einer Resonanz zu verstärken ver-

mögen, so begreifen wir auch die Differenzierung dieser letzteren zu Nerven- oder Ganglienzellen. Wir können uns aber zugleich auch vorstellen, daß, weil die nervösen Erregungen von den Sinnes- zu den Ganglienzellen, oder von einer Nervenzelle zur anderen leichter abfließen als nach den übrigen Elementen, mit der Zeit eine Wegsammachung für die Erregungen oder eine ‚Bahnung‘ im Sinne EXNERS in allen denjenigen Zellverbindungen geschaffen wird, welche die Erregungen auf ihrem Wege von der Sinneszelle zur Ganglienzelle, oder von einer Nervenzelle zur anderen passieren und können uns weiterhin vorstellen, daß infolge dieser ‚Bahnung‘ die Nervenfasern zur Differenzierung gelangen, gemäß dem LAMARCKSchen Satze: *La fonction fait l'organe.*“

Ich habe diesen Gedankengang ausführlich wiedergegeben, weil ich glaube, daß derselbe *mutatis mutandis* auch auf die Verhältnisse bei den Vertebraten übertragen werden kann. Aber sind wir denn überhaupt berechtigt, die Differenzierung der Nerven als das Produkt funktioneller Reize aufzufassen? Hat nicht gerade HARRISON (l. c. p. 275) den Nachweis geführt, daß dergleichen funktionelle Faktoren nicht im Spiele sein können? „*Amphibian embryos reared in a solution of acetone chloroform acquire a perfectly formed nervous system, and one capable of normal functional activity, though during the period of their development up to the stage when the yolk is entirely absorbed, at which time the peripheral nerves are all well differentiated, no functional activity of the nervous system is manifested.*“ Nun, als ob in der Narkose alle und jede Nerventätigkeit aufgehoben wäre! Funktionieren nicht unsere Herz- und Atemnerven selbst in der tiefsten Narkose? Und wenn in tiefer Narkose die Reflexe schließlich gänzlich erlöschen, so ist dies noch lange kein Beweis dagegen, daß nicht bei Reizung irgendeines Punktes der Körperoberfläche die Erregung in gewohnter Weise, wenn auch vielleicht in ihrer Intensität bedeutend herabgesetzt, durch den Reflexbogen läuft; bewiesen ist dabei nur, daß selbst die stärksten Reize unter dem derzeitigen Schwellenwert liegen, der für die Auslösung einer Muskelkontraktion notwendig ist. Uebrigens ist es wohl kaum anzunehmen, daß HARRISON seine Larven viele Tage lang in tiefster Narkose hätte am Leben erhalten können, bei schwacher und mittelstarker Narkose sind aber die Reflexe vollkommen erhalten.

Nachdem nun J. GRAHAM KERR (On some points in the early development of motor nerve trunks and myotomes in *Lepidosiren paradoxus*, *Transact. R. Soc. Edinburgh*, Vol. 41, 1904) bei *Lepidosiren*embryonen in einem Stadium, in welchem noch kein Mesenchym zwischen die Ursegmente und das Medullarrohr eingedrungen war und

noch keine Fibrillen in den Muskelbildungszellen der ersteren aufgetreten waren, Protoplasmabrücken zwischen Medullarrohr und Myotom aufgefunden und in den folgenden Stadien deren Umbildung in Nervenfasern verfolgt hat, so sind wir wohl berechtigt, anzunehmen, daß auch in den Amphibienembryonen schon auf frühester Stufe, vor Differenzierung der Muskelfibrillen einerseits und der Ganglienzellen andererseits, solche protoplasmatische Zellverbindungen vorhanden sind. Wir können uns nun weiterhin in Anlehnung an den oben wiedergegebenen Gedankengang vorstellen, daß schon frühzeitig auf dem Wege dieser protoplasmatischen Verbindungen eine Art nervösen Rapportes zwischen Peripherie und Zentrum zu stande kommt, der in der Folge durch „Bahnung“ im Sinne EXNERS zur Differenzierung der Nervenfasern führt.

Betrachten wir nun von diesem Standpunkte aus das Resultat des erstgenannten Experimentes von HARRISON, also jenen Fall, wo er eine nervenlose Knospe einer normalen Larve implantierte und dabei fand, daß diese Knospe ein vollständiges und normales Nervensystem acquirierte, so kann dieses Resultat nach all dem Gesagten für die Anhänger der HENSENSCHEN Lehre nichts Ueberraschendes enthalten. Denn es ist ja offenbar, daß in jenen nervenlosen Knospen schon längst die protoplasmatischen Zellverbindungen vorhanden waren, aus denen sich späterhin die Nerven differenzieren konnten. Gerade der Umstand, daß die Ausbreitung der Nerven der Knospen in ganz derselben normalen Weise erfolgt wie bei nervenhaltigen Knospen, erscheint meines Erachtens im Lichte der HENSENSCHEN Anschauung viel leichter verständlich zu sein, denn wir benötigen zu seiner Erklärung keine Richtungsreize u. dgl., es genügt für uns die Annahme der „Bahnung“ bereits vorhandener Wege.

Einen schwierigeren Stand hat die HENSENSCHE Theorie gegenüber dem zweiten HARRISONSCHEM Experiment, dessen Resultat dieser Forscher folgendermaßen formuliert [ich zitiere wiederum nach BARFURTHS Uebersetzung]: „Es ist möglich, eine nervenlose Larve für die Dauer eines Monates am Leben zu erhalten, indem man sie einer normalen Larve einpfropft, welche als Amme dient. Wenn eine normale Extremitätenknospe auf eine solche nervenlose Larve transplantiert wird, so degenerieren die in ersterer enthaltenen Nervenäste bald und es findet keine Spur von progressiver Entwicklung der Nerven in solchen Fällen statt.“

Beiläufig bemerkt, scheint dieses Experiment (worauf weder DRIESCH noch BARFURTH aufmerksam machen) nicht nur der HENSENSCHEN Theorie, sondern auch der BETHESCHEN Lehre von der autogenen Regeneration der Nerven zuwiderzulaufen, denn wir müßten doch ge-

mäß diesen Anschauungen a priori erwarten, daß die in den implantierten Knospen angelegten Nervenfasern sich autogen regenerierten. Nun haben aber BETHE sowohl wie VAN GEHUCHTEN übereinstimmend nachgewiesen, daß anfänglich die von ihren zugehörigen Ganglienzellen getrennten Nervenfasern degenerieren und erst sekundär wieder funktionell und histologisch restituiert werden. Da nun HARRISON angibt, daß seine nervenlosen Embryonen, denen er die nervenhaltigen Knospen implantierte, nur für die Dauer eines Monats am Leben erhalten werden konnten, so können die Anhänger der autogenen Regeneration mit Recht geltend machen, daß bei längerer Beobachtung nachträglich doch noch eine Restitution des Nervensystems der implantierten Knospen zu konstatieren gewesen wäre. Aber auch wenn wir HARRISON entgegenkommen und diesen Einwand als unbegründet fallen lassen, so ist damit die HENSEN'sche Theorie noch nicht widerlegt, wenigstens dann nicht, wenn wir im Sinne der oben gegebenen Darstellung die Differenzierung der Nervenfasern als eine Folge funktioneller Reize betrachten ¹⁾. Unter diesem Gesichtspunkte ist es ja einerseits nicht anders zu erwarten, als daß die motorischen Nervenbahnen in den implantierten Knospen einer Degeneration anheimfallen, weil ihnen eben keine Erregungsimpulse mehr von den ihrer Ganglienzellen beraubten „Autositen“ (den nervenlos gemachten Larven) zuströmen, aber andererseits ist es auch erklärlich, daß die sensiblen Bahnen sich nicht weiter erhalten können und degenerieren, weil zwar wohl sensible Erregungen von der Peripherie der Knospen nach dem Autositen hinströmen, weil diese Erregungen aber daselbst nicht die normalerweise in den Ganglienzellen sich vollziehende Aufnahme oder Aufsaugung finden. Fehlt aber für die zuströmende Erregung der normale Abfluß, so kommt auch die für die Differenzierung und Erhaltung der Nervenfasern notwendige „Bahnung“ in den leitenden Wegen nicht mehr zustande; denn wenn diese bestimmt lokalisierten Abflußzentren (d. i. die zentralen Ganglien) für die zuströmenden Erregungen fehlen, resp. durch Operation ausgeschaltet sind, so besteht für die von der Peripherie kommenden Erregungen gar keine physikalische Notwendigkeit mehr, sich in ihrer Ausbreitung an die bereits angelegten Nervenbahnen zu halten, sondern

1) Wenn wir hier mit HENSEN die Anschauung vertreten, daß funktionelle Reize schon während der Ontogenese zu bedeutsamer Wirkung gelangen, so wollen wir damit keineswegs behaupten, daß die Funktion irgend eines Organes während der Ontogenese identisch sei und sich in allen Teilen decke mit der Funktion im ausgewachsenen Organismus. Ich halte es im Gegenteil für wahrscheinlich, daß auch die Funktion — wie das Organ — ontogenetisch und phylogenetisch ihre Entwicklungsreihe hat.

sie werden vielmehr gleichmäßig nach allen Richtungen des Raumes hin abzufließen suchen. Es kann mit anderen Worten gar keine „Bahnung“ zustande kommen.

Aber wie steht es denn mit den von HARRISON erwähnten früheren Experimenten, die nach seiner Ansicht keine andere Auffassung des Nervenproblems zulassen als die Auswachsungstheorie?

HARRISON formuliert dieselben in folgende Sätze (l. c. p. 274):

1) Zerstöre das Nervenzentrum eines Embryo, so bilden sich keine Nerven. Von unserem Standpunkt aus ist dies wohl erklärlich, es gilt hierfür alles, was wir bezüglich des zweiten Experimentes vorgebracht haben.

2) Transplantiere Nervenzentren, welche Ganglienzellen enthalten, in nervenlose Regionen, so entwickeln sich Nerven, welche oft Bahnen einschlagen, die gänzlich unbekannt sind in normalen Organismen; in einem Falle wurde sogar die Peritonealhöhle überbrückt. Auch dieses Experiment spricht keineswegs gegen die HENSENSche Theorie. Wir behaupten ja gar nicht, daß topographisch die Ausbreitung der Nerven ab ovo vorausbestimmt sei; präformistisch ist unsere Auffassung ja nur insoweit, als wir annehmen, daß die Nerven in den Bahnen der bereits vorhandenen protoplasmatischen Zellverbindungen sich bilden, epigenetisch aber insofern, als wir für die Topographie der Ausbreitung der Nerven funktionelle Reize verantwortlich machen. Es gilt dieser Einwand aber zugleich auch bezüglich des folgenden Experimentes:

3) Ändere in der ausgiebigsten Weise die Bahn, welche normalerweise gewisse Nerven einschlagen, lasse aber dabei zugleich die Nervenzentren intakt, so werden nichtsdestoweniger sich Nervenfasern entwickeln in Verbindung mit dem Zentrum und zwar in normaler Wachstumsrichtung, obschon sie in fremder Umgebung sind.

4) Werden ferner die Ganglien entfernt, nachdem die Nervenbahnen bereits angelegt sind, so hört jede weitere Entwicklung auf und alle Nervenbahnen degenerieren vollständig. Wie leicht ersichtlich, ist dieser Fall im Prinzip vollkommen identisch mit dem oben erwähnten zweiten Experiment, und es gilt demnach diesbezüglich alles, was ich dort gesagt habe.

Eines scheint mir nun aber aus allen HARRISONschen Experimenten, sowohl diesen früheren, als auch denen mit nervenlosen Individuen, mit aller nur wünschenswerten Sicherheit hervorzugehen, nämlich daß die Differenzierung der Nerven unabhängig und ohne Beteiligung von Seiten des Zentralnervensystems unmöglich ist. Und dieses bedeutsame Resultat wird neuerdings gestützt durch die schönen Untersuchungen von C. WALTER „Ueber Regeneration peripherer Nerven“, Inaug.-Diss.,

1907. Nach WALTERS Experimenten geht beim Axolotl die Regeneration peripherer Nervenstümpfe — im Gegensatze zu BETHE — nicht selbständig bis zur Wiederherstellung des ganzen Nerven mit Achsenzylinder, sondern führt bloß zur Bildung von Bandfasern aus den SCHWANNschen Zellen. „Eine weitere Entwicklung der Bandfasern“, ich zitiere nach BARFURTHS Referat in den Ergebnissen der Anatomie u. Entwicklungsgesch., Bd. 7, p. 388, „tritt beim erwachsenen Axolotl ohne Beteiligung des Zentralnervensystems nicht ein; vielmehr zeigt sich eine chronische Degeneration, wenn die zentrale Verbindung ausbleibt, die sich in Dünnerwerden und schwererer Färbbarkeit der Fasern kundgibt. Treten die Bandfasern mit dem Zentralnervensystem in Verbindung, so bilden sich aus ihnen Markfasern. Die Fibrillen derselben bilden sich kontinuierlich im Anschluß an die zentralen Fasern. Ob dies durch Differenzierung des Bandfaserplasmas geschieht, was das Wahrscheinlichere ist, oder durch Auswachsung vom zentralen Stumpf her, ließ sich rein histologisch nicht entscheiden.“ Also auch hier die Abhängigkeit der Differenzierung der Nervenfasern vom Zentralnervensystem; im Lichte unserer Auffassung ist diese Tatsache sehr verständlich und läßt sich mit der HENSENSchen Theorie gut vereinbaren.

Aber nein, die HENSENSche Theorie ist doch tot! HARRISON hat ja das Auswachsen der Nerven direkt am lebenden Material demonstriert (Americ. Journ. Anat., Vol. 7, 1907)! Nun, ich meinerseits würde mir durch eine derartige Demonstration nicht imponieren lassen. Wer in aller Welt will mich denn davon überzeugen, daß das, was unter dem Mikroskope als das Ende einer Faser erscheint, nun wirklich in Tat und Wahrheit das Ende ist? Der Nachweis freier Enden von „auswachsenden“ Nervenfasern kann logischerweise gar kein histologisches Problem sein, wohl aber ist umgekehrt ein histologisches Problem der Nachweis des Zusammenhanges von Zellelementen, ein Problem, das sowohl an Schnittpräparaten, als auch vor allem an Mazerationspräparaten gelöst werden kann. Es kann daher auf histologischem Gebiet nicht die Aufgabe der Anhänger der „Auswachsungstheorie“ sein, ihren Gegnern freie Endigungen auswachsender Nervenfasern vorzuführen, sondern es muß umgekehrt die Aufgabe der Anhänger der HENSENSchen Lehre sein, den primären Zusammenhang von Muskel und Nerv zur Darstellung zu bringen.

Nachdruck verboten.

**A constant Bursa in relation with the Bundle of HIS;
with Studies of the Auricular Connections of the Bundle.**

By E. J. CURRAN, M. D.,
Assistant in Anatomy, Medical School of Harvard University.

With 4 Figures.

In view of the fact that it has been suggested by TAWARA that the auriculo-ventricular bundle of HIS is a conducting and not a contracting system, it occurred to me that there might be some mechanism or provision to lessen the friction with the surrounding muscle which must, of necessity, take place either if the auriculo-ventricular bundle does or does not contract. For it must be admitted that if the auriculo-ventricular bundle contracts as it delivers its impulse to the ventricle, it must do so at a different time from the contraction of the surrounding muscle; and if it does not contract, there must be some provision to afford it protection from the violent impact of the systole of the ventricle. KEITH was impressed with the distinct fibrous sheath which surrounds the bundle, isolating it from the ordinary cardiac muscle and following the branches to their terminal ramifications. It was about this sheath that I looked for some protecting mechanism. On examining it I found that it consists of two layers, more or less distinct, — one around the muscle itself and the other on the wall of the canal in which it lies. These sheaths are easily separated, as the space between is usually crossed by fine trabeculae well moistened with lubricating fluid; but in some parts there are not any trabeculae, — only a space with the lubricating fluid. This is especially the case when the chordae from the valves are inserted along the main bundle, or when the bundle at its beginning disappears behind a nodule of muscle to get to the left side, as in Fig. 1. The lubricating fluid is of greater consistency than ordinary lymph and is somewhat tenacious in character. In the fresh heart it gives the muscle a peculiar sheen and causes it to slip easily from under a blunt instrument such as the point of a pencil. This fluid is to be found throughout the branches as far as they can be dissected, and it is one of the

things which enables us to distinguish the auriculo-ventricular system from the surrounding muscle. Occasionally there is an excess of fluid in hearts with endocarditis, and one may be able to demonstrate the bursa by pressing the tissue on either side and watching through the endocardium for a movement of the fluid. There are several forms of bursa, ranging from well lubricated loose areolar tissue to distinct cavities filled with lubricating fluid. These larger spaces are continuous with the cellular tissue around the ramifications of the branches of the auriculo-ventricular bundle. Out of 96 fresh human hearts dissected, the essentials of a bursa were always present. When the bundle lies along the lower border of the pars membranacea septi, and the chordae from the valves are inserted just over it, the bursa is well marked. This is the usual position of the bundle. When the septal musculature invades the pars membranacea septi, as in Figs. 1 and 2, it is also well marked. These figures show the bursa as it is in such cases. The drawings are from the same heart. It will be noticed that in this variation which is quite common in human hearts the main bundle is pushed to the left side of the septum, and the bursa can be demonstrated both here, as shown by the thread holding it out, and from the right side just before it disappears behind the nodule of muscle to go to the left side. It will be remembered that the left septal branch of the auriculo-ventricular bundle lies immediately under the endocardium in the left ventricle. To show that the loose tissue about this is continuous with the bursa, one may insert a blow pipe into the main bursa from either side of the heart and blow it up with air and the bubbles can be seen along the course of the left septal branch.

The Auricular Connections of the Bundle.

A great deal of work has been done on the ventricular connections of the bundle of HIS, but little information is to be found concerning the auricular side. Strangely enough the writers seemed to be content with the statement that it has its root in the annular and septal fibres of the right auricle. This is the most I have been able to find in the literature concerning the auricular connections.

In my dissections I tried to trace the system to its ultimate ending in the auricles by following the main bundle through the central fibrous body or cartilage, keeping on the surface of it until I could dissect no further without cutting small strands of muscular tissue, which come from the meshwork from which the bundle has been described to arise, and which KEITH calls the reticulum. In the first

dissections, sheep's and calves' hearts were used. As the bundle is followed up in this way, we find that we have removed the superficial layer of auricular muscle and that these fine strands are proceeding from the reticulum to the superficial musculature of the auricle, and that they are the only connections it has with this superficial layer, the fibres of which are at right angles to the bundle of His. Therefore the bundle of His is not a continuation of this layer.

The reticulum begins on the auricular side of the central cartilage where it spreads out immediately, having an area of about a square centimetre. It is similar in color to the auriculo-ventricular bundle and is not so hard as the ordinary auricular or ventricular muscle. In my dissections it is flat and has a surprisingly uniform shape, somewhat like that of a nerve ganglion. It has a very thin capsule of connective tissue, which is a continuation of the sheath which surrounds the bundle, but it is thinner and more delicate. If in dissection we get outside of this sheath, it will be impossible to reveal the reticulum as a definite structure, but if we dissect carefully, not having the specimen too wet, and follow the sheath which is the natural line of cleavage, a dissection can be made similar to the plates shown. When the reticulum is dissected out, as in Fig. 3, we find that there are several well-marked bands which can be traced for a short distance into the auricles, as well as many more minute twigs — all arising in this reticular mass. As these bands leave the reticulum, they are distinctly pale in color like the other part of the system, but they gradually merge into the ordinary auricular musculature. Each part of both auricles would seem to be connected with the reticulum through these bands and through smaller twigs. The largest three are shown in the photograph of the dissection of the calf's heart, Fig. 3. The small twigs which went to the surrounding muscle close by have been dissected away, leaving three large auricular connections and the main bundle going to the ventricles, and also a well-marked bundle which enters and disappears into the ventricular muscle just before the main bundle leaves the auricle through the central fibrous cartilage. Some of the fibres of this bundle end in the septal cusp, and some pass through under the susp into the mass of muscle which arises from the central fibrous body. This part of the bundle (going to the ventricle under the cusps) has not been described before, unless it may be the second muscular connection mentioned by KENT, in which he described a spindle-celled connection as well as the connection now known as the bundle of His uniting the auricle to the ventricle, to be found in the auriculo-ventricular fibrous ring. Doubt-

less the function of these fibres is to supply the posterior part of the septum and the adjacent ventricular muscle. It is indeed what one would expect to find, seeing that there is no backward turning branch from the main bundle of HIS which would supply a large part of the posterior musculature. This branch is well marked and easily dissected in the sheep's and calves' hearts and can, with somewhat more careful dissection, be made out in the human heart. I have no doubt it is always present, even if at times it is less marked. This would explain the experiments of PAUKEL, in which he ligatured the main bundle and still had no incoordination in the beat of auricle with ventricle. The coordinating impulses may have been conducted through this branch.

The auricular connections in the sheep's and calves' hearts consist chiefly of three large bands radiating out from the reticulum viz: — 1) a branch to the interauricular septum and proceeding almost as far as the superior cava where it is lost in the auricular musculature; 2) a branch, as shown in Fig. 3, which can be traced to the pericardial surface of the right auricle, blending with the auricular muscle as it proceeds on its way to the pectinate muscles of the right auricular appendix; 3) a similar branch going to the left auricle which can be seen as in Fig. 3 where it gives some branches to the coronary sinus. Besides these; there are numerous smaller branches radiating from the reticulum to adjacent auricular muscle. These are fine threads of muscle and can be well seen in the human heart, in which the above mentioned main branches are not so well marked. The smaller radiations are also of a paler kind than the ordinary auricular musculature. The auricular connections are not so easily dissected as the ventricular bundles, owing to there being no bursal space; and the sheath of at all existing distal to the reticulum is not so marked. But the color of the muscle helps us greatly in the dissection, and when we are familiar with its relationship we cannot but be impressed with its morphological difference from the rest of the auricular muscle. This difference of color has been pointed out in the ventricular portions, where it is very striking; but its arrangement as well as its color are almost quite as noticeable in the auricular connections. The reticulum has the naked eye appearance of a nerve ganglion, and streaming from it or to it are certain well defined bundles of muscle. For descriptive purposes in this paper I have called these bundles branches of the reticulum. If the reticulum were a fixed body as a cartilage or the fibrous ring, we might be inclined to call it the insertion of these bands; but it is quite moveable — more so than

any other part of the auricular muscle. It has no fixed attachment to the central fibrous body or cartilage or to the annular fibrous ring. Therefore we cannot consider it as an insertion or a muscle in the ordinary sense. In the sheep's, and in some human hearts, it would seem that a pull on the reticulum would be transferred to the main bundle of His and thence down along its branches. This would be purposeless so far as auricular efficiency is concerned. The chief function of muscle is contractility, and any other function or quality is subservient to this. It is usual, however, for any muscle to have two attachments, or to be arranged in a circular form in order to gain any advantage by contraction. Here we have a muscle which has practically no attachment at one end. It has been suggested that the system is conductive only, and this would coincide well with anatomical findings.

The auricular parts of this system, that is the reticulum and its branches first lie between the auricles as they turn in to join the ventricle at the central fibrous body, and if we wished to dissect these from either auricle, we must cut through the auricular layer of muscle from the inside of the heart and we find them lying between the two auricles as between two leaves of a book. If we trace the auricular septal branch, we find that for a short distance, two or three centimetres, it still lies between the auricles, distributing itself as it proceeds along the septum and giving a large branch to the sinus venosus. Its terminals become intimately mixed with the auricular musculature. The other branches, as I have previously noted, come to the pericardial surfaces (immediately under which they lie, especially in the right auricle) as they proceed to the auricular appendages. We thus have well defined branches coming from or going to the reticulum from the great systems of muscle in the auricles, viz: — the septum, and the two auricular appendages. If this is a conducting system at all it is clear from the anatomy of the structure that the auricular impulse must begin in the reticulum and radiate to the auricles through the auricular branches, or that it begins simultaneously in both auricles and is carried through its branches to the reticulum. If this is the case it is within the bounds of possibility that the left auricular branches control the left ventricle, and that the right branches control the right ventricle, and that their meeting at the reticulum and continuing in one main bundle to the ventricles is only an economy of space.

Fig. 1 is a drawing of the subaortic region in the left ventricle, showing the bursa on this side. This is a common variation

from the normal, and it occurs when the subaortic musculature comes up high, invading the pars membranacea septi. It is the left side of the heart from which Fig. 2 was drawn. The subaortic musculature, as drawn in Fig. 1, shows some of the various directions which its

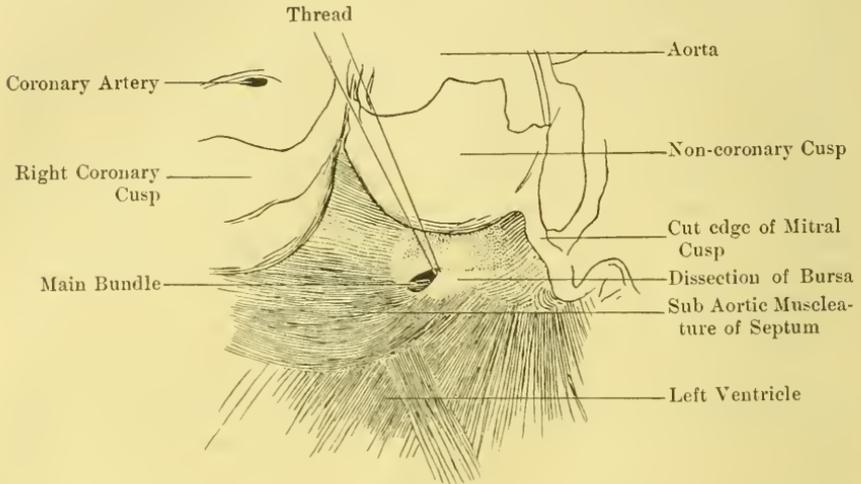


Fig. 1.

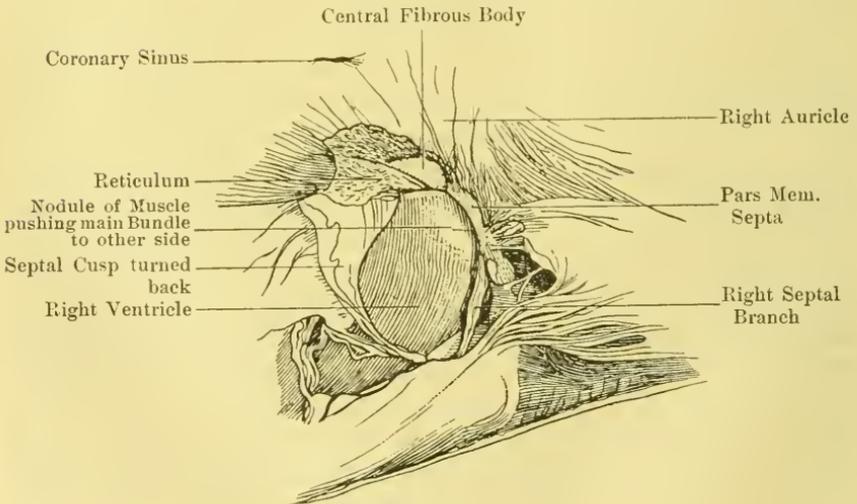


Fig. 2.

fibres may take. In this dissection the left septal branch first appears below the transverse fibres, about the end of the index line marked "Left Ventricle", but they have lost their color and do not show in the drawing. The bursal space is held out by a thread inserted for the purpose, and the main bundle is seen lying at the bottom of it.

Fig. 2. This is a part of the right auricle and the interventricular septum, as seen from the right ventricle of the heart from which Fig. 1 is drawn. Here a nodule of muscle grows up from the interventricular septum and invades the pars membranacea septi, making it very narrow. From the reticulum the main bundle can be seen for 3 or 4 mm and it disappears between the central fibrous body and the septal muscle. At this point there is a well-marked bursa which does not show well in the drawing. The main bundle divides on the other side of the septum and the right septal branch, as indicated by the index line, appears on the right side, just after the division. It could be seen distinctly through the endocardium, but in the dissection this has been removed. The right septal branch then disappears into the papillary muscle, which in this case is continuous with the moderator band.

Other points in the drawing are explained by the index lines.

Fig. 3 is a photograph of a dissection of the reticulum with its chief auricular branches and the auriculo-bundle as seen from the right side of a calf's heart. The external walls of the right auricle and ventricle are removed. The interauricular septum in the region of the reticulum is made up of the septal wall of the right auricle lying against the septal wall of the left auricle, holding between them — as between two leaves of a book — the reticulum and the beginning of its branches. In order to see these, the right auricular part of the septal wall must be removed, as shown in the photograph, and on careful dissection the reticulum will appear as a mass somewhat resembling a ganglion in form. The right auricle is cut away sufficiently to show the branch going to the left auricle with its distribution to the coronary sinus, under which its course lies as it proceeds in the direction of the auricular appendix and mouths of the pulmonary veins. The large branch which goes to the right auricular appendix is pinned down to the cut edge of the right ventricular wall. The trunk of the branches to the interauricular septum and the superior cava is dissected out for a short distance, sufficient to show its direction. Fibres going into the septal cusp and right ventricle immediately before the auriculo-ventricular bundle is given off, are also well shown in the photograph. Behind this pinkish pale mass (the reticulum and its branches) can be seen the darker muscle of the left auricle some strands of which are inserted into the auriculo-ventricular fibrous ring and some into the central cartilage. A well-marked band of dark auricular muscle arising partly from the annular ring of the inferior cava and also from the left auricle, can be seen disappearing between

the fossa ovalis and the left auricular branch of the reticulum, under the septal branch, and again appearing in the small triangular area, as it is inserted into the central cartilage of the heart. These and other points are indicated in Fig. 4, which is a key to this photograph.

Fig. 4. (Key to Fig. 3). *a* inferior cava turned up. *b* septal branch of left coronary artery, which sends twigs to the reticulum and the auriculo-ventricular bundle. *c* reticulum. *d* fibres from the

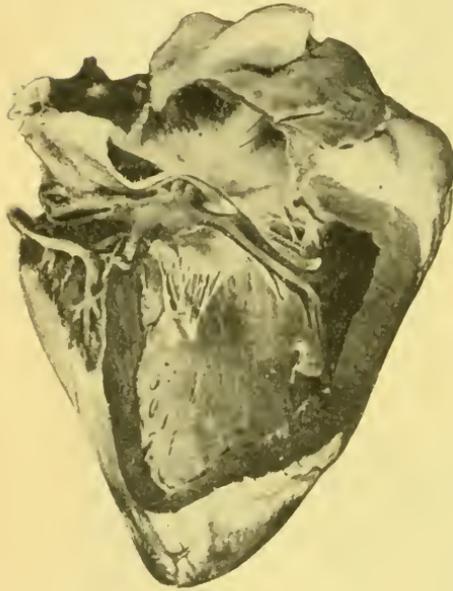


Fig. 3.

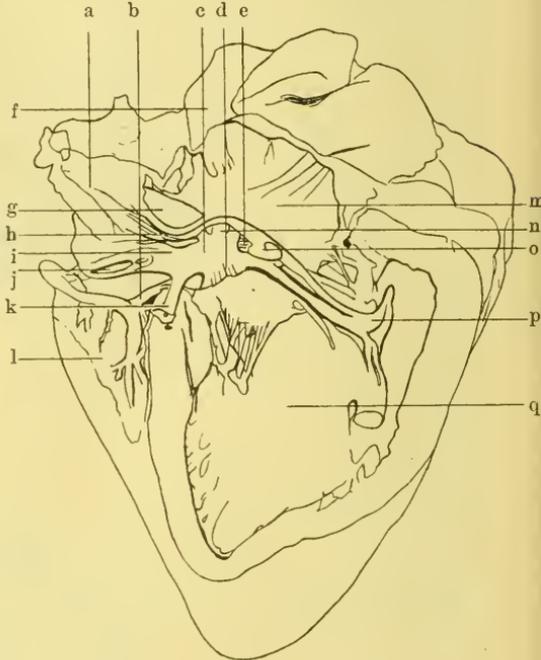


Fig. 4.

reticulum to ventricle and septal cusp. *e* insertion of muscular band *h*, arising from left auricle and inferior cava. *f* superior cava. *g* fossa ovalis. *i* left auricular branch of reticulum going to mouths of pulmonary veins, auricular appendix, and coronary sinus. *j* coronary sinus. *k* branch of reticulum going to right auricular appendix, now pinned to the cut wall of the right ventricle. *l* left ventricle. *m* right auricle. *n* branch from the reticulum to the interauricular septum and mouth of superior cava. *o* central fibrous cartilage. *p* a twig of right septal branch to conus arteriosus of right ventricle, given off before the remaining part enters the moderator band. *q* interventricular septum seen from right ventricle.

Summary.

The important new facts and considerations brought out in this study are the following:

1) That there is a bursa or lubricating mechanism in constant relation with the auriculo-ventricular bundle, in view of which the possibility of bursitis must be considered in connection with certain temporary cardiac symptoms, and with conditions met with in acute febrile diseases, such as acute rheumatism, endocarditis etc.

2) That the bursa is capable of facilitating the extension of any endocardial process along the course of the conducting system on account of its anatomical relationship with the endocardium, and of the fact that even small twigs of the auriculo-ventricular bundle which lie immediately under the endocardium are surrounded with cellular tissue, the spaces of which are continuous with the main bursa.

3) The existence of the bursa tends to prove that either the auriculo-ventricular bundle does not contract at all, or that it contracts in a different way and at a different time from the contraction of the ventricle.

4) The striking gross resemblance of the reticulum in the calves' and sheep's hearts to a nerve ganglion, when dissected out as shown in plates VI and VIII, and its connection with all parts of both auricles through three large trunks and a number of smaller twigs and not, as was once thought, merely arising in the right auricle only. These connections point to the possibility of the contraction wave either beginning in the reticulum and proceeding through its branches to all parts of both auricles, or to its coming from all parts of both auricles to meet at the reticulum. In this case there would be a probability of each auricle controlling the time of contraction of the corresponding ventricle, and the meeting at the reticulum of the various bundles of fibres from both auricles and proceeding thence to the ventricles as the auriculo-ventricular bundle, would merely mean an economy of space.

5) The accessory ventricular branch of the reticulum must be counted on in physiological experiments.

My thanks are due to Professor DWIGHT for his encouragement, assistance and valuable suggestions which have greatly helped one in the course of this study.

Nachdruck verboten.

Zur Histologie des Hinterlappens der Hypophyse.

VON WALTHER HABERFELD.

(Aus dem Pathologisch-anatomischen Universitätsinstitute in Wien,
Vorstand Hofrat Prof. A. WEICHELBAUM.)

Mit einer Abbildung.

Gelegentlich meiner Untersuchungen über Hypophysengangsreste beim Menschen ist mir in einzelnen der Fälle, in denen auch die Hypophyse der Untersuchung zugeführt wurde, an der rückwärtigen Partie des Hypophysen-Hinterlappens ein Gebilde aufgefallen, das sich durch seine Struktur von dem übrigen Hinterlappengewebe deutlich abhob.

Da das Vorkommen dieses Gebildes bis heute noch nicht bekannt ist, bin ich der gefundenen Tatsache näher nachgegangen; im folgenden teile ich nun das Ergebnis meiner Untersuchung mit.

Im ganzen standen mir 30 Fälle zur Verfügung, darunter 6 Feten, 11 Neugeborene, 3 Kinder und 10 Erwachsene.

Bezüglich der Technik möchte ich nur folgendes bemerken: In allen Fällen wurde die Hypophyse vollständig in Serien zerlegt; die Serien wurden entweder sagittal oder horizontal geführt. Dabei mußte darauf geachtet werden, die Sattellehne und den Boden der Sella stets mitzuschneiden. Die von Erwachsenen stammenden Präparate mußten dementsprechend entkalkt werden; bei Feten und Neugeborenen konnte dies bei einiger Vorsicht umgangen werden; denn bei diesen ist die Sattellehne durchwegs noch knorpelig.

A. Feten.

Von den 6 untersuchten Feten wird bloß der erste ausführlich beschrieben werden.

Fetus von 36 cm Länge. Sagittalserie. Hierzu die Figur.

Befund: Die RATHKESche Cyste (*r*) ist relativ groß. Sowohl Vorder- (*v*) wie Hinterlappen (*h*) sind normal gestaltet und zeigen beide in ihrer Struktur bis auf das sofort zu beschreibende Gebilde nichts Auffallendes.

Am unteren Teile des Hinterlappens bemerkt man ein schon makroskopisch durch seine helle Farbe vom übrigen Hinterlappen-

gewebe abstechendes Gebilde (*b*) von ungefähr ovaler Gestalt, das mit seiner Längsachse im Vergleich zur RATHKESchen Cyste etwas schräg gestellt ist. Das Gebilde ruht dem Bindegewebe, das den Boden der Sella turcica erfüllt, direkt auf, macht in seiner Größe ungefähr den vierten Teil des Hinterlappens aus und nimmt die ganze Breite zwischen RATHKEScher Cyste und Sattellehne ein.

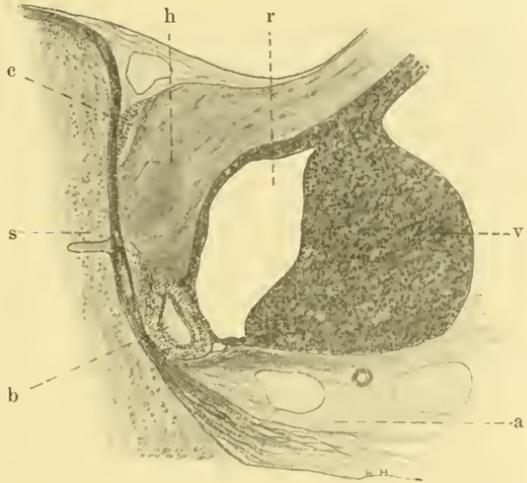
Die Abgrenzung des Gebildes, sowohl der Sattellehne gegenüber als auch gegen den typischen, die hintere Wand der RATHKESchen Cyste bildenden Teil des Vorderlappens, erfolgt durch ein feines Bindegewebe; dieses Verhalten ist in den nach VAN GIESON gefärbten Präparaten besonders deutlich zu sehen. Die Abgrenzung nach oben, gegen das Gewebe des Hinterlappens, ist unscharf.

Im Zentrum des Gebildes findet sich ein mit

Ependymepithel ausgekleidetes Lumen. Solcher Lumina gibt es einige, wie beim Durchsehen der Serie zu sehen ist. Die Flimmerhaare des Ependymepithels sind nur andeutungsweise vorhanden; ebenso die Protoplasmafortsätze der Ependymzellen.

Die einzelnen Lu-

mina werden von einem fädigen Gerinnsel durchzogen. Der gegen das Lumen sehende Zellsaum ist sehr scharf ausgeprägt, während nach außen hin eine lineare Abgrenzung der das Lumen bildenden Ependymzellen nicht besteht. Es verliert sich im Gegenteile dieses Ependymepithel ohne scharfe Grenze gegen das umliegende Gewebe hin; dieses ist im wesentlichen als kernreiche Glia anzusprechen. Es besteht aus dichtgedrängten, teils kleinen, runden dunkeln, teils etwas länglichen, größeren und helleren Kernen, ohne ein deutlich sichtbares Protoplasma; und zwischen diesen Zellen finden sich vollkommen regellos spärliche, locker angeordnete Gliafäserchen.



Medianer Sagittalschnitt durch die Hypophyse samt angrenzenden Partien (36 cm langer Fetus). *v* Vorderlappen der Hypophyse; *r* RATHKESche Tasehe; *h* Hinterlappen der Hypophyse. *b* und *c* sind die dem hintersten Teil des Hinterlappens anliegenden Ependymcysten mit Gliagewebe; *s* Sattellehne (noch knorpelig); *a* Sellaboden.

Nicht nur an dieser Stelle des Hinterlappens entsprechend dem Sellaboden findet sich ein solcher Gliazellhaufen; auch in dem rückwärtigen Teile des Hinterlappens, dort, wo er der Sattel lehne hart aufliegt, läßt sich ein ähnliches Gebilde nachweisen; dieser zweite Zellhaufen ist viel kleiner als der erste; er führt nur ein Lumen und das ist von enger, fast spaltförmiger Gestalt. Sonst wird das Gebilde ebenfalls von typischen Gliazellen zusammengesetzt; bloß in dem Teile des Gebildes, der dem Hinterlappen zugewandt ist (nach vorn zu), finden sich keine Gliazellkerne, sondern nur ein vielfach verzweigtes Fasernetz, welches sich gegen das Hinterlappengewebe scharf absetzt.

Die Abgrenzung dieses Gebildes gegen die noch knorpelige Sattel lehne wird von Bindegewebe vollzogen; nach oben trifft es unmittelbar an das den Hinterlappen überziehende subdurale Bindegewebe.

Bei den übrigen untersuchten 5 Feten konnte ich noch viermal den Gliazellhaufen im Hinterlappen nachweisen; zweimal finden sie sich, wie in dem eben beschriebenen Falle, in dem untersten Teile und in dem oberen Teile des Hinterlappens zugleich, dann einmal bloß oben und das andere Mal nur unten, entsprechend dem Sellaboden.

Die Größe der einzelnen Gebilde variiert; die Gliazellen stehen manchmal sehr dichtgedrängt. Die Ependymcysten sind in den meisten Fällen, wenn auch nicht immer, vorhanden; es können sich auch mehrere Ependymcysten in demselben Gliahaufen finden.

Eine scharfe Abgrenzung der in Rede stehenden Gebilde gegen den Hinterlappen besteht nicht. Es treten im Gegenteil Gliafasern von einem in das andere Gewebe über. Immerhin ist jedoch nach der auffallenden Verschiedenheit des Gewebscharakters eine Grenze zwischen beiden vorhanden. Das Hinterlappengewebe besteht nämlich aus einer reichlichen Menge von Gliafasern und spärlichen großen, hellen, länglichen Kernen, während die Gliahaufen vorwiegend kleine, runde, dunkle Kerne führen und vergleichsweise viel spärlichere und lockerer angeordnete Gliafasern besitzen.

In den Fällen, welche in horizontal geführte Serienschritte zerlegt wurden, läßt sich folgendes Verhalten feststellen: Beginnen wir die Durchsicht der Schnitte entsprechend dem Hypophysenstiel, also von oben, so bemerkt man zunächst, neben der knorpeligen Sattel lehne, Gliazellen auftreten, die in tieferen Schnitten immer reichlicher werden, wiewohl von einem eigentlichen Hinterlappengewebe noch nichts zu sehen ist; hier füllen demnach die Gliazellhaufen den ganzen Raum zwischen der RATHKESchen Cyste und der Sattel lehne aus. Erst in noch tieferen Schnitten tritt dann das typische Hinterlappengewebe

auf, das später prädominierend wird; schließlich verschwindet der Gliahaufen vollständig und man bekommt nur mehr typisches Hinterlappengewebe zu sehen.

B. Neugeborene.

Unter den 12 untersuchten Neugeborenen findet sich im Hinterlappen zehnmal der früher beschriebene Gliazellhaufen; viermal lag er entsprechend dem Sellaboden, viermal in der oberen Partie des Hinterlappens; in zwei Fällen fand er sich an beiden Stellen.

Das mikroskopische Bild dieser Gliazellhaufen bei Neugeborenen ist dem beim Fetus beschriebenen analog. Man sieht wiederum die typischen Gliazellen mit runden, kleinen Kernen und einem feinen Gliafasernetz; Ependymlumina sind allemal vorhanden; sie variieren in Zahl und Größe. Das Lumen ist manchmal bloß spaltförmig; erfüllt wird es von einem fädig geronnenen Inhalt. Das Ependymepithel ist verschieden gut erhalten; in einem Falle sieht man die Ependymzellen lange Protoplasmfortsätze peripherwärts aussenden.

Die Abgrenzung gegen das umliegende Gewebe ist nie durch eine scharfe Linie gegeben; ebensowenig ist aber ein Uebergang der Gliazellhaufen in das Gewebe des Hinterlappens zu sehen.

C. Kinder und Erwachsene.

Untersucht wurden 3 Kinder im Alter von $3\frac{1}{2}$ Monaten und $1-2\frac{1}{4}$ Jahren und 10 Erwachsene im Alter von 20–55 Jahren.

Der Gliazellhaufen findet sich bloß einmal, bei dem $3\frac{1}{2}$ Monate alten Kinde. Es ist also dies der einzige Fall, bei dem auch im postfetalen Leben der Gliazellhaufen nachgewiesen werden konnte; aus diesem Grunde soll auch eine nähere Beschreibung folgen.

Befund: Die Sella turcica wird von der Hypophyse vollständig eingenommen. Die hintere Sattellehne ist noch ganz knorpelig. Die Hypophyse zeigt nichts Auffallendes. Die RATHKESche Cyste ist klein. Dort, wo der obere Teil des Hinterlappens, der hier nach rückwärts und oben fast in einer Spitze endigt, an die Sattellehne stößt, findet sich, von dem Knorpelgewebe der Sattellehne durch Bindegewebe getrennt, ein von dem übrigen Hinterlappengewebe different aufgebautes Gebilde. Die Abgrenzung dieses Gebildes nach vorn gegen den Hinterlappen vollzieht sich nicht, wie auf der rückwärtigen Seite, durch ein Bindegewebslager; andererseits ist aber auch nicht ein allmähliches Uebergehen in das Gewebe des Hinterlappens zu konstatieren, indem sich das zellreiche Gebilde von dem parallelfaserigen Hinterlappengewebe gut abhebt.

Im Zentrum des in Rede stehenden Gebildes bemerkt man ein rundovales, längsgestelltes Lumen, das an einzelnen Stellen von einem etwas gequollen scheinenden Ependymepithel ausgekleidet wird.

In das Gebilde eingefügt findet sich ein kleiner Herd, der aus einem Gewebe besteht, das dem Hinterlappengewebe nahesteht; es finden sich daselbst wie im Hinterlappen recht große, längliche, helle Kerne, die aber etwas dichter stehen und im Gegensatze zum Hinterlappen nur recht spärliche Gliafasern zwischen sich aufnehmen.

Um das Ependymlumen finden sich Zellen, welche den typischen Charakter von Gliazellen tragen; die Gliakerne liegen sehr zahlreich und sind in drei konzentrisch geschichtete Lagen angeordnet, zwischen denen ein kernfreies Gliafaserwerk eingestreut ist; von diesen drei Zelllagen ist die äußerste die schmalste, die innerste, dem Lumen am nächsten stehende, die breiteste.

Außer diesem großen Lumen findet sich noch ein kleines, rundes Lumen, das ebenfalls Ependymepithel trägt; rund herum liegen reichliche Gliazellen, hier aber ohne bestimmte Anordnung.

Auch dort, wo der Hinterlappen am Sellaboden an den Vorderlappen der Hypophyse stößt, liegt gleichfalls ein umschriebener Zellhaufen, der sowohl von dem Knorpelgewebe der Sattellehne, als auch von dem die hintere Wand der RATHKESchen Cyste auskleidenden Vorderlappengewebe scharf geschieden ist. Die Zellen, aus denen sich das Gebilde zusammensetzt, sind größtenteils typische Gliazellen; nur hie und da finden sich zwischen die Gliazellen noch Zellen mit mehr länglich geformten bis spindeligen Kernen eingestreut. Ein Ependymlumen ist nur andeutungsweise zu sehen.

Zusammenfassung.

Fasse ich das Ergebnis der vorangehenden Untersuchungen zusammen, so haben wir gefunden, daß im Hinterlappen der Hypophyse ein aus Gliazellen und Gliafasern bestehendes, mit Ependymlumina versehenes Gebilde vorkommt. Es findet sich nach unseren Befunden bei Feten und Neugeborenen in der Mehrzahl der Fälle, bei Kindern seltener und bei Erwachsenen niemals.

Die Lage dieser Gebilde ist eine ganz charakteristische; auf dem Sagittalschnitte hat der Hinterlappen um die Zeit der Geburt eine meist dreieckige Form; eine vordere, gegen den Vorderlappen gekehrte, eine obere, vom Operculum sellae überzogene und eine hintere, an die Sattellehne stoßende Fläche. Und gerade an dieser liegen unsere Gebilde, und zwar mit Vorliebe entweder oben oder nach un te

gegen den Sellaboden; in manchen Fällen finden wir beide Lokalisationen.

Die oben erwähnte Tatsache der Verschiedenheit im Vorkommen entsprechend dem Alter läßt nun in uns mit Recht die Vermutung entstehen, daß wir es hier mit einem Gebilde zu tun haben dürften, das nicht konstant angelegt ist und, wenn es auch im intrauterinen Leben vorkommt, dann in den ersten Lebensjahren verschwindet.

Bevor ich eine Erklärung über das Vorkommen dieser Gebilde zu geben versuche, möchte ich voranschicken, daß unsere Befunde mit den von LANGER beschriebenen Gebilden, in denen sich gleichfalls mit Ependymepithel ausgekleidete Lumina fanden, nicht identisch sind. Da nämlich diese von LANGER beschriebenen Cysten nichts anderes als Reste des ehemaligen Recessus infundibuli, d. h. des oberen, hohlen Teiles des Infundibulum, darstellen, müssen sie notgedrungen ebenso wie der Recessus infundibuli selbst in das Zentrum des Hinterlappens zu liegen kommen. Diese mit Ependymepithel ausgekleideten Lumina fand LANGER beim Uebergange des Infundibulum in den Hinterlappen, nachdem der Recessus, wie in der Regel, höher oben geendet hatte. ERDHEIM und auch ich (im Laufe dieser Untersuchung) konnten, nebenbei erwähnt, diese Befunde bestätigen.

LANGER macht folgende Schlußbemerkungen: Im hinteren Teile des Stieles der Hypophyse, unterhalb des Trichters, kommen, wenn auch selten, an ihrer inneren Wand, mit Ependym ausgekleidete, mikroskopisch kleine, cystische Hohlräume vor, die durch Abschnürung, d. h. durch eine unregelmäßige, von unten nach oben fortschreitende Obliteration des im embryonalen Leben oft nach abwärts reichenden Trichterlumens entstanden sind.

Wenn nun unsere Gebilde sich einerseits in dem am meisten nach rückwärts gelegenen Teile des Hinterlappens, andererseits in dem an den Sellaboden anstoßenden Teile befinden, ist dementsprechend von vornherein an eine Identifizierung derselben mit den von LANGER beschriebenen Cysten nicht zu denken, wenn auch im mikroskopischen Bilde zwischen beiden eine unleugbare Ähnlichkeit besteht.

Und gerade dies läßt in uns die Vermutung entstehen, daß beide Gebilde, die von LANGER und die von uns beschriebenen, einen sehr nahe verwandten Ursprung haben dürften. Die LANGERSchen Cysten sind, wie oben erwähnt, abgetrennte Teile des mit Ependymepithel ausgekleideten Recessus infundibuli d. i. Vertiefung des 3. Ventrikels; unsere Gliazellhaufen sind nun ebenfalls ependymären Ursprunges; die Ursprungsstelle selbst ist allerdings nicht festzustellen; sie müssen wohl mit der Anlage des Hypophysenlappens in Zusammen-

hang stehen. Für jeden Fall dürften wir nicht fehlgehen, wenn wir unsere Gebilde als durch Keimabsprennung entstanden auffassen.

Und diese unsere Annahme — die Entwicklung von Tumoren aus versprengten Keimen als feststehend angenommen — wird noch dadurch gestützt, daß sich in der Literatur Fälle von Geschwülsten beschrieben finden, die ihren Ausgangspunkt im Hinterlappen der Hypophyse haben und die sich bei der mikroskopischen Untersuchung als Gliosarkome, resp. aus Gliagewebe bestehende Tumoren erwiesen.

So hat GRAEFE einen derartigen Fall beschrieben: bei einem 6-jährigen Kinde fand sich ein Tumor der Hypophyse, dessen „Zusammensetzung der Neuroglia-Struktur entspricht und demnach als ein Gliosarkom aufzufassen ist“ (VIRCHOW).

POTKER und ATKINSON haben den zweiten in der Literatur bekannten Fall von Gliosarkom der Hypophyse erwähnt; hier handelte es sich, wie die mikroskopische Untersuchung lehrte, um ein „weiches Gliom“.

Wir können allerdings nun nicht mit Sicherheit behaupten, daß diese zwei gliomatöse Tumoren der Hypophyse, die überhaupt bekannt sind, auf die beschriebenen, abgesprengten Ependym- und Gliagebilde zurückzuführen sind; denn der Hinterlappen selbst besteht zum großen Teile aus Gliagewebe und kann demnach ohne weiteres Ausgangspunkt für ein Gliom abgeben. Bei der jetzt herrschenden Richtung jedoch, die Geschwülste nach der COHNHEIM'Schen Theorie auf embryonale Keimversprengung zurückzuführen, können wir unsere Befunde von abgesprengten Gliakeimen neben dem Hinterlappen der Hypophyse nicht unberücksichtigt lassen, wenn wir über die Pathogenese der Gliome des Hypophysen-Hinterlappens diskutieren sollen.

Literaturverzeichnis.

- ERDHEIM, Hypophysenganggeschwülste und Hirncholeostome. Akad. d. Wissensch. Wien, mathem.-naturw. Abt., 1904.
 v. GRAEFE, Tumor orbitae et cerebri. Arch. f. Ophthalmol., Bd. 12, Abt. 2.
 LANGER, Ueber cystische Tumoren im Bereiche des Infund. cerebr. Zeitschr. f. Heilk., 1902.
 LEBER, Beiträge zur Kenntnis der Neuritis der Sehnerven. Arch. f. Ophthalmol., Bd. 14, Abt. 2, 1868.
 POTKER and ATKINSON, A case of tumour of the anterior part etc. Brit. Med. Journ., 1884, Part. 57.
-

Nachdruck verboten.

Ueber die Entwicklung der Blutgefäße des menschlichen Auges.

Von Prof. RICCARDO VERSARI,

Direktor des Anatomischen Instituts der Kgl. Universität Palermo.

Mit 2 Abbildungen.

Im Heft 114 (Bd. 38, Heft 1, Dezember 1908) der Anatomischen Hefte ist eine Arbeit von J. DEDEKIND „Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Augengefäße des Menschen“ erschienen, welche im wesentlichen eine Bestätigung meiner vor 9 Jahren unter dem Titel „Morfologia dei vasi sanguigni arteriosi dell'occhio dell'uomo e di altri mammiferi“ in der wissenschaftlichen Zeitschrift „Ricerche fatte nel Laboratorio di Anatomia umana normale della R. Università di Roma etc.“, Vol. 8, Fasc. 3—4, 1900, veröffentlichten Untersuchungen darstellt. Dieser meiner Arbeit war auch eine vorläufige Mitteilung an der Academia dei Lincei zu Rom (1899) vorausgegangen. Wenn ich einerseits mit Vergnügen sehe, daß DEDEKINDS Resultate über den Entwicklungsgang der arteriellen Gefäße des menschlichen Auges meine Angaben vollkommen bestätigen, ist es mir andererseits befremdlich, daß der Autor meiner Untersuchungen in keiner Weise gedenkt. Auch in einem Nachtrage zu seiner Arbeit, in welchem er, nachdem er gesagt, er habe sich erst in betreff der Literaturangaben auf diejenigen von FRORIEP in O. HERTWIGS großem Handbuch der Entwicklungslehre als komplett verlassen, einige andere Arbeiten behandelt, ist meine keineswegs angeführt, obwohl sie in verschiedenen, auch deutschen wissenschaftlichen Zeitschriften seinerzeit erwähnt worden ist. So findet man den Titel im Anatomischen Anzeiger 1900 angeführt, und in den Ergebnissen der Anatomie und Entwicklungsgeschichte von MERKEL und BONNET 1904, und in den Jahresberichten über die Fortschritte der Anatomie und Entwicklungsgeschichte von SCHWALBE 1899 und 1900 ist auch je ein Referat erschienen.

DEDEKIND hat in seinen Untersuchungen die Plattenmodellrekonstruktionsmethode angewandt, und seine Beobachtungen erstrecken sich auf die Stadien, die jünger sind als die von mir mittels des Injektionsverfahrens untersuchten. Auch DEDEKIND hat jedoch in seiner

Arbeit zugegeben, daß er die besten Resultate bei einem Embryo von 79 mm Scheitelsteißlänge erzielte und alle seine Figuren, die Abbildungen der Rekonstruktionsmodelle, sich auf diesen Embryo beziehen. Der Autor sagt: „Daß ich gerade diesen Embryo zum Ausgangspunkt wähle, geschieht hauptsächlich deshalb, weil er für die Zwecke meiner Untersuchung ganz besonders geeignet war.“

Meine eigenen Untersuchungen sind an mit Berlinerblau-Gelatine injizierten Embryonen vorgenommen worden. Die Objekte sind nach einer speziellen, in meiner Arbeit angegebenen Technik vorbereitet und durchsichtig gemacht worden, so daß der Gefäßverlauf direkt beobachtet werden konnte. Ich habe die Injektion auch von ganz kleinen Embryonen versucht, konnte aber sichere Resultate erst bei einem Stadium erreichen, das ungefähr dem des Embryo, welchen DEDEKIND zur Hauptgrundlage seiner Arbeit gemacht hatte, entspricht (22 mm Länge). Ich hatte gefunden, daß die Arteria ophthalmica, beim menschlichen Embryo der Hauptast der Carotis interna, in der Nähe des hinteren Poles des Augenbeckers sich in zwei Aeste gabelt, welche ich wegen ihrer Homologie mit den Stämmchen der *Aa. ciliares communes* (GEGENBAUR) des Pferdes, Schafes, Rindes, Schweines und Kaninchens mit diesem Namen belegt habe. In meinen Beobachtungen ist ferner angegeben, daß die Arteria hyaloidea von der nach der nasalen Seite sich richtenden Arteria ciliaris communis abzweigt. Mit allem dem stimmen DEDEKINDS Angaben vollkommen überein, ja selbst eine Abweichung von der Norm, die ich in meiner Arbeit angegeben, findet man auch in den Beobachtungen von DEDEKIND wieder. Er sagt nämlich, daß in seinem Embryo 3 die Arteria hyaloidea und ciliaris longa nasalis ausnahmsweise als getrennte Aeste der Arteria ophthalmica aufzufinden waren; ich hatte in meiner Arbeit vor 9 Jahren gesagt: „Manchmal teilt sich die *A. ophthalmica* deutlich in drei statt in zwei Aestchen; in diesem Fall nimmt die *A. hyaloidea* ihren Ursprung direkt von der *A. ophthalmica*.“ DEDEKIND gibt an, daß es ihm an seinem 19 mm langen Embryo nicht gelungen, die Verbindung der Aestchen der *Aa. ciliares longae* mit dem kapillaren Netze, das der Außenfläche des Augenbeckers aufliegt und die Anlage der Chorioidea darstellt, mit Sicherheit direkt zu verfolgen und nachzuweisen. An meinem Embryo von 22 mm aber hatte ich deutlich gesehen, daß „von beiden Aestchen, in welche die *A. ophthalmica* sich spaltet, aus den dem Auge zugekehrten Seiten sich feinste Aestchen abzweigen, die das Gefäßnetz der Chorioidea speisen.“ In diesem Entwicklungsstadium entspringt die größte Zahl der für die Chorioidea bestimmten Aestchen von den Traktus der *Aa. ciliares communes*, welche inner-

halb der Bulbuswand verlaufen und für welche man später die Bezeichnung *Aa. ciliares longae posteriores* anwendet. Aber man kann doch schon vereinzelt Aestchen auffinden, die sich außerhalb des Bulbus von den extrabulbären Traktus der *Aa. ciliares communes* abzweigen. So fand ich in dem von mir beschriebenen Embryo von 22 mm, daß von der *Ciliaris communis nasalis*, noch ehe sie die *A. hyaloidea* abgeben, ein kleiner Ast entspringt, der zur Chorioidea geht und als eine *A. ciliaris posterior brevis* aufzufassen ist (Fig. 1).

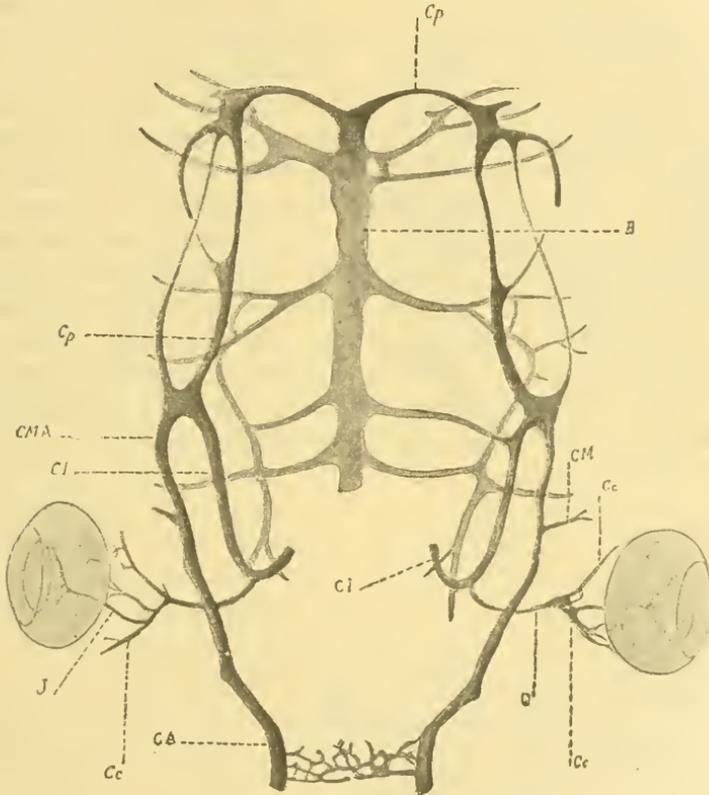


Fig. 1. Arterielle Zirkulation der Basis cranii eines menschlichen Embryo von 22 mm. Nach der Fig. 10 des lithographischen Originals ausgeführt. *CI* Carotis interna. *Cp* A. cerebialis profunda. *B* A. basilaris. *CM* A. cerebialis media. *CMA* vorderer Ast der A. carotis interna. *CA* A. cerebialis anterior. *cp* A. communicans posterior. *O* A. ophthalmica. *Cc—Cc* Aa. ciliares communes. *J* A. hyaloidea.

Während bei einzelnen Säugern auch im ausgewachsenen Zustande von den *Aa. ciliares communes* in jenem Traktus, in welchem sie in der oberflächlichen Schicht der Sklera verlaufen, sich noch feine Aestchen abzweigen, die zur Chorioidea ziehen, sind diese Zweige beim mensch-

lichen Embryo in späteren Entwicklungsstadien nicht mehr aufzufinden. In einem Embryo von 41 mm Länge fand ich noch einen solchen Ast, aber bei 50 mm Länge sind solche Aeste der *Aa. ciliares posteriores longae* nicht mehr aufzufinden (Fig. 2).

Ich will nicht weiter auf Einzelheiten eingehen. In meiner Arbeit habe ich die Veränderungen, welche die extraoculären Teile der verschiedenen Arterien erleiden, bis zum Erwachsenen verfolgt. Aus allem,

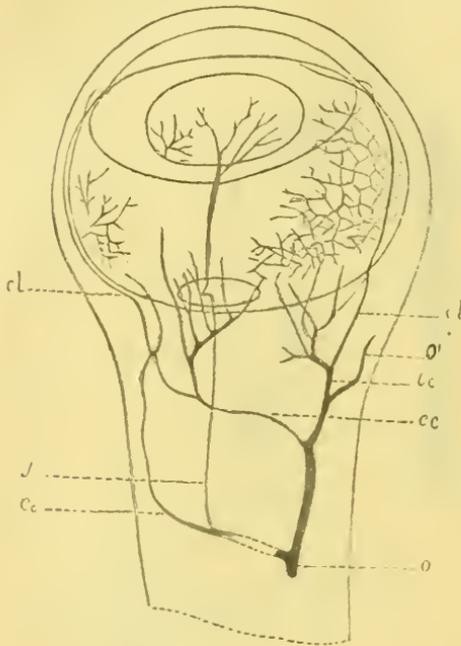


Fig. 2. Rechtes Auge eines menschlichen Embryo von 50 mm Scheitel-Steißlänge. Nach der Fig. 11 des lithographischen Originals ausgeführt. *O* A. ophthalmica. *O'* Fortsetzung der A. ophthalmica. *Cc*, *Cc* Stämme der *Aa. ciliares posteriores*. *cl*, *cl* *Aa. ciliares longae posteriores*. *cc* *Ar. ciliaris brevis posterior*. *J* A. hyaloidea.

Verwunderung erregen, da schon O. SCHULTZE gefunden, daß die ersten retinalen Gefäße beim Rindsembryo erst bei $9\frac{1}{2}$ –10 cm Länge auftreten. Ich habe dargetan, daß in dem embryonalen menschlichen Auge keine *Membrana vasculosa retinae* existiert, wie man sie bei anderen Säugern hingegen auffinden kann; und ich fand auch, daß, während beim menschlichen Embryo von 7–8 cm Länge die Retina noch vollkommen gefäßfrei ist, bei 10 cm Länge im Inneren jenes

was ich gesagt, ist ersichtlich, daß DEDEKINDS Beobachtungen die meinigen in erfreulicher Weise und bis ins kleinste bestätigt haben. Nur sagt DEDEKIND in der Beschreibung der Zirkulationsverhältnisse des Auges seines 19 mm langen Embryo, daß er die Chorioidea in zwei Gefäßnetze angeordnet gefunden. Diese Angabe stimmt nicht mit dem überein, was ich in meiner Arbeit: „Contributo alla conoscenza degli strati vascolari della coroide dell'uomo e di altri mammiferi“, in Ricerche fatte nel Laboratorio di Anatomia normale della R. Università di Roma etc., Vol. 8, Fasc. 1, 1900, mitgeteilt habe.

DEDEKIND sagt, daß er in einem Embryo von 46,5 mm Scheitel-Steißlänge keine Gefäße in der Retina aufgefunden. Das dürfte keine

Wulstes, der in der Nähe der Papilla die A. hyaloidea umgibt, einzelne Zellstränge aufzufinden sind, von denen zwei mit der Wand der A. hyaloidea in Verbindung stehen. Aber erst bei Embryonen von 12 cm Länge konnte ich nachweisen, daß diese Gefäßanlagen für das Blut durchgängig geworden waren. (Siehe meine Arbeit „Morfogenesi dei vasi sanguigni della retina umana“, in *Recerche fatte nel Laboratorio di Anatomia normale della R. Università di Roma*, Vol. 10, Fasc. 1, 1903; Referat in *Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte*, Bd. 13, 1904.)

DEDEKIND schließt seine Arbeit mit der Bemerkung, es wäre wünschenswert, daß eine Arbeit erscheinen möchte, in welcher die embryonalen Gefäßverhältnisse des menschlichen Auges mit denjenigen der Augen der Säuger verglichen würden, um so mehr, da über letztere, wie er meint, nur FUCHS' Arbeiten über das Kaninchenauge existieren. Da ich in meinen Arbeiten sowohl bei den Studien der Entwicklung der extraoculären Blutgefäße, wie auch bei dem Entwicklungsgang der Gefäße der Chorioidea neben den menschlichen Embryonen auch die Verhältnisse bei Embryonen anderer Säuger (Schaf, Rind, Schwein) eingehend geschildert und auf die anatomisch-komparativen Relationen hingewiesen habe, so darf ich wohl Herrn DEDEKIND versichern, daß ich die von ihm beklagte Lücke schon seit verschiedenen Jahren, zum Teil wenigstens, ausgefüllt zu haben glaube.

Nachdruck verboten.

DANIEL JOHN CUNNINGHAM †.

Einer der bedeutendsten Anatomen ist im besten Mannesalter durch einen frühzeitigen Tod nach längerem schweren Leiden seiner Familie, seinen zahlreichen Freunden, zu denen sich der Unterzeichnete zählen durfte, und der Wissenschaft, die auf reiche Förderung durch ihn noch rechnen konnte, entrissen worden. Am 23. Juni d. J. schied DANIEL JOHN CUNNINGHAM an der Stätte seiner letzten Wirksamkeit aus diesem Leben.

Der Verstorbene war geboren zu Crieff in Schottland; mit 17 Jahren bezog er die Universität Edinburg, wo er 1876 mit einer Abhandlung: „The anatomy of the Cetacea“ zum Dr. med. promovierte; die Arbeit wurde außerdem noch durch eine goldene Medaille ausgezeichnet. Zugleich wurde er zum Ersten Demonstrator am Anatomischen Institute ernannt. 6 Jahre blieb er in dieser Stellung und hielt zugleich 4 Jahre lang die Vorlesungen über Physiologie am Dick's Royal Veterinary College. Im März 1882 erhielt er einen Ruf als Professor

der Anatomie an das Royal College of Surgeons in Dublin und wurde bereits 1883 zum Anatomen des dortigen Trinity College ernannt. Hier hat er 20 glückliche, arbeitsfrohe Jahre verlebt, die ihn bald an die Spitze der jüngeren englischen Anatomen brachten.

Als 1903 sein hochberühmter Lehrer Sir WILLIAM TURNER sein Amt als Professor der Anatomie und Direktor des Anatomischen Instituts in Edinburg niederlegte, um in die hohe Ehrenstellung eines „Principal of the University of Edinburgh“ aufzurücken, wurde einstimmig CUNNINGHAM zu seinem Nachfolger ausersehen. Es ward ihm schwer, von Dublin zu scheiden; doch gab es kaum ein Zögern, als die größte anatomische Anstalt des Britischen Reiches, an der er selbst einst gelernt hatte, ihn nunmehr zu ihrem Leiter und erstem Lehrer berief. Wie in Dublin, so hielt er auch hier das Steuer mit frischer Kraft in voller Hand. Ich habe meinen Freund in Dublin wie in Edinburg bei seiner Arbeit begleiten können, und das war eine Freude, zu sehen, wenn er unterrichtete, und wie ihm das gewinnende Auge leuchtete, wenn er seine Institutseinrichtungen zeigte und die Präparate für seine Arbeiten demonstrierte. Sah man das, wie er seine Schüler anzuregen wußte, wie er ihnen stets hilfreich zur Hand war, so begriff man die Liebe und Verehrung, die ihm von allen Seiten, von Schülern und Kollegen entgegengebracht wurde, wovon manche Briefe, die nach CUNNINGHAMS Tode an mich gelangt sind, Zeugnis ablegen.

Zahlreich und vollwichtig sind die wissenschaftlichen Arbeiten CUNNINGHAMS. Ein großer Teil derselben findet sich in dem Journal of Anatomy and Physiology, dessen Hauptleiter er lange Jahre war; die umfassenderen Arbeiten sind in den Transactions der Royal Irish Academy und in der Edinburger Royal Society niedergelegt. Ich führe folgende an: Report on the Marsupialia brought home by H. M. S. „Challenger“ — On the Lumbar Curve in Man and the Apes — On the Surface Anatomy of the Cerebral Hemispheres — Memoir on C. Magrath, the Irish Giant; a research into the connection which exists between Giantism and Acromegaly — Memoir on the Microcephalic Idiot — Right-Handedness and Left-Brainedness. — Zahlreiche Arbeiten über die Hauptfurchen und Windungen des Gehirns schließen sich an. Als ein vortreffliches Werk ist sein Lehrbuch „Manual of practical anatomy“ allseitig anerkannt. Seine letzten Publikationen sind: The varying form of the stomach in man and the anthropoid ape, Trans. R. Soc. Edinb., 1906/07 (4 Taf.). — The Australian forehead, Anthropol. Essays pres. Tylor (75. birthday), Oxford 1907. — The head of an aboriginal Australian, Journ. Anthropol. Inst., Vol. 37, 1907.

CUNNINGHAM besaß ein ausgezeichnetes Organisationstalent, wie es sich in der Leitung der anatomischen Anstalten in Dublin und Edin-

burg erwies, ihn aber auch an die ersten Stellen in mehreren wissenschaftlichen Gesellschaften brachte. Ein besonderes Interesse hatte er für den ausgezeichneten Zoologischen Garten in Dublin, in dessen Verwaltung er viele Jahre mit dem ihm nahe befreundeten Lord ROBERTS tätig war. Mehrere Jahre war er Sekretär und später Präsident der Royal Zoological Society of Ireland. Wie hoch sein Rat und seine klare Einsicht geschätzt wurde, mag auch daraus erhellen, daß er zum Mitgliede der Kommission ernannt wurde, welche während des Burenkrieges die Sanitätsverhältnisse des englischen Heeres auf dem Kriegsschauplatze zu untersuchen hatte.

Ich kann nicht schließen, ohne ein Wort auch über den herrlichen Menschen — ich weiß keinen Ausdruck, der besser paßte — zu sagen, den wir in CUNNINGHAM verloren haben. Alle, die ihn gekannt haben, werden mir darin beistimmen, daß es wenige Menschen gibt, die echte Herzensgüte und natürliche Liebenswürdigkeit in so vortrefflicher Weise mit Bestimmtheit und Charakterfestigkeit vereinigten, wie dies bei CUNNINGHAM der Fall war. Es war jedesmal ein Gewinn, mit ihm über anatomische oder andere wissenschaftliche Fragen zu diskutieren oder sozialen und anderen Problemen des Menschenlebens nachzugehen, und es bleiben mir unvergeßliche Tage reiner Freude, die ich mehrfach bei ihm in seinem gastlichen Hause, im Kreise seiner Familie verbringen durfte. Sein Andenken wird allen, die ihn kannten, wert und teuer bleiben — in unserer Wissenschaft ist ihm ein Ehrenplatz gesichert!

W. WALDEYER.

Bücheranzeigen.

Sammlung anatomischer und physiologischer Vorträge und Aufsätze.

Herausgegeben von **E. Gaupp** und **W. Nagel**. Verlag von G. Fischer, Jena. 1. Heft: Ueber die Rechtshändigkeit des Menschen. 36 pp. Preis 1 M.

Die Herausgeber dieser neuen Sammlung weisen mit Recht darauf hin, daß zurzeit zwischen den theoretischen und praktischen Fächern der Medizin eine nur sehr geringe Fühlung besteht. Anatomie und Physiologie sind im Laufe der Zeit selbständige Wissenschaften geworden, die sich ihre eigenen Probleme stellen und nicht danach fragen, ob ihre Ergebnisse der praktischen Heilkunde zugute kommen. Aber deshalb ist doch eine Entfremdung zwischen Theorie und Praxis nicht unbedingt nötig. Nicht die Spezialisierung der theoretischen Fächer (übrigens auch der praktischen! Ref.) trägt daran die Schuld, sondern der Umstand, daß ihre Forschungsergebnisse nicht über den engen Kreis der engsten Fachgenossen hinausdringen. (Dies kann man schon für die beiden genannten Fächer unter sich behaupten, Ref.). Man kann gewiß annehmen, daß sich Vertreter der praktischen Heilkunde

gern über theoretische, rein wissenschaftliche Fragen orientieren möchten. Für die Anatomie kommt noch hinzu, daß auch die Beziehungen zwischen ihr und den naturwissenschaftlichen Fächern, so z. B. zwischen vergleichender Anatomie und Paläontologie, viel zu wünschen übrig lassen.

In Erwägung dieser Umstände wollen die Herausgeber eine Sammlung anatomischer und physiologischer Vorträge und Aufsätze in selbständigen zwanglosen Heften erscheinen lassen, die einzeln käuflich sind — etwa nach Art der „Sammlung klinischer Vorträge“. Jeglicher Zwang soll äußerlich sowie inhaltlich vermieden werden. Die „Vorträge und Aufsätze“ sollen dem medizinisch oder naturwissenschaftlich Gebildeten verständlich sein, ohne mit zuviel Ballast überladen zu sein — im Umfange von etwa einem oder zwei (ev. mehr) Bogen. Als Gebiet sollen sie die ganze wissenschaftliche Anatomie im weitesten Sinne des Wortes, sowie die Physiologie umfassen.

Einen vielversprechenden Anfang haben wir in dem Aufsätze GAUPPS über Rechtshändigkeit vor uns. Dies Thema ist in den letzten Jahren durch die Untersuchungen über Apraxie für die Praktiker aktuell geworden — wie das ganze Gebiet der Asymmetrie. — Ein Beweis dafür, gleichzeitig für das alte Gesetz von der „Duplizität der Fälle“, ist ja der Umstand, daß Ref. kurz vor dem Erscheinen des GAUPPSchen Aufsatzes auf der Versammlung in Gießen das Referat über Asymmetrie, insbesondere über Rechts- und Linkshändigkeit erstattete (s. Verh. der Anat. Ges. 23. Vers., p. 2—72). Der Aufsatz von GAUPP ist sehr interessant und lesenswert.

Doch zurück zu der „Sammlung“. Wünschen wir dem neuen, höchst zeitgemäßen Unternehmen guten Fortgang und Erfolg für unsere und die praktischen Fächer und deren Vertreter, sowie die ganze leidende und gesunde Menschheit!

JAKOB HENLE. Gedächtnisrede, gehalten im Anatomischen Institut zu Göttingen am 19. Juli 1909, dem hundertsten Geburtstag des Gelehrten, von **Fr. Merkel**. Mit einem Porträt in Holzstich. Braunschweig, Fr. Vieweg u. Sohn, 1909. 19 pp. 1 M.

Diese Gedächtnisrede auf den großen Anatomen des 19. Jahrhunderts ist bei aller Kürze ebenso inhaltreich wie warm empfunden, wie dies bei den so nahen persönlichen und wissenschaftlichen Beziehungen zwischen HENLE und MERKEL nur selbstverständlich erscheint. Allen, die HENLE noch persönlich gekannt haben — aber auch den viel zahlreicheren, die aus seinen Werken, besonders aus der großen Anatomie gelernt haben und täglich lernen können, sei diese Gedächtnisrede bestens empfohlen. Eine ausführliche Darstellung des Lebens und Schaffens von JAKOB HENLE ist bekanntlich vor einigen Jahren von demselben Verfasser und in demselben Verlag erschienen. B.

Personalia.

Wien. Prof. OTTO GROSSER ist zum ordentlichen Professor der Anatomie und Vorstand der anat. Anstalt in Prag ernannt worden.

Abgeschlossen am 26. August 1909.

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.

XXXV. Band.

6. Oktober 1909.

No. 5—7.

INHALT. Aufsätze. **Hugo Fuchs**, Betrachtungen über die Schläfengegend am Schädel der Quadrupeda. Mit 25 Abbildungen. p. 113—167. — **S. A. Ussoff**, Stomadaeum-Ektochorda (das vordere Ende der Chorda). Mit 10 Abbildungen. p. 168—176. — **Emerico Luna**, Lo sviluppo delle arterie surrenali nell'uomo. Con 2 figure. p. 176—181. — **Adolphi**, Ueber das Erscheinen der Spina frontalis in der Gesichtsfäche des menschlichen Schädels. Mit 2 Abbildungen. p. 181—185. — **V. Diamare**, Le isole di LANGERHANS nel periodo fetale e postfetale ed il loro significato. p. 186—189.

Bücheranzeigen. **M. FÜRBRINGER**, p. 190—191. — **A. SAMOJLOFF**, p. 191. — **ACHILLE RUSSO**, p. 192.

Personalia, p. 192. — Literatur. p. 17—32.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Betrachtungen über die Schläfengegend am Schädel der Quadrupeda¹⁾.

Von Dr. **HUGO FUCHS**, Privatdozent für Anatomie
und Assistent am Anatomischen Institut zu Straßburg i. E.

(Aus dem Anatomischen Institut zu Straßburg i. E.)

Mit 25 Abbildungen.

Bei den ältesten Landwirbeltieren, den von COPE so genannten Stegocephalen, fällt vor allen anderen Eigentümlichkeiten die mächtige

1) Die folgenden Ausführungen bildeten einen Vortrag in dem unter Leitung des Herrn Professor HOLZAPFEL, Direktors des geologisch-paläontologischen Instituts zu Straßburg i. E., stehenden geo-

Entfaltung des Hautskelettes in die Augen. Neben den Kehlbrustplatten, den Vorläufern der Haut- oder Belegknochen am Schultergürtel der späteren Formen, und dem Bauchpanzer, dem Vorläufer der Bauchrippen oder Gastralia vieler Sauropsiden (Rhynchocephalen, Sauropterygier, Ichthyopterygier, Pterosaurier, Krokodile, Archaeopteryx) und des Plastrons der Schildkröten¹⁾, ist als charakteristischstes Merkmal eine außerordentliche, fast ausnahmslos paarige Entfaltung der Hautknochen im Bereiche des ganzen Schädels hervorzuheben.

Freilich ist diese Entfaltung nicht allenthalben gleichmäßig: an der Schädelbasis befinden sich relativ wenig Hautknochen, als Pterygoidea, Palatina, Vomeres, Parasphenoid und eventuell noch Transversa unterschieden, und diese lassen mehr oder weniger große Lücken zwischen sich; am Dorsum des Schädels aber und an den Seiten ist die Zahl der Einzelelemente groß, dieselben sind in der Regel allenthalben durch Nähte miteinander verbunden und nur selten miteinander verschmolzen, und es befinden sich, außer den notwendig vorhandenen Oeffnungen für die Nasen- und Augenhöhlen und dem stets vorhandenen Scheitelloche, keine Lücken zwischen ihnen.



Fig. 1. Branchiosaurus amblystomus CREDNER.

So entsteht, um das Dorsum und die Seiten des Schädels, eine einheitliche Knochendecke, der sogenannte Koppanzer (Fig. 1). Einen solchen Schädel bezeichnen wir als „stegale“ Schädelform (JAEKEL). Die Zahl der den Panzer zusammensetzenden Knochen schwankt in relativ weiten Grenzen: sie ist auffallend groß bis relativ klein. Am größten ist sie bei den

logisch-paläontologischen Colloquium und schließen sich zumeist an Auseinandersetzungen und Betrachtungen an, die Verfasser in einer zurzeit noch im Drucke befindlichen Arbeit „Ueber Knorpelbildung in Deckknochen, nebst Untersuchungen und Betrachtungen über Gehörknöchelchen, Kiefer und Kiefergelenk der Wirbeltiere“ (Arch. f. Anat.) niederlegte.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich Herrn Professor L. DÖDERLEIN meinen herzlichen Dank zum wiederholten Male aussprechen. Ich habe mit ihm, wie über andere osteologische und paläontologische Fragen, so auch über die im folgenden behandelten vielfach gesprochen und dabei reichste Anregung erfahren, insbesondere auch durch vielfache Hinweise auf geeignetes Material.

1) Vgl. dazu vor allem: L. DÖDERLEIN, Das Gastralskelett (Bauchrippen oder Parasternum) in phylogenetischer Beziehung. 2. Teil der Arbeit: Zur Frage nach der Bildung der Bauchrippen von A. VOELTZKOW und L. DÖDERLEIN. VOELTZKOW, Wissenschaftliche Ergebnisse der Reisen in Madagascar etc. Abhandlungen der Senckenbergischen naturforsch. Gesellschaft, Bd. 26, 1901, Heft 3.

primitivsten Formen (Fig. 1 und 2), und man hat in einer hohen Knochenzahl ein ursprüngliches Merkmal zu sehen. Eine Verringerung der Zahl ist häufiger bei mehr spezialisierten Formen (Fig. 3) und muß als fortgeschrittener Zustand gelten.

Benannt werden die einzelnen Knochen im allgemeinen nach der Gegend, in der sie liegen. Ich führe kurz die Namen aller in Betracht kommenden, bei primitiven Formen beobachteten Elemente an (Fig. 2). In der Kiefergegend liegen die Praemaxillaria (*Pm*) und Maxillaria (*M*), in der Nasen- und Vorderaugengegend die Nasalia (*N*), Lacrimalia (*L*) und Praefrontalia (*Prf*), in der Stirn- und Scheitelgegend die Frontalia (*F*) und Parietalia (*P*), an den Seiten in der Wangengegend die Jugalia (*J*) und Quadratojugalia (*Qj*), darüber in der Hinteraugen- und Schläfengegend die Postfrontalia (*Ptf*), Postorbitalia (*Po*), Intertemporalia (*It*),

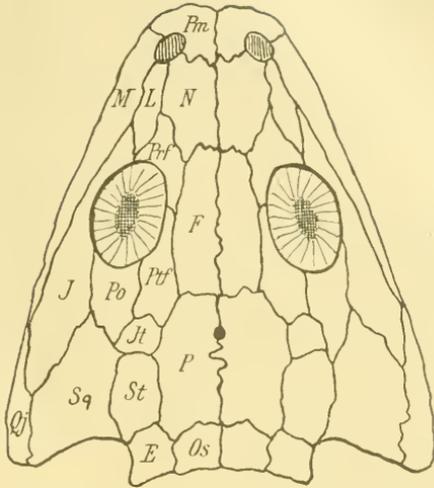


Fig. 2. Oberseite eines Stegocephalen-schädels nach JAEKEL.

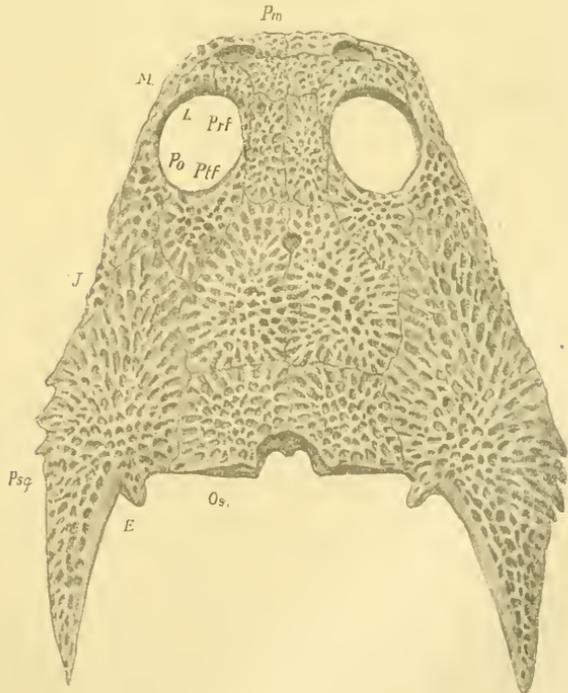


Fig. 3. *Diceratosaurus punctolineatus* COPE sp. (nach JAEKEL).

Squamosa (*Sq*) und Supratemporalia (*St*), endlich in der Hinterhauptsgegend die Occipitalia superiora (*O.s*) und Epiotica (*E*)¹⁾.

Bei spezialisierteren Formen tritt nun, wie gesagt, eine Verminderung der Knochenzahl ein, ohne jedoch der Vollständigkeit und vor allem der Geschlossenheit des Panzers irgendwelchen Eintrag zu tun (Fig. 3). Es fragt sich, wie dies geschah.

Die Verminderung der Knochenzahl konnte theoretisch auf zwei Wegen erreicht werden: entweder durch Verschmelzung benachbarter Knochen zu einem einzigen größeren Knochenstücke oder durch Reduktion einzelner bestimmter Knochen und Ersetzung derselben durch benachbarte Knochen vermittelt gesteigerten Wachstums. Die Lückenlosigkeit des Panzers wurde auch auf dem zweiten Wege nicht gefährdet, wenn man sich vorstellt, daß die Vergrößerung der Nachbarknochen von vornherein gleichen Schritt hielt mit der Reduktion des ausscheidenden Stückes.

Welcher Weg nun tatsächlich beschritten wurde, ist kaum mit Sicherheit zu sagen. Die Tatsache, daß bei rezenten Formen vielfach benachbarte Hautknochen zu einer größeren Einheit verschmelzen, und daß Verschmelzungen selbst über die Medianebene hinübergreifen, könnte von vornherein mehr zugunsten der Wahrscheinlichkeit des ersten Weges angeführt und verwertet werden. Andererseits scheinen mir gewisse Erfahrungen der Entwicklungsgeschichte rezenter Formen mehr für die Wahrscheinlichkeit des zweiten Weges zu sprechen, wofür ich unten ein Beispiel auführe.

1) Bei dieser Gelegenheit ein Wort über die als Supraoccipitalia s. Occipitalia superiora und als Epiotica bezeichneten Knochen im Kopfpanser der Stegocephalen und über die Bezeichnung derselben. Diese Knochen sind wohl Hautknochen und werden auch so aufgefaßt. Ist das richtig, dann ist die Bezeichnung durchaus schlecht. Occipitalia und Otica sind Knorpelknochen, und gerade als Occipitalia superiora und Epiotica werden sonst Knochen bezeichnet, die zweifellos dem Knorpelskelett angehören. Der als Occipitale superius s. Supraoccipitale bezeichnete Hautknochen im Kopfpanser der Stegocephalen kann demnach nicht homolog sein dem ebenso bezeichneten Knorpelknochen höherer Formen. Das gleiche gilt für das Epioticum. Es wäre daher besser, wenn diese Bezeichnungen für die fraglichen Hautknochen der Stegocephalen aufgegeben und durch andere ersetzt würden. Ich schlage vor, den hinter dem Parietale gelegenen, bisher als Supraoccipitale bezeichneten Knochen künftig Postparietale und den hinter dem Supratemporale und Squamosum gelegenen, bisher Epioticum genannten Knochen Postsquamosum oder Posttemporale zu nennen.

Schließlich wäre zu erwägen, ob nicht beide Vorgänge nebeneinander vorkamen und vereint die Verminderung der Knochenzahl herbeiführten, und dies erscheint mir am wahrscheinlichsten.

Wie dem auch sei: die Verminderung der Knochenzahl bei spezialisierteren Formen ist Regel, und die in der aufsteigenden Tierreihe sich stetig mehrende Tendenz zu solcher Verminderung ist eine der auffälligsten morphologischen Erscheinungen.

Eine der wichtigsten Fragen ist die: wie verhielten sich der Kopfpanzer und die Hautknochen der Schädelbasis zum Knorpelskelette?

Um darüber Klarheit zu gewinnen, muß ich kurz auf gewisse Verhältnisse am Knorpel- oder Urschädel (auch Primordialcranium genannt) eingehen. Als Beispiel dient uns am besten der Schädel der Selachier, der bekanntlich zeitlebens knorpelig bleibt, nie selbst verknöchert und nie von Hautknochen im Sinne der übrigen Wirbeltiere begleitet ist. Für meinen heutigen Zweck beschränke ich mich auf den Hirnschädel oder das Neurocranium und das demselben seitlich unten angefügte Palatoquadratum.

Neurocranium und Palatoquadratum haben Beziehungen zur Haut und zur Schleimhaut der Mundhöhle.

Die Beziehungen zur Schleimhaut der Mundhöhle können im Hinblick auf den von mir hier verfolgten Zweck als überall gleich betrachtet werden: die Schleimhaut liegt der Basis des Knorpelskelettes unmittelbar auf und ist durch Bindegewebe mit ihr verbunden (Fig. 4a und b).

Die Beziehungen zur Haut dagegen sind verschieden im vorderen und hinteren Schädelabschnitte (Fig. 4a u. b). Im vorderen Abschnitte, in der Nasen- und Vorderaugengegend, liegt das Knorpelskelett überall, dorsal und an den Seiten, unmittelbar unter der Haut (s. *Ep* = Epidermis), durch Bindegewebe direkt mit ihr verbunden (Fig. 4a). Anders jedoch im hinteren Abschnitte (Fig. 4b). Hier schiebt sich, in der Schläfengegend, an den Seiten zwischen Haut und Knorpelskelett eine mächtige Muskulatur ein, die Kiefermuskulatur (*m*); es ist daher das Knorpelskelett seitlich von der Haut weit entfernt, eben durch die dazwischen tretende Muskulatur, und nur dorsal, nach der Medianebene zu, liegt es wieder direkt unter derselben.

So ungefähr müssen wir uns auch die Verhältnisse bei den entfernteren Vorfahren der Stegocephalen und damit der Landwirbeltiere überhaupt vorstellen; jedoch mit der geringfügigen Erweiterung, daß wir auch in der hinteren Schädelhälfte für gewisse Stellen am seitlichen unteren Rande, insbesondere für den Gelenkteil der Pars qua-

drata Palatoquadrati, eine Lage direkt unter der Haut annehmen (wie in Fig. 4 b schematisch dargestellt¹⁾).

Um diesen Knorpelschädel (Neurocranium + Palatoquadratum) herum entstanden der Kopfpanzer und die basalen Hautknochen der Stegocephalen, und zwar, wie die Bezeichnung Hautknochen ausdrückt,

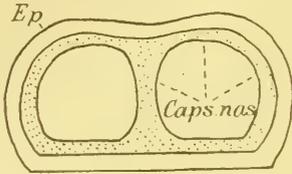


Fig. 4 a.

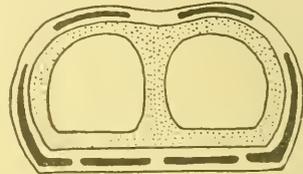


Fig. 4 c.

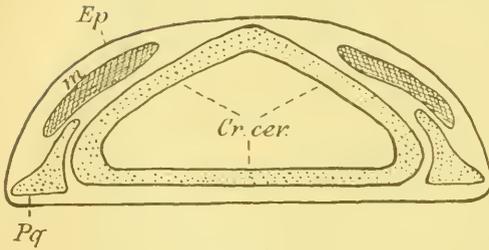


Fig. 4 b.

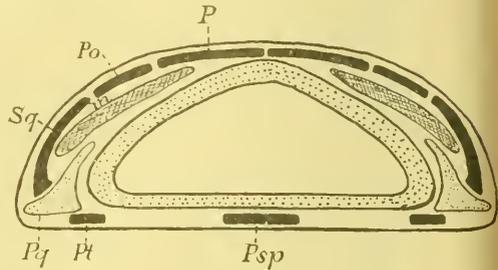


Fig. 4 d.

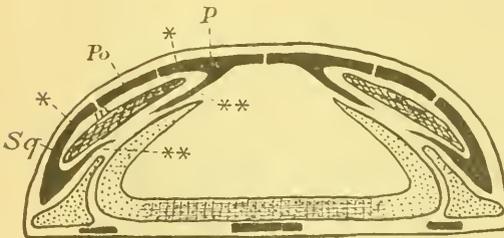


Fig. 4 e.

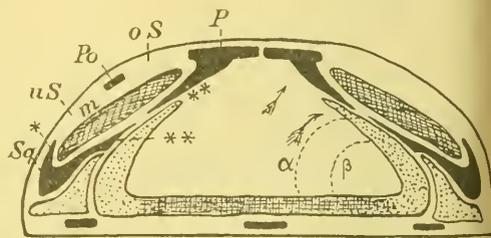


Fig. 4 f.

Fig. 4. 6 schematische Figuren zur Erläuterung der phylogenetischen Beziehungen zwischen Innenskelett und Außenskelett am Schädel der Landwirbeltiere. Die Figuren sind als Querschnitte durch den Schädel gedacht, und zwar a und c durch die vordere Hälfte (Nasengegend), b, d—f durch die hintere Hälfte (Schläfengegend) desselben. Knorpelskelett punktiert, verknöcherte Teile desselben schraffiert, Hautknochen schwarz. *Cr.cer.* Cranium cerebrale s. Neurocranium. *Caps.nas.* Nasenkapsel. *Ep* Epidermis. *Pq* Palatoquadratum. *m* Muskulatur.

1) Ich weiß wohl, daß bei den rezenten Haien die Kaumuskulatur das Kiefergelenk von außen vollständig zudeckt und damit auch den Gelenkteil der Pars quadrata Palatoquadrati. Allein diesen Zustand können wir nicht als Ausgangszustand für die Vorfahren der Land-

in der Haut bezw. in der Schleimhaut der Mundhöhle, genauer in der (in Fig. 4 a und b nicht dargestellten) bindegewebigen Schicht derselben. Sie lagen also in der Haut, d. h. nach außen von dem Knorpelskelett. Wir stellen sie daher als Außenskelett dem Knorpelskelett als dem Innenskelett gegenüber.

Wie war nun das Verhalten des Außenskelettes zum Innenskelette?

Wir sahen vorhin, daß am Knorpelschädel im vorderen Teile die Haut bezw., so weit in Betracht kommend, die Mundschleimhaut dem Knorpelskelett unmittelbar aufliegt. Wenn nun hier Hautknochen entstanden, dann mußten dieselben von vornherein überall, nach Art von Belegknochen, d. h. unter Vermittelung von Bindegewebe, dem Innenskelett aufliegen, und zwar in der Regel mit ihrer ganzen basalen Fläche (Fig. 4 c).

Ganz anders im hinteren Teil des Schädels. Hier fanden wir, an den Seiten in der Schläfengegend, das Knorpelskelett von der Haut getrennt durch dazwischen gelegene Muskulatur. Wenn hier Hautknochen entstanden (Fig. 4 d), so mußten alle, die seitlich lagen, und fast alle Teile, die seitlich-unten lagen, weit vom Knorpelskelett entfernt bleiben, und nur dorsal und stellenweise am seitlichen unteren Rande, insbesondere an der Außenseite der Pars quadrata Palatoquadrati, konnten die Hautknochen ein Widerlager am Innenskelett finden, und auch das im allgemeinen weniger in breiter, flächenhafter, als vielmehr in schmaler, mehr linienhafter Ausdehnung (Fig. 4 d). Die Muskelmasse lag natürlich medial von den Hautknochen, medial vom Kopfpanzer, zwischen Innen- und Außenskelett.

So ergibt sich denn, hinsichtlich der Beziehungen zwischen Innen- und Außenskelett, zwischen vorderer und hinterer Schädelhälfte ein, ich darf wohl sagen, fundamentaler Unterschied, bedingt durch die Anwesenheit einer mächtigen Muskelmasse an den Seitenteilen der hinteren primordialen Schädelhälfte, in der sogenannten Schläfengegend, und darin ausgedrückt, daß hier der Hautknochenpanzer weit entfernt bleibt vom Innenskelett, während sonst die Hautknochen als Belegknochen des Innenskelettes erscheinen. So tritt der Panzerteil in der Schläfengegend von vornherein in scharfen Gegensatz zu dem

wirbeltiere annehmen. Denn bei allen Quadrupeden, fossilen wie rezenten, sehen wir gewisse Hautknochen sich direkt an die Außenseite der Pars articularis Quadrati anlehnen und befestigen, was phylogenetisch nicht hätte erreicht werden können, wenn, wie bei den rezenten Haien, bei den Vorfahren der Landwirbeltiere die Muskulatur den Gelenkteil der Pars quadrata Palatoquadrati bedeckt hätte. Das Nähere wird aus den folgenden Ausführungen ohne weiteres erhellen.

übrigen Teile des Kopfpanzers, und aus diesem Gegensatz ergeben sich mit Notwendigkeit alle Unterschiede, welche in der Weiterentwicklung zu höheren Stufen zwischen diesen beiden Panzerteilen zu beobachten sind. Ich stelle daher auch in der Bezeichnung den Panzerteil in der Schläfengegend als den Schläfenpanzer den übrigen Teilen des Kopfpanzers gegenüber.

Uebertragen wir nun dieses allgemeine Ergebnis im speziellen auf die Hautknochen am Schädel der Stegocephalen, dann ergibt sich folgendes:

Alle basalen Hautknochen lagen von vornherein dem Innenskelette nach Art von Belegknochen auf, und zwar Pterygoideum und Palatinum (eventuell noch Transversum) dem Palatoquadratum, Parasphenoid und Vomer dem Neurocranium.

Dorsal und an den Seiten (Fig. 2, p. 115) lagen im vorderen Abschnitte die Hautknochen ebenfalls wie Belegknochen auf dem Innenskelette, und zwar die Nasalia, Lacrimalia, Praefrontalia und wahrscheinlich auch die Praemaxillaria auf dem vordersten Abschnitte des Neurocraniums, der Nasenkapsel; die Maxillaria auf der Seitenwand der Nasenkapsel und vor allem auf dem vorderen Teile der beiden Palatoquadrata, speziell deren Pterygopalatinspangen; Frontalia, Parietalia und Postparietalia (Supraoccipitalia) dorsal in der Medianlinie auf dem Knorpel, mehr seitlich dürften wenigstens die Parietalia, teilweise wohl aber auch die Frontalia, durch die Muskulatur vom Innenskelett getrennt gewesen sein. Die Quadratojugalia und die untersten Abschnitte der Squamosa lagen, im Bereiche des Kiefergelenkes, auf der Außenseite des Gelenkteiles der Pars quadrata Palatoquadrati, das vorderste Ende der Jugalia, im Anschluß an das jeweilige Maxillare, auf der Pterygopalatinspange des Palatoquadratum; zwischen dieser Stelle und dem Kiefergelenk lag die Kaumuskulatur und drängte die Hauptmasse des Jugale vom Palatoquadratum ab. Postorbitalia, Postfrontalia, Supratemporalia, oberer Teil der Squamosa und, wenn vorhanden, auch die Intertemporalia waren zweifellos entfernt vom Innenskelett und von ihm getrennt durch die Muskulatur. Vielleicht gilt dies auch für die Posttemporalia (Epiotica); doch ist dies unsicher.

Die Parietalia, Squamosa, Supratemporalia, Postorbitalia, Postfrontalia, Jugalia, Quadratojugalia, Postparietalia (Supraoccipitalia), Posttemporalia (Epiotica) und, wo vorhanden, noch die Intertemporalia setzen den Schläfenpanzer zusammen.

Bei den primitivsten und ältesten Reptilien, den im Perm erscheinenden Cotylosauriern (COPE), erhält sich der stegale Kopfpanzer

fort; so bei *Labidosaurus* und *Seymouria* unter den *Pareiasauridae* (Fig. 5 u. 6), bei *Pariotichus* unter den *Pariotichidae* (Fig. 7), usf.¹⁾ Dabei ist die Zahl der Knochen bei *Seymouria* noch die gleiche wie bei den primitiveren *Stegoccephalen*, also noch nicht vermindert (vgl. Fig. 6 mit Fig. 1 und 2), während bei *Pariotichus* eine Verminderung derselben bereits erfolgt ist, namentlich in der Schläfen- und Occipitalgegend, besonders durch Verlust der *Postparietalia* (*Supraoccipitalia*) und *Posttemporalia* (*Epiotica*), worin vielleicht die erste Stufe einer Reduktion des Schläfenpanzers erblickt werden kann. Bei *Labidosaurus* sind Knochengrenzen bisher nicht be-



Fig. 5. *Labidosaurus hamatus* COPE (nach BROILI).

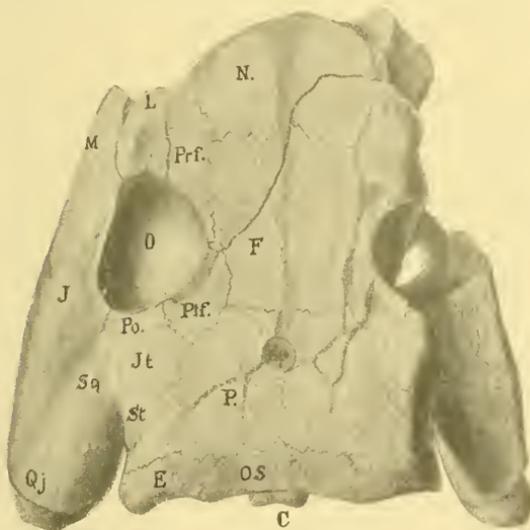


Fig. 6.

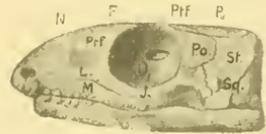


Fig. 7 a.

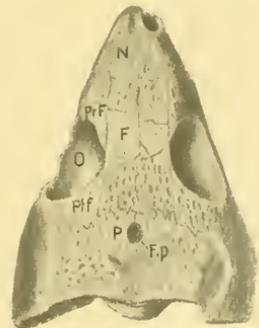


Fig. 7 b.

Fig. 6. *Seymouria Baylorensis* (nach BROILI).

Fig. 7 a und 7 b. Schädel von *Pariotichus* (COPE); a in Seiten-, b in dorsaler Ansicht (nach BROILI).

1) Vgl. darüber F. BROILI, *Permische Stegoccephalen und Reptilien aus Texas*. *Palaeontographica*, Bd. 51, 1904/05, p. 1—120. — COPE hatte ursprünglich die *Cotylosaurier* als Unterordnung zu seiner Ordnung der *Theromorpha* gestellt, später aber wieder davon getrennt und als selbständige Ordnung aufgeführt; BROILI reiht jetzt die *Cotylosauria* wieder als Unterordnung in die *Theromorpha* ein. Ich behalte einstweilen die letzte Fassung von COPE bei, betrachte aber die *Cotylosauria* als die nächsten Verwandten der *Theromorpha*.

obachtet. Bei *Seymouria* und *Pariotichus* besteht auch das Scheitelloch fort; bei *Labidosaurus* ist es auch schon beobachtet.

Betrachtet man den Schädel von Formen wie *Seymouria* von oben und von der Seite, so ist er, wie BROILI mit Recht bemerkt, von einem Stegocephalenschädel nicht zu unterscheiden. Erst die Verhältnisse an der Schädelunterseite, vor allem das in Reduktion begriffene Parasphenoid und der einfache, (wie ich den Abbildungen BROILIS entnehme) nierenförmige Hinterhauptscondylus, lassen die Reptiliennatur erkennen. Es verknüpft daher das stegale Schädeldach diese primitiven Reptilien aufs engste mit den Stegocephalen. Und diese verwandtschaftlichen Beziehungen werden weiter durch die Ähnlichkeit im Zahnbau, in den Kehlbrustplatten, im Becken, Schultergürtel und in den Extremitäten bezeugt, so daß BROILI die *Cotylosaurier* zwar als Reptilien, jedoch als unverkennbares Bindeglied zwischen den Stegocephalen unter den Amphibien und den Theromorphen unter den Reptilien betrachtet.

Die stegale Schädelform findet sich, allerdings bei relativ starker Verminderung der Zahl der Einzelelemente, auch noch bei rezenten Formen: bei *Calyptocephalus Gayi* unter den anuren Amphibien (worauf mich speziell Prof. DÖDERLEIN hinwies) und bei *Sphargis* und *Chelone* unter den Reptilien (s. Fig. 19, p. 143). Wie weit es sich hier, besonders bei den erwähnten Schildkröten, um primäre oder sekundäre Verhältnisse handelt, will ich zunächst nicht näher untersuchen; einiges hierüber wird sich später von selbst ergeben. Auf alle Fälle können uns diese Formen als bequeme Beispiele dienen, wenn wir uns über Form und Aussehen eines stegalen Kopfpanzers unterrichten und uns seine Beziehungen zum Innenskelett und zu den Weichteilen, insbesondere zur Muskulatur, klar machen wollen. Ganz besonders geeignet erscheint dazu der Schädel von *Calyptocephalus*: er sieht einem Stegocephalenschädel zum Verwechseln ähnlich; vor allem auch deswegen, weil die Schädelbasis bei den Anuren, was Form, Lage und Anordnung der Hautknochen betrifft, im Vergleich mit anderen Formen, unter allen rezenten Landwirbeltieren die primitivsten Verhältnisse aufweist, indem sie bis in Einzelheiten hinein der Schädelbasis primitiver Stegocephalen, wie *Branchiosaurus*, gleichkommt¹⁾.

1) Auch am Knorpelschädel zeigen gerade die Anuren, aber nur im metamorphosierten Zustande, vielfach die für Landwirbeltiere primitivsten Verhältnisse; so besonders am *Palatoquadratum*, dessen Pars pterygopalatina nicht die geringste Reduktion aufweist und ununterbrochen mit dem Skelette der Nasenkapsel zusammenhängt. Solche

Bei der überwiegenden Mehrzahl der fossilen und rezenten Quadrupeden stellt sich der Kopfpanzer nun ganz anders dar, und zwar hauptsächlich infolge von Veränderungen, welche der oben als Schläfenpanzer bezeichnete Teil erfährt. Es sind nämlich von diesem immer nur noch mehr oder weniger große Reste vorhanden, indem an ihm Reduktionen Platz greifen; Reduktionen, die in den einzelnen Gruppen die verschiedensten Grade erreichen und auf äußerster Stufe eine vollständige Auflösung des Schläfenpanzers bewirken.

Die Reduktion vollzieht sich keineswegs regellos, sondern in ganz bestimmten Weisen, wie ich dann weiterhin dartun will.

Zuvor aber muß ich noch einen anderen, sehr wichtigen, bisher niemals so recht gewürdigten Punkt erörtern: die Beziehungen nämlich, welche gerade in der Schläfengegend und den anschließenden Teilen der Nachbarregionen das Innen- und Außenskelett auf höherer Stufe eingehen, und ferner die Art und Weise, in der diese neuen Beziehungen entstehen.

Wie oben dargetan, muß sich der Kopfpanzer von vornherein in der Schläfengegend einerseits und in den übrigen Regionen andererseits in ganz verschiedener Weise zum Innenskelett verhalten: an der Basis, in der ganzen vorderen Schädelhälfte und am Dorsum cranii liegen die Hautknochen von vornherein, nach Art von Belegknochen, in nächster Nähe des Innenskelettes, in der Schläfengegend aber sind sie, durch Muskulatur, an den meisten Stellen vollständig vom Innenskelett getrennt (vgl. Fig. 4c u. d, p. 118), und nur dorsal nach der Medianlinie zu und seitlich-unten an einer relativ kleinen Stelle, nämlich an der Außenseite der Pars quadrata Palatoquadrati, war von vornherein eine Anlagerung an dasselbe möglich und erfolgte auch. Unmittelbare Beziehungen zwischen Innen- und Außenskelett fehlen also ursprünglich in der Schläfengegend an den allermeisten Stellen, durchaus vor allem seitlich.

Auf höherer Stufe aber finden wir solche unmittelbaren Beziehungen; sie treten schon bei den primitivsten rezenten Reptilien, Rhynchocephalen und Testudinaten, gut entwickelt auf, stehen bei den modernen Amphibien, wenigstens Urodelen und Anuren (über Gymnophionen habe ich keine Erfahrung), stellenweise auf relativ hoher Entwicklungsstufe,

Verhältnisse müssen nach meiner Ansicht auch die Stegocephalen, wenigstens die primitiveren Formen unter ihnen, besessen haben, wobei ich jedoch noch hinzufüge, daß ihnen meines Erachtens auch der Processus ascendens der Pars quadrata, der bei Anuren verloren geht, bei den Urodelen aber erhalten bleibt und bei den Reptilien wieder als Epipterygoid erscheint, zukommen mußte.

müssen also sehr frühe, wahrscheinlich schon von den jüngeren Stegocephalen und den primitivsten paläozoischen Reptilien, in den ersten Anfängen erworben sein.

Diese neuen Beziehungen bestehen, kurz gesagt, in einer Fortsetzung der Hautknochen des Schläfenpanzers auf das Innenskelett an jenen Stellen, an denen wir ursprünglich Innen- und Außenskelett so weit voneinander entfernt finden, und wir fragen uns: wie, auf welchem Wege werden diese Beziehungen geschaffen?

Die Art und Weise, in der diese fraglichen neuen Beziehungen zwischen Innen- und Außenskelett in der Schläfengegend entstehen, kann man klar und deutlich der Entwicklungsgeschichte rezenter primitiver Reptilien, Hatteria und Chelone, entnehmen. Ich bediene mich, zu ihrer Erläuterung, der in Fig. 4e u. f (p. 118) dargestellten, nach den embryologischen Verhältnissen von Hatteria und Chelone entworfenen Schematen, welche die Vorgänge an einem durch die Kiefergelenksgegend gelegten Querschnitt des Schädels versinnbildlichen sollen. Da ergibt sich denn folgendes.

Neben den Anlagerungsstellen an das Innenskelett (Fig. 4d, p. 118) entstehen an gewissen Hautknochen, besonders an den Parietalia (*P*) und Squamosa (*Sq*), neue Teile, Fortsätze (** in Fig. 4e), welche sich, unter der Muskulatur, auf dem Knorpelskelette von oben und von unten her vorschieben, und zwar wächst naturgemäß der Fortsatz des Squamosums von unten nach oben, der des Parietale von oben nach unten.

Vielfach ist mit diesem Vorgang ein Untergang des Knorpels verbunden, so vor allem am Dache des Schädels, während gleichzeitig an anderen Stellen, wie namentlich an der Schädelbasis, eine Verknöcherung des Knorpels von einigen bestimmten, nun immer wiederkehrenden Zentren aus erfolgt, also Knorpelknochen entstehen (s. Fig. 4e und die Erläuterung dazu), und zwar, entsprechend den einzelnen Regionen, die Occipitalia, Otica, Sphenoidalia und Ethmoidea.

Wo der Knorpel zugrunde geht, wie am Schädeldache, besteht jetzt eine neue Wand des Cavum cranii, im Gegensatz zu der früheren Knorpelwand eine Hautknochenwand (** in Fig. 4e). Diese aber entspricht nicht etwa allein dem ursprünglichen alten Teile des betreffenden Hautknochens, sondern einer Zusammensetzung aus dem alten und dem neugebildeten jüngeren Teile, dem erwähnten Fortsatze; und zwar begrenzt der neue Teil die Schädelhöhle vorwiegend an der Seite (** an *P* in Fig. 4e), der fragliche Abschnitt des alten Teiles aber im Bereiche der ursprünglichen Anlagerungsstätte an das Innenskelett, also dorsal neben der Medianlinie (* an *P* in Fig. 4e).

Ich stelle den jüngeren Teil (** in Fig. 4e) als Innenlamelle

dem älteren, ursprünglichen Teile als der Außen- oder Hauptlamelle (*) des betreffenden Hautknochens gegenüber.

Beide, Außenlamelle und Innenlamelle, haben natürlich grundverschiedene Lagebeziehungen zur Muskulatur (Kiefermuskulatur): die Außenlamelle liegt lateral, die Innenlamelle medial von der Muskulatur. Die Innenlamelle hat sich, von der Außenlamelle ausgehend, gleichsam um die Muskulatur herum unter dieselbe vorgeschoben ¹⁾.

Natürlich können auch andere Knochen als Parietale und Squamosum solche Innenlamellen entwickeln, namentlich trifft dies für das Frontale zu. Ich will aber hier nicht auf alle Einzelheiten eingehen, da es mir nur auf das allgemeine Prinzip ankommt. Ich beschränke mich daher auf das konkrete Beispiel von Parietale und Squamosum ¹⁾.

Es ist selbstverständlich, daß das Größenverhältnis zwischen Außen- und Innenlamelle wechselt, je nachdem uns eine tiefer oder höher stehende Form vorliegt, und vor allen Dingen auch je nachdem der äußere Panzer reduziert ist oder nicht (vergl. Fig. 4e mit Fig. 4f), wie das aus dem Weiteren noch besonders ersichtlich wird. Hervorgehoben sei kurz, daß die Größe der Innenlamellen abhängt von der Größe der Schädelhöhle und diese wiederum von der Größe des Gehirns. Da letztere in der aufsteigenden Wirbeltierreihe bekanntlich immer mehr zunimmt, so folgt daraus, daß auch die Innenlamellen der in Betracht kommenden Knochen eine aufsteigende Entwicklung nehmen und sich stetig vergrößern müssen, bis sie ihr Maximum am Schädel des Menschen erreichen. Um dies konkret zu erläutern: es muß sich, bei dem hier dargelegten Entwicklungsprozesse, die Innenlamelle des Parietale (** an *P* in Fig. 4e u. f) an ihrem unteren Rande, die Innenlamelle des Squamosums (** an *Sq*) am oberen Rande, in der aufsteigenden Tierreihe, durch Wachstum, dessen Maß von der Größe der Gehirnentfaltung abhängt, stetig vergrößern, und zwar dies um so mehr, je mehr die alte knorpelige Schädelwand in ihrem Gebiete zurückgebildet wird und schließlich zum Abschluß der Schädelhöhle nach den Seiten hin gar nichts mehr beiträgt. Das wachsende Gehirn übt von innen her einen starken Druck auf die umgebenden Knochen aus, beispielsweise in der Richtung der in Fig. 4f angebrachten Pfeile. Dadurch wird das Parietale (*P*) gleichsam in die Höhe gehoben und seine Innenlamelle mehr und mehr nach außen gewölbt. Ferner muß,

1) Auch in der Umgebung der Augenhöhle kommen, bei höheren Formen, an den betreffenden Hautknochen solche Innenlamellen vor und dienen dann mehr oder weniger zum Abschluß dieser Höhle. Diese Innenlamellen haben aber zum Teil keine Beziehungen zum Innenskelett; ich gehe darauf hier nicht weiter ein.

da die Knorpelseitenwand allmählich zugrunde geht, eine direkte Verbindung zwischen Innenlamelle des Parietale und Innenlamelle des Squamosums angestrebt und schließlich, spätestens gleichzeitig mit dem vollständigen Schwunde der Knorpelwand, erreicht und nun weiterhin auch festgehalten werden: daher die erwähnte stetige Größenzunahme der beiden Lamellen mit zunehmender Gehirnentfaltung.

Aus dem Gesagten geht hervor, daß schließlich auch die Innenlamelle des Squamosums, genau so wie die des Parietale, an der Begrenzung des Cavum cranii teilnehmen muß, nämlich dann, wenn in ihrem Bereiche die knorpelige Seitenwand im Vereine mit der Innenlamelle des Parietale dazu nicht mehr ausreicht, was erst in der Reihe der Säugetiere allmählich statthat.

Hier tritt nun aber eine Komplikation hinzu: es beteiligt sich nämlich, im Bereiche des Squamosums, an der Bildung der primordialen Seitenwand in hervorragendem Maße die Gehörkapsel, gerade so wie sie mit ihrem Boden einen Teil der Schädelbasis ausmacht (vergl. Fig. 4f, in der die mediale Grenze der Gehörkapsel durch die gestrichelte Linie α angedeutet ist). Es schiebt sich also, an der Seitenwand des Schädels, die ursprünglich, bei primitiveren Formen, sehr große Gehörkapsel zwischen Cavum cranii und Innenlamelle des Squamosums (** an *Sq*) ein, so daß also diese beiden weit voneinander entfernt sind, und es muß erst das hierdurch gegebene Hindernis aus dem Wege geräumt sein, ehe eine Annäherung des Cavum cranii an die Squamosuminnenlamelle (nur diese kann hierzu in Betracht kommen, niemals die lateral von der Kaumuskulatur gelegene Außenlamelle) stattfinden kann.

Das fragliche Hindernis wird auf folgende Weise überwunden. Die Gehörkapsel wird, infolge der zunehmenden kompendiösen Beschaffenheit des inneren Ohres, an Größe stark reduziert (gestrichelte Linie β in Fig. 4f) und gleichzeitig in demselben Maße von dem sich vergrößernden Gehirne oben und seitlich überwachsen (in der Richtung des unteren Pfeiles in Fig. 4f). Ferner vergrößern sich, unter dem gleichen Einfluß des wachsenden Gehirns, die Innenlamellen von Parietale und Squamosum, wie oben dargetan. Da die Squamosuminnenlamelle naturgemäß sich nur am oberen Rande vergrößern kann, so muß sie allmählich den oberen Rand der Gehörkapsel erreichen und sich weiterhin, bei fortschreitender Entwicklung, mehr und mehr über die Ebene desselben emporschieben (Fig. 4f, p. 118), und dies um so mehr, je mehr das Parietale, durch die Vergrößerung des Gehirns, emporgehoben wird und so, trotz des Wachstums am unteren Rande seiner Innenlamelle, von der Gehörkapsel sich entfernt. Indem dann

schließlich die primordiale Seitenwand nach oben von der Gehörkapsel zugrunde geht (was uns heute noch vielfach die Ontogenese zeigt), dringt das Cavum cranii, über der Gehörkapsel, bis zum Squamosum, und zwar zu seiner Innenlamelle, vor, und diese nimmt nunmehr an der Begrenzung der Schädelhöhle teil, wie dies bei höheren Säugern in zunehmendem Maße statthat¹⁾.

Ich komme nun zum Kopfpanser zurück und bespreche speziell das Schicksal des Schläfenpanzers in der aufsteigenden Tierreihe.

Lange zuvor, ehe das Endziel des soeben geschilderten Entwicklungsganges, die sekundären innigen Beziehungen zwischen Außen- und Innenskelett in der Schläfengegend abzuschließen, erreicht ist, hat der Schläfenpanzer Veränderungen erfahren, die, wie bereits gesagt, insgesamt als Reduktionsvorgänge aufzufassen sind (vgl. Fig. 4 e u. f, p. 118). Diese erstrecken sich über alle Klassen der Quadrupeden und führen, innerhalb der einzelnen Klassen und Ordnungen, ja selbst Unterordnungen, zu den allerverschiedensten Ergebnissen. Dennoch herrscht für ganz bestimmte Gruppen eine ausgesprochene Regelmäßigkeit in den betreffenden Vorgängen²⁾.

Ich unterscheide, auf Grund des Ortes, von dem die Reduktion ausgeht, zwei Hauptgruppen, und zwar: 1) mit zentral gelegener Reduktion oder kurz Durchbrechung, 2) mit randständiger Reduktion oder Ausschneidung des Schläfenpanzers.

In der ersten Hauptgruppe unterscheide ich zwei Untergruppen: a) mit doppelter, b) mit einfacher Durchbrechung des Schläfenpanzers.

1) Alle diese Vorgänge lassen sich mit wunderbarer Klarheit aus der vergleichenden Entwicklungsgeschichte rezenter Formen (Reptilien und Säuger) ablesen; ich werde in einer speziellen Arbeit die Einzelheiten dieses Prozesses dartun und meine Ausführungen und Anschauungen mit zahlreichen Abbildungen belegen.

2) Das Ergebnis dieser Vorgänge ist in der Litteratur öfters behandelt worden. Ich verweise namentlich auf: 1. G. BAUR, On the Morphology of the Vertebrate Skull. Journ. Morph., Vol. 3, No. 3, Boston 1889. — 2. L. DÖDERLEIN, Vertebrata in Elemente der Paläontologie von STEINMANN-DÖDERLEIN, 1890 (wo DÖDERLEIN unabhängig von BAUR die Entstehung der Schläfenbogen auseinandersetzt). — 3. E. GAUPP, Beiträge zur Morphologie des Schädels. III. Zur vergleichenden Anatomie der Schläfengegend am knöchernen Wirbeltierschädel. Morph. Arbeiten (herausgeg. von G. SCHWALBE), Bd. 4, 1895, p. 77—130. — 4. C. RABL, Ueber einige Probleme der Morphologie. Verhandl. d. Anat. Gesellsch. in Heidelberg, 1903, Ergänzungsheft zu Bd. 23 des Anat. Anz. — 5. H. F. OSBORN, The Reptilian subclasses Diapsida and Synapsida and the early History of the Diaptosauria. Mem. Am. Mus. Nat. Hist., Vol. 1, Part 8. — 6. M. FÜRBRINGER, Zur Frage der Abstammung der Säugetiere. I. Teil. Festschrift für HABECKEL, Jena, G. Fischer, 1904

In der zweiten Hauptgruppe unterscheide ich zwei Reihen, wie ich weiter unten dartue.

Ehe ich nun das Nähere bespreche, schicke ich voraus, daß allen Gruppen und Reihen Eines gemeinsam ist, nämlich die Abwesenheit der Postparietalia (Supraoccipitalia) und Posttemporalia (Epiotica) der Stegocephalen. Wir sahen dieselben bereits bei primitiven Reptilien mit stegalem Schädeldache fehlen, so bei den meisten Cotylosauriern. Es kann das als erste Stufe der Reduktion des Schläfenpanzers aufgefaßt werden. Auf dieser Stufe befinden sich also auch alle Vertreter der im folgenden zu besprechenden Gruppen von vornherein, und die in der Einteilung angedeuteten Vorgänge haben mit den fraglichen Knochen nicht mehr zu rechnen.

Erste Hauptgruppe

(Durchbrechung des Schläfenpanzers).

U n t e r g r u p p e a (doppelte Durchbrechung).

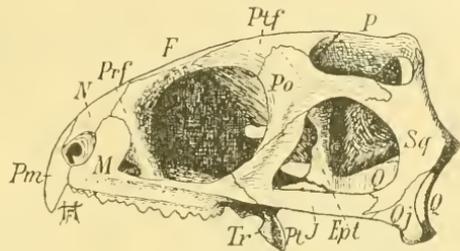
Im Innern des Panzers entstehen, in der Umgebung des Zentrums, zwei Lücken, die sogenannten Schläfenlücken, und zwar durch Reduktionen, die von Knochennähten an ganz bestimmten Stellen ausgehen. Diese Stellen liegen (s. Fig. 2, p. 115, und Fig. 4e u. f, links, p. 118): 1) zwischen Parietale (*P*), Postfrontale (*Ptf*), Postorbitale (*Po*), Supratemporale (*St*) und Squamosum (*Sq*), also etwa an der Stelle des Inter-temporale (*It*) in Fig. 2; 2) zwischen Squamosum (*Sq*), Quadratojugale (*Qj*), Jugale (*J*) und Postorbitale (*Po*). Hier entstand je eine Lücke; beide Lücken müssen also übereinander liegen; daher obere und untere Schläfenlücke (*o.S* und *u.S* in Fig. 4f). Denken wir uns diese beiden Lücken in Fig. 2 hinein, dann entstehen aus dem Schläfenpanzer 4 Spangen, 2 horizontale und 2 mehr vertikale. Die beiden horizontalen liegen naturgemäß übereinander; es sind die beiden Schläfenbögen, ein oberer und ein unterer (vgl. auch Fig. 4f links, p. 118). Die beiden vertikalen liegen hintereinander; die vordere ist die postorbitale, die hintere die occipitale Spange. Alle 4 Spangen zusammen umschließen die beiden Schläfenlücken. Doch wird der Abschluß der oberen Lücke durch das Parietale ergänzt.

Ich will diese Verhältnisse an einem typischen Beispiele kurz erläutern.

Dieses Beispiel bietet, in geradezu klassischer Weise, eine rezente Form: Hatteria unter den Rhynchocephalen (Fig. 8).

An Stelle des geschlossenen Schläfenpanzers der Stegocephalen (Fig. 1—3) und der Cotylosaurier (vgl. namentlich Fig. 7, p. 121) finden wir zwei übereinander liegende große Lücken von Knochenspangen,

Resten des Panzers, umrahmt. Die Spangen wurden soeben als die beiden Schläfenbögen, die postorbitale und occipitale Spange unterschieden. Diese werden im einzelnen durch folgende Knochen gebildet: der obere Schläfenbogen vom Postorbitale (*Po*) und Squamosum (*Sq*), der untere vom Jugale (*J*), Quadratojugale (*Qj*) und Squamosum¹⁾, die postorbitale Spange vom Postfrontale (*Ptf*), Postorbitale (*Po*) und Jugale (*J*), die occipitale Spange vom Parietale (*P*) und Squamosum (*Sq*). — Der untere Schläfenbogen spannt sich in typischer Weise zwischen kaudalem Ende des Maxillare (*M*) und Gelenkende des Quadratum (*Q*) aus. Die postorbitale Spange schließt die Augenhöhle nach hinten ab und gehört zu den für Reptilien besonders charakteristischen Merkmalen, indem sie bei keinem (fossilen wie rezenten) Reptil mit durchbrochenem Schläfenpanzer fehlt und selbst bei den Schlangen, bei denen im übrigen der Schläfenpanzer ganz schwindet, also den höchsten Grad der Reduktion erreicht, noch in Resten vorhanden ist. — Die Begrenzung der beiden Schläfenlücken erfolgt im wesentlichen durch die 4 Spangen, doch muß die obere Lücke nach oben vom Parietale abgeschlossen werden. Das Nähere geht aus der Figur hervor.



Hatteria punctata.

Fig. 8. *Hatteria punctata.*

Formen mit durchbrochenem Schläfenpanzer und an dessen Stelle mit Schläfenbogen nennen wir „zygal“ (JAEKEL) und sprechen demgemäß von zygalen Schädeln. Formen, wie die in Rede stehenden, d. h. mit 2 Schläfenbögen, nennt OSBORN „Diapsida“.

Es fragt sich, ob die beiden Schläfenlücken bei den einzelnen Gruppen der Diapsiden immer gleichzeitig oder etwa nacheinander auftraten, und welche der beiden im letzteren Falle zuerst erschien, die obere oder die untere, ob hierin Regelmäßigkeit besteht oder nicht. Ueber all das läßt sich zurzeit kein annähernd sicheres Urteil gewinnen, vor allem deswegen nicht, weil die systematischen und genealogischen Verhältnisse gewisser fossiler, hierfür eventuell in Betracht kommender

1) Das Squamosum der *Hatteria* hat also zwei Schläfen- oder Jochfortsätze, einen oberen (für den oberen Schläfenbogen) und einen unteren (für den unteren Schläfenbogen).

Formen noch nicht genügend geklärt sind. Ich komme gleich darauf zurück.

In diese Abteilung gehören, außer den schon genannten Rhychocephalen, weiterhin eine große Zahl Reptiltypen.

Zunächst einmal mehrere, bei denen die beiden Schläfenbögen, die postorbitale und occipitale Spange und die beiden Schläfenlücken ganz oder zum mindesten nahezu ganz ungemindert fortbestehen. Ich nenne vor allem die Krokodile (Fig. 9), Dinosaurier (Fig. 10), Pterosaurier, manche Glieder des von COPE aufgestellten Formenkreises der Pelycosauria (wie Dimetrodon).

Sodann Formenkreise, bei denen die in Rede stehenden Verhältnisse noch nicht voll entwickelt oder durch weitere Reduktionen bereits überschritten sind.

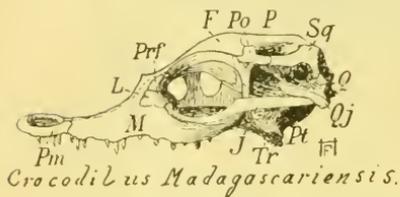


Fig. 9. *Crocodilus Madagascariensis* juv.

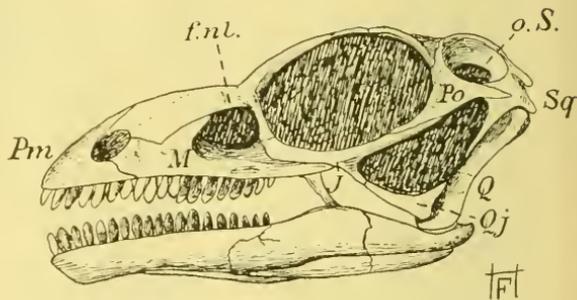


Fig. 10. *Anchisaurus colurus* MARSH.

Das erste trifft vielleicht für die den Krokodilen nahestehenden Parasuchia zu. Bei diesen trifft man nur eine Schläfenlücke an, und zwar bei den Phytosauria (Belodon) die untere¹⁾, bei den Aëtosauridae die obere. Wenn ich trotzdem, mit OSBORN, diese beiden Familien unter die Diapsida rechne, so geschieht das, weil ich die Verwandtschaft derselben mit den Krokodilen doch aufrecht erhalten möchte, wenn auch nicht im Sinne direkter Vorfahren. Unter dieser Voraussetzung würden Belodon und Aëtosaurus Entwicklungsstufen auf dem Wege zur diapsiden Schädelform darstellen und lehren, daß wenigstens nicht immer die beiden Schläfenlücken gleichzeitig auftraten, sondern mindestens manchmal nacheinander, und daß bald die obere, bald die untere zuerst auftreten kann. Formen wie Aëtosaurus sind von den typischen Formen der später zu besprechenden zweiten Untergruppe

1) ZITTEL und G. BAUR nehmen für Belodon, neben der unteren Schläfenlücke, auch eine obere an, die aber nach hinten, unter Reduktion des oberen Teiles der occipitalen Spange, durchgebrochen sein müßte. Ob diese Deutung richtig ist, lasse ich dahingestellt.

nicht zu trennen. Ihre Zugehörigkeit zu den Diapsiden gründet sich also, ebenso wie bei *Belodon*, nur auf ihre mutmaßliche systematische Stellung.

Das zweite, d. h. ein Ueberschreiten der diapsiden Schädelform durch weitere Reduktion des Schläfenpanzers, trifft zu für die *Lacertilia* s. *Sauria streptostylica* und für die Schlangen. Bei den Lacertiliern schwindet der untere Schläfenbogen (die untere Schläfenlücke öffnet sich nach unten), bei den Schlangen schwinden beide Schläfenbögen, die occipitale Spange und in der Regel ein Teil der postorbitalen Spange (die Reduktion des Panzers erreicht im Stamme der Reptilien ihren höchsten Grad, die Schläfengegend ist völlig nackt). Daß diese Formen dennoch hierher gehören, wird durch ihre phylogenetische Entwicklung dargetan, indem die Schlangen von lacertilierartigen, die Lacertilier aber von rhyngocephalenartigen Formen abzuleiten sind.

Auch die Vögel gehören hierher. Dies wird nicht nur durch ihre augenscheinliche Verwandtschaft mit den Dinosauriern und Krokodilen (welch beide Gruppen unter sich aufs engste verwandt sind, so daß COPE sogar die Krokodile als lebenden Rest der Dinosaurier auffaßt) als a priori wahrscheinlich gemacht, sondern durch direkte Beobachtung an rezenten Formen morphologisch sicher bewiesen.

Im allgemeinen haben die Vögel ja nur einen Schläfen- oder Jochbogen, und zwar den unteren, in typischer Zusammensetzung und Lage. Im übrigen ist der Schläfenpanzer, bis auf kleine, in der Regel noch vorhandene Reste der postorbitalen Spange, im allgemeinen gänzlich geschwunden; vor allem fehlt immer die occipitale Spange und in der Regel auch der obere Schläfenbogen ganz¹⁾.

Nun gibt es aber, wie GAUPP zuerst deutlich ausgesprochen²⁾, noch bei rezenten Vögeln, und zwar in der Gruppe der hühnerartigen Tiere, unzweifelhafte Reste oder Andeutungen eines zweiten, also oberen Schläfenbogens, gebildet von einem Fortsatze des Squamosums und

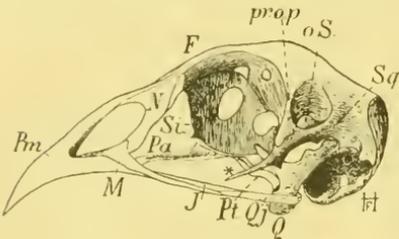
1) Vom Squamosum ist in den extremsten Fällen dann nur die oben so genannte Innenlamelle übrig geblieben; vom Parietale die oben beschriebene Zusammensetzung von Innen- und Außenlamelle; das letztere gilt natürlich auch für das Frontale, soweit sich dasselbe an der Begrenzung der Schädelhöhle beteiligt, was bei den Vögeln ja in hervorragendem Maße der Fall ist.

2) l. c. p. 118. Bemerkt sei hier, daß bereits HUXLEY (Handbuch der Anatomie der Wirbeltiere, 1873, deutsch von RATZEL, p. 241, 243 und 244) eine im allgemeinen richtige Auffassung von diesen Verhältnissen hatte.

dem sogenannten Processus orbitalis posterior, der, zunächst selbständig entstehend, später mit dem Alisphenoid verschmilzt.

Ich finde diese Verhältnisse am besten (und stärker, als bisher jemals dargestellt) ausgesprochen bei *Tetrao urogallus*, *Tetrao tetrix* (Fig. 12), vor allem bei *Phasianus colchicus* (Fig. 11)¹⁾.

Beim Fasanen schiebt das Squamosum (*Sq*) einen schmalen Fortsatz nach vorn und schräg abwärts, der sich zunächst dem Processus orbitalis posterior (*pr.o.p*) verbindet (Nahtreste an der Verbindungsstelle sind oft deutlich zu sehen) und dann in der Richtung nach dem Jugale (*J*) sich weiter fortsetzt, um in nächster Nähe des letzteren, spitz auslaufend, zu enden (*). Am nicht macerierten Schädel ist sein äußerstes Ende durch ein Band mit dem Unterkiefer verbunden.



Phasianus colchicus.

Fig. 11. *Phasianus colchicus*.

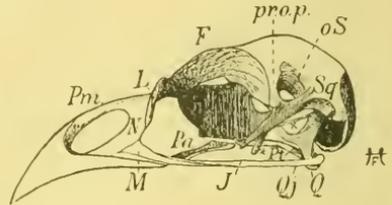


Fig. 12. *Tetrao tetrix*.

Es liegt also hier ein typischer oberer Schläfenbogen vor. Denn daß der Fortsatz des Squamosums als ein Rest des Schläfenpanzers und somit auf die alte Außenlamelle des Knochens zurückzuführen ist, unterliegt wohl keinem Zweifel. Andererseits ist in dem Processus orbitalis posterior, der ja, wie gesagt, selbständig entsteht und also auch ein selbständiges Element darstellt, wohl der Rest eines typischen Postorbitale zu sehen. Es wird also dieser obere Schläfenbogen vom Squamosum, und zwar der Außenlamelle desselben, und vom Postorbitale gebildet, das ist aber genau in der gleichen Weise wie bei *Rhynchocephalen* (Fig. 8) und *Krokodilen* (Fig. 9). Der Schläfenbogen ist mithin in typischer Weise zusammengesetzt und braucht daher nicht als ein Rest oder nur eine Andeutung eines solchen angesehen zu werden, sondern muß, trotz seiner relativ schwachen Entfaltung, als ein typischer oberer Schläfenbogen und somit als eine sehr alte Ein-

1) HUXLEY bildet an der genannten Stelle ebenfalls einen Schädel von *Phasianus* ab, aber mit schwächer ausgebildeten diesbezüglichen Verhältnissen als wie an den mir vorliegenden Schädeln. Offenbar hatten die HUXLEY vorliegenden Schädel durch die Mazeration gelitten.

richtung gelten, die den Hühnervögeln in dieser Hinsicht eine primitive Stufe anweist.

Mit diesem Schläfenbogen in Gemeinschaft finden wir dann auch eine wohlbegrenzte obere Schläfenlücke (*o.S*) und eine ziemlich vollständige postorbitale Spange. In der letzteren fehlt im wesentlichen nur der aufsteigende Fortsatz des Jugale, um mit den Verhältnissen bei *Hatteria* (Fig. 8) und *Crocodilus* (Fig. 9) vollkommen übereinzustimmen. Dieser Fortsatz ist eben der allgemeinen Reduktion des Schläfenpanzers verfallen¹⁾.

Die untere Schläfenlücke ist, soweit Teile oder Reste des Schläfenpanzers in Betracht kommen, nur nach oben und unten vollständig

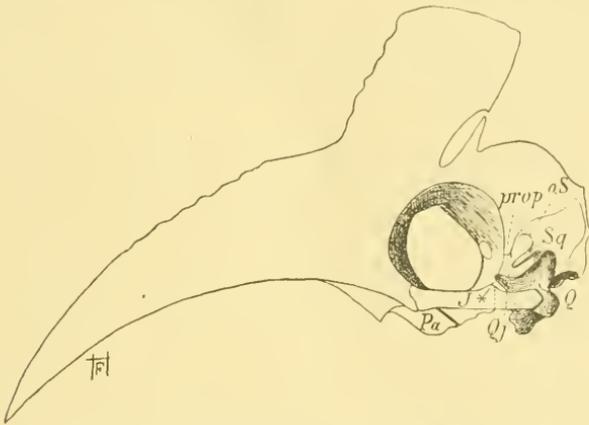


Fig. 13. *Buceros coronatus* (Umrißskizze).

begrenzt, und zwar durch die beiden Schläfenbögen, nach vorn unvollständig, durch die unvollständige postorbitale Spange, nach hinten gar nicht, da hier der Außenteil des Squamosums, also die occipitale

1) Vielleicht kann eine Erhebung am oberen Rande des unteren Schläfenbogens gewisser Vögel, wie *Buceros coronatus* (Fig. 13 *), als Rest dieses Jugalefortsatzes gedeutet werden. Dieser Fortsatz wird mit dem Postorbitalfortsatz (*pr.o.p*) durch Bandmasse verbunden (durch die gestrichelten Linien angegeben), wodurch die Augenhöhle nach hinten abgeschlossen wird. Der gleichfalls vorhandene Jochfortsatz des Squamosums (*Sq*) endet frei, ohne mit dem Postorbitalfortsatze (*pr.o.p*) in Verbindung zu treten. Hier sind also oberer Schläfenbogen und obere Schläfenlücke (*o.S*) nur angedeutet. Ob die hier vermutungsweise gegebene Deutung des Fortsatzes am unteren Schläfenbogen richtig ist, könnte nur das Studium der Entwicklungsgeschichte oder junger Tiere, bei denen die Nähte erhalten sind, lehren; mir stand solches Material nicht zur Verfügung.

Spange, fehlt, wodurch das Quadratum lateral seitlich ganz entblößt erscheint, mit Ausnahme der kleinen Stelle, an der ihm das Quadratojugale (*Qj*) anliegt.

Bei allen Formen, bei denen der obere Schläfenbogen reduziert ist, fließen, entsprechend dem Grade der Reduktion, obere und untere Schläfenlücke zusammen, gerade so, wie untere Schläfenlücke und Augenhöhle am mazerierten Schädel, infolge der unvollständigen Entfaltung der postorbitalen Spange, entsprechend zusammenfließen¹⁾.

Durch die Anwesenheit eines typischen oberen Schläfenbogens, einer oberen Schläfenlücke und einer, wenn auch unvollständigen, postorbitalen Spange bei den genannten [und einigen anderen²⁾] Formen wird der sichere Beweis gebracht, daß die Vögel zu der in Rede stehenden Sauropsidengruppe mit 2 Schläfenbögen und 2 Schläfenlücken gehören und aus dieser Gruppe hervorgegangen sind. Ich habe vorhin schon auf ihre diesbezügliche Uebereinstimmung mit den Krokodilen hingewiesen und möchte jetzt noch vor allem die auffallende Uebereinstimmung mit den Dinosauriern hervorheben, namentlich mit gewissen Formen derselben, wie *Anchisaurus* aus der Trias von Nordamerika³⁾. Vergleicht man den Schädel des Fasanen (Fig. 11, p. 132) mit dem von *Anchisaurus* (Fig. 10, p. 130), so ergeben sich allenthalben die größten Aehnlichkeiten, namentlich durch die relativ sehr schwache Entwicklung der im übrigen in typischer Weise zusammengesetzten beiden Schläfenbögen und der postorbitalen Spange, sowie durch die geringe Größe der oberen Schläfenlücke (*o.S*) bei *Anchisaurus*. Ganz besonders erwähnenswert erscheint mir die Tatsache, daß bei *Anchisaurus* sich das Squamosum fast ganz von dem Quadratum

1) Vergegenwärtigen wir uns, daß die Augenhöhle nach vorn mit der bei Dinosauriern (Fig. 10 *f. nl*) und anderen nahestehenden Gruppen vorhandenen und selbständigen Tränennasengrube zusammengeflossen ist, daß also auch hier eine Reduktion am Skelette statthatte, so werden wir den außerordentlichen Einfluß ermessen, den die beispiellose Vergrößerung des *Bulbus oculi* bei den Vögeln auf das umgebende Skelett ausübte. Denn daß diese Veränderungen am Skelette in der unmittelbaren Nachbarschaft des Auges u. a. mit dessen Vergrößerung in ursächlichem Zusammenhange stehen, unterliegt keinem Zweifel. Die Vergrößerung der Augen hinwiederum hängt von der Lebensweise der Tiere, vor allem von der außerordentlichen Schnelligkeit ihrer Fortbewegung ab (C. RABL).

2) So finde ich beim Marabu, der den Hühnern doch sehr ferne steht, einen ganz gut entwickelten oberen Schläfenbogen. Bei keinem anderen Wasservogel habe ich dies bisher sonst noch gesehen.

3) O. CH. MARSH, *The Dinosaurians of North America*. Washington 1896.

zurückgezogen hat, so daß vielleicht eine gewisse beschränkte Bewegung des Quadratum möglich war, worauf ich noch zurückkomme. Rechnet man die Anwesenheit der Fossa nasolacimalis (*f.nl*) und die außerordentliche Vogelähnlichkeit des Kiefer-Gesichtsskelettes hinzu, so wird man zugeben, daß aus einem Schädel, wie dem des *Anchisaurus*, der typische Vogelschädel ohne Schwierigkeit abgeleitet werden kann. Denken wir uns die Schädelhöhle, durch Vergrößerung des Gehirnes, etwas mehr erweitert und infolgedessen die obere Schläfenlücke und den oberen Schläfenbogen etwas mehr nach der Mitte der Schädelhöhle zu gelegen, die Augenhöhle, durch Reduktion des den unteren Abschnitt der postorbitalen Spange bildenden aufsteigenden Fortsatzes am Jugale (*J*), nach hinten mit der hinteren Schläfenlücke zusammengeflossen und ebenso nach vorn, durch Reduktion der trennenden Knochenspange, mit der Tränennasengrube (*f.nl*), das äußere Nasenloch etwas mehr erweitert, das Maxillare etwas schlanker und die Zähne verloren, dann haben wir Verhältnisse vor uns, wie sie, in den fraglichen Punkten, fast bis in Einzelheiten mit denen des Fasanenschädels übereinstimmen.

Aus dem Gesagten ergibt sich, daß hier sehr wichtige Dinge vorliegen, welche in phyletischer Hinsicht nicht überschätzt werden können.

Bei *Tetrao tetrix* finde ich in allem Wesentlichen die Verhältnisse genau so wie bei *Phasianus*. An einem Schädel (Fig. 12) waren noch gewisse Besonderheiten festzustellen. In der Nähe der postorbitalen Spange, und zwar des unteren Abschnittes des Jochfortsatzes des Squamosum, finden sich 2 selbständige Knochenstücke. Das eine (*) liegt dem unteren Ende der postorbitalen Spange medialwärts fest auf, reicht nach oben bis in die Nähe des Processus orbitalis posterior (*pr.o.p*) und nach unten bis in die nächste Nähe des Jugale (*J*); das andere (x) erstreckt sich vom hinteren Rande der postorbitalen Spange zum oberen Ende des Quadratum (*Q*). Beide Knochen sind auf beiden Seiten vorhanden; der letzte aber auf der rechten Seite in etwas anderer Lage: er verläuft auf der Außenseite des Quadratum von oben nach unten (offenbar hat auf einer Seite bei der Mazeration eine Verschiebung stattgefunden; auf welcher, konnte ich nicht feststellen). Es fragt sich, wie diese beiden Knochenstücke zu deuten sind. Ich möchte sie für Sehnen- oder Bandverknöcherungen halten, wie sie ja gerade bei den Vögeln so häufig sind. Ich wüßte wenigstens einstweilen nicht, mit welchen typischen Knochenstücken des Schädels sie verglichen werden könnten. Für das untere Stück (*) käme eventuell der wiederholt genannte aufsteigende Fortsatz des Jugale in Betracht (vergl. Fig. 9 und 10, p. 130). Doch müßte man dann eine sekundäre Selbständigkeit für diesen annehmen, was zwar keine morpho-

logische Unmöglichkeit voraussetzt, aber doch der ganzen Auffassung nicht gerade günstig ist.

Interessant und wichtig wäre es nun, in der fraglichen Richtung etwas Näheres über *Archaeopteryx* zu wissen. Indessen sind unsere Kenntnisse hierüber gleich Null. Immerhin mag ganz kurz darauf eingegangen sein. Ich habe dazu aus der bekannten Arbeit von DAMES¹⁾ die Abbildung des einzig bekannten Schädels reproduzieren lassen (Fig. 14).

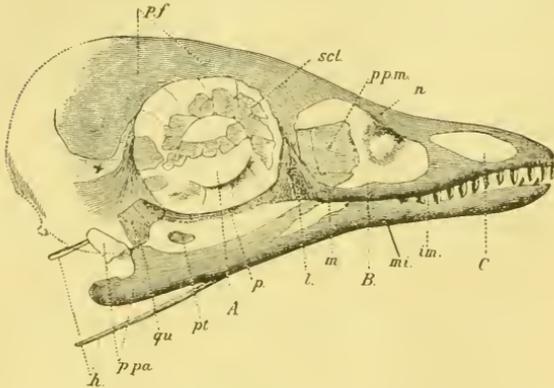


Fig. 14. *Archaeopteryx* (nach DAMES). A. Augenhöhle. B. mittlerer Durchbruch. C. Nasenloch. *p.f.* Parietalia und Frontalia. *n.* Nasalia. *im.* Intermaxilla. *l.* Lacrymale. *m.* Maxilla. *p.p.m.* Processus palatinus maxillae. *p.* Palatinum. *pt.* Pterygoideum. *qu.* Quadratum. *scl.* Sclerotica. *m.i.* Maxilla inferior. *p.pa.* Processus mandibulae postarticularis. *h.* Hyoideum.

Der Schädel zeigt neben dem Nasenloch und der Augenhöhle eine Tränennasengrube, die nicht mit der Augenhöhle zusammengeflossen, sondern von ihr durch eine Knochenspange getrennt ist. Darin gleicht *Archaeopteryx* *Anchisaurus* (Fig. 10, p. 130), wie überhaupt den Dinosauriern.

Der untere Schläfenbogen wäre, nach der Beschreibung und den Deutungen von DAMES, nicht erhalten. Er müßte ungefähr an der Stelle und in der Richtung des von DAMES als Palatinum (*p*) gedeuteten Knochens gelegen haben.

Mir scheint es sehr fraglich, ob die Deutung von DAMES richtig ist. Lage und Form sprechen, beim Vergleich mit den rezenten Vögeln, nicht für das Palatinum; vor allem auch nicht die kaudale Ausdehnung bis in die nächste Nähe der Gegend des Quadratoms. DAMES negiert dies zwar; allein es ist doch deutlich gezeichnet, und DAMES sagt auch selbst, daß der Knochen bis in die hintere Region des Schädels verläuft, und zwar in gerader Richtung, welches letzteres wieder nicht für das Palatinum spricht, da dasselbe bei den Vögeln von vorn-lateral nach hinten-medial und also, vom Profil gesehen, in schwach

1) W. DAMES, Ueber *Archaeopteryx*. Paläontologische Abhandlungen, herausgegeben von W. DAMES und E. KAYSER, Bd. 2, Heft 3, 1884.

aufsteigender Richtung verläuft (so wie es in Fig. 11 am Palatinum [Pa] des Fasanen zu sehen ist). Daß der Knochen unter dem Sklerotikalring durchgeht, kann wohl nicht, wie DAMES meint, für die Deutung als Palatinum verwertet werden. — Ferner scheint mir das, was DAMES als Quadratum (*qu*) deutet, nicht nur einfach dieser Knochen, bezw. sein Gelenkteil zu sein; die Abbildung läßt nämlich (an der mit *qu* bezeichneten Stelle) deutlich einen nach außen vorspringenden Höcker oder Wulst erkennen, und dieser Wulst könnte ganz gut mit dem bei rezenteren Vögeln auf der Außenseite des Quadratum gelegenen hinteren Ende des Quadratojugale in Beziehung gebracht werden (vergl. dazu Fig. 11 und 12, p. 132). Die scharfe Abgrenzung des Wulstes nach vorn gegen den übrigen Teil des vermeintlichen unteren Schläfenbogens, wie sie die Abbildung zeigt, spricht zwar nicht für diese Deutung; es fragt sich indessen, wie weit hier reale morphologische Verhältnisse dargestellt sind oder nicht. Jedenfalls ist in dieser Gegend doch noch lange nicht alles klargestellt. — Ich verweise ferner auf zwei weitere Punkte: 1) darauf, daß der untere Schläfenbogen lateral vom Palatinum liegt, also, in der Profilansicht, dieses mehr oder weniger verdecken muß; 2) darauf, daß, nach meiner Erfahrung bei der Mazeration von Schädeln rezenter Vögel, eher das Palatinum, wie überhaupt die Knochen des Gaumendaches, abzufallen pflegt als der mehr befestigte untere Schläfenbogen. Wenn also bei *Archaeopteryx* hier Verluste statthatten, so dürfte wahrscheinlich eher das Palatinum davon betroffen worden sein als der untere Schläfenbogen.

Wäge ich alles gegeneinander ab, so scheint mir die Vermutung nicht ganz unberechtigt, daß in dem von DAMES als Palatinum gedeuteten Knochen zusammen mit dem Wulst auf der Außenseite der Pars articularis Quadrati Teile des unteren Schläfenbogens vorliegen¹⁾.

Wie dem nun auch sei, mag meine Vermutung richtig oder falsch sein, auf alle Fälle scheint es mir unzweifelhaft, daß *Archaeopteryx* einen unteren Schläfenbogen und damit auch eine untere Schläfenlücke besaß; das ergibt sich aus dem Vergleich mit den nächst tieferen und höheren Verwandten, den Dinosauriern und den übrigen Vögeln.

Auch einen oberen Schläfenbogen und damit eine obere Schläfenlücke dürfte *Archaeopteryx* gehabt haben. Zwar erwähnt DAMES von einem solchen Schläfenbogen nichts, und die Anwesenheit von „Schläfen-

1) DAMES hat selbst daran gedacht; aber auch dann hätte er eine unrichtige Deutung gegeben, indem er für den vorderen Teil das Quadratojugale zum Vergleich in Betracht zog; dies liegt aber stets im hinteren Teil des unteren Schläfenbogens, im vorderen dagegen das Jugale.

gruben“ wird direkt bestritten¹⁾. Allein in der Abbildung des Schädels tritt (bei \times in der Fig. 14) in der hinteren oberen Schläfengegend deutlich eine spangenartige Bildung hervor, die ich vermutungsweise als oberen Schläfenbogen deute. Die Vertiefung darüber stellt dann die obere Schläfenlücke dar. Ist diese Deutung richtig (vielleicht läßt sich, bei nochmaliger Prüfung des Originals, etwas Bestimmtes darüber aussagen), dann fügt sich *Archaeopteryx*, mit 2 Schläfenbögen und 2 Schläfenlücken, also als diapside Form, gut in das Bild ein, das wir oben, auf Grund der Verhältnisse am Fasanenschädel und des Vergleiches mit den Dinosauriern, gewonnen haben. Immerhin wären aber auch dann noch die Lücken und Unklarheiten groß genug. Denn, auch abgesehen von den beiden Schläfenbögen, wissen wir über manch anderen wichtigen Punkt noch nichts; so über das Verhalten der post-orbitalen und occipitalen Spange.

Zum Schlusse dieses Abschnittes sei darauf hingewiesen, daß, nach JAEKEL, bereits bei einer noch stegocephalenartigen Form des Palaeozoicums Andeutungen der beiden Schläfenbögen und Schläfenlücken vorkommen, nämlich bei *Gephyrostegus bohemicus* aus der Gaskohle von Nürschan in Böhmen²⁾. JAEKEL sagt unter anderem darüber: „Das wesentliche Interesse beansprucht wie gewöhnlich der Schädel und hier besonders deshalb, weil er noch das geschlossene Dach des Stegocephalenschädels mit dessen typischen Elementen besitzt, aber an den Stellen, wo bei den Reptilien und höheren Tetrapoden die sog. Schädel-durchbrüche entstanden sind, unverkennbare Verdünnungen zeigt, zwischen denen sich die späteren „Brücken“ des primitiven Reptilienschädels bereits durch besondere Verdickung und Modellierung deut-

1) DAMES sagt darüber (p. 11): „Wenn auch die Knochen hinter der Augenöffnung stark beschädigt und verdrückt sind, so lassen sie doch deutlich erkennen, daß Schläfengruben nicht vorhanden waren, daß das Gehirn von einer geschlossenen Knochenkapsel, wie es das Charakteristikum des Schädels der lebenden Vögel ist, umgeben war.“ Offenbar soll der Nachsatz, mit seiner Betonung der geschlossenen Knochenkapsel, und zwar durch diese Betonung, die im Vordersatze ausgesprochene Vermutung und Auffassung begründen. Das Ganze beweist aber nur, daß sich DAMES über das Verhältnis der Schläfengruben zur Begrenzung der Schädelhöhle absolut nicht klar war. Die Schläfengruben (Schläfenlücken) haben mit der die Schädelhöhle begrenzenden Knochenkapsel doch nicht das geringste zu tun, sie gehören dem von jener weit entfernten Schläfenpanzer an (s. Fig. 4 f, p. 118); und die die Schädelhöhle umfassende Knochenkapsel ist selbstverständlich auch dann geschlossen, wenn Schläfengruben vorhanden sind.

2) O. JAEKEL, *Gephyrostegus bohemicus* n. g. n. sp. Zeitschr. der Deutschen Geologischen Gesellschaft, Bd. 54, Heft 3, 1902, p. 127—132.

lich markieren.“ Eine Abbildung des betreffenden Schädels erläutert das Gesagte.

Sollte Gephyrostegus wirklich noch ein Stegocephale sein, was doch wohl noch nicht sicher ist, so erscheint es mir fraglich, ob an eine direkte Ableitung der beiden Schläfenbögen und Schläfenlücken der in diesem Abschnitte behandelten späteren Reptilien von diesem Schädel gedacht werden kann, da, wie oben hervorgehoben, die primitivsten Reptilien, die Cotylosaurier, noch einen vollständig geschlossenen Schläfenpanzer, ohne jegliche Andeutung von Durchbrüchen, besitzen. Anders freilich, wenn sich Gephyrostegus, bei fortschreitender Kenntnis, als ein primitives Reptil, also selbst als ein Cotylosaurier, erweisen sollte. Dann könnte man die fraglichen verdünnten Stellen an seinem Schädel als die ersten direkten Vorstufen der beiden Durchbrüche der in Betracht kommenden späteren Reptilien auffassen.

Untergruppe b (eine Durchbrechung).

Der Schläfenpanzer erfährt nur eine Durchbrechung, und zwar etwas oberhalb seines Zentrums. Dieselbe liegt ziemlich genau an der Stelle des oberen Durchbruches, also der oberen Schläfenlücke (o. S. in Fig. 4 f, p. 118) der ersten Gruppe.

Ich bediene mich, zur Erläuterung der betreffenden Verhältnisse, neben Fig. 4 f, rechts, p. 118, des Schädels der in neuerer Zeit von JAEKEL studierten, zu den Placodonten gehörigen, obertriasischen *Placochelys placodonta* (Fig. 15)¹⁾.

In der Schläfengegend sind die Knochen des Kopfpanzers: Parietale (*P*), Squamosum (*Sq*), Quadratojugale (*Qj*), Jugale (*J*), Postorbitale (*Po*) und Postfrontale (*Ptf*). Diese Knochen umschließen zusammen eine große Schläfenlücke und bilden einen Schläfenbogen, eine occipitale und eine postorbitale Spange.

Die genaueren Verhältnisse sind folgendermaßen: Die Schläfenlücke wird nach oben begrenzt durch das Parietale (*P*), nach hinten durch die von Parietale (*P*) und Squamosum (*Sq*) gebildete occipitale Spange, nach vorn durch die von Postfrontale (*Ptf*) und Postorbitale (*Po*) gebildete postorbitale Spange (doch so, daß das Postfrontale nicht an die Schläfenlücke heranreicht), nach unten durch den auffallend breiten Schläfenbogen, dessen Zusammensetzung äußerst bemerkenswert ist. Es beteiligen sich nämlich daran das Squamosum (*Sq*), Postorbitale (*Po*), Quadratojugale (*Qj*) und Jugale (*J*). Bei dieser Zu-

1) O. JAEKEL, *Placochelys placodonta* aus der Obertrias des Bakony. Separatabdruck aus dem Werke „Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees“, Bd. 1, 1. Teil, Pal. Anhang, Budapest 1907.

sammensetzung kann der Schläfenbogen weder dem oberen noch dem unteren Schläfenbogen der ersten Gruppe direkt verglichen werden (vergl. Fig. 15 mit Fig. 8, p. 129), da an seinem Aufbau alle Knochen beteiligt sind, welche in der ersten Gruppe auf die beiden Schläfenbögen verteilt erscheinen.

OSBORN nennt solche Formen Synapsida und denkt sich ihren Schläfenbogen durch Zusammenfließen der beiden Schläfenbögen der ersten Gruppe, mit Unterdrückung der früher vorhanden gewesenen unteren Schläfenlücke, entstanden. Ich habe darüber eine andere Ansicht: ich glaube nicht, daß bei diesen Formen jemals eine zweite (untere) Schläfenlücke vorhanden war. Ich komme darauf noch zurück.

Denken wir uns bei solchen Formen (Fig. 15) die Reduktion des Panzers weiter fortschreiten, und zwar am unteren Rande der Schläfenlücke, also am oberen Rande des Schläfenbogens — und das hat in der Tat bei mancher Gruppe statt — so muß (vergl. auch Fig. 4 f, links und rechts, p. 118), wenn ich von der Möglichkeit des gänzlichen Schwundes des Schläfenbogens jetzt einmal absehe, schließlich

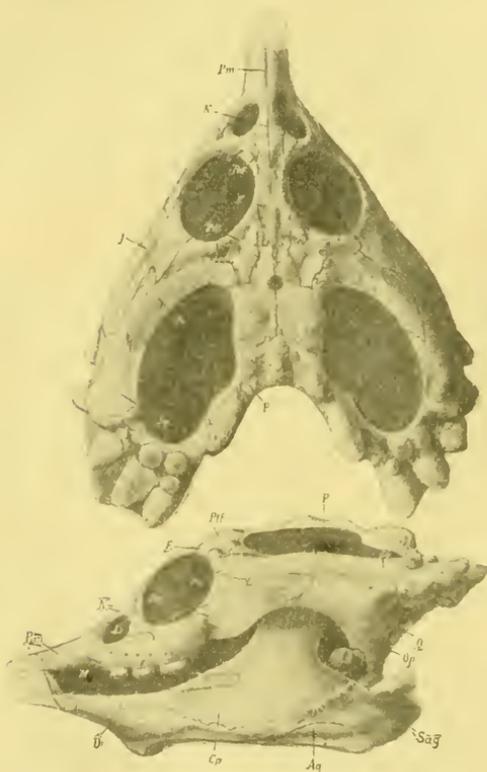


Fig. 15. *Placochelys placodonta* JAEKEL.

ein Zustand erreicht werden, in dem der Schläfenbogen nur vom Jugale (*J*), Quadratojugale (*Qj*) und vielleicht noch einem kleinen Fortsatz des Squamosums (*Sq*) gebildet wird, d. h. genau so zusammengesetzt ist wie der untere Schläfenbogen der ersten Gruppe, etwa wie bei Hatteria (Fig. 8, p. 129). Wir können dann auch in dieser Gruppe von einem unteren Schläfenbogen sprechen, natürlich nur in dem hier mitgeteilten Sinne.

In diese zweite Untergruppe, also zu den Synapsida, gehören

wahrscheinlich die Ichthyopterygia¹⁾, sicher die Sauropterygia, Placodontia (Fig. 15), die Theromorpha von COPE nach Abzug der diapsiden Pelycosauria, also die Anomodontia von OWEN, d. h. die Theriodontia (enthaltend die Therocephalia und Cynodontia, Fig. 16) und Dicynodontia (Fig. 17), und schließlich die Mammalia (Fig. 18).

Die Mammalia und zumeist auch die in Betracht kommenden Theromorphen haben die eben erwähnte Reduktion des Schläfenbogens erfahren, so daß derselbe nur vom Jugale (*J*) und Squamosum (*Sq*) gebildet und also ähnlich zusammengesetzt ist, wie der untere Schläfenbogen der ersten Gruppe. Dabei ist jedoch zu bemerken, daß über den Verbleib des Quadratojugale bei beiden Gruppen nichts Sicheres be-



Fig. 16. *Galesaurus planiceps* OWEN.

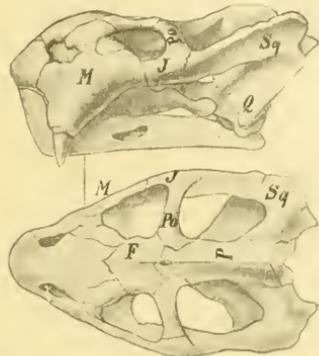


Fig. 17. *Dicynodon pardiceps* OWEN.

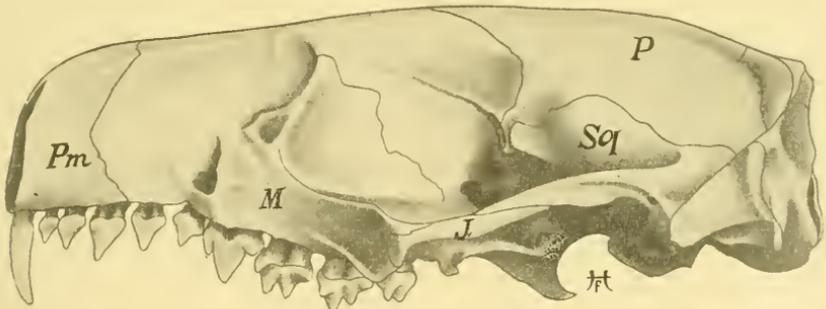


Fig. 18. *Erinaceus europaeus*.

kannt ist. Bei den Theriodontia (Fig. 16) und Dicynodontia (Fig. 17) ist dasselbe meines Wissens als selbständiger Knochen noch nicht beobachtet²⁾, und für die Säuger nehmen manche Forscher an, daß es

1) OSBORN rechnet die Ichthyopterygia zu den Diapsida; da sie aber nur eine Schläfengrube haben (die obere), läßt er die angeblich vorhanden gewesene untere sekundär überdacht sein. Ich kann dem nicht zustimmen. Auch JAEKEL schließt sich nicht OSBORN an (JAEKEL, Eine neue Darstellung von Ichthyosaurus, Märzprotokoll der Deutschen Geolog. Gesellschaft, Bd. 56, 1904).

2) Vergl. darüber die neueren Abbildungen von JAEKEL in „Ueber den Schädelbau der Dicynodonten“ (Sitzungsber. der Ges. naturforsch. Freunde Berlin, 1904).

im Tympanicum enthalten, andere, daß es mit dem Squamosum verschmolzen sei. — In dem hier gedachten Sinne also habe ich an anderen Stellen den Schläfenbogen der betreffenden Theromorphen und Säuger als unteren bezeichnet.

Die Säuger zeigen weiterhin, im Gegensatz zu den anderen hier in Rede stehenden Formen, in der Regel keine postorbitale und auch keine occipitale Spange mehr.

Eine occipitale Spange erhält sich, in schwacher Ausprägung, noch bei den rezenten Monotremen und wird von der Außenlamelle des Squamosums gebildet¹⁾; bei allen anderen Formen ist sie verloren gegangen. Ich will hier nicht weiter darauf eingehen, da ich an anderer Stelle darauf zurückkomme.

Die postorbitale Spange im Sinne der Reptilien fehlt allen Säugern; der Verlust derselben und das dadurch bedingte Zusammenfließen der Augenhöhle und Schläfengrube muß bereits von den primitivsten Säugern, den Promammalia, erworben worden sein, denn wir finden es so bei allen rezenten und fossilen primitiven Säugern, so daß hierin einer der charakteristischsten Unterschiede gegenüber dem Reptilschädel zu erblicken ist. Bei höheren Formen (Ungulata, Prosimiae und Primates) tritt dann wieder ein Abschluß der Augenhöhle gegen die Schläfengrube auf. Dieser Abschluß aber ist eine Neuerwerbung und kann mit jener alten postorbitalen Spange nicht verglichen werden. Es wäre daher verfehlt, in diesem neuen Abschlusse nach einem Postorbitale zu suchen.

Auch in dieser Untergruppe, und zwar bei den Säugern, geht die Auflösung des Schläfenpanzers oft noch weiter, indem, neben der postorbitalen und occipitalen Spange, auch der Schläfenbogen vollständig schwindet; so bei manchen Insectivoren (Centetes, Sorex) und Edentaten (Myrmecophaga). Der Panzer hat dann den höchsten Grad der Reduktion erreicht, ähnlich wie wir es in der ersten Gruppe bei den Schlangen sahen. Von den Hautknochen sind dann in der Schläfengegend im wesentlichen nur die oben so genannten, das Cavum cranii umschließenden Innenlamellen bezw. von den dorsal gelegenen Elementen die oben beschriebene Zusammensetzung von Innen- und Außenlamelle übrig geblieben.

Zweite Hauptgruppe

(randständige Reduktion des Schläfenpanzers).

Der Panzer erfährt keine zentrale Durchbrechung, sondern Reduktionen vom Rande her. Eine Schläfenlücke in dem bisherigen Sinne,

1) Vgl. darüber besonders C. RABL, l. c.

d. h. eine, die ringsum begrenzt wäre, entsteht daher nicht; dies im Gegensatz zu den Formen der ersten Hauptgruppe.

Die zweite Hauptgruppe umfaßt die Testudinata.

OSBORN¹ stellt diese zu seinen Synapsiden; doch muß nach meiner Ansicht, wenn man, wie OSBORN, auf Grund der Schläfenbogenverhältnisse eine Gruppierung vornimmt, dem angegebenen Unterschiede Rechnung getragen werden, weshalb ich hier die Testudinata zunächst allein stelle.

Ich leite die Schildkröten von Formen mit stegalem Schädel, also mit geschlossenem Schläfenpanzer, ab. Ist der Panzer lückenhaft, so sehe ich darin einen sekundären Zustand. Bei den meisten Formen, namentlich rezenten, ist nun der Panzer lückenhaft und es fragt sich, wie man die hier in Betracht kommenden Zustände von der Ausgangsform abzuleiten habe.

Ich finde, daß wir da zwei Reihen unterscheiden müssen, und zwar nach dem Orte, von dem die Reduktion (am Rande) ausgeht. Die eine Reihe umfaßt die nichtstegalen Cryptodiren und einige nichtstegale Pleurodiren (z. B. *Sternotherus niger* und *Pelomedusa galeata* aus der Familie der Pelomedusidae), die andere die übrigen, also weitaus meisten nichtstegalen Pleurodiren. Bei diesen vollzieht sich die Reduktion des Panzers im wesentlichen vom unteren, bei jenen vom hinteren Rande her.

Bereits bei *Chelone* mit ihrem stegalen Schläfenpanzer (Fig. 19) finden wir die beiden Ausgangsstellen deutlich gekennzeichnet, in Form je eines Ausschnittes am Panzerrande (bei * und ×). Beide Incisuren finden wir wohl bei allen Schildkröten wieder

und durch Tiefergreifen hauptsächlich der einen oder anderen vollzieht sich die Reduktion des Panzers in den beiden Reihen.

Die obere Incisur (* in Fig. 19) ist begrenzt vom Parietale (*P*) und Squamosum (*Sq*), die untere vom Jugale (*J*) und Quadratojugale (*Qj*).

a) Erste Reihe. Bei den Cryptodiren und den genannten Pleurodiren vertieft sich die obere Incisur mehr und mehr, in der Richtung nach vorn fortschreitend¹). Dadurch wird die Außenlamelle



Fig. 19. *Chelonia mydas* (nach C. RABL).

1) Für diese Reihe hat C. RABL (l. c.) die einschlägigen Verhältnisse genauer auseinandergesetzt; seiner Arbeit sind auch die Figuren 19 bis 22 entnommen.

des Parietale (*P*) und Squamosums (*Sq*) von hinten her immer mehr verkleinert (Fig. 20 und 21), und es bleibt zuletzt von der des Parietale fast nichts mehr, von der des Squamosums nur ein relativ kleiner Rest übrig (Fig. 22). Als Parietale besteht im wesentlichen nur noch die Innenlamelle fort (*P* in Fig. 22).

Auch das Postfrontale (*Ptf* Fig. 19), das stets nur dem entspricht, was ich bei anderen Knochen Außenlamelle nenne, kommt bald in den

Bereich der Reduktion (Fig. 20), bis schließlich von ihm nur ein winziger Rest am hinteren Rande der Augenhöhle übrig bleibt (Fig. 21 und 22).

Bei diesem Entwicklungs-
gang ist es von vornherein klar, daß eine occipitale Spange, und damit eine nach hinten geschlossene Schläfenlücke niemals auftreten kann (vgl. die Figuren 19, 20, 21 und 22), und in der Tat wird man niemals bei Cryptodiren so etwas finden.



Fig. 20. *Emys orbicularis* LINNÉ nach C. RABL.



Fig. 21. *Trionyx cartilagineus* BODD. nach C. RABL.



Fig. 22. *Cistudo ornata* AGASSIZ nach C. RABL.

Dagegen muß, sobald die Reduktion des Panzers einen gewissen Grad erreicht hat, ein Schläfenbogen entstehen (Fig. 20), und dieser muß, je nach dem Grade der Reduktion, verschieden zusammengesetzt sein (vgl. Fig. 20 und 21).

Auf der ersten Stufe (Fig. 20) wird er vom Squamosum (*Sq*), Postfrontale (*Ptf*), Quadratojugale (*Qj*) und Jugale (*J*) gebildet; entspricht also dem Schläfenbogen der Synapsida der ersten Hauptgruppe (vgl. Fig. 15), wenn man annimmt, daß im Postfrontale der Testudinata das Postorbitale jener Formen mitenthalten ist.

Auf einer weiter vorgerückten Stufe (Fig. 21) wird der Schläfenbogen natürlich schmaler, und scheiden die oberen Knochen aus seiner Zusammensetzung aus; so bei *Trionyx* das Postfrontale (*Ptf*). Der

Schläfenbogen wird jetzt vom Jugale (*J*), Quadratojugale (*Qj*) und Squamosum (*Sq*) gebildet und entspricht nunmehr genau dem unteren Schläfenbogen der Diapsida der ersten Hauptgruppe, besonders von Hatteria (vgl. Fig. 8), und, wenn wir vom Quadratojugale absehen, ungefähr auch dem stärker reduzierten, nur vom Jugale und Squamosum gebildeten Schläfenbogen der Synapsida¹). — Bei anderen Formen tritt zunächst das Squamosum mehr von der Zusammensetzung des Schläfenbogens zurück. In diesem Punkte besteht eine breite Variabilität.

Ist die Reduktion so weit fortgeschritten, wie in dem Beispiele von *Trionyx* (Fig. 21), dann ist, neben dem Schläfenbogen, auch noch eine postorbitale Spange entstanden, und zwar ebenfalls aus dem breiten Schläfenbogen der Formen mit geringerer Reduktion (vgl. Fig. 21 mit Fig. 20). Die postorbitale Spange wird gebildet von dem letzten Reste des Postfrontale (*Ptf*) und vom Jugale (*J*) und kann mit der gleichnamigen Spange der Diapsida und der vorgeschritteneren Synapsiden (Fig. 17) verglichen werden.

Während nun diese postorbitale Spange niemals der gänzlichen Reduktion verfällt, sondern, wie für Reptilien angemessen, bestehen bleibt, geht am Schläfenbogen die Reduktion des Panzers noch weiter, bis zu dessen schließlichem völligen Untergange, wie bei *Cistudo* (Fig. 22). Jugale (*J*) und Quadratojugale, die ihrerseits, gleich dem Postfrontale, immer nur als Außenlamelle existieren, werden dabei immer schmaler und kleiner, bis schließlich, bei völliger Reduktion des Schläfenbogens (Fig. 22), von ersterem nur ein ganz kleiner Rest, als Bestandteil der postorbitalen Spange, vom Quadratojugale aber nichts mehr übrig bleibt.

Damit hat der Schläfenpanzer in dieser Reihe das höchste Maß seiner Reduktion erreicht; als sein letzter und nunmehr beständiger Rest besteht nur die postorbitale Spange fort.

b) **Zweite Reihe.** Die Reduktion des Schläfenpanzers findet hauptsächlich vom unteren, zwischen Augen- und Ohrgegend gelegenen Rande her statt. Dies trifft, wie gesagt, für die Pleurodiren zu, mit Ausnahme der in der ersten Reihe genannten Formen.

1) GAUPP stellt in seiner oben zitierten Arbeit für die Schildkröten generell die Behauptung auf, daß ihr Schläfenbogen stets ein oberer sei, also dem oberen Schläfenbogen der Diapsida, beispielsweise von Hatteria, entspreche. Das dürfte den Tatsachen denn doch nicht gerecht werden und für Formen, wie *Trionyx*, kommt der obere Schläfenbogen der Diapsida zum Vergleich gewiß überhaupt nicht in Betracht.

Als Beispiel für die erste Reduktionsstufe kann uns *Podocnemis* dienen (Fig. 23). Bei dieser Form finden wir beide Incisuren, die untere (x) und die obere (*), gut entwickelt. Durch die untere Incisur (x) wird das Jugale und Quadratojugale betroffen.

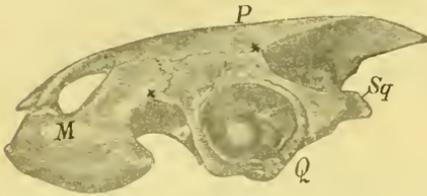


Fig. 23. *Podocnemis sextuberculata* (nach BOULENGER).

Jugale (*J*) zu einem kleinen Knochen in der hinteren Begrenzung der Augenhöhle reduziert; Postfrontale (*Ptf*), Außenlamelle des Parietale (*P*) und des Squamosums (*Sq*) stehen in beginnender Reduktion.

Als Beispiel für die zweite Reduktionsstufe sei *Elseya dentata* gewählt (Fig. 24). Die obere Incisur ist viel weniger tief als bei *Podocnemis*; dagegen hat sich die untere weit nach hinten-oben ausgedehnt. Das Quadratojugale ist dadurch ganz verloren gegangen, das Jugale (*J*) zu einem kleinen Knochen in der hinteren Begrenzung der Augenhöhle reduziert; Postfrontale (*Ptf*), Außenlamelle des Parietale (*P*) und des Squamosums (*Sq*) stehen in beginnender Reduktion. — Wie die Abbildung (Fig. 24a) zeigt, ist eine postorbitale und occipitale Spange entstanden, diese

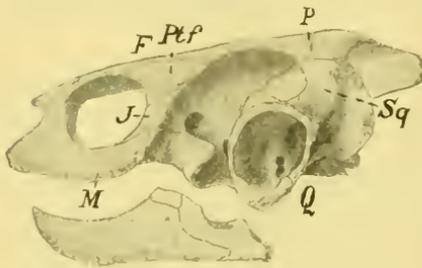


Fig. 24 a.

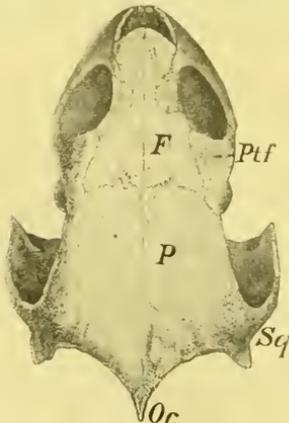


Fig. 24 b.

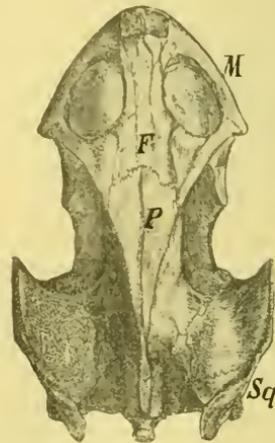


Fig. 25.

Fig. 24 a und b. *Elseya dentata* (nach BOULENGER).

Fig. 25. *Chelodina oblongata* (nach BOULENGER).

gebildet von den aneinander stoßenden Außenlamellen des Squamosums (*Sq*) und Parietale (*P*), jene von den Resten des Jugale (*J*) und Post-

frontale (*Ptf*)¹⁾. — Einen Schläfenbogen, vergleichbar demjenigen irgendeiner anderen Form, gibt es natürlich nicht und kann es nicht geben; dafür findet sich, in der Schläfengegend, ein dorsaler, post-orbitale und occipitale Spange verbindender Rest des Panzers (Fig. 24b), der, unter geringer Beteiligung des Postfrontale (*Ptf*), im wesentlichen von der Außenlamelle des Parietale (*P*) gebildet wird. — Auch eine nach unten begrenzte Schläfenlücke ist bei diesem Entwicklungsgange von vornherein ausgeschlossen.

Aehnliche Verhältnisse wie *Elseya* weist auch *Emydura* auf.

Geht die Reduktion noch weiter, dann bricht schließlich, unter gleichzeitiger nahezu gänzlicher Reduktion der Außenlamelle des Parietale und Squamosums, die occipitale Spange durch, so wie es in Fig. 25 von *Chelodina oblonga* zu sehen ist. Vom Schläfenpanzer besteht nunmehr im wesentlichen nur noch die postorbitale Spange fort, gebildet von Resten des Jugale und Postfrontale, so wie wir es bei den extremsten Formen der ersten Reihe fanden. In beiden Reihen jedoch wird das gleiche Endergebnis zwar durch einen ähnlichen Prozeß, aber auf verschiedenem Wege erreicht.

Bei der zweiten Reihe, der Mehrzahl der nicht-stegalen Pleurodiren, gibt es also nicht nur keine ringsum begrenzte Schläfenlücke, gleichwie in der ersten Reihe, sondern auch, und das im Gegensatz zur ersten Reihe, niemals einen Schläfenbogen.

In diesen verschiedenen Verhältnissen sehe ich einen Beweis dafür, daß die Schildkröten von Formen mit stegalem Schädel abzuleiten sind.

Nachdem ich so einen kurzen Ueberblick über das Verhalten des Kopfpanzers in der Schläfenregion, also kurz des Schläfenpanzers, bei Stegocephalen, Sauropsiden und Säugern gegeben habe, wären noch die modernen Amphibien und ihre fossilen Vorfahren zu besprechen. Ich kann mich da ganz kurz fassen.

Bekanntlich trennt in der Erdgeschichte eine weite Kluft die paläozoischen und triasischen Stegocephalen und die fossilen Mit-

1) Bei den Pleurodiren, wenigstens bei *Podocnemis*, besteht das Jugale und Postfrontale nicht nur als Außenlamelle; vielmehr entwickeln beide Knochen auch je eine Innenlamelle, welche sich medialwärts verschieben und die Augenhöhle nach hinten zu, gegen die Schläfenhöhle hin, fast vollständig abschließen, woran sich auch mehr medialwärts das Frontale mit einer Innenlamelle beteiligt. Es ist also hier die Augenhöhle nicht nur, wie bei anderen Reptilien, oberflächlich nach hinten abgegrenzt, und es liegen hier Verhältnisse vor, welche in gewisser Weise an die Verhältnisse bei höheren Säugern erinnern.

glieder unserer modernen Amphibienordnungen Urodela und Anura, indem letztere stets im großen und ganzen bereits die Organisation der rezenten Formen aufweisen. Ueber fossile Gymnophionen ist meines Wissens überhaupt so gut wie nichts bekannt.

Die heutigen Gymnophionen weisen an ihrem Schädel eine starke Entfaltung der Knochen auf und es ist darin wohl eine den Stegocephalen direkt vergleichbare Einrichtung zu erblicken. Ich selbst habe darüber aber keine Erfahrung und muß es daher unterlassen, näher darauf einzugehen.

Bei den Urodelen und Anuren ist der Schläfenpanzer außerordentlich reduziert, im allgemeinen bei den Urodelen mehr als bei den Anuren.

Die Urodelen besitzen zu allermeist überhaupt keinen Schläfenbogen mehr, natürlich auch keine postorbitale und occipitale Spange. Es sind demnach, in den extremsten Fällen, von den Hautknochen der Schläfengegend an den Seiten nur die Innenlamellen, am Dorsum cranii die Uebergangsstellen zwischen Außen- und Innenlamellen übrig geblieben. Bei manchen Formen finden sich, als letzte Reste des Schläfenpanzers, jedoch noch Andeutungen von Schläfenbögen, und zwar sowohl eines oberen wie eines unteren.

Die Anuren besitzen in der Regel einen typischen unteren Schläfenbogen, dem allerdings ein (gesondertes) Jugale fehlt; dagegen keine postorbitale und keine occipitale Spange. Der Schläfenbogen ist also der einzige Rest des Schläfenpanzers. Im übrigen entsprechen alle in Betracht kommenden Knochen wieder, wie bei den Urodelen, an den Seiten nur den Innenlamellen, am Dorsum cranii den Uebergangsstellen zwischen Außen- und Innenlamellen der alten Hautknochen. — Wahrscheinlich stellt der nach vorn gerichtete Fortsatz am oberen Teil des Squamosums der Frösche einen Rest der Außenlamelle dar. — Wie die Verhältnisse bei *Calyptocephalus* aufzufassen sind, ob als primär oder sekundär, kann ich zurzeit nicht sagen. Sollte sich herausstellen, daß, wie ich vermute, der Kopfpanzer, speziell der Schläfenpanzer, dieses Tieres keine Neuerwerbung ist, sondern eine fortbestehende alte Einrichtung, so könnte *Calyptocephalus* in dieser Hinsicht direkt mit den Stegocephalen verglichen werden; jedoch mit der Einschränkung, daß bei ihm nicht nur eine Reduktion der Zahl der Panzerknochen, sondern auch bereits ein Durchbruch des Panzers erfolgt ist, und zwar ein unterer Durchbruch, so daß eine untere Schläfenlücke und ein unterer Schläfenbogen entstand.

Es ergibt sich also, daß, bezüglich des Schläfenpanzers, sich die modernen Urodelen und Anuren (vielleicht *Calyptocephalus* aus-

genommen) von der gemeinsamen Stammgruppe aller Quadrupeda, den Stegocephalen, weiter entfernt haben als die allermeisten rezenten Reptilien. In auffallendem Gegensatze dazu steht die Tatsache, daß an der Schädelbasis ganz im allgemeinen recht primitive Verhältnisse vorherrschen, und daß besonders die modernen Anuren hier sogar außerordentlich primitive Verhältnisse bewahrt haben, direkt vergleichbar den Verhältnissen der primitivsten Stegocephalen, der Branchiosauri. Kein bis jetzt bekanntes Reptil kommt in diesem Punkte den Anuren gleich und damit den Stegocephalen so nahe wie diese.

Ick komme nun wieder auf die Amnioten zurück.

Wir haben neben den stegalen Formen mit geschlossenem Schläfenpanzer mehrere Formengruppen mit reduziertem Schläfenpanzer kennen gelernt und innerhalb des Kreises der letzteren zwei Hauptgruppen mit Untergruppen unterschieden. Wir sahen, daß innerhalb der einzelnen Formenkomplexe eine gewisse Gesetzmäßigkeit in der Weiterentwicklung bzw. Reduktion des Schläfenpanzers herrscht, so daß jede einzelne Reihe relativ gut abgeschlossen erscheint.

Daraus ergibt sich eine wichtige Frage von selbst, nämlich die: umfaßt die Glieder der einzelnen Gruppen auch ein gemeinsames genealogisches Band, schließt also die Zugehörigkeit zu einer Gruppe immer auch eine Verwandtschaft mit den anderen Gliedern dieser Gruppe ein?

Ich will dies zunächst an der ersten Hauptgruppe mit den beiden Untergruppen der Diapsida und Synapsida (von welcher letzteren ich die Testudinata ausschließe) prüfen.

Innerhalb der Diapsida dürften wenigstens zwei Verwandtschaftskreise aufzustellen sein. Der erste umfaßt die Parasuchia (Phytosauria und Aëtosauria), Crocodilia, Dinosauria und Pterosauria, um mich zunächst auf die Reptilien zu beschränken; der zweite die Diaptosauria OSBORNS (enthaltend die Procolophonia, Proganosauria, Pelycosauria, Rhynchocephalia u. a.), Sauria streptostylica s. Lacertilia, Mosasauria und Ophidia.

Diese beiden Kreise nun stehen sich einander kaum näher als gewissen Mitgliedern der anderen Abteilungen. Dabei leugne ich keineswegs gewisse Relationen zwischen den primitiveren Formen beider Kreise.

Andererseits erscheint mir eine auch nur einigermaßen scharfe Abgrenzung der Diapsida gegen die Synapsida nicht durchführbar, selbst nicht einmal in dem hier am meisten interessierenden Punkte, in dem Verhalten des Schläfenpanzers.

So hat unter den *Parasuchia Aëtosaurus* bestimmt nur eine Schläfenlücke und nur einen Schläfenbogen, und zwar beide in der gleichen Form wie die *Synapsida*. Wenn nun trotzdem *Aëtosaurus* zu den *Diapsida* gestellt wird, so kann das nur auf Grund anderer Verwandtschaftsmerkmale geschehen; womit aber auch gesagt ist, daß auf das Verhalten der Schläfenbögen und -lücken in genealogischer Hinsicht kein allzu großes Gewicht gelegt werden kann.

Andererseits weise ich darauf hin, daß aus einer *synapsiden* Schädelform, wie sie *Placochelys* (Fig. 15, p. 140) besitzt, also mit breitem, noch nicht sekundär reduziertem Schläfenbogen, doch sehr wohl eine *diapside* Form hervorgegangen gedacht werden kann, wenn man sich vorstellt, daß im Zentrum des breiten Schläfenbogens ein Durchbruch erfolgte, was doch gewiß nicht zu den morphologischen Unmöglichkeiten gehört.

Ich bin daher der Meinung, daß weder die *Synapsida* und *Diapsida* scharf voneinander zu trennen sind, noch daß die Zugehörigkeit zu einer dieser beiden Gruppen von vornherein auch verwandtschaftliche Beziehungen zu den übrigen Mitgliedern dieser Gruppe einschließt.

Dennoch spreche ich der Unterscheidung solcher Gruppen einen nicht geringen Wert zu. Selbst in genealogischer Hinsicht leugne ich denselben nicht durchaus, sondern bewerte ihn unter Umständen sehr hoch, aber nur dann, wenn gleichzeitig andere wichtige Merkmale die Verwandtschaft bezeugen.

Auch das sei an einem Beispiele erläutert.

Ich habe oben gezeigt, daß die Vögel zu den *Diapsida* gehören. Darin würde an und für sich kein Beweis liegen für die nähere Verwandtschaft mit irgendeinem anderen Gliede dieser Gruppe. Nun hat sich aber gezeigt, daß in der Ordnung der *Dinosauria* ganz entschieden eine Entwicklung in der Richtung auf die Vögel statthat; ich erinnere unter anderem an die Vogelähnlichkeit der hinteren Extremität bei *Allosaurus* und *Ceratosaurus*, des Beckens bei den *Iguanodontidae* und *Orthopoda*, des Schädels bei *Anchisaurus*, an die zweiköpfigen Rippen, an die Reduktion des *Squamosums* und damit die höchst wahrscheinlich beginnende Beweglichkeit des *Quadratum* bei manchen Formen usf. Freilich ist bisher keine Form bekannt geworden, welche alle diese Vogelähnlichkeiten in sich vereinigt; aber würde sie eines Tages gefunden, dann wäre die Ableitung der Vögel von den *Dinosauriern* wohl absolut sichergestellt. So weit sind wir ja nun noch nicht. Allein auf Grund des jetzt Bekannten steht doch wohl so viel fest, daß verwandtschaftliche Beziehungen zwischen *Dinosauriern* und *Aves* bestehen. Und in die Beweiskette hierfür schließt

sich nun die Tatsache, daß die Vögel diapside Formen sind, ohne weiteres ein, tritt, wenn ich so sagen soll, aus ihrer genealogischen Indifferenz heraus, hilft das übrige Beweismaterial stützen und die Kette fester fügen.

In diesem Sinne also spreche ich den in Rede stehenden Verhältnissen auch genealogische Bedeutung zu.

Jetzt wird es auch verständlich, warum ich Ichthyosaurus den Synapsida zuzähle und nicht den Diapsida. Ichthyosaurus hat nur eine Schläfengrube und nur einen, typisch synapsiden Schläfenbogen. Unter diesen Umständen könnte er nur dann den Diapsida zugezählt werden, wenn zahlreiche weitere gewichtige Merkmale in diese Richtung drängten. Dies scheint mir aber keineswegs der Fall zu sein, trotz mancher Rynchocephalenähnlichkeiten, die namentlich der Schädel aufweist. Eine Ableitung von Rynchocephalen dürfte doch nicht möglich und höchstens an ein Zusammentreffen tief unten am Reptilstamme zu denken sein, d. h. aber wohl bei stegalen Formen.

Ueberhaupt werden viele diapside und ebenso synapside Formen nur auf dem Umwege einer gemeinsamen stegalen Ausgangsform miteinander zu verknüpfen sein; das gleiche dürfte für eine gegenseitige Verknüpfung mancher diapsiden und synapsiden Formen gelten. Mit anderen Worten: diapside und synapside Schädelform wurde vielfach selbständig erworben; dabei war es möglich, daß von zwei näheren Verwandten die eine Form diapsid, die andere synapsid wurde.

Andererseits sind diapside und synapside Schädelform öfters auch direkt übertragen worden. So möchte ich z. B. für wahrscheinlich halten, daß die synapside Form der Säuger direkt aus der ähnlichen Form gewisser theromorphenartigen Vorfahren (in nächster Nähe der Cynodontia) hervorging. Ebenso dürfte die diapside Form der Vögel direkt aus einer diapsiden, dinosaurierähnlichen Form hervorgegangen sein, die der diapsiden Urform der Lacertilia aus einer rynchocephalenähnlichen usf.

Ich komme nun zur zweiten Hauptgruppe, den Testudinata.

OSBORN stellt dieselben zu seinen Synapsida. Ich habe nun oben auseinandergesetzt, daß die Umbildung des Schläfenpanzers bei den Testudinata in ganz anderer Weise erfolgt als wie bei den Diapsida und den übrigen Synapsida OSBORNS. Ich habe ferner gezeigt, daß eine typische Schläfenlücke niemals vorkommt und auch nicht vorkommen kann, und die Ausbildung eines Schläfenbogens nur bei gewissen Formen überhaupt möglich, bei der Mehrzahl der Pleurodiren z. B. aber niemals möglich ist, daß andererseits eine occipitale Spange nur bei gewissen Pleurodiren zustande kommen kann usf.

Das alles sind so grundverschiedene Verhältnisse gegenüber den Diapsida wie den übrigen Synapsida OSBORNS, daß ich die Testudinata nicht mit diesen zusammenstellen kann; ich scheidet sie daher aus den Synapsida aus und stelle sie den Diapsida und Synapsida als gleichwertig gegenüber, und zwar unter der Bezeichnung Heterapsida. Diese Bezeichnung soll ausdrücken, daß in den Spangenbildungen der Schäfengegend außerordentlich wechselnde Verhältnisse obwalten.

Dies erscheint mir um so mehr berechtigt, als diese im wesentlichen auf das Verhalten des Schläfenpanzers gegründete Einteilung doch keine genaueren genealogischen Relationen ausdrückt. Andererseits scheinen mir nähere Verknüpfungen der Testudinata mit den übrigen Synapsida OSBORNS doch nicht möglich, wenn ich auch die mehrfachen Aehnlichkeiten mit den Sauropterygiern und gewissen Anomodontiern keineswegs verkenne.

Die Testudinata bilden eine in sich abgeschlossene Gruppe und auch als Heterapsida sicherlich mehr als Synapsida und Diapsida. Sie sind offensichtlich ganz unten am Stamm der Reptilien abgezweigt und ausgegangen von stegalen Formen mit auch sonst wohlentwickeltem Hautskelette. Die Ableitung von stegalen Formen als Ausgangszustand wird notwendig angesichts der dargelegten wechselvollen Verhältnisse am Schläfenpanzer. So kann ich mir speziell das Auseinandergehen in die beiden oben aufgestellten Reihen nur erklären, wenn ich für beide Reihen je eine stegale Form als Ausgangsform annehme. Und besonders die Divergenz innerhalb der Gruppe der Pleurodiren, von denen sich die einen den Cryptodiren anschließen, die Mehrzahl dagegen einen eigenen Weg in entgegengesetzter Richtung einschlägt, weist auf eine stegale Urform der Pleurodiren hin. Ich nehme daher nicht nur an, daß die Testudinata überhaupt von einer stegalen Urform ausgingen, sondern daß der stegale Schläfenpanzer noch längere Zeit fortbestand und dann innerhalb der einzelnen Gruppen zum Ausgangszustand selbständiger Weiterentwicklung wurde. Dementsprechend sehe ich in dem stegalen Schädeldach der rezenten Athecae und Chelonidae eine primäre, eine fortbestehende alte Einrichtung.

Zur Begründung dieser Auffassung weise ich darauf hin, daß Dermocheles, welche ich (im Gegensatz zu BAUR) für eine alttertümliche Form halte, ein stegales Schädeldach besitzt. Die Athecae treten bereits in der oberen Trias auf; und wenn auch Schädel bisher nicht bekannt wurden, so steht zunächst doch nichts im Wege, für dieselben ein stegales Schädeldach anzunehmen. Ferner besaßen die im oberen Jura auftretenden Thalassemydae, welche wahrscheinlich den Stammformen der Cheloniden und Emyden nahestehen, ein stegales Schädel-

dach. Unter den Pleurodiren besitzt *Rhinochelys* aus der Kreide einen geschlossenen Schläfenpanzer. Nun gibt es zwar schon Pleurodiren in der oberen Trias (*Psammochelys* aus dem Stubensandstein von Württemberg). Leider aber ist hier der Schädel nicht bekannt, und wir können seine stegale Form nur vermutungsweise voraussetzen. Ich finde also, daß unsere bisherigen paläontologischen Kenntnisse meiner Auffassung eher günstig als ungünstig sind.

Ich komme nun noch auf einen weiteren Punkt, der, soweit es sich um Landwirbeltiere handelt, aufs engste mit der Ausbildung des Schläfenpanzers und seiner einzelnen Teile, besonders der in der Kiefergelenksgegend gelegenen Elemente, zusammenhängt: ich meine die als Monimostylie und Streptostylie bezeichneten Zustände. Beide beziehen sich zunächst nur auf das Quadratbein der Landwirbeltiere. Von Monimostylie sprechen wir, wenn das Quadratum unbeweglich, von Streptostylie, wenn es beweglich ist.

Monimostyl sind alle rezenten Amphibien, von den Reptilien die *Cotylosauria*, *Theromorpha*, *Ichthyopterygia*, *Sauropterygia*, *Testudinata*, *Placodontia*, *Rhynchocephalia*, *Crocodylia*, *Dinosauria* und *Pterosauria*; ferner nach meiner Ansicht die *Mammalia*. Streptostyl die *Lacertilia*, *Ophidia* und *Aves*.

Es fragt sich, was ist primär, was sekundär?

Ich beziehe diese Frage zunächst nur auf die Quadrupeda.

Die primitivsten Landwirbeltiere sind die Stegocephalen, und wir fragen uns, waren diese monimostyl oder streptostyl?

Die Stegocephalen waren zweifellos monimostyl, hatten also ein unbewegliches Quadratum. Ich begründe das folgendermaßen.

Alle Stegocephalen besitzen einen geschlossenen Schläfenpanzer, und dieser lehnt sich jederseits mittels des Quadratojugale und Squamosums (und vielleicht noch Supratemporale) an die Außenseite des Quadratoms an, während an der Innenseite desselben das Pterygoid ein Widerlager findet. Das Quadratum erscheint also gleichsam zwischen Belegknochen eingekeilt.

Am wichtigsten ist die Bedeckung durch Hautknochen auf der Außenseite.

Denn es zeigt sich das Quadratum bei allen rezenten Formen, bei denen es, neben der Innenseite, auch auf der Außenseite von Belegknochen bedeckt ist, unbeweglich, und zwar deshalb, weil es in diesem Falle ausnahmslos mit den Belegknochen, namentlich auch denen auf der Außenseite, verbunden ist; im einfachsten Falle nur durch straffe Bandmassen, bei vorgeschritteneren Verhältnissen durch direkte Verwachsung.

Besonders lehrreich ist in dieser Hinsicht Hatteria. Hier liegt auf der Außenseite des Quadratum das weit herabragende Squamosum und das Quadratojugale, auf der Innenseite das Pterygoid. Schon bei Embryonen sind diese Knochen durch Bandmasse mit dem Quadratum verbunden, und dies dürfte einem sehr alten Zustande entsprechen; beim erwachsenen Tiere kommt dann noch hinzu eine direkte Verwachsung, und zwar neben dem Pterygoid auch mit dem Quadratojugale. Aber schon die Verbindung durch die straffen Bandmassen würde genügen, das Quadratbein völlig unbeweglich zu machen.

Aehnliches läßt sich bei anderen Formen feststellen.

Auf Grund dieser Erfahrung an rezenten Formen nehme ich an, daß das Quadratum der Stegocephalen mit den es außen und innen deckenden Belegknochen verbunden war; bei primitiveren Formen wohl nur durch straffe Bandmassen, bei späteren vielleicht noch durch direkte Verwachsung. War nun in dieser Weise das Quadratum mit den lateral und medial von ihm liegenden Belegknochen verbunden, dann konnte es nur dann beweglich sein, wenn dies die fraglichen Belegknochen waren. Das aber erscheint bei dem vollständig geschlossenen Schläfenpanzer gänzlich ausgeschlossen. Demnach muß schon auf Grund dieser Verhältnisse das Quadratum der Stegocephalen unbeweglich gewesen sein.

Nun kommt aber noch ein zweiter Punkt hinzu, bezüglich dessen ich mich zunächst auch auf Erfahrungen an rezenten Formen stütze.

Bei den Anuren noch ist das Palatoquadratum wohlentwickelt, seine Pterygopalatinspange ungeschmälert vorhanden, nicht reduziert und mit der Pars quadrata in ununterbrochenem Zusammenhange. Die Pterygopalatinspange reicht nach vorn bis zur Nasenkapsel, geht mit dem primordialen Neurocranium direkte Verbindungen ein, ist von Belegknochen umgeben und durch Weichteile so fixiert, daß schon durch diese Verhältnisse allein eine eventuell vorhandene Beweglichkeit des Quadratteiles zum mindesten stark beeinträchtigt, wenn nicht aufgehoben werden müßte.

Ich will aber darauf nicht näher eingehen, sondern mich auf die Pars quadrata beschränken. Auch diese verwächst mit dem übrigen Primordialskelette, und zwar durch je einen Fortsatz mit der Gehörkapsel und mit der Seitenwand des Neurocraniums; der erste Fortsatz ist der Processus oticus, der zweite der Processus ascendens. Dadurch wird die Beweglichkeit des Quadratum ganz aufgehoben.

Ganz ähnliche Verhältnisse liegen beim Quadratum der Urodelen vor: auch hier Verwachsung durch die beiden Fortsätze mit dem Neurocranium und infolgedessen Unbeweglichkeit.

Wir müssen also zwei Formen von Monimostylie unterscheiden:

1) eine, welche durch Verbindung des Quadratum mit Hautknochen bezw. durch Einkeilung zwischen solche entsteht; 2) eine, welche durch Verwachsung mit dem übrigen Primordialcranium zustande kommt. Um kurze Bezeichnungen dafür zu haben, will ich die erste als osteogene oder sympektische, die zweite als primordiale Form der Monimostylie bezeichnen.

Wie die rezenten Urodelen und Anuren lehren, können beide Formen der Monimostylie zusammen vorkommen und so gemeinsam wirksam sein. Denn diese Formen haben nicht etwa nur die primordiale Monimostylie, sondern auch die sympektische, wenigstens in deutlichen Resten. Solche Tiere kann man doppelt-monimostyl nennen.

Es fragt sich nun, wie es mit den Stegocephalen stand.

Daß sie die sympektische oder osteogene Form der Monimostylie besaßen, dürfte zweifellos sein. Wie aber war es mit der primordialen? Hatten sie auch diese? Waren sie ebenfalls doppelt-monimostyl, gleich unseren heutigen Urodelen und Anuren, oder nicht?

Da ist zunächst darauf aufmerksam zu machen, daß die primordiale Form der Monimostylie bei den rezenten Urodelen und Anuren ontogenetisch erst sekundär zustande kommt, und man wird, wenn man darin, wie ich es tue, den Ausdruck des phylogenetischen Werdens erblickt, dieselbe dann auch phylogenetisch für sekundär halten. Das schließt aber nicht aus, daß auch diese Form der Monimostylie bereits sehr alt ist und eventuell schon den Stegocephalen zukam. Sie müßte dann von deren Vorfahren erworben sein. Irgend etwas Bestimmtes kann aber darüber nicht gesagt, unsere Frage also nicht beantwortet werden. Ich komme am Schlusse der Arbeit auf eine ähnliche Frage zu sprechen und verweise hier darauf.

Wie dem nun auch sei: zum mindesten besaßen die Stegocephalen die osteogene oder sympektische Form der Monimostylie, und wenigstens diese muß daher für alle folgenden Landwirbeltiere als primitiv und ursprünglich und somit als Ausgangszustand gelten, da wir dieselben doch alle auf Formen mit gepanzertem Schädeldach zurückführen, diese Panzerung aber gerade die Ursache der sympektischen Monimostylie ist.

Diese Form ist es auch, welche bei allen monimostylen Reptilien allein fortbesteht, wenigstens bei allen rezenten Gruppen; eine direkte Verwachsung des Quadratum mit dem primordialen Neurocranium findet nicht mehr statt, höchstens nur, im fertigen knöchernen Zustande, eine Nahtverbindung. Ob gewisse primitive fossile Gruppen, etwa die Cotylosaurier, darin eine Ausnahme machten, läßt sich so wenig feststellen, wie das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein der primordialen Monimostylie bei den Stegocephalen. Für die Reptilien,

und ebenso die Säuger, kommt also nur die sympektische oder osteogene Form in Betracht, und man muß annehmen, daß diese Form von den Stegocephalen, ebenso wie auf die späteren Amphibien, so auch auf die von ihnen ausgegangenen Reptilien direkt übertragen wurde und sich nun im Stamme der Reptilien erhielt bis auf wenige Ausnahmen.

Die Erhaltung ist in erster Linie zurückzuführen auf die schon erwähnte Eigentümlichkeit des starren, unbeweglichen Schläfenpanzers, bezw. der in Betracht kommenden Teile desselben, sich an die Außenseite des Quadratum anzulehnen und mit ihr zu verbinden. Daneben spielt die Anlagerung des Pterygoids an die mediale Seite des Quadratum eine ähnliche Rolle; in viel geringerem Grade jedenfalls die bei manchen Formen vorkommende Nahtverbindung mit den Knochen der Gehörkapsel, den Otica. Diese letzte Verbindung kann keinesfalls in dem Sinne der oben beschriebenen primordialen Monimostylie gedeutet werden; denn die Nahtverbindung kann, wenn die anderen Faktoren wegfallen, ohne weiteres zugunsten der Beweglichkeit des Quadratum umgestaltet werden.

Ich sehe also den Hauptgrund, ja ich möchte sagen, den einzig wahren Grund für die Monimostylie der angeführten Reptilien in der Einkeilung des (stets verknöcherten) Quadratum zwischen starre, unbewegliche, weil nach allen Seiten hin verbundene Hautknochen und in der Befestigung an denselben, neben dem Pterygoid besonders an Teilen des Schläfenpanzers, am Squamosum und Quadratojugale. Darin erblicke ich eine Fortdauer des bei den Stegocephalen vorhandenen Zustandes, also eine für Landwirbeltiere alte und ursprüngliche Einrichtung.

Eine besondere Besprechung erfordert noch Hatteria, da bei ihr gewisse Eigenheiten hinzukommen.

Die Monimostylie der Hatteria ist sympektisch und wird als solche bedingt: 1) durch Verbindung bezw. Verwachsung der Außenseite des Quadratum mit Squamosum und Quadratojugale (s. Fig. 8, p. 129), 2) durch Verwachsung der Innenseite des Quadratum mit dem Pterygoid.

Unter solchen Umständen wäre eine Beweglichkeit des Quadratum nur dann möglich, wenn die betreffenden Hautknochen beweglich wären. Das erscheint aber, wenn ich vom Pterygoid einmal ganz absehe, für das Squamosum und Quadratojugale ganz ausgeschlossen. Denn beide stehen in fester Verbindung mit den Schläfenbögen, das Quadratojugale mit dem unteren, das Squamosum sogar mit beiden, und so erscheinen diese Knochen und damit auch wieder das Quadratum fixiert, eben durch die Anwesenheit der Schläfenbögen.

Nun sind die Schläfenbögen Reste des Schläfenpanzers, also einer

uralten, für die Quadrupeda ursprünglichen Einrichtung, und nicht etwa eine Neuerwerbung. Daraus folgt dann aber auch, daß die Monimostylie der Hatteria nicht etwa eine Neuerwerbung aus einer streptostylen Form sein kann, wie GAUPP¹⁾ annimmt, sondern das Fortbestehen eines alten, ursprünglichen Zustandes bedeutet. Denn solange ein unbeweglicher Schläfenpanzer, in Form einer undurchbrochenen Platte oder von 2 Schläfenbögen, bei Hatteria und ihren Vorfahren bestanden, war eine Beweglichkeit des Quadratum immer ausgeschlossen. Daß jene Voraussetzung aber immer gegeben war, daß die Schläfenpanzerung niemals fehlte, sondern allermindestens in der Form bestand, wie sie heute Hatteria hat, liegt auf der Hand.

Ich sehe daher, im Gegensatz zu GAUPP, Hatteria als eine primär monimostyle Form an und erblicke in ihrer Monimostylie die fortbestehende sympektische oder osteogene Form der Stegocephalen.

Nun weist GAUPP, zur Begründung seiner Ansicht, auf die Tatsache hin, daß bei Hatteria zwischen Pterygoid und Processus basiptyergoideus des Basiphenoides ein knorpeliger Meniscus eingeschoben ist und somit hier eine Art von Gelenk vorliege, ähnlich wie bei den Lacertilia. Allein nach den an den Schläfenbögen vorliegenden, eben geschilderten Verhältnissen und den daraus sich ergebenden Folgerungen für die Beweglichkeit des Quadratum kann ich in jenem Verhältnis zwischen Pterygoid und Processus basiptyergoideus nicht den Rest eines früher bestandenen Gelenkes erblicken, sondern höchstens die Vorstufe eines in Ausbildung begriffenen Gelenkes. Dieselbe wurde dann bei den Nachkommen der Rhyngocephalen, bei den Lacertilia, vervollständigt, was nur möglich war unter gleichzeitigem Verlust des unteren Schläfenbogens, welches, wie gleich dargetan werden soll, die Hauptbedingung für die Ausbildung der Streptostylie der Lacertilia war. Denn Anwesenheit des unteren Schläfenbogens und Streptostylie schließen bei Amphibien und Reptilien einander aus.

Ich sehe daher in Hatteria nicht, wie GAUPP, eine sekundär monimostyle Form, die erst kürzlich die Streptostylie verloren hat, sondern eine primär monimostyle Quadrupedenform im Sinne der sympektischen Monimostylieform der Stegocephalen, und könnte höchstens zugeben, daß sie mit jener gelenkartigen Verbindung zwischen Pterygoid und Processus basiptyergoideus die erste Stufe zur Ausbildung einer Streptostylie erreicht hat, über diese allererste Anfangsstufe aber nicht hinauskam, während dies den Lacertiliern dann gelang.

Nun kommt aber bei Hatteria noch ein weiteres hinzu: das

1) E. GAUPP, Entwicklung des Kopfskelettes, in O. HERTWIGS Handbuch der Entwicklungslehre etc., Bd. 3, 2. Teil.

Quadratum ist auffallend groß, indem es sich weit nach vorn erstreckt, und steht mit dem Epipterygoid in fester Nahtverbindung. Dies erklärt sich aus dem Verhalten des embryonalen Palatoquadratoms.

Das Palatoquadratum ist beim Embryo noch sehr vollständig entwickelt. Die Pterygopalatinspange ist kaum reduziert, nur ein klein wenig am vorderen Ende, und erstreckt sich daher, über das Pterygoid und Transversum der Länge nach verlaufend, nach vorn bis in die Nähe des Processus maxillaris posterior der Nasenkapsel. Auf diesem Wege entsendet es, etwa in gleicher Ebene mit dem Processus basiptyergoideus des Basisphenoids, nach oben das Epipterygoid (s. Columella), das dem Processus ascendens des Palatoquadratoms der Amphibien entspricht (GAUPP).

Später verknöchern die Pars quadrata und das Epipterygoid, während der vorderste Abschnitt der Pterygopalatinspange knorpelig bleibt. Das verknöcherte Quadratum reicht bis an das Epipterygoid, und beide werden fest durch Naht miteinander verbunden (vgl. *Q* und *Ept* in Fig. 8, p. 129).

Das knöcherne Epipterygoid legt sich nun, ähnlich dem Processus ascendens Quadrati bei Amphibien, mit seinem oberen, der Innenlamelle des Parietale entgegengestreckten Teile der primordialen Schädelseitenwand fest an (Fig. 8); und wenn es auch nicht, wie bei den Amphibien, zu einer direkten Verwachsung mit dieser kommt, so ist es doch durch straffe Bandmassen fest mit ihr verbunden. Dies würde, da das Epipterygoid andererseits mit dem Quadratum fest zusammenhängt, allein schon genügen, die Beweglichkeit des Quadratoms zum mindesten stark zu beschränken, auch wenn alle anderen, von seiten der Hautknochen gegebenen Hindernisse wegfielen.

Ich habe diesen Punkt hier deshalb besprochen, weil er bei der Ableitung der Streptostylie der Lacertilier in Betracht gezogen werden muß.

Auch diese Verhältnisse sprechen für meine Ansicht, daß Hatteria ein primär monimostyles Landwirbeltier ist.

Ich gehe nun noch mit ein paar Worten auf das Squamosum der Hatteria ein (*Sq* in Fig. 8, p. 129).

Dasselbe ist von relativ außerordentlicher Größe: es erstreckt sich vom Parietale (*P*) bis hinab in die nächste Nähe des Kiefergelenkes. Es nimmt also einen Raum ein, in dem bei Stegocephalen 2 Knochen liegen, das Supratemporale und Squamosum (*St* und *Sq* in Fig. 2, p. 115). Rein lokal entspricht es mithin diesen beiden Knochen zusammengekommen.

Es fragt sich, ob dies auch morphologisch der Fall ist.

Zunächst könnte man sich vorstellen, daß dieser 1 große Knochen

durch Verschmelzung der beiden Knochen (Squamosum und Supratemporale) der Stegocephalen entstanden sei. Diese Ansicht wird auch vielfach geteilt (z. B. von BAUR). Andererseits ist darauf hinzuweisen, daß in der Ontogenese nur 1 Knochen auftritt, in der Gegend des oberen Teiles des Quadratum; dieser 1 Knochen dehnt sich dann weiter nach oben, vorn und unten aus. Daraus könnte man schließen, daß der eine von den beiden Knochen der Stegocephalen, nämlich das Supratemporale, zu grunde gegangen sei, und der andere, das Squamosum, entsprechend dem Grade der Reduktion, seine Stelle nach und nach eingenommen habe. — Wir haben also hier ein Beispiel für das, was ich anfangs über die Verminderung der Knochenzahl im Kopfpanzer späterer Formen sagte.

Wie man nun auch in diesem Falle über die Art und Weise der Verminderung denken mag, auf keinen Fall wurde, weder bei der ersten noch bei der zweiten Möglichkeit, die Bedeckung des Quadratum auf der Außenseite auch nur zeitweise aufgehoben, und insofern liegt hier ein wichtiger und uralter Zustand vor, dadurch gegeben, daß, außer dem Quadratojugale (*Qj* in Fig. 8, p. 129), auch noch andere Teile des Schläfenpanzers, insonderheit also das Squamosum (*Sq*), das Quadratum von außen bedecken, und zwar bis fast unmittelbar an die Gelenkfläche herab. In welcher Weise ein solcher, wie gesagt, sehr alter Zustand mit den Verhältnissen bei den Säugern in Beziehung zu bringen ist, werde ich an anderer Stelle auseinandersetzen.

So viel über Hatteria.

Wir haben bis jetzt gesehen, daß zum mindesten die symplektische Form der Monimostylie für alle auf die Stegocephalen folgenden Quadrupeda ursprünglich ist, da sie, angesichts der Tatsache, daß alle Stegocephalen mit ihr ausgerüstet sind, spätestens von deren unmittelbaren Vorfahren erworben sein muß.

Daraus folgt nun, daß die bei einigen Gruppen der Landwirbeltiere vorkommende Streptostylie des erwachsenen Zustandes aus dieser Monimostylie hervorgegangen ist, und zwar zweimal selbständig: 1) als Streptostylie der Lacertilia + Ophidia, 2) als Streptostylie der Aves.

Es geht nicht an, die Streptostylie der Lacertilia + Ophidia mit derjenigen der Aves zu vergleichen, denn beide Formen kommen, trotz einzelner gemeinsamer Merkmale, auf ganz verschiedene Weise zustande und müssen daher unabhängig voneinander erworben sein. Das Nähere ergibt sich aus dem Folgenden.

I. Streptostylie der Lacertilia.

Dieselbe dürfte aus einer monimostylen Form hervorgegangen sein, wie sie etwa bei Hatteria vorliegt, und zwar in folgender Weise.

Zunächst mußte, als Vorbedingung zur Ausbildung der Strepto-

style, die Wegräumung des der Beweglichkeit des Quadratum entgegenstehenden Haupthindernisses erfolgen, nämlich der Einkeilung zwischen Hautknochen. Theoretisch würde das vielleicht am besten durch Reduktion der lateralen und medialen Belegknochen erreicht, praktisch geschieht es allein durch Entfernung der lateralen. Darin zeigt sich, daß, wie ich oben sagte, für die Unbeweglichkeit des Quadratus die Verbindung mit den Belegknochen auf der Außenseite am wichtigsten ist. Dieses Hindernis wird also weggeräumt und zwar durch Entfernung: 1) der Bedeckung und Verbindung der Außenseite des Quadratum mit Hautknochen, also mit Teilen des Schläfenpanzers; 2) des unteren Schläfenbogens.

Wir sahen ja bei Besprechung der Verhältnisse von *Hatteria* (vgl. Fig. 8, p. 129), daß, solange die genannten beiden alten Faktoren vorhanden, eine Beweglichkeit des Quadratum ausgeschlossen ist. Sie mußten also bei den *Lacertiliern* wegfallen und dies geschah durch Reduktion, indem einmal der ganze untere Schläfenbogen (hinterer Teil des Jugale und das ganze Quadratojugale) ausfiel, und zweitens der größte Teil des Squamosum, sein die Außenseite des Quadratum deckender Abschnitt, verloren ging, und nur ein kleiner Rest dieses Knochens übrig blieb und sich von dem Quadratum ganz nach oben zurückzog.

So war das Quadratum nach außen und nach vorn vollständig frei und nur oben blieb, an relativ beschränkter Stelle, eine mehr lockere Verbindung mit den Hautknochen erhalten, speziell mit dem Rest des Squamosum und dem benachbarten Supratemporale, soweit letzteres bei den *Lacertilia* gesondert fortbesteht.

Nachdem die beiden genannten Hauptbedingungen erfüllt waren, kamen dann noch einige weitere Bedingungen hinzu. Dieselben werden am ersten daraus verständlich, daß, wenigstens wohl in den meisten Fällen, das Quadratum sich im Verein mit dem Pterygoid bewegt. Daraus ergibt sich, als weitere Bedingung für die Ausbildung der Streptostylie, notwendig: 1) Trennung des Epipterygoids vom Quadratum mit gleichzeitiger Reduktion der zwischen beiden bei *Hatteria* noch vorhandenen Strecke des Quadratum; 2) Lockerung, aber Aufrechterhaltung der Verbindung zwischen medialer Seite des Quadratum und Pterygoid; 3) Vervollständigung der Gelenkverbindung zwischen Pterygoid und Processus basipterygoideus.

Nachdem die erste dieser drei Bedingungen erfüllt war, wurde durch die beiden anderen eine Beweglichkeit des Pterygoids und damit auch des Quadratum erreicht. Die Bewegung des Pterygoids erfolgt in dem genannten Gelenke und erscheint nur in transversaler und eventuell noch in geringem Grade in schräg von oben nach unten

führender, nicht auch in orokaudaler oder kaudooraler Richtung möglich; denn das Pterygoid ist nach vorn mit dem Palatinum und Transversum, und durch letzteres mit dem starren Maxillare und Jugale durch Nähte derartig befestigt, daß eine Verschiebung in der letztgenannten Richtung ausgeschlossen ist. Es dürften daher bei allen Formen, bei denen das Quadratum mit dem Pterygoid noch in Verbindung steht, was dann durch Bandmasse geschieht, auch die Bewegungen des Quadratoms im wesentlichen nur in transversaler Richtung, also um eine sagittale Achse, und von oben nach unten, also um eine vertikale Achse, erfolgen. Jedoch will ich für das Quadratum auch in diesem Falle eine gewisse Beweglichkeit in orokaudaler und umgekehrter Richtung, also um eine transversale Achse, nicht in Abrede stellen, die dann durchaus möglich erscheint, wenn die Bandverbindung zwischen Pterygoid und Quadratum recht locker ist. Eine ausgiebige Bewegung des Quadratoms aber in der letztgenannten Richtung wäre nur möglich nach vollkommener Aufhebung oder wenigstens sehr starker Lockerung der Pterygoquadratverbindung. Ob dies vorkommt, weiß ich nicht.

Aus der Streptostylie der Lacertilia dürfte die der Schlangen direkt hervorgegangen sein durch weitere Vervollkommnung der einzelnen Faktoren.

II. Streptostylie der Vögel (vgl. Fig. 11, p. 132).

Dieselbe wurde auf ganz anderem Wege als die der Lacertilia erreicht.

Zwar haben die Vögel mit den Lacertiliern gemein, daß sich das Squamosum von der Außenseite des Quadratoms ganz zurückgezogen hat und nur oben mit ihm in Verbindung blieb, und zwar durch ein Gelenk. Allein es blieb das Quadratojugale erhalten und auf der Außenseite des Quadratoms liegen und außerdem der ganze untere Schläfenbogen bestehen. Also von den Hauptvorbedingungen für die Ausbildung der Streptostylie der Lacertilia ist nur eine erfüllt, die Zurückziehung des Squamosums vom Quadratum, nicht auch die andere, die Reduktion des unteren Schläfenbogens.

Dennoch ist das Quadratum beweglich. Dies konnte, nach Lage der Dinge, nur auf mittelbarem Wege erreicht werden, nämlich dadurch, daß der auf der Außenseite des Quadratoms befestigte untere Schläfenbogen und das mit der Innenseite verbundene Pterygoid beweglich gemacht wurden. Dies geschah durch zwei Prozesse: 1) durch Unterbrechung der Verbindung zwischen postorbitaler Spange und unterem Schläfenbogen; 2) durch Ausbildung zweier gelenkartiger Verbindungen. Von diesen liegt die eine an höchst merkwürdiger Stelle und weit entfernt vom Quadratum, nämlich auf dem Dorsum cranii vorn in der Stirnregion, die andere zwischen vorderem Ende des

Pterygoids und der Basis cranii. Des näheren verhält sich die Sache folgendermaßen (s. Fig. 11, p. 132).

Die beiden unteren, hinten lateral an den Quadrata befestigten Schläfenbögen sind vorn fest mit den Maxillaria (*M*) verbunden. Diese hinwiederum bilden mit den verschmolzenen Praemaxillaria (*Pm*) und den Nasalia (*N*) zusammen einen festgefügteten Knochenkomplex. Die beiden hinten medial an die Quadrata gehefteten Pterygoidea (*Pt*) sind, mit ihren vorderen Enden, den beiden Palatina (*Pa*) locker und beweglich verbunden, die Palatina hinwiederum fest mit den Praemaxillaria, so daß sie den genannten Knochenkomplex ergänzen. So sind also die Quadrata mittelbar gleichzeitig und je doppelt befestigt an dem vorderen in sich starren Knochenkomplexe der Kiefernasegegend. Eine Bewegung derselben ist also auch nur auf mittelbarem Wege erreichbar, nämlich dann, wenn der vordere Knochenkomplex beweglich ist. Das ist nun in der Tat der Fall und wird in erster Linie erreicht durch eine Art gelenkiger Verbindung zwischen dem hinteren oberen Ende des Praemaxillare (*Pm*) und dem Frontale (*F*), der sich eine Biegsamkeit der Nasalia in gleicher Höhe anschließt. Unterstützt wird dieses Gelenk durch die Gelenke zwischen den vorderen Enden der beiden Pterygoide und der Schädelbasis, in denen die Pterygoide hin und her gleiten können. Es wird also der ganze Kiefergaumenapparat als Ganzes bewegt, und zwar findet die Bewegung auf dem Dorsum cranii zwischen Praemaxillare und Frontale um eine transversale Achse statt. Da diese durch das hintere obere Ende des Praemaxillare geht, muß dieser Knochen samt dem ganzen Komplex gehoben und gesenkt werden, was in Form einer kleinen kreisförmigen Bewegung geschieht. Diese wird rückwärts auf die beiden Schläfenbögen und Pterygoide und durch diese auf die beiden, nur oben mit den Squamosa gelenkig verbundenen Quadrata übertragen und dabei im wesentlichen in eine in kaudooraler und umgekehrter Richtung erfolgende Bewegung umgesetzt, so daß die Gelenkenden der beiden Quadrata beim Heben des Schnabels nach vorn gezogen, beim Senken des Schnabels nach hinten gedrückt werden. Beide Quadrata müssen immer gleichzeitig und in gleichsinniger Richtung bewegt werden.

Aus dem Gesagten geht zur Genüge hervor, daß die Streptostylie der Aves sich fundamental von derjenigen der Lacertilia unterscheidet. Und damit stimmt überein, daß sie von ganz anderen Formen ausging.

Ich glaube, daß die Streptostylie der Vögel aus der Monimostylie der Dinosaurier hervorging. Wenn ich mir den Schädel des Anchisaurus ansehe (Fig. 10, p. 130), so finde ich, daß eine Hauptvorbedingung für die Ausbildung der Vogelstreptostylie, nämlich das Zurückweichen des Squamosums (*Sq*) vom Quadratum (*Q*), schon zum

größten Teile erfüllt ist. Ferner zeigt der ganze Kiefergaumenapparat, soweit er bekannt ist, eine auffallende Annäherung an die betreffenden Vogelverhältnisse. Auch tritt am Dorsum cranii deutlich die Stelle hervor, an der sich bei den Vögeln das fragliche Gelenk ausbildete. Wir finden also bei *Anchisaurus* deutlich die ersten Schritte eingeleitet, welche zur Ausbildung der Vogelstreptostylie nötig waren. Würde bei ihm noch der Zusammenhang zwischen postorbitaler Spange und unterem Schläfenbogen gelöst sein, dann wäre wahrscheinlich eine geringe Beweglichkeit des Quadratum möglich gewesen. Ob bei anderen bisher bekannten Dinosauriern die Bedingungen so weit erfüllt waren, kann ich zurzeit nicht bestimmt sagen; aber daß sie in der Reihe dieser Ordnung erfüllt wurden, vielleicht an künftig aufzufindenden Formen, dünkt mir mehr als wahrscheinlich.

Kurz bemerkt sei noch, daß schon bei den Krokodilen das Squamosum einen großen Teil der Außenseite des Quadratum freiläßt (Fig. 9, p. 130), indem es sich nach oben ziemlich weit zurückgezogen hat, so daß wir die Anfänge dieser wichtigen Vorbedingung für die Ausbildung der Vogelstreptostylie bis zu diesen nächsten Verwandten der Dinosaurier zurückverfolgen können. Ich erblicke darin ein weiteres Verwandtschaftsmerkmal von einiger Bedeutung.

Ich komme nun wieder zum Ausgange dieses Abschnittes zurück.

Ich habe oben, als ich die Frage stellte, was primär sei, Monimostylie oder Streptostylie, gesagt, daß ich diese Frage zunächst nur auf die Landwirbeltiere beziehe, da die Begriffe Monimostylie und Streptostylie ursprünglich nur für das Quadratbein der Quadrupeda aufgestellt seien.

Indem ich mich also auf die Landwirbeltiere beschränkte, unterschied ich zwei Formen von Monimostylie, eine primordiale und eine sympektische oder osteogene. Ich zeigte, daß die ältesten Landwirbeltiere, im erwachsenen Zustande, auf alle Fälle sympektisch monimostyl gewesen sein müssen, während ich das Vorhandensein auch der primordialen Form, nach Art unserer heutigen Urodelen und Anuren, für sie als zweifelhaft, d. h. als nicht festzustellen betrachtete. Die Tatsache aber, daß die ältesten Quadrupeda, im fertigen Zustande, zweifellos sympektisch monimostyl waren, zwingt zu der Auffassung, daß diese Form der Monimostylie als Ausgangszustand für den erwachsenen Zustand der betreffenden Verhältnisse bei allen Epigonen jener ältesten Quadrupeda, bei allen späteren fossilen und lebenden Amphibien und Amnioten, zu gelten hat. In diesem Sinne halte ich die sympektische oder osteogene Form der Monimostylie für alle Nachkommen

der ältesten Landwirbeltiere für primär und leite die Streptostylie der wenigen in Betracht kommenden Gruppen aus derselben ab.

Ich gehe nun noch kurz auf die Fische ein, insbesondere auf die Selachier. Dies ist nur möglich durch Erweiterung des Problems. Denn hier haben wir es nicht mehr allein mit dem Quadratum zu tun, sondern mit dem Palatoquadratum. Die Begriffe Streptostylie und Monimostylie aber beziehen sich ursprünglich nur auf einen Teil bzw. einen Abkömmling des Palatoquadratum, auf das stets (nur selten [bei Amphibien] unvollkommen, in der Regel [Amnioten] vollkommen) verknöcherte Quadratbein der Landwirbeltiere. Allerdings wird auch bei den Amphibien, besonders bei den Anuren, diese Grenze verwischt. Denn bei diesen besteht nicht nur die Pars quadrata des Palatoquadratum als mehr oder weniger verknöchertes Quadratbein fort, sondern das Palatoquadratum als solches; und darin liegt, neben der Verwachsung der Pars quadrata mit dem Neurocranium, ebenfalls eine Bedingung für die Monimostylie der anuren Amphibien, da das Palatoquadratum als solches sich vorn in der Nasengegend, durch Verwachsung, am Neurocranium doppelt festheftet. Immerhin kann schon bei den meisten rezenten Amphibien wenigstens im erwachsenen Zustande von einem relativ gut begrenzten Quadratbein gesprochen werden. — Auch für die primitiveren Amnioten wird die Grenze verwischt, wenn wir die Embryonen derselben mit in Betracht ziehen, da hier mitunter noch ein relativ recht vollständiges Palatoquadratum auftritt, wie beispielsweise bei Hatteria. Im erwachsenen Zustande aber ist stets die Pars quadrata Palatoquadrati als verknöchertes Quadratbein so scharf gesondert, daß jetzt die in Rede stehenden Begriffe in ihrer ursprünglichen Form in präzisester Weise anzuwenden sind.

Ich kehre zu den Selachiern zurück.

Hier besteht nur ein Knorpelschädel, in dessen Bereich Hautverknöcherungen nur in Form der Basalplatten der Plakoidschuppen vorkommen. Ich halte das für den Ausgangszustand des Schädels aller Formen mit Hautknochen als integrierenden Bestandteilen des Schädels. Irgendeinen Einfluß im Sinne der Beweglichkeit oder Unbeweglichkeit können diese Plakoidschuppen auf das Palatoquadratum nicht haben. Es hängt also die Beweglichkeit oder Unbeweglichkeit des Palatoquadratum nur ab von seinem Verhältnis zum primordialen Neurocranium, und allein von diesem Verhältnisse soll im folgenden die Rede sein.

Wir fragen uns nun: ist das Palatoquadratum primär beweglich oder unbeweglich?

Ich habe die Ansicht, daß das Palatoquadratum primär beweglich ist; die Unbeweglichkeit desselben ist dann ein sekundärer Zustand.

Für diese Ansicht spricht zunächst die Tatsache, daß fast alle Selachier ein bewegliches Palatoquadratum besitzen; vor allem aber die Ontogenese, welche, wenigstens soweit bis jetzt bekannt, das Palatoquadratum selbständig und unabhängig vom Neurocranium entstehen zeigt.

Aus dieser Erfahrung ergibt sich die Annahme einer ursprünglichen Beweglichkeit des Palatoquadratoms von selbst. Doch ist dabei folgendes zu beachten. Wenn auch die Beweglichkeit, also das funktionelle Ergebnis, bei den in Betracht kommenden Formen in dieser allgemeinen Fassung als überall gleichwertig angenommen wird, so ist doch darauf aufmerksam zu machen, daß die morphologische Grundlage für dieselbe bei den einzelnen Formen grundverschieden ist. Es ist da ein primärer und ein sekundärer Zustand zu unterscheiden und beide sehr voneinander zu trennen. Der primäre Zustand ist dadurch gegeben, daß das Palatoquadratum selbst unmittelbar beweglich am Neurocranium festgeheftet ist, so bei den Notidanidae; der sekundäre dadurch, daß das Palatoquadratum mittelbar, mit Hilfe des obersten Teiles der 2. Visceralspange, des extra zu diesem Zwecke zum Kieferträger umgebildeten und deshalb sogenannten Hyomandibulare, festgeheftet wird.

Auf weitere Einzelheiten will ich jetzt nicht eingehen.

Wenn die Beweglichkeit des Palatoquadratoms der Fische als der ursprüngliche Zustand erscheint, so ist der Zustand der Unbeweglichkeit, wie er bei Holocephalen und Dipnoern vorliegt und durch Verwachsung mit dem Neurocranium gegeben ist, sekundär und aus dem ersten Zustand abzuleiten. Für diese Ableitung können wohl nur Formen in Betracht kommen, bei denen, wie bei den Notidanidae, das Palatoquadratum selbst unmittelbar beweglich am Neurocranium festgeheftet war, und nicht solche, bei denen dies vermitteltst eines Hyomandibulare geschah, so daß sich also der Zustand der Verwachsung und damit der Unbeweglichkeit des Palatoquadratoms unmittelbar an die oben genannte primäre Form der beweglichen Festheftung anschließt. In morphologischer Hinsicht stehen sich also die primäre Form der beweglichen Festheftung des Palatoquadratum am Neurocranium und seine feste unbewegliche Verwachsung mit demselben einander näher als die primäre und sekundäre Form der beweglichen Festheftung.

Auf die übrigen Fische will ich jetzt nicht eingehen, und nur ein Vergleich mit den Landwirbeltieren sei noch kurz angedeutet, wobei, wie hervorgehoben, nur das Verhältnis des Palatoquadratoms zum primordialen Neurocranium in Betracht kommt, nicht auch das zu den Hautknochen.

Wie wiederholt hervorgehoben, verwächst bei den rezenten Uro-

delen und Anuren in der Larvenzeit das Palatoquadratum sehr frühzeitig mit dem Neurocranium. Diese Verwachsung findet sich auch bei den Dipnoern, nicht dagegen, soweit bis jetzt bekannt, bei den Gymnophionen und nie bei den Embryonen der Amnioten.

Es fragt sich: ist der Zustand der Verwachsung des Palatoquadratum mit dem Neurocranium, den wir als aus der primären Form der beweglichen Festheftung bei Selachiern hervorgegangen annehmen, für Landwirbeltiere ursprünglich oder nicht, d. h. kam er den ältesten Landwirbeltieren als Erbstück von fischartigen Vorfahren zu und wurde er nun weiter übertragen oder nicht?

Diese Frage läßt sich einstweilen nicht entscheiden; es kann heute noch jeder Forscher darüber seine eigene Meinung haben; es läßt sich nur die eine oder andere Auffassung mit geringerer oder größerer Wahrscheinlichkeit begründen.

Auf alle Fälle aber ist das klar, daß man, je nach dem Standpunkte, den man in dieser Frage vertritt, die Verhältnisse bei den rezenten Dipnoern, Amphibien und den Embryonen der Amnioten verschieden deuten muß. Ich will das kurz erläutern.

Nehmen wir an, die Verwachsung des Palatoquadratum mit dem Neurocranium kam bereits den fischartigen Vorfahren der ältesten Landwirbeltiere zu und wurde somit auf letztere direkt übertragen. Dann war die Unbeweglichkeit des Palatoquadratum den ersten Landwirbeltieren eigen und damit ursprünglich für alle nachkommenden Quadrupeda. Die rezenten Urodelen und Anuren hätten dann diesen Ausgangszustand, und damit, in dem fraglichen Punkte, für Landwirbeltiere eine tiefe Stufe bewahrt und schlossen sich unmittelbar an die Dipnoer an, welche ja den gleichen Zustand aufweisen. Die Gymnophionen und Embryonen der Amnioten dagegen hätten die Verwachsung des Palatoquadratum mit dem Neurocranium verloren und wären somit auf Umwegen wieder zu jenem alten Zustand zurückgekehrt, den wir, auf tiefster Stufe, bei den Selachiern, als primäre Form der beweglichen Festheftung des Palatoquadratum, für ursprünglich und als Ausgang für den Verwachsungszustand erkannten.

Ganz anders, wenn wir annehmen, daß die fischartigen Vorfahren der Landwirbeltiere noch ein mit dem Neurocranium nicht verwachsenes, sondern demselben beweglich verbundenes Palatoquadratum, nach Art der primären Form der Selachier, hatten und dasselbe auf die ersten Landwirbeltiere übertrugen. Dann erscheint dieser Zustand für alle nachkommenden Landwirbeltiere ursprünglich, und diesen Zustand hätten die Gymnophionen und Embryonen der Amnioten, in ununterbrochener Folge, bewahrt. Dagegen hätten die Urodelen und Anuren unter den rezenten Amphibien die Verwachsung des Palatoquadratum

mit dem Neurocranium neuerdings selbständig und unabhängig von den Verhältnissen der Dipnoer erworben. Die Verwachsung des Palatoquadratum mit dem Neurocranium bei Dipnoern einerseits und die bei Urodelen und Anuren andererseits könnten mithin nicht in direkte Beziehungen zueinander gebracht und nicht direkt miteinander verglichen werden. Bei Anknüpfung der ersten Landwirbeltiere an dipnoerartige Vorfahren müßte man annehmen, daß es ältere, ursprüngliche Dipnoerformen gab, bei denen das Palatoquadratum noch nicht, wie bei den späteren rezenten Formen, mit dem Neurocranium verbunden war. Dieses letzte wäre natürlich rein hypothetisch.

An und für sich betrachtet, erscheint die zweite der beiden Möglichkeiten im ganzen einfacher und wäre mir daher sympathischer. Doch verkenne ich nicht, daß die bei ihr notwendige Unterbrechung in der Kontinuität zwischen Dipnoer- und Amphibienzustand gewisse Bedenken gegen ihre Annahme erregen muß.

Wie sich nun aber auch diese Frage schließlich lösen mag, auf keinen Fall können die Beweglichkeit und Unbeweglichkeit des Palatoquadratum der Selachier so ohne weiteres direkt verglichen werden mit den Zuständen, die wir bei erwachsenen Landwirbeltieren als Beweglichkeit und Unbeweglichkeit des Quadratbeins, als Streptostylie und Monimostylie, bezeichnen.

Die Beweglichkeit und Unbeweglichkeit des Palatoquadratum der Haie hängt allein ab von dem Verhältnis desselben zum primordialen Neurocranium, die Unbeweglichkeit und Beweglichkeit des Quadratbeins der Landwirbeltiere dagegen von dem Verhältnis zu den Hautknochen, und zwar bei den meisten Formen ausschließlich, und nur bei ganz wenigen Gruppen, nämlich den rezenten Urodelen und Anuren, tritt noch ein Verhältnis zum Primordialskelett hinzu. Es ist daher zu unterscheiden zwischen Beweglichkeit und Unbeweglichkeit des Palatoquadratum und Beweglichkeit und Unbeweglichkeit des selbständig gewordenen Quadratbeines fertig ausgebildeter Landwirbeltiere.

Buchstabenerklärung.

Ag Angulare. *Cp* Complementare. *D* Dentale. *E* Epioticum s. Postsquamosum s. Posttemporale. *Ep* Epidermis, Oberhaut. *Ept* Epipterygoid. *F* Frontale. *f.n.l* Fossa nasolacrimalis. *Fp* Foramen parietale. *It* Intertemporale. *J* Jugale. *L* Lacrimale. *M* Maxillare. *N* Nasale. *O* Orbita. *Oc* Occipitale superius. *Opo* Opisthoticum. *Os* Supraoccipitale s. Postparietale. *o.S* obere Schläfenlücke. *P* Parietale. *Pa* Palatinum. *Pm* Praemaxillare. *Po* Postorbitale. *Pq* Palatoquadratum. *Prf* Praefrontale. *Pro* Prooticum. *pr.o.p* Processus orbitalis post. *Psp* Parasphenoid. *Psq* Perisquamosum. *Pt* Pterygoid. *Ptf* und *Pf* Postfrontale. *Q* Quadratum. *Qj* und *Quj* Quadratojugale. *Sag* Supraangularare. *S.i* Septum interorbitale. *Sq* Squamosum. *St* Supratemporale. *Tr* Transversum. *u.S* untere Schläfenlücke.

Nachdruck verboten.

Stomadaeum-Ektochorda (das vordere Ende der Chorda).
(Vergleichend-embryologische Studien des axialen Skelettes.)

Von S. A. USSOFF.

III. Studie¹⁾.Hoboblastii. Amphibia (*Rana temporaria*, *Bufo vulgaris*).

Mit 10 Abbildungen.

Die Figuren 1 und 2 stellen die extremen Stadien dar, auf denen die Bildung des vorderen Endes der Ektochorda bei den Anura vor sich geht. Fig. 3 gibt einen sagittal-medialen Schnitt vom ersten Stadium bei schwacher Vergrößerung wieder (hinten geht der Schnitt in einen mehr lateralen über).

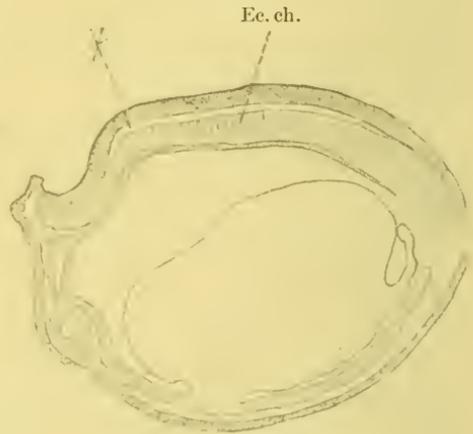
Auf Grund der ganzen Serie der letzten Schnitte sieht man, daß die Ektochorda (*Ec.ch.*) bei einem solchen Embryo nur bis



Fig. 1.



Fig. 2.

Fig. 3. *Bufo vulgaris*.

zu der Stelle reicht, die auf der Figur mit einem Stern bezeichnet ist. Weiter nach vorn liegt die Schicht der sogenannten mesodermalen Zellen, die, nach abwärts steigend, unten mit dem Entoderm, oben und vorn mit dem Ektoderm verschmilzt, von welchem das erstere hier die Anlage des Kopfhirns (vordere Tasche der Hirnplatte, GOETTE) bildet. Ihre Verschmelzung mit dem Entoderm

1) I. Entochorda (*Anat. Anz.*, 1906, No. 16/17, 19/20, 21/22).
II. Urdarm-Ektochorda (*Anat. Anz.*, 1908, No. 9/10).

drückt sich darin aus, daß die Grenze zwischen ihr und dem Entoderm verschwindet und in letzterem an dieser Stelle Mitosen erscheinen; ebenso charakterisiert sich ihre Verschmelzung mit dem Ektoderm. Die Fig. 4 gibt eine stärkere Vergrößerung dieses Endes des Embryo. In dem Ektoderm sieht man an der Stelle, die auf der Figur mit einem Stern bezeichnet ist, eine stärkere Vermehrung seiner Zellen und ein Eintreten derselben in das Innere des Embryo,

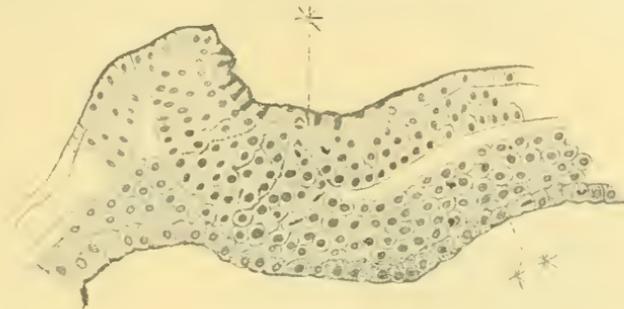


Fig. 4. *Bufo vulgaris*.

und nach hinten in den Raum zwischen Ektoderm und Entoderm. Die Invagination der ektodermalen Zellen geht von dem vorderen Ende der Hirnplatte aus.

Die Vermehrung der Zellen und ihr Eintreten in diesen Raum — ihre Vermischung mit „mesodermalen“ Zellen — sieht man auch im Entoderm an der Stelle, die in der Figur mit zwei Sternen bezeichnet ist, jedoch in viel geringerem Grade als im Ektoderm. Auf den Querschnitten zeigen die früheren Stadien der Entwicklung die gleichen Bilder.

Auf diese Weise bilden sich die Zellen, die vor dem vorderen Ende der Ektochorda liegen, die sogenannten mesodermalen Zellen, hier aus zwei Quellen, aus den invaginierten ektodermalen Zellen (aus der Anlage des Kopfhirns) und aus den entodermalen (aus der dorsalen Wand des Urdarms). Die Bilder der Fig. 4 sieht man in der ganzen Serie der Schnitte auf nicht mehr als 6—8 medialen Schnitten. Dasselbe geben auch die Querschnitte dieser Stadien.

Auf dem folgenden Stadium, dessen sagittal-medialen Schnitt die Fig. 5 darstellt, hat dieser ektodermale Auswuchs schon eine bestimmte Form angenommen und ragt sehr stark in das Innere des Embryo hinein, das Entoderm in die Höhle des Urdarms vor sich her drängend. Hier sieht man den Anteil des Entoderms nicht mehr, und der ektodermale Auswuchs (*) bildet sich gänzlich aus der Anlage des Kopfhirns. In

der Serie der Schnitte kann man ihn nacheinander so klar nur auf 3—4 Schnitten verfolgen, wo er scharf genug abgegrenzt ist von dem ihm vorn und hinten anliegenden Mesoderm und den kegelförmigen Auswuchs der Anlage des Kopfhirns bildet, der sich mit seinem Gipfel an das Entoderm anlehnte. Seine Grundlage trennt sich oft hinten bis zur Hälfte von dem Ektoderm, vorn aber bildet sie mit ihm noch ein Ganzes. Das Mesoderm, das oben hinter diesem Auswuchs liegt (***) und die Fortsetzung des vorderen Endes der Ektochorda nach vorn bildet, fängt an allmählich die Struktur der letzteren anzunehmen.

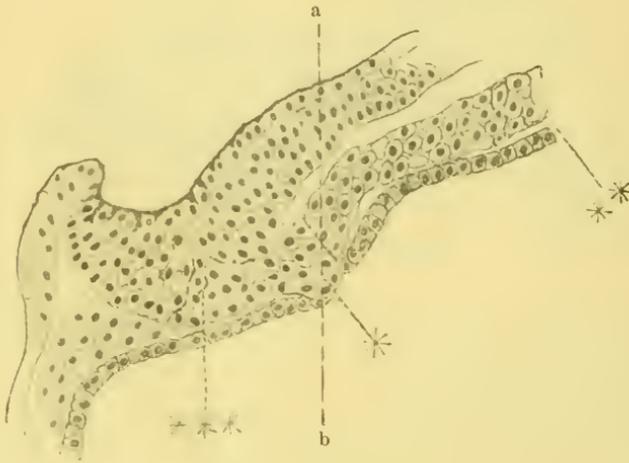


Fig. 5. *Rana temporaria*.

Auf dem folgenden Stadium fangen die Zellen der dorsalen Wand des Darmes, unter diesem Auswuchs des Kopfhirns und hinten von ihm, an sich in großer Menge anzuhäufen, und auf seinen Seiten bildet der Darm große und der Form nach ziemlich unregelmäßige Falten. Diese Anhäufungen der Zellen des Entoderms ragen oft in die Höhle des Darmes als große Auswüchse, und nicht selten füllen sie das ganze Innere seiner seitlichen Falten mit sich aus. Der verstärkte Wuchs des Entoderms und das Hindernis, das diesem letzteren der Auswuchs des Kopfhirns bietet, können als Ursachen der letzten Bildungen dienen. Der Auswuchs selbst nimmt in der Richtung seiner größeren Achse allmählich eine mehr horizontale Lage an, und das vordere Ende der Ektochorda, die ganz von dem seitlichen Mesoderm differenziert ist, geht jetzt dicht bis zu seinem dünneren Ende und lehnt sich an ihn von oben an. Zurzeit gebe ich von diesem Stadium nur einen Querschnitt aus diesem Gebiete des Auswuchses, wo die Ektochorda von oben an ihn herangeht.

Auf der Fig. 6 sieht man diesen Auswuchs (*N*), der von unten und seitlich von stark entwickeltem Endoderm (*Ent.*) umgriffen ist, welches hier bedeutende Anhäufungen seiner Zellen bildet, die in die Höhle des Darmes hineinragen. Oben von diesem Auswuchs, dicht ihm anliegend, liegt die Ektochorda (*Ec.ch.*), die schon deutlich von dem seitlichen Mesoderm getrennt ist. Außerdem (manchmal) differenziert sich in der Mitte der oberen Hälfte des Auswuchses (*N*) ein röhrenförmiges Gebilde (*St.*), mit einer unregelmäßigen Höhle, einem Kanal in der Mitte. Dies letztere Gebilde sieht man auf nicht mehr als 3—4 Schnitten; es wird in der Richtung nach dem vorderen Ende des Embryo breiter und undeutlicher und geht allmählich zusammen mit dem ganzen Auswuchs in die Masse des Kopfhirns über (*Bufo vulg.*). Der nervöse Auswuchs selbst fängt in seiner oberen Peripherie an in einzelne Zellen zu zerfallen, indem er mit dem oberen Mesoderm verschmilzt. So zeigt diese Figur, daß in einem solchen Auswuchs des Kopfhirns (manchmal!) die Differenzierung des röhrenförmigen Gebildes mit Andeutungen des inneren Kanals vor sich geht. Die Ebene des Schnittes der Fig. 6 ist auf Fig. 5 mit einer vertikalen Linie (*a—b*) ungefähr bezeichnet. (Man beachte, daß das Stadium der Fig. 5 ein wenig jünger ist als das der Fig. 6, in diesem Stadium liegt dieser kegelförmige Auswuchs mehr horizontal, und das Entoderm ist unter ihm bedeutend stärker entwickelt.)

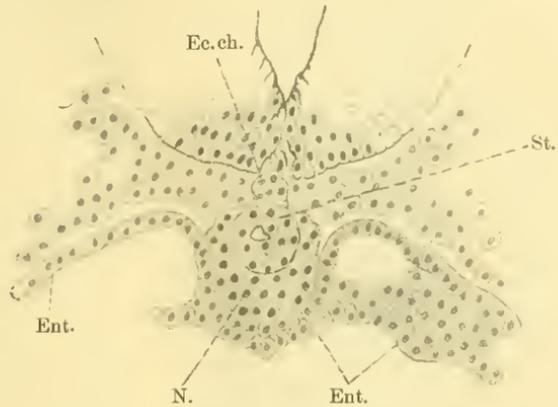


Fig. 6. *Bufo vulgaris*.

Die Fig. 7 gibt einen sagittalen Schnitt eines noch späteren Stadiums der Fig. 5 wieder, wo man wieder die selbständige, aber etwas modifizierte Bildung des vorderen Endes der Ektochorda aus dem nervösen System sieht (*) (*Rana temporaria*). Dieses Ende ist hier bedeutend stärker entwickelt als in den vorhergegangenen Stadien und liegt der vorderen (oberen) Wand des Darmes parallel. Weiter nach hinten verschmilzt er mit der übrigen Ektochorda (**). Auf diesem Stadium besteht ein solcher Auswuchs aus zwei Teilen: einem größeren hinteren (*) und einem kleineren vorderen (**). Der letztere ist aus

Die Fig. 7 gibt einen sagittalen Schnitt eines noch späteren Stadiums der Fig. 5 wieder, wo man wieder die selbständige, aber etwas modifizierte Bildung des vorderen Endes der Ektochorda aus dem nervösen System sieht (*) (*Rana temporaria*). Dieses Ende ist hier bedeutend stärker entwickelt als in den vorhergegangenen Stadien und liegt der vorderen (oberen) Wand des Darmes parallel. Weiter nach hinten verschmilzt er mit der übrigen Ektochorda (**). Auf diesem Stadium besteht ein solcher Auswuchs aus zwei Teilen: einem größeren hinteren (*) und einem kleineren vorderen (**). Der letztere ist aus

locker verbundenen Zellen gebildet; er fängt an, in das Mesenchym zu zerfallen. Auf der Fig. 5 sieht man an der Stelle, die mit drei Sternen bezeichnet ist, das Urbild dieses Teiles des Auswuchses. Das Entoderm, das unter diesem ganzen Auswuchs ausgebreitet ist, nimmt auch hier keinen Anteil an seiner Bildung; es ist auf allen Schnitten ganz deutlich von ihm abgegrenzt und bildet nur an einer Stelle, gerade in

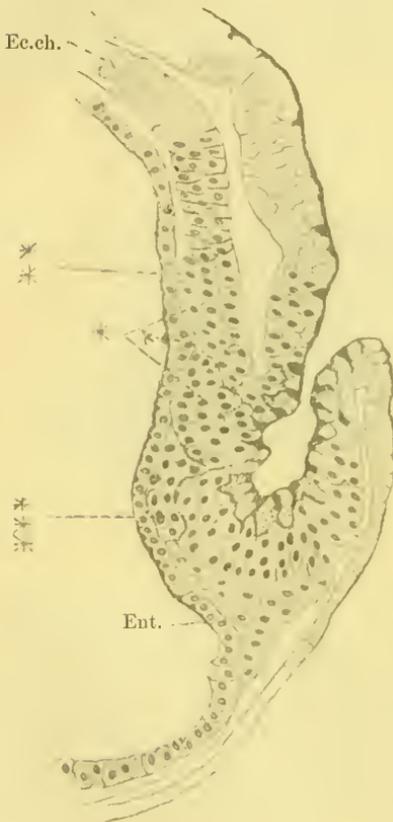


Fig. 7. *Rana temporaria*.

dargestellt, was auch dem Präparat entspricht), der zweite vordere zerfällt $\frac{2}{3}$ teilweise in Mesenchym (auf der Figur nicht sichtbar). Das

der halben Länge (\times) des größeren Teiles des Auswuchses eine kleine Anschwellung, als ob es anfinge in das Gewebe des Auswuchses einzuwachsen, wobei es aber die deutliche Trennung von ihm beibehält. Diese Anschwellung ist auch an den Seiten des Auswuchses auf zwei Schnitten von jeder Seite aus sichtbar; (in mehr medialen Schnitten [bei diesem Embryo] ist sie minder ausgeprägt).

Die Fig. 8 endlich zeigt einen sagittalen Schnitt des letzten Stadiums [chematische Kombination aus drei Schnitten¹⁾ der Serie]. Das Einwachsen von Entoderms in die Masse des nervösen Auswuchses, das im vorhergehenden Stadium kaum angedeutet war (Fig. 7), ist hier schon ganz deutlich ausgedrückt, und scheinbar teilweise wegen dieses Einwachsens ist der Auswuchs jetzt bestimmt in zwei Teile zerfallen; der hintere ist zur Ektochorda abgegangen (auf der Figur ist sie etwas heller

1) Die Schnitte liegen nicht in einer Ebene; auf diesem Stadium hat sich der größere Teil des medialen Gebietes des nervösen Auswuchses von ihm vollständig differenziert, indem er sich teilweise mit der Chorda vereinigt hat (auf der Figur sein helleres Ende), teilweise in Mesenchym zerfallen ist, wobei aber die lateralen Gebiete noch ein Ganzes mit dem Nervensystem bilden. Deswegen liegen die letzteren auf mehr lateralen Schnitten, die ersteren auf mehr medialen.

weitere Schicksal der beiden Anteile des nervösen Auswuchses (ich spreche bis jetzt nur von seinem medialen Anteil, aus welchem sich die Chorda bildet, während ich die lateralen Anteile zurzeit mit Schweigen übergehe) besteht darin, daß der hintere Teil, indem er sich vollständig von dem vorderen getrennt hat und mit der Ektochorda verschmolzen ist, zum vorderen Ende der Ektochorda wird, und der vordere teilweise in Mesenchym zerfällt, teilweise zur Bildung des In- undibulum verwendet wird, mit welchem die Ektochorda später wieder in Berührung kommt, aber schon mit Hilfe der Entochorda. Die letztere erscheint hier unzweifelhaft wieder als Resultat desselben Bestrebens des Entoderms, mit dem nervösen Auswuchs zu verwachsen.

Dieses Bestreben des Entoderms, zu verwachsen, wiederholt sich einigemal in der Entwicklung des Embryo und bekommt, meiner Meinung nach, wenigstens irgendeinen Sinn, wenn man diesen Auswuchs des Kopfhirns, diese rätselhafte Bildung des vorderen Endes der Ektochorda als Ueberbleibsel des Stomadaeum der Wirbellosen ansieht.

Die Literatur der von mir berührten Frage bei Amphibien ist, was die faktische Seite betrifft, arm; im ganzen besteht sie aus 3—4 Figuren¹⁾ und einigen Zeilen in der Arbeit von GOETTE (Die Entwicklung der Unke, Taf. II, Fig. 35, 36, 37, p. 208, 207.) Unter anderem ist auf Fig. 37 von dem Verfasser auch dieses vordere Ende der „mesodermalen“ Chorda abgebildet, das sich schon von der übrigen Chorda getrennt hat. Im allgemeinen dachte der Verfasser, daß dieses Ende nicht lange existiert und spurlos verschwindet. Aber das Bild seiner sonderbaren Differenzierung auf Fig. 37, die so sehr an meine

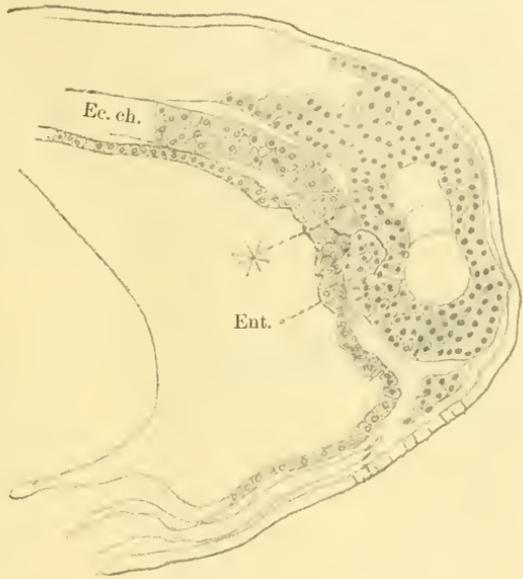


Fig. 8. *Rana temporaria*.

1) Wobei die Figuren keine speziellen Abbildungen des vorderen Endes der Chorda sind; sie zeigen es nur unter anderem und sind dabei bei schwacher Vergrößerung gemacht.

Stomadaeum-Ektochorda in ihren letzten Stadien der Entwicklung erinnert, übergeht er, soviel ich weiß, mit Schweigen.

Das ist meiner Meinung nach, die Weise auf welche sich bei den Anura das vordere Ende der Chorda bildet. Es erscheint der Hauptsache nach, wie auch die ganze übrige Chorda, in dieser Weise wieder als Ektochorda. Der Anteil des Entoderms an seiner ersten Bildung bei Amphibien ist eine sekundäre Erscheinung und dem Wesen nach eine unbedeutende.

Da alle meine Beobachtungen über die Entwicklung der ganzen übrigen Chorda bei Anura im wesentlichen das von mir bei dieser Gelegenheit bei Sauropsida Gesagte wiederholen (Anat. Anz., 1908, Bd. 32, No. 9 u. 10), d. h. daß bei den Anura der übrige Teil der Chorda in Wirklichkeit Urdarm-Ektochorda ist und die Sklerotome der Anura die gleichen Ursomiten (nicht Ursegmente!) der Sauropsida sind (diese Sätze passen nicht in eine vorläufige Mitteilung, weil sie einiger Tabellen der Figuren bedürfen), so stelle ich mir die Bildung des embryonalen, axialen Skelettes der Anura mit folgendem Schema vor. Auf Fig. 9 finden sich zwischen dem Nervensystem und dem

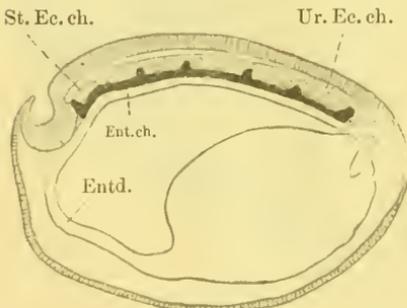


Fig. 9.

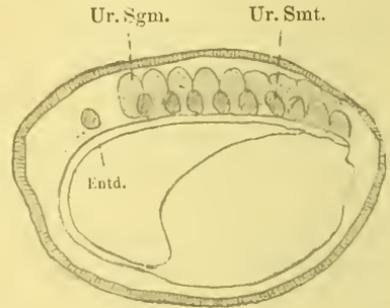


Fig. 10.

Urdarm des Embryo zwei Chorden: eine obere, von größeren Dimensionen (*Ec.ch.*), und eine untere, kleinere (schwarze) Entochorda (*En.ch.*). Die letztere gibt an die Ektochorda stellenweise einen Teil ihrer Zellen ab (*), ergänzt (in der Zeit der Degeneration) die Ektochorda. Eine solche, besonders starke Ergänzung beobachtet man in dem Kopf- und Schwanzteil der Ektochorda. Die Ektochorda selbst besteht aus zwei Teilen: einem größeren hinteren, Urdarm-Ektochorda (*Urd.Ec.ch.*) und einem kleineren vorderen, Stomadaeum-Ektochorda (*St.Ec.ch.*). Beide Chorden, Ekto- und Entochorda, liegen dicht aneinander und an ihren Enden vereinigen sie sich eng mit dem Nervensystem (vielleicht auch zeitlich mit ihm verwachsen). Am hinteren

Ende geht diese Vereinigung durch unzweifelhafte Anwachsung der Ektochorda an das nervöse System vor sich, am vorderen mittels der Entochorda, die hier die Ektochorda ergänzt und sich dicht der hinteren Wand des Infundibulum anschließt.

Auf Fig. 10, die ein neben den Chorden liegendes Gebiet des Embryo darstellt, sieht man, daß jederseits von den Chorden eine doppelte Reihe von Segmenten liegt: größere — Ursegmente (*Ursg.*) — und zwischen ihnen kleinere, die sich den kaudalen Seiten der größeren anschließen — Ursomiten-Sklerotome (*Ur.So.*). In dem vorderen Teil des Embryo (in seinem vorderen Kopfteil) gibt es (bis jetzt in für mich unbestimmter Zahl) nur kleinere, scheinbar Ursomiten (laterale Anteile des nervösen Auswuchses, der in Ursomiten zerfallen ist?).

Wenn man jetzt bei einem solchen Embryo seine ganze Ektochorda als nicht gelungenen Darm ansieht (und auf Grund meines Studiums kann ich sie nicht anders ansehen) und in den Ursomiten-Sclerotomen die degenerierten primären Ursegmente sieht, die zusammen mit der Ektochorda als ihre Teile entstanden sind, wenn man endlich in Betracht zieht, daß auf denselben Stadien daneben der normale Urdarm existiert, und sich die normalen Ursegmente differenzieren, so kann der Typus des Wirbeltieres Anura auf gewissen Stadien seiner Entwicklung als etwaiger gemischter Typus einiger Wirbellosen, der in einigen seiner axialen wichtigen Organen verdoppelt ist, erscheinen.

Was die Entochorda betrifft, so sehe ich in letzterer zurzeit, wenn man sich so ausdrücken darf, ein kollektives Organ, ein Organ, das in seiner vollen Form allerdings nur bei Wirbeltieren existiert, das aus verschiedenen Anlagen, verschiedenen, aus irgendeinem Grund nicht ausgebildeten und vom Organismus als Kompensation zur degenerierenden Ektochorda ausgenützten Organen entstanden ist. So entwickelt sich im Kopf der Anura die Entochorda auf Kosten dieser Anlagen des Entoderms, die als Resultat des Bestrebens des Darmes zur Vereinigung mit dem Stomadaeum, Ektochorda (mit dem erwähnten Auswuchs des Kopfhirns) erscheinen; im kaudalen Ende desselben Tieres zwingt die mächtige Größe der Entochorda (auf gewissen Stadien) daran zu denken, daß auch hier sich die letztere aus einer besonderen Anlage entwickelt hat. Schließlich kann man im Rumpf nicht die Möglichkeit ausschließen, in der Entochorda, in einer von seinen späteren Generationen, den Nebendarm einiger Wirbellosen zu sehen; einige Bilder der Entwicklung der Entochorda, wie die epitheliale Lagerung ihrer Zellen und das Erscheinen eines ganz regelmäßig gelegenen Kanals in ihr, sprechen dafür in hohem Grade. Zu der Zahl

dieser Anlagen soll man auch noch dieses zellige Material rechnen, das von der Ektochorda bei ihrer Degeneration abfällt und in die Zahl der entodermalen Zellen (die erste Generation der Entochorda) eingeht¹⁾.

Ich habe keine Zeit, dem Dr. SCHLATER²⁾ eingehend zu antworten wegen seiner auf jeden Fall vorzeitigen Aufregung in bezug auf meine Urdarm-Ektochorda. Oft kann man mit zwei Zeilen danach fragen, worauf man mit zwei Bänden antworten sollte. Meine ganze Arbeit wird zeigen, ob ich recht gehabt habe, in meiner vorläufigen Mitteilung solche Sätze aufzustellen.

Nachdruck verboten.

Lo sviluppo delle arterie surrenali nell'uomo.

Pel Dr. EMERICO LUNA, Settore.

(Istituto di Anatomia umana normale della R. Università di Palermo, dirett. Prof. R. VERSARI.)

Con 2 figure.

FLINT, nel 1900, studiò lo sviluppo della circolazione surrenale in *Sus scrofa*. Le ricerche di quell'Autore riguardano però la circolazione arteriosa e venosa nell'interno dell'organo, e cioè a livello della sostanza corticale e midollare; nessun accenno egli fa sullo sviluppo dei tronchi arteriosi che provvedono alla irrorazione della glandola surrenale. Più tardi ATKINSON, anatomico inglese, studiò lo sviluppo della circolazione surrenale nel coniglio; nella breve nota quell'Autore fa cenno di una arteria surrenale solo nell'embrione di 14 giorni. Questa arteria, originatasi dall'aorta, passa al di sopra della glandola surrenale alla quale fornisce un ramo collaterale, e finalmente si distribuisce al mesonefro.

Anch'io mi sono interessato, in una nota precedente³⁾, dello sviluppo dei vasi surrenali di origine diaframmatica ed ho dimostrato che, mentre in uno stadio iniziale l'a. diaframmatica inferiore e l'a. surrenale superiore si debbono considerare come i rami terminali di

1) Diesen Prozeß werde ich in meiner ausführlichen Arbeit zeigen.

2) Anat. Anz., Bd. 34, 1909, No. 2.

3) LUNA, Morfogenesi delle arterie diaframmatiche inferiori nell'uomo, in: Atti della Società italiana di Patologia, Palermo, Aprile 1908. — Zur Morphogenese der unteren Zwerchfellarterien beim Menschen, in: Arch. f. Anat. u. Phys., Heft 5—6, 1908.

un tronco unico, in una fase successiva dello sviluppo quest'ultima assume uno sviluppo maggiore ed allora l'a. diaframmatica inferiore si deve considerare come un suo ramo collaterale. In un terzo stadio finalmente l'a. diaframmatica inferiore si sviluppa sempre più fortemente fino a raggiungere le dimensioni notevoli che essa ha nello stato adulto: l'a. surrenale superiore si presenta allora come una esile collaterale la quale, dopo di avere inviato alcuni ramoscelli alle glandole soprarenali, si esaurisce nel diaframma.

Quasi contemporaneamente il BROMAN pubblicava i risultati delle sue ricerche sullo sviluppo dei rami dell'aorta addominale. Secondo quell'Autore il primo accenno della circolazione surrenale si ha nell'embrione di mm 10; in questo stadio si hanno generalmente sei arterie le quali, dopo di avere fornito qualche ramoscello all'abbozzo delle glandole soprarenali, terminano nel corpo di WOLFF. Più tardi queste arterie scompaiono, e sono sostituite da altre arterie mesonefriche situate più caudalmente: queste ultime arterie sono meno numerose delle prime. Al principio del 3^o mese, si incontrano da un lato e dall'altro circa 2—3 arterie, ed in alcuni casi anche una, provenienti dall'aorta, le quali si esauriscono nel corpo di WOLFF, dopo di avere fornito esili collaterali surrenali. Più tardi esse perdono la loro connessione col corpo di WOLFF e restano vere e proprie arterie surrenali (generalmente sono in numero di due o tre per lato e corrispondono alle arterie surrenali medie della nomenclatura classica). La più craniale di esse manda generalmente un ramo collaterale al diaframma: questo ramo diventerà l'a. diaframmatica inferiore, mentre il primitivo ramo originario rappresenta l'a. surrenale superiore (LUNA). Così pure l'arteria surrenale aortica, situata più caudalmente, manda un ramo collaterale al rene; questo ramo diventerà la futura arteria renale, mentre il ramo originario resta come arteria surrenale inferiore. Sicchè, secondo BROMAN, l'a. renale si deve morfogeneticamente considerare, almeno con grande probabilità, come un ramo collaterale del l'a. surrenale inferiore, al contrario di HOCHSTETTER, POHLMANN ed altri, i quali sostengono che nei mammiferi le arterie del rene sono arterie di nuova formazione, le quali si originano dall'aorta indipendentemente dalle arterie del mesonefro.

BROMAN pubblicò il suo lavoro, mentre io mi accingevo alla pubblicazione di analoghe ricerche sullo sviluppo, in special modo, dei vasi surrenali. Data la quasi identità dei risultati, ho creduto inutile pubblicare per intero le mie ricerche: mi limiterò solamente a riferire alcune particolarità le quali o rappresentano la conferma di fatti ritenuti

dubbi dal BROMAN o riescono a chiarire ancora meglio il quadro complesso della morfogenesi delle arterie surrenali.

Mi sono avvalso per le mie ricerche della ricca collezione di embrioni e feti umani iniettati, messi gentilmente a disposizione dal Prof. VERSARI.

Esposerò succintamente i risultati ottenuti.

Nell'embrione umano di mm 7 (28° giorno) non si ha ancora alcun accenno di arterie surrenali.

Nell'embrione umano di mm 22 di lunghezza vertico-coccigea (secondo metà del secondo mese lunare) si ha il seguente reperto (vedi fig. 1):

A sinistra l'organo soprarenale, nella sua porzione superiore, riceve tre rami arteriosi, molto esili, i quali provengono dall'aorta e,

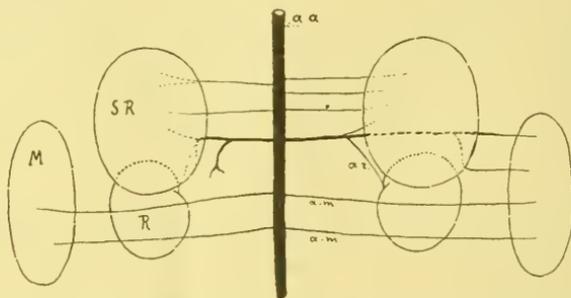


Fig. 1. Embrione umano di mm 22 (l. v.-c.); schematica. *a.a.* aorta addominale. *a.m.* arterie mesonefriche. *a.r.* arteria renale. *M.* mesonefro. *R.* rene. *S.R.* glandola soprarenale.

con decorso orizzontale all'esterno, si distribuiscono alla porzione posteriore dell'organo soprarenale. Caudalmente ad essi si stacca dall'aorta un altro ramo arterioso, relativamente grosso, il quale, con decorso orizzontale all'esterno, penetra nello spessore del parenchima surrenale, l'attraversa dall'interno all'esterno, e giunto in vicinanza del margine laterale dell'organo, si divide in due rami: di essi, l'uno continua il decorso del tronco originario e va al mesonefro, mentre l'altro si dirige perpendicolarmente in basso, decorrendo sempre nello spessore del parenchima surrenale, e poi, obliquando all'esterno, si porta nel mesonefro.

Prima di penetrare nello spessore del parenchima surrenale, il ramo aortico, precedentemente descritto, fornisce un esile ramoscello per la superficie posteriore della glandola soprarenale ed un altro ramoscello che immette nell'ilo del rene. Quest'ultimo ramoscello rappresenta il primo abbozzo dell'arteria renale.

All'irrorazione del mesonefro provvedono, oltre ai rami descritti, due altri grossi rami arteriosi provenienti dall'aorta.

A destra l'organo soprenale riceve due esili rami aortici: il ramo situato più cranialmente si distribuisce sulla superficie posteriore, mentre quello situato più caudalmente si distribuisce sulla superficie anteriore. A breve distanza e caudalmente a quest'ultimo si origina dall'aorta un ramo arterioso, relativamente grosso, il quale si porta orizzontalmente all'esterno, decorrendo sulla superficie posteriore dell'organo surrenale, al quale fornisce una esile collaterale: indi si porta in basso ed all'esterno, e giunto verso l'estremo inferiore dell'organo surrenale, si insinua nello spessore del parenchima surrenale stesso. Lungo il suo decorso sulla superficie posteriore dell'organo soprenale, invia un esile ramo che penetra nell'ilo del rene. È questo il primo abbozzo dell'a. renale.

Nell'embrione di mm 40 di lunghezza vertico-coccigea (principio del 3° mese lunare) si ha il seguente reperto (fig. 2):

A sinistra l'organo surrenale riceve due esili ramoscelli arteriosi provenienti dal tronco comune dell'a. diaframmatica inferiore e dell'a. surrenale superiore: essi si distribuiscono sulla sua superficie anteriore. Dopo di avere fornito queste due collaterali, il tronco suddetto si divide

in due rami, egualmente ben sviluppati, dei quali l'uno si porta all'esterno (a. surrenale superiore) e si esaurisce sul corpo surrenale, mentre l'altro si esaurisce nel diaframma (a. diafr. inferiore).

Caudalmente al tronco comune dell'a. surrenale sup. e dell'a. frenica inf. si originano dall'aorta altri tre rami surrenali, dei quali il primo ed il terzo si distribuiscono sulla superficie anteriore, il secondo sulla superficie post. dell'organo soprenale. Un altro ramo surrenale si origina dal tronco celiaco, ed un altro ramo ancora, originandosi dall'a. renale, va con decorso in alto ed all'esterno sulla superficie posteriore dell'organo surrenale.

A destra la circolazione surrenale è fornita dal tronco comune surreno-diaframmatico, dall'a. surrenale superiore, dall'aorta e dall'arteria renale.

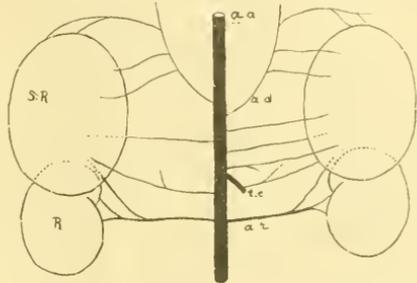


Fig. 2. Embrione umano di mm 40 (l. v.-c.): schematica. a.a. aorta. a.d. a. diaframm. inf. t.c. tronco celiaco. a.r. a. renale. S.R. glandola soprenale. R. rene.

Come risulta da questa breve esposizione, al principio del 3° mese lunare l'irrorazione arteriosa delle glandole soprarenali si può considerare come definitivamente costituita.

Primi a svilupparsi sono i rami surrenali di origine aortica¹⁾. Insieme con questi si riscontra nell'embrione di mm 22 un grosso ramo aortico il quale, portandosi orizzontalmente all'esterno, attraversa l'organo soprarenale e si esaurisce nel mesonefro, dopo di avere fornito un ramo renale (il primo abbozzo dell'a. renale). In uno stadio ulteriore l'organo surrenale è anche irrorato dal tronco comune dell'a. diaframmatica inferiore e dell'a. surrenale superiore e dai suoi rami collaterali. In questo stesso stadio si riscontra che il ramo renale, proveniente dell'a. del mesonefro, supera in volume il tronco da cui essa si origina: quest'ultimo rimane quindi, per l'atrofia del mesonefro, un breve ramo collaterale surrenale dell'a. renale stessa.

Concludendo:

1° La circolazione arteriosa dell'organo soprarenale incomincia a svilupparsi, come circolazione a sè, indipendente da quella del mesonefro, nel secondo mese lunare; al principio del terzo mese lunare essa è fondamentalmente costituita.

2° Prime a svilupparsi sono le arterie surrenali di origine aortica (seconda metà del 2° mese lunare). Fra queste è degno di nota un ramo arterioso relativamente grosso che si distribuisce al mesonefro dopo di avere attraversato ed irrorato l'organo soprarenale.

3° L'a. renale si deve embriologicamente considerare come un ramo collaterale di un'arteria del corpo di WOLFF.

4° Col progressivo aumento in volume del rene e con la scomparsa del mesonefro, l'a. renale primitiva supera in calibro il tronco da cui essa si origina: quest'ultimo tronco si perde nell'organo soprarenale e resta come esile collaterale dell'a. renale la quale frattanto si è fortemente sviluppata.

5° L'ultima a svilupparsi è l'arteria surrenale superiore, ed in questo stadio appaiono pure rami surrenali provenienti dal tronco celiaco.

Bibliografia.

- 1) FLINT, The blood vessels, Angiogenesis, Organogenesis, Reticulum and Histology of the Adrenal. John Hopkins Hospital Reports, Vol. 9, 1900.

1) Per la nomenclatura delle arterie surrenali mi sono avvalso dei criteri largamente esposti nella mia nota precedente: Sulla irrorazione arteriosa delle gl. soprarenali, in: Ricerche fatte nel Lab. di Anat. di Roma etc., Vol. 14, F. 1—2, 1908.

- 2) ATKINSON, The early development of the circulation in the suprarenals. *Anat. Anzeiger*, Bd. 19, 1901.
- 3) LUNA, Zur Morphogenese der unteren Zwerchfellarterien beim Menschen. *Arch. f. Anat. u. Phys.*, H. 5—6, 1908.
- 4) BROMANN, Ueber die Entwicklung und „Wanderung“ der Zweige der Aorta abdominalis etc. *Anatomische Hefte*, H. 110, Bd. 36, 1908. (In questo lavoro è riportata una estesa bibliografia sull'argomento.)
- 5) LUNA, Sull'irrorazione arteriosa delle glandole soprarrenali nell'uomo. Ricerche fatte nel Lab. di Anat. di Roma etc., Vol. 14, F. 1—2, 1908.

Nachdruck verboten.

Ueber das Erscheinen der Spina frontalis in der Gesichtsfläche des menschlichen Schädels.

Von Prosektor Dr. ADOLPHI (Jurjew-Dorpat).

Mit 2 Abbildungen.

In meinem Besitze findet sich ein Schädel, dessen Nasenrücken eine von dem gewöhnlichen Verhalten stark abweichende Bildung zeigt. Ueber die Herkunft dieses Schädels weiß ich nur anzugeben, daß er aus der Mazeration des hiesigen anatomischen Instituts stammt, somit europäischen und wahrscheinlich russischen Ursprunges ist. Der Schädel ist von typisch männlicher Form. Nach dem Grade der Abnutzung der Zähne und der Verwachsung der Schädelnähte ist das Alter auf 30, höchstens 35 Jahre zu schätzen.

Der Nasenrücken ist sehr schmal und dabei tief eingesattelt. Fig. 1 gibt den Oberkiefer, die Apertura piriformis mit der Nasenscheidewand, den Nasenrücken, die Innenwand der Augenhöhlen und einen Teil ihrer oberen Umrandung in der Norma frontalis wieder. Fig. 2 zeigt dieselben Teile und das Jochbein in der linken Norma lateralis. Die Breite des knöchernen Nasenrückens, gemessen am geringsten Abstände der Cristae lacrimales anteriores, beträgt nur 17 mm. Dabei ist der Nasenrücken auch sehr kurz. In der Medianebene haben Sutura nasofrontalis und Apertura piriformis nur 13 mm Abstand, und folgt man der Einsattelung, so ist die Länge der Kurve auch nur 15 mm.

Die Mitte des Nasenrückens ist von einer längsverlaufenden, 2 mm breiten Knochenplatte eingenommen, die sich an ihrem unteren Ende in zwei seitlich gestellte Knochenplättchen verbreitert und so die obere Umrandung des Einganges zur Nasenhöhle bilden hilft.

Diese Knochenplatte ist nicht etwa — wie man auf den ersten Blick meinen könnte — die Lamina perpendicularis des Siebbeines, sondern die Spina frontalis des Stirnbeines. Dieses läßt sich mit absoluter Sicherheit feststellen, denn Stirnbein und Siebbein sind nirgends knöchern miteinander verwachsen. Von der Nasenhöhle aus läßt sich die Naht zwischen Spina frontalis und Lamina perpendicularis beiderseits frei übersehen, und bei Berührung der Crista galli — der Schädel ist aufgesägt — läßt sich die Beweglichkeit der Lamina perpendicularis gegen die Spina frontalis leicht konstatieren. Das Vorderende der Naht ist in Fig. 1 als eine quere, nach rechts absteigende Linie sichtbar. An der Bildung der Nasenscheidewand ist die Spina frontalis, wie das auch sonst vorkommt, nicht unerheblich beteiligt: der Knochenstreif ist bis 4,5 mm breit.

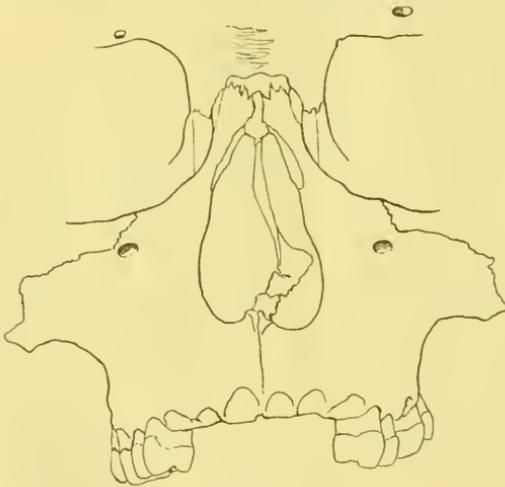


Fig. 1.

Fig. 1. Norma frontalis. Größenverhältnis $\frac{2}{3}$.



Fig. 2.

Fig. 2. Norma lateralis. Größenverhältnis $\frac{2}{3}$.

Die Nasenbeine sind sehr bedeutend reduziert. Jedes Nasenbein zerfällt in einen oberen und einen unteren Teil, die durch den zwischengelagerten Stirnfortsatz des Oberkiefers gänzlich voneinander getrennt sind.

Das untere Ende der Nasenbeine ist je ein Knochenstreif von 15 mm Länge und 3,5 mm größter Breite, der, dem Vorderrande des Stirnfortsatzes des Oberkiefers anliegend, bis zur oben erwähnten Endverbreiterung der Spina frontalis des Stirnbeines hinaufreicht und den oberen Teil der Apertura piriformis seitlich umrandet.

Die oberen Enden beider Nasenbeine sind zu einem einzigen quer-

gestellten Knochenstückchen von 12 mm Breite und 5 mm größter Höhe verbunden. Dieses Knochenstück ist mit dem Stirnbeine synostotisch verbunden und überlagert den oberen Teil der Spina frontalis. Mit seinem Unterrande verbindet sich jederseits der Stirnfortsatz des Oberkiefers durch eine gezackte Naht, wie sie sonst zwischen diesem Fortsatze und der Pars nasalis des Stirnbeines besteht. Dieser Umstand und die synostotische Verbindung des queren Knochenstückes mit dem Stirnbeine könnten dazu verleiten, dasselbe für einen Teil des Stirnbeines anzusehen. Dem widerspricht aber die so charakteristische, dreiteilige Form der Sutura nasofrontalis, und es ist an der Deutung festzuhalten, es liege hier der obere Teil der vereinigten Nasenbeine vor. Die vordere Fläche trägt zwar einige (nicht gezeichnete) rundliche Vorrugungen, zwischen denen Rinnen mit glattem Grunde liegen, der Verlauf einer Sutura internasalis, die vielleicht in jüngeren Jahren oder embryonal bestanden hat, läßt sich aber nicht mehr feststellen.

Von der Nasenhöhle aus ist nichts von diesen oberen Teilen der Nasenbeine zu sehen, da sie, wie gewöhnlich, vom breiten Anfangsteil der Spina frontalis unterlagert werden.

Die Reste der Frontalnaht sind im unteren Teile des Stirnbeines sehr deutlich erhalten.

Die Stirnfortsätze des Oberkiefers sind weit stärker medianwärts gebogen als gewöhnlich, sie legen sich jederseits an die Spina frontalis des Stirnbeines an und nähern sich dabei gegenseitig bis auf 2 mm. Der linke Fortsatz tritt gegen den Vorderrand der Spina ein wenig zurück, so daß diese von links her als langgestreckter, tief eingebogener Knochenwall zu sehen ist (Fig. 2).

Das obere hintere Ende des Stirnfortsatzes des Oberkiefers ist jederseits durch ein loses, dreieckiges Knochenstückchen gebildet, das den stumpfen Winkel zwischen Vorderrand des Tränenbeines und Unterrand des Stirnbeines ausfüllend, an der Bildung der Fossa sacci lacrimalis wie auch des Nasenrückens beteiligt ist. Links erreicht die obere Ecke dieses Knochens das Nasenbein, rechts dagegen nicht.

Da Maxillare und Nasale schon im 2. resp. 3. Fetalmonat als Belegknochen der knorpeligen Nasenkapsel auftreten¹⁾, so ist die Anlage zu dem so ungewöhnlichen Bau des Nasenrückens in diese Zeit zu verlegen. Es ist anzunehmen, der Stirnfortsatz des Oberkiefers sei frühzeitig stark nach der Medianebene zu vorgedrungen und habe damit sowohl die einheitliche Anlage des Nasenbeines verhindert als auch die Entwicklung eines Schaltknochens zwischen ihm, dem Tränen-

1) E. GAUPP, Entwicklung des Kopfskelettes, in O. HERTWIGS Handbuch der Entwicklungslehre, Bd. 3, 1906, Teil 2, p. 850 und 851.

beine und dem Stirnbeine begünstigt. Dieser Schaltknochen entspricht genau dem von LUSCHKA¹⁾ als Nebentränenbein beschriebenen Knochen, der auch von BUDGE²⁾ und MAYER³⁾ gesehen wurde.

Ich möchte noch kurz auf die Angaben des Grafen SPEE⁴⁾ und VAN DER HOEVENS⁵⁾ über die Variationen des Nasenbeines eingehen, soweit sie zum vorliegenden Falle Beziehungen haben. Graf SPEE (l. c. p. 268) gibt die Angaben VAN DER HOEVENS stark verkürzt und ohne Kommentar wieder, ich kann mich somit ausschließlich an VAN DER HOEVEN halten. Dieser sagt (l. c. p. 139): „Es ist nicht selten, daß sich die Lamina perpendicularis ossis ethmoidei (oder ein mit dieser unbeweglich verbundenes Knochenstück) beim Menschen zwischen die Naht, welche die Nasenbeine vereinigt, einschiebt Ich sah dies öfters bei Schädeln von Malayen und Javanern. Auch an Schädeln europäischer Völker findet man bisweilen diese Abweichung sehr deutlich.“

VAN DER HOEVEN hat also selbst daran gezweifelt, das mediane Knochenblättchen, welches er gelegentlich am Nasenrücken fand und das auf den Abbildungen nur zwischen den unteren Teilen der Nasenbeine sichtbar ist, sei stets die Lamina perpendicularis gewesen. Auf Grund meiner vorliegenden Beobachtung möchte ich annehmen, es habe mindestens in einem Teil der Fälle die Spina frontalis vorgelegen. Die Nasenbeine sind ja auch normalerweise mit der Spina frontalis in Berührung, mit der Lamina perpendicularis dagegen nicht; sie werden vielmehr von dieser gerade durch die sich dazwischen vorschiebende Spina frontalis getrennt.

VAN DER HOEVEN zieht auch die Affen in den Kreis seiner Betrachtung und sagt vom Orang-Utan, es fehlten bei ihm häufig die Nasenbeine und würden dann in vollständiger Weise durch die Lamina perpendicularis ersetzt. VAN DER HOEVEN bildet einen solchen Fall (l. c. p. 139, Fig. 2) ab. Vom oberen Ende der Apertura piriformis zieht ein schmaler Knochenstreif zwischen den Stirnfortsätzen beider Oberkiefer hinauf und ragt noch eine Strecke weit zwischen beide

1) H. LUSCHKA, Das Nebentränenbein des Menschen. MÜLLERS Archiv, 1858, p. 304—308.

2) J. BUDGE, Beschreibung eines neuen Muskels und mehrerer Muskel- und Knochenvarietäten. Zeitschrift f. rationelle Medizin, 1859, p. 273—278.

3) MAYER, Das Nebentränenbein. MÜLLERS Archiv, 1860, p. 264.

4) Graf SPEE, Kopf, 1896, in: K. v. BARDELEBEN, Handbuch der Anatomie des Menschen, in 8 Bänden.

5) J. VAN DER HOEVEN, Ueber Formabweichungen und Varianten der Nasenbeine. Zeitschrift f. wissenschaftliche Zoologie, Bd. 2, 1862, p. 138—141.

Seitenhälften des Stirnbeines hinein. Dieses hohe Hinaufragen des fraglichen Knochenstückes erweckt schon den Verdacht, es lägen hier die vereinigte Nasenbeine der rechten und linken Seite vor. Zur vollen Gewißheit wurde mir dieses, als ich dank der Liebenswürdigkeit des Herrn Prof. P. A. POLJAKOW drei Orangschädel im hiesigen vergleichend-anatomischen Institute untersuchen konnte.

Alle drei Orangschädel zeigten den fraglichen Knochen mit dem oberen Viertel bis Drittel seiner Länge zwischen beiden Seitenhälften des Stirnbeines steckend. Bei dem einen, ganz erwachsenen Exemplare war der untere, zwischen den Stirnfortsätzen des Oberkiefers steckende Teil in seiner ganzen Länge von nahezu gleichbleibender sehr geringer Breite (etwa 3 mm) und insbesondere am unteren Ende in keiner Weise verbreitert, zeigte auch keine mediane Naht. Bei den beiden jüngeren Exemplaren war das untere, an die Apertura piriformis grenzende Ende dieses Knochens ein wenig verbreitert und durch eine mediane Naht eine Strecke weit in zwei Teile geteilt, womit der Beweis erbracht ist, es lägen hier die beiden verwachsenen Nasenbeine vor, da doch die Lamina perpendicularis unmöglich eine mediane Naht haben kann.

Einer der jüngeren Orangschädel ist links dicht neben der Medianebene durchsägt, und hier sieht man, wie sich die Stirnfortsätze des Oberkiefers in der Tiefe nach der Medianebene zu verschieben, miteinander in Berührung treten und so eine Strecke weit Stirnbein und Nasenbein voneinander trennen.

Diese Berührung beider Oberkiefer kann sich auch weiter nach vorn erstrecken und, bis zur Gesichtsfläche des Schädels reichend, auf dem Nasenrücken sichtbar werden. Damit sind dann die beiden verwachsenen Nasenbeine in eine obere und eine untere Hälfte zerlegt. VAN DER HOEVEN fand dieses zweimal beim Orang und einmal bei *Cercopithecus cynomolgus* und bildet den Befund auf p. 139 der erwähnten Arbeit in Fig. 3 ab. Die obere Hälfte der verwachsenen Nasenbeine dieses Orang entspricht dem gleichen einheitlichen Knochen an der von mir beschriebenen menschlichen Nase. Hier wie dort ist die Zerlegung der Nasenbeine durch das Vordringen der Stirnfortsätze des Oberkiefers nach der Medianebene zu bedingt oder doch mindestens von diesem Vorgange begleitet. Beim Menschen wurden die Stirnfortsätze durch die stark entwickelte Spina frontalis an einer Vereinigung gehindert, während beim Orang die, wie der Medianschnitt zeigt, nur schwach entwickelte Spina kein Hindernis abgab.

Jurjew-Dorpat, 11./24. August 1909.

Nachdruck verboten.

Le isole di LANGERHANS nel periodo fetale e postfetale ed il loro significato.

Osservazione al Prof. WEICHELBAUM ed al Dr. DE MEYER,
di V. DIAMARE, Prof. in Siena.

Al Prof. WEICHELBAUM e suoi allievi che, dopo di me, hanno intrapreso a studiare le isole di LANGERHANS si devono interessanti lavori, i quali io, citando all'occorrenza, ho dimostrato d'aver studiati ed apprezzati. Strana cosa è però che altrettanta conoscenza dei miei non si riveli dai loro scritti, tanto più che, per la stessa via o per vie diverse, ribadiscono, comprovano osservazioni od ottengono risultati nuovi i quali contribuiscono al trionfo di idee e constatazioni che l'indagine cronologica farebbe risalire a me.

In un ultimo scritto¹⁾ ho finalmente l'onore di essere citato due volte. La prima volta per un lavoro che io non ho mai pubblicato, neppure annunziato e neppure pensato! Procuri il lettore di convincersi da se stesso, se, eventualmente, io non sia sotto una singolare allucinazione, compulsando la citazione che mi riguarda, a p. 231. Cito le parole del suo testo, le quali si riferiscono a notizie che raccoglie da SWALE VINCENT e TOMPSON:

„Sie bemerken schließlich, daß DIAMARE auch in seiner neuesten Arbeit (Arch. ital. de biol., T. 44, 1905) an seiner ursprünglichen Ansicht, die Inseln seien Organe sui generis, festhält, und daß er bei den verschiedensten Tieren die von anderen beschriebenen Uebergänge zwischen Inseln und Tubuli nicht beobachten konnte.“

Anzitutto perciò devo osservare che di lavori — ed accessibili — ne ho effettivamente pubblicati: che, anzi, una indicazione e sommaria loro conoscenza, anche a proposito della maniera di comportarsi delle isole nel periodo fetale e postfetale, si sarebbe potuto desumere dai lavori di coloro che gli Autori citano, cioè KURSTER, PEIRCE, HELLY, LAGUESSE etc.

Quando, cioè, dei pregevoli ricercatori, quali WEICHELBAUM e KYRLE, si incontrano tanto con i fatti e le idee di qualcuno la cui bandiera nazionale porta colori diversi, e — strano caso — sebbene esposti gli uni e le altre in lingua diversa, lo furono peraltro in massima parte in diffusi periodici tedeschi, si può dimostrarsi sorpresi di tutto ciò. E si può anche giustificare che l'interessato se ne dolga, perche, di altri, egli non avrebbe tenuto conto.

1) A. WEICHELBAUM e J. KYRLE, Ueber das Verhalten der LANGERHANSschen Inseln des menschlichen Pankreas im fötalen und postfötalen Leben. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 74, 1909, Heft 2.

È fuori discussione:

I. Che esami categorici della maniera di comportarsi delle isole nel periodo fetale e postfetale autorizzarono me — per il primo e 10 anni prima di WEICHSELBAUM e collaboratori — cioè sin dal 1899, ad una critica della dottrina dell'inversione morfologica e funzionale delle isole.

II. Che le immagini istologiche fetali e postfetali sulle quali era stabilita la dottrina stessa, dalle importanti ricerche di LAGUESSE, furono da me discusse allora e nel 1905, precisamente nell'indirizzo e verso la stessa conseguenza del WEICHSELBAUM.

III. Anche perciò da questo punto di vista, nella maggior questione che preoccupa noi tutti, non sarebbe stato giusto accordare allo scrivente il posto di coda che gli si conferisce, quando per la seconda ed ultima volta si cita il suo nome (p. 253).

IV. Indipendentemente dalle giuste — e preziose per me — osservazioni che si rivolgono a SWALE VINCENT e TOMPSON a proposito della maniera di comportarsi delle isole degli elasmobranchi in condizioni sperimentali è da tener presente che la scoperta di queste risale unicamente ed esclusivamente a me (1889) e che quelli citati calcano, confermando, soltanto il terreno da me per il primo battuto.

Se le date valgono, dunque, a qualche cosa, io avrei detto — se fossi stato ne' panni del WEICHSELBAUM — che le accuratissime ricerche già fatte prima e quelle fatte ora, nel periodo fetale e postfetale, sono in contraddizione con la dottrina dell'inversione morfologica e funzionale, laddove i singoli ritrovati, i concetti particolari e generali desunti dall'esame coscienzioso, se a qualche precisa, nettamente formulata serie di fatti, concetti, opinioni, mi dovessero far riferire, io, WEICHSELBAUM, dovrei dichiarare che solo potrei riferirmi a quella di DIAMARE.

Siffatta dichiarazione, che il lettore al corrente dei fatti formula da se, leggendo i lavori di chi cita o non cita, avrebbe armonizzato con la verità ed a me avrebbe risparmiato il presente rilievo.

Del resto, a volersi mantenere al corrente della letteratura c'è da fare riflessioni non sempre liete.

Sorvoliamo ad es. su PENZA¹⁾, le cui constatazioni anatomiche riguardo alla innervazione e vascolarizzazione delle isole lasciano solo capire, nell'insieme, che se egli con qualche opinione sulla loro significazione morfologica e fisiologica è d'accordo, questa non potrebbe essere che la mia: però sulle labbre muore la frase. E così pure di altri potrei dire.

Brevemente aucuno solo come il Sign. Dr. DE MEYER²⁾, i cui lavori

1) CL. PENZA, Osservazioni sulla distribuzione dei vasi sanguigni e dei nervi nel pancreas. *Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol.*, Bd. 22, 1905, Heft 1—3.

2) J. DE MEYER, Recherches sur le diabète pancréatique. Inhibition de la sécrétion interne du pancréas par un sérum. (3. Mém.) *Travaux du Laboratoires de Phys. de l'Inst. Salvy, T. 9, Fasc. 2, Bruxelles 1909.*

ho¹⁾ del pari apprezzati e citati, segni nella sua bibliografia alcuni dei miei scritti, i quali tuttavia niente mi autorizza a credere che abbia letti. In fatti se ciò si fosse verificato, egli, che è così strenuo sostenitore della secrezione interna del pancreas e dell'insulare, avrebbe avuto spesso occasione di citarli nel testo anche quando ad es. a proposito di ricerche anatomo-patologiche sul pancreas diabetico cita persino v. RYXBERK, il cui scritto è solo una stampa in cui il pancreas, i suoi ufficii e le sue alterazioni entrano solo per riflessi trasversali di lavori altrui.

L'onore invece d'una citazione nel testo io l'ho solo allorquando, spezzando una lancia in favore di LAGUESSE e contro PFLÜGER²⁾, si attribuisce a PFLÜGER ed a me affermazioni mai fatte!

Se egli, invero, vorrà cortesemente rileggere lo scritto dell'eminente fisiologo di Bonn e leggere i miei, rileverà che non è affatto vero che PFLÜGER „invoque encore contre la théorie du rôle des îlots les expériences de DIAMARE et ces collaborateurs“. Cioè, le nostre esperienze sono da lui semplicemente e fedelmente citate sebbene non siano all'unisono con le sue idee, e quindi egli non fa servire, contro la dottrina della secrezione interna, delle ricerche che hanno precisamente lo scopo di puntellarla!

Piuttosto, la lettura de' miei scritti potrà convincere chiunque che, rispetto a PFLÜGER, si sarebbero dovuto porre in bocca mia le precise parole che DE MEYER scrive in conseguenza delle proprie investigazioni. Non è PFLÜGER che falsi i fatti; ma indubbiamente quando de DE MEYER fa sapere che da PFLÜGER ha appreso che io ho trovato che gli estratti insulari non saccarificano l'amido e non producono, la glicolisi del destrosio e soggiunge che ciò niente prova contro la dottrina del valore specifico insulare, avendo egli, DE MEYER, dimostrato che „les extraits pancréatiques n'agissent jamais directement sur la glucose, mais bien indirectement en excitant les processus glycolytiques du sang ou en transformant en ferment actif un proferment glycolytique sécrété par les leucocytes“ ingenera nel suo lettore, all'oscuro de' fatti, due idee sbagliate.

Cioè: 1° che io abbia fatto un'esperienza diretta contro la dottrina della secrezione interna pancreatica e dell'insulare in ispecie.

2° Che i miei esperimenti provino un bel nulla, essendchè degli esperimenti suoi attesterebbero che l'azione dell'interno secreto è indiretta.

Ora, è bene che io faccia sapere:

1° Che i miei esperimenti furono non solo dettati dal concetto dominante della secrezione interna pancreatica, ma stabiliti allo scopo di nettamente circoscrivere a quali de' due tessuti del pancreas appartiene questa secrezione (isole o tessuto zimogenico). La mia espe-

1) Cfr. V. DIAMARE, Sul nuovo indirizzo della questione del rapporto tra pancreas ed economia del glucosio nell'organismo. Il Tommasi, Napoli, Anno 2, 1907, No. 6 e 7.

2) E. PFLÜGER, Art. Glycogène, Dictionnaire de Physiol. par RICHEL, T. 7, p. 485—486.

rienza, risultando che le isole non godono potere diastatico, mi serviva insieme ad un complesso di altri dati e caratteri a fondare — anche sperimentalmente — la loro indipendenza dal tessuto zimogenico ed il loro significato di substrato anatomico specifico della secrezione interna.

2° Che prima del Sign. DE MEYER cioè nel 1905, io pervenni precisamente al concetto che l'azione del secreto interno insulare sul glucosio non può essere diretto ma ripetutamente ho affermato dover essere indiretto. Cito mie precise frasi: „es ist an ihre direkte Wirkung auf die Glukose absolut nicht zu denken“, e aggiunto ancora „Alles führt darauf hin, anzunehmen, daß die Inseln eine nur indirekte Wirkung auf die allgemeine Glykolyse des Körpers ausüben, in dem Sinne, daß ihre Sekretion (endocrines Produkt) eine zymoplastische oder aktivierende Substanz sei“¹). Inoltre ho ritenuto che la regolarizzazione economica dello zucchero „possa essere indirettamente dominata dalle isole, mediante l'interna secrezione di un principio attivo che a sua volta influisca sul metabolismo dei tessuti o sulla generale glicolisi nell'organismo ed il cui difetto segni lo scoppio del processo diabetico“²).

È fuori di discussione che a me niente interessa se, chi è d'accordo più o meno con me, non mi citi: meno ancora se, pur sussistendo l'accordo, altri mi citi in guisa da sembrare che io sia agli antipodi di lui. Tutto ciò val poco la pena di indurre a scrivere una rettifica, che è opera ingrata per se e per gli egregi studiosi a cui ci si riferisce.

Una sola riflessione può spingere a queste rettifiche: constatare un andamento di cose deleterio per gli studii. In fatti, col dilagare di lavori e della letteratura, tra non molto — se non venisse essa ad utilmente intercalarsi — arriveremo ad un confusionismo inestricabile, perchè, con l'andazzo di non risalire alle fonti, ma di attingere di seconda mano, l'ultimo venuto potrebbe ad es. credere persino che, tra i più feroci diniegatori di una secrezione interna pancreatica, e spec. insulare, ci sia proprio io!

Napoli, Stazione Zoologica, 20 Agosto 1909.

1) V. DIAMARE, Zweite Mitteilung über die physiologische Bedeutung der LANGERHANSschen Inseln im Pankreas. Centralbl. f. Physiol., Wien, Bd. 19, 1905, No. 4.

2) V. DIAMARE, Studii comp. sulle isole di LANGERHANS del pancreas. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 22, 1905, Heft 4—6.

Bücheranzeigen.

GEGENBAURS Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 8. umgearbeitete und vermehrte Auflage. Von M. Fürbringer. I. Bd. Mit 276 zum Teil farbigen Figuren. Leipzig, Verlag von Wilhelm Engelmann, 1909. XXI, 689 pp. Preis 18 M., geb. 20 M. 50 Pf.

Zehn Jahre sind verflossen, seitdem die letzte, von GEGENBAUR selbst herausgegebene Auflage, die siebente, des Lehrbuches erschien, sechs Jahre seit dem Tode des großen Anatomen. Aus persönlichen Gründen hat sich das Erscheinen der neuen Auflage in der Neubearbeitung von MAX FÜRBRINGER verzögert.

Das Lehrbuch soll in wesentlich vermehrtem Umfange erscheinen, seinem Inhalte nach in drei Bände (bisher zwei) verteilt, von denen der vorliegende erste die Einleitung, die Geschichte der Anatomie, die Zellenlehre, eine Uebersicht über die Entwicklungsgeschichte, die Gewebelehre und einen Ueberblick über die den Körper zusammensetzenden Organe und den Körper als Ganzes enthält. Er unterscheidet sich, wie der Herausgeber angibt, am meisten von den früheren Auflagen, in denen die Zellen- und Gewebelehre, sowie die Entwicklung nur ganz kurz, der Körper als Ganzes gar nicht abgehandelt waren. Diese Abschnitte hatten in der vorigen Auflage einen Umfang von 134 pp., in dieser 627 oder mit Inhaltsverzeichnis 689 pp., also etwa das Fünffache. Auch die Abbildungen sind sehr stark, auf das Dreifache (90:276) vermehrt. Aber nicht nur der Inhalt ist so angewachsen, auch die Darstellung ist gegenüber der für Studierende etwas schwer verständlichen (den Ref. oft an TACITUS erinnernde) GEGENBAURS etwas breiter und dadurch gewiß verständlicher geworden.

Die beiden folgenden Bände, die die Organsysteme behandeln sollen, werden sich den früheren Auflagen mehr anschließen, abgesehen vom Zentralnervensystem und von den Sinnesorganen, die in erweiterter Form geschildert werden sollen. Das Gefäßsystem hat GÖPPERT übernommen. Durch den bereits von GEGENBAUR in Anwendung gebrachten, jetzt noch weiter ausgebildeten Gebrauch von verschiedenen großen Lettern werden die wichtigeren, für den Anfänger bestimmten Grundlagen unserer Kenntnis und die Erläuterungen zu diesen — für den Fortgeschritteneren — auseinandergehalten. Für diejenigen, welche noch tiefer in die betreffenden Gebiete eindringen wollen, sind literarische Verweise beigefügt, je nach der Bedeutung durch Anführung der ganzen Titel oder durch bloße Angabe der betreffenden Zeitschrift oder nur durch Namensnennung mit oder ohne Jahreszahl.

Da das Buch ein Lehrbuch sein und bleiben soll, hat FÜRBRINGER alles, was zurzeit als mehr oder weniger gesicherter Besitz unserer Wissenschaft gilt, stets vorangestellt, aber auch an vielen Stellen erwähnt, was noch Problem ist oder sich im Werden befindet. Eine Beschränkung auf das erstere allein erschien F. als eine „Amputation“ der Zukunft der Anatomie.

In der Nomenklatur folgt F. den GEGENBAURschen Grundsätzen, ohne jedoch die vereinbarten Namen (B. N. A.) zu ignorieren. „Bei dem unbegreiflichen Widerspruche, der darin liegt, daß weitaus die meisten in der Morphologie und den anderen Wissenschaften gebrauchten Namen auf Grundlage der griechischen Sprache gebildet sind, daß aber in dem seit einigen Jahren angeordneten Lehrplan des medizinischen Studiums die Vorkenntnis der ersten Elemente dieser Sprache für unnötig gehalten wird, wurde eine Ableitung jener Namen in umfassenderer Weise als in früheren Auflagen gegeben.“ F. setzt dabei aber wenigstens eine Kenntnis der griechischen Buchstaben voraus — ob mit Recht, erscheint dem Ref. nach seinen Erfahrungen aus den letzten Jahren zweifelhaft!

Die Abbildungen wurden nicht nur, wie gesagt, sehr stark durch ganz neue vermehrt, sondern es wurde auch eine große Zahl von vorhandenen durch bessere ersetzt.

Eine Kritik des Buches soll hier aus einem sehr einfachen Grunde nicht geübt werden, weil das Buch zu irgendwelchen Aussetzungen keinen Anlaß bietet. Das einzige Bedenken, das Ref. hier äußern möchte, ist das, es möchte den Studierenden das hier in so vorzüglicher Weise Gebotene quantitativ zu viel werden. Aber Ref. hat sich selbst wiederholt gegen die zu kurzen Lehrbücher, Kompendien, Grundrisse etc. geäußert und betont, daß ein Zuviel niemals schaden kann, jedenfalls nicht so viel, wie ein Zuwenig — und daß es ja jeder Leser der ausführlicheren Bücher in der Hand hat, beim Lesen oder doch beim Lernen Teile auszulassen, wenigstens in den ersten Semestern. Ob freilich angesichts unserer neuen deutschen Prüfungsordnung die Studierenden in den höheren Semestern jemals wieder ihr Lehrbuch der Anatomie zur Hand nehmen werden — wenn sie es überhaupt noch besitzen — erscheint fraglich.

Für Aerzte aber, die noch Interesse für Anatomie haben — vor allem aber für die Fachgenossen wird F.s Bearbeitung des GEGENBAUR eine Fundgrube für anatomische Angaben und eine Quelle reinsten Genusses sein, ein wahrer Thesaurus anatomiae humanae trotz der vom Herausgeber beibehaltenen Form eines Lehrbuches.

Die Ausstattung ist ganz erheblich verbessert worden und eine durchaus würdige. Ein „Bilderbuch“ sollte es ja nicht werden. — Hoffen wir, daß es dem Herausgeber vergönnt sein möge, uns in absehbarer Zeit mit den beiden noch fehlenden Bänden zu beschenken!

Elektro-Kardiogramme von A. Samojloff (Kasan). Mit 22 Textfig. Jena, Gustav Fischer, 1909. 37 pp. Preis 1 M. — Die Wege der fetalen Ernährung innerhalb der Säugetierreihe (einschließlich des Menschen) von O. Grosser. Mit 10 Textfig. Ebenda. 20 pp. Preis 60 Pfg. (2. und 3. Heft der „Sammlung anatomischer und physiologischer Vorträge und Aufsätze“, herausgegeben von E. GAUPP und W. NAGEL.)

Von der vor kurzem bei Erscheinen des ersten Heftes hier angezeigten „Sammlung anatomischer und physiologischer Vorträge und Aufsätze“ sind bereits zwei weitere Hefte erschienen, eines physiologischen, das andere anatomischen oder embryologischen Inhaltes. Besonders das

letztere, von dem jetzt nach Prag berufenen Wiener Anatomen verfaßt, wird trotz, oder vielleicht gerade wegen seiner Kürze den Lesern dieser Zeitschrift eine höchst willkommene Gabe sein. — Die Ausstattung ist tadellos.

Studien über die Bestimmung des weiblichen Geschlechtes von **Achille Russo** (Catania). Mit 32 Fig. im Text. Jena, Gustav Fischer, 1909, 105 pp. Preis 3 M.

Verf. hat schon verschiedene Arbeiten über die Geschlechtsbestimmung veröffentlicht, bisher aber nur in italienischen, zum Teil schwer zugänglichen Zeit- oder Gesellschaftsschriften. So ist es mit Freude zu begrüßen, daß Russo jetzt in dieser deutschen Schrift in gedrängter Form seine früheren und neuen, noch nicht veröffentlichten Untersuchungen zusammenfaßt und einem größeren Kreise von Fachgenossen zugänglich macht. Neu sind die auf die Degeneration der Granulosazellen, auf das Fasten und seine Bedeutung für die Entwicklung des Eies, auf den Ursprung des Mitochondrialapparates und auf die Beteiligung des letzteren an der Bildung des Deutoplasma bezüglichen Ergebnisse, ferner Tatsachen, die die geschlechtliche Differenzierung des reifen Eies erläutern, sowie die Methoden der Darreichung des Lecithins. Sodann enthält das Heft Andeutungen über neue Versuche, die noch fortgesetzt werden. Auch das Verhältnis der ♂ und ♀ normal geborenen Kaninchen ist auf Grund genauerer Untersuchungen etwas verändert worden. Von den Abbildungen sind einige neu, andere stammen aus älteren Mitteilungen und sind hier verkleinert. — Die Arbeit zerfällt in drei Teile. Im ersten behandelt Verf. die allgemeinen Begriffe, von denen er ausging, und faßt die Ergebnisse seiner Untersuchungen zusammen; im zweiten Teil betrachtet er analytisch das Epithelialelement des Kanincheneierstockes. In diesem wichtigsten Abschnitt der Untersuchungen erbringt R. den experimentellen Beweis, wie man künstlich den Stoffwechsel des Eierstockes abändern kann. Der dritte Teil enthält eine Statistik mit gleichzeitiger Angabe der angewandten Methoden, ferner eine Uebersicht der Arbeiten anderer Forscher.

Ref. möchte angesichts des hohen Interesses, das diese experimentellen Untersuchungen über Geschlechtsbestimmungen darbieten, auf diese Veröffentlichung des italienischen Forschers ganz besonders hinweisen. Die Ausstattung mit Figuren steht ganz auf der Höhe. B.

Personalia.

Glasgow. Dr. THOMAS A. BRYCE, Lecturer der Anatomie, ist zum Nachfolger von Professor JOHN CLELAND, der zum 1. Oktober in den Ruhestand tritt, ernannt worden.

Abgeschlossen am 27. September 1909.

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.

XXXV. Band.

✻ 28. Oktober 1909. ✻

No. 8—10.

INHALT. Aufsätze. **J. Boeke**, Die motorische Endplatte bei den höheren Vertebraten, ihre Entwicklung, Form und Zusammenhang mit der Muskelfaser. Mit 40 Abbildungen, wovon 8 auf Tafel I. p. 193—226. — **W. Elpatiewsky**, Die Urgeschlechtszellenbildung bei Sagitta. Mit 19 Abbildungen. p. 226—239. — **Casimir Kwietniewski**, Zur Entwicklung der WOLFFSchen und MÜLLER-Schen Gänge bei den Nagetieren. Mit 13 Abbildungen. p. 240—256.

Personalia, p. 256.

Literatur. p. 33—48.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Die motorische Endplatte bei den höheren Vertebraten, ihre Entwicklung, Form und Zusammenhang mit der Muskelfaser.

Von Prof. Dr. J. BOEKE, Leiden (Holland).

Mit 40 Abbildungen, wovon 8 auf Tafel I.

In einer im vorigen Jahre in dieser Zeitschrift erschienenen Arbeit (1) beschrieb ich den Fibrillenverlauf in den motorischen Nervenendplatten der Muskelblätter von *Amphioxus* (*Branchiostoma lanceolatum*), die Netzbildung der Neurofibrillen und die weite fächerförmige Ausbreitung der spatelförmigen Platte, wodurch ein größeres Gebiet der Muskelplatte in direkter Berührung mit der Nerven ausbreitung steht. Es ließ sich dabei feststellen, daß diese Berührungsfläche

noch vergrößert wird durch die von der eigentlichen Nervenplatte ausstrahlenden feinen Neurofibrillen, welche noch eine Strecke weit entlang den Muskelfasern verfolgt werden konnten. Als ich damals die Arbeit schrieb, war der größte Teil der der vorliegenden Arbeit zugrunde liegenden Präparate schon fertig, und die hier zu beschreibenden Tatsachen im großen und ganzen schon aufgefunden. Ich habe mich damals jedoch nur auf Amphioxus beschränkt und nur angegeben, daß sich auch bei den motorischen Endplatten der höheren Vertebraten etwas Derartiges auffinden ließe, und daß auch hier sich Beziehungen des nervösen Gewebes zu der von den motorischen Nerven beherrschten kontraktile Substanz entdecken lassen, welche, wenn auch weniger klar, in mancher Hinsicht mit den dort beschriebenen Tatsachen vergleichbar sind; — schließlich, daß auch die ontogenetische Entwicklung der Nervenendplatte in etwas anderer Weise verlaufe, als bisher angenommen wird.

Das alles werde ich in der vorliegenden Arbeit näher zu begründen versuchen.

Daß diese so lange in der Feder geblieben ist, ist nur teilweise meine Schuld, weil vielerlei Beschäftigungen meine Zeit völlig in Anspruch nahmen, und das Niederschreiben der Resultate und Zeichnen der Präparate längere Zeit beanspruchte, als ich gern gewünscht hätte. Ein Teil des Inhaltes vorliegender Arbeit wurde in den Sitzungsberichten der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Amsterdam von April 1909 veröffentlicht (2) und auf dem Kongresse für Natur- und Heilkunde, ebenfalls im April 1909 in Utrecht abgehalten, demonstriert (3).

Es sind bei dieser Frage zwei Probleme zu unterscheiden: die Entwicklung der Form der motorischen Endplatte bei den querstreiften Muskeln, und der Zusammenhang der sich bildenden und der schon erwachsenen motorischen Endplatte mit der Muskelsubstanz. Ich werde sie scharf auseinanderzuhalten versuchen und also erst die Entwicklung der motorischen Endplatte und ihrer fibrillären Struktur behandeln, um dann etwas tiefer auf den Zusammenhang der nervösen Substanz mit der Muskelfaser einzugehen.

Was die an sich ziemlich dürftige Literatur über dieses Thema anbelangt, so werde ich hier nur die in den letzten Jahren erschienenen Arbeiten anzuführen haben, in welchen die Resultate elektiver Neurofibrillenfärbungsmethoden beschrieben wurden. Die älteren Arbeiten, welche sich auf mit indifferenten oder für die Frage der neurofibrillären Struktur unzulänglichen Methoden untersuchte Objekte stützten, kommen hier weniger in Betracht.

Die neurofibrilläre Struktur der Endplatten wurde zuerst von

RAMÓN Y CAJAL (4) mit Hilfe seiner Methode bei jungen Tieren (besonders Vögeln, Säugetieren) untersucht. Er fand, daß die Varikositäten der Endplatten durch Netze von Neurofibrillen mit ziemlich feinen polygonalen Maschen gebildet wurden, und daß überall wirkliche Netze (mit Endnetzen) der Neurofibrillen gebildet wurden (also keine Schlingenbildung, wie BETHE meinte). Außerdem fand er in einer Reihe von Endplatten feinste sich verzweigende Fibrillen, welche frei in dem Gebiete der Endplatten endeten (l. c. p. 98, 99), und wahrscheinlich sich entwickelnde Endästchen vorstellten, denn sie fanden sich nur bei sehr jungen Tieren (p. 99). Später gelang es TELLO (5, 6, 7), auch bei erwachsenen Säugetieren die Neurofibrillen in den Endplatten elektiv zu färben. Seine Resultate stimmen im großen und ganzen mit denen CAJALS überein. Er findet überall geschlossene, scharf begrenzte Endnetze und beschreibt verschiedene Varietäten des Neurofibrillenverlaufes in den Platten.

Andere Autoren, so z. B. KOLMER, beschränken sich auf die Mitteilung, daß in ihren Präparaten sich gelegentlich auch die motorischen Endplatten färbten, und darin die Netzstruktur der Neurofibrillen deutlich hervortrat, ohne näher auf diese Struktur einzugehen.

Für die Entwicklung der motorischen Nerven wäre an erster Stelle das prachtvolle Buch von HELD (8), im Laufe dieses Jahres erschienen, zu nennen. Es wird darin jedoch nur die erste Entwicklung der motorischen Nerven bis zu ihrem Eintreten in die Myotome beschrieben.

Die Ausbildung der motorischen Platten wird von LONDON und PESKER (9) eingehend beschrieben. Ihre Beschreibung, welche sich auf weiße Mäuse bezieht, ist jedoch nicht immer klar und wird durch die Abbildungen nur teilweise illustriert. Nach ihrer Darstellung ist die erste Spur einer motorischen Endplatte, daß im embryonalen Nerven einige Fibrillen mit kolbenartiger Verdickung enden. Diese lagern sich einem Muskelbündel im Kerngebiete an. Die kolbenartig angeschwollenen Enden (in den Figuren tiefschwarz, ohne Netzstruktur gezeichnet) brechen knospenartig auf, es wachsen weitere Verdickungen aus, und wenn gleichzeitig in der entsprechenden Muskelspindel Kernvermehrungen auftreten, kommt das Bild der Endplatte zustande. In den Figuren sind jedoch weder Endnetze, noch im Laufe der Nervenzweige der Platte eingeschaltete Netze sichtbar. Ueber die Beziehungen zwischen Endplatten und Muskelfasern bekommt man keine Vorstellung.

Wie wenig übereinstimmend und befriedigend die Resultate der Forschungen über die Form der ausgewachsenen motorischen Endplatten noch sind, geht wohl daraus hervor, daß, während z. B. DOGIEL (10)

beim Studium seiner prachtvollen Methylenblaupräparate sogar in der hypolemmalen oder epilemmalen Lage der Endausbreitung die Entscheidung darüber liegen läßt, ob motorische oder sensible Endigungen vorliegen (l. c. p. 513), wie es z. B. auch HUBER (11) tat, SIHLER (12) mit der größten Bestimmtheit für die epilemmale Lage der motorischen Endplatte eintritt. Die vom letztgenannten Autor angewandte Methode der Darstellung der Nervenendplatten scheint mir jedoch, wie schön sie auch die Nervenenden färberisch hervortreten läßt, nicht geeignet, solche Fragen mit Bestimmtheit zu beantworten. Ich komme übrigens auf diese Frage weiter unten noch ausführlicher zurück.

Methode.

Die bei meinen Untersuchungen am meisten angewandte Methode war auch hier wiederum die Methode BIELSCHOWSKYS, welche die schärfsten und reichhaltigsten Bilder lieferte. Es stellte sich aber heraus, daß für die Darstellung der peripheren Nerven die Fixierung der Embryonen in Formolalkohol¹⁾ im allgemeinen viel bessere Resultate gibt als die Fixierung in wässriger Formollösung. Die Fixierung der verschiedensten Gewebeelemente ist eine ganz vorzügliche, die Schrumpfung ist weniger stark, und die Objekte bleiben besser erhalten, wenn sie längere Zeit in Formolalkohol liegen, als in wässriger Formollösung. Ich fixiere die Embryonen in folgender Mischung: Formol (käufliches Formalin) 10 Teile, Alkohol 60-proz. 90 Teile, wechsele die Flüssigkeit einige Male und lasse dann die Objekte unbegrenzt lange Zeit darin liegen. Man kann sie auch durch 70-proz. Alkohol und 80-proz. Alkohol in 90-proz. Alkohol bringen.

Zum Zweck der Imprägnierung der Neurofibrillen werden dann möglichst kleine Stücke in Formol 10—12-proz. gebracht, bis der Alkohol ganz aus den Objekten verdrängt ist, dann bringe ich die Stücke in die 2-proz. Silberlösung und lasse sie darin wenigstens 3—5 Tage im Dunkeln, spüle sie in Aq. dest. ab, bringe sie auf 1—2 Stunden in die reduzierbare BIELSCHOWSKYSche Knallsilberlösung (wiederum im Dunkeln) und reduziere in Formol 20-proz.

Einbettung möglichst schnell durch Alkohol, Xylol, Paraffin (58° Schmelzpunkt), Schnittdicke 5—15 μ , Schnittbehandlung, Vergoldung, Einschließen in der von BIELSCHOWSKY angegebenen Weise. In gelungenen

1) Wie bekannt, gibt die Methode BIELSCHOWSKYS nach mancherlei Fixierung noch gute Resultate. Ich habe sogar bei Tieren, welche in Pikrinschwefelsäure fixiert waren und jahrelang im Alkohol lagen, noch gute Färbung der Neurofibrillen erzielt.

Präparaten sind dann die Nerven¹⁾ tiefschwarz bis in ihre Endverzweigungen und Netzbildungen gefärbt, während die anderen Elemente leicht rosa bis violett aussehen; diese letzteren zeigen in dieser zarten Farbe mancherlei Differenzierung, Körnelungen, fibrilläre Differenzierungen, Kernstrukturen, die Muskeln zeigen ein brillantes, bis in die feinen Details scharfes Querstreifungsbild, das körnige Sarkoplasma ist deutlich sichtbar, kurz, die Präparate gestatten einen Einblick nicht nur in die neurofibrillären Strukturen, sondern auch in die allgemein-histologische Struktur, wie man es kaum besser wünschen könnte. Wenn die Präparate nach der Vergoldung und Fixierung nur gut in strömendem Leitungswasser ausgewaschen sind, sind sie, soweit meine Erfahrungen reichen, unbegrenzt lange haltbar.

Entwicklung der motorischen Endplatten.

Sobald der motorische Nerv in das Myotom hineingewachsen ist, ist die leitende Kontinuität zwischen Nervenzelle und kontraktilem Element hergestellt²⁾. Es ist dann aber von einer Endplatte noch gar keine Rede. Solange die Myotome noch in der Differenzierung begriffen sind, die Myofibrillen sich entwickeln, aus den Syncytien der myotomalen Muskelplatte sich die Muskelfasern bilden, zeigen die motorischen Nervenfasern nur das Bild eines Netzes, das in bestimmter Weise zwischen den Elementen des Muskelgewebes ausgebreitet ist. Auf die Details dieser ersten Entwicklungsperiode komme ich später noch einmal zurück.

Hier interessiert uns nur die zweite Phase.

Erst sobald die Muskeln ihre definitive Lage und Gestalt erhalten haben, in einem relativ sehr späten Stadium des embryonalen Lebens, sieht man die ersten Spuren der Bildung der motorischen Endplatten auftreten. Bis zu dieser Zeit bilden, wie gesagt, die Nerven in den Muskeln ein Netz, welches ziemlich regelmäßig durch das Muskelgewebe gewoben ist, so daß die Hauptbündel quer zur Längsachse der Muskelfasern verlaufen.

Die Muskelfasern haben dann schon ihre definitive Gestalt beinahe erreicht, die Querstreifung ist sichtbar, die Muskelfaserkerne sind im Begriffe, ihre zentrale Lagerung aufzugeben.

1) Bei den embryonalen Nerven ist die Färbung fast immer eine Axonenfärbung. Sobald dann aber im Verlaufe der Axonen die Neurofibrillen auseinanderweichen, Netze bilden etc., sieht man, daß doch nur die Neurofibrillen sich gefärbt haben. Das muß man wohl im Auge behalten, denn auch sehr dünne, anscheinend homogen gefärbte Nervenfasern sind fast immer noch aus einer Anzahl Neurofibrillen aufgebaut

2) Man vergleiche das weiter unten, auf p. 215 Gesagte.

Dann sieht man (z. B. bei *Talpa*-Embryonen von 23—25 mm größter Länge) im Verlaufe der Nervenfasern da, wo sie quer über die Muskelfasern ziehen, auf der Höhe jeder Muskelfaser kleine Verdickungen entstehen, welche der Nervenfaser ein rosenkranzähnliches

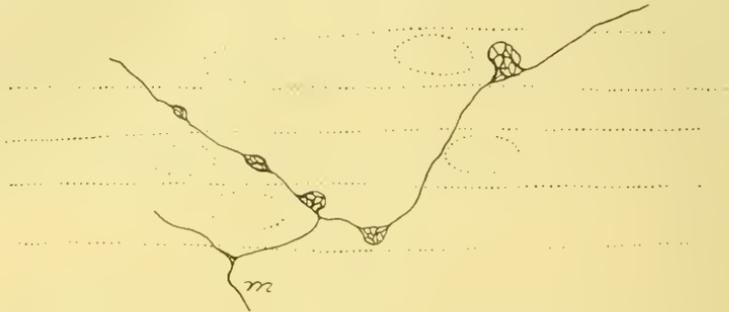


Fig. 1.

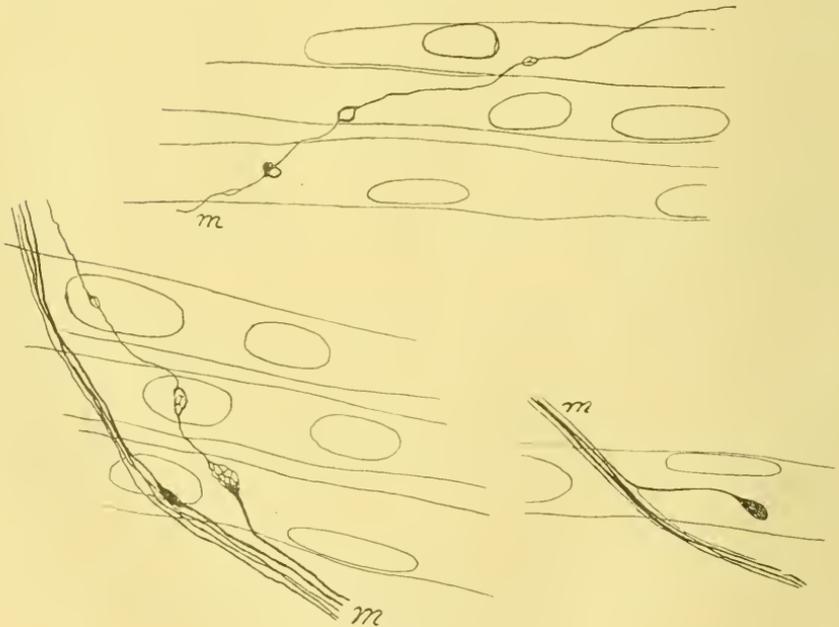


Fig. 2.

Fig. 1 und 2. Erste Entwicklungsstadien der motorischen Nervenplatten aus der Zunge eines Embryo von *Talpa europaea* von 24 mm Länge (Fig. 1) und von 25 mm Länge (Fig. 2). *M* motorische Nervenfasern mit Varikositäten, den Muskelfasern aufliegend.

Aussehen geben. Die Verdickungen sind entweder tiefschwarz gefärbt, oder sie zeigen im Inneren ein netzartiges Gefüge der Neurofibrillen. Wenn man mit stärkster Vergrößerung und intensivster Beleuchtung

(Immersion des Kondensors) die anscheinend homogen schwarz gefärbten Anschwellungen untersucht, sieht man gar oft auch da ein netzartiges Gefüge der Neurofibrillen; diese letzteren sind dabei dann etwas verdickt. Mir scheint daher, daß im allgemeinen auch da, wo die Anschwellung anscheinend homogen tiefschwarz gefärbt erscheint, der Vorgang besteht in einer lokalen Auflockerung des Neurofibrillengefüges, wahrscheinlich mit Bildung von Anastomosen (Netzbildung), und mit Verdickung der Neurofibrillen da zur Stelle verbunden. Auch exquisite Ringbildungen kommen aber vor. Die Veränderung tritt bei Embryonen bestimmter Länge durch einen ganzen Muskelkomplex (z. B. Zunge) hindurch ziemlich auf einmal auf. Bei einem menschlichen Embryo von ungefähr $3\frac{1}{2}$ Monat fand ich es, bei Talpa-Embryonen von 23—25 mm Länge, bei Mäuseembryonen von ungefähr 1 cm Länge.

Kolbenartige Verdickungen am Ende einer Nervenfasers als erste Spur der Bildung einer motorischen Nervenplatte, wie es von TELLO, LONDON und PESKER beschrieben wird, habe ich in meinen Präparaten nur in wenigen Fällen gefunden. In den meisten Fällen tritt die Verdickung, wie in den Figuren 1 und 2 gezeichnet wurde, im Verlaufe der Nervenfasers auf, da, wo die Nervenfasers der Muskelfasers aufliegt, sie berührt¹⁾. Sie stellt nur eine lokale Vergrößerung der Oberfläche der Nervenfasers (des leitenden Elementes) vor, in die Neurofibrillenbahn eingeschaltet. Und vom Anfang ab wird eine größere Gruppe von Muskelfasern von einer einzigen Nervenzelle innerviert.

Von einer Kernansammlung in der Muskelfasers oder auf der Muskelfasers an der Stelle, wo sich die Verdickung gebildet hat, ist jetzt noch keine Rede. Daß die „kolbenartigen Verdickungen der Nervenenden sich den Muskelbündeln im Kerngebiete anlagern“, wie es von LONDON und PESKER beschrieben wurde, und besonders die eigentümlichen Abbildungen, welche die Autoren von diesem Vorgang geben (Fig. 3—6, l. c.), habe ich nie wahrnehmen können. Und doch waren die Kerne in meinen Präparaten immer ganz deutlich sichtbar. Auch von einer Ansammlung von Sarkoplasma da zur Stelle ist jetzt noch keine Rede.

Wenn einmal die knopfförmigen oder spindelförmigen Verdickungen im Verlaufe der Nervenfasern aufgetreten sind, können verschiedene Wege eingeschlagen werden. Entweder wächst die Verdickung, noch immer in der Nervenfasers eingeschaltet, fort und lockert sich dabei auf (Fig. 3), um dann erst ein wenig aus dem Verlaufe der Nervenfasers hinauszutreten (Fig. 4), oder sie bleibt klein und kommt, ohne erst

1) Man vergleiche das weiter unten, auf p. 215 und 216 Gesagte.

weiter in die Breite auszuwachsen, bald neben die Nervenfasern zu liegen, nur mit einem ganz dünnen, aber deutlich doppelten, d. h. aus mehreren Neurofibrillen aufgebauten Stiel mit der Nervenfasern verbunden. Die motorische Platte wird dann also kollateral. Hiervon

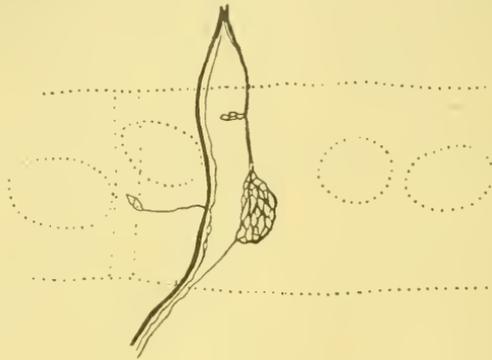


Fig. 3.

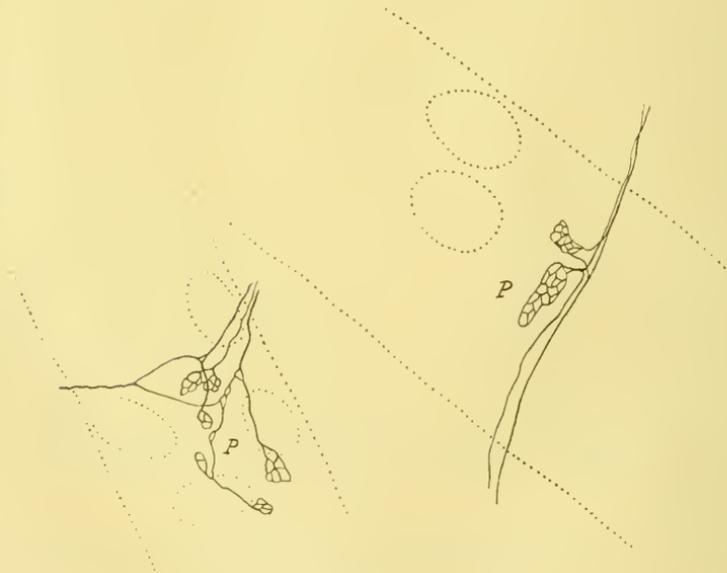


Fig. 4.

gibt die Fig. 5 ein deutliches Bild. Auch intermediäre Stadien kommen vor, wobei die schon in die Breite auswachsende motorische Platte mit einem Stiel mit der Nervenfasern verbunden ist, wie in der Fig. 6 gezeichnet wurde. Es kommen hier also allerlei Uebergänge vor, und die Verschiedenheiten beruhen, wie es mir vorkommt, sowohl auf lokalen

Wechselungen der gegenseitigen Lagebeziehung zwischen Muskelfasern und Muskelnerven in den wachsenden und seine Gestalt und Form ändernden Geweben, als auf aktivem Hinauswachsen der Nervenplattenanlage, z. B. der Fig. 5. Denn während im Inneren der Nervenplattenanlage ziemlich weitgehende Veränderungen der gegenseitigen Lagerung der verschiedenen Teile auftreten können (die Endäste wachsen förmlich über- und untereinander durch), bildet jedoch vom Anfang ab die Nervenplattenanlage als Ganzes sofort bei ihrer Bildung einen festen Punkt auf der Oberfläche der Muskelfaser (man vergleiche hierüber das weiter unten auf p. 215 Gesagte).

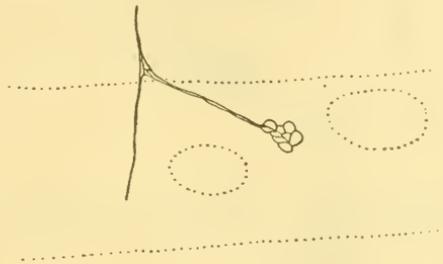


Fig. 5.

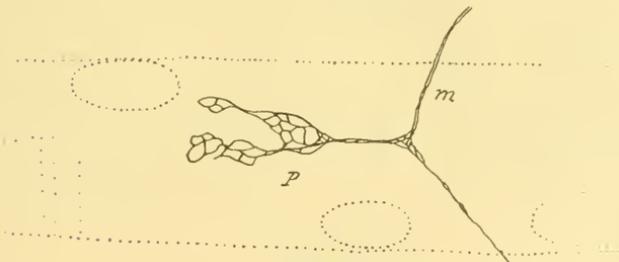


Fig. 6.

Fig. 3—6. Erste Entwicklungsstadien der motorischen Nervenendplatten aus der Zunge eines Embryo von *Talpa europaea* von 30 mm Länge. Vergr. 1800. Von den Muskelfasern und den Muskelfaserkernen sind nur die Umrisse angegeben. *P* Anlage der motorischen Platte, *M* motorische Nervenfasern.

Die Hauptsache bei dieser Entwicklungsperiode ist, daß die Nervenplatte aus dem Verlauf der Nervenfasern ausgeschaltet wird, kollateral wird, durch einen noch in die Länge wachsenden, ursprünglich doppelten Stiel mit der Nervenfasern verbunden bleibend. Es ist also genau derselbe Entwicklungsmodus, wie er von Dr. DE GROOT und mir (21) für die Tastscheibchen der sensiblen Nerven des EIMERSchen Organes in der Schnauze des Maulwurfs beschrieben wurde, wobei allerdings die Tastscheibchen netze immer dicht neben der Nervenfasern liegen bleiben, mittels eines ganz kurzen (doppelten) Stielchens mit ihr verbunden.

Die weiteren Umbildungs- und Wachstumsprozesse der Nervenplattenanlage sind in den Figuren 7—14 (mit Ausnahme der einem menschlichen Embryo entnommenen Fig. 10, alle nach Präparaten von Talpa-Embryonen so genau wie möglich bei starker Vergrößerung

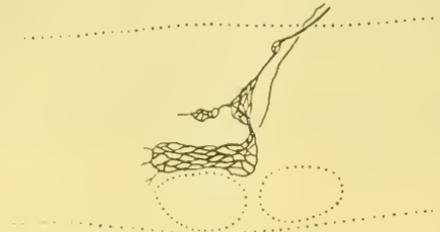


Fig. 7.

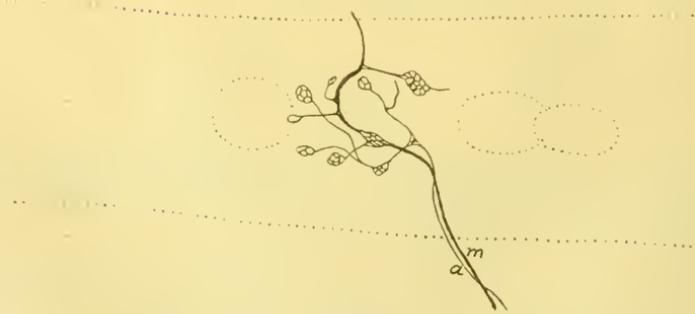
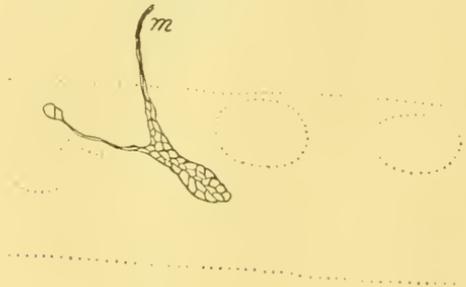


Fig. 8.

gezeichnet) deutlich sichtbar und bedürfen kaum weiterer Auseinandersetzungen. Es bildet sich, wie man sieht, jetzt auch allmählich eine Kernansammlung in der Muskelfaser an der Stelle der Nervenplattenanlage, und eine Vermehrung an der Stelle des körnigen Sarkoplasmas (in den meisten Figuren nicht gezeichnet). Von einem „knospenartigen Aufbrechen der kolbenartig angeschwollenen Enden der Nervenfaser“.

wie es LONDON und PESKER beschreiben, habe ich in gelungenen Präparaten nie etwas bemerken können. Die plattenförmige Ausbreitung wird immer von Endnetzen und Endösen begrenzt, wie in den Figuren deutlich sichtbar ist. Wohl können wieder neue Netzchen oder Oesen

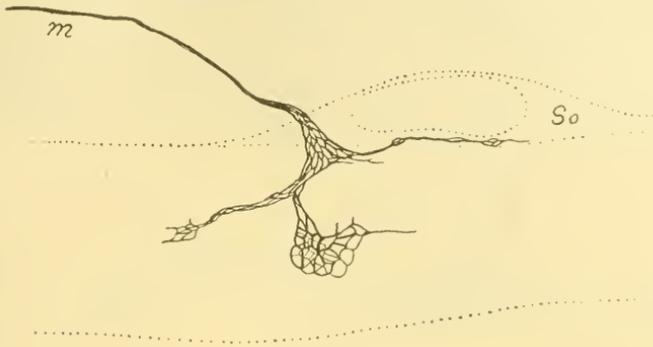


Fig. 9.

Fig. 7—9. Weitere Entwicklungsstadien der motorischen Nervenplatten. Talpa-Embryonen. Vergr. 1800. *a* (Fig. 8) akzessorische Nervenfasern. *So* (Fig. 9) Sohlenplattenanlage.

aus dem einmal gebildeten Nervenplattennetz oder aus den Nervenfasern dicht in der Nähe der schon gebildeten Netze hervorzunehmen und in verschiedene Richtungen auf die Oberfläche der Muskelfaser sich auszustrecken. So kommt ein außerordentlich wechselndes Bild zustande, und erst allmählich geht daraus das ziemlich einförmige, wenn auch in den Details noch sehr wechselvolle Bild der ausgewachsenen motorischen Endplatte hervor.

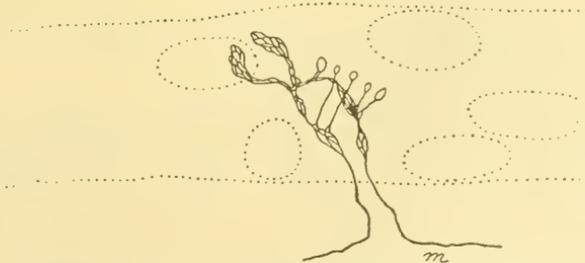


Fig. 10. Motorische Nervenplatte^{an} aus den Intercostalmuskeln eines menschlichen Embryo von 5 $\frac{1}{2}$ Monat. Vergr. 1800.

Herrscht hierbei das Aussprossen von ösen- oder schlingenartigen Gebilden vor, so wird eine Endplatte gebildet, wie sie in den Figuren 8, 10 und 11 gezeichnet wurde, aufgebaut aus feinen Fädchen, mit Eindringen oder Endösen wie Beeren oder Kirschen auf dünnen langen

Stielchen sitzend. So z. B. in der Fig. 10, einem menschlichen Embryo von $5\frac{1}{2}$ Monat entnommen. Werden die feinen runden Endringe weiter kompliziert und in Netzchen umgewandelt, so kann eine Platte resultieren, ähnlich derjenigen, welche von TELLO (Fig. 6, 7) abgebildet wird und als charakteristisch für den *Musculus orbicularis oculi* des Menschen angegeben wird (l. c. p. 109).

Andererseits kann die Oberflächenvergrößerung des motorischen Nervenendes ohne die geringste Verzweigung und Endringbildung als flach ausgebreitete Platte auftreten (Fig. 15, 16), wobei dann eine

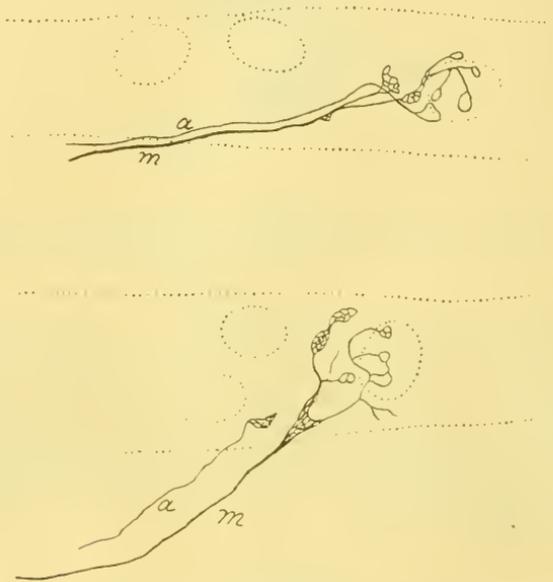


Fig. 11. Zwei weiterentwickelte motorische Nervenplatten aus der Zunge eines Talpa-Embryo von 29 mm Länge, mit akzessorischen Fasern¹⁾.

Form der Endplatte auftreten kann, welche der von mir in meiner vorigen Arbeit (1) beschriebenen flachen spatelförmigen Endplatte der *Amphioxus*-muskeln sehr ähnlich sieht. In der Fig. 15 ist eine solche Platte bei einem Talpa-Embryo abgebildet, in der Fig. 16 bei einer jungen (5 Tage alten) Maus.

Solche plattenförmige Ausbreitungen der Neurofibrillennetze können mit feinen, am Ende ganz dünner Nervenzweige auftretenden Endringen oder Endnetzchen zusammen in derselben motorischen Platte vorkommen (Fig. 26), sie können sich wiederum verzweigen und in

1) Ueber die akzessorischen Fasern wird weiter unten (p. 220) ausführlich gesprochen.

mehrere Richtungen auswachsen (Fig. 18), kurz, es sind alle möglichen Uebergänge vorhanden. Meistens findet man sie nur in noch wachsenden Nervenplatten und stellen sie kein definitives Gebilde vor. Bei jungen Mäusen fand ich sie viel zahlreicher als bei Talpa- oder Homo-Embryonen. Wie wir später bei der Besprechung der Form der ausgewachsenen motorischen Endplatte noch einmal sehen werden, scheinen



Fig. 12.

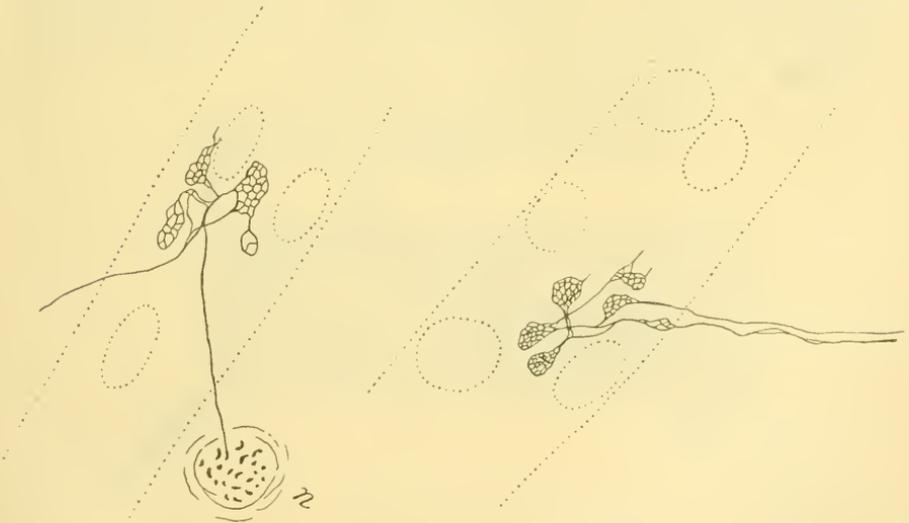


Fig. 13.

Fig. 14.

Fig. 12—14. Sich entwickelnde Endplatten aus der Zunge von Talpa-Embryonen von 30 mm Länge. In Fig. 12 deutliche Anastomose der Endäste. Vergr. 1800.

diese plattenförmigen Ausbreitungen in späteren Stadien sich wieder mehr sozusagen zu kondensieren und schmalere, mehr in die Länge sich streckende Bänder aus sich hervorgehen zu lassen, welche so manchmal

in dem Neurofibrillengefüge der ausgebildeten motorischen Platte auftreten. Man vergleiche nur die weiter unten reproduzierten Abbildungen motorischer Endplatten und betrachte dabei z. B. die Figuren 1, 2 und 5 der schönen Arbeit TELLOS über die motorischen Endplatten bei den Säugetieren (5).

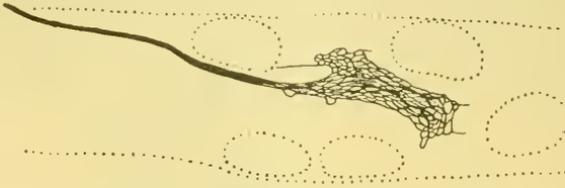


Fig. 15. Aus der Zunge eines Talpa-Embryo von 29 mm Länge. Typische terminale motorische Platte.

Auch wenn die motorische Endplatte schon kompliziert gebaut ist, und die von ihr innervierte Muskelfaser schon lange Zeit funktioniert hat, gehen noch immer Veränderungen in dem Neurofibrillengefüge der Endplatten vor sich. Das lehren ohne weiteres vergleichende Beobachtungen einer großen Anzahl motorischer Endplatten von Embryonen neugeborener, junger und erwachsener Tiere. Es wäre durchaus unrichtig, das einmal gebildete Neurofibrillennetzwerk als etwas Starres,

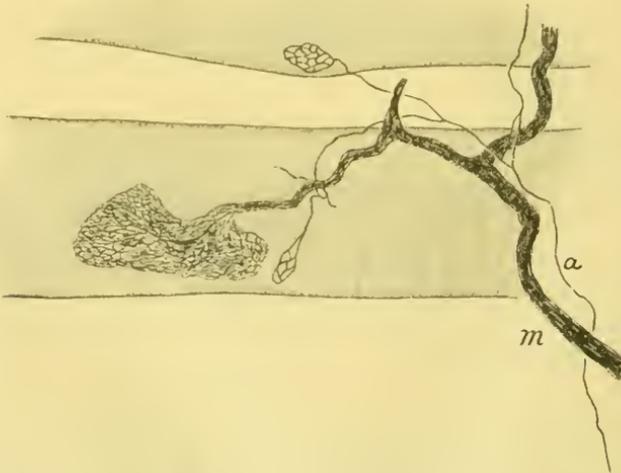


Fig. 16. Motorische Nervenplatte aus der Zunge einer jungen Maus. Plattenförmige Ausbreitung des Neurofibrillensystems. Vergr. 1800. *a* akzessorische Faser mit zwei kleinen Endnetzchen¹⁾.

1) Ueber die akzessorischen Fasern wird weiter unten (p. 220) ausführlich gesprochen.

zur Umbildung Unfähiges darzustellen, bei welchem nur am Rande neue Endschlingen oder neue Endnetze herauswachsen können. Das lehrt auch schon die Betrachtung wachsender Platten. Wie es schon von CAJAL betont wurde, können auch die einzelnen Fädchen des Neurofibrillennetzwerkes bei wachsenden Systemen sich innerhalb des Netzwerkes weiterentwickeln; hier, in den sich bildenden embryonalen Endplatten, sind, wie aus der Betrachtung hervorgeht, die Netze im Anfang sehr regelmäßig, in späteren Stadien werden sie oft unregelmäßig und von sehr verschiedener Größe. Das kann nur durch differentes Wachstum

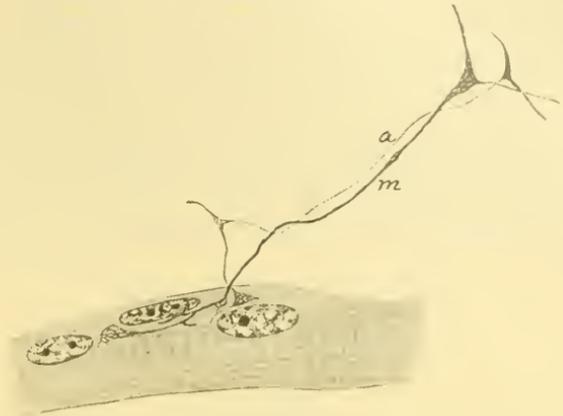


Fig. 17. Motorische Platte aus der Zunge eines Taipa-Embryo, „in Profil“ gesehen. Vergr. 1450.

der verschiedenen Teile des Netzes erklärt werden (so z. B. in den Endnetzen der Fig. 31). Geht dieses ungleiche Wachstum einzelner Teile des Netzes noch weiter, so resultieren Plattenformen, wie sie in den Figg. 11 und 12 abgebildet sind, bei welchen dünne Aestchen des Neurofibrillengewebes durch Querästchen verbunden sind. In den Figg. 22 und 26 sind solche Anastomosen zwischen zwei Aesten des Gewebes bei vollkommen ausgebildeten Platten abgebildet. Von TELLO (p. 112) wird im Anschluß an CAJAL das Bestehen solcher Anastomosen zwischen den verschiedenen Aestchen aufs entschiedenste geleugnet, und die diesbezüglichen neueren Angaben von GRABOWER (13) und KREBS (14) für irrtümlich erklärt, jedoch mit Unrecht. Es ist richtig, daß die

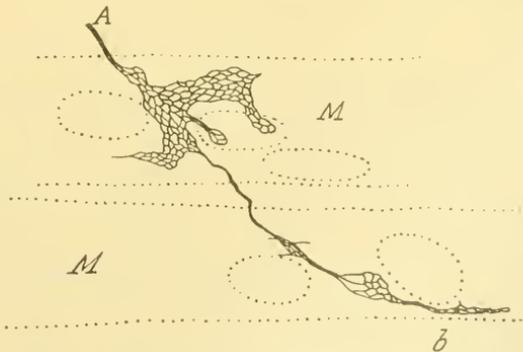


Fig. 18. Motorische Nervenplatte aus der Zunge eines Taipa-Embryo von 31 mm Länge mit ultraterminaler Faser (b) M Muskelfaser.

Bestehen solcher Anastomosen zwischen den verschiedenen Aestchen aufs entschiedenste geleugnet, und die diesbezüglichen neueren Angaben von GRABOWER (13) und KREBS (14) für irrtümlich erklärt, jedoch mit Unrecht. Es ist richtig, daß die

Aestchen des Geweihes oft sich kreuzen, wie es auch in den meisten der dieser Arbeit beigegebenen Abbildungen (man vergleiche nur die Figg. 10, 20, 26, 27) deutlich sichtbar ist, und es ist ebenso richtig, daß in mit Goldchlorid gefärbten Präparaten eine derartige Kreuzung eine Anastomose vortäuschen kann. Bilder, wie sie in den Figg. 11, 12 und 22 genau nach der Natur gezeichnet sind, können nun aber auf nichts anderem als auf einer wirklichen Anastomose zwischen den Aesten der motorischen Platte beruhen. Und durch partielles Wachsen eines Teiles des im Anfang gleichmäßigen Neurofibrillennetzes und sehr starke Vergrößerung einzelner Maschen dieses Netzes ist eine solche Anastomose auch ungezwungen zu erklären. Man vergleiche z. B. einige der schönen Abbildungen der Arbeit PERRONCITOS (20), wo auch un-

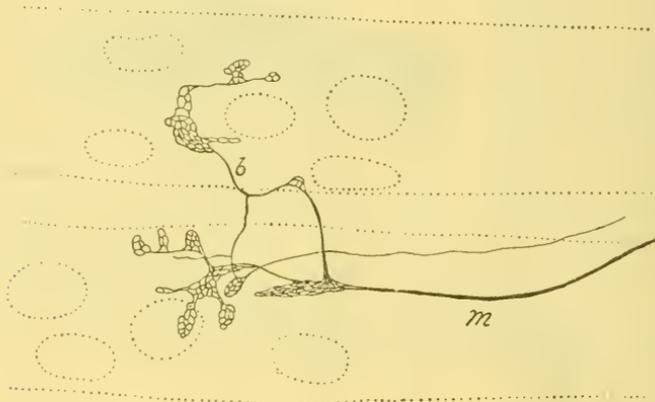


Fig. 19. Dasselbe wie Fig. 18. Die ultraterminale Faser *b* bildet eine zweite Endplatte. Vergr. 1800.

zweideutige Anastomosen bei motorischen Platten von *Lacerta* gezeichnet sind.

Aber auch auf andere Weise können sich Anastomosen zwischen verschiedenen Aesten des Geweihes, besonders größere Schlingenbildungen, entwickeln.

Man findet bei den sich entwickelnden motorischen Platten bisweilen Formen, wie sie in den Figg. 11 und 13 gezeichnet wurden, wobei nicht nur kleine Endösen und Endringe und Neurofibrillennetzen entstehen, sondern die ganze Nervenfasern eine Schlinge bildet. Diese ganze Schlinge kann dann beim weiteren Wachstum der Platte in die motorische Platte aufgenommen werden. So können auch größere Anastomosen zwischen Hauptästen der Platte entstehen.

Wird sie nicht ganz in die Platte aufgenommen, so wird augenscheinlich die Platte durch zwei verschiedene Nervenfasern gebildet, denn es enden zwei Nervenfasern in der Platte. In Wirklichkeit ist es dieselbe Nervenfasern, und ist der Vorgang so, wie ich ihn hier geschildert habe. Mir scheint, daß ein Teil der von GRABOWER (13) mitgeteilten Fälle, in welchen die Nervenendplatte von zwei Fasern gebildet wurde, auf diese Weise sich erklären lassen. Man muß aber TELLO beistimmen, wenn er sagt, die Abbildungen GRABOWERS seien nicht geeignet, seine Ansichten zu illustrieren (5, p. 112). Man bekommt aus diesen undeutlichen Abbildungen gar keine Einsicht in die wirklichen Strukturverhältnisse. Und dasselbe gilt von vielen Abbildungen der Arbeit KREBS'. So sollte man doch heutzutage keine Nervenendigungen mehr zeichnen.

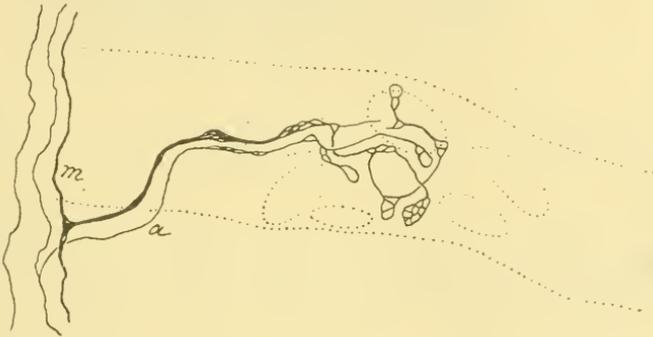


Fig. 20. Motorische Endplatte einer Intercostalmuskelfaser eines menschlichen Embryo von 5 $\frac{1}{2}$ Monat, mit akzessorischer Nervenfasern *a*.

Bevor wir die Entwicklungsgeschichte der neurofibrillären Struktur der motorischen Platte verlassen, noch einige Worte über die an diese letzte Frage sich anknüpfende Frage der ultraterminalen Fasern. Von verschiedenen Autoren, besonders auf Grund von Goldchlorid- oder Methylenblaupräparaten beschrieben, wird ihr Bestehen von anderen (CAJAL, TELLO) geleugnet, weil sie an mittels der CAJALSchen Methode hergestellten Präparaten nicht aufzufinden waren. Das letztere jedoch vollkommen mit Unrecht. Denn auch an vollkommen gelungenen, scharf elektiv gefärbten Neurofibrillenpräparaten fand ich die von einem Punkte der plattenförmigen Endausbreitung des motorischen Nerven ausgehenden feinen Fädchen nicht nur bei sich entwickelnden Platten, sondern auch bei vollkommen ausgebildeten Platten (Fig. 21 und 22), und das in ganz unzweideutiger Weise. Es sind feine, marklose (auch bei den vollentwickelten Platten, bei denen die anführenden Nerven markhaltig sind) Fasern, welche, von einem Punkte der Platte

ausgehend, entweder sich direkt zu einer Nachbarfaser begeben und da eine zweite motorische Platte bilden (Fig. 19), oder sich zwischen den Muskelfasern verlieren und nicht weiter zu verfolgen sind (Fig. 40). Nur bei einem kleinen Teil der in einem bestimmten Muskelkomplex vorhandenen motorischen Platten kommen sie vor.

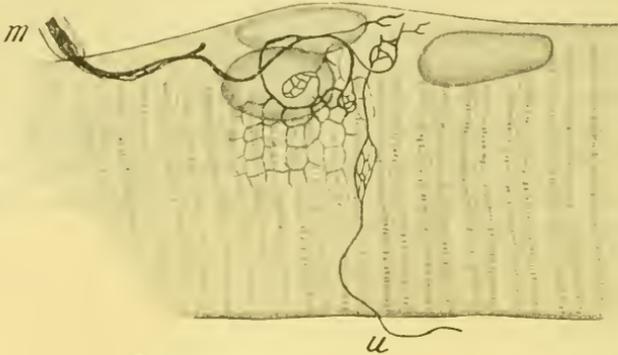


Fig. 22. Aus demselben Objekte wie Fig. 21. Nur ein Teil der Nervenplatte in dem Schnitt getroffen. Anastomose der Neurofibrillenäste. Deutliches periternales Netz, aus der Sohlenplatte zwischen die Myofibrillen eintretend. *U* ultraterminale Faser. Verg. 2600.

Gerade aus dem im Anfang dieser Arbeit beschriebenen Entwicklungsvorgang, wobei wir die Platten ursprünglich als im Verlaufe der Nervenfasern liegende, die Muskelfaser berührende Neurofibrillennetzchen auftreten sahen (Fig. 1, 2, 3), ist die Bildung der ultra-terminalen Fasern leicht zu verstehen. In den allermeisten Fällen kommt, wie oben geschildert wurde, die sich entwickelnde Platte sehr

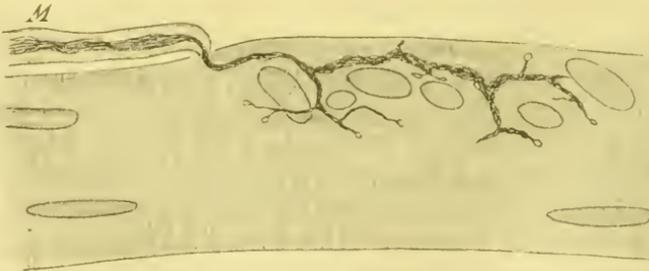


Fig. 23 und 24. Motorische Nervenplatten aus den Rückenmuskeln einer erwachsenen *Lacerta agilis*. Fig. 23 teilweise en profil. In der Figur 24 (Taf. 1) eine akzessorische Faser (*a*), welche in die Platte eindringt und ein Endnetzchen bildet.

bald neben die Nervenfasern zu liegen, bisweilen jedoch entwickelt sich, wie in den Figg. 18 und 40 abgebildet wurde¹⁾, die Nervenplatte

1) Man vergl. auch z. B. die Fig. 7 der oben zitierten Arbeit (2).

mehr oder weniger symmetrisch nach beiden Seiten und bleibt dann sozusagen in der Bahn der Nervenfasern liegen. Dann wird sich die auf der Nervenendplatte folgende Strecke der Nervenfasern zu einer „ultraterminalen“ Nervenfasern umbilden.

Warum gerade diese Fasern, durch die in diesem Falle noch vollkommen in der Nervenbahn eingeschaltete Nervenplatte von dem Zentrum, der motorischen Nervenzelle, getrennt, marklos bleiben, ist eine Frage, welche mit der Frage der Markscheidenbildung und dem Einfluß der zentralen Zelle auf dieser eng verbunden ist. Diese Frage hier zu diskutieren, würde uns jedoch zu weit führen.

Daß auch bei der Bildung von Muskelfasern durch Längsspaltung vorhandener, schon ausgebildeter Fasern sich eine Art ultraterminaler Fasern und kleiner sekundärer Nervenplatten bilden kann, ist wohl anzunehmen, aber keineswegs erwiesen. Die Bildung der motorischen Nervenplatten bei den sich auf diese Weise bildenden Muskelfasern ist eine Frage für sich, welche noch weiterer Untersuchung bedürfte.

Form der ausgebildeten motorischen Nervenplatte.

Ueber die Form der ausgebildeten Platte, d. h. über die definitive Ausbreitungsweise der Neurofibrillennetze und ihrer Verbindungszüge mit der zuführenden motorischen Nervenfasern werde ich hier nur wenig sagen. Das Thema ist schon öfters behandelt, zuletzt von TELLO mittels der CAJALSchen Methode. Aus den Figg. 23 bis 29, von Mäusen (Fig. 26, 27), Fledermäusen (Fig. 28, 29), Lacerta (Fig. 23, 24, 25) herrührend, ist leicht zu sehen, wie überaus verschieden sich die motorische Platte gestalten kann. Man findet alle Uebergänge von fein verzweigten, zum Teil aus dünnen Aesten aufgebauten Platten, wie die der Figg.

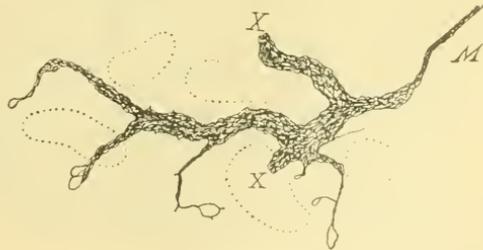


Fig. 25. Motorische Platte von einer erwachsenen *Lacerta agilis*, bei X Aeste abgeschnitten. M motorische markhaltige Nervenfasern. Vergr. 1800.

24, 26 und 27, bis zu dickeren, aus wenigen groben Neurofibrillen-zügen aufgebauten Platten. Bei derselben Form, sogar in denselben Präparat findet man die langgestreckte Platte der Fig. 28 zusammen mit der kurzen gedrungenen Form der Fig. 29. Beide Platten wurden einem Schnitte durch die Zungenmuskulatur eines erwachsenen *Vespertilio murinus* entnommen. Oder die aus dünnen gekrümmten Aesten

aufgebauten Platten der Figg. 26 und 27 mit der breit ausgewachsenen Form der Platte der Fig. 16. Die drei Platten wurden einer Schnittserie durch die Zunge einer noch jungen Maus entnommen.

Einen Zug haben die motorischen Platten der höheren Vertebraten alle gemein, die Aeste enden alle in Eindringen oder Endnetzen.

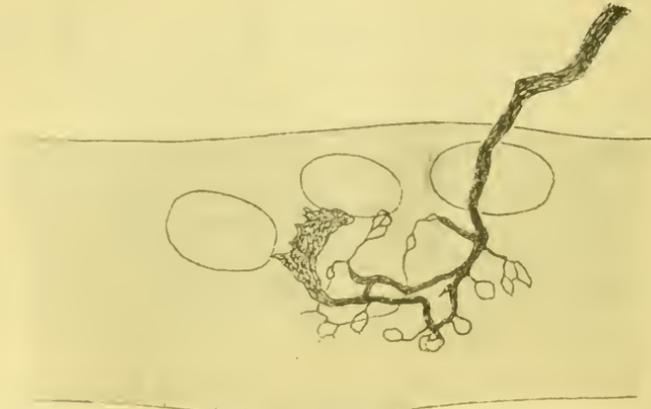


Fig. 26.



Fig. 27.

Fig. 26 und 27. Zwei motorische Nervenplatten aus der Zunge einer jungen Maus. In Fig. 26 deutliche Anastomose der Endäste. In Fig. 27 Teile des periternalen Netzes gefärbt. Vergr. 2600.

Falls nur die Platte richtig im Schnitt getroffen wurde und gut imprägniert war, findet man keine Aeste, welche, dünner und dünner werdend, einfach zugespitzt enden. Besonders schön ist das zu sehen in der vollkommen imprägnierten und gut getroffenen Endplatte der Fig. 28 aus der Zunge der Fledermaus. Auch aus den ebenfalls voll-

kommen imprägnierten Endplatten der Fig. 29 (Fledermaus), 26 (Maus), 23 und 24 (Eidechse), um nur einige Beispiele zu nennen, geht das unzweideutig hervor.

Die Endringe oder Endnetzchen können groß sein, wie z. B. die der Fig. 31, sie können mehr oder weniger kompliziert sein, sie können mittelgroß sein, wie in den Figg. 26 und 27, sie können sehr klein sein und als kleine Endringe am Ende ziemlich dicker, netzartig gelöcherter Aeste erscheinen, wie in der Fig. 23. Letztere Erscheinung fand ich besonders bei den motorischen Platten der Eidechse, es kommen jedoch auch hier größere Endnetzchen vor, wie z. B. die der Fig. 24.

Auf ein Detail möchte ich hier noch die Aufmerksamkeit lenken. Von CAJAL wird in seiner Arbeit über die neurofibrilläre Struktur der motorischen Nervenplatten betont, daß diese Endigungsweise der Aeste des Geweihes nur auf Netzbildung beruht¹⁾. Im großen und ganzen ist das vollkommen richtig, aber abgesehen davon, daß es auch bei sehr dünnen Neurofibrillen, auch wenn sie anscheinend homogen gefärbt sind, nicht möglich ist, mit Bestimmtheit zu sagen, sie seien auch wirklich homogen und nicht aus einer Anzahl Elementarfibrillen aufgebaut²⁾, so läßt doch die in der Fig. 28 abgebildete motorische Platte der Fledermauszunge viel mehr an Schlingenbildung als an Netzbildung denken. Und so beruht, wie mir scheint, in manchen Fällen auch die Bildung der auf feinen Stielchen sitzenden Endösen (z. B. der Fig. 10) mehr auf Schlingenbildung als auf Ringbildung am Ende einer einzigen Neurofibrille. Schließlich ist aber der Unterschied nicht so groß, weil doch Verschmelzungen und Umbildungen der Neurofibrillen überall vorkommen, und so eine ursprüngliche Schlingenbildung durch partielles Verwachsen der Neurofibrillen oder durch nachträgliche partielle Spaltung der die Schlinge bildenden Neurofibrillen in ein wirkliches Netz übergehen kann.

Wie die Aeste des Geweihes der Nervenplatte innerhalb der Sohlenplatte noch in verschiedenen Richtungen auswachsen können,

1) l. c. p. 100. „Las varicosidades de la arborización final, así como los cabos terminales, no resultan del despliegue de hebras independientes, sino de una reticulación de mallas poligonales relativamente anchas.“

2) So konnte ich z. B. bei den sehr feinen sensiblen Faserchen in den Muskelsegmenten von Amphioxus (1, p. 287, 288) manchmal ein lokales Auseinanderfallen in feinste, kaum sichtbare Elementarfibrillen beobachten, welche sich sofort wieder zu einer anscheinend homogenen Fibrille vereinigten.

geht ohne weiteres hervor aus den mannigfachen Ueberkreuzungen der Fibrillenzüge derselben Platte. Schon von CAJAL und TELLO wurde Aehnliches beschrieben und abgebildet. Ich brauche nur auf die Abbildungen Fig. 10, 20, 26, 27 zu verweisen und nur hinzuzufügen, daß durch die ganze Dicke der Sohlenplatte, wie uns Profilbilder der Platten belehren, die Nervenäste hindurchwachsen können, und auf diese Weise eine nicht unbeträchtliche Schicht von Sarko-

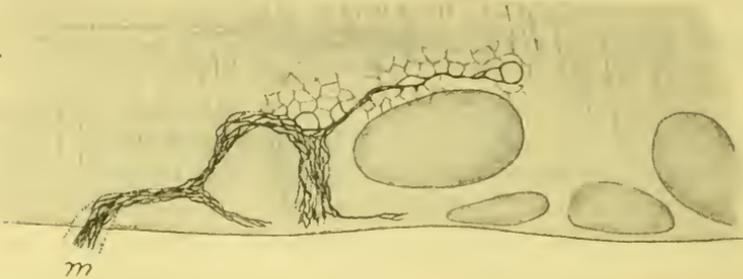


Fig. 32.

Fig. 32. Endäste und Endnetzchen einer motorischen Platte aus der Zunge einer Fledermaus, mit deutlichem periterninalen Netzwerke. Vergr. 2600.

plasma sich zwischen zwei sich kreuzenden Neurofibrillenästen befinden kann.

Es erübrigt uns jetzt noch, etwas näher auf die Struktur der Endringe und Endnetzchen einzugehen. Das hängt aber aufs engste mit der Frage der letzten Endigung der Nervenäste und des Zusammenhanges mit der Muskelsubstanz zusammen. Betrachten wir diese Frage genauer.

Struktur der Endnetze und Zusammenhang der Nervenplatte mit der Muskelfaser. Hypolemmale Lage der Nervenplatte.

Wie liegt die Nervenplatte auf der Muskelfaser, außerhalb des Sarkolemmas, epilemmal, oder unter dem Sarkolemma, hypolemmal? Wie hängt sie mit der kontraktile Substanz der Muskelfaser zusammen?

Bekanntlich sind die Ansichten der Forscher über die erste Frage noch immer geteilt; während noch in der letzterschienenen Auflage (1909) seines Lehrbuches STÖHR sagt, die motorische Nervenplatte liege auf dem Sarkolemma, und SIHLER sich in seinen bekannten Untersuchungen ebenfalls mit großer Bestimmtheit für die epilemmale Lage der Nervenplatte ausspricht, treten die meisten Untersucher

(ich brauche von den Forschern in den letzten Jahren nur die Namen von DOGIEL, HUBER, PERRONCITO, BARDEEN, WOLFF, KREBS, GRABOWER, FLORESCO, GEMELLI, ODIER, COCO und DISTEFANO zu nennen) für die hypolemmale Lage der motorischen Platte ein.

Die Methode BIELSCHOWSKY gestattet, die Frage definitiv zu entscheiden. Sie gibt eine sehr scharfe Färbung der Myofibrillen, des Sarkolemmas, der Neurofibrillen. Wenn man nur dafür sorgt, nur genau orientierte Querschnitte des Muskelfasern zur Untersuchung zu wählen, kann man mit Sicherheit die hypolemmale Lage der motorischen Nervenplatte feststellen. Ich gebe hier in der Fig. 30 nur eine Abbildung, konnte aber ebensogut eine Anzahl Querschnitte abbilden, denn sie geben alle dasselbe Bild. Für die Fig. 30 wurde ein Querschnittsbild einer Muskelfaser der *M. transversus linguae* aus der Zunge einer erwachsenen Fledermaus gewählt, weil hier die relativ große Sarkoplasma menge das Bild deutlicher macht als bei sarkoplasmaarmen Fasern. Man sieht die in Kreisen angeordneten Querschnittspunkte der Myofibrillen, dazwischen das Sarkoplasma. Das Sarkolemma ist als eine dunkel gefärbte Linie um den Muskelfaserquerschnitt herum sichtbar (*s*), links oben sieht man die tiefschwarz gefärbten Verästelungen der Nervenendplatte sich im Sarkoplasma, welches an dieser Stelle in größerer Menge vorhanden ist, ausbreiten. Die schwarze Linie des Sarkolemmas zieht ununterbrochen über die Nervenverästelungen hinweg. Nur ist sie da etwas dünner als sonst. Zwischen den Neurofibrillenverästelungen und den Myofibrillen ist absolut keine Grenzlinie sichtbar, auch nicht zwischen der Substanz der Sohlenplatte (*so*) und dem übrigen Sarkoplasma der Muskelfaser.

Die motorische Nervenplatte liegt also hypolemmal. Dafür spricht schon der Umstand, daß, wie BARDEEN richtig bemerkt hat, die motorische Platte sich schon ausbildet, bevor ein Sarkolemma zur Entwicklung gekommen ist, es hatte sich dann aber das Sarkolemma nachträglich noch zwischen Muskelfaser und Sohlenplatte ausbilden können. Aber es besteht schon von Anfang an eine innigere Verbindung zwischen Muskel und Nerv, welche, wie wir sehen werden, wahrscheinlich ohne Unterbrechung zeitlebens bestehen bleibt.

Die motorischen Nervenfasern wachsen während der ersten Entwicklungsperiode in die Myotome ein, wenn die Muskelplatte noch in dem syncytialen Stadium verharret. Man sieht dann die Nervenfasern in mittels der Methode BIELSCHOWSKY gefärbten Präparaten als tiefschwarze feinste Fädchen in dem Syncytium verlaufen und einen wirklichen Plexus bilden. Sie verlaufen dicht an den Muskelkernen entlang, in dem Protoplasma eingebettet. Sollte diese innige Ver-

bindung zwischen Muskel und Nerven später bei der Entwicklung individueller Muskelfasern wieder aufgehoben werden? Meiner Ansicht nach nicht. Die Nerven folgen der Entwicklung der einzelnen Muskelfasern und Muskeln aus den Myotomen Schritt für Schritt. Auf allen Stadien der Entwicklung sieht man die Muskelnerven in den sich bildenden Muskeln einen Plexus bilden, dessen Maschen so den Muskel durchziehen, daß jede Muskelfaser von den Nervenfasern berührt wird. An dieser Berührungsstelle entwickelt sich dann später die im Anfang dieser Arbeit beschriebene knopf- oder ringförmige Verbreiterung der Nervenfasern, welche sich durch weiteres Auswachsen etc. zur motorischen Platte entwickelt.

Die motorische Platte entwickelt sich nicht als eine unabhängig von der Muskelfaser in oder am Ende der Nervenfasern entstehende Bildung, welche sich dann sekundär an die Muskelfaser anschmiegt, sondern als eine Vergrößerung der Oberfläche des nervösen (leitenden) Elementes dort, wo die Nervenfasern schon mit der Muskelfaser in Berührung war.

Wie gestaltet sich nun der Zusammenhang, die Verbindung zwischen der mehr und mehr sich auf die Muskelfaser ausbreitenden Nervenplatte und der Muskelsubstanz?

Während der ersten Entwicklungsperiode der motorischen Platte ließ sich von einer derartigen Verbindung nicht viel beobachten. Die Neurofibrillennetzchen liegen in der periphersten Schicht des Sarkoplasmas eingebettet und erscheinen nach außen von einer glatten Linie begrenzt. Nur hin und wieder, und das besonders in den best-impregnierten Präparaten, erschien der Umriß der netzförmigen Ausbreitung sozusagen ein wenig höckerig, und konnte ich einige feinste Fädchen bemerken, welche von den Neurofibrillennetzchen auf die Muskelfaser ausstrahlten, aber nur eine kleine Strecke weit zu verfolgen waren. Was zu beobachten war, habe ich in den Figg. 7, 9 und 15 gezeichnet.

Sobald aber die Platte ihre definitive Form erreicht, wird die Sache anders, und an den vollkommen ausgebildeten Platten junger und erwachsener Tiere ließ sich mit Sicherheit feststellen, daß, in Uebereinstimmung mit dem, was ich in meiner vorigen Arbeit für die Amphioxusmuskeln beschrieb, auch bei den höheren Vertebraten (Reptilien, Säugetiere) die motorische Platte nicht da aufhört, wo die „Endnetzchen“ des Neurofibrillengefüges sich befinden, sondern daß diese Endnetzchen in ganz bestimmter Weise mit der kontraktile Substanz verbunden sind. Diese Verbindung kommt hier bei den höheren Vertebraten durch Vermittelung eines im Inneren des Sarko-

plasmas der Sohlenplatte in bestimmter Weise differenzierten Netzwerkes zustande, welches seinerseits wieder in das äußerst zarte Sarkoplasmagewebe zwischen den kontraktiven Fibrillen überzugehen scheint.

Ich stehe hier in voller Uebereinstimmung mit HELD, WOLFF und BIELSCHOWSKY. Der letztgenannte Autor zieht ja selber die motorische Endplatte als Vergleichsobjekt heran (15): „Naheliegend ist der Vergleich mit der motorischen Endplatte im Muskel, welcher nicht das Ende der Nervenfasern, sondern wahrscheinlich nur das Ende einer perifibrillären Substanz darstellt.“ Nur möchte ich hier bemerken, daß ich mit HELD (8, p. 329) die Neurofibrillen und das sich an diese anschließende zarte Netzwerk als das spezifisch leitende Nerven-element betrachte, und nicht das Hyaloplasma, wie WOLFF speziell

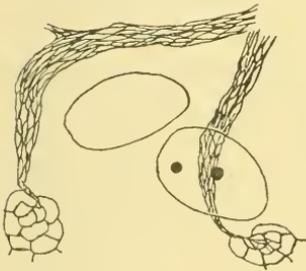


Fig. 33.

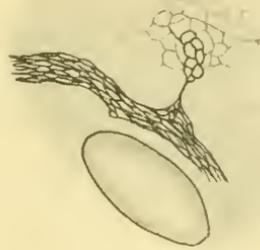


Fig. 34.

Fig. 33 und 34. Endnetzchen von motorischen Nervenplatten aus den Rückenmuskeln einer erwachsenen *Lacerta agilis*, mit deutlichem periterminalen Netzwerke. Vergr. 2600.

für die motorische Nervenplatte auf Grund seiner Befunde an Frosch- und Nattermuskeln behauptet (16).

Auch hier scheint die Methode BIELSCHOWSKYS der Methode CAJALS an Klarheit und Schärfe der Färbung weit überlegen. Denn während sowohl CAJAL als TELLO nur die Endnetze und Endringe als wirkliches Ende der Aeste der motorischen Platte auffinden konnten, zeigen die nach der Methode BIELSCHOWSKYS hergestellten Präparate, falls sie vollkommen gelungen sind, daß sich an diese Endnetzchen oder Endringe in vollkommener Kontinuität ein im Sarkoplasma liegendes zartes Netzwerk anschließt, welches seinerseits aus der Sarkoplasmaanhäufung der Sohlenplatte austritt und bisweilen noch eine Strecke weit als äußerst zartes Netzwerk zwischen den Muskelfibrillen zu verfolgen ist.

Die Maschen dieses Netzwerkes färben sich immer weniger stark

als die oben beschriebenen „Endnetze“ und „Endringe“. Bisweilen tritt der Unterschied in der Färbung auf einmal auf, so daß sich die schwarz gefärbten Endnetze sofort an die braunrot oder leicht braunviolett gefärbten Maschen des periterminalen Netzes anschließen, bisweilen auch ist der Uebergang ein allmählicher, so daß die schwarz gefärbten Endringe von etwas weniger tief gefärbten Maschen umgeben sind, welche ihrerseits wieder in die zarten Maschen des weiteren Netzwerkes übergehen. Die Details dieses Netzwerkes sind aus den Figuren ersichtlich, welche genau nach den Präparaten bei stärkster Vergrößerung (Apochr. Oelimm. von Zeiss, Ok. 12) und intensiver Beleuchtung gezeichnet wurden. Man sieht, daß meistens nur Bruchstücke des Netzes gefärbt werden.

In den Figg. 33 und 34 ist wiedergegeben, was sich bei den kleinen Endnetzchen der motorischen Platte von *Lacerta agilis* feststellen ließ. Die Figg. 21, 22, 28, 29, 31, 32, 35 und 37 geben ein



Fig. 37. Endnetzchen einer motorischen Platte aus der Fledermauszunge. Vergr. 2600.

Bild der Verhältnisse bei den motorischen Nervenplatten der Fledermauszunge¹⁾, die Figg. 27 und 36 sind der Zunge einer jungen Maus entnommen.

Weil der Name ultraterminaler Nervenfasern schon für die oben auf p. 209 beschriebenen, aus dem Bereiche der Platte heraustretenden Nervenfasern ver-

geben ist, welche mit diesem Netze absolut nichts zu schaffen haben, werde ich hierfür den besseren Namen periterminales Netzwerk gebrauchen.

Übersichtlichkeithalber sind in den Figuren die Kerne nur angedeutet, und ebenso die Querstreifung der Muskelfasern, obwohl in den Präparaten ein brillantes Querstreifungsbild sichtbar war.

Hinsichtlich der Struktur und Anordnung des periterminalen Netzwerkes möchte ich folgende Punkte besonders hervorheben:

1) Ich möchte die Zungenspitze von Fledermäusen als äußerst günstiges Objekt für derartige Nervenuntersuchungen empfehlen. Nicht nur daß die motorischen Nervenendigungen in großer Anzahl vorhanden sind und sich leicht färben, sondern auch die Menge der sensiblen Nervenendigungen an und zwischen den Muskelfasern ist überraschend groß und sie sind in mannigfacher Weise differenziert.

a) Die periternalen Netze stehen nicht nur mit den netz- oder ringförmig verbreiteten Enden der Nervenäste in Verbindung. Hier und da sieht man an günstigen Stellen die feinen Fibrillen des periternalen Netzes sich auch an die ringförmigen Verbreiterungen im Verlaufe der Nervenäste ansetzen, wie es in den Figg. 27 (Maus) und 32 (Fledermaus) gezeichnet wurde, oder aber die dünneren Äste selber sind wie mit feinen Dörnchen besetzt, und diese gehen in die feinen Fibrillen des periternalen Netzes über. Das ist besonders schön zu sehen in den Figg. 22, 29, 32, 35.

b) Diese Teile des periternalen Netzwerkes stehen in kontinuierlicher Verbindung mit dem sich um die eigentlichen Endnetze des Neurofibrillengefüges ausbreitenden Netze. Beide Teile bilden miteinander ein einheitliches Ganzes. Man vergleiche die Figg. 22, 27, 29, 32 und 35.

c) Besonders um die Endnetze der Nervenäste herum sind die periternalen Fibrillen oft deutlich sichtbar. Sie formen da entweder sofort polygonale Maschen von ziemlich gleichmäßiger Größe, oder die die neurofibrillären Endknöpfe umgebenden Maschen sind, besonders um größere Endknöpfe herum, sozusagen halbmondförmig und liegen schuppenartig um die Endknöpfe herum. Man vergleiche hierfür die Figg. 28, 31, 37. Auch bei den periternalen Fibrillen, welche die kleinen Endnetzchen der Lacertamuskeln in den Figg. 33 und 34 umgeben, ist etwas Derartiges zu sehen. Diese Maschen gehen dann in die einfach polygonalen Maschen über.

d) Auch die verschiedenen Endnetze der Nervenäste umgebenden periternalen Fibrillen stehen miteinander in kontinuierlicher Verbindung, auch da, wo diese Endnetze innerhalb der Sohlenplatte nicht in demselben Niveau liegen.

e) Die Endnetze des Neurofibrillengefüges sind manchmal nicht nur in einer Ebene ausgebreitet, sondern mehr oder weniger birnförmig, so daß sie auch im Profilbilde der Platte (Fig. 36) als Ringe oder Netze sichtbar sind. Die periternalen Fibrillen setzen sich dann auch an die Unterseite der Neurofibrillennetze an. In dem Präparate der Fig. 36 waren sie nur sehr undeutlich sichtbar, so daß ich sie nicht gezeichnet habe. Die neurofibrillären Endnetze lagen hier direkt den Myofibrillen auf. An anderen Profilbildern, so z. B. in der Fig. 35, wo die Platte, um die Muskelfaser herum liegend, zum Teil im Profil getroffen wurde, und in den Figg. 32 und 22 war deutlich zu konstatieren, daß die periternalen Fibrillen aus dem Bezirke der Sarkoplasmaanhäufung der Sohlenplatte heraustreten und zwischen den Muskelfibrillen ein äußerst zartes Netzwerk bilden, das

sich jedoch bald in dem dichten Gefüge der Myofibrillen verliert. Die Maschen dieses Netzes sind dann durchaus in ihrer Größe von der Dicke der Querscheiben der Muskelfaser bestimmt. Ob es mit dem zweiten intramuskularen Netz von SANCHÈZ beschrieben (nicht dem CAJAL-FUSARISCHEN Netzwerk), identisch ist, müssen weitere vergleichende Untersuchungen lehren.

So viel scheint mir durch die hier mitgeteilten Beobachtungen sichergestellt zu sein, daß die motorische Nervenplatte nicht das Ende des leitenden Elementes vorstellt, welches nur durch den Kontakt der Sohlenplatte mit der Muskelfaser verbunden ist, sondern daß von der Stelle des motorischen Nerven, wo durch Verbreiterung, Auflockerung, Ring- und Netzbildung des Neurofibrillengefüges eine sehr starke Vergrößerung der Oberfläche des leitenden Elementes erzielt ist, feinste Fibrillen abgehen, welche, netzartig miteinander verbunden, an der einen Seite mit dem Neurofibrillengitter der motorischen Platte in ganz bestimmter Weise zusammenhängen, an der anderen Seite durch das Protoplasma der Sohlenplatte hindurch mit der kontraktiven Substanz selber in Verbindung treten und sich als ein äußerst feines Netzwerk zwischen die quergestreiften Myofibrillen ausbreiten.

Akzessorische Nervenfasern der motorischen Platte und eine zweite Art hypolemmaler Nervenplatten.

Akzessorische, in die Nervenendorgane eintretende marklose Nervenfasern sind seit den Untersuchungen TIMOFFEWS bei zahlreichen sensiblen Endapparaten beschrieben worden.

Bei den motorischen Nervenplatten sind sie besonders von PERRONCITO (Reptilien), von HUBER-DE WITT, von RUFFINI, CREVATIN, von GRABOWER (Mensch), von GEMELLI (Reptilien) beschrieben worden. Die Angaben sind jedoch teils ziemlich unbestimmt, teils einander widersprechend, das Ende der in die motorische Nervenplatte eintretenden Nervenäste konnte nicht bestimmt werden¹⁾, und zu verwundern ist es dann auch nicht, daß z. B. TELLO das Bestehen solcher Fasern durchaus leugnet. Weder TELLO noch CAJAL konnten sie auffinden. 1906 wurden schließlich von GEMELLI (17, 18) bei erwachsenen Lacerten dünne Fäserchen beschrieben, welche, in der HENLESCHEN Scheide der motorischen Nervenfasern verlaufend, in die motorische Platte übergehen, sich vielfach verzweigen und schließlich in die

1) Man vergleiche z. B. die diesbezüglichen Abbildungen GRABOWERS. Auch PERRONCITO, der sie zuerst eingehend beschreibt und vorzüglich abbildet, konnte das Ende dieser Fäserchen nicht genau beobachten (20, p. 394).

Ramifikationen der Platte übergehen¹⁾. Ueber die Natur dieser Fasern läßt GEMELLI sich nicht aus. Er hält sie für identisch mit den von PERRONCITO beschriebenen Fibrillen. Wie man sieht, ist die ganze Sache noch sehr unsicher.

Meine eigenen diesbezüglichen Beobachtungen habe ich bereits in einer kurzen Notiz (2) beschrieben. Ich werde sie hier etwas mehr in extenso mitteilen.

Bei den sich entwickelnden motorischen Platten aus der Zunge von Talpa-Embryonen fand ich manchmal Platten, so wie sie in den Figg. 8, 11, 17 abgebildet wurden, bei welchen neben der dicken, in die Verästelung der motorischen Platte übergehenden Faser (*m*) eine dünne Nervenfasern (*a*) in die Platte eintrat, um da mit einem kleinen, einfach gebauten Endnetzchen oder einem Endringe frei zu enden. Gerade bei den am besten imprägnierten motorischen Platten konnte ich solche akzessorische Fibrillen auffinden. Es sind immer ganz dünne, aber tiefschwarz imprägnierte Fasern, welche in ein äußerst feines Endnetzchen übergehen. Manchmal wächst die akzessorische Faser zwischen die Endverzweigungen der motorischen Platte ein, ohne jedoch mit diesen zu anastomosieren. Es konnte in solchen Fällen konstatiert werden, daß die akzessorische Faser wirklich in die motorische Platte eintrat, weil dann öfters die Verzweigungen der Hauptfaser bei der Kreuzung sich über die akzessorischen Fasern lagerten.

Auch bei einem menschlichen Embryo konnte ich solche akzessorische Fasern auffinden. In der Fig. 20 habe ich eine solche Platte abgebildet. Dieser Fall ist auch darum von Interesse, weil ich hier die beiden Nervenfasern, die dicke Hauptfaser *m* und die dünne akzessorische Faser *a* bis zu ihrem Eintritt in das Nervenbündel verfolgen konnte. Beide Fasern blieben bis dahin voneinander völlig unabhängig.

Auch bei einer jungen (5 Tage alten) Maus konnte ich die akzessorischen Nervenfasern auffinden. Einen solchen Fall habe ich in der Fig. 16 abgebildet. Auch hier war die akzessorische Faser viel dünner und das Endnetzchen viel feiner als bei der Hauptfaser. Die akzessorische Platte bildet hier noch eine zweite Platte auf einer angrenzenden

1) Aus den Abbildungen GEMELLIS ist mir die neurofibrilläre Struktur der motorischen Platten nicht recht klar geworden. Man sieht weder Endringe noch Endnetzchen, die Verästelungen der Nervenfasern sind äußerst fein retikuliert mit starken Unterbrechungen, welche nur von äußerst dünnen Fädchen überbrückt werden, welche nicht zu unterscheiden sind und zum Teil auch nichts anderes sind als die feinen akzessorischen Fädchen.

Muskelfaser. Wie bei *Talpa* war auch hier die akzessorische Faser völlig unabhängig von der Hauptfaser.

Ob sie markhaltig oder marklos war, konnte natürlich bei den embryonalen oder ganz jungen Endplatten nicht untersucht werden. Ich fand sie jedoch später auch bei erwachsenen Reptilien (*Lacerta*), und hier konnte leicht konstatiert werden, daß die akzessorische Faser marklos war. Ein solcher Fall ist in der Fig. 24 gezeichnet worden. Wie man sieht, bleibt auch hier die accessorische Faser bis in ihre Endnetzbildung völlig unabhängig von den Verzweigungen der Hauptfaser. Solche eigentümlichen Bildungen, wie sie GEMELLI (17) beschreibt, habe ich nie gefunden. Immer war die Verzweigung der motorischen Nervenfasern so, wie sie in den Figuren gezeichnet wurde. Daneben war die dünne Faser mit ihrer Endverzweigung vorhanden.

Es sind zwei verschiedene, voneinander unabhängige Elemente, obwohl sie in derselben Platte vorkommen. Das geht daraus hervor, daß ich bei *Lacerta* die zwei Nervenendigungen unabhängig voneinander auftreten sah. Neben den gewöhnlichen, oben beschriebenen motorischen Platten der Figg. 23 und 25 fand ich bei *Lacerta* äußerst zarte, aus

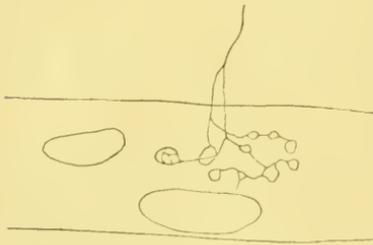


Fig. 38. Kleine, aus einer marklosen Nervenfasern hervorgehende hypolemmale Platte bei einer erwachsenen *Lacerta agilis*. Vergr. 1800.

einer dünnen marklosen Nervenfasern hervorgehende Platten, welche aus einem in einer körnigen Sarkoplasmanhäufung inmitten einer Anzahl Kerne liegenden System von sehr zarten und feinen Endringen oder Netzchen bestanden. In den Figg. 38 und 39 habe ich zwei solche Platten gezeichnet, bei derselben Vergrößerung, bei welcher die gewöhnlichen motorischen Platten der Figg. 23 und 25 gezeichnet wurden.

Man sieht sofort den Unterschied zwischen beiden Organen.

Dasselbe ist wahrscheinlich der Fall bei den in der Fig. 40 abgebildeten Platten aus der Zunge eines 31 mm langen *Talpa*-Embryo. Ich hatte erst die kleine, aus einer ganz dünnen Nervenfasern hervorgehende lose gebaute Platte *a* für eine sich noch im Anfang der Entwicklung befindende Platte angesehen. Der eigentümliche Bau zusammen mit der Kernansammlung in der sich bildenden Sohlenplatte, welche gewöhnlich erst bei weiter entwickelten Platten auftritt, legen die Vermutung nahe, daß man es hier mit einer selbständigen, klein bleibenden Platte derselben Art, wie die oben beschriebene, zu tun hat, um so mehr, als sie auch bei erwachsenen Säugetieren unabhängig von

den gewöhnlichen motorischen Platten vorkommen können. Denn schließlich habe ich sie auch bei erwachsenen Säugetieren, in der Zunge von *Vespertilio* aufgefunden.

Auch hier kommen die kleinen, zarten, aus einer marklosen Faser hervorgehenden Platten unabhängig von den gewöhnlichen Platten vor. Ich sah sie einmal ganz deutlich, eine Strecke voneinander entfernt, auf derselben Muskelfaser liegen. Wenn man die Platten der Fig. 28 u. 29 mit der kleinen Platte *a* der Fig. 21 vergleicht, wird der Unterschied sofort deutlich. Uebergänge zwischen beiden Plattenarten fand ich nicht.

Fig. 39.

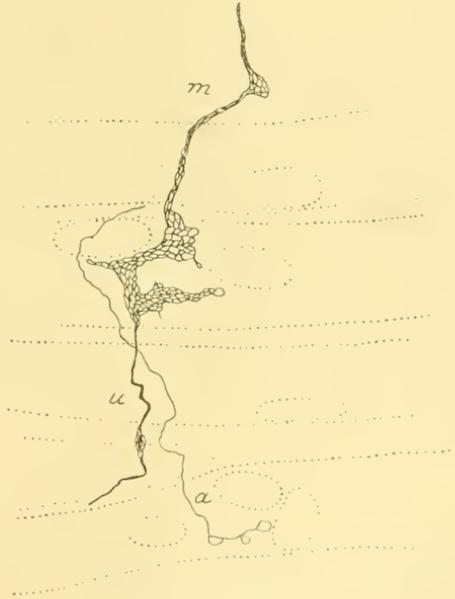


Fig. 40.

Fig. 39. Zwei Muskelfasern aus den Rückenmuskeln von einer erwachsenen *Lacerta agilis*. *m* motorische Nervenfasern mit stark in Profil erscheinender, nur teilweise sichtbarer motorischer Platte. *a* marklose Nervenfasern, welche in eine kleine, zarte Endplatte übergeht. Vergr. 1450.

Fig. 40. Motorische Endplatte mit einer ultraterminalen Faser (*u*) und einer kleinen akzesorischen Endplatte (*a*) aus der Zunge eines *Talpa*-Embryo von 31 mm Länge. Vergr. 1800.

Es scheint daher eine Erscheinung von ganz allgemeiner Bedeutung zu sein, welche bei den verschiedenen Wirbeltierklassen auftritt, die Innervation der quergestreiften Muskelfaser durch zwei Arten von (hypolemmalen) Platten. Es sind natürlich noch gar manche Einzelheiten zu untersuchen, die Herkunft der akzessorischen Fasern, der Zusammenhang mit der Muskelfaser, ihr Vorkommen bei den verschiedenen Muskeln und bei verschiedenen Muskelfasern, und schließlich ihre Funktion. Ihre hypolemmale Lage und ihr Vorkommen an derselben Stelle wie die gewöhnliche motorische Platte würden auf eine zentrifugale Erregungsleitung und eine Art motorische Funktion schließen lassen. Sind es Platten, aus ultraterminalen Fasern hervorgehend? Warum dann die abweichende Struktur? Sind sie identisch mit den von PERRONCITO und GEMELLI beschriebenen Fäserchen? Weder PERRONCITO noch GEMELLI beschreiben Endnetze oder überhaupt Netzbildungen bei den von ihnen beschriebenen feinen Fädchen, nach GEMELLI gehen diese einfach in die Ramifikationen der Platte über. PERRONCITO meint, sie seien vielleicht sensibler Natur. Das läßt sich aber kaum mit dem von GEMELLI behaupteten völligen Zusammenhang mit den Verästelungen der motorischen Platte vereinigen. Man würde geneigt sein, die hier beschriebenen Fasern und feinen Plättchen als sympathischer Art zu betrachten und ihnen einen trophischen Einfluß auf die Muskelfaser oder einen Einfluß auf den Muskeltonus zuzuschreiben. Solche Erwägungen sind aber bei der völlig unzulänglichen Kenntnis dieser Sachen jetzt noch äußerst unfruchtbar. Ich hoffe, später mehr über diese eigentümlichen Endorgane der Muskelfaser mitzuteilen, und werde mich in dieser Arbeit darauf beschränken, ihre Existenz und einige der Hauptzüge ihrer Struktur festgestellt zu haben.

Leiden, Histolog. Abteilung des Anatom. Kabinetts, August 1909.

Erklärung der Figuren auf Tafel I.

Fig. 21. Motorische Nervenplatte aus der Zunge einer Fledermaus (*Vespert. murinus*), mit ultraterminaler Faser (*u*). *So* Sohlenplatte. *a* akzessorische Nervenplatte. Vergr. 1800. Nervenplatte „en profil“.

Fig. 24. Motorische Platte aus den Rückenmuskeln einer erwachsenen *Lacerta agilis*. *a* akzessorische Faser, welche in die Platte eindringt und ein kleines Endnetzchen bildet.

Fig. 28. Motorische Platte aus der Zunge einer erwachsenen Fledermaus (*Vespertilio murinus*). Vergr. 2100.

Fig. 29. Aus derselben Schnittserie wie die Platte der Fig. 28. Kurze, gedrungene Form der motorischen Platte. Vergr. 2100.

Fig. 30. Querschnitt durch eine Muskelfaser aus der Zunge einer Fledermaus, um die hypolemmale Lage der Endplatte (*N*) zu zeigen. *So* Sohlenplatte. *B* Blutkapillare. Vergr. 1800.

Fig. 31. Endäste und Endnetzchen einer motorischen Platte aus der Zunge einer Fledermaus, mit deutlichem periterminalen Netzwerk. Vergr. 2600.

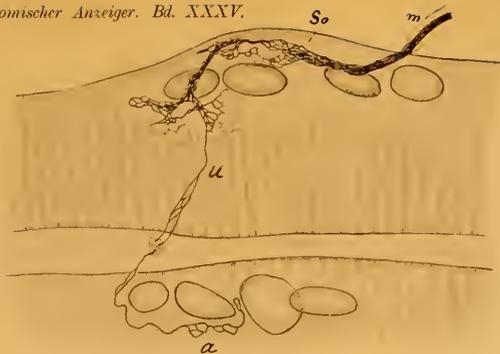


Fig. 21.

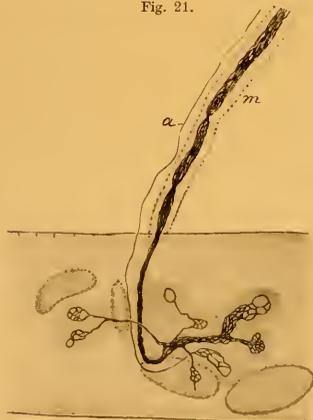


Fig. 24.

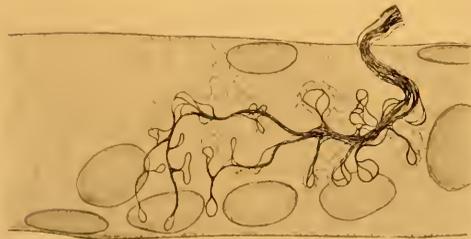


Fig. 28.

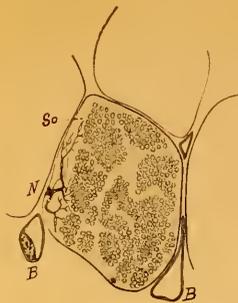


Fig. 30.

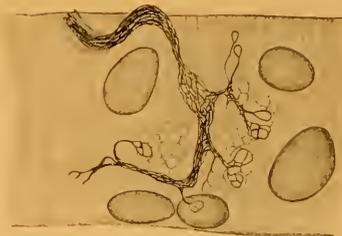


Fig. 29.

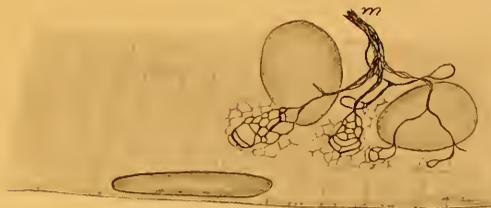


Fig. 31.

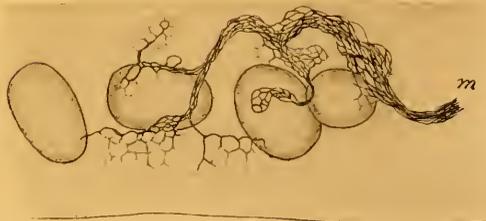


Fig. 35.

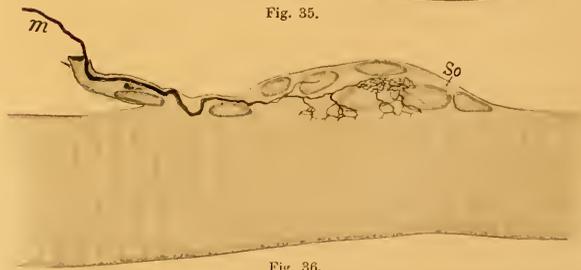


Fig. 36.

Fig. 35. Schief getroffene motorische Nervenplatte aus der Fledermauszunge. Teilweise gefärbtes periterminales Netz, zwischen die Myofibrillen eindringend. Vergr. 2600.

Fig. 36. Motorische Nervenplatte aus der Zunge einer jungen Maus, en profil geschnitten. Endnetzchen, den Myofibrillen aufliegend. Vergr. 1800.

Verzeichnis der zitierten Literatur.

- 1) BOEKE, J., Die Innervierung der Muskelsegmente des Amphioxus (*Branchiostoma lanc.*) etc. *Anat. Anz.*, Bd. 33, 1908, No. 11 u. 12.
- 2) —, Over vorm en ontwikkeling van de motorische endplaten bij de hoogere vertebraten. *Verslag Kon. Akad. v. Wet. Amsterdam*, April 1909.
- 3) —, De vorm der motorische zenuweindigingen bij de hoogere vertebraten en den mensch. *Handelingen XII. Ned. Nat. en Gen. Congres Utrecht*, April 1909.
- 4) S. RAMON Y CAJAL, Contribución al estudio de la estructura de las placas motrices. *Trabajos del Lab. de Inv. biol. de Madrid*, Tomo, 3, 1904.
- 5) TELLO, FR., Terminaciones en los músculos estriados. *Trabajos del Lab. de Inv. biol. de la Univ. de Madrid*, Tomo, 4, 1905.
- 6) —, Dégénération et régénération des plaques motrices après la section des nerfs. *Ibid.* Tomo, 5, 1907.
- 7) —, La régénération dans les fuseaux de KÜHNE. *Ibid.* Tomo, 5, 1908.
- 8) HELD, H., Die Entwicklung des Nervengewebes bei den Wirbeltieren, Leipzig 1909.
- 9) LONDON, E. S., und PESKER, D. J., Ueber die Entwicklung des peripheren Nervensystems bei Säugetieren (weißen Mäusen). *Arch. f. mikrosk. Anatomie*, Bd. 67, 1906.
- 10) DOGIEL, A. S., Die Endigungen der sensiblen Nerven in den Augenmuskeln und deren Sehnen beim Menschen und den Säugetieren. *Arch. f. mikrosk. Anat.*, Bd. 68, 1906.
- 11) HUBER, G. C., A Note on sensory Nerve-endings in the extrinsic Eye-muscles of the Rabbit. „Atypical motor-endings“ of RETZIUS. *Anat. Anz.*, Bd. 15, 1899.
- 12) SIHLER, Chr., Neue Untersuchungen über die Nerven der Muskeln mit besonderer Berücksichtigung umstrittener Fragen. *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, Bd. 68, 1900.
- 13) GRABOWER, Ueber Nervenendigungen in menschlichen Muskeln. *Arch. f. mikrosk. Anat.*, Bd. 60, 1902.
- 14) KREBS, P., Die Nervenendigungen im Musculus stapedius mit besonderer Berücksichtigung der bei der Färbung angewandten Technik. *Arch. f. mikrosk. Anatom.*, Bd. 65, 1905.
- 15) BIELSCHOWSKY, M., Die Silberimprägnation der Neurofibrillen. *Journ. f. Psychol. u. Neurol.*, Bd. 3, 1903.
- 16) WOLFF, M., Ueber die Kontinuität des perifibrillären Neuroplasmas (Hyaloplasma, LEYDIG-NANSEN). *Anat. Anz.*, Bd. 23, 1903.
- 17) GEMELLI, A., Sur la structure des plaques motrices chez les reptiles. *Le Névraxe*. T. 7, Fasc. 2, 1906.

- 18) GEMELLI, A., Nuove osservazioni sulla struttura delle placche motrici e dei fusi neuro-muscolari. *Monitore Zool. Ital.*, Anno 17, 1906.
- 19) PERRONCITO, A., Sulle terminazioni nervose nei muscoli a fibre striate. *Gazz. med. Ital.*, Anno 54, 1902.
- 20) —, Études ultérieures sur la terminaison des nerfs dans les muscles à fibres striées. *Arch. Ital. de Biol.*, T. 38, 1902.
- 21) BOEKE, J., and DE GROOT, G. J., Physiological regeneration of neuro-fibrillar endnets (tactile discs) in the Organ of EIMER in the Mole. *Proceedings Roy. Acad. of Sc. Amsterdam*, Meeting of January 25, 1908.

Nachdruck verboten.

Die Urgeschlechtszellenbildung bei Sagitta.

VON W. ELPATIEWSKY (Moskau).

Mit 19 Abbildungen.

In dieser kurzen Mitteilung soll die Ausbildung der Urgeschlechtszellen während des Furchungsprozesses bei Sagitta¹⁾ geschildert werden: Diese Beobachtungen machen einen Teil meiner Arbeit aus, welche den Lebenszyklus der Geschlechtszellen bei Sagitta von einer Generation bis zur nächsten verfolgen soll.

Außer ihrem frühen Auftreten im Laufe der Entwicklung, das schon von BÜTSCHLI ('73), O. HERTWIG ('80) und DONKASTER ('03) erwähnt wurde, sind die Geschlechtszellen bei Sagitta noch insofern von besonderem Interesse, als von vier Urgeschlechtszellen die zwei vorderen die weiblichen Geschlechtsdrüsen liefern, die zwei hinteren die männlichen. Es schien mir, daß wir in Sagitta ein günstiges Objekt haben, um die Frage zu entscheiden, ob die Differenzierung der Urgeschlechtszellen zu weiblichen und männlichen Zellen von morphologischer Verschiedenheit begleitet ist, und ob sie, wie es auch möglich ist, von dieser morphologischen Verschiedenheit abhängt. Im folgenden sollen die Tatsachen mitgeteilt werden, die auf das Bestehen der erwähnten morphologischen Verschiedenheit schließen lassen.

Die Befruchtung bei Sagitta vollzieht sich im Körper. Das Ei, das sich noch im Eierstock befindet, ist schon differenziert. Die Stelle, wo die erste Reduktionsspindel liegt, entspricht dem animalen Pol, die entgegengesetzte Seite, wo das Ei dem Keimepithel anliegt und wo das Spermatozoon (mit Hilfe eines besonderen Zweizellenapparates, STEVENS '03, '05) ins Ei eindringt, dem vegetativen. Beim Austreten aus dem Körper, was durch einen besonderen temporären Kanal geschieht, der mit dem von O. HERTWIG ('80), GRASSI ('83), DON-

1) Hauptsächlich *S. bipunctata*, dann *S. species?* und *S. enflata*.

KASTER ('03) beschriebenen nicht identisch ist, behält das Ei an zwei gegenüberliegenden Stellen (Fig. 1) erstens ein Spermatozoon in Form eines verlängerten Körpers, noch ohne Strahlung, und zweitens die Metaphase der ersten Reduktionsspindel. Die Fasern der letzteren treffen nicht an den Polen zusammen, so daß die ganze Spindel zylindrisch und wie abgeschnitten an den Enden erscheint; Strahlungen und Zentrosomen fehlen (FOL '79, O. HERTWIG '78, BOVERI '90, STEVENS '05). Die weitere Entwicklung vollzieht sich wie gewöhnlich; es bilden sich der erste und der zweite Reduktionskörper, das Spermatozoon entfaltet eine Strahlung; außer diesen Elementen und dem sich bildenden weiblichen Vorkern ist im Ei nichts anderes zu bemerken (Fig. 2). Nicht so in dem Stadium, auf dem die männlichen

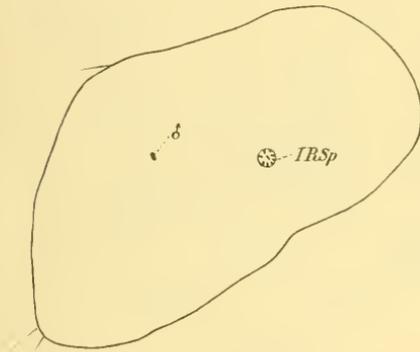


Fig. 1.

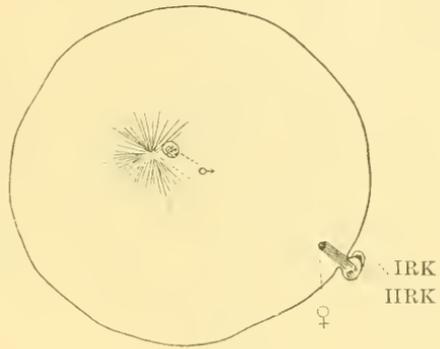


Fig. 2.

Alle Figuren sind mit Zeiß, Apochr. 3 mm, K.-O. 4, bei Tubuslänge 160 mm, auf der Schreibtischhöhe aufgenommen, außer Fig. 1 (Reich. 6, K.-O. 4), Fig. 11, 12, 17, 18 (Zeiß, Apochr. 2 mm, K.-O. 4) und Fig. 19 (Zeiß, Apochr. 2 mm, K.-O. 6). In den Figg. 15 und 16 sind die Urgeschlechtszellenkerne ganz genau, alle übrigen Kerne nur schematisch eingezeichnet. Alle Figuren sind auf $\frac{3}{5}$ der angegebenen Größe verkleinert.

d Blastomer mit „besonderem Körper“. *E* Urentodermzelle. *G* Urgeschlechtszelle. *R.K* Reduktionskörperchen. *m.ch* männliches Chromatin. *w.ch* weibliches Chromatin. \times „besonderer Körper“.

Fig. 1. Das Sagitta-Ei, im Moment des Austretens aus dem Körper. *IRSp* liegt auf der unteren Fläche, ♂ auf der oberen.

Fig. 2. Absonderung des zweiten Reduktionskörperchens.

und weiblichen Vorkerne aneinander getreten sind. Da bemerkt man am vegetativen Pol an der Eiperipherie eine Partie von grobkörnigem Plasma, die mit Kernfarbstoffen sich färben läßt, aber nicht so intensiv, wie die eigentliche Chromatinsubstanz, die Chromosomen (Fig. 3). Weiter kondensiert sich diese Plasmapartie zu einem runden Körper mit scharfen Konturen. Dieser Körper ist fast vollständig homogen, enthält keine sich färbenden Punkte oder Körner. Um die

Analogie dieses Körpers mit Bildungen in Eiern anderer Tiere nicht vorwegzunehmen, bezeichne ich diesen Körper vorläufig als „besonderer Körper“.

Das weitere Schicksal des besonderen Körpers besteht darin, daß er während den 5 folgenden Furchungsteilungen immer nur einer Furchungskugel zugeteilt wird. Das Blastomer, das aus der fünften Teilung hervorgegangen ist und den besonderen Körper enthält, ist nichts anderes, als die erste Urgeschlechtszelle. Die Keimbahn der ersten und, wie wir gleich sehen werden, auch der nächsten anderen Urgeschlechtszellen ist also durch die Anwesenheit des mit Kernfarbstoffen sich färbenden besonderen Körpers markiert.

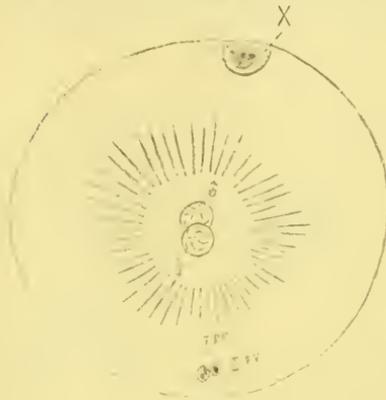


Fig. 3.

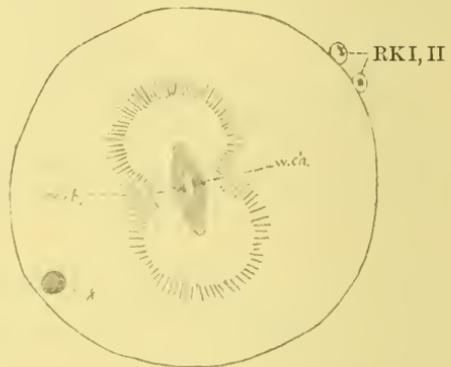


Fig. 4.

Fig. 3. Das Auftreten des „besonderen Körpers“.

Fig. 4. Die Spindel der ersten Furchungsteilung, mit Sonderung des männlichen und weiblichen Chromatins.

Bei der ersten Furchungsteilung kommt der besondere Körper in eines von den zwei ersten Blastomeren am vegetativen Pol zu liegen, weil die erste Furchungsebene meridional vom animalen Pol zum vegetativen geht und der besondere Körper keinen Anteil an der Furchungsspindel nimmt. Die Reduktionskörper kommen gewöhnlich an den animalen Pol des anderen Blastomers zu liegen (Fig. 4, 5).

Hier kann ich die Beobachtung von BOVERI bestätigen, daß das männliche und das weibliche Chromatin in der ersten Furchungsspindel eine Zeitlang gesondert bleiben (Fig. 4), doch länger, als BOVERI vermutete. Die Abgesondertheit erlöscht bald und erhält sich nie so lange, wie in den Fällen von HÄCKER und RÜCKERT.

Die zweite Furchungsebene ist ebenfalls meridional, aber unter einem Winkel zur ersten. Das hängt davon ab, daß die Spindeln der zweiten Furchung nicht parallel zueinander, sondern unter einem

Winkel von verschiedener Größe liegen (Fig. 5). Als Folge davon bekommt man an den Polen je eine „Polarfurche“, die zueinander senkrecht stehen (Fig. 6). Die Länge dieser Polarfurchen hängt vom Grade der Neigung der Spindel ab. Vom animalen Pol gesehen, sind die Spindeln der zweiten Furchungsteilung bei *Sagitta* mit ihren oberen Polen meistens der Uhr entgegen gerichtet, d. h. die zweite Teilung ist läotrop. In diesem Falle liegt der besondere Körper in einer Ecke des Blastomers, das von dem entgegengesetzten durch ein Paar sich berührender Blastomeren abgesondert ist (Fig. 7, 8, die die 8-Zellenstadien repräsentieren). Man könnte auch so sagen, der besondere Körper liegt am Ende des Blastomerenringes, weil das 4-Blastomeren-

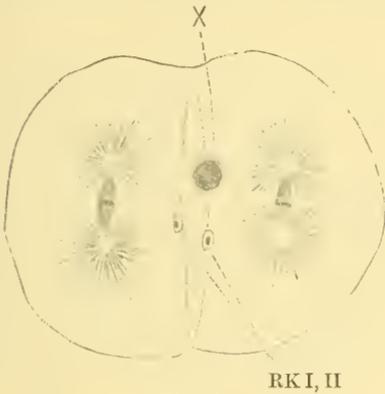


Fig. 5.

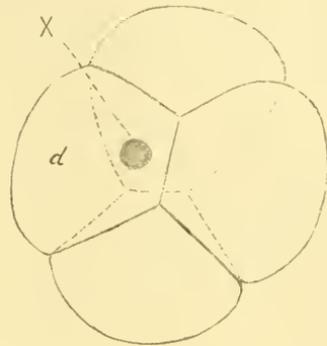


Fig. 6.

Fig. 5. Die Metaphase der zweiten Furchungsteilung vom ventralen Pole. Der linke Pol der unteren Spindel liegt höher als der rechte. Die Reduktionskörperchen liegen auf der unteren Fläche, der besondere Körper (X) auf der oberen.

Fig. 6. Das 4-Zellenstadium vom ventralen Pol. X liegt bei der Polarfurche, in der Mitte des Blastomerenringes. Schematisch.

stadium leicht mit 2 ineinander greifenden Ringen, jeder aus zwei Blastomeren, verglichen werden kann (Fig. 6 und folgende). Bei läotroper zweiter Teilung ist der Ring mit dem besonderen Körper am vegetativen Pol offen. Es gibt auch Fälle, und nicht selten, wo der besondere Körper in dem Blastomer liegt, das seinem Paarling sich anschließt (Fig. 6). Die Untersuchung solcher Fälle gibt mir die Ueberzeugung, daß wir es hier mit inverser Teilung zu tun haben, daß in diesem Falle die zweite Furchungsteilung dextiotrop ist. Als Resultat davon bekommt die Polarfurche am vegetativen Pol eine andere Richtung, und der besondere Körper kommt in einen von zwei sich berührenden Blastomeren zu liegen, in der Mitte des Ringes.

Die dritte Furchungsteilung vollzieht sich im entgegengesetzten Sinne, wie die zweite, also in den meisten Fällen dextiotrop (Fig. 7, 8).

Sie teilt das Makromeren- von dem Mikromerenquartette ab. Aber bei Sagitta ist es noch schwerer, als z. B. bei Euphausiden (TAUBE '09), die WILSONSche Nomenklatur festzuhalten, da der Größenunterschied zwischen den Makro- und Mikromeren meistens nicht bemerkbar ist und da der Spiraltypus der Furchung sich in einigen Fällen fast nicht äußert. Ich werde daher das Blastomer mit dem besonderen Körper auf dem 4-Zellenstadium einfach mit dem Buchstaben d bezeichnen, ihm für spätere Stadien einen Index gebend, um die spätere Genealogie zu bestimmen.

Die dritte Teilung war im allgemeinen äquatorial, die vierte ist wiederum meridional. Man bekommt ein 16-Zellenstadium, wo sich der besondere Körper im Blastomer d^{11} befindet (Fig. 9). Die Verspätung der Teilungsphasen bei dem mit dem besonderen Körper

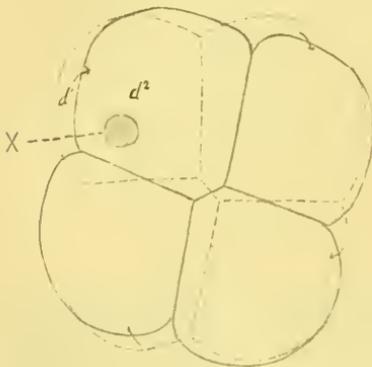


Fig. 7.

Fig. 7. Das 8-Zellenstadium vom animalen Pole, um die dextrope dritte Teilung zu illustrieren. χ liegt am Ende des Blastomerenringes. Schematisch.

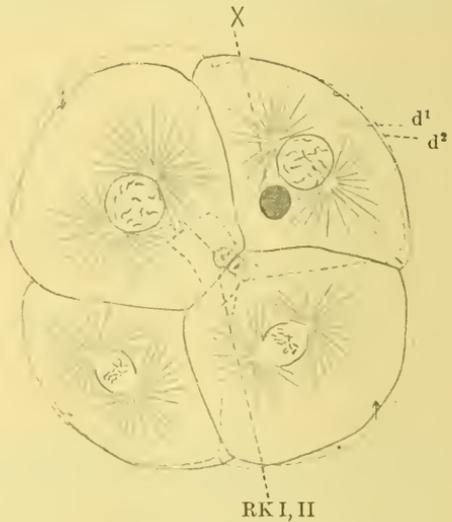


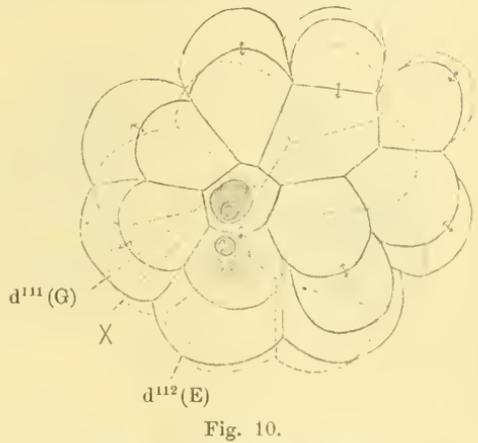
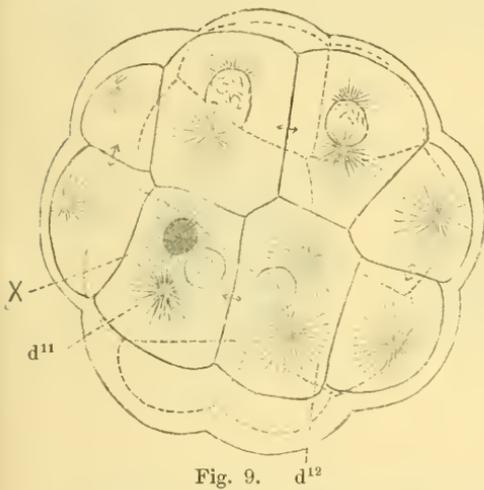
Fig. 8.

Fig. 8. Das 8-Zellenstadium vom vegetativen Pole. χ liegt am Ende des Blastomerenringes. Der Phasenunterschied zwischen den vier oberen Kernen. In der Mitte ist die Furchungshöhle mit zwei Reduktionskörperchen angezeichnet.

ausgestatteten Blastomer, die sich schon im 2-Zellenstadium bemerken läßt, tritt jetzt klarer zutage. Auf der Fig. 9 befindet sich der Kern des Blastomers d^{11} (mit besonderem Körper) in früher Prophase und ist noch nicht vollständig zwischen zwei Zentrosomen orientiert. In anderen Blastomeren aber, besonders am animalen Pole, sind sie schon in spätere Prophasen eingetreten. Die Verspätung zeigt auch das Blastomer d^{12} .

Die fünfte Furchungsteilung ist von besonderem Interesse. Bis jetzt war der besondere Körper von der Wirkung des Zentrosomas

unbeeinflusst; er wurde dem betreffenden Blastomer einfach mit dem Plasma zugeteilt. Von der dritten Teilung an konnte man in seiner Struktur schon einige Veränderungen bemerken, leichte Vakuolisierung und eine leichte Verschwommenheit der Konturen. Nach der vierten Teilung kommt der besondere Körper in den Wirkungskreis eines Zentrosomas, nämlich desjenigen, welcher näher der Polarfurche liegt (Fig. 9). Fast die ganze „Energie“ dieses Zentrosomas wird für die Ueberwindung der vis inertiae des besonderen Körpers verbraucht; dieser wird dem Zentrosoma genähert und umschließt es wie mit einer Kappe, so daß er im optischen Durchschnitt stets Hufeisen- oder Sichelform aufweist (Fig. 10, 11). Infolge davon wird die Wirkung



Figg. 9 und 10. Die 16-Zellen- und 32-Zellenstadien vom vegetativen Pole.

dieses Zentrosomas auf das Zellplasma nur sehr schwach, dieses Zentrosoma kann nur einen kleinen Plasmateil beherrschen, und die resultierende Zelle wird viel kleiner, als die Schwesterzelle. Diese kleine Zelle, die den besonderen Körper bekommen hat, liegt näher zum vegetativen Pole, als die größere Schwesterzelle, und stellt die erste Urgeschlechtzelle G (d^{111}), die größere Schwesterzelle die erste Urentodermzelle E (d^{112}) vor (Fig. 10, 11).

Wenn die verspätete Teilung G und E zu Ende kommt, bekommt man die volle Zahl 32 der Blastomeren für das Stadium der fünften Furchungsteilung. Im weiteren Verlauf der Furchung tritt die Verspätung in der Teilung der d^{11} -Nachkommenschaft, besonders bei G , noch stärker hervor. Fig. 12 stellt die Teilung des G im Stadium von 63 Blastomeren dar. Hier haben nicht nur die Blastomeren des

animalen Poles, sondern auch das Blastomer *E* die sechste Teilung durchgemacht und sind zur siebenten Teilung bereit, während *G* noch in der Metaphase der sechsten Teilung begriffen ist.

Die sechste Teilung der Keimbahn, welche G_1 und G_2 liefert, vollzieht sich nicht äqual. Der besondere Körper läßt zu dieser Zeit große Veränderungen zutage treten; er wird dünner, kann sogar ein oder mehrere Brocken absondern, färbt sich viel schwächer als früher. Typisch ist für die sechste Teilung, daß an einem Pole der Spindelfigur, von dem Zentrosoma dieses Poles beherrscht, eine größere Masse des besonderen Körpers liegt, als am anderen. Es scheint mir, daß beim Auseinanderweichen der Tochterplatten auch der besondere Körper zerreißt. In den Produkten dieser Teilung G_1 und G_2 tritt der besondere Körper nur in Form von kleinen Brocken hervor und

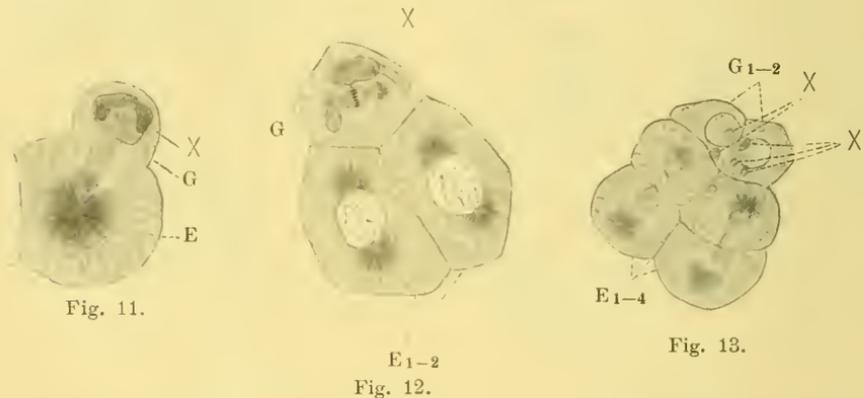


Fig. 11. Die Differentialmitose bei der Bildung des 32-Zellenstadiums. Es bilden sich die Zellen *G* (mit *X*) und *E*.

Fig. 12. Die Mitose der Zelle *G* auf dem 63-Zellenstadium.

Fig. 13. Der 6-Zellenkomplex (2 *G* und 4 *E*) auf dem 126-Zellenstadium. Die Zellen *E* sind soeben aus Teilung hervorgegangen. In der rechts gelegenen *G*-Zelle liegen drei Brocken des besonderen Körpers, in der linken zwei.

nie in Sichelform. Gewöhnlich finde ich in einer dieser Zellen drei Brocken des besonderen Körpers, in der anderen zwei; man findet auch resp. zwei und einen (Fig. 13).

Von diesem Moment an fängt der besondere Körper an blaß zu werden und allmählich zu verschwinden, d. h. wie es scheint, sich aufzulösen. Bei der folgenden Teilung, die vier Urgeschlechtszellen gibt, gelingt es nur selten, seine Anwesenheit in Form der sich färbenden Körner zu konstatieren.

Der Teilung von *G* folgt die zweite Teilung von *E*, und man bekommt das 126-Zellenstadium, das aus 120 Blastomeren, deren

Genealogie ich in dieser Mitteilung nicht geben will, dann aus vier E und G_1 und G_2 zusammengesetzt ist. Die letzteren sind um eine Teilung verspätet. Dieser 6-Zellenkomplex ist in der Fig. 13 abgebildet. Mit dem Auftreten dieses Komplexes beginnt der Gastrulationsprozeß, den die Fig. 14 illustriert. Im weiteren Verlauf der Gastrulation liegen die vier Abkömmlinge der Zelle E immer auf einer Seite des Gastrulationsbodens. Das wird begrifflich, wenn man die Figg. 14 und 15 vergleicht. Der Gastrulaboden ist von den Abkömmlingen von E und G gebildet, und diese Zellen behalten ihre Lage beim Beginn der Gastrulation. Also die Wandungen der Gastralhöhle, außer dem Boden, nehmen ihren Ursprung nicht von E , sondern von anderen Blastomeren und werden später das Mesoderm bilden. Wie schon früher erwähnt wurde, ist das Ei schon im Eierstock ganz genau

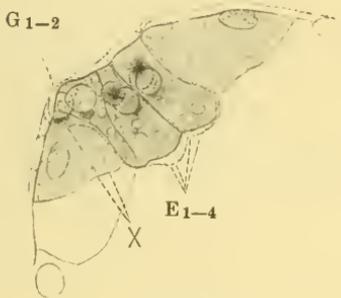


Fig. 14.

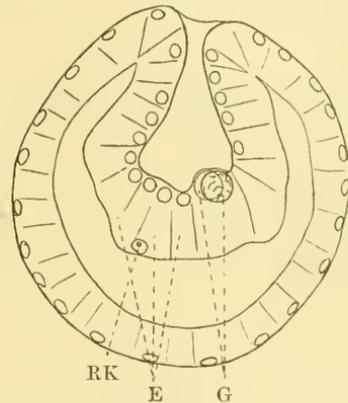


Fig. 15.

Fig. 14. Das Anfangsstadium der Gastrulation im Profil. Die Zellen G (2) und E (4) sind dunkler als die benachbarten.

Fig. 15. Der Gastrulationsprozeß. Der Boden der Gastrula ist von 2 G und den Abkömmlingen von E gebildet. In der Furchungshöhle, dem Gastralboden anliegend, sieht man ein Reduktionskörperchen.

orientiert und die Achsen des späteren Embryo vorbestimmt. Die Längsachse des Embryo fällt mit der Polarachse des Eies und mit der Linie in der Gastrula, die zwischen G_1 und G_2 und dem Urmunde geht, zusammen. Die Richtung der Spindel der fünften Teilung, die G und E liefert, gibt die Richtung der Sagittalebene; doch ist die bilaterale Symmetrie in der Gastrula noch nicht ganz vollkommen ausgebildet. Von diesen Betrachtungen ausgehend und auf Beobachtungen der späteren Stadien sich stützend, kann man die Seite der Gastrula, nach welcher die Urgeschlechtszellen von der Mitte des Gastrulabodens verschoben sind, als ventrale bezeichnen, überein-

stimmend mit O. HERTWIG und DONKASTER. Fig. 15 bildet folglich die Gastrula in der Sagittalebene durchgeschnitten, Fig. 16 in der Transversalebene ab.

Auf letzterer (Fig. 16) ist die Gastrulation zu Ende gekommen. Hier sowie auf der Fig. 15 bemerkt man, daß der Kern einer Urgeschlechtszelle größer ist, als der der anderen. Es ist mir nicht gelungen, die Körper beider Zellen genau zu vergleichen, da die Zellgrenzen nicht gut zu sehen sind. Diese Größenverschiedenheit der Kerne wird von ihrer weiteren Geschichte bestätigt, sie teilen sich nicht synchron bei der folgenden Teilung der G_1 - und G_2 -Zellen, der siebenten Teilung in der Keimbahn (Fig. 17). Sind beide Zellen von der Seite des künftigen Mundes abgebildet, und da sie in dieser Zeit

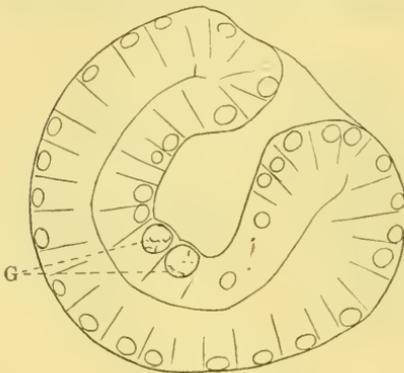


Fig. 16.

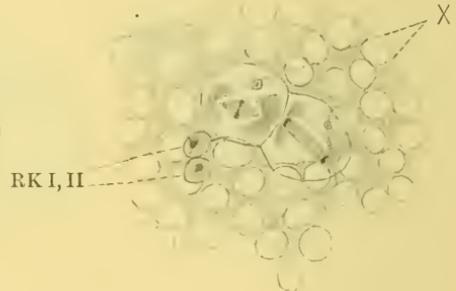


Fig. 17.

Fig. 16. Der Gastrulationsprozeß ist zu Ende gekommen.

Fig. 17. Die Teilung der 2 G -Zellen (7. Keimbahnteilung). Eine Zelle ist in der Teilung verspätet. Vom Boden der Gastralhöhle gesehen. Man sieht zwei Richtungskörperchen.

in die Gastralhöhle auszutreten beginnen, so erklärt das den Umstand, daß eine dieser Zellen auf der Fig. 17 von anderen kleineren Zellen teilweise bedeckt ist. Daß es keinen Synchronismus in den Teilungen gibt, fällt ins Auge. Jetzt ist die Frage zu beantworten, welche der zwei Zellen verspätet ist und womit sich die Verspätung erklären läßt. Ich glaube, daß die Zelle mit dem größeren Kern (Fig. 15, 16) sich früher, als ihr Partner, zu teilen beginnt; daß der Größenunterschied der Kerne von der längeren Dauer der Vorbereitung zur Mitose abhängt, und daß die Verlangsamung jener Zelle zuteil wird, die bei der sechsten Keimbahnteilung eine größere Quantität des besonderen Körpers bekommen hat. Ob dieser Prozeß streng reguliert ist, d. h. ob immer eine streng lokalisierte Urgeschlechtszelle die Verlangsamung in der

Teilung aufweist, auf diese Frage ganz bestimmte Antwort zu geben, halte ich hier nicht für erlaubt, solange ich noch nicht eine möglichst große Zahl von Präparaten von diesen Stadien durchgemustert habe. Ich muß aber schon jetzt sagen, daß die von mir beobachteten Fälle, wie es scheint, dafür sprechen, daß die Zelle, die eine größere Quantität des besonderen Körpers bekommt und die eine Verlangsamung in der Kernentwicklung aufweist, die rechts gelegene von den zwei ersten Urgeschlechtszellen ist.

Der Unterschied der Teilungsphasen dieser zwei Zellen läßt sich auch an ihrer Nachkommenschaft bemerken. Fig. 18 zeigt vier Urgeschlechtszellen, die soeben die Teilung durchgemacht hatten; es ist klar, daß die zwei rechten Zellen von einer Mutterzelle herkommen, nämlich von der verspäteten. Auch in vielen anderen Fällen, bei weiter entwickelten Kernen, bis zu einem gewissen Stadium, kann man ganz genau konstatieren, daß zwei Kerne sich von den zwei anderen der Größe nach unterscheiden.



Fig. 18. Die vier Urgeschlechtszellen, soeben aus der 7. Keimbahnteilung hervorgegangen.

Die Versuche, auch die Körpergrößen entsprechender Zellen zu messen, sind mir aber nicht gelungen. Diese vier Urgeschlechtszellen liefern zwei männliche und zwei weibliche Geschlechtszellen. Jetzt ergibt sich die Frage, ob zwei Zellen von übereinstimmendem Charakter, z. B. mit kleineren Kernen, auch die zwei übereinstimmenden Geschlechtszellen, z. B. männlichen, liefern, oder ob jede der zwei ersten Urgeschlechtszellen je eine männliche und weibliche Zelle gibt. In seiner Monographie der Chätognathen hält O. HERTWIG nur die zweite Alternative für möglich; er meint, daß die vier Urgeschlechtszellen schon bei ihrem Entstehen immer in einer Reihe geordnet sind, wie es z. B. meine Fig. 18 darstellt. Die zwei später sich entwickelnden Entodermfalten schieben die vier Urgeschlechtszellen zum Urmund zurück und lassen sie paarweise nach den Seiten ausweichen, so daß die früher mittlere Zelle jetzt kaudalwärts (armundwärts), die randständige kopfwärts liegt; die erste gibt die männliche Geschlechtsdrüse, die zweite die weibliche. Wenn das richtig wäre, so müßten im Falle der Fig. 18 die übereinstimmenden Drüsen von Zellen, die verschiedenen Charakter haben, gebildet werden. Die Teilung von G_1 und G_2 vollzieht sich selten so regelmäßig, daß die vier entstehenden Zellen eine Reihe bilden, und die Spindeln in G_1 und G_2 können unter verschiedenen Winkeln miteinander gekreuzt sein (Fig. 19). Ferner geschieht die Absonderung der Urgeschlechtszellen in der Gastralhöhle gar nicht synchronisch für alle vier Zellen;

das früher entstandene Paar schreitet auch in diesem Falle voraus (Fig. 17, 19). Wenn wir also in späteren Stadien bei völlig ausgebildeten Entodermalfalten immer die vier Urgeschlechtszellen in eine Reihe angeordnet treffen, so ist die Anordnung die sekundäre, die erst nach verschiedenen Verschiebungen zustande gekommen ist. Die zwei Zellen von gleichem Ursprung können ganz gut die gleichen Geschlechtsdrüsen aufbauen. Solch eine Umordnung im Werden zu sehen, ist mir am lebenden Objekt nicht gelungen. Aber ich kann sie aus Präparaten erschließen.

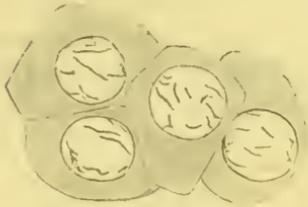


Fig. 19. Die vier Urgeschlechtszellen, in die Gastralhöhle sich ablösend. Beide Figuren vom Boden der Gastralhöhle gesehen.

In noch späteren Stadien, im Embryo vor dem Ausschlüpfen und in der ausgeschlüpften Larve konnte ich durch Messungen konstatieren, daß das hintere Paar der Urgeschlechtszellen ein wenig größere Kerne hat, als das vordere Paar. Für wenige Fälle scheinbarer Ausnahme mache ich die Lage der Kerne verantwortlich, da

sie oft oval sind und ich sie nicht immer von einer und derselben Seite untersucht habe. Es scheint also, daß die Urgeschlechtszellen mit größeren Kernen den männlichen Geschlechtsdrüsen den Ursprung geben, die mit kleineren Kernen den weiblichen. Sind nun diese Zellen mit den größeren Kernen dieselben Zellen, die schon vor und während der Entodermalfaltenbildung größere Kerne hatten, also diejenigen mit nicht verspäteter siebenter Keimbahntheilung? Ich glaube, umgekehrt. Wenn die Urgeschlechtszellenreihe die Urdarmhöhle von einer Entodermfalte zur anderen überbrückt, ist der Größenunterschied zwischen den Kernen nicht immer nachweisbar. Das ist, so meine ich, der Moment, wo das Anwachsen der verspäteten Kerne die Größe anderer Kerne nachgeholt hat und jetzt sie überschreiten will. Also ich halte es für wahrscheinlich, daß diejenige Urgeschlechtszelle, die bei der siebenten Keimbahntheilung verspätet war und die bei der fünften Teilung mehr von besonderem Körper bekommen hat, die männliche ist.

Ich möchte nur noch ein paar Worte über das Verhalten der Reduktionskörperchen sagen. Ich finde sie auf späteren Stadien fast immer in der Furchungshöhle. Beim Verschuß der letzteren kommen sie zwischen Ento- und Ektoderm zu liegen, immer aber in der Nähe der Urgeschlechtszellen, unter denselben selbst oder meistens unter den Zellen *E* (z. B. Fig. 15, 17). Ich bin nicht in der Lage, etwas Bestimmtes von ihrem späteren Schicksal zu sagen. Ich erinnere nur daran, daß ähnliche Fälle von weiterer Persistenz der Reduktions-

körperchen durch F. SILVESTRI ('06) und PIERANTONI ('06) bekannt geworden sind. Im ersteren Falle, bei *Lythomastix truncatellus* ist sogar ihre aktive Beteiligung an der Bildung der Embryonalhülle nachgewiesen.

Aus allem oben Mitgeteilten folgt, daß ein mit Kernfarbstoffen sich färbender Körper durch seine Anwesenheit die Keimbahn von *Sagitta* markiert. Er hat seine Geschichte, erscheint im Eiplasma nach den Reduktionsteilungen, später vakuolisiert er sich, zerfällt in Brocken und geht allmählich zugrunde. In diesen Einzelheiten ist seine Geschichte sehr ähnlich der der chromatischen Masse bei *Dytiscus* nach DEBAISIEUX ('09), der neue Tatsachen zu der schönen Entdeckung von GIARDINA ('01) beigebracht hat. F. SILVESTRI ('06) gibt Ähnliches für den „Nucleolus“ in befruchteten Eiern von *Lythomastix truncatellus* an. Woher stammt der besondere Körper, aus dem Plasma oder aus dem Kern? DEBAISIEUX gibt für *Dytiscus* die Herkunft aus dem achromatischen Kernnetze an, SILVESTRI aus dem Kernnucleolus. Im Falle *Sagitta* bin ich bis jetzt noch nicht ganz ins klare gekommen, doch scheint es mir schon jetzt, daß nach dem, wie die Oogenese verläuft, die Frage sich im Sinne von DEBAISIEUX entscheiden läßt.

Man kann die Keimbahndeterminierung bei *Sagitta* in Gegensatz zu den Prozessen bei *Ascaris megalocephala* (BOVERI '92, '99), *Ascaris lumbricoides* (K. BONNEVIE '01), *Ascaris rubicunda* und *A. labiata* (O. MEYER '95), *Cyclops* (HÄCKER '97) stellen. Auch solche Fälle stelle ich hierher, wie „Parakopulationskern“ bei *Moina*, *Daphnia*, *Sida* und *Polyphemus* (WEISMANN und ISHIKAWA '91, für *Daphnia* auch LEPESCHKIN '01), „Metanucleus“ bei *Aequorea* und *Aurelia* (HÄCKER '92), stark sich färbende Plasmaanhäufung in Blastomer d und folgenden bei der Furchung des *Euphausideneies* (TAUBE '09), die schon oben erwähnte Entdeckung von F. SILVESTRI ('06, '08) bei parasitischen Hymenopteren, „Dotterkörnchen“ am hinteren Eipole bei Musciden (NOACK '01) und die vor kurzem beschriebenen „pol-disc-granules“ bei Chrysomeliden (HEGNER '09), deren ausführliche Behandlung im „Journal of Morphology“ versprochen ist. Alles dieses sind Fälle von unzweifelhaftem Determinismus der Urgeschlechtszellen durch außerhalb des Kernes sich befindendes oder aus dem Kern austretendes (*Ascaris*) Chromatin. Alle diese Fälle sind mit früher Differenzierung der Urgeschlechtszellen verbunden. Und umgekehrt, glaube ich, wo das frühe Auftreten der Urgeschlechtszellen konstatiert ist, da kann man auch Keimbahndeterminanten in einer oder der anderen Form finden.

Und auch die chromatischen Körper, die unter dem Namen „Dotterkerne“ so oft beschrieben sind, muß man, nach meiner Meinung,

in manchen Fällen als solche Determinationschromatinkörper auffassen, besonders bei Insekten und Arachniden.

Es läßt sich sogar vermuten, daß der Geschlechtszellendeterminismus, wenn auch nicht so klar, wie in den oben angeführten Fällen, im ganzen Tierreich verbreitet ist, also die Geschlechtszellen von den somatischen Zellen streng zu unterscheiden sind. Fehlen doch nicht Stimmen, die auch bei Wirbeltieren die Urgeschlechtszellen in direkten Zusammenhang mit einem besonderen Blastomer bringen wollen, und zwar die Absonderung der ersten Urgeschlechtszelle bis auf die fünfte Furchungsteilung zurückverlegen. Diese fünfte Furchungsteilung scheint eine tiefere Bedeutung zu haben, da sie sich bei vielen Keimbahnen wiederholt. Aber nicht in dem Sinne, wie es BEARD ('02) vermutet, nicht im Sinne der Markierung der Larval- oder Phorozoonperioden.

Was aber die Stellung betrifft, welche die von mir beobachteten Tatsachen zu der Kerndualitätshypothese und zur R. HERTWIGSchen Theorie der Kernplasmarelation (insbesondere die Tatsache der Differenzierung der männlichen und weiblichen Zellen) einnehmen, so möchte ich diese Frage in der ausführlichen Arbeit diskutieren.

Zum Schluß muß ich meinen großen Dank dem Herrn Dr. GROSS sagen, der mir beim Schreiben dieser Mitteilung in deutscher Sprache viel geholfen hat.

Neapel, 9. August 1909.

Die oben erwähnten Schriften:

- '02a BEARD, J., The Germ-cells. Part I. *Raja batis*. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat., Bd. 16.
- '02b —, Heredity and the epicycle of the germ-cells. *Biol. Centralbl.*, Bd. 22, No. 11, 12, 13.
- '01 BONNEVIE, K., Ueber Chromatindiminution bei Nematoden. *Jenaische Zeitschr.*, Bd. 36.
- '90 BOVERI, TH., Zellenstudien. III. Ueber das Verhalten der chromatischen Kernsubstanz bei der Bildung der Richtungskörper und bei der Befruchtung. Jena.
- '92 —, Ueber die Entstehung des Gegensatzes zwischen den Geschlechtszellen und den somatischen Zellen bei *Ascaris megalocephala*. *Sitzber. d. Ges. f. Morphol. u. Physiol. München*, Bd. 8.
- '99 —, Die Entwicklung von *Ascaris megalocephala* mit besonderer Rücksicht auf die Kernverhältnisse. *Festschr. f. KUPFFER*, Jena.
- '73 BÜTSCHLI, O., Zur Entwicklungsgeschichte der Sagitta. *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, Bd. 23.
- '09 DEBAISIEUX, P., Les débuts de l'ovogenèse dans le *Dytiscus marginalis*. *La Cellule*, T. 25, Fasc. 1.
- '03 DONKASTER, L., On the development of Sagitta, with notes on the anatomy of the adult. *Quart. Journ. of Micr. Sc.*, Vol. 46.

- '79 FOL, Recherches sur la fécondation et le commencement de l'hémogénie chez divers animaux. Mém. de la Soc. de Phys. et d'Hist. nat. de Genève, T. 26.
- '01 GIARDINA, A., Origine dell' oocite e delle cellule nutrici nel *Dytiscus*. Primo contributo allo studio dell' oogenesi. Intern. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 18, Heft 10/12.
- '83 GRASSI, B., I Chetognati. Fauna und Flora des Golfes von Neapel, Monogr. V.
- '92 HÄCKER, V., Die Furchung des Eies von *Aequorea Forskalea*. Mit besonderer Berücksichtigung der kerngeschichtlichen Vorgänge. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 40.
- '96 —, Ueber die Selbständigkeit der väterlichen und mütterlichen Kernbestandteile während der Embryonalentwicklung bei *Cyclops*. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 46.
- '97 —, Die Keimbahnen von *Cyclops*. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 49.
- '08 HEGNER, R. W., The effects of removing the Germ-cell. Determinants from the eggs of some chrysomelid beetles. Biol. Bull., Vol. 16.
- '09 —, The effects of centrifugal force upon the eggs of some chrysomelid beetles. The Journ. of Exper. Zool., Vol. 6, No. 4.
- '80 HERTWIG, O., Die Chaetognathen, ihre Anatomie, Systematik und Entwicklungsgeschichte. Jena.
- '78 —, Beiträge zur Kenntniß der Bildung, Befruchtung und Theilung des thierischen Eies. Dritter Theil. Morphol. Jahrb., Bd. 4.
- '00 LEPESCHKIN, W., Eine Bemerkung über das Richtungskörperchen und den Dotterkern im sich entwickelnden Ei von *Moina rectirostris*. (Russisch.) Berichte d. K. Ges. d. Freunde d. Naturw., Anthropol. u. Ethnogr., Moskau, Bd. 98.
- '01 NOACK, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Musciden. Ztschr. f. wiss. Zool., Bd. 70.
- '06 PIERANTONI, U., Osservazioni sullo sviluppo embrionale e larvale del *Saccocirrus papillocerus*. Mitteil. a. d. Zool. Stat. zu Neapel, Bd. 18, Heft 1.
- '06 SILVESTRI, F., Contribuzioni alla conoscenza biologica degli imenotteri parassiti. I. Biologia del *Lythomastix truncatellus* (DALM.). Annali della R. Scuola sup. d'Agricoltura di Portici, Vol. 6.
- '08 —, Contribuzioni alla conoscenza biologica degli imenotteri parassiti. II—IV. „Bolletino del Laborat. di zool. generale e agraria“ della R. Scuola sup. d'Agricoltura di Portici, Vol. 3.
- '03 STEVENS, N. M., On the Orogenesis and Spermatogenesis of *Sagitta bipunctata*. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat., Bd. 18.
- '05 —, Further Studies on the Orogenesis of *Sagitta*. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat., Bd. 21.
- '09 TAUBE, E., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Euphausiden. I. Die Furchung des Eies bis zur Gastrulation. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 92, Heft 3.
- '91 WEISMANN, A., und ISHIKAWA, C., Ueber die Parakopulation im *Daphnidenei*, sowie über Reifung und Befruchtung desselben. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat., Bd. 4.

Nachdruck verboten.

Zur Entwicklung der WOLFFSchen und MÜLLERSchen Gänge bei den Nagetieren.

Vorläufige Mitteilung.

Von Prof. Dr. CASIMIR KWIETNIEWSKI,
Direktor des vergl.-anatom. Instituts der Universität Lemberg.

Mit 13 Abbildungen.

In der vorliegenden Mitteilung handelt es sich um die Darstellung der Entwicklung der MÜLLERSchen und der WOLFFSchen Gänge bei der Bildung der männlichen Ausführwege von Meerschweinchen (*Cavia cobaya*) und Kaninchen (*Lepus cuniculus*).

Die anatomischen Verhältnisse des männlichen Ausführapparates und ihrer Anhangsdrüsen sind bei mehreren Nagetieren mehr oder weniger genau studiert worden und es liegen darüber, außer den zahlreichen älteren Arbeiten, einige neuere gründliche Untersuchungen vor, so besonders von M. RAUTHER (*Jenaische Zeitschr.*, Bd. 38, 1904) und S. GROSZ (*Archiv f. mikr. Anat.*, Bd. 66, 1905), sowie eine zusammenfassende Bearbeitung von R. DISSELHORST (*OPPELS Lehrb. d. mikr. Anat.*, Jena 1904).

Viel weniger sind wir über die Entwicklung der betreffenden Organe unterrichtet. Am meisten ist das Kaninchen untersucht worden (EGLI 1876, KÖLLIKER 1879, LANGENBACHER 1882, MIHÁLKOVICS 1885, WRIGHT 1899).

Was das Meerschweinchen anbetrifft, so liegen embryologische Angaben vor besonders über die frühere Entwicklung der WOLFFSchen Gänge (SPEE 1884, KEIBEL 1888, S. WEBER 1897 u. a.); über die Entwicklung der MÜLLERSchen Gänge im weiblichen Geschlecht (REITTERER 1903); sonst sind die Literaturangaben sehr lückenhaft.

Bekanntlich münden bei verschiedenen Nagetieren die Samenleiter gemeinschaftlich mit blasenartigen Anhangsorganen, welche von RAUTHER Samenleiterblasen (*Vesiculae vasorum deferentium*) genannt wurden. Die Samenleiterblasen können ganz getrennt sein, oder sie verschmelzen untereinander in ihrem kaudalen Teil (*Cavia*), während dieselben kranialwärts frei bleiben und sich in lange gekrümmte Schläuche ausziehen, oder aber sie verschmelzen fast gänzlich untereinander, indem sie ein unpaariges Organ bilden, das sich kranialwärts nur in ganz kurze Zipfel auszieht, und innen wird die Verschmelzungsstelle durch ein unvollständiges Medianseptum angedeutet (*Lepus*). Die verschmolzenen Samenleiterblasen münden in die Urethra gemeinschaftlich durch einen unpaarigen medianen Gang, dessen Oeffnung sich auf dem *Colliculus seminalis* befindet. Dieser Gang repräsentiert gleichzeitig den unpaarigen *Ductus ejaculatorius*.

Die Samenleiterblasen werden neuerdings als Bildungen der *Vasa deferentia* betrachtet. Diese Ansicht stützt sich hauptsächlich auf ver-

gleichend-anatomische Tatsachen. Entwicklungsgeschichtlich ist wenig darüber bekannt. STUTZMANN (1899) hat die Entstehung der Samenleiterblasen bei *Mus decumanus* als Ausstülpungen der *Vasa deferentia* festgestellt. Bei Erwachsenen sind diese Organe fast gänzlich von den *Vasa deferentia* unabhängig, indem sie sich mit diesen nur auf ganz kurzer Strecke zum *Ductus ejaculatorius* vereinigen. (Nach STUTZMANN münden sie gesondert.) Voneinander sind hier die Samenleiterblasen völlig getrennt. Die MÜLLERSchen Gänge haben an der Bildung dieser Organe keinen Anteil; ihre Reste sind bei den Embryonen der Ratte nachweisbar, und sie stellen vorübergehend die *Vagina masculina* dar.

Diese Befunde STUTZMANNs kann ich auf Grund eigener Untersuchungen bestätigen.

Das sog. WEBERSche Organ des Kaninchens wird von mehreren Autoren im Anschluß an die ältere Ansicht als *Uterus masculinus* aufgefaßt (so z. B. von KRAUSE [1889]; auch in neuester Zeit [1904] nennt C. MÜLEER das betreffende Organ ohne weiteres *Uterus masculinus*). Dagegen ist seit 1879 von KÖLLIKER festgestellt worden, daß die unpaare Blase durch Verschmelzung der erweiterten Teile der WOLFFschen Gänge entsteht. Dieser Vorgang wurde eingehender untersucht von LANGENBACHER (1882) und MIHÁLKOVICS (1885), sowie von WRIGHT (1898). MIHÁLKOVICS bestätigt zwar die Bildung des Organes aus den WOLFFschen Gängen, behauptet jedoch, daß auch die MÜLLERSchen Gänge an seiner Bildung teilnehmen, und „es besteht also zwischen dem WEBERSchen Organ des Kaninchens und jenen der anderen Säugetiere nur eine inkomplette Homologie“. RAUTHER (1904) spricht sich für vollkommene Homologie dieser Organe mit den Samenleiterblasen anderer Nager aus, ohne indessen die Befunde MIHÁLKOVICS' auf Grund eigener Beobachtung widerlegt zu haben.

Die schlauchförmigen Organe, welche sich beim Meerschweinchen an der Mündungsstelle der *Vasa deferentia* befinden, werden von RAUTHER (l. c.) ebenfalls als Samenleiterblasen bezeichnet. „Eine Berechtigung, dieses Stück der weiblichen *Vagina* homolog zu setzen, liegt nicht vor, solange nicht eine Beteiligung der MÜLLERSchen Gänge am Aufbau desselben nachgewiesen ist. Dies ist bis jetzt nicht der Fall.“ (RAUTHER.)

An der ventralen Seite der kaudalen Enden der *Vasa deferentia* befindet sich beim Meerschweinchen ein zweizipfliges Organ, welches zwischen den Samenblasen ausmündet und welches von den meisten Autoren als *Uterus masculinus* betrachtet wird. REMY SAINT LOUP (1894) hebt die Schwierigkeit der Homologisierung der betreffenden Organe ohne Kenntnis ihrer Entwicklung hervor. RAUTHER meint, daß dieses Organ „wahrscheinlich mit Recht als *Uterus masculinus*, in seinem unteren unpaaren Teil genauer als *Vagina masculina* zu bezeichnen ist“.

Die Aufgabe meiner Untersuchungen ist, die betreffenden Fragen an der Hand der Embryologie zu erörtern.

Cavia cobaya.

Ohne auf die ersten Entwicklungsvorgänge der WOLFFschen und der MÜLLERSchen Gänge hier einzugehen, beginne ich die Darstellung

der Vorgänge mit einem Stadium, wie es sich in den Embryonen von 15 mm (größter Länge) vorfindet.

Embryo von 15 mm. — Die WOLFFSchen Gänge erreichen den Sinus urogenitalis an der Stelle, wo sich seine dorsale Wand nach innen hervorwölbt, und verschmelzen mit dem Epithel des Sinus urogenitalis an den Seiten des Colliculus, welcher kranialwärts in zwei kurze epitheliale Zipfel ausläuft.

Gegen das etwas frühere Studium (von 14 mm größter Länge), in welchem die WOLFFSchen Gänge in die seitlichen Winkel des Sinus urogenitalis einmünden, finden wir sie etwas medialwärts verschoben.

Die MÜLLERSchen Gänge sind in diesem Stadium noch nicht gänzlich entwickelt und wachsen aus den WOLFFSchen Leisten (Genitalfalten) in den Geschlechtsstrang hinein, längs der inneren Seiten der WOLFFSchen Gänge. Das Wachstum der beiden Gänge erfolgt nicht immer in gleichem Tempo, und ich finde z. B. in einem Embryo auf der einen (rechten) Seite den MÜLLERSchen Gang weiter kaudalwärts vorgewachsen als auf der anderen. Auch sind überhaupt in den Embryonen von derselben Länge die MÜLLERSchen Gänge bald etwas mehr, bald etwas weniger weit ausgebildet.

Embryo von 16 mm größter Länge. — Die WOLFFSchen Gänge verhalten sich wie im vorhergehenden Stadium, und ihre Enden laufen auf die Zipfel des Colliculus seminalis aus.

Die MÜLLERSchen Gänge sind in den Geschlechtsstrang hineingewachsen und reichen mit ihren kaudalen Enden bis zum Sinus urogenitalis, der eine (rechte) etwas weiter als der andere. Der kürzere endet blind in der Nähe des Sinus urogenitalis, der andere setzt sich auf den Colliculus seminalis fort und verschmilzt mit dem Epithel des Sinus urogenitalis. Der MÜLLERSche Gang setzt sich eine Strecke weit auf den zipfelartigen Anhang des Colliculus fort, längs des WOLFFSchen Ganges, wo er blind endigt.

Die beiden MÜLLERSchen Gänge verschmelzen nach dem Eintritt in den Geschlechtsstrang auf kurzer Strecke miteinander (diese Strecke entspricht der Umbiegungsstelle der Gänge), wobei sie gesonderte Lumina beibehalten. Von dieser Stelle aus, sowohl kranialwärts, wie gegen den Sinus urogenitalis verlaufen die beiden MÜLLERSchen Gänge gesondert. Während sie anfangs in einer gewissen Entfernung von den WOLFFSchen Gängen gelegen sind, schmiegen sie sich hinter der Umbiegungsstelle eng an dieselben an.

Embryo von 17,5 mm größter Länge. — Die WOLFFSchen Gänge verhalten sich wie in den früheren Stadien und münden an den Seiten des immer stärker hervorwachsenden Hügels.

Die MÜLLERSchen Gänge sind der Länge nach vollständig ent-

wickelt und erreichen beide (gleich ausgebildet) den Sinus urogenitalis, wo sie auf dem zipfelartigen Anhang des Colliculus seminalis blind endigen. Bis zum Ende sind sie von gleicher histologischer Beschaffenheit, d. h. aus epithelialen, radiär um das Lumen gestellten Zellen gebildet. In dem Genitalstrang angelangt, legen sich beide MÜLLERSchen Gänge aneinander und verschmelzen, wobei aber die Lumina getrennt bleiben. Erst an der Umbiegungsstelle der Gänge tritt eine vollständige Verschmelzung ein, indem die Scheidewand verschwindet und die Lumina zusammenfließen. Im Querschnitt ist dieser kaudale Teil der MÜLLERSchen Gänge kreisrund, und erst nahe am Kaudalende nehmen sie eine etwas querlängliche Gestalt an und das Lumen wird spaltförmig. Auf ganz kurzer Endstrecke (etwa auf 5 oder 6 Schnitten verfolgbar) tritt wieder die Teilung, übrigens keine vollständige, der beiden Gänge ein.

In der Nähe des Hügels legen sich an die Seiten der MÜLLERSchen die WOLFFSchen Gänge an, so daß ihre Epithelien direkt anstoßen. Zunächst (von hinten nach vorn) treten die beiden WOLFFSchen Gänge an das Epithel des Sinus urogenitalis heran, verschmelzen mit demselben und erstrecken sich weiter nach vorn auf die erwähnten Zipfel. Die MÜLLERSchen Gänge ziehen sich weiter nach vorn in dem Bindegewebe des Hügels, dann nähern sie sich seinem Epithel, um mit ihm zu verschmelzen.

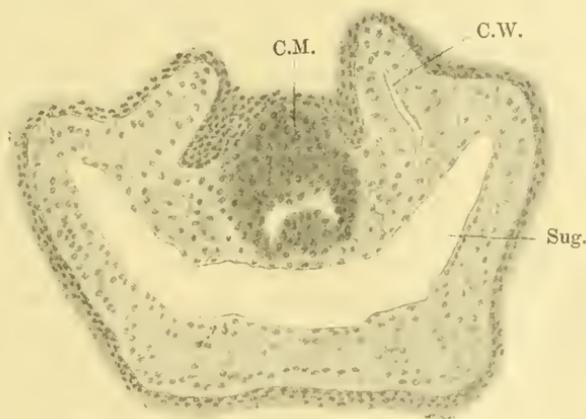


Fig. 1. *Cavia cobaya*. Embryo von 23 mm gr. Länge. Querschnitt durch den Sinus urogenitalis. Am Colliculus seminalis münden die WOLFFSchen Gänge (C.W.) und die MÜLLERSchen Gänge (C.M.). $\times 210$.

Embryo von 23 mm größter Länge. — Die Verhältnisse sind im wesentlichen dieselben wie früher. Es ist noch in bezug auf die Gänge ein indifferentes Stadium.

Embryo von 28 mm größter Länge. — In diesem Stadium ist schon die Differenzierung der männlichen Geschlechtswege eingetreten.

Die Mündungen der WOLFFSchen Gänge sind von der seitlichen Lage am Colliculus seminalis, die sie bis jetzt bewahrt haben, etwas medianwärts verschoben, so daß sie an die MÜLLERSchen Gänge an

ihren Verschmelzungsstellen mit dem Epithel des Sinus urogenitalis genähert erscheinen. Die Endstücke der WOLFFSchen Gänge sind nicht erweitert. Erst eine Strecke weit kranialwärts fangen sie an allmählich, übrigens unbedeutend, sich zu dehnen, und dann, etwa in der Entfernung von 0,65 mm von der Mündung tritt auf einmal eine schlauchförmige konische, nach außen, dorsalwärts und etwas nach vorn gerichtete Ausstülpung an jedem der beiden WOLFFSchen Gänge auf. Diese Ausstülpung, welche die Anlage der **Vesiculae vasorum deferentium** ist, ist hohl, und ihre epithelialen Wände sind von gleicher Beschaffenheit wie jene der WOLFFSchen Gänge. In dem vorliegenden

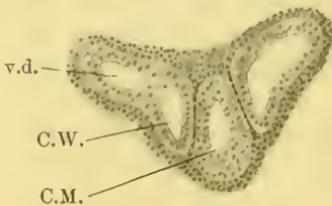


Fig. 2. *Cavia cobaya*. Embryo von 28 mm gr. Länge. Querschnitt durch den Genitalstrang. C.M. MÜLLERSche Gänge. C.W. WOLFFSche Gänge. v.d. Samenleiterblase. $\times 85$.

Stadium sind diese Ausstülpungen schon eine Strecke weit entwickelt; die ersten Anfänge wären wohl in einem Embryo von etwa 25 mm größter Länge zu suchen. Die Ausstülpung steigt gegen die Dorsalfäche des Genitalstranges, bleibt vollständig in diesem eingeschlossen und endet blind etwa 15 Schnitte weiter vorn. Um den epithelialen Schlauch fängt schon eine bindegewebige Schicht sich im Geschlechtsstrang zu differenzieren an.

Nach der Abtrennung der Samenleiterblase nimmt der WOLFFSche Gang den ursprünglichen Umfang an und läuft unverändert weiter; etwa 10 Schnitte weiter vorn, nahe der Stelle des Uebertrittes der Gänge vom Geschlechtsstrang in die Genitalfalten, richten sie sich plötzlich nach außen horizontal und entfernen sich so von den MÜLLERSchen Gängen. Dann biegen sie wieder plötzlich nach vorn um.

Die MÜLLERSchen Gänge setzen sich an das Epithel des Sinus urogenitalis an und an dieser Stelle schließt sich ihr Lumen. Es ist kein terminaler Pfropf vorhanden. In ihrem kaudalen Teil sind die MÜLLERSchen Gänge vollkommen verschmolzen. Sie haben im Querschnitt eine ovale, seitlich zusammengedrückte Gestalt, die aber weiter vorn in eine querlängliche übergeht. Die erste Andeutung der Teilung tritt etwa 75 Schnitte (zu 13μ) von der Mündung auf; 10 Schnitte weiter vorn ist die vollständige Trennung erfolgt. Auf dieser Strecke entfernen sich die MÜLLERSchen Gänge von den WOLFFSchen ein wenig ventralwärts. Sie ziehen sich noch eine Strecke weit in den Genitalfalten, dann verschwinden sie. In diesem Stadium treten zum ersten Male die Anlagen der Prostata auf, in Gestalt von kurzen, soliden epithelialen Zapfen, die an den Seiten des Colliculus seminalis in den Winkeln des Sinus urogenitalis aus seinem Epithel hervorsprossen.

Embryo von 33 mm größter Länge. — Am Colliculus seminalis sind einige Aenderungen wahrzunehmen. An seinem Rücken hat sich eine leichte Einsenkung gebildet, welche sich auch auf die Mündungen der WOLFFSchen Gänge erstreckt. Dadurch werden die Endstücke der WOLFFSchen Gänge etwas aneinander gerückt. Sie divergieren nicht mehr nach den Seiten des Colliculus seminalis, wie es in den früheren Stadien der Fall war, sondern sie verlaufen gerade und erstrecken sich auf die beiden seitlichen, leistenförmigen, epithelialen Zipfel des Colliculus seminalis, welche zwischen sich eine mediane Vertiefung einschließen.

Zwischen den WOLFFSchen Gängen liegt am Colliculus das Endstück der MÜLLERSchen Gänge. Ihre Mündung stellt sich folgendermaßen dar. Vom Epithel des Colliculus seminalis senkt sich in die Tiefe ein konischer Epithelzapfen parallel zu den WOLFFSchen Gängen. Dieser Zapfen ist gebildet aus würfelförmigen, deutlich begrenzten Zellen, die sich in ihrem Aussehen nicht von denjenigen des Epithels des Sinus urogenitalis unterscheiden. Distalwärts geht dieser Zapfen in das Epithel der MÜLLERSchen Gänge über. An dieser Grenze tritt das Lumen der MÜLLERSchen Gänge auf.

Von den WOLFFSchen sind die MÜLLERSchen Gänge durch eine verhältnismäßig dicke Schicht von Bindegewebe geschieden. Was ihre sonstige Struktur anbelangt, so sind die Verhältnisse nicht wesentlich anders als in dem vorhergehenden Stadium.

Auch in den WOLFFSchen Gängen in ihrem weiteren Verlaufe sind keine wesentlichen Aenderungen eingetreten. Die Beziehungen der Anlagen der Samenleiterblasen zu den WOLFFSchen Gängen sind auch dieselben geblieben. Nur haben die Schläuche selbst an Länge zugenommen. An der Dorsalfäche des Genitalstranges angelangt, biegen sie nach vorn um, und von der Hülle des um sie verdichteten Bindegewebes umgeben, trennen sie sich von dem Genitalstrange ab, so daß sie frei in die Leibeshöhle hervorragen. Sie reichen nach vorn etwa bis zur Stelle, wo die Trennung der MÜLLERSchen Gänge erfolgt.

Die Prostata ist noch sehr schwach entwickelt und stellt noch einfache zapfenförmige solide Sprossen dar.

Embryo von 36 mm und 40 mm größter Länge. — Die Verhältnisse am Colliculus seminalis haben sich kaum verändert, nur ist die kraniale Einbuchtung des Hügels etwas tiefer geworden, wodurch die MÜLLERSchen Gänge noch weiter in die Tiefe gerückt sind, und die Endstücke der WOLFFSchen Gänge einander genähert werden. Wenn wir diese Endstücke genauer betrachten, so sehen wir, daß sie, anstatt sich nach außen, gegen die freien Seiten des Hügels zu richten, wie es in den früheren Stadien der Fall war, an den Seiten der am

Rücken des Hügels eingesenkten Grube in Berührung mit dem Epithel des Sinus urogenitalis gelangen. In diesem Epithel selbst können die WOLFFSchen Gänge weiter verfolgt werden; ihre Wände verschmelzen mit dem Epithel, die innere, das Lumen begrenzende Schicht bleibt distinkt. Auch nach dem Eintritt in die epitheliale Schicht des Sinus urogenitalis bleibt das Lumen der WOLFFSchen Gänge gleich weit;

erst am hintersten Ende kommt eine starke Verengerung zum Vorschein, so daß das Lumen undeutlich wird, sogar oft nicht genau zu konstatieren ist.

Es muß besonders betont werden, daß die Endstücke der WOLFFSchen Gänge keine Erweiterung (wie es beim Kaninchen der Fall ist) erweisen.

Zwischen den Endstücken der WOLFFSchen Gänge befindet sich eine ansehnliche Schicht der

Fig. 3. *Cavia cobaya*. Embryo von 35 mm gr. Länge. Schnitt durch den Colliculus seminalis. C.W. WOLFFSche Gänge. C.M. MÜLLERSche Gänge. $\times 220$.

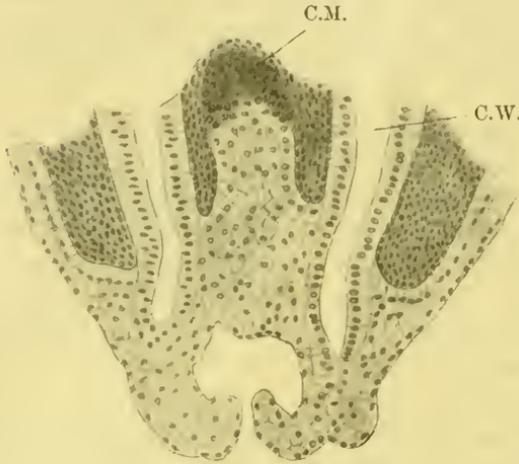
epithelialen Zellen, in welche auch der Endzapfen der MÜLLERSchen Gänge übergeht.

Die Vesiculæ vasorum deferentium haben bedeutend an Dicke zugenommen, besonders in ihrem proximalen Teil. Während sie in den vorhergehenden Stadien gleich dick wie die WOLFFSchen Gänge waren, so verbreitern sie sich nach der Trennung von den WOLFFSchen Gängen etwa um das Doppelte. Die hinter der Mündung der Samenleiterblasen gelegenen Teile der WOLFFSchen Gänge sind nur wenig breiter geworden.

Ueber die MÜLLERSchen Gänge ist nur zu bemerken, daß sie bei den Embryonen von 40 mm größter Länge gleich nach dem Eintritt in die Genitalfalten verschwinden.

In diese Periode fällt die weitere Entwicklung der Prostata. Die Epithelsprossen verlängern und verzweigen sich, und der Ausführungsgang bekommt ein Lumen.

Embryo von 53—55 mm größter Länge. — Die auf den früheren Stadien eingeleitete Annäherung der Endsegmente der WOLFFSchen Gänge ist jetzt zustande gekommen, und zwar auf einer längeren



Strecke, so daß sie nun bloß durch eine schmale Scheidewand der dem Epithel des Sinus urogenitalis zugehörigen Zellen getrennt erscheinen. Im Zusammenhang mit dieser Annäherung der WOLFFSchen Gänge werden die MÜLLERSchen von der Oberfläche des Colliculus seminalis weit verdrängt.

Die Verhältnisse gestalten sich folgendermaßen. Vom Rücken des Colliculus seminalis senkt sich tief in das Bindegewebe ein sich schräg kranialwärts richtender epithelialer, im Querschnitt rundlich-ovaler Pfropf. Er ist aus polygonalen, dicht gedrängten Zellen gebildet. Terminal geht dieser Pfropf in die MÜLLERSchen Gänge über. An den Seiten der MÜLLERSchen Gänge verschmelzen mit ihm auch die WOLFFSchen Gänge, welche seiner ganzen Länge nach den Pfropf durch-

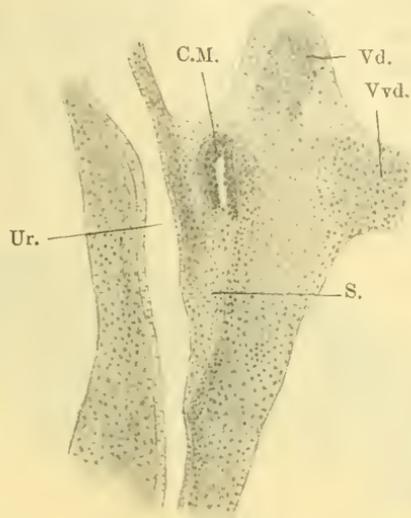


Fig. 4 A.

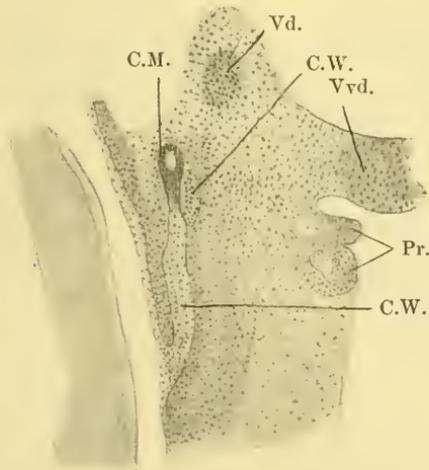


Fig. 4 B.

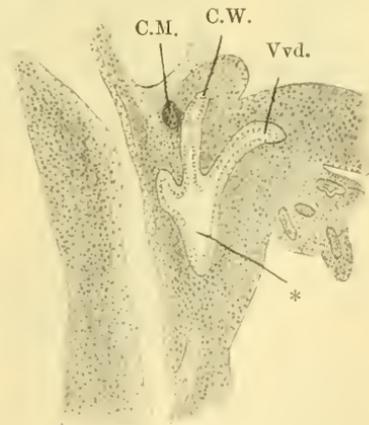


Fig. 4 C.

Fig. 4. *Cavia cobaya*. Embryo von 53 mm gr. Länge. Drei Längsschnitte durch den Geschlechtsstrang. A medianer Schnitt, auf welchem das die WOLFFSchen Gänge trennende Septum (S) getroffen ist. B ein seitlicher Schnitt, auf welchem der WOLFFSche Gang (C.W.) erscheint. C ein weiterer Schnitt, auf welchem der taschenförmig erweiterte Teil des WOLFFSchen Ganges (*) getroffen ist. C.M. MÜLLERScher Gang. C.W. WOLFFScher Gang. V.d. Samenleiterblase. Pr. Prostata. Ur. Ureter. (V.d.) der bindegewebige Teil des Vas deferens. (V.v.d.) der bindegewebige Teil der Samenleiterblase. $\times 28$.

setzen, und lassen sich als länglich-ovale, seitlich zusammengedrückte, ventralwärts konvergierende Lumina verfolgen. Sie sind begrenzt von einem einschichtigen Zylinderepithel, welches meist deutlich von den umgebenden Zellen absticht. Die beiden WOLFFSchen Gänge sind voneinander durch eine Scheidewand getrennt, welche da, wo die Gänge am meisten aneinander genähert sind, bloß aus einigen wenigen Zellscheibchen gebildet wird. An manchen Stellen zeigen diese Zellen die Tendenz, sich aufzulösen. Auch die Elemente des zylindrischen Epithels der Gänge an den betreffenden Stellen werden undeutlich.

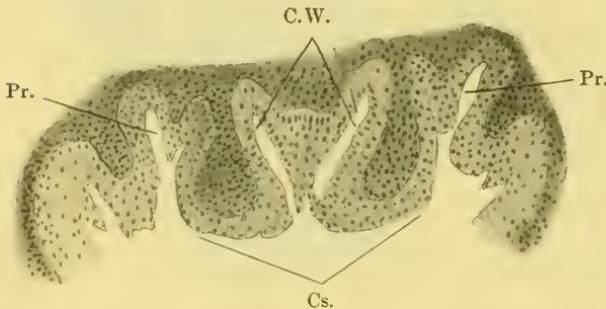


Fig. 5.

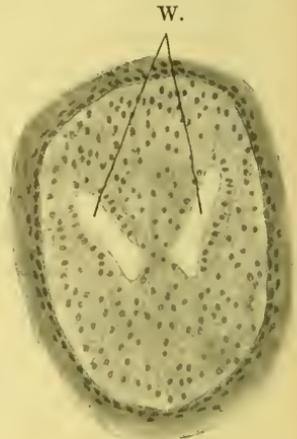


Fig. 6.

Fig. 5. *Cavia cobaya*. Embryo von 53 mm gr. Länge. Querschnitt durch den Colliculus seminalis (C.s.). C.W. WOLFFSche Gänge. Pr. Prostata. $\times 115$.

Fig. 6. *Cavia cobaya*. Embryo von 53 mm gr. Länge. Querschnitt durch den epithelialen Pfropf, in welchem die kaudalen Teile der WOLFFSchen Gänge (C.W.) verlaufen. (Etwa auf der Höhe der Linie C.W. Fig. 4 B.) $\times 210$.

Die Mündungen der WOLFFSchen Gänge an der Oberfläche des Colliculus seminalis sind noch stark verengt. Es bereitet sich aber schon der freie Durchbruch vor, welcher auch tatsächlich auf der einen Seite bei dem größten Embryo von diesem Wurf zustande gekommen ist.

Zwischen den Mündungen der beiden WOLFFSchen Gänge befindet sich eine nicht besonders tiefe Spalte, welche den verengten Raum zwischen den lateralen Zipfeln des Colliculus seminalis darstellt.

Die Lumina der WOLFFSchen Gänge sind auf diesem Stadium noch durchweg voneinander getrennt. Zunächst (wie es scheint) kommt es zwischen ihnen zur freien Kommunikation dadurch, daß sie sich beiderseits mit dem Lumen vereinigen, welches in dem bisher soliden Endteil der MÜLLERSchen Gänge entsteht. Da, wo die MÜLLERSchen Gänge mit den WOLFFSchen zusammenstoßen, gehen sie, wie es in den früheren Stadien der Fall war, in einen soliden Epithelzapfen aus würfelförmigen Zellen über. Bei dem größten von den in Rede stehenden Embryonen

finde ich nun, daß in diesem Teil ein zylindrisches Lumen entstanden ist. Sowohl nach oben wie nach unten ist es verschlossen; es steht noch nicht im Zusammenhang mit dem früher bestehenden Lumen der

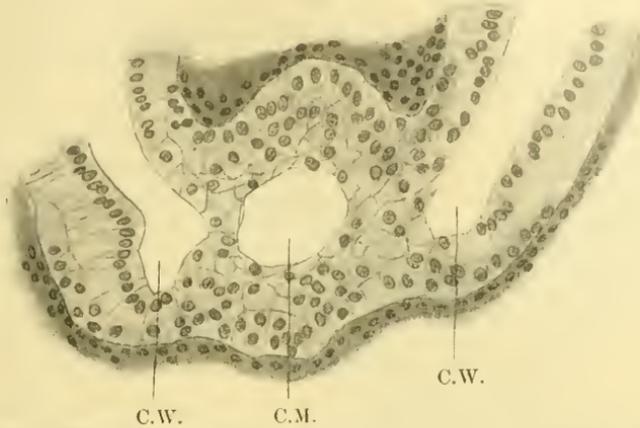


Fig. 7. *Cavia cobaya*. Embryo von 55 mm gr. Länge. Querschnitt durch den Geschlechtsstrang auf der Höhe, wo die MÜLLERSchen Gänge (C.M.) mit den WOLFFSchen Gängen (C.W.) zusammenstoßen. $\times 370$.

MÜLLERSchen Gänge, welches in dem vom zylindrischen Epithel aufgebauten Teil liegt.

Das Lumen in dem epithelialen Zapfen entsteht durch das Auseinanderweichen der Zellen, welche sich um dasselbe regelmäßig schichten. Rechts und links von dem Lumen der MÜLLERSchen Gänge verlaufen die WOLFFSchen Gänge, von demselben durch eine kaudalwärts an Dicke abnehmende Schicht der epithelialen Zellen geschieden. Auf der einen Seite finde ich nun, daß diese Scheidewand zwischen dem kaudalsten Ende der MÜLLERSchen Gänge und dem WOLFFSchen Gang vollständig verschwindet und die beiden Lumina zusammenfließen. Auf der anderen Seite bleibt noch eine dünne Scheidewand bestehen. Nachdem nun auch

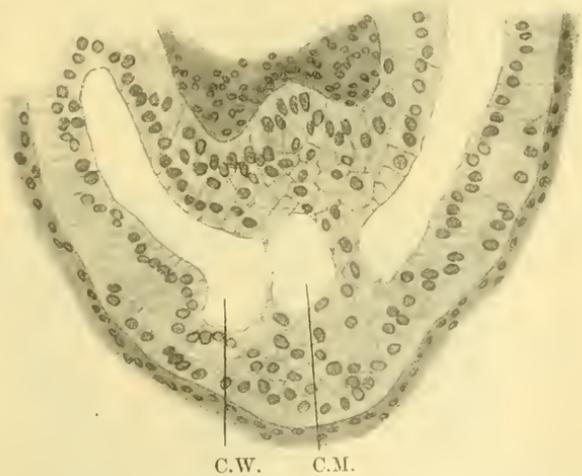


Fig. 8. Wie die Fig. 7, einige Schnitte weiter kaudalwärts, wo das Lumen der MÜLLERSchen Gänge (C.M.) mit jenem des WOLFFSchen Ganges zusammenfließt. $\times 370$.

diese verschwunden ist, bildet sich ein gemeinsamer Raum, in welchem die Lumina der WOLFFSchen und der MÜLLERSchen Gänge zusammenfließen.

Bis jetzt habe ich einfach von „WOLFFSchen Gängen“ gesprochen. Dies bedarf einer Ergänzung. Der kaudale Teil des WOLFFSchen Ganges, von der Stelle an, wo sich von ihm die Samenleiterblase abzweigt, hat nämlich eine Differenzierung erlitten und ist wohl als Ductus ejaculatorius zu bezeichnen.

Während in den früheren Stadien die WOLFFSchen Gänge nur wenig erweitert waren, tritt jetzt eine geräumige taschenförmige Anschwellung auf, welche sich deutlich von dem WOLFFSchen Gang (Vas deferens) absetzt. Er mündet in der inneren Wand der Tasche, etwas hinter ihrem vorderen Rande. Die Tasche ist seitlich zusammengedrückt, oval im Querschnitt und nach vorn und ventral in einen blinden, kurzen und stumpfen Zipfel ausgezogen; ihre dorsale vordere Ecke verengert sich dagegen in die schlauchförmige Samenleiterblase.

Die Vasa deferentia verlaufen zunächst eng an die MÜLLERSchen Gänge angeschmiegt, doch durch eine dünne Bindegewebeschart von ihnen getrennt. Dann biegen aber die MÜLLERSchen Gänge ventralwärts um und enden frei, nachdem sie sich in zwei mehr weniger lange, blinde Zipfel ausgezogen haben. Diese Zipfel ausgenommen, sind die MÜLLERSchen Gänge vollständig verschmolzen und bilden ein ansehnliches, zylindrisches Organ.

Embryo von 60 mm größter Länge. — In diesem Stadium ist die vorher eingeleitete Verschmelzung der kaudalen Teile der

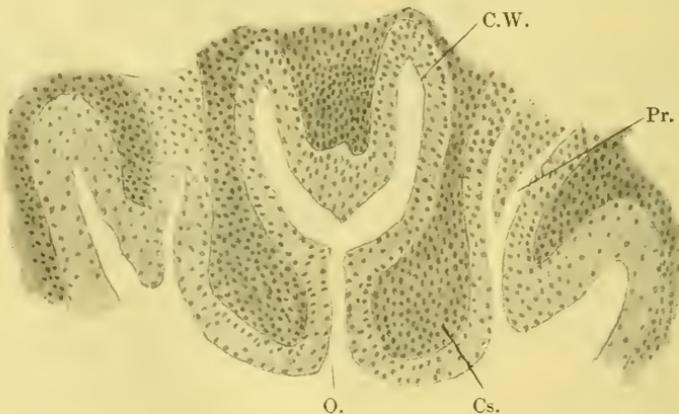


Fig. 9. *Cavia cobaya*. Embryo von 60 mm gr. Länge. Querschnitt durch den Colliculus seminalis (C.s.). O. Öffnung der verschmolzenen WOLFFSchen Gänge (C.W.). Pr. Prostata. \times 115.

WOLFFSchen Gänge bereits vollzogen. Die sie trennende epitheliale Scheidewand ist gänzlich verschwunden, und man findet nun am Colli-

culus seminalis eine einzige spaltförmige (lateral zusammengedrückte) Öffnung, welche in einen medianen unpaaren Kanal führt. Kranialwärts leitet dieser Gang, welcher von einem regelmäßig ausgebildeten mehrschichtigen Epithel ausgekleidet ist, in einen Raum, welcher frei mit den beiden lateral gelegenen taschenartig erweiterten Teilen der WOLFFSchen Gänge kommuniziert. Da, wo diese beiden Taschen zusammenstoßen, in medianer Stellung, setzen sich die verschmolzenen MÜLLERSchen Gänge an. An der Ansatzstelle sind sie solid; erst weiter kranialwärts erscheint das Lumen. Das Epithel der MÜLLERSchen Gänge geht allmählich in dasjenige der vereinigten WOLFFSchen Gänge über. Sonst sind die Verhältnisse im wesentlichen dieselben geblieben. Es soll hier noch die mächtige Entwicklung der Samenleiterblasen hervorgehoben werden, welche jetzt dicke, gekrümmte Schläuche darstellen.

Ebenfalls sei auf die Lageänderung hin-

gewiesen, welche die Ausführgänge der Prostata zeigen. Während sie in den früheren Stadien in die dorsalen Winkel des Sinus urogenitalis mündeten, tritt jetzt eine Verlagerung auf Seiten des Colliculus seminalis, lateral von der Öffnung der Samenleiter auf.

Bei den Embryonen von 60 mm Länge sind in den Hauptzügen die betreffenden anatomischen Verhältnisse, wie sie bei ausgebildeten Meerschweinchen vorkommen, erreicht.

Bei den älteren Embryonen sind die histogenetischen Differenzierungen zu verfolgen, auf die hier nicht eingegangen wird. Bei Embryonen von 90 mm größter Länge finde ich das Epithel der Samenleiterblasen in unregelmäßige Falten gelegt. Es tritt eine weitere Ausbildung und Differenzierung der Prostata ein, und ihre Ausführgänge erhalten ihre definitive Lage nahe an den Seiten der Öffnung der Samenleiter.

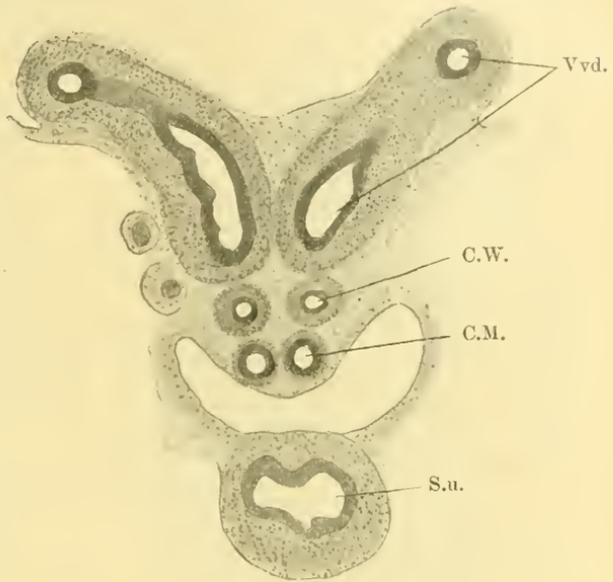


Fig. 10. *Cavia cobaya*. Embryo von 60 mm gr. Läng. Querschnitt durch den Genitalstrang und Sinus urogenitalis (*S.u.*). *C.W.* WOLFFSche Gänge. *C.M.* MÜLLERSche Gänge. *V.v.d.* Samenleiterblasen. $\times 28$.

Lepus cuniculus.

Es soll hier nicht auf die Darstellung aller Entwicklungsstadien, welche die WOLFFSchen und die MÜLLERSchen Gänge bei der Umwandlung in die männlichen Ausführwege durchmachen, eingegangen werden. Diese Verhältnisse sind von mehreren Autoren, wie schon erwähnt, studiert und erörtert worden, und die Entstehung des sog. WEBERSchen Organes aus den WOLFFSchen Gängen ist zur Genüge begründet. Doch bleibt dabei die von MIHÁLKOVICS (1885) behauptete Beteiligung der MÜLLERSchen Gänge am Aufbau des betreffenden Organes, und zwar aus vergleichend-anatomischen Gründen, zweifelhaft. Ich wähle nun zur Darstellung einige Entwicklungsstadien der WOLFFSchen und MÜLLERSchen Gänge bei männlichen Kaninchenembryonen, welche einiges Licht auf die Frage werfen können.

Nach den Untersuchungen von MIHÁLKOVICS findet die Beteiligung der MÜLLERSchen Gänge am Aufbau des WEBERSchen Organes in der Weise statt, daß bei Kaninchenembryonen von 4,5—5 cm Länge die dilatierten WOLFFSchen Gänge auf einer Strecke mit den ebenfalls dilatierten MÜLLERSchen Gängen seitlich verschmelzen, „worauf aus ihnen ein gemeinsamer Epithelsack wurde“ (MIHÁLKOVICS, l. c.), wobei natürlich ein Teil der MÜLLERSchen Gänge auf die ventrale, der andere auf die dorsale Wand des Sackes zufällt.

Ich habe nun mehrere Kaninchenembryonen von ca. 5 cm Länge auf Quer- und Längsschnitten untersucht. Obwohl diese Embryonen von gleicher Größe waren, so sind bei ihnen die betreffenden Verhältnisse nicht genau dieselben, vielmehr ist der Verschmelzungsprozeß der erweiterten Teile der WOLFFSchen Gänge zu dem unpaaren Sacke in sehr nahen, aber verschiedenen Stadien angetroffen worden.

In dem am wenigsten vorgeschrittenen Stadium finde ich die erweiterten Teile der WOLFFSchen Gänge nur an ihren hintersten Enden miteinander verschmolzen, so daß auch die Scheidewand zwischen ihnen teilweise defekt wird. Sonst sind sie durch eine allerdings ganz hinten dünne Scheidewand geschieden. Sie wird aber bald dicker, die Epithelien der beiden Gänge schließen sich auch auf den medianen Wänden zu, etwa auf dem 15. Schnitt erscheint zwischen ihnen auch das Bindegewebe, und die beiden Gänge trennen sich vollständig.

Was die Reste der in Rückbildung begriffenen MÜLLERSchen Gänge betrifft, so finde ich sie als einen epithelialen Zellenstrang mit zum Teil verkümmertem Lumen, der ventralen Wand der vereinigten WOLFFSchen Gänge längs der Linie, in welcher sie zusammenstoßen, angeschmiegt. Die hintersten Spuren der MÜLLERSchen Gänge finde ich unweit der Stelle, wo sich die WOLFFSchen Gänge von dem Sinus urogenitalis lostrennen. Sie erscheinen wie eingekeilt in das Epithel

der WOLFFSchen Gänge, welches dort stark verdünnt und an der Berührungsstelle defekt erscheint. Weiter nach vorn, wo die WOLFFSchen Gänge auseinanderweichen, schieben sich zwischen sie die Rudimente der MÜLLERSchen Gänge ein. Bald aber biegen sie ventralwärts um und endigen frei im Bindegewebe.

Bei einem anderen Embryo (welcher in Längsschnitte zerlegt wurde), finde ich die Verwachsung der WOLFFSchen Gänge auf einer längeren Strecke vollzogen. Zwischen ihnen sieht man auf einem medianen Schnitt eine fast komplette Scheidewand, die aus abgeplatteten polygonalen Zellen zusammengesetzt ist. Die Reste der MÜLLERSchen Gänge befinden sich auf der ventralen Seite längs der Verwachsungsstelle der beiden WOLFFSchen Gänge, und zwar erstrecken sie sich nach hinten bis gegen die Stelle, wo sich die Blase zum Hals verjüngt, und verlaufen eng an die WOLFFSchen Gänge angeschmiegt; dann, bevor die Stelle erreicht ist, wo sie sich voneinander trennen, biegen die MÜLLERSchen Gänge ventralwärts um und ziehen sich eine Strecke weit frei nach vorn. In dem Strange ist das Lumen, besonders in dem kranialen Teil, deutlich erhalten.

[Es sei bemerkt, daß in diesem Stadium die WOLFFSchen Gänge (Vasa deferentia) noch terminal in die Blase einmünden; erst später tritt die Verlegung auf die ventrale Seite der Blase ein.]

Ein anderer Embryo von derselben Größe zeigt schließlich schon den vollständigen Schwund der Scheidewand zwischen den beiden sich berührenden WOLFFSchen Gängen, so daß auf dieser Strecke die Blase ein einheitliches Lumen erhalten hat. Die Reste der MÜLLERSchen

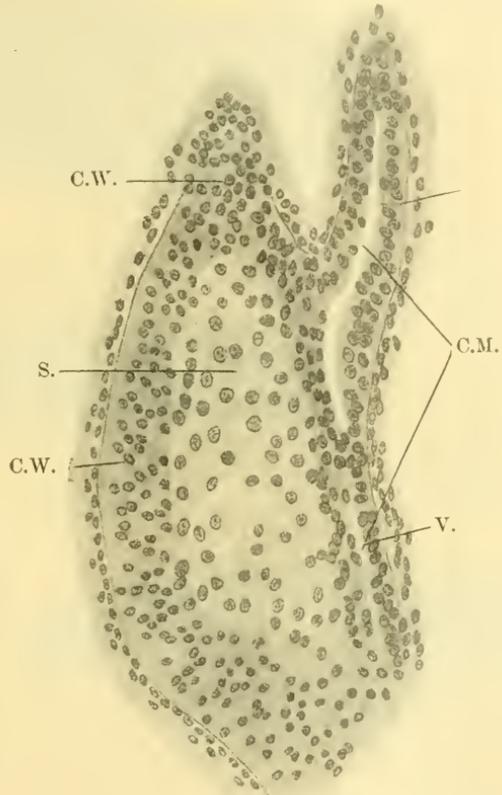
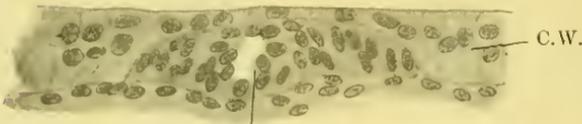


Fig. 11. *Lepus cuniculus*. Embryo von 50 mm gr. Länge. Medianer Längsschnitt durch das „WEBERSche Organ“ (O.W.). C.W. WOLFFScher Gang. C.M. MÜLLERScher Gang. S Septum zwischen den WOLFFSchen Gängen. V ventral. $\times 315$.

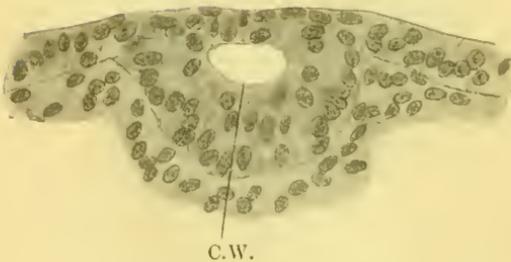
Gänge haben eine ähnliche Lage wie bei den anderen Embryonen und erscheinen am hintersten Ende unter dem Epithel der WOLFFSchen Gänge, aber nicht in dasselbe eingesenkt. Weiter nach vorn keilt sich dieser Rest in die epitheliale Schicht der Blase ein in der Weise, daß das Epithel an der betreffenden Stelle dünner, bis einschichtig, wird



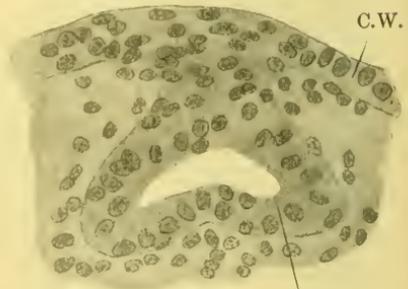
C.W.
Fig. 12 A.



C.W.
C.M.
Fig. 12 B.



C.W.
Fig. 12 C.



C.W.
C.M.
Fig. 12 D.

Fig. 12. *Lepus cuniculus*. Embryo von 50 mm gr. Länge. Ausgewählte Querschnitte einer Schnittserie durch die ventrale Wand des „WEBERSchen Organes“. C.W. das Epithel der erweiterten und verschmolzenen WOLFFSchen Gänge. C.M. MÜLLERSche Gänge. A ist ein nahe dem kaudalen Ende der Gänge geführter Schnitt, D an der Stelle, wo sie die MÜLLERSchen Gänge von der Wand des WEBERSchen Organes abtrennen. B, C liegen dazwischen. $\times 520$.

und von außen, in den so gewonnenen Raum, paßt sich das Epithel der MÜLLERSchen Gänge hinein, ohne nach außen, wenigstens in auffälliger Weise, hervorzuragen. Das Lumen ist meist erhalten geblieben. Weiter nach vorn, bevor die Trennung der beiden WOLFFSchen Gänge

begonnen hat, biegen die MÜLLERSchen Gänge ventralwärts um und endigen frei, indem sie sich in zwei kurze Zipfel ausziehen.

Die Reste der MÜLLERSchen Gänge sollen nach verschiedenen Angaben bei Kaninchenembryonen von 7 cm oder kurz vorher vollständig verschwinden, eventuell durch Verschmelzung mit dem Epithel der WOLFFSchen Gänge unkenntlich werden.

Ich finde nun noch bei einem 6,5 cm langen Embryo kümmerliche Reste dieser Gänge erhalten, und zwar an dem hinteren Teil des „WEBERSchen Organes“.

Diese Reste stellen einen abgeplatteten Zellenstrang dar, welcher an das Epithel des WEBERSchen Organes von außen angeschmiegt liegt. Das Lumen ist nicht mehr zu sehen. Das Epithel der WOLFFSchen Gänge erscheint jetzt auch an dieser Stelle mehrschichtig und geht durchaus kontinuierlich über dem Zellhaufen der MÜLLERSchen Gänge, welche offenbar in gänzlichem Schwund begriffen sind, weiter.

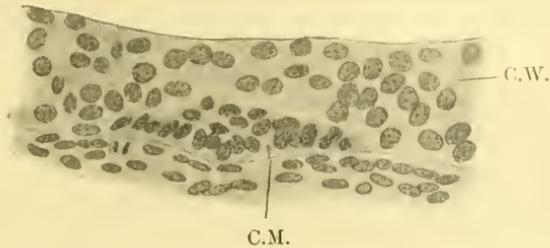


Fig. 13. *Lepus cuniculus*. Embryo von 65 mm gr. Länge. Querschnitt durch den medianen Teil der ventralen Wand des „WEBERSchen Organes“. C.W. Epithel der verschmolzenen WOLFFSchen Gänge. C.M. MÜLLERSche Gänge. $\times 520$.

Aus diesen Beobachtungen geht hervor, daß die MÜLLERSchen Gänge keinen Anteil an der Bildung des WEBERSchen Organes des Kaninchens haben. Sie werden aus der ursprünglichen Lage zwischen den WOLFFSchen Gängen bei dem Verwachsungsprozeß dieser letzteren gegen die ventrale Seite hinausgepreßt. Dort bleiben sie in der epithelialen Wand des „WEBERSchen Organes“ liegen, die Epithelien der WOLFFSchen Gänge verwachsen jedoch über ihnen, werden kontinuierlich, so daß die MÜLLERSchen Gänge zur Beteiligung an der Begrenzung des Lumens der Blase nicht zugelassen werden. Sie bleiben äußerlich liegen und schließlich verkümmern sie.

Die Bilder, welche MIHÁLKOVICS (1885, Taf. VII, Fig. 149) von 4,5—5 cm langen Kaninchenembryonen wiedergibt, können wohl, verglichen mit den Bildern, die man bei entsprechenden Meerschweinchenembryonen erhält, so gedeutet werden, daß es sich um die Stelle handelt, wo die MÜLLERSchen mit den sich vereinigenden WOLFFSchen Gängen zusammenstoßen, nachdem sie aus der ursprünglichen Lage durch die verwachsenden WOLFFSchen Gänge verdrängt wurden.

Es ist von MIHÁLKOVICS (l. c.) die Homologie der bindegewebigen und muskulösen Wände des „WEBERSchen Organes“ mit jenen des weiblichen Geschlechtskanales betont worden, „weil sie in beiden Fällen vom Geschlechtsstrang geliefert werden“. Dies ist allerdings richtig, doch scheint es mir, daß mit dieser Homologie nicht viel anzufangen ist, da sie auch bei anderen Tieren besteht, indem die Reste des Genitalstranges auf entsprechenden Teilen der männlichen Leitungswege, wenn auch in geringerem Grade, erhalten bleiben.

Zusammenfassung.

Cavia cobaya.

1) Die „Samenleiterblasen“ entstehen als konische Ausstülpungen der WOLFFSchen Gänge.

2) Die WOLFFSchen und die MÜLLERSchen Gänge münden zunächst gesondert auf dem Colliculus seminalis. Durch eine Einsenkung am Colliculus seminalis werden die MÜLLERSchen Gänge in die Tiefe gerückt, während die kaudalen Teile der WOLFFSchen Gänge einander genähert werden.

3) Die Kommunikation zwischen den beiden WOLFFSchen Gängen wird hergestellt, indem ihr Lumen mit demjenigen des Kaudalendes der MÜLLERSchen Gänge zusammenfließt, und indem die, die Endteile der WOLFFSchen Gänge trennende, epitheliale Schicht verschwindet.

4) Die MÜLLERSchen Gänge stoßen mit den WOLFFSchen an der Verwachsungsstelle dieser zusammen. Sie bleiben bei erwachsenen Tieren als Uterus masculinus erhalten.

Lepus cuniculus.

5) Die MÜLLERSchen Gänge werden von den zum „WEBERSchen Organ“ verwachsenden Teilen der WOLFFSchen Gänge aus ihrer Lage ventralwärts verdrängt und nehmen am Aufbau dieses Organes keinen Anteil.

Lemberg, Juli 1909.

Personalialia.

Neapel. Prof. Dr. ANTON DOHRN, Begründer und Leiter der für die Biologie so wichtig gewordenen Zoologischen Station, ist am 26. September in München gestorben. Nachruf folgt.

Leiden. Lektor Dr. J. BOEKE ist an Stelle von Prof. LANGELAAN zum ordentlichen Professor der Anatomie und Direktor der anat. Anstalt ernannt worden. Seine Adresse ist jetzt: Zoeterwoudsche Singel 8 B.

München. Dr. OTTO BENDER hat die Dozentur in Heidelberg im Frühjahr aufgegeben und wohnt jetzt in München, Friedrichstr. 34.

Abgeschlossen am 22. Oktober 1909.

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.

XXXV. Band.

№ 5. November 1909. №

No. 11 und 12.

INHALT. Aufsätze. **K. v. Korff**, Entgegnung auf die v. EBNERsche Abhandlung „Ueber scheinbare und wirkliche Radiärfasern des Zahnbeins“. Mit 8 Abbildungen. p. 257—280. — **Raffaello Giani**, Su di un particolare reperto nella struttura di una prostata umana. Con una tavola (II). p. 281—287. — **K. G. Schumkow-Trubin**, Zur Morphologie der Gitterfasern der Leber. p. 287 bis 295. — **D. Timofejew**, Eine neue Färbungsmethode des Stützgewebes in verschiedenen Organen. p. 295—301. — **Wm. Youngman**, A Specimen of Rana temporaria with abnormal Reproductive Organs. With 3 Figures. p. 301—303.

Bücheranzeigen. **GUIDO FISCHER**, p. 303. — **AGOSTINO GEMELLI**, p. 304. Anatomische Gesellschaft, p. 304. Personalia, p. 304.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Entgegnung auf die v. EBNERsche Abhandlung „Ueber scheinbare und wirkliche Radiärfasern des Zahnbeins“

(Anat. Anzeiger, Bd. 34, 1909).

VON K. v. KORFF, Kiel.

Mit 8 Abbildungen.

1. Einleitung.

In meiner Abhandlung „Zur Histologie und Histogenese des Bindegewebes besonders der Knochen- und Deningrundsubstanz“ (Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 17) mußte ich mich gegenüber den zahlreichen Angriffen v. EBNERs bezüglich meiner histogenetischen Be-

funde verteidigen. Zur Abwehr habe ich auch die Ergebnisse STUDNÍČKAS „Die radialen Fibrillensysteme bei der Dentinbildung und im entwickelten Dentin der Säugetierzähne“ (Anat. Anz., Bd. 30, 1907) angeführt. Dieselben decken sich, was das Wesentliche bei der Histogenese anlangt, vollkommen mit den von mir gemachten Befunden. Es liegen hier, was ich nochmals hervorheben muß, direkte Bestätigungen vor, daß die erste Dentinanlage nicht eine formlose homogene, von den Elfenbeinzellen gebildete Substanz ist, sondern aus den Bindegewebsfibrillen der Pulpa in sehr charakteristischer Weise zusammengesetzt wird.

Bezüglich meiner in der erwähnten Arbeit gegebenen Kritik der v. EBNERschen Ansichten über die Dentinanlage glaube ich mich rein sachlich, wenn auch deutlich, geäußert zu haben.

Es blieb mir, zumal es sich um die Abwehr von Angriffen auf bestätigte und mit einwandfreien Untersuchungsmethoden gewonnene Befunde handelte, nichts anderes übrig, als die v. EBNERschen Untersuchungen und Behauptungen vom Jahre 1906 „Ueber die Entwicklung der leimgebenden Fibrillen insbesondere im Zahnbein“ (Sitz.-Ber. d. Wiener Akad., math.-naturw. Kl., Bd. 115, Abt. III) so kritisch zu erörtern; wie es auf p. 274 ff. meiner erwähnten Arbeit (1907) geschehen ist. Ich halte alles, was ich dort gegen die v. EBNERschen Untersuchungsmethoden, gegen die Existenz der v. EBNERschen Randfibrillen, gegen die v. EBNERsche Vorstellung von der Bildung des Dentins sagen mußte, aufrecht, auch behaupte ich noch jetzt, daß man mit Erhitzen eines in 40-proz. Kalilauge liegenden Schnittes über der Spiritusflamme! nicht die Existenz eines sogenannten KOELLIKER-FLEISCHMANNschen Häutchens beweisen kann (vergl. v. KORFF 1906, p. 528, und 1907, p. 265).

Neuerdings versucht v. EBNER in einer Arbeit: „Ueber scheinbare und wirkliche Radiärfasern des Zahnbeins“ (Anat. Anz., Bd. 34, 1909) meine Kritik zu entkräften und stellt die Behauptung auf, daß die von mir gemachten und von STUDNÍČKA bestätigten Befunde von der Zusammensetzung der Dentinanlage aus radiären Fibrillensystemen auf Trugbilder zurückzuführen sind. STUDNÍČKA (1909) hat bereits gegen diesen v. EBNERschen Versuch Stellung genommen. Ich komme später auf die diesbezügliche STUDNÍČKAsche Arbeit zurück.

Der letzte Versuch v. EBNER (1909), das Problem der Dentinbildung anders zu lösen, als meine Präparate demonstrieren, ist mit neuen Angriffen auf meine Befunde und Untersuchungsmethoden verquickt, so daß ich mich nochmals verteidigen muß.

In dieser letzten v. EBNERschen Arbeit bringt der Autor noch immer keine Beweise, daß der Bildungsmodus des Dentins so ist, wie er beschrieben wird, dagegen viele Behauptungen, teils alte, teils neue. Ich möchte schon hier kurz erklären, was sich später genauer ergeben wird, daß sich v. EBNER mit seinen zahlreichen Behauptungen in Widerspruch zu seinen Figuren setzt, daß die Resultate von spezifischen Bindegewebsfärbungen, wie die MALLORY-Methode, nicht im Sinne der Autoren (MALLORY) gedeutet werden, sondern so, wie es v. EBNER paßt. Es wird sich zeigen, daß v. EBNER die fibrilläre Struktur der Dentinanlage (radiär zur Oberfläche), die er noch immer leugnet, selbst abgebildet hat, daß er indirekt selbst zugibt, daß die radialen Fibrillenkegel

der Dentinanlage nicht aus scheinbaren, sondern wirklichen Bindegewebsfibrillen zusammengesetzt sein müssen.

Es hat mir indessen in meiner letzten Abhandlung (1907) durchaus ferngelegen, die großen Verdienste v. EBNERS um die Wissenschaft, speziell die Entdeckung der fibrillären Struktur des Dentins völlig entwickelter Zähne, schmälern zu wollen. Doch v. EBNER (1909) legt meine Bemerkung, daß es ganz unverständlich ist, wie er die fibrilläre Struktur der Dentinanlage nicht erkennen konnte, ganz anders aus, als sie gemeint ist und wie sie jeder unbefangene Leser verstehen muß. v. EBNER (1909) antwortet nämlich hierauf, er glaube gegenüber dieser abfälligen Kritik darauf hinweisen zu müssen, daß er es war, der vor 34 Jahren die wirkliche fibrilläre Struktur des Zahnbeins entdeckte. Ich habe mich doch ausschließlich mit Untersuchungen der Histogenese beschäftigt, nicht aber mit solchen von der Lagerung der Fibrillen im fertigen Zahnbein; mit der obigen Kritik wandte ich mich also in keiner Weise gegen die erwähnte v. EBNERSche Entdeckung, sondern nur gegen die v. EBNERSchen histogenetischen Untersuchungsmethoden.

Offenbar hat v. EBNER bei dieser Polemik den von mir gebrauchten, nicht mißzuverstehenden Ausdruck „Dentinanlage“ ignoriert und an seine Stelle völlig entwickeltes Dentin gesetzt. Auch mit der Behauptung v. EBNERS (1909): „Nur v. KORFF konnte bei seinen Untersuchungen vom Jahre 1905 von den wirklich existierenden Zahnbeinfibrillen nichts sehen“, wirft v. EBNER die Strukturverhältnisse der von mir beschriebenen Dentinanlage ohne weiteres mit seinen Entdeckungen von der Struktur des fertigen Dentins zusammen.

Ich habe mich auch sonst nirgends gegen die v. EBNERSche Entdeckung ausgesprochen. Meine Befunde bei der Histogenese des Zahnbeins lassen sich aber sehr gut, ohne den Tatsachen Zwang anzutun, mit den v. EBNERSchen Entdeckungen in Einklang bringen. Man darf nur nicht, wie v. EBNER immer wieder betont, annehmen, daß die Fibrillen des fertigen Dentins und der ersten Dentinanlage unter allen Umständen in der Lagerung gleich orientiert sein müssen. Man darf nicht von vornherein eine im Laufe der Histogenese vor sich gehende Umlagerung der Fibrillen ausschließen oder für eine „abenteuerliche Hypothese“ ansehen. Im Gegenteil, meine Befunde weisen darauf hin (vergl. Fig. 6 der Tafel, 1909), daß eine Umlagerung der zuerst nur radiär angeordneten Fibrillen der Grundsubstanz in die parallel zur Oberfläche liegenden statthat. Wenn nun v. EBNER diese schon von HANSEN (1899) beschriebene Umlagerung als eine „abenteuerliche und unbegründete Hypothese“ hinstellt, so kann ich nur erwidern, daß Umlagerungen von Fibrillen der Grundsubstanzen in der Histogenese des Bindegewebes, besonders der Stützsubstanzen, unter Zug- und Druckwirkungen des wachsenden Gewebes angenommen werden müssen und auch von den Autoren (vergl. HANSEN 1899) beschrieben worden sind.

Wie will man sich sonst die definitive, höchst sinn- und zweckgemäße Lagerung der Fibrillen im fertigen Knorpel und Knochengewebe erklären, während die Fibrillen in den Entwicklungsstadien sehr unregelmäßig liegen?

Auf eine Umlagerung der radialen in immer mehr tangential angeordnete Fasern der Dentinanlage weisen meine Präparate hin (1907, Taf. I, Fig. 6). An Schnittpräparaten lassen sich natürlich diese Vorgänge selten nachweisen. Doch auch STUDNÍČKA (1907) beobachtete solche Fälle: „Auch (vergl. Fig. 10) in den Zähnen vollkommen erwachsener Tiere habe ich hier und da Stellen gefunden, an denen statt einzelner Fasern ganze Bündel von solchen in das Innere des Dentins

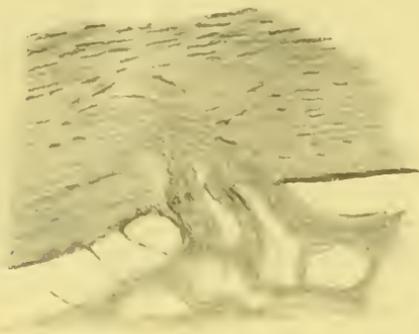


Fig. 1. Aus STUDNÍČKA (Anat. Anz., Bd. 30, 1907, Fig. 9). Aus einem Molar (Milchzahn) einer neugeborenen Maus. Partie des Dentins mit zahlreichen starken v. KORFFschen Fasern an seiner inneren Oberfläche.

eindringen. An letzter Stelle konnte deutlich beobachtet werden, wie die an der Pulpa vorkommenden Fibrillen, die im Inneren des Zahnes wahrscheinlich schon kollagen werden, in die Richtung der tangentialen Fibrillen einbiegen.“ Fig. 1 demonstriert diese Umlagerung.

Auch die Behauptung v. EBNERs, die immer wiederkehrt, daß meine Befunde sich nicht mit allen über die Bildung des typischen Zahnbeins bekannten Tatsachen vereinen

lassen, ist weiter nichts, als eine Behauptung; denn vor meinen Untersuchungen lagen doch überhaupt keine diesbezüglichen Tatsachen vor. Es waren doch nur Theorien aufgestellt!

2. Ueber den Kernpunkt des Streites zwischen v. EBNER und mir.

Neuerdings glaubt v. EBNER (1909) den Kern des Streites zwischen ihm und mir folgendermaßen fassen zu können:

„v. KORFF behauptet, die Grundsubstanz des Zahnbeins entstehe aus Fibrillen, welche aus der Pulpa in radiärer Richtung gegen die Oberfläche des Zahnbeines emporwachsen, und sekundär sollen die Odontoblasten, welche die TOMESSchen Fasern bilden, die Kittsubstanz der Fibrillen, die Kalksalze und die NEUMANNschen Scheiden der Zahnbeinkanälchen ablagern. Ich behaupte dagegen, daß es im typischen

Zahnbeine, abgesehen von den TOMESSchen Fasern und ihren Verästelungen, radiär das Zahnbein durchsetzende Fibrillen niemals gibt, und daß die von v. KORFF abgebildeten Radiärfibrillen in den typischen Frühstadien der Zahnbeinbildung Trugbilder seien. Die wahren leimgebenden Fibrillen seien vielmehr schon von allem Anfange an, d. h. schon in den ersten Stadien des sich bildenden unverkalkten Zahnbeins parallel zur Oberfläche der Pulpa und senkrecht zur Richtung der Zahnkanälchen wie im fertigen typischen Zahnbeine gerichtet.“

Diese Erklärung v. EBNERs trifft aus verschiedenen Gründen nicht das Richtige.

Der Kern des Streites, aus dem alle anderen zahlreichen Streitpunkte zwischen v. EBNER und mir hervorgegangen sind, ist nicht der um die Lagerung der Fibrillen in der Dentinanlage, sondern der, ob die Dentinanlage homogen (formlos) ist oder fibrillär, ob das Dentin von den Elfenbeinzellen gebildet wird oder nicht. Erst nach Entscheidung dieser Frage muß gefragt werden: wo kommen die Fibrillen her, wie sind sie gelagert?

Ich behaupte, daß das Dentin bereits in seiner allerersten Anlage fibrillär ist und schon vor der Differenzierung der peripheren Pulpa-zellen zu Elfenbeinzellen in der Membrana praeformativa als besonders stark differenzierter Teil der Zahnpulpa, als peripherer Pulpastreif gebildet wird; daß die Fibrillen dieser Dentinanlage mit denen der embryonalen Pulpa kontinuierlich sind, daß dieselben später nach Entwicklung der Elfenbeinzellen als gewundene Bindegewebsstränge (KORFFSche Fasern) in den Zwischenräumen zwischen den Elfenbeinzellen liegen und von den peripheren Enden der KORFFSchen Fasern aus in Form von radiär ausstrahlenden Fibrillenkegeln angeordnet sind und als solche die ersten Dentinfibrillen bilden.

Diese meine Behauptungen sind durch nicht mißzuverstehende Präparate bewiesen. Dies zeigen auch die Abbildungen STUDNIČKAS.

Ein besonderes Emporwachsen der Bindegewebsfibrillen der Zahnpulpa, wie v. EBNER zu glauben scheint, braucht also nicht zur Erklärung meiner histogenetischen Befunde angenommen zu werden.

Was die Wiedergabe des v. EBNERschen Standpunktes betrifft, so vergißt v. EBNER, was er früher zumal als Anhänger der Lehre von der extracellulären Genese der Bindegewebsfibrillen immer wieder betonte, daß die Elfenbeingrundsubstanz zunächst homogen ist, von den Elfenbeinzellen gebildet wird und sich erst später durch eine Art von Prägung in Fibrillen differenziert.

Es dürfte hier am richtigen Platze sein, darauf hinzuweisen, wie oft v. EBNER seine Ansichten über den Entwicklungsmodus des Den-

tins von seiten der Elfenbeinzellen geändert hat, und daß sein histogenetischer Standpunkt nicht genau und klar angegeben ist.

In SCHEFFS Handbuch der Zahnheilkunde (1902) erklärt v. EBNER folgendes:

„Die äußeren protoplasmatischen Enden der Elfenbeinzellen wandeln sich zunächst in eine fast homogen aussehende Masse um, welche mit der von den Nachbarzellen gelieferten, zu einer gemeinsamen membranartigen Schicht zusammenfließt (Membrana praeformativa). So entsteht eine oberflächliche homogene unverkalkte Zahnbeinanlage. Hierauf geht die Umwandlung des Protoplasma der Elfenbeinzellen so vor sich, daß nur mehr die peripheren Teile des Protoplasma zu einer gleichmäßigen Grundsubstanz zusammenfließen, während die zentralen Teile als Zahnfasern beziehungsweise als Odontoblastenfortsätze erhalten bleiben.“

Später faßt v. EBNER (1906) seine Anschauungen folgendermaßen zusammen:

„Die äußeren Enden der Odontoblasten und die zwischen denselben gelegene Grundsubstanz wandeln sich in ein weiches Prädentin und dieses in festes Prädentin — das KOELLIKERSCHE Häutchen — um, das dann in unverkalktes Zahnbein, charakterisiert durch die in ihm sich differenzierenden leimgebenden Fibrillen, und durch dieses endlich in verkalktes Zahnbein übergeht.“

Am Schlusse seiner letzten Arbeit (1909) bekennt sich v. EBNER zu dem Standpunkt:

„daß er glaubt, daß die Fibrillen aus einer faserlosen, von den Zellen der Pulpa, hauptsächlich von den Odontoblasten gebildeten Grundsubstanz, die ich Prädentin nenne, entstehen.“

Es handelt sich doch bei diesen verschiedenen Erklärungen nicht um die Vertretung eines bestimmten, klar ausgedrückten Standpunktes mit bestimmten Begriffen.

Was sollen wir uns unter weichem, was unter festem Prädentin vorstellen? Wie sollen wir die Angabe v. EBNERS verstehen, daß festes Prädentin in unverkalktes Zahnbein übergeht?

Dann die Behauptung, daß sich in unverkalktem Zahnbein leimgebende Fibrillen differenzieren! Diese Vermutung ist doch kein Charakteristikum.

Wenn v. EBNER in seiner Polemik gegen mich von sichergestellten Tatsachen in der Histogenese des Dentins redet, welche sich seiner Meinung nach mit meinen Befunden nicht vereinen lassen, so muß ich also nochmals darauf hinweisen, daß hier keine Tatsachen sichergestellt, sondern nur Hypothesen aufgestellt wurden. In Wirklichkeit verhält es sich nun so, daß diese zahlreichen sich widersprechenden Hypothesen — ihre Anzahl ist fast größer als die Zahl der An-

hänger der Odontoblastentheorie, da einige Autoren, so auch v. EBNER, ihre Ansichten über den Bildungsmodus des Dentins änderten — sich nicht mit den übereinstimmenden Befunden von STUDNIČKA (1907) und mir (1905) vereinen lassen.

Auf p. 305 seiner letzten Arbeit muß v. EBNER (1909) selbst zugeben, daß auch DISSE (Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entw., Bd. 73) bei seinem Bestreben, die Genese des Dentins auf die Elfenbeinzellen zurückzuführen, keine Tatsachen bringt. v. EBNER vermutet sogar, daß die von DISSE beschriebenen Bilder auf Quellungen und Vakuolenbildungen im Prädentin sich beziehen.

Auf p. 290 (1909) behauptet nun v. EBNER, Beweise für seine Anschauungen, daß die Zahnbeinfibrillen von Anfang an parallel zur Oberfläche liegen, erbracht zu haben und meint, daß ich den Leser ganz im Unklaren über seine Beweise gelassen habe. Als Beweis sieht v. EBNER an, „daß der einerseits von der Pulpa, andererseits vom Schmelzepithel befreite, unverkalkte Rand des Zahnscherbchens, von der Fläche gesehen, deutlich die Fibrillenbündel zwischen den als kleine Kreise im optischen Querschnitt sichtbaren Zahnkanälchen erkennen läßt, die schließlich als feine Fäserchen am äußersten Rande des Zahnscherbchens in einem nicht mehr fibrillären Häutchen sich verlieren. Solche Präparate sind in meiner Abhandlung abgebildet, und ich habe ein solches Präparat auch Herrn v. KORFF in der Versammlung der Anatomischen Gesellschaft in Rostock demonstriert. In seiner Abhandlung erwähnt v. KORFF von diesen entscheidenden Präparaten kein Wort.“

Hierzu muß ich bemerken: Daß die von v. EBNER hier beschriebenen Dentinfibrillen sich in einem feinen, nicht mehr fibrillären Häutchen verlieren, ist nirgends zur Darstellung gebracht, weder in der hier reproduzierten v. EBNERSchen Figur 3 (1909), noch in den Fig. 6 und 7 (1906).

Was wir in den erwähnten v. EBNERSchen Figuren sehen, ist weiter

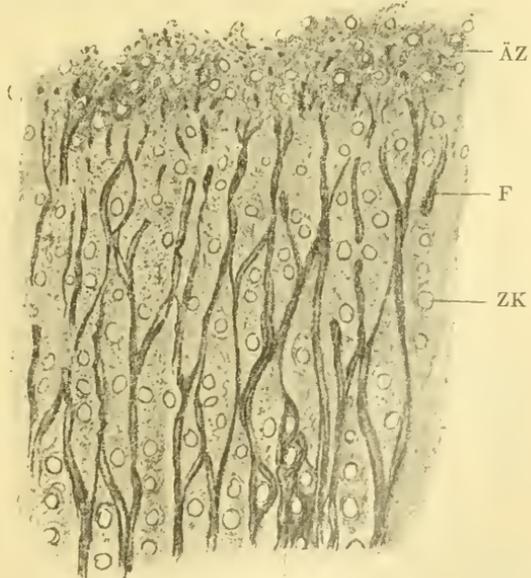


Fig. 2. Aus v. EBNER (1909, Fig. 3). Tangentialer Längsschnitt von einem Molarzahn eines Katzenembryos. ÄZ äußere Zahnbeinfläche. F Fibrillen und Fibrillenbündel des Dentins. ZK Zahnkanälchen im Querschnitt.

nichts als Querschnitte (wirkliche oder optische) von Zahnfasern und quer zu der Richtung der Fasern verlaufende Fibrillenbündel. Offenbar liegen hier in der Entwicklung weit vorgeschrittene Stadien vor, dies geht daraus hervor, daß die typischen Zahnfasern schon gebildet sind. Die ersten Stadien der Dentinanlage in dem peripheren Pulpastreifen oder der Membrana praeformativa fallen aber in eine Zeit, wo noch gar keine Elfenbeinzellen, also auch noch keine Zahnfasern vorhanden sind.

Aus solchen Präparaten kann man doch keine histogenetischen Schlüsse ziehen! Wie will man ferner beweisen, daß die parallel zur Oberfläche gelegenen Fasern eines weit vorgeschrittenen Stadiums von vornherein tangential liegen?

Außerdem werden die bindegewebigen Verbindungsstränge der Pulpa doch beim Abheben und Abschaben des Zahnbeinscherbchens gewaltsam entfernt (wie bei Fig. 6 und 7 der v. EBNERSchen Präparate 1906). Der jüngste nach der Basis der Pulpa zu gelegene Abschnitt des Zahnscherbchens bleibt bei dieser Prozedur überhaupt unsichtbar, er bleibt im Zusammenhang mit der Pulpa und wird nicht mit abgehoben. Wir müssen bei so feinen Entwicklungsvorgängen doch außerordentlich vorsichtig in der Behandlung der Präparate sein!

Ich kann also mit dem besten Willen derartigen Präparaten keine beweisende Kraft zuschreiben, habe dies auch nicht bei den mündlichen Verhandlungen zu Rostock (1905) in den v. EBNERSchen Demonstrationspräparaten erkennen können. Meine diesbezügliche Meinung habe ich auch in Rostock vertreten.

3. Ueber meine Untersuchungsmethoden.

Ueber die von mir angewandten Untersuchungsmethoden, denen ich meine Befunde verdanke, fällt v. EBNER folgendes Urteil:

„Er vertraut blind einer einzigen, von ihm als untrüglich betrachteten, sehr einseitigen Methode, die ein bestimmtes Strukturverhältnis, nämlich die von ihm entdeckten, an der Innenseite des sich entwickelnden Zahnbeins haftenden Fasern zeigt, und legt sich eine Erklärung dessen zurecht, was er sonst noch an solchen Präparaten zu sehen glaubt.“

Selbst einer Autorität wie v. EBNER gegenüber kann ich einen solchen Vorwurf, der meine Untersuchungen nur in ein schlechtes Licht bringen könnte, nicht auf mir sitzen lassen, sondern erwidere zu meiner Abwehr: Wenn v. EBNER an seinen oder an den im histologischen Institut zu Wien angefertigten Präparaten nicht das erkennen kann, was meine und STUDNIČKAS Präparate mit großer, nicht miß-

zuverstehender Deutlichkeit zeigen, so liegt doch kein Grund vor, zu erklären, daß es sich bei der Beschreibung meiner Befunde um eine Zurechtlegung dessen handelt, was ich an solchen Präparaten zu sehen glaube. Viel näher dürfte aber die Frage liegen, ist nicht die Ausführung der Untersuchungsmethoden v. EBNERS daran schuld, daß v. EBNER nicht die Zusammensetzung der Dentinanlage aus charakteristischen Fibrillensystemen oder Fibrillenkegeln erkennen konnte?

Die Behauptung v. EBNERS, daß ich nur eine einzige und sehr einseitige Untersuchungsmethode anwandte, ist nicht richtig. In meinen sämtlichen Arbeiten habe ich die verschiedenen von mir angewandten Untersuchungsmethoden sowohl im Text wie auch bei der Erklärung der Figuren angegeben. Sollte dies v. EBNER entgangen sein? Fixiert wurden meine Präparate, wie auch angegeben ist, mit Sublimat, Sublimatalkoholeisessig, FLEMMINGScher und ZENKERScher Flüssigkeit, gefärbt mit Orange G-Rubin S, Eisenalaunhämatoxylin-Rubin S, der EHRlich-BIONDISchen Triacidfärbung; später habe ich auch noch Präparate auf die Reaktion der MALLORYSchen Bindegewebsfärbung mit Anilinblau geprüft. Ich habe — auch darauf ist von mir in der letzten Arbeit (1907) hingewiesen —, so verschieden die Fixierungen und Färbemethoden waren, doch immer dieselben Resultate bekommen.

Hier kann man doch nicht gut von einer „einseitigen“ Untersuchungsmethode reden!

STUDNIČKA arbeitete mit einer anderen Methode, mit der BIELSCHOWSKYSchen Silberimprägnationsmethode der Bindegewebsfibrillen. Auch hier ergab sich dasselbe. Die erste Dentinanlage wurde auch hier aus den von mir genau beschriebenen Fibrillenbüscheln oder Fibrillenkegeln der Hauptsache nach zusammengesetzt. Wie soll hier eine Täuschung möglich sein? Man kann doch nicht mit so verschiedenen Methoden immer dasselbe Bild hervorzaubern! Es handelt sich hier doch außerdem um charakteristische, sinngemäß angelegte Gebilde, deren Ursprung deutlich erkennbar ist, deren Lagerung zu den Zahnfasern deutlich in Erscheinung tritt, deren Reaktion auf alle möglichen Bindegewebsfärbungen so prompt ist, daß man über ihre bindegewebige Natur keinen Zweifel mehr haben kann.

4. Ueber die v. EBNERSche Deutung der radialen Fibrillensysteme der Dentinanlage.

v. EBNER behauptet noch immer, daß in der Dentinanlage keine radiär verlaufenden Fibrillen vorkommen, sondern die ersten Fibrillen seien sofort parallel zur Oberfläche gelagert. Die schrägen oder radiären Fibrillen, welche von mir und STUDNIČKA beschrieben wurden,

versucht v. EBNER als Trugbilder hinzustellen. Schon in seiner ersten Abhandlung (1906) behauptete v. EBNER, daß eine Täuschung meinerseits vorliege und redete nur von radiären Trugfasern.

Als Erklärung für die Möglichkeit einer Verwechslung glaubte v. EBNER folgendes anführen zu können: „Der trügerische Eindruck kommt dadurch zustande, daß die radiär sich verzweigenden Zahnkanälchen ziemlich dicht liegen und die zwischen denselben verlaufenden Brücken von Grundsubstanz und die schwächer brechenden, in der Farbe nicht differenzierten TOMESSchen Fasern den Gesamteindruck einer Radiärfaserung der Grundsubstanz vortäuschen.“ Daß diese unverständliche Behauptung nicht zutreffen kann, habe ich bereits in meiner letzten Arbeit (1907) auseinandergesetzt. Ich habe darauf hingewiesen, daß es keine radiäre Verzweigungen von Zahnkanälchen gibt, wie v. EBNER nur an dieser Stelle behauptet. Hinzufügen will ich noch, daß die Zweige der Zahnkanälchen niemals dicht liegen, daß „in der Farbe nicht differenzierte TOMESSche Fasern“ doch nicht etwas vortäuschen können, daß „Brücken von Grundsubstanz“ doch ein so unbestimmter und unklarer Begriff ist, daß man ihn nicht gut anwenden kann, am wenigsten aber dort, wo es sich darum handelt, klar und deutlich den Beweis einer Behauptung anzutreten.

Neuerdings (1909) hat v. EBNER eine andere Erklärung für das Zustandekommen einer Vortäuschung von radiären Fasern gefunden, die hauptsächlich gegen die Bestätigung meiner Befunde durch die STUDNIČKASchen Untersuchungen gerichtet ist:

„Man erhält durch Silberimprägnationen teils Trugfasern, die bedingt sind durch geschwärzte Grundsubstanzbalken mit als solchen nicht sichtbaren Zahnbeinfibrillen zwischen verästelten Zahnkanälchen, teils Imprägnationen echter leimgebender, der Zahnbeinoberfläche paralleler Dentinfibrillenbündel, die an seitlich geführten Längsschnitten radiäre oder schräge Faserzüge vortäuschen.“

v. EBNER sagt in dieser schwer verständlichen Auseinandersetzung „mit als solchen nicht sichtbaren Zahnbeinfibrillen“. Wie können nun nicht sichtbare Gebilde etwas vortäuschen? Was sind geschwärzte Grundsubstanzbalken? Etwas derartiges gibt es gar nicht. Wenn es aber wirklich vorhanden wäre, so müßte man doch, bevor man mit undefinierten Begriffen etwas beschreibt, eine Erklärung geben, was mit „Grundsubstanzbalken“ gemeint ist. „Grundsubstanzbalken“ habe weder ich noch STUDNIČKA jemals gesehen. Die Trugfasern sollen zwischen verästelten Zahnbeinkanälchen liegen. Die radiären Fasern der ersten Dentinanlage sind aber von mir schon da bestimmt nachgewiesen worden, wo noch gar keine Elfenbeinzellen, also auch

noch keine Zahnbeinkanälchen entwickelt sind. Ferner muß ich bemerken, jeder gewissenhafte Beobachter wird doch an mißlungenen oder schlechten BIELSCHOWSKYSchen Präparaten, an denen mehr imprägniert ist, als bei richtiger Reaktion der Fall ist, keine Befunde beschreiben. Zweifellos ist sich STUDNIČKA vollkommen darüber klar gewesen, daß er aus seinen Imprägnationspräparaten mit gutem Rechte Schlüsse ziehen konnte. Wenn aber so schwer erkennbare und zu Verwechslung Anlaß gebende Verhältnisse in seinen Präparaten zur Darstellung gebracht wären, wie v. EBNER in seiner obigen Erklärung mit Grundsubstanzbalken etc. annimmt, so können wir doch STUDNIČKA nicht zumuten, daß er aus unklaren Präparaten charakteristische Gebilde, wie die radiär ausstrahlenden Fibrillensysteme, beschreibt.

Ich finde, die hier aus STUDNIČKA (1906) reproduzierte Figur zeigt doch klar und deutlich, wie die Verhältnisse liegen. Hier ist doch nichts anderes imprägniert, als die Bindegewebsfibrillen in Zusammenhang mit den aus der Pulpa kommenden Fasern, aber keine „Grundsubstanzbalken“, keine „verästelte Zahnkanälchen“!

Ferner ist die Vermutung, daß seitlich geführte Längsschnitte radiäre oder schräge

Faserzüge vortäuschen, nicht für meine, auch nicht für STUDNIČKAS Präparate zutreffend. Die STUDNIČKASche Abwehr ist auch bezüglich dieses Punktes bereits erfolgt (1909, p. 497).

Für die Beurteilung, ob schräge oder radiär zur Oberfläche der Zahnbeinanlage orientierte Schnitte vorliegen, gibt es nämlich ein von mir genau beobachtetes Kriterium. Die Elfenbeinzellen stehen senkrecht zur Oberfläche. Liegen nun diese lang ausgewachsenen Zellen in ihrer ganzen Länge im Schnitt, so kann man mit vollem Rechte von senkrecht zur Oberfläche orientierten Schnitten reden. Dies ist bei meinen Präparaten der Fall.

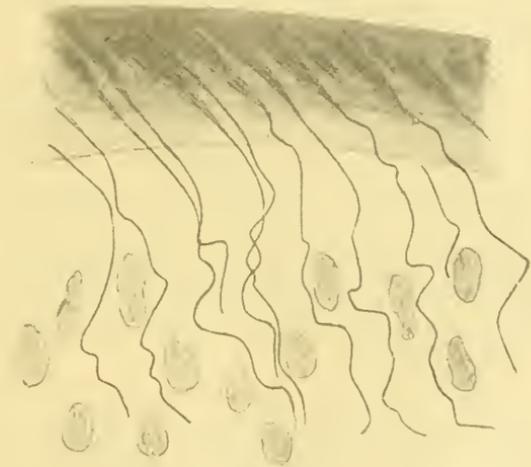


Fig. 3. Aus STUDNIČKA (Anat. Anz., Bd. 30, 1907, Fig. 2). Radiär ausstrahlende Fibrillenkegel der ersten Dentinanlage. Junger Ersatzzahn (Molar) von *Mus musculus*. BIELSCHOWSKY-Präparat.

Derartig gut orientierte Schnitte sind aber in der Histogenese des Zahnbeins, wo man zugleich das Pulpagewebe, die Zone der Elfenbeinzellen und die der Dentinanlage übersehen muß, maßgebend.

Nur an solchen Schnitten, nicht aber an Tangentialschnitten, die v. EBNER plötzlich für beweisend ansieht, kann man die Zwischenräume zwischen den Elfenbeinzellen in ihrer ganzen Länge erkennen. Da die bindegewebigen Verbindungsstränge der Dentinanlage und der Zahnpulpa zunächst der Länge nach diese Zwischenräume durchlaufen, so geben nur radiär zur Oberfläche geführte Schnitte Aufschluß über das Verhalten dieser Intercellularsubstanz.

Es ist also ganz unmöglich, an Tangentialschnitten sich von der Richtigkeit meiner Befunde zu überzeugen. Ich habe aber auch in meinen Präparaten zahlreiche Tangentialschnitte erhalten; doch wie wir später sehen werden, nichts erkennen können, was gegen meine Befunde spricht, sondern nur für dieselben.

Wie erwähnt, erklärt v. EBNER auch die von STUDNIČKA deutlich dargestellten radialen Fibrillensysteme der Dentinanlage für Trugfasern. v. EBNER meint, daß „Silberbilder nur dann Sicherheit bieten, wenn das, was sie oft überraschend deutlich zeigen, auch mit anderen Methoden nachgewiesen werden kann“. Dies ist auch meine Meinung. STUDNIČKA zeigte mit der Silberimprägnationsmethode ganz genau dieselben radialen Fibrillensysteme (mit demselben Ursprung, mit derselben Lagerung seiner Elemente), wie ich mit vielen anderen Untersuchungsmethoden.

Hiernach ist es aber bei gutem Willen nicht mehr möglich, noch immer gegen diese meine Befunde zu opponieren. v. EBNER gibt doch mit der obigen Erklärung zu, allerdings ohne es zu ahnen, daß den STUDNIČKASchen Befunden wirkliche Bindegewebsfibrillen, aber keine Trugfasern zugrunde liegen. Mit anderen Worten, v. EBNER erklärt selbst, wenn auch indirekt, daß die von mir gefundenen radiär ausstrahlenden Fibrillensysteme der Dentinanlage aus wirklichen Bindegewebsfibrillen bestehen.

In welcher Weise STUDNIČKA in seiner letzten Arbeit gegenüber den erneuten v. EBNERSchen Angriffen sich abermals auf meine Seite stellt, dürfte aus der folgenden Erklärung STUDNIČKAS hervorgehen (1909, p. 493):

„Nach v. EBNER sollen ‚die dicken v. KORFFSchen Fasern keine Fibrillenbündel, sondern homogene, wie elastische Fasern glänzende Fäden‘ sein, ‚die mit einem ebenfalls homogenen, kegelförmig verbreiterten Ende am . . . Zahnbeine sich anheften‘ (1909, p. 306). BIELSCHOWSKY-Präparate zeigen an den verschiedensten Objekten die fibrilläre

Zusammensetzung ziemlich deutlich, und man kann an ihnen genau so, wie wohl auch an denen, die nach v. KORFF gefärbt wurden, mit der größten Deutlichkeit beobachten, daß die senkrecht aufsteigenden Fibrillen des Saumes direkt ihre Fortsetzung sind. Es handelt sich da um wirkliche Fibrillenkegel und nicht um homogene kegelförmige Gebilde, und ganz sicher haften die v. KORFFSchen Fasern nicht „an der Innenseite der Frühstadien des sich entwickelnden Zahnbeines“ (v. EBNER 1909, p. 291). Sie sind ganz deutlich in der zu dieser Zeit bereits hyalinisierten Membrana praeformativa enthalten, und es ist absolut unmöglich, alle diese Bilder, denen man überall begegnet, durch schief geführte Schnitte zu erklären, wie es v. EBNER an seiner Fig. 9 a, b (1909, p. 307) demonstriert. Daß die v. KORFFSchen Fasern nur Randfibrillen der Odontoblasten sein sollten, ist ganz ausgeschlossen, und ebenso unmöglich ist es, die Fibrillen der Fibrillenkegel für Trugbilder, die durch plasmatische Fortsätze der Odontoblasten bedingt (v. EBNER 1906, p. 26), zu halten. Daß letztere wirklich in dem hyalinisierten Grenzsaume (Membr. praef.) eingeschlossen sind, bemerkt man, abgesehen von anderen Umständen, auch daran, daß sie sich im Bereich des letzteren weniger intensiv färben als unten; dies ist eben durch die Hyalinisierung bedingt. An Schiefschnitten würde man natürlich diese Unterschiede nicht beobachten.“

5. Ueber das v. EBNERSche Wabenwerk und die v. EBNERSchen Randfibrillen.

Nach Feststellung einer besonderen Intercellularsubstanz zwischen den Elfenbeinzellen durch meine Untersuchungen vom Jahre 1905 verläßt v. EBNER seinen früheren Standpunkt bezüglich Bildungsweise des Dentins.

Früher bildeten nur die peripheren protoplasmatischen Enden der Elfenbeinzellen die Grundsubstanz, jetzt nicht die Elfenbeinzellen allein, sondern auch die zwischen ihnen gelegene Intercellularsubstanz, zuletzt sogar ein besonderes „Wabenwerk“, in welchem sich „Randfibrillen“ der Elfenbeinzellen verlieren. Wenn ich v. EBNER recht verstehe, so geht dies „Wabenwerk“ in eine als „Prädentin“ bezeichnete Masse über, in der sich schließlich leimgebende Fibrillen differenzieren sollen.

Als Beschreibung dieses Wabenwerks führt v. EBNER (1909, p. 295) folgendes an:

„Die Protoplasmafortsätze der Odontoblasten werden von der Membrana praeformativa aus mit pulpawärts vorschreitender, stärker färbbarer Substanz, dem Prädentin, umhüllt, das Waben bildet, wie Tangentialschnitte deutlich zeigen, und nicht isolierte Fäserchen. In dieses Wabenwerk sind allerdings noch feine körnige Fäden, die teils von tiefer gelegenen Zellen, teils von den Odontoblasten selbst als epicelluläre Randfibrillen gebildet wurden, verfolgt, sie haben aber keinen Bestand, sondern zerfließen in dem Wabenwerk, ehe die leim-

gebenden wirklichen Dentinfibrillen sichtbar werden. Dies Vorstadium des Dentins — das Prädentin — entsteht augenscheinlich von außen nach innen und nicht umgekehrt, wie v. KORFF den von ihm entdeckten Fasern zuliebe behauptet. Erst unterhalb des Wabenwerkes findet man die wirklichen v. KORFFSchen Fasern, die als Fortsätze des Wabenwerkes zwischen den tiefer gelegenen Pulpazellen sich verlieren. v. KORFF hat offenbar die von mir abgebildeten Tangentialschnitte dieses kritischen Stadiums nicht genauer angesehen, geschweige Abbildungen davon gegeben.“

Hiermit sind wiederum Behauptungen aufgestellt, unter denen wir uns nichts bezüglich der Histogenese vorstellen können.

Auch in meinen Präparaten finden sich zahlreiche Tangentialschnitte, aber ein Wabenwerk existiert in keinem derselben. Auch STUDNIČKA hat nichts von einem Wabenwerk erkennen können. Ein Wabenwerk hat doch Wände und Fächer! Dieselben müßten sich doch darstellen lassen. Die mir ganz unverständlichen Befunde der hier reproduzierten v. EBNERschen Fig. 6 (1909) zeigt auf dem Querschnitt ein undeutliches Netzwerk von Fasern. Die Maschen dieses Netzwerkes liegen zwischen den quergeschnittenen Elfenbeinzellen (*O*). Dieses Netzwerk wird als Wabenwerk (*W*) bezeichnet. Daß hier ein Wabenwerk vorliegt, ist lediglich eine Annahme. Man sieht hier doch keine Waben! Es könnten hier allerdings die Wabenwände in Form eines Netzwerkes quergeschnitten sein, dann müßten sich aber auch auf Längsschnitten die Wände des Wabenwerkes zeigen lassen.

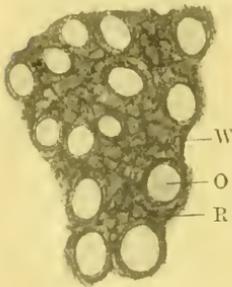


Fig. 4. Aus v. EBNER (1909, Fig. 6). *O* Odontoblasten, *W* „Wabenwerk des Grenzhäutehens mit Randfibrillen *R*“.

Wie sollen wir uns nun vorstellen können, daß das Prädentin (Wabenwerk) von außen nach innen entsteht? Dann müßte das weitere Stadium sich doch in derselben Richtung entwickeln, d. h. das Dentin müßte zwischen die inneren Enden der Elfenbeinzellen und weiter in die Zahnpulpa zu liegen kommen! An anderen Stellen (v. EBNER 1909, p. 303; 1906, p. 40, 41) beschreibt auch v. EBNER, daß sich das Dentin von innen nach außen entwickelt. Mit Sprüngen bald nach innen, bald nach außen kann sich das Dentin doch auch nicht entwickeln!

Wenn in Wirklichkeit die KORFFSchen Fasern in ein Wabenwerk (oder bei der v. EBNERschen Auffassung ein Wabenwerk in die Fasern) übergingen, so müßte sich dies doch an Präparaten demonstrieren lassen. Die v. EBNERschen Abbildungen lassen nichts davon erkennen. Im Gegenteil, in Fig. 5 (1906) bildet v. EBNER selbst ab, daß diese

Fasern in das Zahnbein übergehen, aber nicht in ein Wabenwerk. In Fig. 1 v. EBNERS (1906) sieht man, daß die radiär laufenden, blau gefärbten KORFFSchen Fasern, sehr deutlich sichtbar, mit den zarten Fibrillen der Membrana praeformativa kontinuierlich sind. An einzelnen Stellen ist sogar, wenn auch nicht überall, die periphere Auflösung der KORFFSchen Fasern in ihre Elemente, d. h. in Fibrillen erkennbar. Diese Figuren sprechen gegen ein v. EBNERSches Wabenwerk ebenso deutlich wie die Fig. 8 v. EBNERS (1906) gegen die homogene Beschaffenheit der Dentinanlage. Ich komme auf diese Figur zurück.

Ich reproduziere hier noch die Fig. 10 aus v. EBNER (1906). Die in der Zone *a'* liegenden hellen Gebilde werden als „Wabenwände“ gedeutet, „welche von den Odontoblasten zum Zahnbein ziehen“.

Offenbar liegt hier kein radialer Längsschnitt vor, sondern ein Schrägschnitt. Dies erkennt man deutlich daran, daß sich keine einzige Zahnfaser in die mit *a* bezeichnete Zahnbeingrunds substanz verfolgen läßt. Derartige Gebilde sind mir immer begegnet bei meinen Untersuchungen, sie kommen neben Längsschnitten der Zahnfasern in allen radialen Längsschnitten der Zahnanlage vor, am meisten oder fast ausschließlich an schlecht orientierten Schrägschnitten. Ich habe diese runden oder ovalen Gebilde in Fig. 6 (1905) und Fig. 4 (1906) auch abgebildet. Schon aus der Erklärung der Fig. 6 hätte v. EBNER entnehmen können, was das für Gebilde sind. Es sind weiter nichts als die schräg getroffenen basalen Teile der Zahnfasern. Dadurch, daß die eigentliche Substanz der Zahnfasern nicht gefärbt ist, sondern nur der äußere Belag, der nach meinen Untersuchungen körnig erscheint, ergeben Schrägschnitte ovale, in der Mitte helle Gebilde mit gefärbtem Kontur. Hier ein „Wabenwerk“ anzunehmen, entbehrt doch jeglicher Begründung, es sieht hier auch nichts nach einem Wabenwerke aus. Hiernach muß ich die von v. EBNER in Fig. 10 (1906) als Wabenwerk bezeichneten ovalen Gebilde, die nur in der Zone der Basen der Zahnfasern liegen, als Schrägschnitte der Basalteile der Zahnfasern erklären.

Natürlich müssen auf Tangentialschnitten auch die von mir gefundenen und v. EBNER als KORFFSche Fasern bezeichneten Fasern erkennbar sein. Dies ist auch der Fall. Da sie meist in mehr oder weniger stark gewundenem Verlauf die Zwischenräume zwischen den Elfenbeinzellen durchsetzen, so bekommt man selbst auf Tangential-



Fig. 5. Aus v. EBNER (1906, Fig. 10, Taf. II). *a* Zahnbein, *a'* „Wabenwände, welche von den Odontoblasten zum Zahnbein ziehen“, *b* Odontoblasten.

schnitten sehr selten reine Querschnitte derselben, sondern fast immer Schrägschnitte, besonders an den Windungsstellen der Fasern; es fallen also auf Querschnitten die KORFFSchen Fasern außerordentlich unregelmäßig aus, selten punktförmig, wie in der v. EBNERSchen Fig. 5 (1909), öfters in welligem oder geknicktem Verlauf, wie in der v. EBNERSchen Fig. 3 (1906) und in der v. EBNERSchen Fig. 11 (1906). Doch v. EBNER deutet sie nur bei der MALLORY-Methode in Fig. 3 (1906) richtig, während er sie in Fig. 11 (1906) für ein Wabenwerk erklärt und in Fig. 5 (1909) für Querschnitte von Randfibrillen.

Hieraus dürfte deutlich genug hervorgehen, wie schwer es ist, aus Tangentialschnitten, ohne sie mit Längsschnitten zu vergleichen, sich ein richtiges Urteil über die Intercellularsubstanz zwischen den Elfenbeinzellen zu machen.

Es gibt also auch zwischen quergeschnittenen Elfenbeinzellen kein „Wabenwerk“. Wenn es auch an einigen Stellen, wie in der hier reproduzierten v. EBNERSchen Fig. 11 (1906), so aussieht, als ob ein undeutliches Netzwerk bei *a'* vorhanden wäre, so sind es doch nur Schrägschnitte von KORFFSchen Fasern, die allerdings bei wenig scharfer Beobachtung ein Netzwerk, aber nie ein „Wabenwerk“ vortäuschen können.

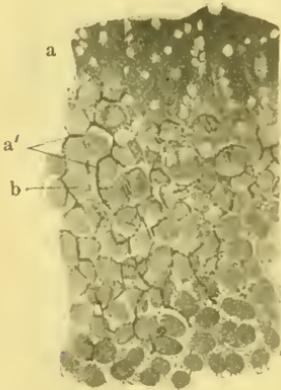


Fig. 6. Aus v. EBNER (1906, Fig. 11, Taf. II). *a* Zahnbein mit den Querschnitten der Zahnkanälchen, *a'* „Wabenwände“, *b* äußere Enden der Odontoblasten in der Aufsicht.

Bezüglich des Ursprungs des „Wabenwerkes“ vertritt v. EBNER auf p. 40 (1906) die Ansicht, daß sich zwischen den Odontoblasten eine Grundsubstanz befindet, welche zahlreiche zarte Plasmafäden enthält.

„Unmittelbar unter dem KOELLIKERSchen Grenzhäutchen fließt diese Grundsubstanz mit den Enden der Odontoblasten zu einer wabigen Substanz zusammen, welche die Ursprünge der TOMESSCHEN Fasern umgibt.“

„Die wabige formlose Substanz“ wird dann ohne weiteres „als unmittelbares Vorstadium der als eigentliches Prädentin aufzufassenden inneren Grenzmembran des Zahnbeines“ aufgefaßt.

Auch hier sind nur schwer verständliche Vorstellungen wiedergegeben, aber keine direkten Beobachtungen. Wie soll es möglich sein, daß die nicht näher definierte Grundsubstanz zwischen den Elfenbeinzellen mit den Enden derselben, die doch völlig von der Basis der Zahnfasern eingenommen sind, zu einer wabigen Substanz zusammenfließt? Wie so verschiedene Substanzen (wie Elfenbeinzellen und Grund-

substanz) zu einer einheitlichen Masse zusammenfließen können, wird nicht erörtert.

Noch eine andere Quelle soll in dies „Wabenwerk“ fließen. Auf p. 303 f. nämlich schreibt v. EBNER (1909), daß quergeschnittene „Randfibrillen“ der Odontoblasten beim Tiefergehen der Mikrometerschraube sich in einem grau gefärbten Wabenwerke verlieren.

Wir wollen zunächst versuchen, festzustellen, was v. EBNER unter „Randfibrillen“ versteht und was sie sind.

In der vorletzten Arbeit hatte v. EBNER keine bestimmte Definition der „Randfibrillen“, die seiner Meinung nach sowohl an den Zellen der embryonalen Zahnpulpa wie den Elfenbeinzellen vorhanden sind, gegeben; sie wurden häufig auch als „Plasmafasern“ oder „Pulpa-fäserchen“ von v. EBNER eingeführt. Auf meine (p. 268, 1907) erhobenen Bedenken, daß man sich unter diesen sonst in der Histogenese des Bindegewebes nicht gebräuchlichen und unklaren Ausdrücken nichts Bestimmtes vorstellen kann, antwortet v. EBNER (1909, p. 293): „Unter Randfibrillen verstehe ich solche, die nicht im Innern der Protoplasmakörper liegen, auch nicht feine, faserartige Aeste und lange Ausläufer von solchen sind, sondern in der Oberflächenschicht größerer Plasmakörper, insbesondere der Odontoblasten sich finden.“

Zunächst findet sich in dieser Definition doch wohl ein Widerspruch; einmal wird gesagt, daß die „Randfibrillen nicht im Innern der Protoplasmakörper, dann aber, daß sie in der Oberflächenschicht liegen. Wenn wir genau sein wollen, so müssen wir sagen, daß die Oberflächenschicht ebensogut zum Protoplasmakörper gehört, wie andere Teile desselben, zumal bei der uns hier allein interessierenden Frage, ob die fraglichen Gebilde in oder außerhalb der Zellkörper liegen.

Es wird nicht erwähnt, ob die Randfibrillen kollagene oder präkollagene Fibrillen sind, auch nicht, ob sie basophil oder acidophil sind.

Wir müssen vermuten, daß intracelluläre Fibrillen gemeint sind, da sie „in der Oberflächenschicht“ liegen. Bisher sind von den Vertretern der Lehre der intracellulären Genese der Bindegewebsfibrillen, wie BOLL, FLEMMING, REINKE, SPULER (vergl. v. KORFF 1907, p. 285 ff.), die im Zelleib der Bindegewebszellen liegenden Fibrillen als Vorläufer der wirklichen oder kollagenen Bindegewebszellen angesehen worden. In letzter Zeit (auch bei GOLOWINSKI 1907) werden diese noch nicht vom Zelleib freien Fibrillen als präkollagene Fasern oder Fibrillen bezeichnet. Die erwähnten Autoren, besonders FLEMMING, auch LOWFF (1889), betonen, daß die Fibrillen hauptsächlich in der Oberflächenschicht des Zellkörpers liegen. Andere Fibrillen sind bisher nicht in den oberflächlichen Abschnitten der Bindegewebszelle be-

geschrieben; danach will es scheinen, als ob v. EBNER intracelluläre präkollagene Fibrillen in den Elfenbeinzellen und den Zellen der Zahnpulpa mit „Randfibrillen“ meint. Theoretisch kann man gegen diese eventuelle Vorstellung v. EBNERS, was die Pulpazellen anlangt, nichts einwenden, sie würde ja nur mit den Ansichten der Anhänger der Lehre von der intracellulären Genese der Bindegewebsfibrillen übereinstimmen.

Doch wir können nicht annehmen, daß v. EBNER als prinzipieller Anhänger der Lehre von der extracellulären Genese der Fibrillen unter „Randfibrillen“ präkollagene Fibrillen versteht; mit dieser Auffassung würde er diese Theorie nicht mehr aufrecht halten können.

Wir müssen also sagen, unter „Randfibrillen“ können wir uns vorläufig auch nach der v. EBNERSchen Definition nichts Bestimmtes vorstellen, ebenso nicht unter einem „Wabenwerk“, in das nicht definierte Grundsubstanz, die peripheren Enden der Elfenbeinzellen und auch „Randfibrillen“ zusammenfließen sollen.

Ganz anders verhalten sich aber die „Randfibrillen“, welche v. EBNER in der Fig. 8 (1906) abbildet. Im Interesse der vorliegenden



Fig. 7. Aus v. EBNER (1906, Fig. 8, Taf. II).
a Schmelzzellen, b Odontoblasten „mit schwarz gefärbten Fäserchen“, e Zahnpulpa.

Tatsachen gehe ich nochmals auf diese Figur (vgl. Reproduktion in Textfigur 7) ein. Hier gehen die „Randfibrillen“ *e* nicht in ein „Wabenwerk“ über, sondern lassen sich als deutlich schwarz imprägnierte Fasern, die ganze Breite der jungen Dentinsubstanz durchsetzend, bis an die Schmelzzellen verfolgen. Ferner ist erkennbar, daß viele der schwarzen Fasern aus der Pulpa kommen oder mit den Fasern der Pulpa kontinuierlich sind.

Ein Anhaltspunkt, daß diese Fasern mit den nicht gefärbten Elfenbeinzellen etwas in genetischer Beziehung zu tun hätten, fehlt; trotzdem sollen sie in der Oberflächenschicht der Elfenbeinzellen liegen!

Offenbar hat v. EBNER, dies geht schon aus der Darstellbarkeit der Fasern mit der BIELSCHOWSKYSchen Silberimprägnationsmethode, ferner aus der Ähnlichkeit derselben mit den von mir in Fig. 2, Taf. I meiner ersten Arbeit (1905) wiedergegebenen Bindegewebsfibrillen her-

vor, wirkliche Bindegewebsfibrillen zur Darstellung gebracht; auch STUDNIČKA (1909, p. 493) erkennt die v. EBNERSchen „Randfibrillen“ nicht als etwas Besonderes an, sondern sagt: „Man kann wirklich nicht anders, als die Fibrillen für Bindegewebsfibrillen zu halten.“

Ich kann hier nicht das verschweigen, was v. EBNER zur Verteidigung der Existenz seiner „Randfibrillen“ auf p. 294 (1909) gegen mich behauptet:

„Ich habe sie außer von einem Silberpräparat, das die Zellkörper nicht erkennen läßt und das auch v. KORFF reproduziert, von einem in Safranin gefärbten Schnitte abgebildet.“

Hierzu muß ich bemerken, ich habe die Fig. 8 von v. EBNER nicht reproduziert, um die Richtigkeit seiner Randfibrillentheorie zu demonstrieren, sondern folgendes in unmittelbarer Nähe der reproduzierten Figur anführen müssen (v. KORFF, 1907, p. 277):

„v. EBNER erklärt die in der Zone *b* liegenden, nicht dargestellten Zellen für Elfenbeinzellen, die schwarz gefärbten Fasern für Plasmafibrillen. Hier scheint mir die Frage durchaus berechtigt: Wie kann man aus solchem Präparate solche Schlüsse ziehen? Die Elfenbeinzellen sind ungefärbt. Wie will man erkennen, daß von ihnen Plasmafibrillen kommen? Die nach BIELSCHOWSKY tiefschwarz gefärbten Fasern sind offenbar (dafür bürgt die zuverlässige Bindegewebsfärbung) Bindegewebsfibrillen.“

Es ist mir ganz unverständlich, daß diese meine Meinung v. EBNER entgangen ist. Noch viel rätselhafter ist die direkte Angabe v. EBNERS, daß er die „Randfibrillen“ von einem in Safranin gefärbten Schnitte abgebildet habe. v. EBNER gibt nicht an, wo er diesen gefärbten Schnitt abgebildet hat. Wir müssen ihn nun suchen. Nur ein Präparat v. EBNERS befindet sich unter den auf Taf. I u. II seiner vorletzten Arbeit (1906) wiedergegebenen Figuren, das mit Safranin gefärbt wurde. Ich gebe hier das Photogramm dieser v. EBNERSchen Fig. 9 wieder.

Ich kann mit dem besten Willen hier keine abgebildeten Randfibrillen erkennen; auch v. EBNER erwähnt sie nicht in der Erklärung der Figur. Da der Autor den Ausdruck „Randfibrillen“ meines Wissens

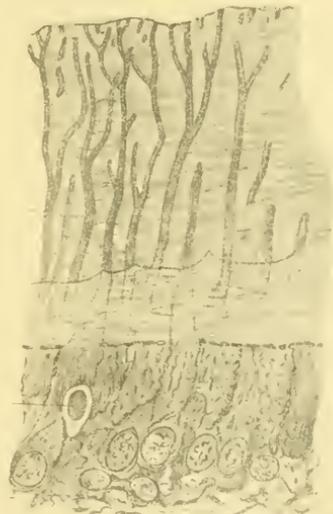


Fig. 8. Aus v. EBNER (1906, Fig. 9, Taf. II).

erst mit dieser Arbeit einführt, so kann auch nicht die Figur einer früheren Abhandlung gemeint sein. Bei dieser Sachlage muß ich sagen, wir stehen bezüglich dieser direkten v. EBNERSchen Aussage vor einem Rätsel, das größer ist, als das der v. EBNERSchen „Randfibrillen“ und das des v. EBNERSchen „Wabenwerkes“.

Die v. EBNERSche Fig. 8 widerlegt aber an und für sich die v. EBNERSche Theorie. Aus diesem Präparate geht hervor, daß die erste Dentinanlage nicht homogen ist, sondern fibrillär. — Ob die Fibrillen nun als Randfibrillen aufgefaßt werden, spielt bei dieser Frage keine Rolle.

Wenn wir nun die Frage erörtern wollen, wie ist es möglich, daß v. EBNER nicht ebensogut wie HANSEN (1899) und STUDNIČKA (1907, 1909) und ich die wirkliche Struktur der Dentinanlage erkennen konnte, so läßt sich dieselbe meines Erachtens nur so beantworten, daß die neueren Untersuchungsmethoden doch wohl eine längere Praxis beanspruchen.

Es kommt natürlich, wie bei allen feineren histologischen Arbeiten, auf feine Schnitte, auf gute Fixierungen, gute Orientierungen in der Schnittführung, gutes Einbettungsverfahren, gute Differenzierungen der gefärbten Präparate etc. an. Besonders Hartsubstanzen, wie Elfenbein, stellen der feineren histologischen Technik größere Schwierigkeiten entgegen. Nur feine (etwa 5—10 μ dicke) Schnitte lassen bei guter Färbung die „Fibrillenkegel“ der ersten Dentinanlage erkennen, dann aber mit großer Deutlichkeit. Natürlich eignen sich für diese histogenetischen Studien am besten die jüngeren Zahnanlagen, bei denen die Elfenbeinsubstanz sich noch, in Paraffin eingebettet, dünn schneiden läßt. Für eine leichte Orientierung betreffs Schnittrichtung der eingebetteten Zähne eignen sich nach meinen bisherigen Erfahrungen die Schneidezähne von ca. 15 cm langen Kalbsfeten. An den verhältnismäßig großen und breiten Vorder- und Hinterflächen kann man leicht die Schnittebene zu diesen Flächen senkrecht einstellen. Man bekommt so schnell radiale Längsschnitte mit längsgeschnittenen Elfenbeinzellen und kann die Zwischensubstanz zwischen ihnen in ihrer ganzen Länge studieren. An solchen Schnitten kann man bei guter Bindegewebsfärbung die charakteristische Zusammensetzung der ersten Dentinanlage aus den von mir zuerst beschriebenen radiären Fibrillensystemen, die durch Aufsplitterung der KORFFSchen Fasern entstehen, leicht darstellen. Ist die Spitze des Zahnes schon zu stark verkalkt oder die Elfenbeinschicht schon zu dick und hoch, so kann man den unteren, noch schneidbaren (nicht verkalkten) Abschnitt der Zahnanlage senkrecht zur Längsachse mit einem Messer abtragen. An solchen ab-

geschnittenen basalen Stücken kann man, besonders in Paraffin eingebettet, sehr dünne Schnitte anfertigen.

Bei älteren Zahnanlagen, die man der ganzen Länge nach schneiden will, empfiehlt sich die Celloidineinbettung. Auch solche Präparate lassen sich bei guter Durchtränkung genügend dünn schneiden, um die Hauptsachen meiner Befunde zu demonstrieren, wenn auch die Einzelheiten derselben nicht so deutlich werden, wie bei aufgeklebten dünnen Paraffinschnitten, bei denen man Färbung und Differenzierung bequemer kontrollieren kann.

Die Einzelheiten der immerhin etwas schwierigen Technik dieser histogenetischen Untersuchungen lassen sich aber nicht gut nach Beschreibungen sofort richtig nachmachen, sondern sie wollen praktisch in einer guten Schule gelernt sein. Daher möchte ich nicht noch näher auf Einbettung, Färbung und Differenzierung eingehen.

6. Bemerkungen zu der letzten STUDNIČKASchen Arbeit „Zur Lösung der Dentinfrage“.

In der Abhandlung STUDNIČKAS (1909) „Zur Lösung der Dentinfrage“ werden auf p. 490—494 nochmals in der Abwehr der v. EBNERschen Angriffe auf die STUDNIČKASchen Untersuchungen vom Jahre 1907 meine Befunde bezüglich der Histogenese der Dentinanlage in allen einzelnen Punkten als richtig anerkannt. STUDNIČKA vertritt nochmals seinen früheren Standpunkt, daß 1) die Membrana praeformativa oder die von mir als „fibrillärer Pulpastreifen“ bezeichnete allererste Dentinanlage nicht homogen, sondern fibrillär ist, daß seine Fibrillen wirkliche Bindegewebsfibrillen, nicht aber „Randfibrillen“ sind; 2) daß „aus diesen Fibrillen die v. KORFFSchen Systeme, dicke, oft spiralförmig gewundene v. KORFFSche Fasern mit pinselartigen Endaufsplitterungen entstehen“.

Ferner teilt STUDNIČKA die sehr interessanten Ergebnisse seiner histogenetischen Untersuchungen beim Dentin der Selachier mit. Schon in dieser niedrigstehenden Wirbeltierklasse geht die Entwicklung zunächst genau so vor sich, wie bei Säugetieren. Auch hier finden sich die charakteristischen, radiär ausstrahlenden Fibrillenkegel als Endaufsplitterung der bindegewebigen, radiär orientierten KORFFSchen Fasern, die sich hier tief in die Pulpa verfolgen lassen. Elfenbeinzellen gibt es hier nicht, und doch wird das Dentin angelegt. Radiäre „Trugfasern“ sind auch nicht vorhanden, sondern nur wirkliche Bindegewebsfibrillen, auch kein „Wabenwerk“, auch keine „Randfibrillen“, die zu einem Prädentin zusammenfließen könnten, sondern

nur Bindegewebsfibrillen der Zahnpulpa, die mit denen des Dentins kontinuierlich sind.

Im Anfang dieser STUDNIČKASchen Abhandlung meint der Autor, hervorheben zu müssen, daß ich die Resultate seiner Untersuchungen immer nur als Bestätigung meiner eigenen Befunde angeführt und es unterlassen habe, auf die von ihm vertretene „neue Auffassung des Problems“ hinzuweisen.

STUDNIČKA glaubt in unseren Anschauungen von der Zusammensetzung der Grundsubstanzen der ersten Dentinanlage und der embryonalen Zahnpulpa eine prinzipielle Differenz zu erblicken. Er spricht sich gegen meine Behauptung aus, daß in der Dentinanlage eine Interfibrillarsubstanz erst später gebildet wird. Seiner Auffassung nach gibt es, wie überall in Grundsubstanzgeweben, so auch im Papillengewebe folgende Bestandteile: „die Zellen, welche ich für Endoplasmazellen halte, eine primäre Grundsubstanz von etwa spongiöser oder alveolarer Struktur, und schließlich die Bindegewebsfibrillen.“ „Eine Interfibrillarsubstanz ist also vom Anfang, und zwar als etwas sehr Wesentliches, als eine Matrix der Bindegewebsfibrillen da und braucht nicht erst nachträglich gebildet zu werden.“

Auf die noch sehr problematische Interfibrillarsubstanz habe ich in meinen Untersuchungen nie besonderes Gewicht gelegt. STUDNIČKA hat recht, wenn er sagt, zwischen den Fibrillen der Dentinanlage und auch denen der Zahnpulpa befindet sich eine Interfibrillarsubstanz. Doch diese Substanz ist, wie bei jedem embryonalen Bindegewebe, nichts Besonderes, zeigt keine besondere Struktur und keine bestimmten Reaktionen, sie ist den Bindegewebsfibrillen gegenüber etwas Unwesentliches. Ueber ihre Herkunft, ob aus den Bindegewebszellen oder der Gewebeflüssigkeit oder aus beiden, über ihr Schicksal kann man nichts Bestimmtes aussagen. Die meisten Autoren, z. B. BOLL, LWOFF und FLEMMING (vergl. v. KORFF 1907, p. 296), erklären diese mehr flüssige Substanz in den jungen Entwicklungsstadien für seröse Flüssigkeit. Ich kann also nicht die Vorstellungen STUDNIČKAS über die Interfibrillarsubstanz teilen.

Ich habe mich mit der Behauptung, daß eine Interfibrillarsubstanz erst später gebildet wird, nicht so genau ausgedrückt wie auf p. 521 meiner Arbeit vom Jahre 1906 bezüglich Anlage der Knochengrundsubstanz, wo ich ebenfalls die Bildung der eigentlichen oder spezifischen Interfibrillarsubstanz als etwas Sekundäres auffasse und dieselbe als „f ä r b b a r e homogene interfibrilläre Substanz“ bezeichnet habe, „welche die Fibrillenbündel maskiert, die Grundsubstanz homogen erscheinen läßt, und in welche die Kalksalze abgelagert werden“. Eine solche

festen Substanz ist meiner Auffassung nach identisch mit der Kittsubstanz der Stützsubstanzen. Ich glaube aber nicht, daß diese aus der ursprünglichen, mehr oder weniger flüssigen Interfibrillarsubstanz des lockeren embryonalen Bindegewebes hervorgeht, sondern von den typischen Knochenzellen bezw. Elfenbeinzellen gebildet wird.

Meine Untersuchungen über das Bindegewebe haben bisher keinen Anhaltspunkt ergeben, daß die Bindegewebszellen, wie STUDNIČKA glaubt, als Endoplasmazellen aufzufassen sind, auch nichts erkennen lassen von einer primären Grundsubstanz von etwa „spongioser oder alveolarer Struktur“, sondern die primäre zwischen den Zellen liegende Interfibrillarsubstanz erscheint im embryonalen Gewebe stets formlos und nicht färbbar; ich sehe deshalb diese primäre Interfibrillarsubstanz auch bei der Dentinanlage zunächst als nichts Besonderes an, sondern muß sie für eine seröse Gewebeflüssigkeit erklären, die sich von der anderer Gewebe durch nichts Wesentliches unterscheidet. Sie als „Matrix der Bindegewebsfibrillen“ aufzufassen, liegt daher meines Erachtens kein Grund vor.

Ich gebe zu, daß meine histogenetischen Befunde bezüglich des Zahnbeines keine Entscheidung bringen konnten über den Bildungsmodus der Bindegewebsfibrillen der Zahnpulpa. Doch diese Frage ist schwieriger als die nach der Struktur und Histogenese der ersten Dentinsubstanz, und konnte mit meinen bisherigen Untersuchungsmethoden nicht gelöst werden; doch STUDNIČKA hat hierüber auch nichts Positives erkennen können.

Deshalb bestehen, wie STUDNIČKA zu glauben scheint, keine ernstesten Differenzen in unseren Untersuchungen über die Histogenese des Zahnbeines, sondern in bezug auf meine wesentlichen histogenetischen Befunde doch eine bemerkenswerte Uebereinstimmung gegenüber der v. EBNERschen Auffassung.

7. Zusammenfassung.

1) Die Fibrillen der Dentinanlage liegen in den ersten Entwicklungsstadien nicht, wie v. EBNER behauptet, parallel zur Oberfläche, sondern radiär. Parallel zur Oberfläche gelagerte Fibrillen zeigen nur in der Entwicklung weit vorgeschrittene Stadien.

2) Die Erklärung v. EBNERS, daß diese radiären Fibrillenkegel der ersten Dentinsubstanz durch „Grundsubstanzbalken“ zwischen den Zahnbeinfasern und ihren Aesten vorgetauscht werden, trifft nicht zu, sondern es handelt sich um wirkliche Bindegewebsfibrillen, die auch von STUDNIČKA in einwandfreier Weise dargestellt wurden. Auch

v. EBNER hat sie dargestellt (Fig. 8, 1906), aber irrtümlich für „Randfibrillen“ erklärt.

3) Ein „Wabenwerk“ als Vorläufer der ersten Dentinanlage läßt sich weder an Längsschnitten noch an Tangentialschnitten zwischen den Elfenbeinzellen darstellen; selbst die v. EBNERSchen Abbildungen zwingen nicht zu dieser Auffassung.

8. Schlußbemerkung.

Wir wollen hoffen, daß die unerquickliche Polemik zwischen v. EBNER und mir beendet ist. Da v. EBNER die STUDNIČKASchen Arbeiten über die Dentinanlage nicht als entscheidend anerkennt, so müssen wir zur Entscheidung des vorliegenden Streites weitere Untersuchungen abwarten.

Literatur.

- BOLL, FR., Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung der Gewebe. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 8, 1872.
- v. EBNER, V., Histologie der Zähne mit Einschluß der Histogenese. Handbuch f. Zahnheilk., herausgeg. v. SCHEFF, II. Aufl., Bd. 1, 1902.
- , Ueber die Entwicklung der leimgebenden Fibrillen, insbesondere im Zahnbein. Sitz.-Ber. d. Wiener Akad., Math.-naturw. Kl., Abt. 3, Bd. 115, Mai 1906.
- , Ueber scheinbare und wirkliche Radiärfasern des Zahnbeins. Anat. Anz., Bd. 34, 1909.
- GOLOWINSKI, J., Zur Kenntnis der Histogenese der Bindegewebsfibrillen. Anat. Hefte, Bd. 33, 1907, Heft 99.
- HANSEN, C. C., Ueber die Genese einiger Bindegewebsgrundsubstanzen. Anat. Anz., Bd. 16, 1899.
- v. KORFF, K., Die Entwicklung der Zahnbeingrundsubstanz der Säugetiere. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 67, 1905.
- , Die Analogie in der Entwicklung der Knochen- und Zahnbeingrundsubstanz der Säugetiere nebst kritischen Bemerkungen über die Osteoblasten- und Odontoblastentheorie. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 69, 1906.
- , Zur Histologie und Histogenese des Bindegewebes, besonders der Knochen- und Dentinegrundsubstanz. Ergebn. d. Anat. u. Entw. von MERKEL-BONNET, Bd. 17, 1907.
- STUDNIČKA, Die radialen Fibrillensysteme bei der Dentinbildung und im entwickelten Dentin der Säugetierzähne. Anat. Anz., Bd. 30, 1907.
- , Ueber einige Grundsubstanzgewebe. Anat. Anz., Bd. 31, 1907.
- , Zur Lösung der Dentinfrage. Anat. Anz., Bd. 34, 1909.

Nachdruck verboten.

Su di un particolare reperto nella struttura di una prostata umana.

Per il Dott. RAFFAELLO GIANI, assistente e libero docente.

(R. Istituto di Clinica Chirurgica della Università di Roma,
Direttore Prof. Senatore F. DURANTE.)

Con una tavola (II).

Scorrendo i maggiori trattati di anatomia anche fra i più recenti (TESTUT, DEBIERRE, SAPPEY, QUAIN, ROMITI, CHIARUGI, ecc.) non si trova fatto cenno nella descrizione che in essi si legge della tessitura istologica della prostata, di fibre muscolari striate, isolate od in fasci, frammiste al tessuto muscolare liscio a far da sostegno alle varie unità ghiandolari le quali concorrono a costituire la porzione posteriore e le due laterali di tale organo.

Nè — per quante ricerche abbia fatte — mi è capitato di trovar descritto un simile reperto in monografie le quali si sieno occupate più da vicino della embriologia e della istologia di questa ghiandola propria del maschio (HOGGE, PALLIN, LUSENA, HARRISON, GRIFFITHS, CRANDON, PAPIN, ecc.).

Non mi è sembrato quindi del tutto inutile richiamare l'attenzione su di un particolare reperto istologico capitato alla mia osservazione nell'esaminare sezioni di una prostata umana, la quale, come già molte altre, era oggetto di particolari ricerche non ancora pubblicate.

La prostata in questione proveniva da un uomo venuto a morte per bronco-polmonite a 73 anni, ed era stata tolta dal cadavere insieme alla vescica all'uretra ed al retto. Era aumentata più del doppio del suo volume fisiologico e non mostrava avere contratto alcun rapporto speciale con gli organi vicini.

Fu fissata in toto prima in alcool debole, poi in alcool forte e in questo conservata.

Le sezioni microscopiche provenienti da molti punti differenti dell'organo, oltre che con le comuni colorazioni di laboratorio furono trattate con il WEIGERT e l'HEIDENHAIN.

Eccone in brevi tratti il reperto istologico.

La parte ghiandolare è considerevolmente sviluppata e rappresenta circa i due terzi della massa totale dell'organo.

Le varie unità ghiandolari nelle loro ramificazioni più profonde talora si presentano sotto forma tubulare, più spesso si risolvono in un insieme di vescicole più o meno ampie, a volte anche amplissime, le quali sovente si anastomizzano a rete le une con le altre, e per il sollevarsi nel loro interno di pliche di parete, vanno assumendo di quando in quando aspetto villosa (v. fig. 1 a).

L'epitelio che tappezza internamente ed i tubuli e le vescicole ghiandolari non presenta in genere alcunchè di speciale; quasi sempre su di un unico strato, è cilindrico alto nei tubi ghiandolari meno ampi, si abbassa, fin quasi a diventar piatto, là dove la dilatazione delle vescicole è considerevole, e dove è abbondante la ritenzione del secreto prostatico.

Sono assai numerose le caratteristiche concrezioni anche nelle vescicole più piccole: sono spesso multiple per ogni vescicola ed a forma quasi sempre o sferica o ellissoidale, concentricamente stratificate, qualche volta vacuolizzate, e appaiono pallidamente tinte dalle varie sostanze coloranti fondamentali.

Il tessuto muscolare liscio che insieme a pochi fasci di connettivo costituisce lo stroma prostatico è, come ho accennato più sopra, rispetto al tessuto ghiandolare, molto ridotto; ma più assai della sua relativa scarsezza richiama subito l'attenzione di chi osserva il vederlo qua e là associato, spesso anche in modo assai intimo, con una quantità di elementi ora isolati ora raggruppati insieme, i quali per la loro struttura richiamano tosto alla mente il tessuto muscolare striato (v. fig. 1 b).

Sono spesso difatti elementi i quali, e per il loro volume e per la loro caratteristica membrana avvolgente anista, e per la disposizione alla periferia in linea elicoidale dei nuclei radi, ovoidali, e chiari, ma soprattutto per la striatura nettissima longitudinale e trasversale quando il taglio le colpì per lungo, si lasciano riconoscere subito per fibre muscolari striate. Di queste, le quali hanno tutte le caratteristiche di elementi adulti, raro è che se ne incontrino riunite insieme molte unità in modo da costituire dei veri e propri fasci compatti: appaiono invece quasi sempre divise le une dalle altre da tessuto connettivo fibrillare piuttosto abbondante, spesso anche assai denso, e quello che più ferma l'attenzione le vediamo in ogni campo microscopico colpite dal taglio nelle direzioni le più svariate come se la loro presenza quivi, piuttosto che corrispondere ad una data speciale disposizione, fosse invece del tutto irregolare (v. fig. 1 b).

Con siffatte fibre, le quali hanno un diametro oscillante tra i venti ed i quaranta μ (v. fig. 2 b), se ne incontrano numerose altre molto più esili tanto che il loro diametro non va oltre i tre 4 μ (v. fig. 2 c); in queste però come in quelle generalmente la doppia caratteristica striatura è nitidissima; solo in qualcuna la si vede interrotta qua e là a brevi tratti, e sostituita da piccoli accumuli di sostanza ora omogenea ora finamente granulare.

In mezzo a questo insieme di fibre muscolari di varia grandezza e tutte perfettamente costituite se ne vedono altre in notevole quantità le quali nella loro struttura ora ricordano quelle assai da vicino ora invece se ne discostano di molto.

Si tratta frequentemente di elementi a forma tubulare, piuttosto grossi, conservanti bene evidente la loro striatura nella zona marginale, ora su tutta quanta la periferia del cilindro ora invece solo da un lato, mentre appaiono nelle parti più centrali costituiti da una sostanza omogenea o finamente granulare, contenente in buon numero i nuclei, i quali si mostrano molto ravvicinati tra loro, disposti su di un unico piano, sempre assai voluminosi, ovoidali o vescicolosi, con reticolo cromatinico a larghe ed esili maglie, e provvisti costantemente di uno o più nucleoli intensamente colorati.

Da siffatti elementi parzialmente striati si passa per gradi ad altri in cui va perduta, insieme con l'aspetto morfologico della fibra muscolare adulta, anche la sua intima tessitura. Sono questi, formazioni di aspetto ora clavato, ora ovoidale, ora fusiforme, di grandezza assai varia, rivestite da un esilissimo involucro anisto, con protoplasma molto abbondante, perfettamente omogeneo o a fini granuli, sempre pallidamente colorato, aventi in numero differente nuclei voluminosi a forma quasi sempre allungata ricchi in sostanza cromatica e provvisti di ben netti nucleoli (v. fig. 2 e). Si dispongono essi in seno del protoplasma indifferenziato ora centralmente ora del tutto marginalmente, con l'asse maggiore parallelo al maggiore asse dell'elemento che li porta; talora costituiscono l'uno a ridosso dell'altro delle lunghe ed eleganti teorie, tal'altra li vediamo ammassati — specie nelle forme clavate — in corrispondenza del polo maggiore. Piuttosto di rado accade di osservare alcuni di tali elementi, particolarmente i più piccoli, provvisti invece che di più nuclei, di uno solo, lungo poco meno dell'elemento a cui appartiene, arrotondato ai suoi estremi, e ristretto in più punti marginalmente, a rosario. Non mi son mai imbattuto in nuclei in divisione cariocinetica.

Nelle numerose sezioni non ho mai incontrato elementi ancora meno differenziati di quelli ora descritti i quali potessero ricordare le

cellule ad unico nucleo vescicoloso e chiaro ed a prolungamento protoplasmatico mono- o bipolare lunghissimo, così come vengono descritte nei rabdomioni dal MARCHAND, RIBBERT, KAUFMANN, ARNOLD, CONFORTI ecc., e su la cui interpretazione ancora non sono d'accordi gli autori.

Non è troppo difficile invece trovare delle fibre muscolari in preda a degenerazione vacuolare, o colpite in grado or più or meno marcato da semplice atrofia (v. fig. 2 *d*).

Siffati elementi muscolari, come già ho accennato più sopra, seguono nella loro disposizione le direzioni più varie; raramente si riuniscono in veri e propri fasci, sono sparsi invece in mezzo allo stroma prostatico col quale prendono connessione intimissime. Si vedono spesso difatti fasci di fibrocellule insinuarsi fra mezzo al tessuto muscolare striato, talora fra fibra e fibra muscolare, e con queste ascendere fra un gruppo di vescicole ghiandolari e l'altro, e disporsi in immediata vicinanza dei singoli tubuli, quasi a formare loro una vera e propria impalcatura di tessuto muscolare in parte liscio in parte striato.

Non dappertutto però si trova nel parenchima prostatico disseminato lo speciale tessuto muscolare striato sopra descritto: ve ne sono anzi larghe zone in cui manca de tutto: esso è in maggior copia raccolto nella parte più centrale della porzione prostatica retro-uretrale, e si segue per un certo tratto nei lobi laterali, e più verso la base della ghiandola di quello che non sia verso il suo apice. Non ha alcun rapporto nemmeno di contiguità con la membrana avvolgente dell'organo, costituita da uno spesso strato di fibrocellule muscolari miste a fasci di denso tessuto connettivale.

La singolarità del reperto istologico a cui accennavo in principio sta tutta adunque nella presenza di numerose fibre muscolari striate nella compagine del tessuto ghiandolare prostatico.

A spiegare un tal fatto si possono formulare due ipotesi e cioè: o le fibre muscolari provengono da una trasformazione del mesenchima prostatico, oppure sono l'esponente di una inclusione fra le varie unità ghiandolari, di un germe aberrante di tessuto muscolare striato, che in questo caso dovrebbe essere con ogni verosimiglianza legato allo sviluppo del muscolo sfintere striato dell'uretra. I dati embriologici sul modo di svilupparsi della regione perineale e degli organi ivi contenuti, indurrebbero a ritenere più verosimile questa seconda ipotesi.

Riandando infatti con la mente ciò che è dai più oramai ritenuto come certamente provato in riguardo allo sviluppo della prostata da un lato e del muscolo sfintere striato dell'uretra dall'altro, noi sap-

priamo che mentre l'uno, proveniente d'abbasso muscolare della cloaca, comincia a differenziarsi alla fine del secondo mese lunare, l'altra, solo verso la fine del terzo mese secondo alcuni, assai più tardi ancora secondo altri, farebbe la sua prima comparsa attorno all'uretra in gruppi di bottoni epiteliali ben distinti l'uno dall'altro, sorti per trasformazione parziale del seno urogenitale, i quali si distribuirebbero rispettivamente e sul lato ventrale e simmetricamente sui due laterali e su quello dorsale dell'uretra stessa. Nonostante però questo differente periodo di comparsa dei primi abbozzi della prostata da un lato e del muscolo sfintere striato dell'uretra dall'altro, pure nel progredire del loro sviluppo durante la vita embrionaria e dopo verrebbero a stabilirsi tra i due rapporti abbastanza intimi.

Secondo alcuni difatti (TESTUT, PAPIN ecc.) il muscolo sfintere striato dell'uretra circonderebbe in principio completamente ad anello tutta quanta la porzione prostatica dell'uretra; solo più tardi acquisterebbe la forma di lamina incurvata a doccia restringentesi dall'alto al basso mentre aumenta in grossezza, e si applicherebbe su tutta la faccia anteriore della prostata perdendosi coi suoi estremi sulle faccie laterali di questa, così come la ritroviamo nella vita estra-uterina; e ciò avverrebbe secondo tali autori per il fatto che con lo svilupparsi e col crescere delle porzioni laterale e posteriore della prostata il muscolo sarebbe incapace a coprirla tutta, e si lascerebbe quindi sfiancare e rompere posteriormente, ritirandosi appunto al davanti e sui lati dell'uretra prostatica.

Prescindendo dalla verità di questo dato, negato da altri, i quali affermano avere il muscolo sfintere striato dell'uretra fin dal suo primo comparire, in corrispondenza della porzione prostatica, la sua forma a doccia con la quale ci si presenta nell'adulto, sta il fatto — al meno secondo quello che l'HOGGE afferma a proposito dello studio embriogenetico del perineo e delle ghiandole contenutevi — che si può osservare durante la vita fetale, ed anche alla nascita e dopo, una intima fusione di tessuto ghiandolare, di elementi muscolari lisci e striati, in corrispondenza della porzione ventrale dell'uretra prostatica ed anche oltre, sin là dove le fibre del muscolo sfintere striato dell'uretra si perdono col loro estremo, per mezzo di tendinetti elastici, nel connettivo denso che copre le faccie laterali della prostata.

Siffatto reperto però, mentre è tutt'altro che costante anche quando le varie unità ghiandolari prostatiche anteriori sono ben sviluppate, in realtà raro è che s'incontri, soprattutto perchè queste quasi sempre sono in numero scarso, poco crescono, finiscono con l'atrofizzarsi presto, e possono talora anche mancare del tutto. Ad ogni modo non

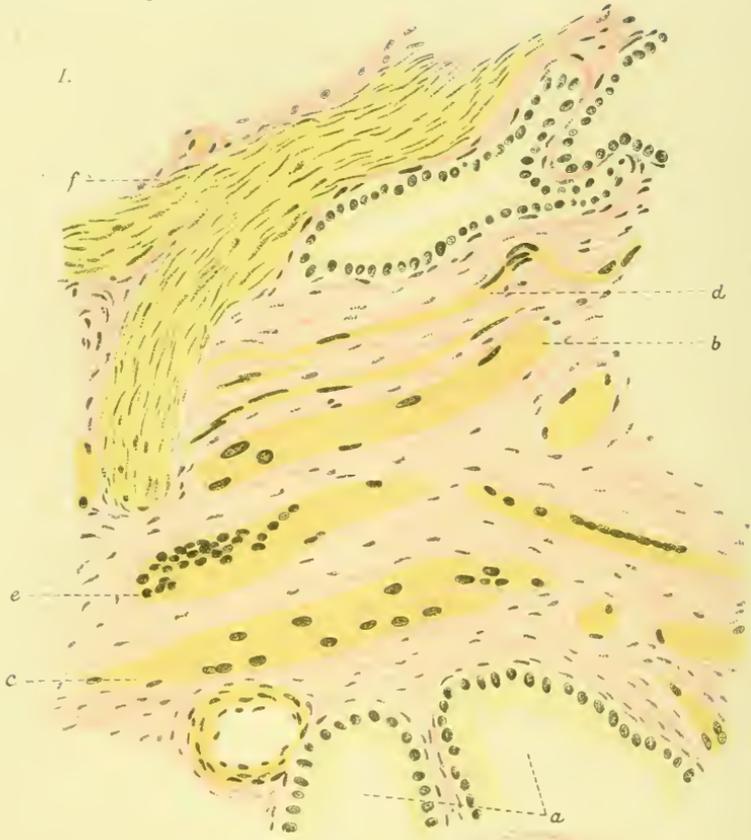
varrebbe esso a darci una esauriente spiegazione del reperto sopra descritto, perchè nel caso in parola il tessuto muscolare striato si trova bensì in intimi rapporti con gli acini ghiandolari e con le fibrocellule muscolari lisce, ma lo si ritrova dalla parte precisamente opposta, e cioè nel tratto più posteriore dei due lobi laterali e nel medio e più assai verso la base che verso l'apice della ghiandola.

Convieni pensare piuttosto, pur volendo stare con quelli che sostengono la forma primitivamente falcata nella sua porzione prostatica del muscolo sfintere striato dell'uretra, che nel nostro caso l'accrescimento indipendente delle varie unità ghiandolari prostatiche, sorte ai lati dell'uretra, si sia protratto oltre la norma, contraendo così rapporti assai più ampi e più intimi con gli estremi dell'arco di fibre del muscolo sfintere striato dell'uretra, mano mano che anch'esso andava prendendo il proprio assetto definitivo; di modo chè, una volta iniziatosi il congiungimento delle varie unità ghiandolari di un lato con quelle del lato opposto, queste abbiano trascinato seco, dislocandoli, gruppi di fibre muscolari di quello, le quali, chiuse definitivamente in mezzo alla compagine della prostata, hanno continuato a vivere, presentandosi al nostro esame così come le abbiamo descritte più sopra. Con questa interpretazione mi pare si accordi anche il fatto di non avere riscontrato all'esame istologico della prostata niente che potesse autorizzare ad ammettere una diretta trasformazione di fibrocellule muscolari lisce in elementi striati; cosa che credo non avrebbe dovuto mancare se la presenza quivi del tessuto muscolare striato fosse stata legata ad una trasformazione in tal senso dello stroma muscolare liscio prostatico.

La quale trasformazione avrebbe potuto trovare eventualmente la sua ragion logica nella notevole ipertrofia prostatica riscontrata al tavolo anatomico, se questa fosse stata sostenuta — piuttosto chè da un considerevolissimo aumento del tessuto ghiandolare — da quello invece di elemento muscolare liscio. Vero è che si potrebbe pensare — ed esempi consimili non mancano nella letteratura — ad uno sviluppo durante la vita embrionaria di tali fibre muscolari dal mesenchima del tessuto prostatico; ma come non si può negarlo a priori, mancano d'altro canto dati bastevoli per poterlo affermare.

È per questo che io ritengo nel caso in parola più verosimile che lo speciale reperto sia legato a dislocazione di gruppi di elementi muscolari appartenenti allo sfintere striato dell'uretra.

Un tale reperto, mentre come dicevo in principio, per la sua rarità mi sembrava meritasse due righe d'illustrazione, non è senza importanza in patologia in quanto ci può notevolmente aiutare a chiarire l'insorgenza nella prostata — in realtà molto raramente finora (KAUFMANN) — di rabdomioni.



Spiegazione delle figure della tavola II.

Fig. 1. Sezione di prostata in corrispondenza del lobo destro verso la base. Koristka, oc. 3, ob. 3. *a* vescicole ghiandolari prostatiche molte delle quali con le caratteristiche concrezioni. *b* tessute muscolare striato i cui elementi sono colpiti dal taglio in varie direzioni.

Fig. 2. Sezione di prostata in corrispondenza della parte più alta del così detto lobo medio. Koristka, oc. 3, ob. 8*. *a* vescicole ghiandolari. *b* fibra muscolare tagliata longitudinalmente con la doppia striatura perfettamente normale. *c* fibre muscolari più sottili con striatura bene evidente. *d* fibre muscolari atrofiche. *e* forme clavate (vedi il testo). *f* tessuto muscolare liscio.

Autori citati nel testo.

- 1) ARNOLD, ZIEGLERS Beiträge, Bd. 8.
- 2) CHIARUGI, Anatomia dell'uomo, Società editrice Libreria Milanese, 1905.
- 3) CONFORTI, Clinica Moderna, Anno 12.
- 4) CRANDON, Boston Med. and Surg. Journal, 1904.
- 5) DEBIERRE, Anatomia umana. Trad. it., Vallardi.
- 6) GRIFFITHS, Journal of Anat. and Phys., 1890.
- 7) HARRISON, Lancet, Vol. 2, No. 23.
- 8) HOGGE, Annal. d. Mal. d. Org. génito-urin, Année 22.
- 9) KAUFMANN, Deutsche Chirurgie, 1902, L. 53.
- 10) LUSENA, Anatomischer Anzeiger, Bd. 11.
- 11) MARCHAND, VIRCHOWS Archiv, Bd. 100.
- 12) PALLIN, Archiv f. Anat. u. Entwickel., 1901.
- 13) PAPIN, Les fonctions sexuelles et la prostatectomie, Paris, Jacques éd., 1908.
- 14) QUAIN, Anatomia umana. Trad. ital. Milano, Vallardi.
- 15) RIBBERT, VIRCHOWS Archiv, Bd. 130.
- 16) ROMITI, Anatomia dell'uomo. Milano, Vallardi.
- 17) SAPPEY, Anatomia umana. Trad. ital. Milano, Vallardi.
- 18) TESTUT, Anatomia umana. Trad. ital., Un. Tipogr. Torinese, ed.

Nachdruck verboten.

Zur Morphologie der Gitterfasern der Leber.

Von Frau Dr. K. G. SCHUMKOW-TRUBIN.

(Aus dem histologischen Laboratorium der K. Universität Kasan.)

Bekanntlich sind die Gitterfasern der Leber bereits von einer ganzen Reihe von Beobachtern (HIS, HENLE, BOLL, ASP, PESZKE, FLEISCHL, KUPFFER, MIURA, OPPEL, BÖHM, DISSE u. a.) einer Untersuchung unterzogen worden, wobei sowohl die Morphologie dieser Fasern, als auch ihre Lagerung und ihr Verhältnis zu den umgebenden Bestandteilen des Organes erforscht wurden. Bei einer so großen Zahl von Untersuchungen zeigt indessen das Studium der einschlägigen Literatur, daß die bis jetzt gewonnenen Befunde, dank der Unvollkommenheit der Untersuchungsmethoden und der Schwierigkeit einer

differentiellen Färbung dieser Fasern, nicht nur mancherlei Widersprechendes darbieten, sondern daß auch die uns interessierenden Fragen selbst bei weitem noch nicht geklärt erscheinen.

Angesichts des Gesagten unternahmen wir auf den Vorschlag des Herrn Prof. TIMOFEJEW seit dem Herbst 1907 eine Untersuchung der Gitterfasern, wobei wir die von anderen Autoren vorgeschlagenen Methoden benutzten, sowie außerdem mit besonderem Erfolge eine von Prof. TIMOFEJEW¹⁾ behufs Färbung des faserigen Bindegewebes empfohlene Methode in Anwendung brachten. Diese letztere Methode wurde von uns in bezug auf die Gitterfasern der Leber näher ausgearbeitet und erprobt. Diese Methode ergibt eine differentielle und sehr scharfe Färbung der Gitterfasern; eine solche Färbung erhielten wir, wie wir sogleich hervorheben wollen, an Schnitten, welche mit dem Mikrotome unter Benutzung des Gefrierapparates aus frischen Organstückchen gefertigt worden waren, wobei also eine Schrumpfung durch Fixierungs- und Härtingsflüssigkeiten ausgeschlossen war, und außerdem vermochten wir diese Färbungsmethode auch mit einer vorhergehenden Gefäßinjektion zu kombinieren. Diese Vorzüge der Methode ermöglichten uns ein Studium der Morphologie der Gitterfasern in der Leber, sowie auch einen Einblick in das Verhalten dieser Fasern zu dem interlobulären Bindegewebe, den Leberzellen, den Kapillaren und perikapillären Lymphräumen und zu den sog. KUPFFERSchen Sternzellen. Ferner verdanken wir dieser Methode auch einige Klärung über die Natur der Gitterfasern selbst.

In letzter Zeit ist in der pathologisch-anatomischen Literatur ein besonderes Interesse ersichtlich für die Gitterfasern der Leber, sowie auch für die denselben ähnelnden Fasern in verschiedenen anderen Organen. So folgen auf die Arbeit von MARESCH und WOLF, welche im Jahre 1905 die BIELSCHOWSKYSche Methode zur Färbung der Gitterfasern der Leber angewandt haben, im Jahre 1907 die Arbeit von SCHMIDT, im Jahre 1908 die Arbeiten von COHN, HERXHEIMER, RÖSSLE und neuerdings ein Aufsatz unseres Landsmannes RUSSAKOW. Alle soeben genannten Autoren wandten BIELSCHOWSKYS Methode in Verbindung mit den Modifikationen nach MARESCH an.

Ungeachtet der guten Resultate, welche diese Methode liefert, wie wir dies aus eigener Erfahrung bestätigen können, gestattet dieselbe uns dennoch nicht, den uns interessierenden Fragen namentlich in derjenigen Richtung näher zu kommen, welche wir an der Hand der oben erwähnten neuen Färbungsmethode einschlugen.

1) Die Beschreibung dieser Methode siehe unten in dem Aufsätze von Prof. TIMOFEJEW, p. 295.

Im Hinblick auf das bereits notierte Interesse für die Gitterfasern der Leber, wie es sich in den letzten 2—3 Jahren kund tut, finden wir uns veranlaßt zu einer Veröffentlichung dieses kurz gefaßten Aufsatzes, um die in der betreffenden Frage mittelst der neuen differentiellen Färbungsmethode von uns gewonnenen Resultate mitzuteilen, welche uns in den Stand setzen, einige nicht uninteressante Details in der Struktur der Leber zu klären. Diese vorläufige Mitteilung scheint uns um so mehr statthaft, da unsere Befunde in manchen Punkten von den Beobachtungen anderer Autoren abweichen. Eine ausführliche, mit erläuternden Abbildungen versehene Beschreibung unserer Untersuchungen beabsichtigen wir demnächst nach Abschluß unserer Arbeit zu veröffentlichen.

Als Untersuchungsobjekte dienten uns junge und alte, gesunde normale Tiere und deren Embryonen. So untersuchten wir die Leber des Hundes, Kaninchens, Meerschweinchens, der Katze, Ratte, weißen Maus, des Igels, der Kuh, des Kalbes, Pferdes, Schafes, Schweines, der Taube, des Huhnes, Frosches, Axolotles, Barsches und Brachsens. Außerdem hatten wir Gelegenheit zur Untersuchung der frischen Leber des Menschen infolge einer Operation nach einer Schußverletzung der Bauchhöhle, sowie der Leber von Zwillingen, welche in einer der hiesigen Kliniken operiert worden waren. Mitunter wurden auch pathologisch veränderte Lebern, die wir bei Sektionen erhielten, von uns untersucht. Behufs Färbung der Gitterfasern benutzten wir, wie oben gesagt, vorzugsweise die Methode von TIMOFEJEW, und zum Vergleiche wurden dabei auch die Methoden von BIELSCHOWSKY-MARESCH, OPPEL und KUPFFER vorgenommen.

Wir bestätigen die Beobachtungen der früheren Autoren, denen zufolge die Gitterfasern radiär verlaufende und gewundene Fasern unterscheiden lassen, welche von KUPFFER und OPPEL „Radiärfasern“ und „umspinnende Fasern“ genannt worden sind. Ebenso haben wir uns überzeugt, daß sich nach der Anordnung der Gitterfasern in dem Leberläppchen bei verschiedenen Tieren zwei Typen aufstellen lassen. Bei gewissen Tierarten, als deren charakteristischer Repräsentant die Katze gelten kann, bemerkt man eine scharf ausgesprochene Entwicklung mächtiger Radiärfasern, die mitunter ganz unabhängig von den Kapillaren das ganze Leberläppchen durchsetzen und Aestchen an die Kapillargefäße abgeben, an deren Wand diese Aestchen in feine umspinnende Fasern zerfallen. Diese mächtigen Radiärfasern bilden mit benachbarten gleichnamigen Fasern ein breitmaschiges Geflecht, welches das ganze Leberläppchen in allen Richtungen durchsetzt.

Bei anderen Tieren dagegen, als deren Vertreter vor allem der

Hund aufzuführen wäre, sind die Radiärfasern nicht so stark entwickelt; in ihrem Verlaufe längs der Kapillarenwände verzweigen sich diese Fasern und umspinnen die Kapillaren in Gestalt eines dichten, aus feinsten Fäserchen bestehenden, engmaschigen Netzes.

Bei Untersuchung der Präparate unter dem Immersionssystem überzeugten wir uns, daß die einzelnen Fasern nicht homogen sind, sondern vielmehr aus dicht aneinandergefügten Fibrillen bestehen. Die fibrilläre Längsstreifung tritt besonders deutlich an den derben Radiärfasern hervor, doch ist sie auch an den feinen umspinnenden Fasern kenntlich. Die letztgenannten Fasern zerfallen an den Kapillaren in feinste Fibrillenbündelchen und in einzelne Fibrillen, die ein ungemein dichtes Netz an der Kapillarwand bilden. Bei der genannten Netzbildung tritt die Zerfaserung der dicken sowie auch der dünnen Fasern besonders scharf an den Teilungsstellen hervor und läßt sich hier die fibrilläre Längsstreifung aufs deutlichste verfolgen. Somit stellen wir uns das Gitterfasernetz als ein Geflecht von Faserbündeln vor, welche letzteren entweder vereinzelt Fibrillen oder aber Fibrillenbündel aussenden, um mittelst dieser Ausläufer mit benachbarten gleichnamigen Faserbündeln in gemeinsamen Austausch zu treten. Die fibrilläre Längsstreifung der Fasern läßt sich nicht nur in der Leber erwachsener oder neugeborener Tiere, sondern auch in der embryonalen Leber konstatieren.

Wir haben uns von dem unmittelbaren Zusammenhange der Gitterfasern mit dem faserigen Bindegewebe der Adventitia venae centralis, sowie des interlobulären Bindegewebes überzeugt. Bei dem Eintritte der Fasern oder — entsprechend unseren oben erwähnten Befunden genauer gesagt — der Faserbündel in die Gefäßadventitia der Zentralvene einerseits, und andererseits in das interlobuläre Bindegewebe sieht man, wie diese nach der Methode von TIMOFEJEV sehr scharf dunkelviolett gefärbten Faserbündel ihre intensive Färbung verlieren, erblassen und in breite, undeutlich konturierte Bänder sich umwandeln, indem sie einen der Gefäßachse parallelen Verlauf einhalten, und mit anderen ebenso blaß gefärbten Faserbündeln des interlobulären Bindegewebes sich verflechten. Ein gleiches Verhalten stellt sich auch an der Leberoberfläche bei dem Uebergange der Fasern in die GLISSONSCHE Kapsel heraus, nur mit dem Unterschiede, daß sie hier der Oberfläche des Organes parallel laufen.

Außer den radiären und umspinnenden finden wir ebenso wie es schon von früheren Beobachtern notiert wurde, noch eine dritte Art von Gitterfasern, die sich dadurch kennzeichnen, daß sie, von der einen der Blutkapillaren ausgehend, über die Leberzellenbalken hinweg,

auf ein benachbartes Kapillargefäß übergehen und in dieser Weise die Kapillaren des Leberläppchens miteinander verbinden. Diese „Verbindungsfasern“, wie wir sie nennen wollen, bilden unseren Beobachtungen gemäß ein ganzes System von Fasern; sie treten in Gestalt schwächtiger, nur von wenigen Fibrillen gebildeter Bündelchen, oder gar als einzelne Fäserchen aus dem Bestande eines perikapillären Geflechtes aus und begeben sich zu dem gleichnamigen Geflechte einer benachbarten Kapillare. Innerhalb der Maschen, die diese Verbindungsfasern umfassen, sieht man 2—3 und mehr Leberzellen beisammen liegen.

Mithin bilden also die Gitterfasern ein das ganze Leberläppchen einnehmendes breitmaschiges Geflecht starker Fasern; letztere zerfallen allmählich in ein dichtes, engmaschiges, aus feinen Fasern bestehendes Geflecht, welches hauptsächlich die Blutkapillaren begleitet. Aus diesem Geflechte gehen, wie bereits gesagt, die Verbindungsfasern hervor, welche in ihrem Verlaufe die Reihen der Leberzellen kreuzen. Die Gitterfasern stellen ein geflechtartig angeordnetes Stützgewebe der Leberläppchen dar, in dessen Maschen die Kapillaren, sowie auch die Leberzellen liegen.

Behufs Klärung der Frage über das Verhältnis der Gitterfasern zu den Kapillaren und den perikapillären Lymphräumen unternahmen wir eine ganze Reihe von Injektionen verschiedenfarbiger Leimmassen und Lösungen von salpetersaurem Silber, die wir an verschiedenen Tierarten vollführten; hierbei wurden an einer und derselben Leber die Kapillaren durch die Vena portae mit einer farbigen Masse gefüllt, während eine anders gefärbte Leimmasse oder eine Silberlösung von den in der Adventitia der Lebervenen liegenden Lymphgefäßen aus, oder aber durch Einstich unter die GLISSONSche Kapsel in die perikapillären Lymphräume des Organes eingespritzt wurde. Hierbei überzeugten wir uns, daß die Gitterfasern in einer innigen Beziehung zu den Blutkapillaren stehen, indem sie die genannten Gefäße in Gestalt eines dichten Netzes umspinnen. Wir fanden weder die von DISSE beschriebene strukturlose Wand der perikapillaren Räume noch das angeblich in dieser Wand liegende Gitterfasernetz. Die die perikapillaren Räume füllende, farbige Injektionsmasse liegt einerseits den Balken der jeglicher membranösen Umhüllung entbehrenden Leberzellen, andererseits aber der Blutkapillarwand an. Bei Injektion von salpetersaurem Silberammoniak nach HOYER fanden wir, im Gegensatz zu der Angabe von KISSELEW, keine Andeutungen von Endothelzellengrenzen innerhalb der genannten Lymphräume; ebensowenig gelang es uns, etwaige Kerne dieser Endothelzellen zu färben, während dagegen

die Zellkerne in den Kapillaren gut gefärbt erschienen. Auf Grund des soeben Gesagten betrachten wir die perikapillaren Lymphräume als Spalträume, welche zwischen Kapillarwänden und Leberzellen liegen. Die Tatsache, daß diese perikapillaren Räume sich seitens der Lymphgefäße der Adventitia der Lebervene injizieren lassen, veranlaßt uns, dieselben, im Einklange mit MAC GILAVRY, BUDGE, FLEISCHL, DISSE, HARLEY u. a., als Lymphräume anzuerkennen.

Was die von einem der perikapillaren Gitterfasernetze zu dem eines anderen Kapillargefäßes verlaufenden Verbindungsfasern betrifft, so sieht man, wie sie in ihrem Verlaufe die mit Leimmasse gefüllten perikapillaren Lymphräume durchsetzen. An Präparaten mit doppelter Injektion der Kapillaren und der perikapillaren Lymphräume sieht man besonders deutlich, daß diese Verbindungsfasern an den Leberzellenreihen einfach vorbeilaufen. Etwaige andere Fasern, die zu den Balken der Leberzellen irgend eine nähere Beziehung hätten, sind überhaupt nicht zu sehen, und können wir daher der Ansicht RUSKOWS, welcher pericelluläre Netze beschreibt, nicht beistimmen.

Ebenso unhaltbar erscheint uns die Behauptung dieses Autors, daß die Gitterfasern in eine Membran eingeschlossen seien, indem sie als Verdickungen derselben sich präsentieren.

Zur Erörterung der Frage, ob die KUPFFERSchen Sternzellen den perikapillaren Lymphräumen angehören, wie DISSE, REINEKE, BERKLEY meinen, oder ob sie einen Bestandteil der Blutkapillaren bilden, wurden von uns doppelte Injektionen der Kapillaren und der perikapillaren Lymphräume mit farbigen Leimmassen an Tieren ausgeführt, welchen wir im Leben Tusche (nach KUPFFER) oder Kollargol (nach COHN) in die Blutbahn eingebracht hatten. An solchen Präparaten, wo die mit Tusche oder Kollargol gefüllten KUPFFERSchen Sternzellen nebst ihren Fortsätzen und dem gefärbten Kerne sehr deutlich hervortraten, konnten wir uns überzeugen, daß diese Zellen zu den perivaskulären Lymphräumen in keiner Beziehung stehen, sondern in der Kapillarwand liegen und mit einer ihrer Oberflächen der Gefäßlichtung zugewandt sind. Das Gitterfasernetz liegt außerhalb der Zellen und steht mit letzteren in keiner Verbindung.

Bei der Untersuchung der embryonalen Leber verschiedener Tiere (es wurden Embryonen verschiedenen Alters untersucht) fanden wir, entgegengesetzt der Ansicht COHNS, keine Verbindung der Gitterfasern mit den Sternzellen. Die Gitterfasern treten bereits in einer sehr frühen Periode der embryonalen Entwicklung auf und erscheinen bei neugeborenen Tieren bereits vollständig entwickelt und zeigen hier dasselbe Bild wie in der Leber des erwachsenen Tieres. So sehr wir

uns bemühten, einen Zusammenhang der Gitterfasern mit den Sternzellen sowohl in der Leber erwachsener und neugeborener Tiere, als auch in der embryonalen Leber aufzufinden, stets war das Resultat ein negatives. Selbst an den Knotenpunkten der Geflechte gelang es uns nie, Zellen ansichtig zu werden.

Was die Natur der Gitterfasern betrifft, so werden sie bekanntlich bald als elastische, bald als kollagene oder endlich als retikuläre Bindegewebsfasern betrachtet. Um dieser Frage näher zu treten, nahmen wir Versuche an Schnittpräparaten vor, indem wir letztere mit Säuren und Alkalien behandelten oder dieselben der künstlichen Verdauung (nach MALL, HÖHL, HOYER) unterwarfen, und die so behandelten Schnitte mit WEIGERTS Resorcin-Fuchsin, mit Safranin-Fuchsin nach MINERVINI und anderen Farbstoffen färbten. Zum Vergleiche wurden Schnitte von Sehnen und lymphoiden Organen (Lymphknoten, Milz) einer gleichen Behandlung unterworfen. Zur Kontrolle wurden Schnitte normaler, unveränderter Organe und Gewebe (Leber, lymphoide Organe und Sehnen) nach den nämlichen Methoden gefärbt.

Auf Grund dessen, daß an verdauten Schnitten die elastischen Fasern weder nach WEIGERT noch nach MINERVINI eine Färbung annahmen, während dagegen die Gitterfasern nebst den Fasern des interlobulären Bindegewebes unverändert geblieben waren und nach WEIGERT eine blaßviolette, nach MINERVINI eine blaßrote Färbung zeigten (an den unverdauten Schnitten zeigten die Gitterfasern die nämliche Färbung wie auch an den verdauten, die elastischen Fasern dagegen traten hier scharf hervor, indem sie nach WEIGERT fast schwarz, nach MINERVINI dunkelrot gefärbt waren), kommen wir zum Schlusse, daß die Gitterfasern keineswegs dem elastischen Gewebe zuzurechnen sind. Zu demselben Schluße führt uns auch die Färbung nach der Methode von TIMOFEJEW, wobei die elastischen Fasern des interlobulären Bindegewebes blaßgelb, die Gitterfasern dagegen dunkelviolettfärbt erscheinen. Von den kollagenen Bindegewebsfasern unterscheiden sich die Gitterfasern durch eine größere Widerstandsfähigkeit gegen Säuren und Alkalien, sowie ferner dadurch, daß sie sich entweder gar nicht, oder aber nur schwach färben bei Anwendung der Methoden, welche eine intensive Färbung (rote Färbung in Säurefuchsin nach VAN GIESON, ebenso grüne Färbung in Indigokarmin nach CAJAL u. a.) der kollagenen Fasern ergeben. Und umgekehrt, die Gitterfasern färben sich gleich wie die Fasern des retikulären Gewebes, mit welchen sie auch in ihren chemischen Reaktionen Aehnlichkeit bieten, nach den Methoden von OPPEL, BIELSCHOWSKY-MARESCH und TIMOFEJEW. Dennoch lassen wir gegenwärtig die Frage noch unentschieden, ob die Gitterfasern

der Leber mit dem retikulären Gewebe der lymphoiden Organe zu identifizieren sind oder nicht, da die Fasern der letztgenannten Organe eine etwas abweichende Lagerung und eine Verbindung mit zelligen Elementen aufweisen, deren Anwesenheit in der Leber nicht zu konstatieren war.

Angesichts des von uns beobachteten unmittelbaren Ueberganges der kollagenen Fasern des interlobulären Bindegewebes der Leber in die Gitterfasern der Leberläppchen und in Betracht dessen, daß sowohl die einen wie die anderen Fasern zu Bündeln zusammentreten und sich miteinander verflechten, halten wir die Gitterfasern für metamorphosierte kollagene Bindegewebsfasern, welche ihre physikalischen und zum Teil auch ihre chemischen Eigenschaften geändert haben und sich daher auch in ihrem Verhalten gegen Farbstoffe von den kollagenen Fasern unterscheiden.

Schlußfolgerungen.

1) Die Gitterfasern des Leberläppchens sind die direkte Fortsetzung des interlobulären Bindegewebes und gehen in das faserige Bindegewebe über, welches die Vena centralis umgibt.

2) Je nach der Anordnung der Gitterfasern lassen sich zwei Typen unter den Tierarten unterscheiden: die einen zeigen stark entwickelte Radiärfasern, während letztere bei den anderen Tieren nicht so scharf hervortreten.

3) Die Gitterfasern lassen sich in drei Systeme von Fasern einteilen: a) die Radiärfasern — mächtige, durch das ganze Leberläppchen hindurchgehende Fasern; b) die die Kapillaren umspinnenden Fasern; c) die Verbindungsfasern, welche die perikapillären Geflechte benachbarter Blutkapillaren untereinander verbinden.

4) Die Gitterfasern besitzen eine deutliche fibrilläre Längsstreifung, und das Gitterfasernetz ist tatsächlich nichts anderes als ein Geflecht von Bündeln von verschiedener Dicke, bis zu den allerdünnsten; an den Kapillaren zerfallen diese Bündel in feinste Fäserchen. Die fibrilläre Struktur der Fasern tritt auch schon in der embryonalen Leber zutage.

5) Die Gitterfasern stehen nur zu den Kapillaren des Leberläppchens in Beziehung, indem sie rings um die genannten Gefäße ein aus sehr dünnen Bündelchen, sowie aus einzelnen Fäserchen bestehendes Netz bilden.

6) Die perikapillären Lymphräume sind Lymphspalten zwischen den Blutkapillaren und Leberzellen; diese Lymphspalten entbehren (wie wir im Gegensatze zu den Angaben von MAC GILAVRY, DISSE u. a.

betonen müssen) sowohl einer membranösen Wandung als auch der Gitterfasernetze, welche in einer solchen Wandung eingebettet liegen sollen.

7) Die KUPFFERSchen Sternzellen stehen zu den perikapillären Lymphräumen in keiner näheren Beziehung; sie liegen in der Wand der Blutkapillaren, und die eine ihrer Oberflächen ist der Gefäßlichtung zugewandt. Das Gitterfasernetz befindet sich außerhalb der genannten Zellen und steht mit letzteren selbst in der embryonalen Entwicklungsperiode in keiner Verbindung.

8) Die Gitterfasern dürfen weder den elastischen noch den kollagenen Fasern angereicht werden. In ihren mikrochemischen Reaktionen stehen die Gitterfasern denen des retikulären Gewebes am nächsten.

9) Die Gitterfasern erscheinen als eigentümlich metamorphosierte kollagene Bindegewebsfasern, indem sie sich von letzteren sowohl in ihren physikalischen Eigenschaften, als auch in ihren mikrochemischen Reaktionen unterscheiden.

Kasan, im August 1909.

Nachdruck verboten.

Eine neue Färbungsmethode des Stützgewebes in verschiedenen Organen.

Von Professor D. TIMOFEJEW, Kasan.

Bei Untersuchungen, die von mir in den letzten Jahren unter Anwendung der EHRLICHschen Methylenblaumethode behufs Färbung des Nervengewebes angestellt wurden, gelang es mir, ein neues, verhältnismäßig einfaches und schnelles Verfahren für eine differentielle Färbung der Gitterfasern der Leber in Methylenblau aufzudecken, was insofern beachtenswert ist, als diese Fasern sich bekanntlich bis jetzt noch durch keine der in der histologischen Technik üblichen Anilinfärbungen zur Anschauung bringen ließen. Angesichts dessen, daß außer den Gitterfasern der Leber auch das retikuläre Gewebe der lymphoiden Organe nach den Methoden von OPPEL und BIELSCHOWSKY durch Silber imprägniert wird, versuchte ich meine Methode auch auf die letztgenannten Organe anzuwenden und erhielt hierbei ebenfalls positive Resultate. Außerdem erhält man, wie es sich bei weiteren Untersuchungen herausstellte, mit Hilfe unserer Methode noch eine Färbung des Stromas gewisser Drüsen (wie z. B. der Nieren, der Nebennieren), der Membrana propria von Drüsen (z. B. der Speicheldrüsen, des Pankreas etc.), des Sarkolemmis der quergestreiften Muskel-

fasern, ebenso wie der Myoglia der glatten Muskeln und der Neuroglia des Zentralnervensystems.

Ohne hier die dank der in Rede stehenden Färbung sich enthöllenden Details der Struktur der verschiedenen Organe berühren zu wollen, möchte ich im nachfolgenden nur die Methode selbst beschreiben und die bei Anwendung derselben erhaltenen Bilder in allgemeinen Zügen wiedergeben.

Ich mache Schnitte mit dem Rasiermesser aus freier Hand, besser aber mit Hilfe des Mikrotoms von gefrorenen Stückchen frischer Organe verschiedener, soeben getöteter Tiere, oder selbst von solchen Organen, welche bis einen Tag lang in physiologischer Kochsalzlösung gelegen hatten. (Man kann auch die bei einer Sektion oder Operation erhaltenen Organe vom Menschen mit Erfolg benutzen.) Diese Schnitte werden 15—30 Minuten in eine schwache Methylenblaulösung gebracht, die folgendermaßen zubereitet wird:

Methylenblau, rektifiz. nach EHRlich ¹⁾	1,0 g
Physiologische Kochsalzlösung	2000—4000 ccm

Zu bemerken ist noch, daß die Schnitte selbst bis 24 Stunden in der genannten Farbstofflösung unbeschadet verweilen können. Dann werden die Schnitte, welche nun eine gleichmäßig blaue Färbung angenommen haben, in physiologischer Kochsalzlösung sorgfältig abgespült und nun übertragen wir dieselben für $\frac{1}{2}$ —1 oder selbst für 24 Stunden in eine sehr schwache Ammoniumpikratlösung (für eine erfolgreiche Färbung ist es notwendig, die genannte Lösung in sehr schwacher Konzentration anzuwenden). Wir nehmen Ammoniumpikrat 0,1 g, gelöst in 800—1200 ccm einer physiologischen Kochsalzlösung. Um die in der Ammoniumpikratlösung erfolgende Differenzierung der Färbung zu verfolgen, kann man die in oben beschriebener Weise gefärbten, aus dem Farbstoffe herausgenommenen und in der Kochsalzlösung ausgewaschenen Schnitte auf einem Objektträger in einem Tropfen der oben angegebenen Ammoniumpikratlösung ausbreiten und dann das Eintreten der Differenzierung unter dem Mikroskope beobachten. Hierbei wird man schon mittelst schwacher Vergrößerungen gewahr, daß die diffuse Färbung der Schnitte bald abzublassen beginnt und daß gleichzeitig eine allmählich immer deutlicher werdende intensiv violette Färbung von Fasern (Gitterfasern der Leber, retikuläre Fasern der Milz etc.) sich über den ganzen Schnitt verbreitet; diese differentielle Färbung der genannten Fasern erreicht binnen einiger Zeit ihr Maximum.

Hierbei treten die dunkelvioletten gefärbten Gitterfasern der Leber

1) Bezogen von Grübler in Leipzig.

sehr scharf hervor und man erblickt sowohl die dicken sog. Radiärfasern als auch die feinen Fasern bis auf ihre feinsten Verzweigungen, welche die Blutkapillaren der Leberläppchen umwinden.

Die Drüsenzellen der Leber nehmen, je nach der Konzentration der Methylenblaulösung, entweder eine blaßgraue oder eine bläulichgraue Färbung an; die Kerne dieser Zellen zeigen eine mit dem Zellkörper identische Färbung oder aber sie färben sich blau (letzteres beobachtet man bei Anwendung konzentrierterer Methylenblaulösungen, oder bei einer längeren Dauer der Einwirkung des Farbstoffes). Ebenso nimmt mitunter auch das Endothel der Kapillargefäße eine graue Färbung an und tritt dabei recht scharf hervor, indem es von einem dichten Netze violett gefärbter Gitterfasern umgeben wird. Das interlobuläre Bindegewebe der Leber färbt sich gewöhnlich blaßviolett. Dagegen erscheinen die elastischen Fasern, sowie das glatte Muskelgewebe der Interlobulargefäße entweder ganz ungefärbt, oder sie zeichnen sich durch eine blaßgelbe Färbung aus.

Eine mit den Gitterfasern der Leber sehr ähnliche Färbung bietet auch das bindegewebige Stroma der Nebenniere dar. Die bindegewebige Kapsel der Nebenniere färbt sich gewöhnlich blaßviolett oder hellblau, und von der Kapsel gehen, wie dies an den Schnittpräparaten der Nebenniere ersichtlich ist, in radiärer Richtung in die Tiefe des Organes eindringende Fasern aus; diese derben Fasern sind (ähnlich den Radiärfasern der Leber) von dunkelvioletter Farbe und umfassen die Zellengruppen der Zona glomerulosa; allmählich verästeln sie sich, werden hierbei dünner und verlaufen nun in der Richtung gegen die Marksubstanz des Organes, indem sie zwischen den Zellsäulen der Zona fascicularis dahinziehen und die hierselbst befindlichen Blutkapillaren in Gestalt dichter Netze umgeben. Diese perikapillären Netze werden untereinander durch dünne Faserbündelchen verbunden, welche in ihrem Verlaufe die Zellsäulen überkreuzen. Ebenso dichte, aus violett gefärbten Fasern bestehende Netze umspinnen die Blutgefäße der Zona reticularis und des Markes der Nebenniere. Die Drüsenzellen der Rindenschicht nehmen unter dem Einflusse des Ammoniumpikrates eine graue oder graugelbe Färbung an, während die Kerne dieser Zellen bisweilen blau gefärbt sind. Die Zellen der Marksubstanz behalten gewöhnlich eine blaue Färbung bei.

Färbt man in der beschriebenen Weise die mit dem Gefriermikrotome erhaltenen Schnitte der Milz, so tritt unter dem Einflusse des Ammoniumpikrates vor allem eine differentielle Färbung der stärkeren Reticulumfasern in dunklem Violett ein. Die Färbung verbreitet sich dann auf das ganze MALPIGHISCHE Körperchen und nach-

träglich auch auf das engmaschige Netz der Milzpulpa bis auf die allerfeinsten Fäserchen derselben. Das Bindegewebe der Milzkapsel und der Trabekel nimmt eine mehr helle violette Färbung an, die glatten Muskeln und die elastischen Fasern dagegen verlieren ihre Färbung, ähnlich wie dies auch in anderen Organen geschieht, oder sie bekommen allmählich eine gelbliche Färbung. Falls keine Ueberfärbung in dem Methylenblau eingetreten war, färben sich die Kerne der lymphoiden Elemente hellgrau oder hellblau, oder aber die lymphoiden Elemente werden vollständig entfärbt und dann tritt das zarte Netz in der Milzpulpa bis auf seine feinsten Fäserchen auf dem hellen Grunde ungemein scharf hervor. Bei gelungener, intensiver Färbung ist man imstande, die feinsten Faserverzweigungen des Reticulum zu verfolgen; die fibrilläre Struktur dieser Fasern, sowie der Zusammenhang derselben mit den Fasern der Trabekel tritt an solchen Präparaten deutlich zutage. Außerdem sieht man deutlich, wie die Fasern des retikulären Gewebes rings um die venösen Sinus der Pulpa sich lagern, indem sie sie ringförmig in Gestalt länglicher Schleifen umgreifen und der Zusammenhang dieser Ringfasern mit dem umgebenden Reticulum der Pulpa läßt sich hier ebenfalls gut konstatieren.

Endlich bekommt man an solchen Präparaten mitunter eine sehr scharfe, dunkelviolette Färbung der Myoglia in der Muskelhaut der Milzarterien, während dagegen die zirkulären Muskelzellen und elastischen Häutchen dieser Gefäße ungefärbt bleiben oder eine hellgelbe Färbung annehmen. Bei einer derartigen Färbung treten die Arterien recht scharf hervor und lassen sich bis in ihre Endzweigungen in den Trabekeln, den MALPIGHISCHEN Körperchen und der Milzpulpa verfolgen. Ebenso zeichnen sich mitunter auch die Blutkapillaren durch die graue Färbung ihrer Endothelbekleidung aus und man kann die genannten Gefäße sowohl in den MALPIGHISCHEN Körperchen, als auch in der Pulpa gut verfolgen, zumal da sie in ihrem Verlaufe von dem feinen Netze des retikulären Gewebes umgeben werden.

Das retikuläre Gewebe der Lymphknoten und die Blutgefäße derselben werden bei dieser Methode in ähnlicher Weise gefärbt wie in der Milz.

Die Membrana propria verschiedener Drüsen (Speicheldrüsen, Pankreas u. a.) nimmt bei dieser Methode gleichfalls eine violette Färbung an und hebt sich von dem die Drüsenlappchen umgebenden faserigen Bindegewebe recht scharf ab.

Die Membrana propria der Harnkanälchen der Niere färbt sich gleichfalls violett; an der äußeren Oberfläche der Membrana propria nimmt man bei dieser Färbungsmethode ein dichtes Netz aus

feinsten Fäserchen wahr, welche letzteren mit den die benachbarten Harnkanälchen umspinnenden Fasernetzen in Verbindung stehen. Das Epithel der Harnkanälchen erscheint hellgrau oder gelblich gefärbt.

In ähnlicher Weise wie die Membrana propria der Drüsen, nimmt auch das Sarkolemma der quergestreiften Muskelfasern eine differentielle, violette Färbung an, während sich dagegen die Muskelfaser selbst unter dem Einflusse des Ammoniumpikrates hellgelb färbt.

An dem Herzmuskel gelang es uns bei dieser Färbungsmethode ebenfalls, eine die Muskelfaser umhüllende Membran zu bemerken, welche letztere ähnlich dem Sarkolemm der willkürlichen quergestreiften Muskeln violett gefärbt war; doch scheint die Membran der Herzmuskelfasern weit dünner zu sein als das Sarkolemm der Skelettmuskeln. Mitunter kommt es bei Anwendung konzentrierterer Methylenblaulösungen oder bei längerem Verweilen der Schnitte in der Farblösung vor, daß außer der genannten feinen Membran auch das Sarkoplasma sich dunkelviolett färbt, und man erhält hierbei das Bild eines intracellulären feinen Netzes, ähnlich wie es VERRATI, HOLMGREN¹⁾ u. a. beschrieben.

Ferner gelang es mir, an Gefrierschnitten aus dem Rückenmarke verschiedener Tiere eine Neurogliafärbung in der weißen, sowohl wie in der grauen Substanz zu bekommen; die Neuroglia tritt hierbei an den Schnitten in Gestalt eines hellviolett gefärbten, dichten und sehr feinmaschigen Netzes hervor. Bei gelungener Färbung hebt sich dieses Netz in der weißen Substanz sehr deutlich von dem gelben Grunde der in Ammoniumpikrat gefärbten myelinhaltigen Nervenfasern ab. In der grauen Substanz des Rückenmarkes bildet dieses Netz einen violett gefärbten Filz, der von gelbgefärbten Nervenfasern durchzogen wird und die blau oder bläulich-grau gefärbten Nervenzellen beherbergt. Um die Nervenzellen scheint sich dieses Netz zu verdichten, und an Tangentialschnitten der Nervenzellen ersieht man, daß die Neuroglia um die Nervenzellen und an deren Fortsätzen gleichsam eine netzartige Umhüllung bildet.

An Quer- und an Längsschnitten der peripheren Nervenstämme, ebenso wie an isolierten markhaltigen Fasern erscheint die SCHWANNsche Scheide hellviolett gefärbt, während die Nervenfaser selbst eine hellgelbe Färbung zeigt. Bei Anwendung konzentrierterer Methylenblaulösungen erhält man mitunter eine violette Färbung der RANVIERSchen

1) Siehe HOLMGREN, Arch. f. mikr. Anat., Bd. 71, 1907, p. 165.

Schnürringe; außerdem tritt ein in der Dicke der Markscheide gelegenes feines Netz durch eine gleiche Färbung hervor.

Die in beschriebener Weise gefärbten Schnitte verschiedener Organe bringe ich zum Einschlusse in das folgende Gemisch von Glycerin und Ammoniumpikratlösung:

Gesättigte wässrige Ammoniumpikratlösung 35 ccm

Glycerin

Aquae destill.

āā 50 „

Bei Einschluß der Schnitte in reinem Glycerin blaßt, wie ich bemerkt habe, die Färbung nach einiger Zeit beträchtlich ab und allmählich verliert das Präparat seine Färbung. Dagegen erhält sich dieselbe in dem oben angegebenen Gemische unbeschadet, so daß Präparate, welche vor 2 Jahren gefärbt worden waren, bis jetzt ihre frühere Färbung unverändert beibehalten. In dem angegebenen Gemische hellt sich das Präparat nach einiger Zeit bedeutend auf und die Struktur des gegebenen Organes tritt dann noch deutlicher hervor; hierbei nimmt die gelbe Färbung des Protoplasmas der Drüsenzellen und glatten Muskeln, sowie die der elastischen Fasern unter dem Einflusse des Ammoniumpikrates an Intensität zu und um so ausgeprägter treten nun auf diesem gelben Grunde die violett gefärbten Fasern des Präparates hervor.

In den Fällen, wo die Zellkerne durch das Methylenblau nicht gefärbt erschienen, oder nur eine sehr schwache blaßgraue Färbung zeigten, wandte ich zuweilen eine Nachfärbung der Präparate in Pikrokarmin nach HOYER an; in solchen Präparaten zeichnen sich die Gitterfasern der Leber, sowie die retikulären Fasern der lymphoiden Organe durch eine grellere violette Färbung aus, die Zellkerne und kollagenen Fasern dagegen sind rot, das Protoplasma der Zellen gelb gefärbt.

Außerdem lassen die Präparate auch eine Nachfärbung in dem Gemische von Indigokarmin und Pikrinsäure nach CAJAL zu; hierbei färben sich die kollagenen Fasern hellgrün, während die Gitterfasern ihre violette Färbung beibehalten.

Die Nachfärbung erfolgt nach vollendeter Differenzierung der Schnitte in der oben angegebenen schwachen wässrigen Ammoniumpikratlösung.

Wie unsere in Gemeinschaft mit Frau Dr. TRUBIN in meinem Laboratorium angestellten Versuche erwiesen haben, können die in oben beschriebener Weise gefärbten Schnitte nachträglich entwässert und in der üblichen Weise behufs Einschluß in Balsam weiterbehandelt werden. Zu diesem Behufe werden die in Methylenblau und Ammonium-

pikrat gefärbten Schnitte für 2—3—24 Stunden in eine 8-proz. wässrige Lösung von Ammonium molybdaenicum eingelegt, sodann in Wasser abgespült, in Alkohol entwässert, von hier zur Aufhellung in Xylol gebracht und endlich in Kanadabalsam eingeschlossen. Bei einer solchen Behandlung ändert sich einigermaßen die Färbung der Schnitte, indem die dunkelviolette Färbung der Fasern in ein dunkles Blau übergeht; das Zellprotoplasma wird entweder ganz entfärbt, oder es nimmt eine hellblaue Nuance an, ebenso auch die kollagenen Fasern. Dennoch gewähren diese Modifikationen in der Färbung keine Vorzüge.

Schließlich läßt sich diese Methode, wie es meine Versuche ergeben haben, auch mit einer vorhergehenden Injektion der Blutgefäße der zu untersuchenden Organe kombinieren. Zur Gefäßinjektion dient entweder eine entsprechend gefärbte Leimmasse (Karmin-Gelatine) oder eine Silber-Ammoniaklösung nach HOYER.

1. September 1909. (Eingegangen Ende September.)

Nachdruck verboten.

A Specimen of *Rana temporaria* with abnormal Reproductive Organs.

By WM. YOUNGMAN, B. Sc., Demonstrator of Biology in the Medical School of Guy's Hospital, University of London.

With 3 Figures.

The following is an account of the examination of an abnormal specimen of *Rana temporaria* that came under my notice in the month of June of the present year. The frog which had just been killed was one of a lot of sixty and was an unusually large animal. Externally it had the appearance of being a male for there was a distinct, though comparatively small, development of the thumb-pad on both fore-limbs, but, on opening the coelom, it was found to be full of ova. An examination of the reproductive organs showed an ovary of normal appearance on the left side, but, on the right side there was an ovo-testis. The ventral portion of the ovo-testis consisted of a yellow ovoid mass resembling a rather small normal frog's testis, save that, there was no deposit of pigment upon its surface as is usually the case. This was suspended from the rest of the organ which resembled a normal ovary though slightly smaller in size than the ovary on the left side. The oviducts were exceedingly well developed with many convolutions, on either side each had the usual coelomic opening and there were a few eggs within the convoluted portion of each oviduct,

whilst the expanded uterine parts were crammed to distension with ova. At first I thought there was no opening into the cloaca such was the distension, and that this was the reason for the large number of eggs in the coelom but I succeeded in finding the usual apertures and in passing a bristle from the cloaca into the uterus on either side. From either kidney came the ureter. Both ureters were of the normal female type there being no development of a seminal vesicle.

The urino-genital organs were removed, fixed, sectioned and examined microscopically. Their histology is interesting. The ovotestis is seen in transverse section to show the normal structure of the ovary in the dorsal ovarian part, numerous normal eggs being present, but, there are also cavities amongst the ordinary egg con-

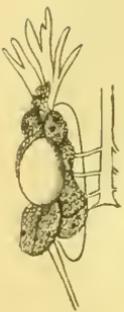


Fig. 1.

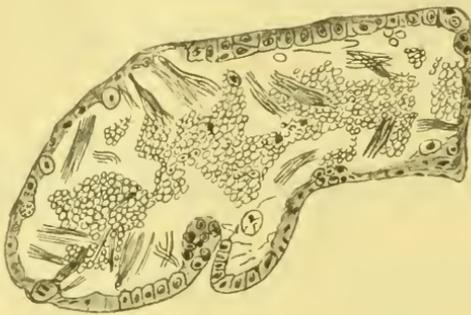


Fig. 2.

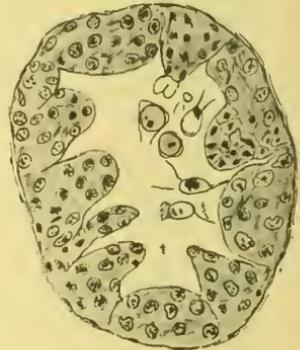


Fig. 3.

Fig. 1. The ovotestis, fat body, kidney, ureters and dorsal aorta.

Fig. 2. Crypt of the testis portion containing mature spermatozoa and eosinophilous bodies.

Fig. 3. Crypt of the testis portion showing developmental stages of spermatozoa and lymphoid tissue.

taining chambers, and of the same size, which are filled with black pigment, representing perhaps degenerate eggs. The ventral or testis-like portion of the ovo-testis consists of crypts as in the normal male gonad, but it has not a well developed central lumen. Of the crypts of the testis portion some contain mature spermatozoa, others developmental stages of spermatozoa. The crypts containing mature spermatozoa also have centrally masses of peculiar spherical bodies. These bodies lie free in the cavities of the crypts, they are of various sizes, the largest having a diameter about equal to the larger diameter of a red blood corpuscle, they mostly have no nucleus, but there are to be found amongst them a few similar but nucleated ones. Both kinds stain very readily with eosin. The other crypts are lined by masses of cells in various stages in the production of spermatozoa

and also contain more centrally lymphoid tissue with reticular cavities within which are large spherical nucleated cells one of which fills a mesh of the network. I can find no trace of anything resembling such in sections of normal frog's testis. I think there can be no doubt that from this lymphoid tissue are developed the eosinophilous bodies present in the crypts with the ripe spermatozoa. There appear no means of exit to the exterior for the spermatozoa unless they burst into the coelom for I can make out neither macroscopically, nor microscopically by sections; any trace of vasa efferentia and sections of the ureter do not show the presence of spermatozoa therein. Sections of the left ovary show eggs and pigment filled cavities as on the right side. The presence of well developed oviducts and ovaries and the absence of seminal vesicles show that predominately the specimen was a female, but, it is interesting to find male characters present in the testis-like body of the right side and the thumb-pads. The correlation of these two male characters in such a specimen is I think strong evidence for the idea that a secondary sexual character like the thumb-pad of the frog is the outcome of a physiological secretion in some way connected with the male sexual elements.

Bücheranzeigen.

Bau und Entwicklung der Mundhöhle des Menschen unter Berücksichtigung der vergleichenden Anatomie des Gebisses und mit Einschluß der speziellen mikroskopischen Technik. Lehrbuch für Zahnärzte, Aerzte und Studierende von **Guido Fischer** (Greifswald). Mit 18 Tafeln und 340 Abbildungen. Leipzig, Verlag von Dr. Werner Klinkhardt, 1909. X, 436 pp. Preis 16 M., geb. 17,50 M.

Dies Buch ist zwar in erster Linie für den Unterricht der Studierenden der Zahnheilkunde, sowie als Nachschlagewerk für die praktischen Zahnärzte bestimmt, dürfte aber angesichts der sehr vollständigen Zusammenstellung aller anatomischen, vergleichend-anatomischen, histologischen und embryologischen Tatsachen, die auf die Mundhöhle, vor allem das Gebiß Bezug haben, für alle Anatomen und Embryologen von hohem Werte sein. Der Stoff ist in zwei Hauptabschnitte zerlegt, einen makroskopischen (systematische Anatomie der Mundhöhle, vergleichende Anatomie des Gebisses) und einen mikroskopischen (Entwicklung und Bau der Gewebe der Mundhöhle, insbesondere des Gebisses). Daß Ref. diese Art der Teilung oder Trennung nicht für zweckmäßig halten kann, hat er wiederholt öffentlich ausgesprochen. Aber sie mag hier ihre praktischen, besonders didaktischen Vorteile haben. — Eine vergleichende Anatomie der gesamten Mundhöhle mußte „aus technischen und didaktischen Gründen“ fortbleiben, jedoch wird die phylogenetische Entwicklung des Gebisses ausführlich geschildert.

Großer Wert wurde mit Recht auf die Ausstattung mit Abbildungen gelegt, die außerordentlich zahlreich und zum größten Teile schön und

deutlich sind. Uneingeschränktes Lob verdienen die farbigen Lithographien auf den 18 Tafeln, dagegen sind von den Autotypen im Texte einige zu dunkel ausgefallen, wie das ja leider öfters vorkommt. Ein Teil der Bilder ist anderen Werken entnommen, der größte Teil ist original.

Das Buch ist in Form von Vorlesungen (42) gehalten, die sich von der Einteilung in Kapitel eigentlich nur durch das am Anfange der größeren, zum Teil auch der kleineren Abschnitte gesetzte „M. H.“ unterscheiden. — Im vierten Teil, Mikroskopische Technik, ist die Lehrbuchform gewahrt. — Der Preis ist (28 Bogen und 18 Tafeln) sehr mäßig.

Agostino Gemelli (O. M.), *L' enigma della vita e i nuovi orizzonti della biologia*. Introduzione allo studio delle scienze biologiche. (Con 13 tavole fuori testo e 59 figure nel testo.) Firenze, Libr. editr. fiorent., 1910. (Biblioteca della „Rivista di Filosofia neo-scolastica“, Serie C., No. 2.) XXIII, 598 pp. Preis L. 6.

Dies mit Genehmigung der erzbischöflichen Kurie in Florenz gedruckte Buch steht auf dem Standpunkte von Wasmann, dessen Werk GEMELLI neuerdings italienisch herausgegeben hat. Verf. wendet sich auf Grund umfassendster Literaturstudien und eigener wissenschaftlicher, biologischer und philosophischer Forschungen gegen die materialistischen und monistischen Lehren und sucht zu zeigen, daß der Aristotelismus die einzige Lehre ist, die unsere Kenntnisse auf dem unabsehbaren Felde der Biologie logisch zu ordnen gestattet. Es ist also nicht der „Neo-Vitalismus“, den G. vertritt, sondern (s. v. v.!) der Palaeo-Vitalismus. „Monist“ ist Verf. in dem Sinne, daß er einen einzigen Monismus anerkennt, nämlich die Einheit der ersten Ursache alles endlichen Geschehens. Aus dieser ursprünglichen schöpferischen Einheit fließt die Einheit des kausalen Zusammenhanges alles Seins in Gegenwart und Vergangenheit im Weltall. — Ref. möchte dringend empfehlen, das interessante Buch — dessen auffallend niedriger Preis (6 Lire für 37 Bogen und 13 Tafeln!) wohl besondere Gründe hat — zu lesen. B.

Anatomische Gesellschaft.

Den Jahresbeitrag für 1909 zahlten (s. No. 24, Bd. 34 d. Ztschr.) die Herren PLENGE, WEISSENBURG, BENDER, PAUL MARTIN 09. 10, LESSHAFT 10.

Zahlung steht noch aus von 30 Mitgliedern. Die bis Mitte November nicht gezahlten Beiträge werden, soweit dies seitens der Post zulässig ist (z. B. nicht: Rußland, Nordamerika), durch **Postauftrag** eingezogen werden, ein Verfahren, das besonders für das Ausland umständlich ist und unnötige Kosten verursacht. B.

Personalia.

Dorpat. Dr. E. LANDAU ist Assistent und Privatdozent der Anatomie an der Universität. Adresse: Marienhofsche Str. 64.

Königsberg, Pr. Geh. Med.-Rat Prof. Dr. STIEDA wohnt jetzt: Schützenstraße 1.

Abgeschlossen am 30. Oktober 1909.

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.

XXXV. Band.

✻ 25. November 1909. ✻

No. 13 und 14.

INHALT. Aufsätze. J. Disse, Wie entsteht die Grundsubstanz des Zahnbeins? Mit 6 Abbildungen. p. 305—318. — Ludwig Edinger, Ueber die Einteilung des Cerebellums. Mit 9 Abbildungen. p. 319—323. — Giovanni Perna, Sopra un arresto di sviluppo della sierosa pericardica nell'uomo. Con 4 figure. p. 323—338. — Giuseppe Sterzi, Le „Tabulae Anatomicae“ ed i Codici marciiani con note autografe di Hieronymus Fabricius ab Aquapendente. p. 338—348.

Kongresse. VIII. Internationaler Zoologen-Kongreß in Graz (Steiermark), vom 15.—20. August 1910. p. 348—350.

Bücheranzeigen. ERNST Freiherr STROMER VON REICHENBACH, p. 350. — ERNST HAECKEL, p. 351. — THOMAS HUNT MORGAN, p. 351. — ERMANNO GIGLIO-TOS, p. 352.

Literatur. p. 49—64.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Wie entsteht die Grundsubstanz des Zahnbeins?

Von J. DISSE.

Mit 6 Abbildungen.

Die Diskussion über die Entstehung der leimgebenden Fasern innerhalb der Grundsubstanz des Zahnbeins ist in Bd. 34 des Anatomischen Anzeigers durch v. EBNER und STUDNĚKA wieder aufgenommen worden. Beide Autoren nehmen an, daß die Bildungsweise der Grundsubstanz selbst noch nicht festgestellt sei; während aber v. EBNER geneigt ist, die Grundsubstanz auf die Odontoblasten zurück-

zuföhren, hält *STUDNICKA*, ähnlich wie *v. KORFF*, die Intercellularsubstanz der Pulpa für die Bildnerin der Grundsubstanz des Zahnbeins. Da nun für die Beurteilung derjenigen Strukturen, die innerhalb der Grundsubstanz des Zahnbeins auftreten, die Herkunft dieser Substanz eine wesentliche Grundlage abgibt, so scheint es mir angebracht zu sein, zunächst einmal die Frage zu erörtern, wie die Grundsubstanz des Dentins entsteht. Ueber diese Frage habe ich in den letzten Jahren Untersuchungen angestellt, und darüber im Archiv f. mikr. Anatomie, Bd. 73, berichtet. Ich beabsichtige, die Ergebnisse meiner Beobachtungen auch den Lesern des Anatomischen Anzeigers vorzulegen und durch eine Anzahl neuer Abbildungen zu erläutern. Dabei soll genauer auseinandergesetzt werden, wie man am zweckmäßigsten verfährt, wenn man meine Beobachtungen nachprüfen will; es kommt hier ebenso sehr auf einen rationellen Weg der Untersuchung an, als auf die Technik bei Herstellung der Präparate.

Die Theorie der Dentinbildung, die ich auf Grund meiner Beobachtungen formuliert habe, deckt sich mit der Lehre, die zuerst *WALDEYER* aufgestellt hat. Die Grundsubstanz des Zahnbeins stammt von den Dentinzellen her; sie ist umgewandeltes Zellprotoplasma. Zur Zeit ist es möglich, diesen Umwandlungsprozeß in seinen einzelnen Stadien genauer zu verfolgen.

Zuerst sondert sich das Protoplasma einzelner Odontoblasten in zwei Abschnitte, einen äußeren, der dem Schmelzorgan zugewandt ist, und einen inneren, der nach der Zahnpulpa hinsieht. Der äußere Abschnitt wird hell, verliert seine fibrilläre Struktur, erscheint glasartig durchsichtig und zeigt einen gelblichen Glanz; das ist der hyaline Abschnitt der Dentinzelle. Der innere Abschnitt bleibt protoplasmatisch und umschließt den Kern, der meistens das innere Zellende einnimmt.

Die hyalinen Abschnitte bleiben eine Zeitlang mit den protoplasmatischen im Zusammenhang; sie sind aber voluminöser als diese, nehmen Kolbenform an, und sitzen auf den protoplasmatischen Abschnitten wie auf einem Stiel auf. Oftmals sieht man, daß vom Protoplasma aus auf den hyalinen Abschnitt eine dünne Mantelschicht sich fortsetzt, die die basale Hälfte der hyalinen Substanz umfaßt; dann erinnert die Dentinzelle an eine Becherzelle, und der hyaline Abschnitt entspricht der Theca.

Auf einem bestimmten Entwicklungsstadium trennt sich der hyaline Abschnitt einer Dentinzelle von dem protoplasmatischen ab. Er tritt in den Verband einer hellen, noch strukturlosen Schicht, die durch Verschmelzung der hyalinen Abschnitte der Dentinzellen gebildet wird. Das ist das „Prädentin“; es bildet diese Lage den freien, noch weichen

Rand des Zahnscherbchens, und ist auch an der Innenfläche des fertigen Dentins als zusammenhängender Ueberzug nachzuweisen. Das Prädentin trennt die Schicht der Dentinzellen (Odontoblasten) von der fertigen Dentinlage, es läßt sich nicht in Hämalau färbt, wird aber bei Doppelfärbung mit Hämalau und Säurerubin rot. Im polarisierten Licht untersucht, ist das Prädentin isotrop. Innerhalb der Prädentinschicht bleiben feine, protoplasmatische Bildungen nachweisbar. Einmal sieht man Zahnfasern; dann kommen feinere Streifen vor, die wie Zellfortsätze aussehen, meistens aber die Profilansichten der protoplasmatischen Hüllen sind, die den hyalinen Abschnitten der Dentinzellen zukommen. Daß es sich nicht um Fasern, sondern um Platten handelt, zeigt ein Wechsel der Einstellung, indem dabei sich die vermeintlichen Fasern mehr rechts oder links verschieben. Wenn eine derartige feine Protoplasmaschicht von der Fläche gesehen wird, tritt die feine fibrilläre Streifung hervor, die dem Protoplasma der Dentinzellen zukommt; die Fibrillen lassen sich färben. Man kann dann glauben, es handle sich um Bündel von Fibrillen, die das Prädentin durchsetzen.

Nur die Zahnfasern erhalten sich; die protoplasmatischen Hüllen wandeln sich gleichfalls in hyaline Substanz um und werden dann zu Prädentin.

Die Dentinbildung wird also dadurch eingeleitet, daß sich an einzelnen Dentinzellen hyaline Abschnitte ausbilden. Ein derartiger hyaliner Abschnitt ist nicht leicht zu erkennen, da er strukturlos und durchsichtig ist; auf den ersten Blick wird er wohl meistens für eine Lücke erklärt werden. Es bedarf einer gewissen Schulung des Blickes, um die wirkliche Sachlage zu erkennen, und zu sehen, daß es sich um eine Substanz handelt, die mit dem Protoplasma einer Dentinzelle zusammenhängt. Das beste Mittel, sich für die Untersuchung der Dentinbildung vorzubereiten, ist das Studium der Entstehung des Knochengewebes. Wer die Veränderungen an den Osteoblasten kennt, die zur Bildung der Grundsubstanz des Knochengewebes führen, der sieht auch leicht die ganz ähnlichen Vorgänge an den Dentinzellen. Wer aber niemals gesehen hat, daß an den Osteoblasten ein glasartig durchsichtiger, heller Abschnitt sich ausbildet, vom Protoplasma sich dann abtrennt und zur Grundsubstanz des Knochengewebes wird, der wird schwerlich den Modus der Dentinbildung von den Odontoblasten aus in seinen Einzelheiten erkennen und richtig deuten. Eine zutreffende Deutung der Bilder, die bei der Genese des Zahnbeins auftreten, ist nur möglich, wenn man die Veränderungen an den Dentinzellen mit den Umwandlungen der Osteoblasten vergleicht. Aus diesen Gründen muß ich hier näher auf die Vorgänge bei der Bildung des Knochen-

gewebes eingehen. Die zu beantwortende Vorfrage lautet also: Wie bildet sich die Grundsubstanz des Knochengewebes?

Schon im Jahre 1865 hat WALDEYER die Lehre aufgestellt, daß die Grundsubstanz des Knochengewebes von den Osteoblasten geliefert wird; diese wandeln ihr Protoplasma direkt in die Grundsubstanz um. Mit GEGENBAUR nahmen dagegen die meisten Histologen an, daß die Osteoblasten nur mittelbar die Grundsubstanz bilden: sie sollen nämlich ein Sekret liefern, das erhärtet und zur Grundsubstanz wird. Indessen trat namentlich STIEDA 1872 für die Darstellung WALDEYERS ein; noch im letzten Jahrzehnt hat sich MARCHAND gleichfalls im Sinne von WALDEYER ausgesprochen. Er sagt: „als einfaches, erstarrtes Sekret ist die junge Knochensubstanz schwerlich zu betrachten. Wenigstens gibt es Bilder, die den Anschein erwecken, daß tatsächlich ein Teil des Zellkörpers in die Knochensubstanz umgewandelt wird, während der den Kern umschließende Teil zurückbleibt.“ (Deutsche Chirurgie, Lief. 16: Der Prozeß der Wundheilung, 1901.)

Nun geht nach meinen Untersuchungen die Grundsubstanz des Knochengewebes aus dem Protoplasma der Osteoblasten hervor; diese verändern sich dabei in bestimmter Weise.

Die Osteoblasten sondern sich in zwei Abschnitte; der eine bleibt protoplasmatisch, der andere wird glasartig, hyalin. Der protoplasmatische Abschnitt, der den meistens endständigen Zellkern umschließt, beteiligt sich nicht an der Bildung des Knochengewebes; diese ist auf die hyalinen Abschnitte zurückzuführen. Diese hyalinen Abschnitte sind meistens voluminöser als die protoplasmatischen; sie sind oftmals gegen diese abgeknickt, so daß die Achsen beider Abteilungen nicht zusammenfallen, sondern unter einem Winkel zusammenreffen. Nun trennen sich die hyalin gewordenen Abschnitte der Osteoblasten von den protoplasmatischen ab, verschmelzen miteinander und bilden eine helle Masse, die zur Grundsubstanz des Knochengewebes wird. Durch Verkalkung und Bildung leimgebender Fibrillenzüge ist ihre Umwandlung in Knochengewebe vollendet.

Die hyalinen Abschnitte der Osteoblasten sind bei der enchondralen Knochenbildung am leichtesten zu sehen; es ist aber die Anwendung guter homogener Immersionssysteme notwendig. Die Osteoblasten liegen auf den balkenartig den Markraum durchsetzenden Knorpelresten auf; die hyalinen Abschnitte berühren den Knorpel, von dem sie sich durch ihr Lichtbrechungsvermögen unterscheiden, die protoplasmatischen wenden sich dem Markraum zu. Nach ihrer Trennung von den protoplasmatischen Abschnitten bilden die hyalinen Abteilungen der Osteoblasten, miteinander verschmelzend, eine glasartig durchsichtige Auf-

lagerung auf den Knorpel, einen dicken Ueberzug, der sich alsbald in Knochengewebe umwandelt. Auf diesem bleiben dann die protoplasmatischen Abschnitte der Osteoblasten liegen.

Auch bei der Bildung von Knochengewebe in membranöser Grundlage liefern die Osteoblasten das Material; es sind die Veränderungen die gleichen, wie bei der Knochenbildung im Knorpel, aber sie sind schwerer wahrzunehmen, weil die hyalinen Abschnitte der Zellen von der bindegewebigen Grundlage, in der der Knochen sich bildet, sich weniger deutlich abheben als von den Knorpelbalken. Dafür aber haben die Vorgänge die größte Aehnlichkeit mit denen, die bei der Dentinbildung zur Beobachtung kommen; die beste Vorbereitung für die Untersuchung der Bildungsweise des Dentins ist das Studium der Knochenbildung in bindegewebiger Grundlage.

Der im Bindegewebe sich bildende Knochen ist ein Netzwerk; er besteht aus zahlreichen, vielfach miteinander verbundenen dünnen Balken. Diese schließen größere und kleinere Knochenlücken ein; ihre Oberfläche ist nicht eben, sondern von größeren und kleineren Gruben bedeckt. Die Osteoblasten liegen auf den Knochenbälkchen auf, und finden sich auch in den Grübchen der Oberfläche vor; über die freien Enden der Knochenbalken gehen die Osteoblasten in der Regel eine Strecke weit hinaus, und liegen frei im Gewebe.

Es wird nun die neu entstehende Knochensubstanz einmal auf die vorhandenen Bälkchen aufgelagert, so daß diese dicker werden; ferner bilden sich neben den vorhandenen neue Knochenbälkchen. Die Grübchen der Knochenoberfläche werden von Knochengewebe ausgefüllt; gerade an diesen Stellen findet man die Ausbildung hyaliner Abschnitte an den Osteoblasten sehr häufig. Die Untersuchung solcher Stellen wird dadurch instruktiv, daß die Osteoblasten sich in den verschiedensten Stellungen präsentieren, im Profil, in der Aufsicht, oder schräg; dabei kommen die hyalinen Abschnitte in den verschiedensten Formen zur Beobachtung. Wenn diese hyalinen Abschnitte auch schwierig wahrzunehmen sind, so ist es doch möglich, sie zu photographieren. Ich verdanke meinem verehrten Kollegen, Herrn Professor BONHOFF, Photographien meiner Präparate, die nach dem Verfahren von LUMIÈRE hergestellt sind; sie zeigen die hyalinen Abschnitte der Osteoblasten so deutlich, wie sie im Mikroskop zu sehen sind. Die Versuche, die Präparate auf gewöhnlichen farbenempfindlichen Platten zu photographieren, sind aber bisher resultatlos gewesen.

Als Beleg für die vorstehenden Angaben mögen einige Abbildungen dienen, welche Osteoblasten von der Anlage des Gesichtsskeletts darstellen. Die Präparate stammen von einem in Formol-Alkohol fixierten

Schweinsembryo von 5—6 cm größter Länge, und sind bei homogener Immersion 2 mm, num. Apert. 1,30 gezeichnet.

Fig. 1 zeigt die Bildung von Knochengewebe neben einem Knochenbälkchen.

Das Knochenbälkchen Kn besteht aus einer Lage fertigen Knochengewebes, die von ganz jungem Knochen Kn_I bedeckt wird. An der Grenze zwischen beiden Schichten liegt eine Knochenhöhle, die eine Knochenzelle einschließt. Parallel mit dem Knochenbälkchen verläuft eine Reihe von Osteoblasten $Ob—Ob_I$; sie wird durch einen hellen Raum

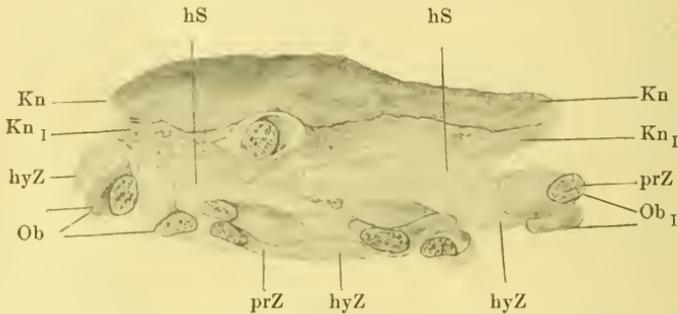


Fig. 1. Kn , Kn älterer, Kn_I Kn_I jüngerer Knochen. Ob Osteoblasten, hyZ hyaliner Abschnitt, prZ protoplasmatischer Abschnitt, hS osteogene Substanz, dem jüngsten Knochen aufliegend.

vom Knochenbälkchen getrennt. Dieser Raum ist aber keine Lücke, er wird von ganz heller Substanz hS ausgefüllt, die sich an den jüngsten Knochen anlegt. Es ist unmöglich, zu entscheiden, ob diese helle, hyaline Substanz zu Osteoblasten gehört.

Fast alle Osteoblasten in der Figur bestehen aus zwei verschiedenen Abschnitten; es ist neben dem kernhaltigen Protoplasma ein hyaliner Zellenabschnitt deutlich zu erkennen (hyZ). Im Präparat ist ein hyaliner Abschnitt an seinem eigentümlichen Glanz und an der stärkeren Lichtbrechung kenntlich; diese Eigentümlichkeit kann die Zeichnung nicht ganz naturgetreu wiedergeben. Dagegen ist die Ausdehnung dieses Abschnittes und seine scharfe Abgrenzung gegen die Umgebung völlig naturgetreu dargestellt.

Der hyaline Abschnitt von zwei Osteoblasten legt sich an das Knochenbälkchen an (Ob am linken Rande der Figur); von den übrigen Zellen der Reihe $Ob—Ob_I$ liegen die hyalinen Abschnitte im embryonalen Bindegewebe neben dem Knochenbälkchen. Wenn aus diesen Abschnitten Knochengewebe wird, so muß es neben den vorhandenen Knochenbalken zu liegen kommen, und es wird unabhängig von bereits vorhandener Knochen substanz ein selbständiges Bälkchen bilden. In

Fig. 1 ist also das früheste Bildungsstadium eines Knochenbalkens gegeben.

Wie sich auf ein vorhandenes Knochenbälkchen neues Gewebe auflagert, sieht man in Fig. 2 und 3.

Die Auflagerung erfolgt an der freien Oberfläche und ist besonders deutlich in den Grübchen zu sehen, die sich auf den Knochenbälkchen vorfinden. Fig. 2 zeigt zwei größere Hohlräume des Knochenbälkchens *Kn*; es sind die Durchschnitte von Grübchen. In dem oberen Grübchen liegt ein Osteoblast, in dem unteren deren zwei. An jedem Osteo-

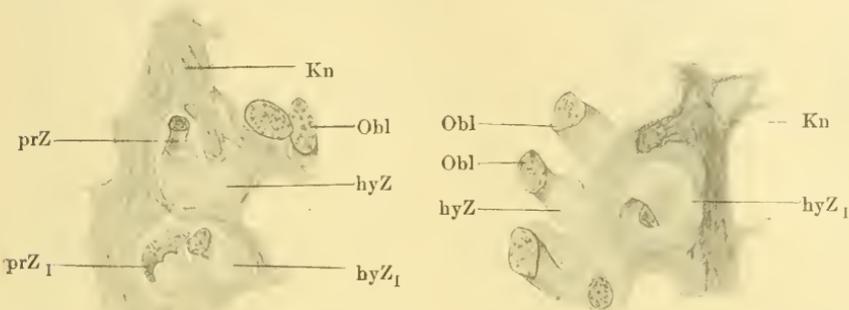


Fig. 3.

Fig. 2.

Fig. 2. Ende eines Knochenbälkchens *Kn*, mit zwei Grübchen der Oberfläche; in dem einen Grübchen liegt ein einziger Osteoblast, im anderen sind zwei Osteoblasten sichtbar. Jeder Osteoblast zeigt den hyalinen Abschnitt *hyZ* und den protoplasmatischen Abschnitt *prZ*. *Obl* Osteoblasten neben dem Knochenbalken.

Fig. 3. Ende eines Knochenbälkchens *Kn*; auf der freien Oberfläche liegen einige Osteoblasten *Obl*, deren einer einen deutlich entwickelten hyalinen Abschnitt *hyZ* erkennen läßt; in einer Grube der Oberfläche ein anderer Osteoblast mit hyalinem Abschnitt *hyZ_I*, von oben her gesehen.

blasten tritt neben dem protoplasmatischen Abschnitt *prZ*, *prZ_I* der voluminösere hyaline Abschnitt *hyZ*, *hyZ_I* deutlich hervor; besonders günstig liegt der hyaline Abschnitt des oben gelegenen Osteoblasten, der sich in ganzer Ausdehnung präsentiert. Seine Längsachse steht nahezu rechtwinklig zur Längsachse des protoplasmatischen Abschnittes. Vom Knochengewebe wird dieser hyaline Abschnitt durch eine feine Spalte getrennt. Daß die hyalinen Abschnitte der unten gelegenen Osteoblasten schmaler erscheinen, rührt daher, daß sie von der Seite des Zellkerns her gesehen werden; man zieht sozusagen nur ihre Projektion auf die Horizontalebene.

Ein eigentümliches Bild entsteht, wenn der hyaline Abschnitt eines Osteoblasten dem Beschauer zugekehrt liegt und senkrecht zum protoplasmatischen Abschnitt gestellt ist. (Man stelle sich vor, in Fig. 2

würde der Osteoblast in der oberen Lücke in der Richtung der Linie gesehen, die auf *hyZ* hinführt.)

Stellt man auf den hyalinen Abschnitt ein, so deckt dieser den protoplasmatischen Abschnitt zum Teil zu, läßt ihn aber durchschimmern (Fig. 3 *hyZ_I*), bei einer bestimmten Einstellung läuft die Grenze der hyalinen Substanz wie ein scharfer Strich über den protoplasmatischen Abschnitt herüber. Man erhält dann den Eindruck, die Zelle sei von einer hyalinen Kappe überzogen, wie das Fig. 3 naturgetreu wiedergibt.

Derartige Bilder, wie sie die Figg. 1—3 bringen, muß man kennen; man muß sie genau analysiert haben, wenn man die Dentinbildung untersuchen will. Auch die Dentinzellen bilden einen hyalinen Abschnitt aus, der einen Pol der Zelle einnimmt, kuglig oder kolbenförmig gestaltet ist, und an Lichtbrechung und Glanz völlig dem entsprechenden Abschnitt eines Osteoblasten gleicht. Während der ganzen Periode, in der sich Dentin bildet, findet man Dentinzellen mit hyalinem Abschnitt vor: aber am besten wählt man zur Untersuchung frühe Stadien, in welchen die Dentinlage als eine dünne Kappe der Papille aufsitzt. Auf der Spitze der Papille ist die Dentinschicht am dicksten; sie erstreckt sich unter allmählicher Verdünnung nach der Basis der Papille hin, und hört mit einem zugeschärften dünnen Rande auf. Die Innenfläche der Dentinlage wird von der Schicht der Dentinzellen (Odontoblasten) bekleidet; diese Zellenlage erstreckt sich etwas über den Rand des Dentins hinaus.

Die Odontoblasten sind hohe, prismatische oder auch kegelförmige Zellen, die auf dem Durchschnitt einem Zylinderepithel gleichen. Sie unterscheiden sich aber von einem Epithel durch die weiten Inter-cellularspalten, und dadurch, daß sie gegen ihre Unterlage, das Gewebe der Zahnpapille, nicht scharf abgesetzt sind. Eine Basalmembran fehlt; die untere Grenze der Odontoblastenschicht ist unregelmäßig, und viele Zellen liegen, aus der Reihe der übrigen heraustretend, zwischen den Elementen der Zahnpapille. Die Dentinzellen sind durch deutliche Spalten voneinander getrennt, manchmal befindet sich zwischen zwei benachbarten Zellen ein heller Raum, der wie eine Lücke erscheint. Die Endflächen der Zellen berühren das Dentin nicht unmittelbar; sie werden von dieser Lage durch einen hellen Streifen geschieden (Figg. 4, 5 *PrD*). Der helle Streifen wird von feinen Fasern durchzogen, deren Bedeutung wir weiter unten erörtern werden.

Das Protoplasma der Dentinzellen ist fein fibrillär; die Fibrillen laufen in der Richtung des längsten Durchmessers und stehen senkrecht auf der Ebene des Dentins. Der Kern liegt endständig, am inneren Pol der Zelle, der der Papille zugekehrt ist. Wo nun eine

Dentinzelle aus der Reihe der übrigen verlagert und nach innen gerückt ist, findet man zuweilen eine Lücke in der Lage der Odontoblasten; bei genauerem Zusehen ergibt sich, daß die Lücke von einer hellen eigentümlich glänzenden Substanz ausgefüllt wird, und daß diese zu einer Dentinzelle gehört (Fig. 4).

Es sind vier Dentinzellen gezeichnet; zwei davon, *Dz₁*, besitzen neben dem protoplasmatischen noch einen hellen, hyalinen Abschnitt *hyZ*. Auf diesen setzt sich der Grenzkontur des protoplasmatischen Abschnittes direkt fort; der hyaline Abschnitt reicht bis zur Endfläche der benachbarten, rein protoplasmatischen Dentinzellen *Dz*. Die hyaline Masse befindet sich also am äußeren Pol der zugehörigen Dentinzelle; sie ist an Längenausdehnung dem protoplasmatischen Abschnitt der Zelle etwa gleich. Die Grenze beider Abschnitte der Zelle ist deutlich ausgeprägt; man sieht, daß an den Seitenflächen der Zelle das Protoplasma die hyaline Substanz umfaßt, so daß diese in einer Vertiefung des protoplasmatischen Abschnittes liegt. Man kann aber die Protoplasmahülle nicht bis zum Ende des hyalinen Abschnittes

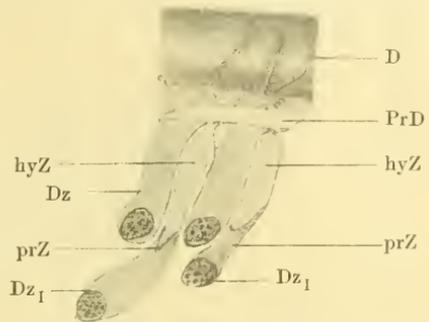


Fig. 4. Ein Abschnitt der Zahnanlage eines Schweineembryo von 6 cm Länge. Zwei Dentinzellen mit hyalinem Abschnitt. *D* Dentin, *PrD* Prädentin, in Form einer dünnen hellen Schicht, *Dz* Dentinzelle, *Dz₁* Dentinzellen, die nach innen hin verlagert sind, *prZ* protoplasmatischer, *hyZ* hyaliner Abschnitt einer Dentinzelle. Gezeichnet bei homogener Immersion 2 mm, num. Apert. 1,30.

verfolgen. Indessen kann man, besonders bei weniger günstiger Schnitt- richtung, die protoplasmatische Hülle für eine Faser halten, die von der Dentinzelle ausgeht und nach der Dentinlage hin verläuft.

Die hyalinen Abschnitte sind mit voller Sicherheit als besonders veränderte Regionen der zugehörigen Zellen zu erkennen. Die hyaline Substanz bricht das Licht stärker, als es die amorphe Grundsubstanz der Pulpa tut, und dokumentiert sich dadurch schon als eine reelle Bildung. Wir haben die gleiche Veränderung eines Zellenabschnittes vor uns, wie wir ihn von den Osteoblasten kennen.

Nun kommen Dentinzellen mit einem ausgebildeten hyalinen Abschnitt so lange vor, als die Dentinbildung im Gange ist; sie finden sich besonders da zahlreich vor, wo die Dentinlage rasch an Masse zunimmt. In jedem Durchschnitt durch eine junge Zahnanlage sieht man eine Anzahl von Dentinzellen, die einen ausgebildeten hyalinen

Abschnitt aufweisen. Am zahlreichsten sind sie entsprechend dem zugeschärften Rande der Dentinlage, fehlen aber auch an der Spitze der Zahnpapille nicht. Sie können am besten erkannt werden, wenn sie einzeln liegen (Fig. 5 *Dz*).

In Fig. 5 liegt die Zelle *Dz* in einer Gruppe von Dentinzellen; die Zellenlage ist schräg geschnitten (Tangentialschnitt der Zahnanlage) und die eine Zelle *Dz* liegt so günstig, daß sie völlig erhalten und gut zu übersehen ist. Auf das deutlichste sind an ihr ein hyaliner und ein protoplasmatischer Abschnitt zu unterscheiden (*hyZ* und *prZ*); der voluminöse hyaline Abschnitt ist birnförmig und kehrt den breiten

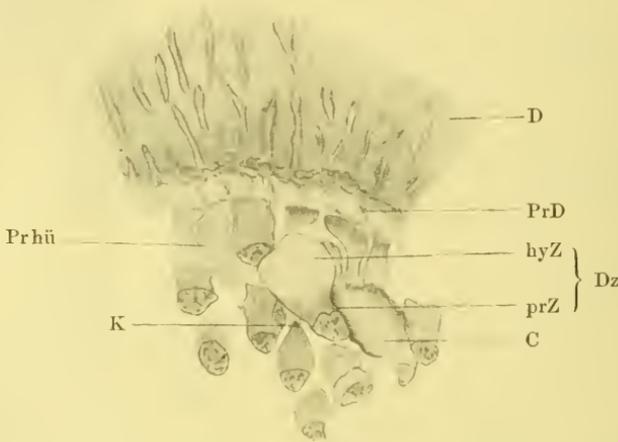


Fig. 5. Schwein, 6 cm langer Embryo. Zahnanlage. Ein Abschnitt an der Spitze der Papille gezeichnet. *D* Dentin, mit Kanälen, *PrD* Prädentin, an der Innenfläche dieser Schicht eine Anzahl von Odontoblasten, *C* Capillargefäß, angeschnitten. *Dz* eine Dentinzelle mit protoplasmatischem Abschnitt, *prZ*, und gut ausgebildetem hyalinen Abschnitt *hyZ*, durch diesen schimmert der Kern *K* zum Teil durch, *Prhü* Protoplasmahülle eines hyalinen Abschnittes, von der Fläche gesehen. Homogene Immersion 2 mm, 1,30 num. Apert.

Pol der Dentinlage zu; der protoplasmatische Abschnitt ist beträchtlich schmaler, der Kern ist endständig. Durch den hyalinen Abschnitt sieht man den Kern einer tiefer gelegenen Zelle durchschimmern, ein schlagender Beweis dafür, daß es sich um eine wirkliche Substanz handelt, nicht etwa um eine Lücke.

Die Ähnlichkeit der in Fig. 4 und 5 wiedergegebenen Dentinzellen mit den Osteoblasten auf den Figg. 2 und 3 ist eine ganz auffallende, es handelt sich bei beiden Zellenarten um den gleichen Vorgang, nämlich um die besondere Ausbildung der peripheren, vom Kern abgekehrten Hälfte des Zellprotoplasmas.

Noch eine besondere Bildung, die Fig. 5 wiedergibt, ist für uns

von Wichtigkeit. Am linken Rande der Abbildung, bei *Prhü*, ist eine fein gestreifte Masse dargestellt, in die einzelne feine Körnchen eingelagert sind. Es handelt sich um eine dünne Lage von fibrillär differenziertem Protoplasma; dasselbe bildet, wie ein Wechsel der Einstellung zeigt, die Hülle einer hyalinen Masse. Wir sehen einen hyalinen Zellenabschnitt von der Fläche her; und dabei tritt eine protoplasmatische Hülle hervor, die der hyalinen Substanz aufliegt. Im Profil würde diese Hülle wie ein feiner protoplasmatischer Streifen aussehen; so sieht man diese Bildung in Fig. 4. Kennt man das wirkliche Verhalten nicht, so kann man die Erklärung aufstellen, daß es sich um ein Bündel feiner Fibrillen handelt, die auf die Dentinlage hinlaufen und zwischen den Dentinzellen gelegen sind.

In der Nähe der Papillenspitze liegen die Zellen mit hyalinem Abschnitt vorwiegend einzeln. Wenn es zutrifft, daß die Sonderung eines hyalinen Abschnittes die Dentinbildung von seiten der Odontoblasten einleitet, so müssen an denjenigen Stellen, wo die Dentinbildung intensiv geschieht, die Dentinzellen sämtlich hyaline Abschnitte aufweisen. Nun ist jedenfalls eine Stelle reger Dentinbildung der freie Rand der Dentinschicht; hier lagert sich fortwährend neugebildetes Dentin an das bereits vorhandene an. Die Randpartie besteht aus Prädentin; sie enthält noch keine Zahnkanälchen, ist bei Untersuchung im polarisierten Licht isotrop und verhält sich bei Färbungen in eigenartiger Weise. Färbt man mit Hämalaun, so bleibt der Rand des Dentins eine Strecke weit farblos; an diese Schicht schließt sich, näher der Spitze der Zahnpapille, eine Lage an, die noch keine Zahnkanälchen mit eigener Wandung enthält, aber von feinen gefärbten Körnchen ganz dicht durchsetzt wird. Diese körnige Lage geht in das fertige Dentin über, das durch Auftreten von Zahnkanälchen mit eigener Wand charakterisiert ist. Ein Stück der Lage von Prädentin, die den freien Rand der Zahnanlage bildet, zeigt Fig. 6.

Das Prädentin am freien Rande der Zahnanlage zerfällt in zwei Unterabteilungen, eine farblose, PD_I , und eine gefärbte, körnige, PD . Die jüngste Schicht ist diejenige, die den freien Rand selbst bildet, dort am dünnsten ist und sich um so mehr verdickt, je näher sie der Spitze der Zahnpapille kommt. Diese jüngste Schicht ist, bei einfacher Färbung mit Hämalaun, farblos. Man sieht indessen in ihr feine Körnchen, die aber nicht färberisch darstellbar sind. In Säurerubin färbt sich diese Schicht diffus; es ist an manchen Stellen die Färbung intensiver, man kann unter Umständen glauben, ein Netzwerk von Fibrillen vor sich zu haben: aber ich glaube nicht, daß diesen Bildern reelle Strukturen zugrunde liegen. Das älteste Prädentin liegt dem fertigen Dentin unmittelbar an; es zeichnet sich durch Einlagerung färbbarer Körnchen

aus, die allmählich an Zahl abnehmen und an der Außenschicht der jüngsten Prädentinlage aufhören (Fig. 6 *PD*).

Die Innenfläche der Prädentinlage ist von den Odontoblasten eingenommen (Fig. 6 *Dz*). Diese Zellen zeigen ohne Ausnahme eine Sonderung in je einen hyalinen und je einen protoplasmatischen Abschnitt (*hyZ*, *prZ*).

Beide Abschnitte sind noch miteinander verbunden; die hyalinen Partien sind aber durchweg breiter als die zugehörigen protoplasmatischen Abteilungen. Sie berühren einander daher mit ihren Seitenflächen, können aber eine Strecke weit voneinander gesondert werden, da sie dünne protoplasmatische Hüllen haben. Diese erscheinen in Fig. 6 wie feine Fäden, die von den protoplasmatischen Abschnitten



Fig. 6. Schwein, Embryo von 6 cm Länge. Zahnanlage, Rand des Dentins. *PD* körniges, *PD1* homogenes Prädentin, *Dz* Dentinzellen an der inneren Fläche dieser Schicht, *hZ*, *hZ1* hyaline Abschnitte der Dentinzellen, *prZ* protoplasmatische Abschnitte. Die hyalinen Abschnitte gehen direkt in das farblose Prädentin über. Homogene Immersion 2 mm, num. Apert. 1,30.

der Dentinzellen ausgehen und in die Prädentinlage eindringen. Die Hüllen kommen nur den inneren, das Protoplasma berührenden Partien der hyalinen Abschnitte zu, sie lassen deren äußere Partien frei. Diese sind miteinander verschmolzen und erscheinen als innere, jüngste Schicht des Prädentins. Das Prädentin bildet sich aus den hyalinen Abschnitten der Dentinzellen, und wächst durch Anlagerung neuen hyalinen Materials, das die Schicht der Odontoblasten stets von neuem liefert. Das Prädentin ist also kein erhärtetes Sekret, auch keine erhärtete, von den Zellen unabhängige Intercellularsubstanz, sondern es ist umgewandeltes Zellprotoplasma. Die Zahnfasern sind in der hyalinen Substanz der Dentinzellen, und im jüngsten Prädentin nicht sichtbar; sie treten erst im älter gewordenen Dentin hervor. Wenn gerade ein Odontoblast kein Dentin produziert, also keinen hyalinen Abschnitt aufweist, sieht man die Zahnfaser sehr deutlich; das legt die Annahme nahe, daß diese Faser immer vorhanden ist, aber während der ersten Stadien

der Dentinbildung den Brechungsindex der hyalinen Substanz besitzt, so daß sie unsichtbar bleibt.

Prädentin findet sich als dünne Schicht an der ganzen Innenfläche des Dentins vor; diese Schicht hängt mit dem Prädentin der Randzone zusammen; einzelne Odontoblasten treten immer mit der dünnen Prädentinlage in Verbindung, indem sie sich vermittelt ihrer hyalinen Abschnitte an sie anlegen. Das ist der in den Figg. 4 und 5 hervortretende helle Streifen, der die Dentinzellen vom fertigen Dentin trennt. Der Dentinüberzug der Zahnpapille wächst also durch Anlagerung neuen Materials an den freien Rand und an die Innenfläche. Das hinzutretende Material ist Prädentin und dieses muß sich in Dentin umwandeln. Das geschieht erst auf einer bestimmten Alterstufe und diese wird erst in einem bestimmten Abstände von den Dentinzellen erreicht. Fig. 6 zeigt die Stadien nebeneinander, welche das Prädentin durchläuft. Die erste ist das „hyaline Stadium“, *hyZ—hyZ*; das Material ist ganz weich, steht noch in Verbindung mit den protoplasmatischen Abschnitten der Dentinzellen, ist noch in Zellterritorien gesondert. Im zweiten Stadium (Fig. 6 *PD_r*) ist das Prädentin fester, ganz homogen, ohne deutliche Struktur; es ist von den Dentinzellen abgetrennt, steht nur mit deren Endflächen in Kontakt. Im dritten Stadium wird das Prädentin körnig und verkalkt (Fig. 6 *PD*). Wenn man nun das „hyaline Stadium“ übersieht, so kommt man zu der Ansicht, daß sich das Prädentin erst in einem gewissen Abstand von der Schicht der Dentinzellen bildet. Die Differenzierung des Materials ist erst in gewissem Abstände von den Dentinzellen vollendet; man kann sagen, daß sie außen beginnt und nach innen weiter geht. Dieser Vorgang aber deckt sich nicht mit der Genese; das Dentin entsteht innen und lagert sich an das bereits differenzierte Gewebe von innen her an.

Man kann das jüngste, noch unverkalkte Dentin durch Einwirkung 40-proz. Kalilauge auf das Zahnscherbchen isolieren; es bildet dann eine dünne Lage, die für eine Membran erklärt worden ist. v. EBNER hat den wahren Sachverhalt klargestellt; das sogenannte „innere Grenzhäutchen“ ist keineswegs eine permanente Membran, die von Anfang der Dentinbildung an vorhanden ist und sich zwischen Dentin und Odontoblasten einschiebt, sondern es ist die jeweilig vorhandene jüngste Dentinlage, „die, immer neu gebildet, Schicht für Schicht in Dentin sich umwandelt“ (v. EBNER, Ueber scheinbare und wirkliche Radiärfasern des Zahnbeins, Anat. Anz., Bd. 34, p. 308).

Nun könnte man einwerfen, daß die hyalinen Abschnitte an den Osteoblasten und den Dentinzellen Kunstprodukte seien, die infolge unzweckmäßiger Fixierung, auch wohl bei Verwendung zu alten, schon

veränderten Materials auftreten. Der Einwurf ist leicht zu entkräften. Die hyalinen Abschnitte treten an Osteoblasten wie an Dentinzellen nur hervor, wenn man lebenswarm eingelegtes, sorgfältig fixiertes Material untersucht. Es gehört dann noch eine Species dazu, deren Osteoblasten den hyalinen Abschnitt gut ausbilden. An Material, das zu spät nach dem Tode fixiert wurde, sind die geschilderten Veränderungen der Knochen- und Zahnbein liefernden Zellen nicht zu sehen; ebensowenig treten sie hervor, wenn man z. B. in MÜLLERScher Lösung fixiert hat. Mir haben Schweinsembryonen von 4—6 cm Länge sehr gute Resultate geliefert; auch menschliche Embryonen von 130—150 mm Länge sind sehr zu empfehlen, wenn man das Glück hat, ganz tadellos fixiertes Material zu erhalten. Zum Fixieren eignen sich Formol-Alkohol (95-proz. Alkohol 90 Vol., Formol 10 Vol.) oder ZENKERSche Lösung gleich gut; nur muß man vorsichtig entkalken, in 10-proz. wässriger Kochsalzlösung mit Zusatz von 1—2 Proz. Salzsäure. Sowie die Entkalkung vollendet ist, muß das Präparat sorgfältig ausgewaschen werden.

Auf die Färbung muß man ebenfalls besondere Sorgfalt verwenden. Es empfiehlt sich, die entkalkten Kiefer 24 Stunden in Alkohol aufzubewahren, und dann mit Hämalaun in wässriger Lösung durchzufärben. Dann wird in Paraffin eingeschmolzen, um Serien von 5—7 μ Dicke zu erhalten. Dicker dürfen die Schnitte nicht sein. Nach Entfernung des Paraffins werden die Schnitte auf dem Objektträger mit folgender Lösung nachgefärbt: Rubin S 1,0, Orange G 2,0, Alkohol 95 Proz. 90,0, Glycerin 10,0. Man kann mit der unverdünnten Lösung 1 Minute färben, oder aber auch in der sehr stark mit Alkohol verdünnten Lösung die Objektträger bis zu 12 Stunden stehen lassen. Differenzieren in starkem Alkohol, Entwässern, Aufhellen in Ol. Origan, Balsam. Man kann auch die von MALLORY angegebene Bindegewebsfärbung mit Anilinblau-Oxalsäure, Orange G anwenden; aber die Färbung mit Hämalaun-Rubin S-Orange liefert schönere Bilder.

Die Veränderungen der Osteoblasten und der Dentinzellen sind nur bei Anwendung der homogenen Immersion zu sehen; es bleibt also nichts anderes übrig, als die Präparate mit derartigen Systemen zu durchmustern. Man kann mit guten Trockensystemen nur dann auf die hyalinen Abschnitte aufmerksam werden, wenn man größere Erfahrung im Untersuchen derartiger Bildungen hat.

Marburg, den 14. Oktober 1909.

Nachdruck verboten.

Ueber die Einteilung des Cerebellums.

Von Dr. LUDWIG EDINGER.

(Aus dem Neurologischen Institut in Frankfurt a/M.).

Mit 9 Abbildungen.

Im folgenden möchte ich kurz über die Ergebnisse einer später erscheinenden Arbeit berichten, die Herr Dr. COMOLLI aus Como in meinem Laboratorium ausgeführt hat, weil die Schlüsse, zu denen sie führt, wie mir scheint, von allgemeinem Interesse und der Diskussion wohl wert sind.

Im zweiten Band meines Lehrbuches ist erläutert, warum es zweckmäßig ist, den ganzen Zentralapparat einzuteilen in den schon bei Fischen vorhandenen basalen Abschnitt, der von den Lobi olfactorii und dem Striatum vorn bis zum Ende des Rückenmarkes führt, das Palaeencephalon, und in den erst bei Amphibien deutlicher auftretenden Hirnteil, welcher bei Säugern zum mächtigen Großhirnmantel wird, das Neencephalon. Dort ist auch nachgewiesen, wie Faserbahnen aus dem Neencephalon fortwährend in die Tiefe wachsen und den Thalamus, das Kleinhirn (via Brücke) und das Rückenmark erreichen. Im Sinne dieser Einteilung ist die Pyramidenbahn der neencephale Teil des sonst rein palaeencephalen Rückenmarkes.

Jedem, der sich mit der Morphologie des Gehirns beschäftigt hat, ist es bekannt, daß wir noch zu keiner rationellen Einteilung der Kleinhirnwindungen gekommen sind. Die ausgezeichneten Arbeiten von BOLCK, ELLIOT SMITH, CH. BRADLEY, MARTIN legen Zeugnis ab von den Bemühungen, die darauf gerichtet sind, in die enorme Mannigfaltigkeit der Kleinhirnformen bei den verschiedenen Tieren sichtende Ordnung zu bringen, und sie zeigen auch, wie verhängnisvoll es war, daß man in der Einteilung früher immer vom Menschen ausgegangen ist. Einige neuere Arbeiten, namentlich die von BOLCK, verlassen die alte Einteilung in Wurm und Hemisphären zugunsten einer transversalen Teilung, sie teilen also das Kleinhirn in eine von vorn nach hinten folgende Reihe von Lappen, welche mehr oder weniger über die ganze Breite von Wurm und Hemisphäre hinwegziehen. In der

Tat kommt man zunächst, wenn man ein embryonales Kleinhirn betrachtet, zu dieser Auffassung.

• Die entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen haben festgestellt, daß schon außerordentlich früh vorn und hinten je ein Sulcus primarius transversus auftritt, und daß das in der Mitte verbleibende Stück später oft wieder durch zwei, nicht immer die Seiten erreichende Furchen geteilt wird. Die Bedeutung dieser Furchen war bisher unklar, sie wird aber aus dem Folgenden leicht erhellen.



Fig. 1. Kleinhirn eines Embryo von *Bos taurus*, von oben gesehen.

Das Kleinhirn der Vögel, welches Herr Dr. COMOLLI in sehr vielen Arten studiert hat, besteht aus einem Stück, dessen Oberfläche durch zahlreiche Furchen transversal gleichmäßig in Lappchen geteilt ist. Die beiden kaudalsten Lappchen bilden an der Seite die Eminentia lateralis (Flocculus).

Der Apparat, welcher in diesem Vogelkleinhirn enthalten ist, ist der gleiche, dem man auch im Inneren des Vermis der Säuger ganz regelmäßig begegnet: aus allen Endstätten sensibler Nerven im Rückenmark und in der Oblongata dringen Bahnen in die Rinde, und aus großen Kernen — Nuclei dentati der Säuger — gelangen Bahnen hinaus in den Halsteil des Rückenmarkes, in die Oblongata und in die roten

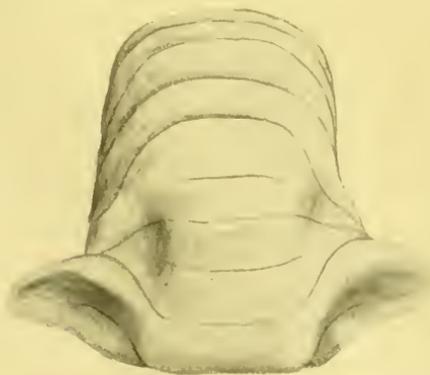


Fig. 2. Kleinhirn von *Catharista*.

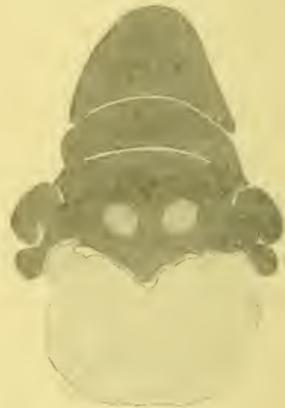


Fig. 3. Frontalschnitt von *Sittace*.

Kerne des Mesencephalon. Auf einem Frontalschnitt des Säugercerebellum liegt die Grenze dieses Apparates etwa am Lateralrande des Nucleus dentatus.

In dem Vogelkleinhirn konnten bisher keine Brückenfasern mit Sicherheit nachgewiesen werden. Auch das MARCHI-Verfahren hat mir

nur ganz Unsicheres ergeben. Es kann also dieses Cerebellum entweder ganz oder jedenfalls bis auf ganz geringe Spuren als ein rein paläencephaler Apparat angesehen werden.

Die Frage, welche sich nun erhebt, ist die: welche Teile gesellen sich dem Palaeocerebellum zu, wenn bei Säugern via Brückenganglien und Brückenarme das Neencephalon Anschluß gewinnt?

Es zeigt sich sofort, daß ein Apparat, bestehend aus Wurm und Flocculus, ganz ebenso wie bei den Vögeln überall in der Tierreihe erhalten ist, daß sich aber zwischen die beiden neue (meist 3) Lappen einfügen, wie es schön zur Erscheinung kommt, wenn man einen Frontalschnitt durch das Mausgehirn mit dem Schnitt durch das Vogelgehirn der Fig. 3 vergleicht.

Direkt vor und direkt hinter den neocerebellaren Teilen liegen die Primärfurchen, und es ist klar, daß diese ihre Bedeutung eben dem

Umstand verdanken, daß sie die rein oder fast rein bleibenden paläencephalen Abschnitte von denjenigen abtrennen, welche, seitlich auswuchernd, das Neocerebellum darstellen.

So gewinnen wir zunächst ein neues Kleinhirnschema: in der Mitte das Palaeocerebellum, dessen Lobus anterior bei den meisten Tieren fast ganz, dessen Lobus posterior als Flocke und Nodus ganz rein erhalten bleiben. Zwischen den beiden Primärfurchen tritt seitlich von dem Palaeocerebellum ein mächtiger neuer Lappen auf. Die Dreiteilung, die er durch die zwei beim Embryo Fig. 1 sichtbaren Furchen erhält, ist nicht immer deutlich beim erwachsenen Tiere wiederzufinden. Aber es ist wichtig, sie beizubehalten, weil überall später sich deutlich zeigt, daß der Lobulus frontalis 1 unserer Figuren und der Lobulus caudalis 3 der Figuren immer relativ einfach gebaut bleiben, während der Lobulus medialis 2 der Figuren die hauptsächliche Komplikation erfährt. Lobulus 1 wird Lobus simplex BOLCK und Lob. lunatus post. der BNA., Lobulus 3, wird Tonsille. Lobulus 2 wird Lobus ansi-paramedianus BOLCK, bei ELLIOT SMITH setzt er sich aus einer ganzen Reihe kleinerer Unterabteilungen, Lob. paramedianus, pterygoideus etc. zusammen.

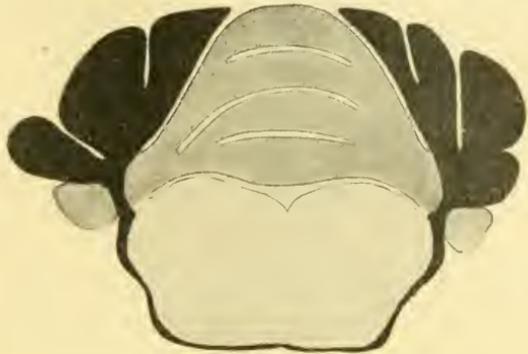


Fig. 4. Frontalschnitt durch das Gehirn der Maus. Pons und neocerebellare Teile schwarz.

Die Veränderungen in diesem mittleren Lappen sind es, welche eine enorme Mannigfaltigkeit der Kleinhirntypen erzeugen, eine Mannigfaltigkeit, die so weit geht, daß, wenn der Lappen, wie bei Pferden, Elefanten, Affen und vor allem beim Menschen, sehr groß wird, alle

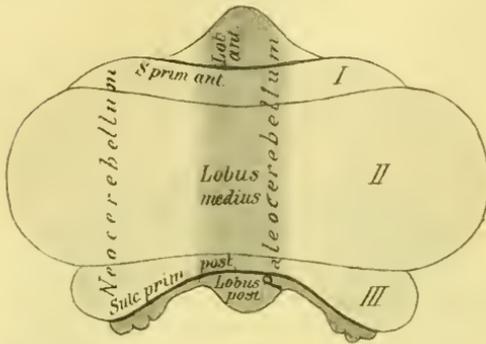


Fig. 5. Schema der Neueinteilung des Kleinhirns.

übrigen neencephalen Teile unter ihm verschwinden, und die Furchungsrichtung durch fortwährende Teilungen der eintretenden Brückenbündel sich total ändert.

Durchforscht man eine große Reihe von Tiergehirnen, so kann man mindestens 3 Typen der Entwicklung von Lobulus 2 erkennen. Am einfachsten

ist er bei *Ornithorhynchus* in einer Abbildung ELLIOT SMITH'S Journ. of Anat., Vol. 33, aber auch bei den Nagern, siehe Fig. 6, tritt er noch sehr einfach in Erscheinung. Häufig wickelt er sich wurmförmig auf

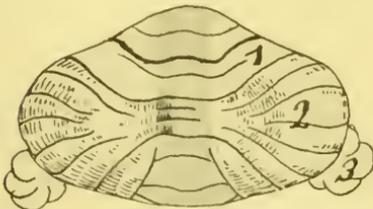


Fig. 6. Cerebellum von *Mus rattus*.
Flocke nicht zu sehen.

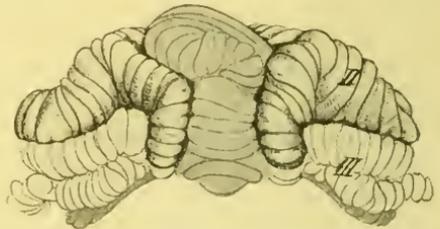


Fig. 7. Cerebellum von *Lycæon pictus*.

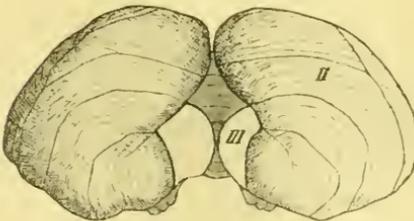


Fig. 8. Mensch.

und furcht sich dann in den mannigfachsten Richtungen. Dieser Typ, siehe Fig. 7, ist eigenartig und hat wohl die meisten Schwierigkeiten in der Erklärung bisher gemacht.

Schließlich gebe ich noch zur Orientierung für die neue

Auffassung die Abbildung des menschlichen Kleinhirns von hinten, Fig. 8, wo das enorme Auswachsen des Lobus 2 gut hervortritt.

Lobus 1 ist beim Menschen noch ziemlich einfach, und hier, wie wohl noch bei einzelnen anderen Tieren, sicher bei Affen, sind auch

in den Seitenteilen des Lobus anterior schon neencephale Abschnitte enthalten.

Für die Richtigkeit dieser ganzen Auffassung spricht es, daß in einem Fall von Fehlen der Ponganglien einer Seite, den ich beobachtet und geschnitten habe, die gekreuzte Hemisphäre fehlte, der Wurm aber mit der Flocke erhalten war (Fig. 9).

Das Kleinhirn zerfällt also in einen medialen paläencephalen Abschnitt, dem auch die laterale Flocke angehört, und einen mächtigen neencephalen, lateralen Abschnitt. Der Teil des Palaeocerebellum, aus dem das Neocerebellum lateral auswächst, wird durch die Sulci primarii schon sehr früh vorn und hinten begrenzt. So entsteht ein vorderer und hinterer, ziemlich konstant bleibender und ein mittlerer außerordentlich variabler Teil.

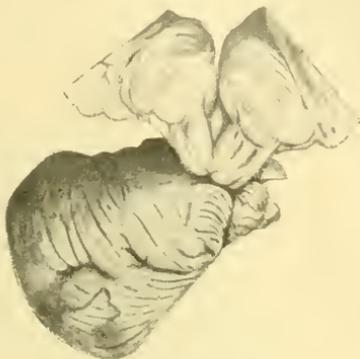


Fig. 9. Mißbildung des Kleinhirns, durch Fehlen der Ponganglien entstanden.

Wir bedürfen zweifellos einer vollständig neuen Nomenklatur, und es wird zweckmäßig sein, wenn diese sich auf die hier gegebene neue Einteilung stützen wird. Vorschläge zu einer solchen arbeite ich eben mit anderen Kennern des Kleinhirns aus.

Nachdruck verboten.

Sopra un arresto di sviluppo della sierosa pericardica nell' uomo.

Dr. GIOVANNI PERNA, aiuto e libero docente.

(Istituto di Anatomia Umana Normale della R. Università di Bologna.)

Con 4 figure.

Le anomalie del pericardio nell' uomo non sono molto frequenti e si compendiano nella mancanza più o meno completa del foglietto parietale della sierosa. Facendo astrazione delle malformazioni dovute a causa patologica la mancanza del foglietto parietale è, d' ordinario, associato a disposizioni mostruose e anomalie di posizione del cuore. Può tuttavia, di rado, presentarsi disgiunta da anomalie degli organi circostanti e, in questo caso, può rappresentare la permanenza nell' adulto di uno stadio embrionale. Tale è il caso che ho deciso di descrivere e riguarda la mancanza del pericardio parietale in un uomo

di 68 anni, morto di enterite cronica, e che nessun disturbo presentava in vita a carico del cuore e della sierosa.

Nell'aprire la cavità toracica, il cuore, normale per la sua posizione, pel volume, pel colorito e per la conformazione, si mostra libero e fluttuante nella cavità pleurica sinistra, essendo solo parzialmente ricoperto dal polmone sinistro. Sul pericardio viscerale corrispondente

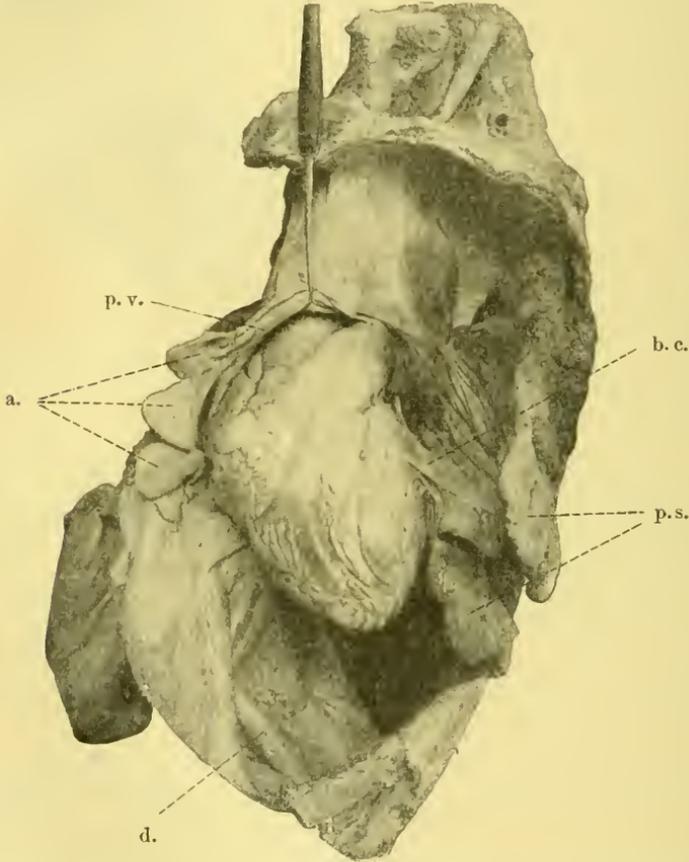


Fig. 1. Cuore privo del pericardio parietale visto nella sua faccia ventrale. *a.* appendici grassose paragonabili alle appendici epiploiche. *b.c.* briglia connettivale residuo di un antico e limitato processo infiammatorio. *d.* diaframma. *p.s.* polmone sinistro. *p.v.* rudimento del pericardio parietale (faccia ventrale).

alla sua faccia anteriore si osserva qualche macchia tendinea, e una briglia di natura connettivale, lunga cent. 5 circa e larga cent. $2\frac{1}{2}$, si estende dalla faccia mediale del polmone sinistro alla superficie ventrale del cuore a 7 cent. dal suo apice (*b.c.* fig. 1, 2). Per i carat-

teri istologici questa briglia non rappresenta che un residuo di un antico e limitato processo infiammatorio.

La parete ventrale del sacco pericardio (*p.v.* fig. 1), è ridotta a una striscia falciforme di tessuto fibroso larga cent. 6, che, dalla parte più elevata della porzione ascendente dell'arco dell'aorta si estende fino al diaframma. La faccia anteriore di questa parete è completamente coperta dalla pleura mediastinica sinistra, la quale, per la completa mancanza della porzione libera o extra-polmonale del pericardio, ha una disposizione speciale che merita esser descritta.

È normale al disopra del peduncolo polmonale poichè si estende direttamente senza interruzione dalla colonna vertebrale allo sterno, tappezzando successivamente: la faccia sinistra dell'esofago, l'aorta discendente, poi la faccia sinistra dell'arco dell'aorta e l'arteria succlavia sinistra e infine il rudimento di pericardio esistente, dal quale è separata dal nervo frenico sinistro. Giunta così sullo sterno si continua normalmente colla pleura parietale

secondo una linea che si estende dalla articolazione sterno-clavicolare fino in corrispondenza della 4^a cartilagine costale sinistra.

In corrispondenza del peduncolo polmonare e al disotto di questo la pleura mediastinica sinistra, procedendo dall'alto in basso, dopo di avere ricoperto gli organi sopra discritti, si distingue in due porzioni: una porzione mediale che riveste il rudimento ventrale del pericardio fino al diaframma; e una porzione laterale che si insinua fra l'arco dell'aorta e il peduncolo del polmone sinistro per

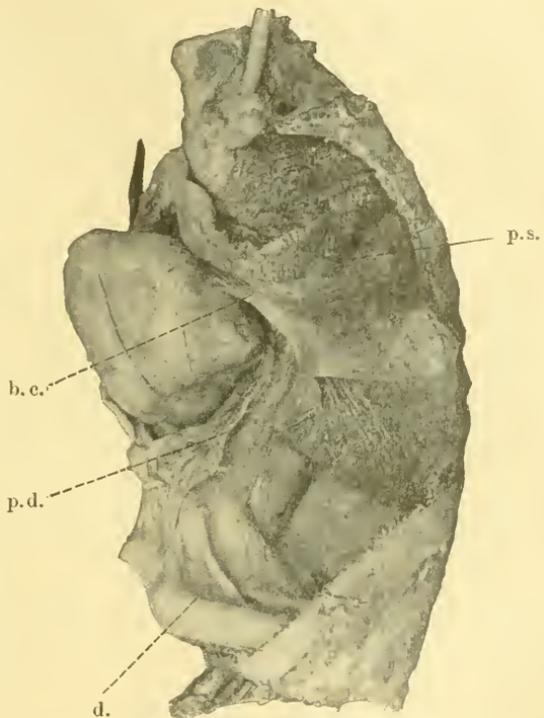


Fig. 2. Cuore privo del pericardio parietale visto nella sua faccia dorsale. (Il cuore è stato sollevato per mezzo di un uncino.) (Indicaz. della figura precedente.)

continuarsi lateralmente con la pleura viscerale e per ricoprire medialmente un'altra striscia di pericardio (*p.d.* fig. 2) che da solo rappresenta la parete dorsale di quest'ultimo.

Riepilogando: la pleura mediastinica in corrispondenza dell'ilo del polmone e al di sotto di esso segue perfettamente il comportamento del pericardio esistente, circoscrivendo anteriormente una vera piega falciiforme (*p.v.* fig. 1) che corrisponde successivamente alla porzione iniziale dell'arco dell'aorta, dell'arteria polmonale e all'auricola destra. Un'altra piega analoga forma posteriormente secondo la direzione e la forma del tratto posteriore del pericardio esistente (*p.d.* fig. 2), piega che si estende a circondare posteriormente i grossi vasi della base del cuore fino a una linea curva che, partendo dalla porzione iniziale dell'arco aortico, incroci la vena polmonale sinistra inferiore, la vena cava inferiore e si continui con la piega anteriore sopra descritta.

Per questa disposizione, mentre il peduncolo polmonale è regolarmente rivestito dalla guaina pleurica a mo' di un manicotto che si continua normalmente in basso col legamento triangolare (leg. del polmone), essendo il foglietto parietale del pericardio ridotto ad un semplice cercine, la pleura corrispondente si limita a ricoprire questo ultimo circoscrivendo così una larga apertura circolare che dà passaggio al cuore e che costituisce una comunicazione fra cavità pericardica e pleurica sinistra. I margini liberi delle due pieghe pericardiche che limitano questa apertura sono regolarmente tagliati, ma la pleura mediastinica nell'inserirsi ad essi forma delle appendici ripieni di accumuli di grasso, che giustamente per la forma e per la struttura possono paragonarsi alle appendici epiploiche e che ROKITANSKY (31) in un caso analogo chiamò: „Rudimente in Form gekröseähnlicher, fetthaltiger Duplikaturen“.

In corrispondenza del diaframma le due striscie di pericardio parietale descritte si sperdono gradatamente al di sopra del centro frenico, mentre che i loro margini liberi si continuano per mezzo di una lacinia che circonda in basso l'apertura pleuro-pericardica.

Il nervo frenico sinistro ha un comportamento anomalo spiegabile con la disposizione anomala del pericardio, e il suo decorso differisce notevolmente da quello descritto da altri autori in altri casi simili di malformazione pericardica. Mancando la pleura e il pericardio nel punto dove normalmente dovrebbe decorrere, anzichè seguire una linea curva corrispondente alla direzione del margine sinistro del cuore, si fa molto posteriore scorrendo sul brandello di pericardio che rappresenta il rudimento della faccia dorsale della sierosa. Dopo di avere incrociata

la faccia ventrale dello scaleno anteriore entra nel torace, discendendo posteriormente al tronco venoso brachio-cefalico parallelamente all'arteria succlavia sinistra; poi si porta posteriormente e, con decorso rettilineo, incrocia l'ilo del polmone sinistro addossato all'arteria polmonale e successivamente all'origine della vena polmonale inferiore sinistra, e raggiunge così la parte dorsale del diaframma.

Merita una particolare descrizione il polmone sinistro per alcune disposizioni che trovano la spiegazione nel comportamento di questo organo nei rapporti col cuore privo di pericardio. Esso si presenta libero in tutta la sua estensione e presenta solo quella aderenza colla superficie ventrale del cuore alla quale ho precedentemente accennato. La faccia laterale presenta normalmente la scissura obliqua che si dirige dall'alto in basso e dal di dietro in avanti. Comincia a 7 cent. circa dall'apice del polmone e termina in basso alla parte anteriore e inferiore dell'organo in corrispondenze della base, interessando anche quest'ultima nel modo che sarò per descrivere. In questa faccia altre scissure incomplete si riscontrano e precisamente altre due poco profonde che interessano il lobo superiore: una lunga cent. 5 e profonda cent. 1 decorre dall'apice del polmone in basso seguendo una direzione parallela a quella già descritta, e l'altra, un po' meno profonda, che continua in basso la precedente per circa 4 centim.

Nella faccia mediale del polmone sinistro, l'ilo, che normalmente è stretto misurando 5 cent. di altezza e 3 cent. di spessore, nel nostro caso presenta 15 cent. di altezza e 5 di spessore, facendosi molto netta in questa faccia la distinzione in porzione pre-ilare e retro-ilare. La porzione retro-ilare corrisponde all'aorta discendente e alla porzione superiore del canale toracico. Addossato a questi vasi e tra pleura e pericardio decorre il frenico, come prima ho descritto. La porzione pre-ilare è applicata contro al mediastino anteriore ed è in rapporto con la trachea, i bronchi e il cuore privo del sacco pericardico. Procedendo dall'alto al basso si nota a livello della porzione mediana dell'ilo, cioè a 12 cent. dall'apice del polmone, la briglia precedentemente descritta (*b.c.* fig. 1, 2) e inferiormente ad essa la estremità inferiore della scissura obliqua che rimane alquanto divaricata per accogliere la punta e il margine sinistro del cuore.

Il margine anteriore del polmone sinistro presenta varie incisure anomale, che stanno a dimostrare una certa tendenza di questo polmone alla divisione in lobi (CHIARI, 10). Una prima incisura profonda cent. $4\frac{1}{2}$ e molto stretta interessa questo margine a 15 cent. dall'apice e questa potrebbe rappresentare la normale incisura cardiaca se vi corrispondesse la punta del cuore. Un po' più in basso se ne

trova un' altra molto profonda e ampia; e più superiormente ancora una terza incisura molto profonda corrispondente alla estremità inferiore del solco obliquo che dà ricetto alla punta del cuore e deve intendersi quindi come la vera incisura cardiaca. Fra queste incisure si osservano dei prolungamenti di tessuto polmonare che si adagiano sul cuore; e di queste una piccola fra la prima e la seconda incisura; e una lunga e affilata limitata dalla seconda incisura e dal solco obliquo.

Riguardo ai rapporti di questo margine è da dire che sono normali, poichè esso corrisponde successivamente dall'alto al basso: alla faccia posteriore dello sterno, al margine sinistro di quest' osso, alla estremità interna delle cartilagini costali e ai vasi mammarii interni.

La base di questo polmone è concava e larga con un piano obliquo dall'alto al basso, dall'avanti all'indietro e dall'interno all'esterno. È limitata in avanti dal solco obliquo che in questo caso interessa tutto lo spessore del polmone. Una lingua di parenchima polmonale molto sviluppata costituisce il labbro inferiore di questo solco, e questo prolungamento, mentre colla faccia inferiore si adagia sul diaframma, colla superiore contribuisce a formare il letto del cuore insieme al restante della faccia interna del polmone.

Molti casi di malformazione del pericardio si riscontrano nella letteratura, descritti specialmente da autori antichi; ma riesce difficile il discernere quelli che riguardano la anomala mancanza del pericardio parietale dai casi patologici veri e propri. Un riassunto completo delle osservazioni fatte fino al 1878 si trova nelle monografie del TARUFFI (38) e del FABER (14). Io mi limiterò ad accennare a quei casi che hanno una qualche attinenza col mio esemplare.

La prima osservazione di mancanza del pericardio parietale fu fatta nel 1559 da REALDO COLOMBO (11) in un giovane discepolo dell'Accademia Romana; ma se la descrizione fu successivamente confermata da TULPIO (39), da LITTRÉ (23) e da altri, fu però messa in dubbio da BARTOLINO (3) e da HALLER (16), che giudicò tutti i casi citati fino al suo tempo (caso di PEYER [26], di LANCISI [21], di BRUNNER [8], di HOYER [19] ecc.) come dovuti ad aderenza del foglietto parietale col viscerale della sierosa piuttosto che come una vera mancanza del foglietto parietale. Sembra ugualmente patologico il caso descritto da TULPIO (39) riguardante un uomo adulto dove fu riscontrata la calcificazione dell'arco aortico e anche l'esemplare descritto da LITTRÉ (23), come giudicarono BRECHET (6) e SENAC (34), perchè in esso fu riscontrato il cuore asciutto, duro, povero di grasso, con superficie scabra, caratteri tutti che denotano un resto di pericardite progressiva.

Il BAILLIE (1) descrive in un neonato il cuore privo del sacco pericardico, ma, essendo esso rovesciato dal basso in alto in modo che la base con tutti i suoi vasi discendeva fino all'ombelico e l'apice diretto a sinistra era situato fra i due polmoni, il caso evidentemente era teratologico. Ma molto interessante è la malformazione riscontrata dal-

l'istesso autore mentre apriva il cadavere di un individuo di 40 anni durante una lezione di Anatomia. Il mediastino costituito normalmente dalle due lamine pleuriche era diretto un po' verso la parte destra del torace, la pleura sinistra passava sulla vena cava superiore a un pollice circa dal suo sbocco nell'orecchietta destra, e il cuore, voluminoso e di forma allungata, appariva libero nella cavità pleurica sinistra, sospeso solo dai vasi che erano tutti evidenti. Il nervo frenico destro discendeva normalmente fra le due lamine del mediastino presso il margine del foglietto addossato al lato destro del cuore, mentre che il nervo frenico sinistro decorreva fra le stesse lamine mediastiniche e quasi immediatamente sotto lo sterno.

Sebbene SÖMMERING (35) considera come malformazione congenita il caso descritto da DINKLER (13) paragonandolo al caso di BÜTTER (9) che in verità deve intendersi come una vera mostruosità trattandosi di un bambino affetto da toracoschisi, io credo che la descrizione del BAILLIE sia la prima in ordine di tempo che si presenti più somigliante all'esemplare da me descritto.

Somigliano anche: il caso descritto da WALTER (42) riscontrato in un uomo di 30 anni, dove mancava in totalità il pericardio parietale, essendo il cuore nella cavità pleurica sinistra; il caso di OTTO (24) dove eranvi un rudimento di pericardio in forma di piega simile a quelle da me osservate e quello che BRECHET (6) descrive in un individuo di 28 anni morto per dissenteria. In quest'ultimo il cuore era situato nella cavità pleurica sinistra, tenuto in sito da due briglie larghe due pollici partenti dal lato sinistro dell'apice e inserentisi sul diaframma. Il mediastino non era formato che da una semplice lamina sierosa appartenente alla pleura destra. Sul lato sinistro di questo setto mediastinico una piega fibrosa, resto del pericardio parietale, si sperdeva in alto sui grossi tronchi vascolari e in basso sul diaframma limitando una specie di bec de cuiller. Ancora in alto si osservava un filamento fibroso cilindrico, sottile, anch'esso residuo del pericardio, che riuniva i margini anteriore e posteriore della piega sudetta. Il BRECHET pensa che nel suo caso la membrana sierosa del cuore mancava interamente e che la pleura sinistra nel punto in cui il polmone era in immediata connessione col cuore si portava su quest'ultimo ricoprendolo nella sua totalità. Il cuore, dunque, privo completamente di pericardio, era ricoperto da un prolungamento della pleura sinistra. Sul margine superiore del ventricolo sinistro la pleura portandosi dal polmone sul cuore formava diverse pieghe che, a prima vista, potevano scambiarsi per briglie accidentali ma che, secondo l'Autore, appartenevano manifestamente alla pleura.

Altri casi furono successivamente descritti da WOLF (46) in una donna di 42 anni morta di tifo, da VERBEEK (41), da HENKEL (17) dei quali non ho potuto leggere le descrizioni, dal WITTCKE (45) che in un giovane di 24 anni, soggetto fin dalla infanzia a violente palpitazioni di cuore, riscontrò l'aderenza del pericardio con tutta la superficie del cuore ad eccezione del punto in cui quest'organo toccava il diaframma dove la sierosa pericardica mancava del tutto. Ma questi casi anche, secondo ciò che riferiscono gli autori, hanno l'aspetto di disposizioni patologiche piuttosto che di vere anomalie del pericardio.

Invece i casi di CURLING (12), BALY (2), BRISTOWE (7), GREENHOW (15), PEACOCK (25), WEISBACH (44) son da considerare come vere anomalie della sierosa pericardica.

L'anomalia descritta da CURLING (12), che è ancora conservata nel Museo Anatomico di Londra, come riferisce il KEITH (20) il quale ha descritto un caso quasi identico, fu riscontrato in un uomo di 46 anni e consisteva nella presenza di una ampia comunicazione fra la cavità pericardica e la pleurica sinistra, limitata da una piega falcefornata (lamina pleuro-pericardica) su cui poggiava l'orecchietta destra del cuore.

Il caso di BALY (2) fu riscontrato in un uomo di 32 anni dove esisteva un rudimento di pericardio in forma di piega semilunare che nasceva dal lato destro dell'aorta ascendente, discendeva a destra del seno destro, e, passando posteriormente al seno sinistro, terminava in corrispondenza delle vene polmonali sinistre.

Nel caso di BRISTOWE (7) riguardante un uomo di 28 anni, il cuore e il polmone sinistro erano contenuti nel sacco pleurico sinistro, mentre la parte più bassa del lobo superiore del polmone era fortemente aderente al lato sinistro del cuore. Esisteva una piega fibrosa in corrispondenza della porzione superiore del lato destro del cuore; essa si originava in vicinanza dell'arteria polmonale, passava sopra all'aorta, alla cava discendente, al diaframma, poscia si continuava a sinistra sperdendosi sugli organi dell'ilo polmonale e sulla orecchietta sinistra. In nervo frenico sinistro discendeva verticalmente sotto la piega semilunare a mezzo pollice circa del suo margine.

Nel caso di GREENHOW (15) riguardante una donna di 29 anni la porzione sinistra del cuore era ricoperta dalla pleura corrispondente mentre che l'apice del cuore si mostrava nudo da qualsiasi rivestimento sieroso; e anche nell'esemplare di PEACOCK (25) riscontrato in un uomo di 75 anni il cuore era situato nella cavità pleurica sinistra privo del rivestimento pericardico e aderente colla superficie interna del polmone.

Nella malformazione descritta da WEISBACH (44) in un giovane di 22 anni mancava il setto pleuro-pericardico sinistro nel tratto che dalla radice del polmone arriva fino a livello dalla metà del ventricolo sinistro. Dal foro, limitato da una piega che originatasi molto stretta sull'arteria polmonale si portava in basso sul diaframma raggiungendo l'altezza di 2 pollici e mezzo, fuorusciva il cuore che giaceva nella cavità pleurica sinistra.

I casi descritti da LAWSON TAIT (37) e di LEBEC (22) non sono sicuri, come quest'ultimo autore afferma.

HERMANN WEBER (43) descrive, invece, in un individuo di 51 anni, la presenza del cuore, solamente sostenuto dai grossi vasi, nella cavità pleurica sinistra, ma si presentava flaccido e alquanto rimpiccolito.

Altri casi sono stati descritti da FABER (14), CHIARI (10), e recentemente da SAXER (32) e dal PICCHI (27). Quest'ultimo riferisce due casi riguardanti un uomo di 60 anni e una donna di 31 anni — morti entrambi di polmonite fibrinosa sinistra. Nel primo notavasi una aderenza tra il bordo esterno del ventricolo sinistro e il margine corrispondente del polmone, e il pericardio viscerale normale in alto e a destra, a sinistra e anteriormente in luogo di piegare verso l'esterno e

in basso per farsi parietale, ricopre l'arco dell'aorta e si continua successivamente col foglietto pleurico rivestendo il mediastino fino al limite superiore massimo della cavità pleurica. Il nervo frenico si trova accollato alla faccia posteriore dello sterno nello spessore della sierosa a 2 cent. dalla linea mediana.

Il secondo caso descritto dal PICCHI presenta un reperto presso a poco uguale al precedente: il cuore ricoperto dalla sierosa liscia e lucente è in immediato contatto con la faccia mediastinica del polmone, mancando il setto pleuro-pericardico che ha solo lasciato un rudimento in forma di ripiegatura della sierosa a modo di sottile cresta. Questa si dirige in avanti e in dentro, si porta quasi sulla linea mediana contro la parete destra e scende in basso scomparendo quasi subito nell'angolo formato tra la faccia anteriore e l'esterna per ricomparire in vicinanza della faccia diaframmatica sulla quale poi è ben formata e decisa. Su di essa si dirige verso l'esterno e posteriormente, quasi nello stesso piano nel quale esiste la plica superiore e va ad unirsi a uno sprone ben definito che si trova sulla faccia inferiore delle vene polmonali sinistre. Questo cerine fibroso laminare a margine liscio e sottile rappresenta evidentemente il residuo delle facce sinistra e anteriore del pericardio delle quali l'autore ha già notato l'assenza. Il nervo frenico decorre lungo la faccia anteriore della cavità molto prossimo alla linea mediana.

Dalla suesposta e rapida rassegna bibliografica risulta come, facendo astrazione dei casi dubbî e patologici, la malformazione pericardica da me descritta è stata osservata anche da altri anatomici, che però pur considerandola, alcuni, come anomalia di sviluppo, non hanno investigato il processo come l'anomalia stessa avrà potuto prodursi.

Il FABER (14) distinse i casi di mancanza congenita del pericardio con normale posizione del cuore in: quelli dove il cuore privo di pericardio parietale rimaneva nella sua posizione normale fra i due sacchi pleurici normalmente costituiti; e quelli in cui il cuore giaceva sul sacco pleurico sinistro. Questi ultimi divise in quattro categorie secondo che i resti della sierosa anomala limitavano una comunicazione più o meno ampia, per venire alla seguenti conclusioni sul modo di sviluppo del pericardio: „ entsteht der Herzbeutel aus einer Duplikatur der gemeinsamen, Herz und Lunge überkleidenden Serosa der linken Brusthöhle. Diese erhebt sich von der Pars mediastinalis zuerst gegenüber der Basis des Herzens, speziell gegenüber dem rechten Vorhof. Während sich gleichzeitig fibröses Gewebe zwischen die beiden Blätter der Duplikatur hereinschiebt, wächst dieselbe zuerst vorwiegend in der Richtung der Längsaxe des Herzens, sodann aber in die Höhe, in der Art, daß sie das Herz in der Richtung von rechts unten nach links oben umwächst. Dabei geht der Herzbeutel jene Verbindungen mit dem Zwerchfell und Brustbein ein, welche ihn im ausgebildeten Zustand in seiner Lage fixieren.“

Questo concetto che il FABER ha emesso basandosi sulle osservazioni dei casi anomali corrisponde in qualche modo a ciò che si

osserva in un secondo periodo di sviluppo della sierosa quando è già costituito il setto pleuro-pericardico di destra e la cavità pericardica comunica ampiamente solo a sinistra colla cavità pleurica. La duplicatura di cui parla l'autore non corrisponde a tutto il pericardio ma solo al setto pleuro-pericardico di sinistra.

Senza volere descrivere diffusamente il modo di sviluppo della sierosa pericardica, io debbo però accennare a delle particolarità non del tutto note che conducono alla spiegazione della malformazione descritta, la quale non deve intendersi che come la permanenza di uno stadio embrionale normale.

È noto per gli studi di HIS (18), USKOW (40), SWAEN (36), RAVN (28—30), BRACHET (4—5) ecc. che le modificazioni che conducono alla chiusura del pericardio ossia alla differenziazione delle cavità pleuriche dalla primitiva cavità pericardica traggono la loro origine dal comportamento dei canali di CUVIER durante lo sviluppo. Questi, originati dalla riunione della vena giugulare colla vena cardinale dell'istesso lato, dopo un breve decorso nella parete dorsale e lungo la parete laterale del tronco, si dirigono dall'alto in basso fino a raggiungere il septum transversum — e a misura che si sviluppano, sollevano la parete celomatica, formando due rilevatezze, una per lato nell'interno della cavità pleuro-pericardica. Queste rilevatezze costituiscono le pieghe pleuro-pericardiche, che in seguito al raddrizzamento dei canali di CUVIER dovuto alla discesa del cuore e alla conseguente fuoriuscita di essi dal septum transversum, si fanno sempre più rilevanti nella cavità pleuro-pericardica e determinano un restringimento sempre crescente che inizia lateralmente la separazione delle due cavità pleuriche. Successivamente avvicinandosi i canali di CUVIER verso la linea mediana raggiungono il mediastino posteriore e dopo la saldatura delle pieghe pleuro-pericardiche con quest'ultimo viene a effettuarsi definitivamente la separazione della cavità pericardica dalle cavità pleuriche ancora comunicanti con la cavità peritoneale. Questo sommariamente il meccanismo di sviluppo della sierosa pericardica; ma se un dettagliato studio si fa nelle sezioni si osserva come questo processo non avviene simmetricamente e simultaneamente nei due lati della cavità toracica dell'embrione (BRACHET, 5), ma si incontra una differenza che, insensibile nei primi stadi, si accentua successivamente durante lo sviluppo. Già è noto come i canali di CUVIER che con le vene vitelline e le vene ombelicali vanno a costituire il seno venoso, per lo sviluppo degli arti e della testa dell'embrione, in seguito alla formazione delle giugulari e delle succlavie si trasformano in vene cave, e in questo momento, come GEGENBAUR ha messo in evidenza, si

stabilisce una asimmetria nei due lati. Poichè, mentre la vena cava superiore destra ha una direzione rettilinea dall'alto al basso, la vena cava superiore sinistra per raggiungere il cuore deve, con la sua estremità inferiore contornare da sinistra a destra la parete posteriore dell'orecchietta. Questa disposizione normale nei rettili, negli uccelli e in alcuni mammiferi, nell'uomo non permane che durante i primi stadii di sviluppo, producendosi più tardi l'atrofia parziale della vena cava superiore sinistra in seguito allo sviluppo di una anastomosi tra le due vene cave che permane per tutta la vita.

Ma negli stadi più giovani quando ancora le vene cave non sono formate, l'asimmetria in parola è accennata nel decorso dei canali di CUVIER e conduce, per ciò che prima abbiamo detto, a una formazione asimmetrica delle pieghe pleuro-pericardiche.

Io non possego stadi giovanissimi di embrioni umani per dimostrare ciò; ma, fondandomi, come affermano gli autori, sulla somiglianza che nello sviluppo dei vasi venosi presentano gli embrioni di altri mammiferi, mi servirò per la dimostrazione di embrioni di coniglio lunghi 5—7 millimetri.

La fig. 3 rappresenta una sezione trasversale di un embrione di coniglio di mm. 5, condotta in corrispondenza dei canali di CUVIER.

A questo stadio di sviluppo il seno venoso, molto ridotto, è situato alla parte destra del septum transversum e, analogamente a quanto descrive SWAEN (36), si continua caudalmente nell'orecchietta destra, cranialmente in linea retta col canale di CUVIER destro e a

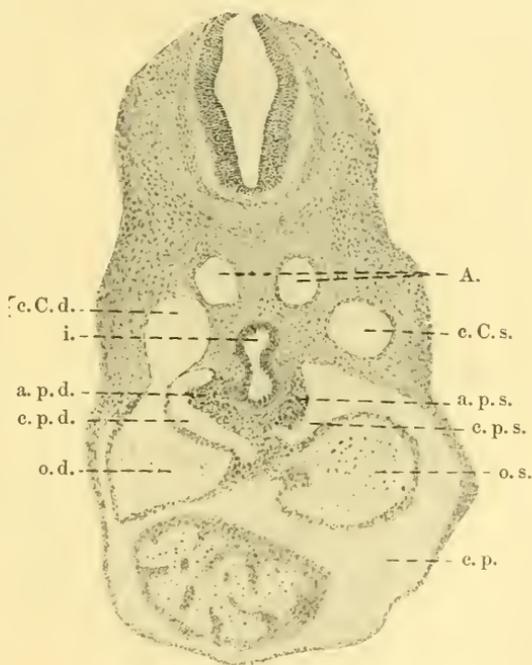


Fig. 3. Sezione trasversale di un embrione di coniglio di mm 5 (ingr. 50 diametri). *a.* aorta. *a.p.d.* ala polmonale destra. *a.p.s.* ala polmonale sinistra. *c.C.d.* canale di CUVIER destro. *c.C.s.* canale di CUVIER sinistro. *c.p.d.* cavità pleurica destra. *c.p.s.* cavità pleurica sinistra. *c.p.* cavità pericardica. *i.* intestino. *o.d.* orecchietta destra. *o.s.* orecchietta sinistra.

sinistra col canale di CUVIER sinistra, che segue un tragitto parallelo al precedente fino alla parte posteriore dell'orecchietta sinistra, poi si incurva fortemente, circonda la parete auricolare dorsale e raggiunge la parte sinistra del seno venoso. Per questo decorso la piega rilevata nella cavità pleuro-pericardica formata dal canale di CUVIER destro (piega pleuro-pericardica destra) è trasversale e quasi verticale ed è fusa ventralmente colla parete dorsale dell'orecchietta; mentre che la piega pleuro-pericardica sinistra formata dal canale di CUVIER sinistro, per il differente decorso di quest'ultimo, segue un decorso obliquo nel senso cranio-caudale e dorso-ventrale.

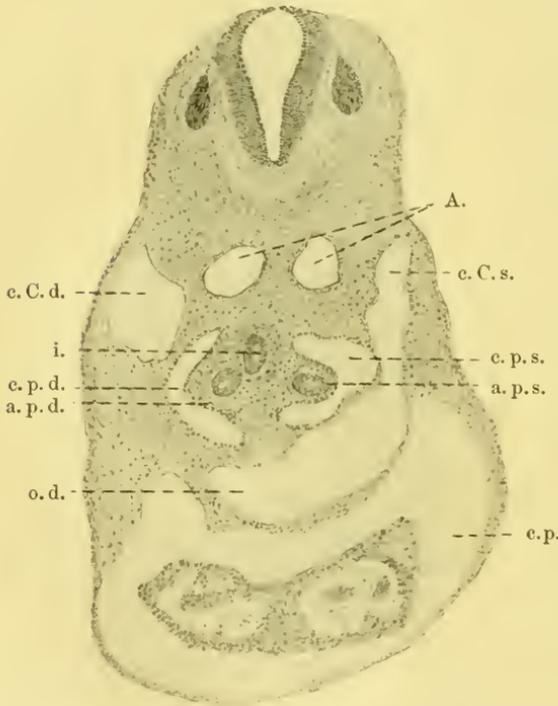


Fig. 4. Sezione trasversale di un embrione di coniglio di mm 7 (ingr. 50 diametri). (Indicazioni della figura precedente.)

Da ciò ne risulta che, mentre la piega pleuro-pericardica destra, fondendosi successivamente col setto mesenterico, determina la separazione fra la cavità pleurica destra e la cavità pericardica, a sinistra permane una fessura allungata nel senso stesso del canale di CUVIER ossia della piega pleuro-pericardica da esso formata.

In altre parole in questo stadio di sviluppo le due dozze pleuriche comunicano con la cavità pericardica solo per mezzo di una fessura compresa tra il canale di CUVIER sinistro (che si presenta sempre alquanto più piccolo dell'omologo di destra) e la parete auricolare dorsale, essendo esse stesse comunicanti fra loro per mezzo della fessura compresa tra il contorno ventrale del setto mesenterico e la stessa parete auricolare.

La fig. 4 rappresentante una sezione condotta in corrispondenza dei canali di CUVIER di un embrione di mm. 7 (coniglio), dimostra come per il successivo raddrizzamento del canale di CUVIER sinistro e

la sua graduale fusione col setto mesenterico si riduce l'estensione della comunicazione fra cavità pleurica sinistra e cavità pericardica e si stabilisce una simmetria quasi completa tra i due lati del corpo; simmetria, che come ho prima esposto, rimane permanente in alcuni animali, ma che nell'uomo e nei vertebrati superiori in genere verrà nuovamente a mancare quando si inizierà l'atrofia del canale di CUVIER sinistro nella costituzione definitiva della vena cava superiore.

Dallo studio dello sviluppo dei setti pleuro-pericardici emerge chiaramente come esiste un breve periodo della vita embrionale in cui la cavità pericardica comunica solamente con la cavità pleurica sinistra, mentre nessuna comunicazione diretta esiste in quel periodo colla cavità pleurica di destra.

A questo periodo io debbo riferirmi per trovare la spiegazione della disposizione anomala da me descritta: e, invero, se si pensa che possa permanere nell'adulto quello stadio embrionale precedentemente descritto mi sembra stabilito il significato della disposizione in parola.

E nel volere indagare quale possa essere stata la causa che abbia condotto al mancato sviluppo del setto pleuro-pericardico sinistro a me sorge l'idea che essa debba ricercarsi nel mancato sviluppo del canale di CUVIER sinistra.

Come GEGENBAUR ha messo in evidenza, dopo l'ottava settimana della vita intrauterina il canale di CUVIER sinistro, che rappresenta la vena cava superiore di questo lato e che rimane permanente nei rettili, negli uccelli e in molti mammiferi, nell'uomo subisce una riduzione che finisce coll'atrofia completa, a causa dello sviluppo di un plesso venoso trasversalmente situato che stabilisce una unione diretta tra le due vene cave superiori (canali di CUVIER) per mezzo di una grossa anastomosi trasversale.

Ora se pensiamo che lo sviluppo di questa anastomosi si faccia, per anomalia, in un periodo antecedente alla evoluzione completa del canale di CUVIER sinistro, noi possiamo facilmente intendere come precocemente si inizierà l'atrofia di quest'ultimo, atrofia che condurrà al mancato sviluppo del setto pleuro-pericardico corrispondente e quindi alla permanenza nello adulto della comunicazione fra cavità pericardica e pleurica sinistra.

Avvalorata questo concetto il fatto che tutti i casi descritti di comunicazioni anomale fra le sudette cavità riguardano sempre il lato sinistro.

Per quanto ho esposto mi pare di poter concludere che la mancanza del foglietto pericardico parietale e quindi la presenza di una

anomala comunicazione fra cavità pericardica e pleurica sinistra, quando non è accompagnata da disposizioni mostruose o anomale del cuore e dei vasi, e quando non è prodotta da processi patologici, deve intendersi come la permanenza nell'adulto di un precoce stadio embrionale. La causa di questo arresto di sviluppo nella cavità pericardica può trovare la sua spiegazione nella precoce atrofia del canale di CUVIER sinistro.

Bibliografia.

- 1) BAILLIE, M., On the want of pericardium in the human body. Trans. of a Society for the Improvement of med. and chir. Knowledge, Vol. 1, No. 6, London 1793, p. 91.
- 2) BALLY, Absence of the Pericardial Sac; the Heart lying in the Cavity of the left Pleura. Trans. Path. Soc., Vol. 3, London 1850—52, p. 60.
- 3) BARTOLINO, T., Epist. medic., Cent. 3, Hagae comit. 1740, p. 406.
- 4) BRACHET, A., Recherches sur le développement du diaphragme et du foie chez le lapin. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., T. 31, Paris 1895, p. 511.
- 5) —, Recherches sur l'évolution de la portion céphalique des cavités pleurales et sur le développement de la membrane pleuro-péricardique. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., T. 33, Paris 1897, p. 421.
- 6) BRESCHET, Mémoire sur un vice de conformation congénitale des enveloppes du cœur. Répert. génér. d'Anat. et de la Phys. pathol. et de Clin. chir., T. 1, Paris 1826, p. 67.
- 7) BRISTOWE, Malformation of the Pericardium and left Pleura. Pathol. Transact., Vol. 6, London 1854—55, p. 109.
- 8) BRUNNER, Dissert. de corde occulto, 1701.
- 9) BÜTNER, C. G., Osservazioni anatomiche, Cunisberga 1769, p. 36.
- 10) CHIARI, H., Ueber einen Fall von fast vollständigem Defekte des Pericardium parietale. Wiener med. Wochenschr., 1880, p. 371.
- 11) COLOMBO, R., De re anatomica, Lib. 15, Venezia 1559, p. 265.
- 12) CURLING, T. B., Case of congenital absence of the Pericardium. Trans. of the Pathol. Society of London, Vol. 22, London 1839, p. 222.
- 13) DINKLER, in: SANDIFORT, Natur- en geneeskundige Bibliothek, Vol. 1, p. 661.
- 14) FABER, C., Ueber den angeborenen Mangel des Herzbeutels in anatomischer, entwicklungsgeschichtlicher und klinischer Beziehung. VIRCHOWS Archiv, Bd. 74, Berlin 1878, p. 173.
- 15) GREENHOW, Remarkable case of deformed thorax. Motions of the heart distinctly visible beneath the parietes. Transact. of the Pathol. Soc., Vol. 19, London 1867—68, p. 81.
- 16) HALLER, De corporis humani fabrica, Bernae 1778, Lib. 4, Sect. 1, p. 23.
- 17) HENKEL, De pericard. defic., Berolini 1828.

- 18) HIS, W., Mitteilungen zur Embryologie der Säugetiere und des Menschen. Arch. f. Anat. und Physiol., Anat. Abt., 1881.
- 19) HOYER, J. G., De raris et curiosis in anatomicis variorum cadaverum sectionibus repertis. Acta phys.-med. nat. cur., Vol. 5, 1740, Obs. 68, p. 254.
- 20) KEIT, A., Partial Deficiency of the Pericardium. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 41, Pt. 1, p. 6.
- 21) LANCISI, De motu cordis et aneurysmatibus, Romae 1743, Lib. 1, Sect. 1, Cap. 2, Prop. 2, p. 37.
- 22) LEBEC, M., Absence du péricarde par arrêt de développement. Bull. de la Soc. anat. de Paris, 1874, p. 455.
- 23) LITTRÉ, Mémoire de l'Acad. Royale des Sciences, 1712, p. 36.
- 24) OTTO, Seltene Beobachtungen zur Anatomie, Physiologie und Pathologie gehörig. Zweite Samml., Breslau 1824, p. 44.
- 25) PEACOCK, Malformations of the Human Heart. ecc. Trans. of the Pathol. Soc. of London, Vol. 20, London 1868—69, p. 86.
- 26) PEYER, J. C., Methodus histor. anat. medic., Parisiis 1678.
- 27) PICCHI, L., Due rari casi di malformazione pericardica (nell'uomo). Lo Sperimentale, Anno 61, Firenze 1907, Fasc. 3, p. 375.
- 28) RAVN, Untersuchungen über die Entwicklung des Diaphragmas und der benachbarten Organe bei den Wirbeltieren. Arch. f. Anat. und Physiol., 1889.
- 29) —, Die Bildung des Septum transversum beim Hühnerembryo. Arch. f. Anat. und Physiol., 1896.
- 30) —, Ueber die Entwicklung des Septum transversum. Anat. Anz., Bd. 15, 1899.
- 31) ROKITANSKY, Lehrbuch der pathologischen Anatomie, Bd. 2, p. 221.
- 32) SAXER, Die Brustorgane einer 38-jährigen Frau mit fast vollständigem angeborenem Mangel des Herzbeutels. Münch. med. Wochenschr., 1902, No. 20, p. 858.
- 33) SCHINDEWOLF, K., Ein Fall von Herzbeuteldefekt. Dissert. Marburg, 1900.
- 34) SENAC, Trattato della struttura del cuore ecc., Brescia 1773.
- 35) SÖMMERRING, S. T., Appendice all'Anatomia patologica del BAILLIE.
- 36) SWAEN, A., Recherches sur le développement du foie, du tube digestif, de l'arrière-cavité du péritoine et du mésentère. Journ. de l'Anat. et de la Phys., 1897, p. 523.
- 37) TAIT-LAWSON, Angeborener Mangel des Herzbeutels. SCHMIDTS Jahrb., Bd. 148, Leipzig 1870, p. 147.
- 38) TARUFFI, C., Sulle malattie congenite e sulle anomalie del cuore. Memorie della Soc. Med.-Chir. di Bologna, Vol. 7, 1875.
- 39) TULPIUS, N., Observationes medicae, Lib. 2, Cap. 25, Amstelodami 1685, p. 143.
- 40) USKOW, N., Ueber die Entwicklung des Zwerchfells, des Pericardium und des Cöloms. Arch. f. mikrosk. Anatomie, Bd. 22, 1883.
- 41) VERBEEK, F. E., Waarneming wegens een ondoorboorden aars en het volkomen ontbreken van het hartezakje by een pas geboren Kind. Nieuwe Verhandl. van het Koninkl. Nederland Institut ecc., Vol. 1, Amsterdam 1827, p. 229.

- 42) WALTER, F. A., *Angiologisches Handbuch*, Berlin 1789.
 43) WEBER, BALDINGERS *Magazin für Aerzte*, Tl. 6, Leipzig 1790, p. 510.
 44) WEISBACH, A., *Angeborener Defekt des Herzbeutels*. *Wiener med. Wochenschr.*, 1868, p. 1109.
 45) WITTCKE, HUFELANDS *Journal der praktischen Arznei- und Wundarzneikunde*, Berlin 1828.
 46) WOLF, RUSTS *Magazin für die gesamte Heilkunde etc.*, Bd. 23, Berlin 1827, p. 333.

Nachdruck verboten.

Le „Tabulae Anatomicae“ ed i Codici marciiani con note autografe di HIERONYMUS FABRICIUS AB AQUAPENDENTE.

Per il Dott. GIUSEPPE STERZI,
 Prof. incar. ed Aiuto nell'Istituto Anatomico di Padova.

GIROLAMO FABRICI¹⁾ d'ACQUAPENDENTE, prima (1565—1609) Professore di Anatomia e di Chirurgia e poi (1609—1619) Professore straordinario di Anatomia a Padova, spese la massima parte della sua attività a far dipingere un grande Atlante anatomico, pel quale, oltre che della sua pratica incisoria, si servì anche di quella de' suoi settori, da GIULIO CASSERI di Piacenza, che fu il primo, a GIULIO CESARE SALA, che venne ultimo. FABRICI stesso ricorda più volte nelle sue opere queste „Tabulae anatomicae“; già nel 1600 erano a buon punto, se nella dedica del suo libro „De Visione, Voce, Auditu“ (Venetiis, Per Franciscum Bolzettam, 1600) al Procuratore di S. Marco JACOPO FOSCARINI, egli poteva scrivere: „Iam vero si icones spectes; octo solum et quadraginta dedit Vesalius, easque non valde magnas; nos vero amplius trecentas, atque eas in macrocolo. Quid, quod nostrae figurae qualitate ac perfectione longe praestantiores? Etenim in Vesalij tabulas, quas et ipsas diligenter ponimus; plurima addidimus naturali ubique magnitudine, et quod haud paulo maius est, naturali etiam colore depicta. Omnes autem tabulas volumus esse geminas; alteras coloratas, non coloratas alteras; ut ea ratione commodius frui hoc non inutili, ni fallor, ingenij nostri foetu Litterati homines cuiuscunque ordinis possint. Hae aliaeque permultae causae facile me perpulerunt, ut quod magno studio ac labore tot annis elucubratum a me opus artium et medicinae candidatis, magno adiumento esse posse arbitrabar.“ Somma,

1) Scrivo FABRICI e non FABRIZIO o FABRICIO, com'è costume, perchè GIROLAMO soleva firmarsi FABRICIJ, parola che nell'ortografia italiana moderna diventa FABRICI.

come vedesi, era la cura che il FABRICI aveva posto nella preparazione di quest'opera e grande era il giovamento ch'egli pensava ne avrebbero ritratto gli Scolari dello Studio patavino.

Quelli, tra i contemporanei, che poterono vedere le Tavole del FABRICI, le giudicarono meravigliose e sullà fede di costoro l'ALBINO ¹⁾ ne scrisse che „nihil fieri posse exactius, nihil perfectius“; e lo stesso THUILIO ²⁾, facendo l'elogio del glorioso Anatomico ai solenni funerali fatti gli il 23 Maggio 1619 nella Chiesa di S. Francesco in Padova, certo volle alludere alle Tavole anatomiche là ove disse: „Desideratis eximiae huius doctrinae testimonium? Habetis testes locupletissimos, praeclara, quae posteris reliquit, monumenta, quorum quaedam publici juris facta, in exteris quoque regionibus iterata impressione edita, nunc omnium manibus teruntur; quaedam vero adhuc inter privatos parietes latitant, quae propediem lucem aspectura speramus, in ejus siquidem devenerunt manus, qui tantum bonum publicae utilitati non invidet, quod ut faciat, communis Apollinea turba summis precibus contendit.“

Ma disgraziatamente il FABRICI morì (21 Maggio 1619) lasciando incompiuta ed inedita l'opera sua, probabilmente perchè fu assorbito da molteplici cure d'indole professionale e perchè negli ultimi anni della vita fu tribolato da acciacchi e da dispiaceri.

Gravissimo danno fu per la Scienza anatomica, che questo Sommo sia scomparso senza pubblicare tutto il frutto delle sue lunghe indagini. PREVOT, tre anni dopo la morte del FABRICI, in omaggio alle disposizioni testamentarie di costui ³⁾, ne pubblicò l'opera „De formatione ovi et pulli, Patavii 1621“. Sembra ⁴⁾ che nella Biblioteca Naz. di Parigi si trovino manoscritte delle „Praelectiones de ossibus“. Delle Tavole anatomiche non si ebbe più alcuna notizia e si credettero perdute: „Majus opus, totius animalis fabricae theatrum molitus erat, et tabulas (Fabricius) paraverat supra trecentas, sed chartae interciderunt“ scrive HALLER nella Bibliotheca anatomica ⁴⁾, e, ch'io mi sappia, nessuno l'ha poi smentito. Egli così credette basandosi sulla affermazione di J. VAN DER LINDEN, il quale aveva asserito che le Tavole del FABRICI eran passate nel Belgio, e si trovavano in possesso di J. VAN HORNE: „Describam

1) B. S. ALBINI, Praefatio De Hieron. Fabricio ab Aquapendente. In: H. Fabricii ab Aquapendente Opera omnia Anatomica et Physiologica, Lugduni Batavorum, 1737.

2) Funus Perill. et Excell. Viri D. Hieronymi Fabricii ab Aquapendente etc. celebratum a J. THUILIO, Mariaemontano etc., Patavii, Typis P. Tozzij, 1619.

3) Prefaz. all'opera „De format. ovi et pulli“.

4) HALLER, Bibliot. Anat., Tom. I, p. 288.

ego omnes — scrive infatti il VAN DER LINDEN¹⁾ — prout exhibentur in inaeſtimabilis artificii tabulis HIER. FABR. AB AQUAPENDENTE, nondum editis, sed ut ſpero, brevi edendis a Cl. D. JOH. VAN HORNE, Anatomiae Prof. et Proſectore praestantissimo ac Collega amicissimo“. HALLER²⁾ ritenne probabile che fossero state riprodotte nei libri di BOERHAAVIUS e di THOMSIUS (cfr. loc. cit.). È certo che TH. BARTHOLINUS possedeva le incisioni in rame delle tavole miologiche: „Ejusdem (Fabricii) tabulas satis magnas aeri incisas habeo, quae necdum, quod sciam, lucem publicam viderunt“³⁾; forse T. BARTOLINO le aveva acquistate durante le sue giovanili peregrinazioni per l'Europa.

Nel ricercare documenti intorno a GIULIO CASSERI da Piacenza, servitore e poi collega ed emulo del FABRICI (del quale CASSERI, in occasione del terzo centenario della sua nomina a Professore di Chirurgia nell'Università di Padova — 1609, 1909 —, sto pubblicando la vita e l'esame delle opere, specialmente delle note „Tabulae anatomicae“, di cui ho avuto la fortuna di rinvenire un preziosissimo codice autografo, che farà aumentare ancora, se pur è possibile, la gloria di questo sommo anatomico e dimostrerà una volta di più la sfrontatezza di quel medico DANIEL RINDFLEISCH che è più noto con lo pseudonimo di BUCRETIUS), nel ricercare, come dicevo, tali documenti e nello scrivere questa biografia, ho dovuto occuparmi a lungo dell'insegnamento dell'anatomia a Padova sulla fine del secolo XVI e sul principio del XVII. Durante tali indagini ho trovato più volte menzione del fatto che il FABRICI d'ACQUAPENDENTE, in riconoscenza dei grandi onori tributatigli dalla Veneta Repubblica, le aveva legato come la cosa più cara e più preziosa ch'Egli possedesse, gli originali delle Tavole anatomiche, fatica di tutta la sua vita, insieme ad altri suoi libri, perchè servissero di pubblico giovamento. Non mi fu possibile trovare il testamento del FABRICI, sulle traccie del quale fui posto dalla lettura dei documenti che si riferiscono ad una grave e sconosciuta questione tra il predetto FABRICI ed un suo figlio naturale, che chiamavasi FRANCESCO FABRICI e che aveva citato il padre perchè pensasse al suo mantenimento⁴⁾. Tra questi documenti ho rinvenuto la richiesta che il Cancelliere dello Studio patavino, Notaio MARCO ANTONIO CORRADINI, fece

1) JOH. ANTONIDAE VAN DER LINDEN, *Medicina Physiologica Nova curataque Methodo ex optimis quibusque Auctoribus contracta etc.*, Amstelaedami 1653, p. 286.

2) vide nota 4 p. 339.

3) *Epistolarum medicinalium Centuria III*, Epist. 92.

4) *Atti della Università Artista per il 1606*. Archivio Antico dell'Università, Bibliot. Universit. di Padova.

al suo collega ANTONIO TASSARA, Pubblico Notaro Collegiato di Padova, di trasmettere copia del testamento di GIROLAMO FABRICI per allegarla agli altri documenti della causa predetta, che, come gli Statuti universitari prescrivevano, veniva discussa dinanzi all' Autorità accademica. Il TASSARA non annuì alla domanda e, poichè un accurato esame nell' Archivio notarile di Padova mi ha persuaso che i suoi „Libri Instrumentorum“ non sono giunti sino a noi, il testamento in questione si può ormai considerare perduto. Risulta solo dai libri delle Abbreviature del suddetto Notaio che FABRICI fece un testamento il 20 ottobre 1593, lo scrisse tutto di suo pugno e lo depositò presso il Notaio in presenza di testimoni dopo averlo chiuso col suo sigillo¹⁾, e che il 4 Luglio 1599 aggiunse al testamento un codicillo pure olografo; ma non si può dire che questo sia proprio il testamento definitivo, perchè il FABRICI morì 20 anni dopo.

Ho ricercato anche tra le carte dei Riformatori dello Studio di Padova e tra quelle dei Procuratori di S. Marco e non ho rinvenuto che la copia della seguente lettera²⁾ del Vescovo di Vicenza del 1622:

Ill^{mi} Ss. Ss^{ri} osservantissimi.

È verissimo ch' io m' attrovo li tre libri d' anatomia figurati lasciati dalla felice memoria dell' Ecc^{mo} S. Cav. Acquapendente alla Ser^{ma} Sig^{ria} et è anco vero, che l' Ill^{mo} S. Francesco Congo mio Nipote pregato da me ha presentato li detti libri all' Ecc^{mo} Collegio et anco all' Ecc. Ss^{ri} Procuratori, et perchè in alcun luogo non può avere la debita ricevuta me li riportò; et sono salvì et gli li manderò subito se io li havessi in questo luoco, ma per non me li portar dietro li ho lasciati a Venetia, et perchè mi scrivono contentarsi che io li faccia capitare sicuri alli Ill^{mi} Ss^{ri} Riformatori dello Studio, io mi risolvo di mandar apostata mio nipote, il quale sarà in quella Città Giovedì senza manco, et farà la consegna delli sudetti libri tre, assicurandoli con parola di verità che altri libri di tal ragione ne sono mai stati in questa Casa.

Et pregando loro feliciss.^{mi} anni in perp.^o a VV. SS. Ill^{me} bacio affettuosamente le mani.

Di Vicenza li 29 Agosto 1622

Di VV. SS. Ill^{me}

Servit. Devotiss. et Obligat^{mo}
DIONE, Vescovo di Vicenza.

Questa lettera prova dunque che il Vescovo DIONE possedeva tre libri di anatomia illustrati del FABRICI, i quali dovevano esser consegnati alla Repubblica Veneta, perchè ad essa era stati legati dal-

1) Lib. 14^{us} Abbreviaturarum ANTONIJ TASSARA Notari, 1591 usque 1603, c. 172. Archivio Notar. di Padova.

2) Riformat. dello Studio, Lettere di fuori 1601—1622. Archiv. di Stato di Venezia.

l'Autore¹). Quali erano questi „tre libri d'anatomia figurati“? Si tratta delle „Tabulae anatomicae“ o di altre Opere? Lo vedremo tra poco.

La lettura di questo documento mi pose sulle tracce dei codici del FABRICI; infatti, conoscendo la somma cura della Repubblica Veneta per la sua „Libreria“, che nel 1619 trovavasi già collocata in quel gioiello d'architettura che per essa aveva ideato JACOPO SANSOVINO, pensai tosto che i libri del FABRICI fossero stati posti nella suddetta Biblioteca. Forse, in attesa di raccogliarli tutti, non ebbero subito una collocazione fissa; almeno così fa pensare il fatto di non vederli ricordati nel Catalogo della Libreria stampato dal SOZOMENO intorno al 1622²). Certo però che erano in Biblioteca nel 1637; infatti nel Catalogo dei libri marciani di quest'anno³), i codici del FABRICI sono ricordati come 11 Volumi, di quelli „repositorum in armariis“, ed hanno l'indicazione:

Hieronymi Fabritij ab Aquapendente Opera . . . T. XI.

Dalla Biblioteca di S. Marco i libri in questione non sono probabilmente più usciti; li ritroviamo infatti nei Cataloghi posteriori al 1637 e sono specialmente ricordati nel Catalogo dei Mss. Marciani del VALENTINELLI⁴), con la notizia ch'essi pervennero alla Biblioteca per donazione del FABRICI. Al giorno d'oggi i preziosissimi codici esistono tutti, e degli undici Volumi ch'essi formano, otto sono costi-

1) Per comprendere come mai i libri del FABRICI siano passati nelle mani del Vescovo di Vicenza, bisogna sapere che questi era cugino del Nob. DANIELE DOLFIN, il quale, poco prima che GIROLAMO venisse a morte, aveva sposato FILIDEA FABRICI, figlia di un fratello dell'Anatomico e da questi allevata in sua casa. Costei divenne l'erede universale delle grandi ricchezze del celebre Zio, ricchezze che si facevano ammontare alla somma di 200000 Ducati e tra le quali era la famosissima „Montagnola“, magnifica villa che FABRICI s'era fatta costruire a circa 4 km. dalla Porta di S. Croce sulla via che da Padova conduce a Battaglia e dove ospitò amici illustri, come il Senatore ANDREA MOROSINI, il quale la ricorda nella lettera a FRANCESCO ERIZZO (Venetiis 1625). FILIDEA dopo sei mesi di matrimonio morì di morbo acutissimo nel palazzo del Vescovo di Vicenza e fu sepolta a Padova, nella Chiesa di S. Francesco, accanto allo Zio (cfr. ROSSI, Cronaca della Città di Padova, 1562—1621. Ms. della Bibliot. del Museo Civico di Padova, c. 296—297).

2) Catalogus librorum Bibliothecae Venetae quae statutis diebus publicae Studiosorum commoditati aperietur (redegit Sozomenus). S. luogo nè data (ma Venezia, dopo il 1622).

3) Venetae Bibliothecae Distributio et Ordo. Anno Domini 1637. Ms. Marciano Latino, XIV, 19. Bibliot. Marciana, Venezia.

4) Bibliotheca Manuscripta ad S. Marci Venetiarum. Codices Mss. Latini. Digessit J. VALENTINELLI, 1868, T. I, p. 64.

tuiti dalle „*Tabulae anatomicae*“ e tre da altre Opere del FABRICI, in parte con postille autografe. Il VALENTINELLI scrive che la Marciana aveva 13 Volumi di Opere fabriciane, ma egli certamente si riferisce al numero delle Opere e non a quello dei Volumi; infatti i Volumi erano 11 fino dal 1637 ed i tre postillati contengono 5 Opere.

Veduto così come i libri del FABRICI siano pervenuti alla Biblioteca di S. Marco, esaminiamo allora prima le Tavole anatomiche e poi gli altri Codici.

Tavole anatomiche.

Nel Catalogo della Marciana sono indicate tra i manoscritti nel modo seguente: „*Ab Aquapendente Hieronymus Fabricius Volumina VIII Icones ad Anatomiam, seu Zootomiam pertinentes continentia, curante eodem Auctore*“.

Come dissi sopra, sono otto Volumi, in folio, rilegati in pergamena, che nel dorso portano rispettivamente le seguenti indicazioni:

De Anatomia Venarum Figure Variæ.

De Anatomia Ossium Figure Variæ.

De Anatomia Capitis Cerebri Nervorum Figure Variæ.

De Anatomia Animalium Figure Variæ.

De Partibus externis Figure.

De Anatomia Thoracis et Parsium in Thorace Contentarum.

De Anatomia Musculorum Tocius Corporis. Figure Variæ.

De Anatomia Abdominis et Parsium in Eo Contentarum F.

L'ordine, col quale ho riportato le indicazioni, è quello progressivo che i Volumi hanno nella Biblioteca; certo è ben lontano dall'essere scientifico e da quello che il FABRICI aveva in animo di dar loro. Ogni Volume è formato da parecchie Tavole dipinte ad olio su carta o su tela e con colori, che l'artista cercò di far simili al naturale; per lo più sono anche di grandezza naturale. Sul recto o sul verso di parecchie trovasi l'indicazione Intagliata, certamente di mano del FABRICI, lo che prova che di parecchie Tavole oltre agli originali il FABRICI aveva fatto approntare le incisioni in rame. Tra le varie Tavole sono quà e là interposti fogli volanti di carta bianca, con rare indicazioni dello stesso Autore, le quali per lo più si riferiscono all'ordine ed alla numerazione delle Tavole medesime. Le pitture in generale sono bene conservate; solo alcune si mostrano guaste dalle muffe o dall'umido. Le figure non contengono spiegazioni nè lettere e questo dipende dall'intenzione del FABRICI, il quale voleva „*omnes tabulas . . . esse geminas; alteras coloratas, non coloratas alteras*“; lettere e spiegazioni avrebbero dovuto andare nelle

tavole non colorate. Sul tergo del primo foglio della copertina d'ogni Volume è appiccicato l'ex libris della Marciana.

Il Volume „De partibus externis“ (sic) contiene 2 grandi tavole doppie, che rappresentano il corpo dell' uomo adulto; la prima lo raffigura dall'avanti, l'altra dal di dietro.

Il Volume „De anatomia ossium“ contiene 22 Tavole, che furono quasi tutte incise in rame; è probabile che sotto altro nome abbiano servito ad illustrare qualche libro d'Anatomia posteriore, come forse avvenne anche per altre figure del FABRICI. Due sole sono d'Anatomia comparata, le altre 20 si riferiscono quasi tutte all' uomo adulto. Alcune figure sono d'artrologia, e tra queste se ne trovano di stupende, come ad es. quella che rappresenta l'articolazione del ginocchio aperta per mostrare i legamenti crociati. Il numero e la qualità delle figure dimostrano che per questo Capitolo d'Anatomia il FABRICI intendeva valersi di molte delle figure del VESALIO.

Il Volume „De Anatomia Musculorum“ è un atlante di miologia quasi completo, e lo compongono 31 Tavole, spesso con varie figure, e tutte di anatomia umana. Vi si notano molte particolarità, che si ritrovano per la prima volta nelle Tavole anatomiche di CASSERI, come i muscoli lombricali della mano, il capo trasverso del m. adduttore dell' alluce, ecc. Alcune tra queste Tavole colpiscono oltre che per la esattezza anatomica, anche per la bellezza artistica; ve ne sono due o tre che conservano tale vivacità di colori, da sembrare dipinte da poco, e ricordo tra queste quelle dei mm. dell'avambraccio, della faccia palmare della mano e della faccia plantare del piede. In questo Volume è inoltre una Tavola a stampa, che non ho computato tra le 31 suddette, la quale rappresenta le valvole della vena grande safena; appartiene all'opera „De Venarum ostiolis, Patavij, 1603“.

Il Volume „De Anatomia Venarum“ contiene 11 Tavole ed, all'opposto del Volume precedente, nessuna di esse fu intagliata. Oltre alle vene, vi sono disegnate arterie e spesso anche nervi. Anche queste figure sono generalmente molto belle, e meritano speciale menzione quelle dei vasi del collo, quelle delle vene superficiali dell'avambraccio e quelle sui vasi dell'addome.

Il Volume „De Anatomia Capitis etc.“ è formato da 21 Tavole, alcune delle quali furono incise. Contiene figure sulle meningi, sull'encefalo, sulla midolla spinale, sui nervi encefalici, sui plessi spinali, sui nervi degli arti, ed in queste ultime si vedono disegnati anche i muscoli ed i vasi sanguiferi. FABRICI in alcune figura chiaramente l'aracnoide, la quale meninge era del resto già nota anche al CASSERI; ciò dimostra che a Padova la si conosceva bene 60 anni prima che

il „Collegium medicum privatum Amstelodamense“ la illustrasse e le desse un nome.

Il Volume „De Anatomia Thoracis etc.“ è il meno importante; contiene 5 Tavole, che riguardano l'anatomia del cuore, dei polmoni e della cavità toracica.

Il Volume „De Anatomia Abdominis etc.“ è invece importantissimo. Lo formano 20 Tavole, tutte di Anatomia umana, delle quali alcune maravigliosamente conservate. Varie di esse furono incise. Rappresentano l'anatomia della parete addominale anteriore (ove FABRICI ben conosceva i muscoli piramidali, l'uraco ed i legamenti vescicali laterali con le interposte fossette inguinali, ed altre particolarità) e quella dei visceri addominali; tra esse alcune riguardano gli organi genitali maschili e femminili ed è importante l'osservare che il FABRICI raffigura egregiamente l'imene ed i corpi cavernosi del pene.

Infine il Volume „De Anatomia Animalium“ contiene 55 Tavole, 14 delle quali furono incise in rame, e tutte dimostrano disposizioni intorno alle quali ai tempi del FABRICI non si aveva quasi alcuna notizia. Con questo libro il FABRICI deve riguardarsi come il precursore della Anatomia comparata. Gli argomenti, ai quali esse si riferiscono, sono i più disparati, come si vede dal presente elenco: miologia ed angiologia delle scimmie (Tav. I—III), scheletro di scimmia (Tav. IV), visceri di pesci (V—VI), aperture branchiali dell'anguilla (VII), visceri addominali del *Barbus* (VIII), intestino di un teleosteo (IX), condotto della linea laterale di un teleosteo (X), muscoli di un teleosteo (XI), apparecchio digerente degli uccelli (XII—XIX, esclusa la XV che rappresenta la vescica natatoria di un teleosteo), muscoli e visceri addominali di *Barbus* (XX), apparecchio digerente di *Lacerta vir.* (XXI), stomacioculari di mammiferi (XXII—XXVII), ossa di arti di mammiferi (XXVIII—XXX), scheletro di uccelli (XXXI—XXXII), muscoli di uccelli (XXXIII, XXXV, XXXVII), stomaco di un carnivoro (XXXVIII); le altre Tavole si riferiscono quasi tutte all'anatomia degli uccelli, e ve ne sono di osteologia, di miologia, di angiologia e di splancnologia. In questo Volume vi è anche una Tavola a stampa, sciolta, che non ho computato tra le 55 suddette, la quale rappresenta le valvole della vena femorale, ed appartiene all'Opera „De Venarum ostiolis librum, Patavii, 1603“.

Dunque complessivamente sono 167 Tavole, molte delle quali contengono più di una figura. Siamo ancora ben lontani dalle 300 Tavole che il FABRICI asseriva di aver pronte nel 1600 (cf. p. 338), ma non va dimenticato che egli stesso, allora e poi dichiarò sempre che le figure delle sue pubblicazioni anatomiche appartenevano al grande

„Theatrum anatomicum“, di cui le Tavole marciane costituiscono la parte principale.

Chi raccolse in otto Volumi le Tavole marciane? Siccome le figure sono disposte con un certo ordine anatomico e siccome una parte almeno dei libri (e vedremo che verosimilmente trattasi proprio delle Tavole anatomiche) furono consegnati alla Repubblica subito dopo la morte del FABRICI, io ritengo molto probabile che sia stato lo stesso Autore a farle riunire nel modo suddetto. E se questo fatto si potesse provare, avrebbe un grande valore storico, perchè concorderebbe con altri dati che ho potuto raccogliere, i quali dimostrano che il FABRICI aveva abbandonato nell'insegnamento della nostra Scienza quel metodo rigorosamente topografico che costantemente avevano seguito i suoi predecessori, per sostituirlo almeno in parte con un metodo sistematico. Lo stesso CASSERI, morto appena tre anni prima del FABRICI (8 marzo 1616), aveva dato alle sue Tavole una disposizione parzialmente topografica, incominciando con l'anatomia dell'addome, per passare poi a quella del torace e del capo, ma riunendo insieme le figure dei muscoli ecc. Il metodo sistematico si dimostrò così acconcio all'insegnamento, che lo SPIGELIO, successo al CASSERI nella cattedra di Chirurgia ed al FABRICI in quella di Anatomia, lo seguì strettamente, come dimostra l'ordine del suo Trattato „De humani corporis Fabrica“, e da allora ad oggi non fu più abbandonato.

Non ho trovato alcuna notizia intorno agli artisti che dipinsero le Tavole Fabriciane; certo furono più d'uno, perchè vi si notano evidenti diversità di tecnica e di maniera. Qualche tavola è così bella anche artisticamente che pare opera di pennello non volgare.

Senza tema di smentite si può affermare che la pubblicazione di queste Tavole avrebbe costituito la più grande opera anatomica dei Secoli XVI e XVII, ed avrebbe di gran lunga accresciuta la gloria del sommo Anatomico padovano. Non devo però nascondere che, malgrado le molte particolarità ch'esse illustrano, sono in generale meno accurate di quelle del CASSERI, discepolo e poi emulo del FABRICI; e forse la conoscenza di questo fatto da parte del FABRICI non fu l'ultima cagione che lo trattenne fino al termine della sua vita dal por mano al compimento dell'opera propria.

Codici marciiani postillati.

Come ho già ricordato sopra, sono tre Volumi in folio, che contengono cinque opere del FABRICI e cioè un Volume è formato dall'Opera „De Visione, Voce, Auditu. Venetiis, Per Franciscum Bolzettam, 1609“; un altro Volume contiene l'Opera „De formato foetu. Venetiis,

Per Fr. Bolzettam, 1606 (il titolo manca, essendo il frontespizio in bozza); il terzo Volume racchiude tre Opere e cioè „De Venarum Ostiolis. Patavii, Ex Typ. L. Pasquati, 1603“ — „De locutione et ejus instrumentis. Patavii, Ex Typ. L. Pasquati, 1603“ — „De Brutorum loquela. Patavii, Ex Typ. L. Pasquati, 1603“. Tutti questi volumi sono di formato più grande (Charta magna) di quello che ebbero le opere messe in commercio; trattasi evidentemente di copie tirate a parte per l'Autore, con larghi margini per eventuali correzioni od aggiunte. Insieme all'opera pubblicata, ogni Volume contiene gli originali delle Tavole, che servirono per le incisioni; sono grandi Tavole dipinte con colori ad olio, che superano di gran lunga per bellezza e precisione le stampe; queste non sono che una deficiente riproduzione di quelle. Ogni Tavola originale è accompagnata dalla relativa spiegazione, che, almeno nella forma, diversifica alquanto da quella che trovasi nei libri pubblicati. Nel Volume „De Visione, Voce, Auditu“, nell'originale della II Tavola sull'organo della voce, manca una figura dell'osso ioide, che fu distaccata dallo stesso FABRICI e venne posta nella Tav. I del Volume delle „Tabulae anatomicae“ che riguarda l'anatomia delle ossa; inoltre esso contiene tre figure originali, sciolte ed inedite, due delle quali si riferiscono all'anatomia dell'orecchio medio ed interno ed una a quella del m. laxator tympani major.

I Volumi suddetti sono rilegati in cartone e portano sul dorso l'indicazione scritta a mano: „Acqua Pendente, Anatomia“, la quale fu certo scritta dopo la morte di FABRICI. A me sembra probabile che questi siano „li tre libri d'anatomia figurati“ che il Vescovo DIONE consegnò alla Repubblica Veneta nel 1622, sia per l'espressione che adopera il predetto Vescovo nel designarli, sia perchè essendo le „Tabulae anatomicae“ note a molti, è da credere che alla morte del FABRICI siano stato subito consegnate alla Repubblica.

Il Volumi suddetti contengono delle note manoscritte, le quali sono evidentemente del FABRICI; basta infatti confrontarle con la lettera autografa del medesimo Autore a PAOLO GUALDO, che si conserva alla Marciana¹). Queste postille hanno in generale scarsa importanza dal lato scientifico; per lo più riguardano errori di stampa o di forma. Senza dubbio quella che ha maggiore interesse, è la nota del Volume „De Visione, Voce, Auditu“ che trovasi a p. 7 del Trattato: „De Aure, Auditus organo“, e che ha il seguente tenore: „Anno 1606. 8. mens Aprilis manifestissime inveni musculum hunc in

1) Lettere d'Uomini Illustri a Fratelli Gualdo. Mss. Italiani, Cl. X, Cod. 68, c. 297, Bibliot. Marciana.

meatu auditorio, qui exoriens a meatu prope aurem deorsum fertur usque ad malleum, in quem etiam angustissimo suo tendine interventus membranæ inseritur: est musculus triangularis latior saepius angustissimus in fine ad malleum: et refert figuram gladij: de cuius usu illud forte dicendum, scilicet externum musculum custodire membranam ab impetu aeris externi extrudentis; internum vero eandem custodire ab impetu aeris interni extrudentis; et curavi ipsum exacte depingi.“

Ed infatti una delle tre figure inedite del Volume si riferisce appunto al muscolo suddetto; lo si vede originare nella parete superiore del condotto uditivo osseo, vicino alla sua estremità laterale, impiccolirsi a misura che va medialmente, passare sopra alla porzione flaccida della membrana timpanica e terminare al martello. Questo muscolo è il *m. laxator tympani* di ALBINO ¹⁾, che, come è noto, ordinariamente non esiste ed è sostituito dal legamento anteriore del martello, ma può comparire come rara varietà ²⁾. Anche il FABRICI non lo riteneva costante ed a quanto fa supporre lo postilla sopra riferita, lo vide una prima volta nel 1599 (come asserisce nel testo) ed una seconda volta nel 1606; egli ebbe però il torto di credersene scopritore, perchè questo muscolo era stato veduto dal CASSERI fino dal 7 Marzo 1593 ³⁾.

Padova, 15 Settembre 1909.

Kongresse.

VIII. Internationaler Zoologen-Kongress in Graz (Steiermark), vom 15.—20. August 1910.

Aus dem vorläufigen Programm.

Montag, den 15. August.

9 Uhr: In der Kongresskanzlei (Universität) Empfangnahme des Abzeichens, der Mitgliederliste u. a.

3 Uhr: I. Allgemeine Sitzung (Stephaniensaal). Eröffnung, Begrüßungen. Wahlen. Bildung der Sektionen. Vorträge.

Dienstag, den 16. August.

9 Uhr: II. Allgemeine Sitzung. Bericht der Commission international des prix. Vorträge.

1) B. S. ALBINI, *Historia musculorum hominis*, Lib. III, Cap. 32, Leidæ Batavorum, 1734.

2) A. F. LE DOUBLE, *Traité des variations du système musculaire de l'homme*, T. 1, Paris 1897, p. 77.

3) J. CASSERI, *De Vocis Auditusque Organis Historia Anatomica*. De Auditu, Lib. III, Cap. 10, Ferrariae, 1600—01.

2 Uhr: Sektionssitzungen und Demonstrationen im naturwissenschaftlichen Institutsgebäude der Universität.

3 Uhr: Sitzung der Nomenklaturkommission und der Kommission für das Concilium bibliographicum. (Im zoologischen Institute.)

Mittwoch, den 17. August.

9 Uhr: III. Allgemeine Sitzung. Vorträge.

2 Uhr: Sektionssitzungen und Demonstrationen.

Donnerstag, den 18. August.

9 Uhr: IV. Allgemeine Sitzung. Wahl des Ortes und des Präsidenten für den IX. Kongreß. Vorträge.

2 Uhr: Sektionssitzungen und Demonstrationen im naturwissenschaftlichen Institutsgebäude der Universität. Dann entweder a) Besuch der Fischzuchtanstalt Andritzursprung des Steierm. Fischereivereines; oder b) 4 Uhr 30 Min. mit der Südbahn nach Peggau.

Freitag, den 19. August.

9 Uhr: V. Allgemeine Sitzung. Bericht der Nomenklaturkommission und der Kommission für das Concilium bibliographicum. Vorträge.

2 Uhr: Sektionssitzungen und Demonstrationen.

7 Uhr: Festessen.

Samstag, den 20. August.

Ausflug.

Sonntag, den 21. August.

Fahrt nach Triest über die Karawankenbahn, Besuch der k. k. zoologischen Station Triest (ev. Schloß Miramar).

Montag, den 22. August bis Samstag, den 27. August abends Exkursion nach Dalmatien mit Separatdampfer. Haltestellen: Rovigno, Pola, Sebenico, Traù, Spalato, Lesina, Lissa, Meleda, Gravosa (Ragusa), Cattaro (Cetinje). Mit Bett und Verköstigung (exkl. Getränke) etwa 200 Kronen. — Gelegenheit, Bosnien und die Herzegowina zu besuchen. (Eine Woche, etwa 200 Kronen. Führung durch die Herren Kustoden des Bosnisch-Herzegowinischen Landesmuseums in Sarajevo.)

Die Zahl der Teilnehmer an der Dalmatien-Exkursion muß bis 1. Juni 1910 bekannt sein, es wird aber gebeten, schon jetzt der Kongreßleitung — einstweilen unverbindlich — die Absicht, sich der Exkursion anzuschließen, mitzuteilen.

Aus den allgemeinen Bestimmungen.

Die Mitglieder des Kongresses (Berufszoologen) sind stimmberechtigt, können Vorträge halten, Anträge stellen und sich an den Diskussionen beteiligen; sie erhalten für ihren Beitrag von 25 Kronen auch ein Exemplar des Verhandlungsberichtes des Kongresses.

Es wird gebeten, den Beitrag schon vor Beginn des Kongresses auf das „Konto des VIII. Internationalen Zoologenkongresses“ bar oder durch Scheck bei der Steiermärkischen Eskomptebank in Graz einzuzahlen. Die Mitgliedskarte gilt als Quittung.

Der Kongreß umfaßt das Gesamtgebiet der tierischen Systematik und Biologie im weitesten Umfange, dazu alle Zweige der angewandten

Zoologie, Zoopaläontologie, Hydrographie und Hydrobiologie. Der Lokalausschuß hat die Absicht, die Hauptmasse der auf einen größeren Interessentenkreis berechneten Vorträge auf die fünf allgemeinen Sitzungen derart zu verteilen, daß womöglich in jeder derselben inhaltlich verwandte Fragen zur Behandlung kommen. Daneben sollen erst nach Maßgabe der einlaufenden Anmeldungen für speziellere Vorträge Sektionen geschaffen werden.

Die Mitglieder werden ersucht, auf der Vortragsanmeldung dem Titel des Vortrages (der Demonstration) anzufügen:

- 1) eine kurze Notiz über den Inhalt;
- 2) die Angabe, welche Hilfsmittel (Wandfläche für Tafeln, Mikroskope, Projektionsapparat etc.) bereitzustellen sind.

Die richtige Einteilung der Vorträge und die Bereitstellung der Hilfsmittel kann nur dann verbürgt werden, wenn diese Auskünfte vor dem 1. August 1910 einlaufen.

Die Dauer eines Vortrages in den allgemeinen Sitzungen soll 30 Minuten, in den Sektionssitzungen 20 Minuten nicht überschreiten.

Die Redaktion des Kongreßberichtes wird am 31. Dezember 1910 geschlossen.

Jeder Verfasser erhält 50 Sonderabzüge.

Vorsitzender des Kongresses ist Prof. L. VON GRAFF in Graz (Steiermark). Adresse: Universitätsplatz 2.

Bücheranzeigen.

Lehrbuch der Paläozoologie von **Ernst Freiherrn Stromer von Reichenbach** (München). I. Teil: Wirbellose Tiere. Mit 398 Abbildungen. Leipzig u. Berlin, B. G. Teubner, 1909. (Aus: Naturwissenschaft und Technik in Lehre und Forschung. Eine Sammlung von Lehr- und Handbüchern, herausgegeben von F. DOPLEIN u. K. T. FISCHER). X, 342 pp. Preis i. L. geb. 10 M.

Das Lehrbuch von STROMER will eine möglichst exakte Einführung in die „reine“ Paläozoologie bieten, wobei zwar einige zoologische, aber keine geologischen Kenntnisse vorausgesetzt werden. Verf. hat versucht, unter engstem Anschluß an die Zoologie vor allem den Bau der Tiere klarzulegen, da bekanntlich in den Lehrbüchern der Zoologie (der Jetztzeit) die für die Paläontologen wichtigen Verhältnisse zu wenig erörtert werden, während Tiergruppen, die nur in vergangenen Zeitperioden eine größere Rolle spielten, hier eine ausführlichere Behandlung verlangten. Der Lebensweise, sowie der zeitlichen und geographischen Verbreitung der Tiere schenkt Verf. möglichste Beachtung und legt Wert darauf, in einer umfangreichen Einleitung die Erhaltungsarten und Erhaltungsbedingungen der Tierreste, den Zusammenhang der Paläozoologie mit anderen beschreibenden Naturwissenschaften, schließlich das für den Paläozoologen in erster Linie wichtige Skelett im allgemeinen zu besprechen. Die Systematik wird nur in ihren Grundlagen berück-

sichtigt und, abgesehen von besonders gut erforschten Tiergruppen, nur bis zu den Ordnungen herunter verfolgt.

Im Gegensatz zu dem sonst üblichen Verfahren geht Verf. in der Regel von den lebenden Formen aus zu den geologisch älteren, da ja die älteste bekannte Fauna keineswegs eine ursprüngliche ist und für stammesgeschichtliche Betrachtungen keine genügende Grundlage darbietet. Eine Zusammenfassung der entwicklungstheoretischen Ergebnisse der Paläozoologie soll erst am Ende des zweiten Teiles (Wirbeltiere) erfolgen.

Die Abteilung Mollusken ist von EDGAR DACQUÉ in der Grundlage bearbeitet, vom Verfasser überarbeitet. — Die Abbildungen sind sehr zahlreich, zweckmäßig ausgesucht und deutlich.

Naturgemäß wird die Anatomien der zweite, hoffentlich bald dem ersten folgende Teil mehr interessieren als dieser, aber schon der Vollständigkeit halber sei auch auf den Teil „Wirbellose“ wegen seiner klaren und knappen Darstellung hingewiesen, ganz besonders auf die sehr lesenswerte Einleitung. — Der Preis ist (21 Bogen, fast 400 Abbildungen) mäßig.

Arbeitsteilung in Natur und Menschenleben. Vortrag, gehalten am 17. Dezember 1868 im Saale des Berliner Handwerkervereins von **Ernst Haeckel**. Leipzig, Alfred Kröner, Verlag, „1910“. 8°. 54 pp. Preis 1 M.

Der populär-wissenschaftliche Vortrag, den Verf. vor über 40 Jahren in Berlin gehalten hat, gelangt hier unverändert zum Abdruck. Er wendet sich auch diesmal weniger an die Biologen, als an weitere Kreise der Gebildeten, die die Arbeitsteilung im Tierreiche noch nicht genügend würdigen, vor allem die philosophische Tragweite dieser Erscheinung und ihren Wert für die Begründung der monistischen Weltanschauung verkennen. Für uns Biologen ist dieser vor vier Jahrzehnten gehaltene Vortrag deshalb von besonderem Interesse, weil er zeigt, daß HAECKEL bereits damals auf demselben Standpunkte stand und ihn ebenso begründete wie jetzt. In dem im Juli 1909 geschriebenen Vorwort wendet sich H. gegen den „irreführenden Neovitalismus“, den er als „bedauerlichen Rückfall in den seit 50 Jahren überwundenen Vitalismus“ bezeichnet. Der „alten mystischen Lehre von einer übernatürlichen oder ‚supramateriellen‘ Lebenskraft“, von „zielstrebigem oder richtenden Bildungskräften, Dominanten“ usw. gegenüber vertritt H. auch hier die Selektionstheorie, „die das große Rätsel der organischen Entwicklung in rein mechanischem Sinne löst“.

Thomas Hunt Morgan, Experimentelle Zoologie. Unter verantwortlicher Mitredaktion von LUDWIG RHUMBLER übersetzt von HELENE RHUMBLER. Vom Verfasser autorisierte und von ihm mit Zusätzen und Verbesserungen versehene Deutsche Ausgabe. Mit zahlreichen Abbildungen im Text. Leipzig u. Berlin, Druck u. Verlag von B. G. Teubner, 1909. X, 570 pp. 8°. Preis 11 M., geb. 12 M.

In den Vereinigten Staaten hat bekanntlich die experimentelle Morphologie, besonders Zoologie einen sehr hohen Aufschwung ge-

nommen, an dem vor allem TH. H. MORGAN beteiligt ist. Die sechs Hauptabschnitte des Buches sind folgende: Experimental-Studium 1. der Entwicklung; 2. des Wachstums; 3. der tierischen Pflöpfungen und Verwachsungen; 4. des Einflusses der Umgebung auf den Kreislauf der Lebensformen; 5. der Geschlechtsbestimmung; 6. der sekundären Geschlechtsmerkmale. — Der Hauptwert des Buches besteht in der kritischen Zusammenstellung wissenschaftlich feststehender Tatsachen. Das Theoretische ist auf das notwendigste Maß beschränkt. — Das Hauptthema des Werkes ist das Kernproblem der Morphologie, die Feststellung der Ursachen der Formveränderungen oder doch der Bedingungen, unter denen Formveränderungen vor sich gehen. Die experimentelle Embryologie und das experimentelle Studium der Regeneration werden hier nicht mitberücksichtigt, da sie neuerdings ausführliche Behandlung in Buchform gefunden haben. Für die psychische Seite der Lebenserscheinungen verweist Verf. auf das Werk von LOEB und JENNINGS.

Das mit zahlreichen und guten Abbildungen versehene Buch wird gewiß in Deutschland und weit über dessen Grenzen hinaus das Interesse an der experimentellen Forschungsmethode stärken oder, wo dieses noch nicht vorhanden, erwecken. Das Buch kommt einem Bedürfnis entgegen und wird voraussichtlich bald weiteste Verbreitung finden.

Ermanno Giglio-Tos, Les problèmes de la vie. IV^e Partie. La variation et l'origine des espèces. Cagliari 1910. VII, 222 pp.

Der 4. und letzte Teil von GIGLIO-TOS' groß angelegter Studie über die Lebensrätsel, auf die an dieser Stelle wiederholt hingewiesen wurde, befaßt sich mit der Variation und der Entstehung der Arten. Die einzelnen Kapitel haben folgenden Inhalt: Die Species, die Bastardierung, die Nachkommenschaft der Bastarde, die Variation, der Ursprung der Arten, die Entstehung des Lebens, allgemeine Schlußfolgerungen. — GIGLIO-TOS spricht sich gegen den monophyletischen Ursprung der Arten, also für deren polyphyletische Entstehung aus. Das biogenetische Grundgesetz ist nur cum grano salis zu verstehen. — Das morphologische Studium des Körpers kann zur Lösung des großen Problems von dem Ursprung der Arten nicht genügen. Verf. hält ein cytomorphologisches Studium der Keimzellen für die Hauptaufgabe der Biologie, in der Hoffnung, daß es der Chemie dermaleinst gelingen könnte, das Problem in seiner tiefsten Basis zu erfassen: in der chemischen Konstitution des Keimes, als dem wirklichen und einzelnen Merkmal des Individuum und der Art. Aber wann werden wir soweit kommen? fragt Verf. Er wagt nicht, auf eine Lösung des Problems zu hoffen.

B.

Die Adresse des Herausgebers ist: Jena, Forstweg 25
(nicht: Anatomie).

Abgeschlossen am 16. November 1909.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Antliches 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.

XXXV. Band.

№ 18. Dezember 1909. №

No. 15 und 16.

INHALT. Aufsätze. Ulrich Gerhardt, Ueber das Vorkommen eines Penis- und Clitorisknochens bei Hylobatiden. Mit 6 Abbildungen. p. 353—358. — Gordanović-Kramberger, Die verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen dem Homo heidelbergensis aus Mauer und dem Homo primigenius aus Krapina in Kroatien. Mit Tafel III und 5 Abbildungen im Text. p. 359—364. — Albert M. Reese, An Abnormality in the Circulation of the Cat. With one Figure. p. 365—366. — Thomas Dwight, A Criticism of PFITZNER's Theory of the Carpus and Tarsus. p. 366—370. — Vincenzo Scarpini, Di una nuova camera chiara senza prisma. Con una figura. p. 370—373. — W. E. Agar, On an embryonic Appendage of the Claws of the Amniota, probably of an adaptive Nature. With 7 Figures. p. 373 bis 380. — Albert Kuntz, The Role of the Vagi in the Development of the Sympathetic Nervous System. With 4 Figures. p. 381—390. — Rudolf Schmitt, Abänderungen der Formolinjektionen nach SIMON PAULLI für Dauerpräparate. Mit 3 Abbildungen. p. 390—394. — A. Weichselbaum, Bemerkungen zu dem Aufsätze von V. DIAMARE in dieser Zeitschrift, Bd. 35, No. 5/7: „Le isole di LANGERHANS nel periodo fetale e postfetale ed il loro significato“. p. 394—396. — Eugen Botezat, Fasern und Endplatten von Nerven zweiter Art an den gestreiften Muskeln der Vögel. p. 396—398.

Bücheranzeigen. K. BRODMANN, p. 398. — EDWIN E. GOLDMANN, p. 399. — E. GAUPP, p. 399. — Zoologische Annalen, p. 399.

Anatomische Gesellschaft, p. 400. — Personalia, p. 400.

Literatur. p. 65—80.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ueber das Vorkommen eines Penis- und Clitorisknochens bei Hylobatiden.

VON DR. ULRICH GERHARDT,

Privatdozenten an der Universität Breslau.

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Breslau.)

Mit 6 Abbildungen.

In MAX WEBERS Werke „Die Säugetiere“¹⁾ findet sich auf p. 803 als Charakteristikum der Hylobatiden angegeben: „Am Penis fehlt ein

1) Jena 1904.

Praeputium und ein Penisknochen.“ Auf die Frage, ob den Hylobatiden in der Tat ein Praeputium fehle, bin ich andernorts¹⁾ bereits eingegangen. Worauf sich WEBERS Angabe, dieser Affenfamilie fehle der bei den Anthropoiden im engeren Sinne (Gorilla, Orang-Utan und Schimpanse) vorkommende Penisknochen, stützt, habe ich aus der Literatur nicht ersehen können. KOHLBRUGGE²⁾ gibt in seiner großen Hylobates-Arbeit nur das Fehlen des Praeputiums, nicht das des Os penis, als Familiencharakter an, den zweiten Punkt berührt er gar nicht.

MAX WEBERS Angabe hatte mich gleich beim Lesen deshalb befremdet, weil das Fehlen des Penisknochens den Gibbons unter allen altweltlichen Primaten, den Menschen ausgenommen, eine Sonderstellung einräumen würde. Ich habe an anderer Stelle³⁾ bereits ganz kurz angedeutet, daß es mir in der Tat gelungen ist, bei *Hylobates agilis*, var. *rafflesi* IS. GEOFF. und bei *H. leuciscus* SCHREB. einen kleinen Penisknochen nachzuweisen. In beiden Fällen handelte es sich um Knochen, die durch Mazeration aus trockenen, von Professor VOLZ aus Sumatra mitgebrachten Bälgen gewonnen waren. Sie waren durch die Mazeration und vorherige Auslösung aus der Glans stark mitgenommen, außerdem spröde und brüchig, so daß ihre genaue Form nicht mehr einwandfrei festgestellt werden konnte.

Ich bat Herrn Präparator POHL am hiesigen Zoologischen Institut, inzwischen auf das Vorhandensein eines Penisknochens bei etwa ins Institut einlaufenden Kadavern und in den im Institut befindlichen Bälgen von Gibbons zu achten. Es fanden sich Penisknochen in zwei Bälgen des Simangs, *Siamanga syndactylus* DESMAR. und bei einem aus dem hiesigen Zoologischen Garten als Kadaver eingelieferten Männchen von *Hylobates leuciscus*.

Gerade deshalb, weil anscheinend die Ansicht, den Gibbons fehle ein Penisknochen, unter Anthropologen weit verbreitet ist, und weil diesem Umstand ein großes Gewicht beigelegt zu werden scheint, ist es wohl genügend gerechtfertigt, wenn ich an der Hand meiner zwar noch immer recht unvollständigen, aber doch gegen früher erweiterten Befunde auf dieses Thema hier etwas genauer eingehe.

1) U. GERHARDT, Der gegenwärtige Stand der Kenntnisse von den Kopulationsorganen der Wirbeltiere, insbesondere der Amnioten. SPENGLER, Ergebnisse u. Fortschr. d. Zool., Bd. 1, 1909, p. 307.

2) J. H. F. KOHLBRUGGE, Versuch einer Anatomie des Genus Hylobates, II. Teil, in: M. WEBER, Zool. Ergebnisse einer Reise in Niederl.-Indien, Bd. 2, Leiden 1892.

3) l. c. p. 377.

Herrn Professor KÜKENTHAL danke ich dafür, daß er mir mit gewohnter Liebenswürdigkeit sein Institutsmaterial zur Verfügung gestellt hat.

Wie *Hylobates agilis* var. *rafflesi*, so besitzt auch *H. leuciscus* ein Os priapi von sehr geringen Dimensionen. Das mir vorliegende Exemplar stellt einen 2,75 mm langen, am proximalen Ende nicht ganz 1 mm dicken Knochenstab dar. Allerdings scheint es, daß an der Basis des Knochens, die ganz auffallend rauh ist, beim Mazerieren etwas abgebrochen ist, so daß das Längenmaß nicht genau anzugeben ist, es würde sich aber jedenfalls nur um einen unbedeutenden Teil handeln, der größere, distale Abschnitt ist gut erhalten. Nach der Spitze hin ist das Knochenstäbchen allmählich verjüngt, leicht gebogen und auf der konvexen Fläche mit einem winzigen medianen Vorsprung versehen (Fig. 1). Die Kleinheit dieses Knochens läßt es allenfalls begreiflich erscheinen, daß er übersehen werden konnte.



Fig. 1. Penis-knochen von *Hylobates leuciscus* SCHREB. 3 : 1.

Nicht zu übersehen dagegen ist das Os priapi von *Siamanga syndactylus*, das mir in einem größeren, einem erwachsenen entstammenden, und einem kleineren, einem jüngeren Tiere entnommenen Exemplar vorliegt.

Der größere, ausgebildete Knochen ist 14,5 mm lang, am keulenförmig verdickten proximalen Ende 2,5 mm dick, in dorsoventraler Richtung gemessen. Kleine Rauigkeiten zeigen hier die Ansatzstelle des Corpus fibrosum an. Diese Verdickung reicht distalwärts 5 mm weit, dann tritt eine plötzliche Verjüngung auf, die sich hauptsächlich in sagittaler Richtung zu erkennen gibt. Der Knochen nimmt nun bis zu einer Entfernung von 4 mm von seiner distalen Spitze ganz allmählich allseitig an Umfang ab. Der distale Rest des Os penis ist ganz leicht dorsal aufgebogen, wiederum etwas verdickt und mit einem glatten, geringen dorsalen Endwulst versehen. Von beiden Seiten her ist der Knochen etwas abgeplattet (Fig. 2).



Fig. 2. Penisknochen von *Siamanga syndactylus* DESMAR. 2 : 1.

Sehr viel weniger deutlich ausgeprägt ist die Gestalt des zweiten, kleineren Knochens, der noch nicht vollständig ausgebildet ist. Er ist nur 7 mm lang, etwas über 1 mm dick, in den letzten 2 mm vor seinem distalen Ende leicht dorsal aufgebogen. Am proximalen Ende zeigt er nur eine ganz leichte Anschwellung, im ganzen erinnert er an den allerdings viel kleineren erwachsenen Penisknochen von *Hylobates leuciscus*.

Wenn wir den Penisknochen dieser beiden Gibbonarten mit dem anderer altweltlicher Affen vergleichen, so kämen hierfür zunächst die

echten Anthropoiden in Betracht. Ein Penisknochen vom Gorilla lag mir nicht vor, wohl aber solche vom Orang-Utan und Schimpanse.

Beide Arten weisen einen Penisknochen auf, der dem des Siamang an Größe und formaler Ausbildung nachsteht, den des *Hyllobates leuciscus* dagegen bedeutend übertrifft. Allerdings sind die mir vorliegenden Knochen nicht völlig ausgewachsenen Tieren entnommen, und es ist wohl möglich, daß sie bei diesen etwas größere Dimensionen erreichen können. Doch ist zu vermuten, daß wegen der auffallenden Kleinheit des Penis und speziell der Glaus auch bei erwachsenen Orang-Utans und Schimpansen auch der Penisknochen keine sehr bedeutende Größe erlangen wird.

Der mir vorliegende 8 mm lange Penisknochen von *Simia satyrus* L. entstammt einem von Geheimrat NEISSER mitgebrachten, im hiesigen Zoologischen Garten gestorbenen Männchen mit bereits in Entwicklung begriffenen Backenwülsten. Der Knochen ist von gedrungenem Bau, im Vergleich zu seiner Länge etwas stärker als der des Siamangs. Er ist in sagittaler Richtung an seiner proximalen Verdickung 2,25 mm stark, seitlich abgeplattet. Diese Verdickung ist 1 mm lang. Distal



Fig. 3. Penisknochen von *Simia satyrus* L. 2:1.

von ihr behält der Knochen bis zu seinem etwas rauh und unregelmäßig gestalteten freien Ende eine Dicke von 1,5 mm in seitlicher und von 2 mm in sagittaler Richtung. Eine dorsale Aufbiegung ist nur ganz schwach angedeutet (Fig. 3).

Ein mir zur Verfügung stehender Penisknochen von *Troglodytes niger* E. GEOFF., der einem jungen Männchen aus dem hiesigen Zoologischen Garten entstammt, stellt einen proximal keilförmig zugespitzten, distal mit stumpfer, rauher Spitze endenden, in proximo-distaler Richtung allmählich verjüngten, 8,5 mm langen, bis 2 mm dicken Stab dar (Fig. 4).



Fig. 4. Penisknochen von *Troglodytes niger* E. GEOFFR. 2:1.

Während diese beiden Anthropoidenspecies einen Penisknochen besitzen, der in Einzelheiten wenig Vergleichspunkte mit denen des Siamangs darbietet, ist dies in bedeutend höherem Maße der

Fall bei dem der Cercopitheciden im Sinne TROUËSSARTS¹⁾.

Zur Vergleichung lagen mir Penisknochen verschiedener Altweltaffen der Gattungen *Macacus* (*Cynopithecus*), *Nemestrinus*, *Hamadryas* und *Cercopithecus* vor. Eine Vergleichung des Penisknochens vom Siamang mit den in Fig. 5 dargestellten von Cercopitheciden zeigt, daß bei

1) Catalogus mammalium, Berlin 1897, p. 16.

Makaken (a, b, c) starke, raue seitliche Wülste am proximalen Teile des Os priapi vorspringen, ähnlich denen, die am Penisknochen älterer Haushunde auftreten. Diese Wülste fehlen nicht nur bei *Siamanga*, sondern auch bei *Hamadryas* und *Cercopithecus*. Eine dorsale, distale Wulstung ist überall ausgeprägt, ebenso eine zwischen beiden Enden liegende dünnere, gestreckte Partie. Während sonst überall der Penisknochen dorsal aufgebogen ist, findet sich bei *Cercopithecus* sp. neben auffallender Asymmetrie eine schwache ventrale Konkavität.

Im ganzen weisen die Knochen aller dieser Cercopitheciden eine bedeutende Aehnlichkeit mit dem des Siamangs auf, am meisten wohl *Hamadryas* (Fig. 5 a—c).

Wenn wir annehmen, daß innerhalb der Entwicklungsreihe der Altweltaffen eine allmähliche Rückbildung des Penisknochens ange-

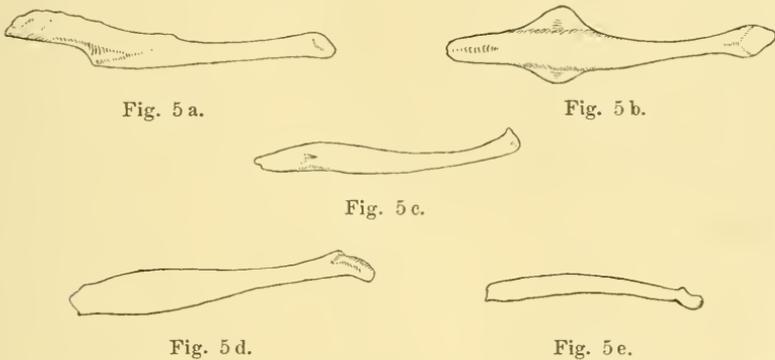


Fig. 5. Penisknochen von *Cynopithecus hecki* MATSCH. (a seitliche, b dorsale Ansicht), *Hamadryas hamadryas* L. (c), *Nemestrinus nemestrinus* L. (d) und *Cercopithecus* sp. (e). 2:1.

bahnt ist, die mit dem völligen Schwunde des Organs beim Menschen endigte, so würden die Hylobatiden eine bemerkenswerte Stellung unter den Primaten einnehmen.

Es soll zugegeben werden, daß möglicherweise anderen Gibbonarten tatsächlich, wie von WEBER behauptet wird, der Penisknochen fehlen kann. Dann wäre es desto bemerkenswerter, daß wir in dieser Familie sehr verschiedene Grade der Rückbildung des Os priapi antreffen würden; denn während *Siamanga* sich eng an die Cercopitheciden im Bau des Os penis anschließt, weisen *Hylobates agilis* var. *rafflesi* und *H. leuciscus* einen höheren Grad der Reduktion dieses Gebildes auf als die echten Anthropoiden.

Auf alle Fälle sind die von mir untersuchten Arten nicht geeignet, die Anschauung zu stützen, die Gibbons zeigten in der Knochen-

losigkeit ihres Penis eine größere Uebereinstimmung mit dem Menschen, als es die echten Anthropoiden tun. Wünschenswert wäre es, über den etwaigen höchsten Grad der Rückbildung des Penisknochens bei Hylobatiden etwas Sicheres zu erfahren; sollte sich WEBERS Angabe bestätigen, so würden einige Gibbonarten in der Tat den gleichen Reduktionsgrad des Penisknochens wie der Mensch, aber wohl zweifellos unabhängig von ihm, erlangt haben.

Es ist unter den Säugetieren nichts Seltenes, daß da, wo beim männlichen Tier ein Penisknochen konstant vorkommt, das Weibchen ein Os clitoridis besitzt. Wie es in diesem Punkte mit den Cercopitheciden steht, weiß ich nicht, und ich verfüge auch bisher über kein Untersuchungsmaterial.

Dagegen liegt mir je ein Clitorisknochen vom Siamang und vom Orang-Utan vor. Dieser Befund scheint mir aus zwei Gründen von Interesse zu sein: einmal ist bisher meines Wissens nichts über das Vorkommen dieses Organs bei Anthropoiden bekannt, und außerdem zeigt es sich, daß auch in der Ausbildung des Os clitoridis, wie in der des Os penis, der Siamang den Orang-Utan übertrifft.

Das Os clitoridis von *Siamanga syndactylus* stellt ein 4 mm langes, gedrungenes Knöchelchen dar, das in der Gestalt etwa einem Weizenkorn ähnelt. Es ist in dorsoventraler Richtung nahe seinem proximalen Ende 1,5 mm dick, nach diesem hin rascher, nach dem distalen hin allmählich verjüngt und seitlich etwas komprimiert (Fig. 6 a).



Fig. 6 a.



Fig. 6 b.

Fig. 6. Clitorisknochen von
a) *Siamanga syndactylus* DESMAR.,
b) *Simia satyrus* L. 3:1.

Sehr viel kleiner und dünner (2,5:0,75 mm) ist der Clitorisknochen von *Simia satyrus*, der ein schwach gebogenes Stäbchen darstellt (Fig. 6 b).

Es wäre jedenfalls von Interesse, weiteres über das Vorkommen eines Os clitoridis bei Anthropoiden und bei den Katarrhinen überhaupt zu erfahren, zumal in diesen beiden Fällen der Grad der Ausbildung des Knochens beim Weibchen der Entwicklungsstufe des männlichen Os priapi ungefähr proportional ist.

Breslau, Zoolog. Institut, 26. Nov. 1909.

Nachdruck verboten.

Die verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen dem *Homo heidelbergensis* aus Mauer und dem *Homo primigenius* aus Krapina in Kroatien.

Von Hofrat GORJANOVIĆ-KRAMBERGER in Agram.

Mit Tafel III und 5 Abbildungen im Text.

In der kurzen Mitteilung von ADLOFF, betitelt „Zur Frage der systematischen Stellung des Menschen von Krapina“¹⁾, finde ich einige Äußerungen ADLOFFS, die ich, bevor ich auf das eigentliche Thema dieser kleinen Abhandlung übergehe, zunächst richtigstellen möchte.

Von allem Anfang an behauptete ich, daß die Prismenwurzeln der Molaren, wie man sie beim Menschen von Krapina beobachtet, in ganz derselben Weise und demselben Grade auch beim rezenten Europäer vorkommen, und daß folglich diese Erscheinung in die Variationsbreite des rezenten Menschen übergeht. Auf p. 106 der genannten Schrift ADLOFFS finden wir endlich dies mit den Worten: „daß die Verschmelzung der (Molar-)Wurzeln, wie sie in diesem Grade und in dieser Anzahl selbst beim Kultureuropäer äußerst selten sind“, zugegeben.

Auf derselben Seite sagt ADLOFF, daß ich später, d. h. in meinen neueren Untersuchungen über die prismatischen Molarwurzeln des *Homo* von Krapina, dieselben als „pathologische Erscheinungen“ bezeichnete. In meiner diesbezüglichen letzten Studie „Ueber prismatische Molarwurzeln rezenter und diluvialer Menschen“ (Anat. Anz., Bd. 32, 1908, p. 401—413) findet sich keine derartige Bezeichnung, vielmehr gebe ich da zu (p. 410), daß die Prismenwurzelbildung keine zufällige Erscheinung zu sein scheint. Ich habe überhaupt die prismatischen Molarwurzeln niemals direkt als pathologisch, sondern für „Anomalien“ angesprochen, und dies sind sie ja insofern, als derartig ausgebildete Wurzeln keineswegs regelmäßige Erscheinungen, weder beim fossilen noch beim rezenten Menschen, darstellen.

1) Anatomischer Anzeiger von KARL V. BARDELEBEN, Jena, Bd. 34, 1909, p. 105.

Ich habe mich endlich auch ganz entschieden dagegen ausgesprochen, daß für den Menschen aus Krapina, zufolge seiner prismatischen Molarwurzeln, ein besonderer Artsname — *Homo antiquus* — aufzustellen sei. Selbst der neuesten Meinung ADLOFFS, wonach es nun gleichgültig sei, ob man den Krapina-Menschen als *Species*, *Subspecies*, *Varietät* bezeichnen wolle (p. 108), kann ich nicht zustimmen. Dies um so weniger, als ich nach dem neuesten Fund von Mauer bei Heidelberg zu einem der ADLOFFSchen Ansicht diametral entgegengesetzten Schlusse gelange. Mir bestätigt nämlich jener neueste Fund (aus Mauer), daß der Krapina-Mensch keine von den bekannten Vertretern der Gattung *Homo* scharf geschiedene Form darstellt.

Dies zu beweisen, soll die Aufgabe meines Vortrages sein.

Vor allem möchte ich nochmals den sehr wichtigen Umstand betonen, daß nämlich in Krapina zwei Menschenvarietäten lebten, wovon die eine dem *Spy*-Menschen, die andere jenem von Malarnaud entspricht. Diesen Umstand läßt ADLOFF stets unberücksichtigt, und doch ist er in diesem Falle von großer Wichtigkeit. Ich habe nämlich des öfteren hervorgehoben, daß es in Krapina außer Unterkiefern mit prismatischen Wurzeln auch Unterkiefer mit normal bewurzelten Molaren gibt. Zu diesen letzteren gehören die Unterkiefer: EG; davon gehört der E-Kiefer dem *H. primigenius* var. *spyensis*, der G-Kiefer aber dem *H. primigenius* var. *krapiniensis* an. Daraus ergibt sich aber, daß die Prismenwurzelbildung nicht bloß an eine bestimmte Menschenart oder Varietät gebunden ist, sondern daß diese Wurzelform individuell bei verschiedenen Arten und Varietäten auftreten kann. Andererseits sind wiederum gerade diese beiden erwähnten Unterkiefer EG, von hervorragender Bedeutung, weil sie im feineren Bau ihrer Molaren unverkennbare Uebereinstimmungen mit denjenigen des ältesten diluvialen Menschen — des *H. heidelbergensis* — aufweisen.

Doch bevor ich darauf eingehe, muß ich noch einige Angaben ADLOFFS betreffs der Molaren des *H. heidelbergensis* berichtigen. ADLOFF sagt (p. 108): „die Röntgenaufnahmen zeigen zwei getrennte Wurzeln, die beim ersten Mahlzahn besonders divergent sind.“ Ich verdanke Herrn Dr. SCHOETENSACK zwei Röntgenbilder der Molaren des *H. heidelbergensis*, finde aber, daß die beiden Wurzeln des M_1 gar nicht divergent, sondern fast parallel verlaufen. Dies hat übrigens SCHOETENSACK in seiner Monographie auf p. 62 mit den Worten: „Während bei den ersten und zweiten Molaren die beiden Wurzelspitzen ziemlich parallel verlaufen . . .“ ausdrücklich betont. Diese Tatsache wäre zwar von keinem großen Belang, da auch z. B. der Orang einmal divergente Wurzeln am M_1 besitzt, ein andermal aber stehen

dieselben wieder genau so parallel zueinander, wie beim *H. heidelbergensis*. Doch ist der Befund, daß die Wurzeln des M_1 des Heidelberger Menschen parallel zueinander stehen, insofern von Bedeutung, weil sie damit genau mit den Wurzeln des M_1 des Krapina-G- und E-Menschen übereinstimmen, mit den Wurzeln des M_1 des Spy-Menschen aber in Widerspruch stehen. Es sind demnach die in Rede stehenden Zähne, nämlich der M_1 des Heidelbergers, dann die des Krapina-E- und G-Menschen — um sich mit ADLOFFS Worten auszudrücken — „in reinsten Weise menschlich“. Der seinerzeit von mir hervorgehobene und von ADLOFF weitergeführte „kolossal“ sein sollende Unterschied zwischen den Krapina-Molaren und denen des Spy-Menschen, zufolge der divergenten Wurzeln des letzteren, fällt nun infolge der besprochenen Verhältnisse wohl ab, da ja der *H. heidelbergensis* ebenfalls parallele Wurzeln an den beiden ersten Mahlzähnen aufweist.

Noch finde ich den Ausspruch ADLOFFS, wonach „nach der geographischen Lage (des Fundortes Mauer nämlich) schon von vornherein zu erwarten war (die einzelnen Zähne des Heidelbergers) — mit dem Gebiße des Spy-Kiefers, der Kiefer von Prédmost und denen des rezenten Menschen so übereinstimmen, daß an ihrer Zusammengehörigkeit kein Zweifel sein kann“, nicht zutreffend. Unzutreffend aber insofern, als eben ADLOFF der Wurzelprismenbildung eine so hervorragende Bedeutung zuschreibt, daß dadurch wirklich Zusammengehöriges — gewaltsam getrennt wird. — Nicht der Spy-Mensch, sondern der Krapina-Mensch ist es, der trotz unpassender geographischer Lage — was ja bei geologisch ungleichalterigen Individuen so ziemlich belanglos ist — mit dem Heidelberger auf Grund des feineren Baues der Molaren näher verwandt ist, als irgendein anderer fossiler Mensch!

Die Untersuchungen SCHOETENSACKS über den Heidelberger Menschen haben bezüglich der Mahlzähne dieses Menschen einige feinere Details ergeben, auf Grund welcher ich imstande bin, eine scharfe Parallele mit den Krapinamolaren durchzuführen. Es handelt sich da nämlich um die Pulpahöhlen und die Dimensionen derselben, welche SCHOETENSACK in einigen Röntgenbildern (Taf. IX, Fig. 32, 33) zur Anschauung bringt. Die auf p. 27 (eingehender aber im Anhang IV seiner Monographie) zusammengestellten Ausmaße der Pulpadurchmesser und ein Vergleich derselben mit K. TRUEBS gemachten Aufzeichnungen an rezenten Menschen ergaben: daß nur bei jugendlichen rezenten Individuen annähernd dieselben Pulpadurchmesser vorkommen wie beim Heidelberger.

Ungleich wichtiger ist aber eine andere, von SCHOETENSACK jedoch nicht in Erwägung gezone Tatsache, die nämlich, daß die Pulpa-

höhlen des Heidelbergers, von M_1 zum M_3 gehend, im vertikalen Sinne — also an Höhe — zunehmen (s. M_1 und M_3). Dieser Befund aber bedeutet nichts weniger, als daß beim H. heidelbergensis bereits die Tendenz zur Verlängerung des ungeteilten Wurzelkörpers angedeutet ist. Durch diese Erkenntnis erlangen aber die Krapina-Unterkiefer EG, die gegenüber den mit prismatischen Molarwurzeln behafteten Kiefern als normal bewurzelt erscheinen, eine hohe Bedeutung. Falls wir nämlich die Molaren des Heidelberger Menschen mit denjenigen des Krapina-G-Unterkiefers vergleichen (s. Fig. H, KG und Taf. III, Fig. 1),

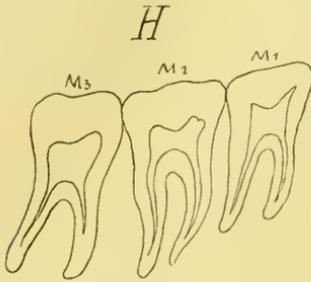


Fig. 1.

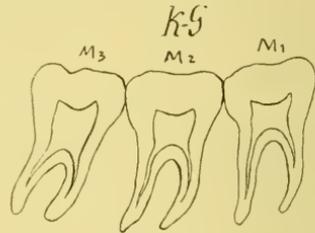


Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 5.

Fig. 1—5. Röntgenbilder der Mahlzähne des H. heidelbergensis (H) und des Krapina-Menschen (KE, KG, KC und KO). Außer KO, der uns einen oberen M_1 darstellt, sind alle übrigen Molaren und Molarreihen des Unterkiefers.

so ergibt sich da eine auffallende Übereinstimmung beider Mahlzahnserien. Der einzige Unterschied besteht darin, daß der M_3 des Heidelberger Menschen divergente Wurzeln besitzt, die übrigen zwei aber gerade so bewurzelt sind wie die des Krapina-G-Kiefers (Taf. III, Fig. 2). Das übereinstimmende Moment dieser beiden Molarreihen liegt in der Pulpahöhle des M_3 , die hier am höchsten ist. Ziehen wir nun jetzt die beiden Molaren des Krapina-E-Kiefers (KE) mit in Betracht (Taf. III, Fig. 3), so sehen wir, daß hier die Pulpahöhle des M_1 bereits die Größe der Pulpa des M_2 des G-Kiefers (KG) erreicht, der M_2 aber

schon die Pulpahöhle des M_3 des G-Kiefers (KG) übertrifft. Wenn wir noch den M_1 des Krapina-C-Kiefers (KC; s. auch Taf. III, Fig. 4) in Erwägung ziehen, so sehen wir, daß dieser Mahlzahn nichts weiteres darstellt, als eine weitere Verlängerung des ungeteilten Wurzelkörpers, die aber so weit ging, daß sich die ansetzenden Wurzelteile nurmehr als Wurzelrudimente darbieten. Dieser Mahlzahn hat bereits einen prismatischen Wurzelkörper. Die Pulpahöhle des M_1 des Krapina-H-Unterkiefers endlich ist so groß wie jene des M_1 im Heidelberger und Krapina-G-Kiefer; der M_2 des Krapina-H-Kiefers aber entspricht auf das genaueste dem M_1 des C-Unterkiefers, während der M_3 des H-Kiefers uns bereits einen Mahlzahn mit prismatischer Wurzel und Wurzeldeckel darstellt. Eine derartig durch einen Deckel verschlossene Wurzel zeigt uns der obere M_1 eines Krapina-Menschen (KO; Taf. III, Fig. 5).

Dieser kurze Vergleich belehrt uns, daß die Tendenz nach der Vergrößerung der Pulpahöhle resp. Pulpahöhe an keine besondere Menschenart oder Varietät gebunden ist, sondern daß sie bereits beim geologisch ältesten Menschen — dem *H. heidelbergensis* — in einer unverkennbaren Weise aufzutreten beginnt, sich dann bei der geologisch jüngeren Art — dem *H. primigenius* (sowohl var. *krapinensis* als var. *spyensis*) — individuell weiter potenziert und so bis auf den heutigen Tag erhalten bleibt.

Da nun meine Krapina-Unterkiefer H, J etc. mit dem Spy-Unterkiefer einen und denselben Typus repräsentieren, in bezug auf die Beschaffenheit der Pulpahöhle aber die Krapina-Unterkiefer mit dem Heidelberger Menschen in einer unzertrennlichen genetischen Reihenfolge stehen, so erscheint es mir ganz unnatürlich, irgendeinen mit prismatischen Molarwurzeln behafteten Unterkiefer der Art *H. primigenius* herauszugreifen und für ihn eine Sonderstellung zu fordern! Aus allem dem aber folgt, daß man den prismatischen Wurzeln, die bloß eine durch gewisse Umstände bedingte Anpassungsform darstellen, keine so weitgehende Bedeutung beimessen darf, wie dies ADLOFF noch immer tut.

Die großen Pulpahöhlen der Molaren, insbesondere ihre vertikale Vergrößerung, bilden einen primitiven Charakter des Menschen, der — wie wir gesehen haben — mit dem *H. heidelbergensis* beginnend (bisher soweit zurück festgestellt) bis zum rezenten Europäer reicht. Dabei vergrößern sich die Pulpahöhlen individuell oft derart exzessiv, daß es zur bekannten prismatischen Wurzelbildung kommt. Als direkte Ursache dieser im vertikalen Sinne stattfindenden Vergrößerung der Pulpa habe ich das rasche Wachstum des Wurzelkörpers aufgefaßt, wodurch es entweder nur zu einer teilweisen, zumeist verkümmerten

Wurzelgliederung kam, oder es unterblieb eine solche auch vollständig. Im *H. primigenius* var. *spyensis* aus Krapina fand das exzessive Längenwachstum des Wurzelkörpers, somit die Pulpahöhle ihr maximales Ausmaß, das zwar im selben Grade der Intensität auch beim Europäer, doch, wie es scheint, in einer geringeren Anzahl auftritt.

Nichtsdestoweniger besteht diesbezüglich ein unverkennbarer genetischer Zusammenhang zwischen dem ältesten Vertreter des Menschengeschlechts und dem rezenten Europäer. Doch mußte es schon im ältesten Diluvium eine ganz bestimmte Veranlassung gegeben haben, der zufolge es zu jener sprungweise erfolgten Vergrößerung der Pulpahöhle resp. der Prismenwurzelbildung kam, die wir auch hier und da beim rezenten Europäer noch wiederfinden.

Da eben ein gelegentlich rasches Wachsen des Wurzelkörpers und damit eine im vertikalen Sinne erfolgte Vergrößerung des Pulpa-raumes vom ältesten Menschen bis auf heute nicht geleugnet werden kann, dasselbe aber einen gemeinsamen alten Charakterzug der Menschheit darstellt, so steht der seltenen Prismenwurzelbildung des rezenten Menschen bloß das relativ häufige Auftreten dieser Bildungsweise beim Krapina-Menschen als eine auffällige Tatsache gegenüber. Warum dies bei diesem Menschen in größerem Umfange geschah, entzieht sich freilich einer definitiven Beurteilung. Wir müssen uns begnügen, den Umstand festgestellt zu haben, daß diese abnorme Ausbildungsweise der Molarwurzel des Krapina-Menschen dennoch in die Kategorie jener Erscheinungen hineinzuziehen ist, welche beim *H. heidelbergensis* in seinen vergrößerten Pulpahöhlen der Molaren bereits in ihren ersten Anfängen klar zum Ausdruck gekommen sind.

Der am Heidelberger Menschen gemachte Befund betreffs der großen Pulpahöhlen der Molaren ist es, der vor einer Sonderstellung jüngerer diluvialer Unterkiefer mit Molaren, die eine noch größere Pulpahöhle besitzen und derzufolge eine prismatische Wurzel erlangten, warnen soll.

Erklärung der Abbildungen auf Tafel III.

Fig. 1. Röntgenbild der Mahlzähne des *Homo heidelbergensis* (nach Dr. SCHOETEN-SACK), die Vergrößerung der Pulpahöhle zum M_3 gehend zeigend.

Fig. 2. Röntgenbild der Mahlzähne des Krapina-G-Unterkiefers mit zunehmender Vergrößerung der Pulpahöhle zum M_3 gehend.

Fig. 3. Röntgenbild des M_1 und M_2 des Krapina-E-Unterkiefers, wobei die Pulpahöhle des M_2 jene des M_1 der Figg. 1 und 2 übertrifft.

Fig. 4. Röntgenbild der Mahlzähne eines jungen, im Zahnwechsel begriffenen Individuums — Krapina-C-Unterkiefer — bei welchem bereits der M_1 beinahe prismatisch ausgebildet ist und bloß lappenartige Wurzelstummel aufweist.

Fig. 5. Röntgenbild eines oberen M_1 des Menschen aus Krapina mit prismatischer Wurzel und Wurzeldeckel.

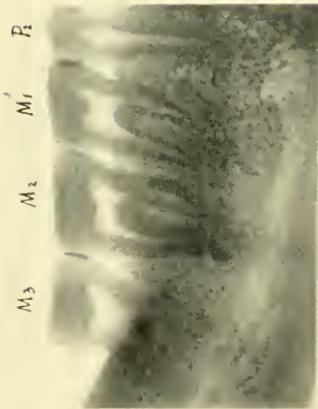


Fig. 1.



Fig. 2.

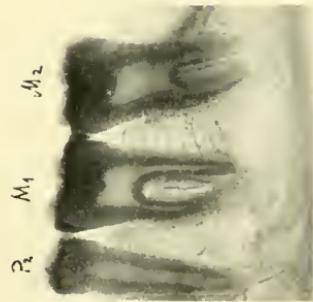


Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 5.

Nachdruck verboten.

An Abnormality in the Circulation of the Cat.

By ALBERT M. REESE.

With one Figure.

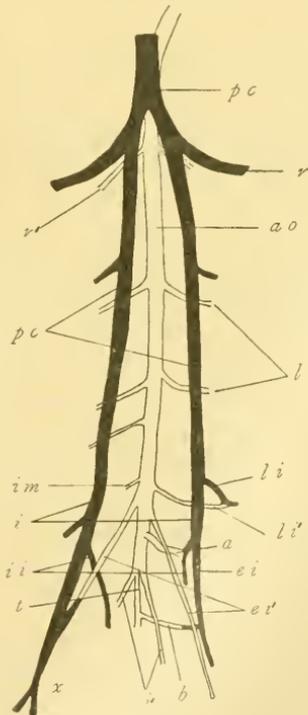
Among the abnormalities found by the students in my course in vertebrate zoology, during the past year, was such an unusual condition in the abdominal circulation of a cat that it seems worth description.

The cat, which was dissected by Mr. F. G. CASLER, was an apparently healthy adult. It had been injected, as was the custom, through the femoral artery, but, when the abdominal cavity was opened, it was found that the post-caval, as well as the arterial system, had been filled with the starch mass.

The accompanying figure shows three direct connections between the arterial and venous systems, with a possible fourth connection at *x*.

The dorsal aorta (*ao*), except for its connections with the post-caval system, was nearly normal, and gave off the usual branches—renals, lumbar, iliacs, etc.

Abnormal Circulation in the Cat. *a* connection between the dorsal aorta and the internal iliac vein. *ao* aorta. *b* connection between the caudal artery and the external iliac vein. *ei* external iliac veins. *ei'* external iliac arteries. *i* common iliac veins. *ii* internal iliac veins. *ii'* internal iliac arteries. *im* inferior mesenteric artery. *l* lumbar arteries. *li* iliolumbar vein. *li'* iliolumbar artery. *pc* post cava. *r* renal vein. *r'* renal artery. *t* caudal artery. *x* probable fusion of right external iliac vein and artery.



The post-cava (*pc*), on the other hand, divided, just anterior to the origin of the renal veins, and was seen as two distinct vessels from that point to the posterior end of the animal.

The most anterior connection between the aortic and post-caval vessels was a complete fusion of the left iliolumbar vein and artery (*li, li'*). Just posterior to the origin of the external iliac arteries (*ei'*) the aorta gave off a large vessel (*a*) which passed to the left, and fused with the left internal iliac vein (*ii*). This vessel (*a*) seemed not to correspond to any of the normal branches of the aorta. The third distinct connection was between the left external iliac vein (*ei*) and the caudal artery (*t*), some distance posterior to the origin of the internal iliac arteries (*ii'*). This connecting vessel (*b*) seemed also to have no homologue in the normal circulation.

As seen in the figure there seems to be a distinct fusion between the right external iliac artery (*ei'*) and the external vein of that side. While it seemed almost certain that there was a fusion of these two vessels, the point could not be determined with absolute certainty.

West Virginia University, October 1, 1909.

Nachdruck verboten.

A Criticism of PFITZNER's Theory of the Carpus and Tarsus.

By THOMAS DWIGHT.

At the close of a paper on a separate subcapitatum¹), published some six years ago, I expressed my acceptance of the late Professor PFITZNER's views concerning the carpus and tarsus as the most convenient working hypothesis, remarking, however, that I was not quite sure that the same element does not sometimes appear in more than one place at the same time. Since then much observation has convinced me that this certainly is the case. I still think that PFITZNER's theory as a working hypothesis is a very useful one; but it is clear that, to say the least, it is not adequate to account for all that we see. The charm of this theory is its great simplicity, and its easy application. At first it seems quite diagrammatic. In the cases of the more frequent variations, and even in those where the application is less easy, we flatter ourselves that with more knowledge certain difficulties will disappear. But with greater experience we find, on the contrary, that they grow more and more serious. Although I do not remember that PFITZNER ever made the statement in precise terms, it is clear that he looked upon each of the elements of the

1) Anat. Anz., Bd. 24, p. 253.

assumed original flipper-like extremity as an individual, which sometimes disappears, sometimes remains isolated, and sometimes joins one or another of the adjacent elements. It is of course possible that it may unite itself at once to two other bones between which it lies; but it is not possible, according to this theory, that it should be manifested at the same time as a feature of two distinct bones. PFITZNER¹⁾ was brought face to face with this difficulty in the case of the os hamuli, or what in English we call the hamular process of the unciform. In one place he says that the os hamuli corresponds to (entspricht) the process; but he admits frankly that the process may be very much or very little developed, and that the os hamuli may represent a considerable or a very small part of it; and, most important of all, that invariably the base of the process is a part of the unciform bone. Clearly, if it be true that the os hamuli represents the process, the same element is in two places at once. To avoid this difficulty PFITZNER suggests that the process consists of two parts, a basal one and one forming the free end. He supports this by one or two instances of what might be a line of union between the basal one and the bone, but he admits that the explanation is far from satisfactory, the basal piece never having been seen separate.

It seems to me that the Vesalianum of both the fifth metacarpal and metatarsal is a similar instance. PFITZNER speaks of that of the metacarpal as representing (darstellend) the tuberosity; yet, if I mistake not, it has been seen with a very fair tuberosity, and there are immense tuberosities, especially in the foot, in which there is no hint of the Vesalianum.

It would seem as if PFITZNER had been somewhat puzzled by the tibiale externum. In his paper on sesamoid bones he wrote as follows: "Alle diese Beobachtungen finden wohl nur dann eine ungezwungene Deutung, wenn man annimmt, daß ein ursprünglich selbständiges Skelettstück bald mit dem Naviculare verschmilzt, um die sogenannte Tuberositas navicularis zu bilden, bald unter den Erscheinungen der Abwanderung abortiert"²⁾. Yet in his paper on variations of the skeleton of the foot³⁾, after saying that an assimilated tibiale externum

1) Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 2, p. 586.

2) "All these observations admit of an unforced significance only on the assumption that an originally independent piece of the skeleton sometimes fuses with the scaphoid to form its so-called tuberosity, sometimes disappears apparently by wandering away." Morphologische Arbeiten, Bd. 1.

3) Morphologische Arbeiten, Bd. 6.

can make a projection from the navicular pointing backward, he goes on to say that the development of the tuberosity of the navicular by no means depends upon this, which is of course in contradiction with his previous view. PFITZNER himself has shown that a large tuberosity may coexist with a well-developed free tibiale externum. Therefore the first statement must be withdrawn. In fact PFITZNER withdrew it himself, though without modifying his theory. Yet there are cases in which what seems to be a tibiale externum is found fused with the navicular and pointing backward with a distinct line of demarcation and clearly in the place of the tuberosity. Which is it?

If one wishes to demonstrate PFITZNER's views to a person ignorant of them, the most striking example is the styloid element of the carpus. One mentions that the embryonic carpus shows the group of cells representing this element in nearly 70%, that as a rule it fuses with the third metacarpal, projecting into what might be called the territory of the magnum, but that it may instead fuse with the latter, making the line between these bones a transverse one, or it may fuse with the ulnar border of the trapezoid, or finally it may persist as a separate bone. The demonstration is absolutely diagrammatic and convincing till one finds that not very rarely the styloid is distinctly in two places at once. Though apparently fused with the magnum it may be manifested by a little knob on the metacarpal, and the more carefully one looks for such cases the more frequently they are found. Now what are we to say when we find a swelling both on the base of the metacarpal and in the distal radial dorsal angle of the magnum? Is the styloid element in two places? Or is it in one of these places, and has the other element attempted to reproduce the ordinary state of affairs by developing out of itself a styloid process? If one has done it, which one? Or if one can do it, why not both? If both do it, what has become of the styloid element? And be it noted that this element is a real thing, for as a rule it is found in embryonic wrists.

The secondary cuboid is often very puzzling. PFITZNER described it as a process of the cuboid articulating with the head of the astragalus. It is of course on the plantar and inner side of the cuboid, and when well-marked is a very prominent projection. It has never been seen free¹⁾. Very frequently it appears on the lateral plantar

1) PFITZNER says somewhere that SCHWALBE has such a specimen, and I have described one — now in the Warren Museum — in which it probably was free earlier in life.

portion of the navicular, modifying its shape very characteristically; but what PFITZNER says nothing about is that also very frequently it is seen on both bones at once. In fact it is often very hard to decide whether a slight prominence on the cuboid is of any significance or not.

It is a very curious fact that while this double appearance of an element is unmistakable in certain bones, those I have mentioned and perhaps some others, yet certain elements have never, so far as I know, been observed in two places at once. The intermetatarsium is an instance. Usually it is not represented. It is most frequently seen as a prolongation of the internal cuneiform, then as a separate bone, then as a process from the second metatarsal, and finally as joined with the first metatarsal. There is a curious family resemblance of all the instances which I have observed of its fusion with the second metatarsal, and the same is true of those figured by PFITZNER. Every single case looks like a pathological exostosis.

The last paragraph is perhaps a digression. Let us return to the main question. Another criticism to which the theory is exposed, as has been hinted at in what goes before, is the difficulty of understanding why some projections should indicate originally distinct elements while others should be simply outgrowths. One would say, for instance, that the head of the astragalus is of sufficient importance to be an original element, and yet it seems to be only the result of a modification of the shape of the astragalus.

If this be so it brings into prominence an important fact, namely the readiness of the elements to change their shape according to circumstances, which is perfectly analogous to the results of experiments on lower forms in which after mutilation of the embryo, certain cells, in their efforts to produce as normal an individual as is possible under the circumstances, form tissues and structures quite different from those which they would have produced under normal circumstances. Moreover, it seems that this effort at repair may be the explanation of what occurs when we find one of the carpal or tarsal elements in two places at once. Let us suppose that the styloid (according to its habit in mammals generally) has fused with the os magnum and nevertheless the third metacarpal presents a rudimentary styloid process. This must be due to the effort (so to speak) of the organism to develop in the way that is normal in man. That there is such a tendency in the living organism is beyond question. This is only one of many of its manifestations. When, however, the styloid is represented equally well on both bones no one can tell what has become of the original element.

Finally, are we to give up PFITZNER's theory because it is inadequate to account for the appearance of the same element in more than one place? Logically we should, perhaps, to so; but practically we need not throw overboard a very convenient working hypothesis because it is not the whole truth, nor even wholly true. Only we must frankly recognize its limitations.

Harvard Medical School, Oct. 11th, 1909.

Nachdruck verboten.

Di una nuova camera chiara senza prisma.

Pel Dott. VINCENZO SCARPINI.

[Dal Laboratorio di Istologia dell'Ospedale di Sinalunga (Siena).]

Con una figura.

La possibilità di riprodurre fedelmente un'immagine microscopica ha un'importanza non dubbia per il lato dimostrativo della tecnica istologica. La fotografia non sempre corrisponde allo scopo ed è spesso indispensabile l'uso delle così dette camere chiare, di cui oggi abbiamo numerosi e perfezionati modelli. Tutte però si basano sul principio della deviazione dei raggi, che provengono dal disegno, per mezzo della rifrazione. Trovandomi sprovvisto di una camera chiara, abituato a supplire spesso con dei compensi alla mancanza di quelle comodità che possono aversi nel laboratorio di una clinica, fui indotto a pensare ad un semplicissimo mezzo per ottenere ciò che fin ora si era cercato con un modo più complicato: potei subito provare che la mia idea corrispondeva e ciò che teoricamente mi era apparso naturalissimo può esser tradotto in pratica con felice risultato. Così feci costruire l'apparecchio che ora brevemente descrivo.

Esso è simile ad una comune camera chiara (sistema ABBE-APÁTHY), se non che ho sostituito al prisma posto sull'oculare del microscopio, un comune vetrino coprioggetti, inclinato a 45°. Sull'oculare del microscopio sta una piccola scatola ampiamente aperta in alto e sul lato destro, spostabile in un piano orizzontale; essa ha due scanalature parallele, che fanno con l'orizzonte un angolo di 45°, nelle quali può scorrere ed esser fissato un vetrino coprioggetti di mm 18×18, del minimo spessore. Questa scatola è imperniata in un anello da fissarsi al tubo del microscopio, come nelle altre camere chiare e, quando essa è in posto sull'oculare, la faccia superiore del vetrino è volta, con la suddetta inclinazione, verso il lato destro dell'osservatore. In questo

lato trovasi, a distanza regolabile (20, 25 cm), uno specchio a 45° , fissato nel solito modo ad un braccio, che parte dall'anello con cui è unito tutto l'apparecchio al microscopio. Come dissi dunque la differenza sta nell'uso del vetro, anzichè del prisma.

Unisco un disegno schematico, che illustra da se stesso quanto ho descritto (fig. 1). Il raggio $a b$, che proviene dalla punta del lapis disegnatore L , si riflette ad angolo retto sulla superficie dello specchio $s s$, incontra in c il vetrino coprioggetti $v v$ e ritorna perpendicolare verso l'occhio osservatore O , il quale riferisce il raggio $c O$ come proveniente dal punto P del preparato; punto, che l'osservatore vede pure chiaramente per la trasparenza del vetrino $v v$. Si ha così l'illusione della sovrapposizione delle due immagini, quella microscopica, e quella disegnata; due lenti annerite servono, come al solito, a limitare nel punto i la luce eccessiva.

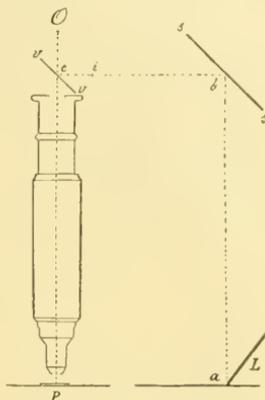


Fig. 1.

Anzitutto deve notarsi che, per quanto, la riflessione prodotta da un semplice vetro dia sempre una pallida immagine, pure la riflessione ottenuta con un vetrino, che abbia posteriormente un campo oscuro, è più che sufficiente per vedere il disegno, anzi, talora, la quantità di luce che da questo proviene è anche eccessiva. Un'obbiezione che può farsi a questo proposito è la seguente: le due facce del vetrino $v v$ devono produrre due riflessioni separate del raggio $b c$ e inoltre spostare in modo parallelo, per rifrazione, il raggio $P c$, con conseguente sdoppiamento dei contorni e visione confusa. Riguardo alle due riflessioni si comprende che, per quanto, per l'inclinazione, la distanza fra le due superfici del vetro sia, agli effetti ottici, anche un poco aumentata, dato per il coprioggetti uno spessore ad es. di $\frac{1}{10}$ di mm, l'errore si riduce quasi a nulla e, praticamente, non è apprezzabile. La sottigliezza del vetrino serve pure ad eliminare lo spostamento del raggio $P c$, riducendo pressochè a zero l'errore di rifrazione. Per ciò raccomando sempre di usare un coprioggetti sottilissimo, che nell'apparecchio può essere tolto, rimesso e cambiato a volontà.

Riguardo all'immagine microscopica parmi inutile ricordare come la presenza del coprioggetti sull'oculare, non disturbi per nulla l'osservazione; neppure occorre limitare il passaggio dei raggi sovrapponendo diaframmi e l'esame del preparato è possibile su tutta l'estensione del campo microscopico.

Il disegno è possibile con qualsiasi ingrandimento ed usando i più forti oculari, nè occorrono, di solito, speciali condizioni di luce. Il sistema è ordinariamente adatto per gli ingrandimenti di 500—1000 diametri e si possono riprodurre minuti dettagli. Per ingrandimenti maggiori, la luce proveniente dal disegno va diminuita, come al solito, con lenti oscure; per ingrandimenti meno forti occorre limitare la luce nel campo del microscopio, togliendo, se occorre, il condensatore.

Ho pure constatato che anche per il microscopio semplice può essere utilizzato tale dispositivo. Per questo scopo si può far uso di un sostegno verticale, un'asta qualsiasi, purchè stabile, cui sia applicato, girevole in un piano orizzontale, un braccio portante all'estremità libera un anello dello stesso diametro del tubo porta-oculare del microscopio, di un centim. circa d'altezza; tale, insomma, da riprodurre un segmento del tubo porta-oculare medesimo. Così, per mezzo di esso, può esser fissata la camera col vetrino e situata sopra a un microscopio semplice. Però la luce che viene dal disegno è di solito troppo scarsa in proporzione di quella proveniente, in questo caso, dal preparato e il lapis non si può vedere; occorre mandare poca luce attraverso al preparato stesso, sostituendo lo specchio riflettore con una semplice superficie bianca. Potrà occorrere di dovere orientare questa pure in guisa da limitare ancora la luce, finchè si riuscirà a vedere il disegno ed il preparato in modo sufficiente per rilevarne i principali contorni e qualche particolare.

A questi vantaggi si unisce pure quello economico, giacchè, dalla descrizione fattane, appare lo scarso valore intrinseco che può essere in una simile camera chiara e la facilità della sua costruzione. Lo scopo è così raggiunto con un mezzo più semplice e l'abolizione del prisma da me proposta, per lo meno nella maggioranza dei casi, sembrano che debba rendere più facile e più comune la dimostrazione grafica dei preparati istologici.

Concludendo, la modificazione da me ideata non riguarda una parte secondaria della camera lucida, ma ne cambia del tutto il principio fondamentale, per modo che:

Si utilizza totalmente e solamente la riflessione, con cui si può ottenere sempre una quantità di luce sufficiente allo scopo.

Ciò permette sempre di proporzionare la luce proveniente dal microscopio con quella del disegno, cosicchè questo è possibile con ogni ingrandimento ed anche col microscopio semplice.

Con la semplicità nella costruzione e nell'uso si unisce il vantaggio economico.

Sinalunga, Agosto 1909.

Nota.

Invece di applicare un dispositivo simile, nel rimanente, ad una camera ABBE si può ridurre l'apparecchio a minime dimensioni, ponendo uno specchietto molto vicino al vetrino coprioggetti, con una inclinazione tale da riflettere in direzione orizzontale contro il vetrino stesso i raggi che vengono dal disegno. Sarebbe insomma un apparecchio analogo alla camera NACHET, meno che la superficie del prisma, che in questo riflette una prima volta i raggi, è sostituita dallo specchietto e lo strato d'oro è sostituito dal vetrino coprioggetti.

Voglio pure ricordare che è inutile togliere la camera quando si voglia osservare il preparato senza disegno: basta porre su questo un foglio nero e l'osservazione microscopica allora non verrà affatto disturbata dal vetrino, anche lasciato in posto sull'oculare.

Nachdruck verboten.

**On an embryonic Appendage of the Claws of the Amniota,
probably of an adaptative Nature.**

By W. E. AGAR, M. A., D. Sc., Zoological Laboratory,
Glasgow University.

With 7 Figures.

The object of this paper is to describe an appendage which is present on the embryonic claws of all classes of unguiculate vertebrates. As will be shown there is a high degree of probability that it performs an important function.

According to BOAS, the vertebrate claw consists of two main portions, which are differentiations of a single terminal cap of keratinised material. These portions are: 1) the "Krallenplatte" and 2) the "Krallensohle" or "Sohlenhorn". In an ordinary claw, which is the most primitive form of unguis appendage, the Krallenplatte¹⁾ forms the hard dorsal and lateral part of the structure — in fact the claw proper. The Krallensohle is of softer consistency, and completes the structure ventrally.

1) I have used the German words throughout this paper as they have acquired a strict morphological significance through the writings of BOAS and others, which would not properly belong to their English equivalents.

Such is the constitution of the adult claw, as determined by BOAS, who did not work at their development. I find, however, that in the embryos of all the classes of unguiculate vertebrates there is present an additional structure, which, as it is only present in embryonic life, I propose to call the *neonychium*. I will first describe the differentiation of the main parts of the claw in the armadillo *Tolypeutes*, in which the *neonychia* are better developed than in any other form I have met with. I have purposely abstained from going into details of histogenesis.

The claws of the foetus of *T. conurus*¹⁾ present a remarkably different appearance from those of the adult, their tips being much expanded instead of ventrally curved and sharply pointed, and presenting a certain superficial resemblance to the hoofs of the Ungulata. Closer examination showed however that the hoof-like appearance of the claws is entirely due to the fact that the points are enclosed in soft pads which are purely provisional foetal structures. These pads are what I have spoken of as the *neonychia*.

The condition of the claws of *Tolypeutes* at different stages is shown by the accompanying figures. Fig. 1 represents the left manus, seen from the outer aspect of a foetus 12.5 cm in length, excluding



Neonychia

Fig. 1.



Fig. 2.

Fig. 1. Left manus of a 12.5 cm foetus of *T. conurus*.

Fig. 2. Left manus of an adult.

the tail. The *neonychium* is seen on all the claws. In Fig. 2 is shown the left manus of an adult for comparison. Figs. 3 and 4 are median longitudinal sections of claws of two foetuses of different ages. Fig. 3 is taken from a 9 cm foetus; the other one, Fig. 4, is from a specimen of the same age as Fig. 1.

1) These foetuses were collected during a zoological expedition to the Paraguayan Chaco. The expenses of this expedition were defrayed partly by the Government Grant Committee of the Royal Society and partly by the Managers of the Balfour Fund at Cambridge University.

A reference to Figs. 3 and 4 shows the mode of development of the claw. In Fig. 3 we see the rudiment of the claw investing the end of the digit. It consists of a cap of keratinoid material staining yellow with

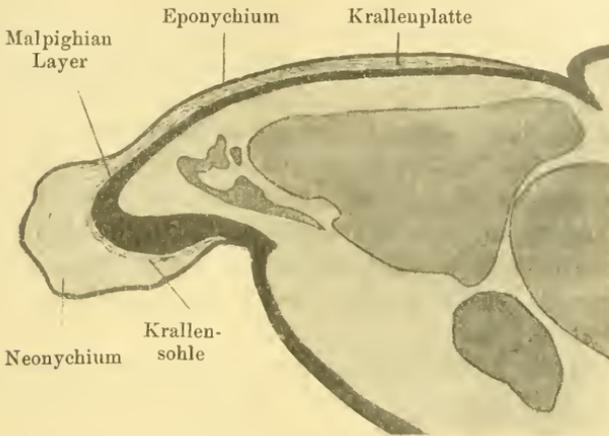


Fig. 3. Median longitudinal section through the end of the third digit of the right manus of a 9 cm fetus of *T. conurus*.

picric acid. In this rudiment three portions can be made out. The dorsal portion, in which a very distinct fibrous structure is already apparent, is the future *Krallenplatte*. The fibrous layer investing the

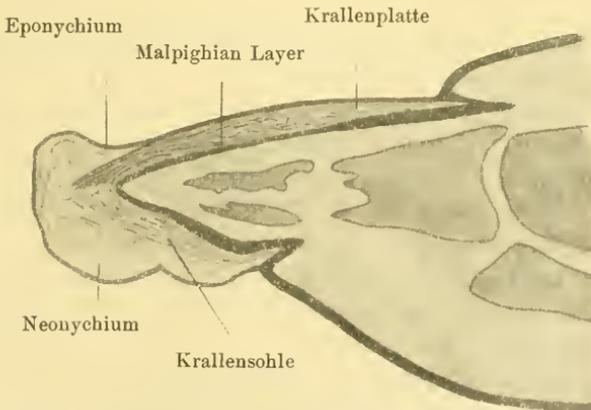


Fig. 4. Similar section, from a 12.5 cm fetus. The thickness of the eponychium is much exaggerated in both figures.

ventral surface of the Malpighian layer is the *Krallensohle*. In the superficial part of the ventral and terminal region of the claw rudiment the fibrous structure is much less pronounced. This portion,

which at this stage forms by far the largest part of the claw rudiment, is the neonychium. The eponychial layer of the epidermis still covers the whole rudiment. (The thickness of this layer is exaggerated in the figures.)

By the stage shown in Fig. 4 the Krallenplatte is defined along its whole length by its denser consistency compared with the rest of the claw rudiment. It will be noticed from the figure that the Krallenplatte has been differentiated out of the original claw rudiment in such a way that its tip is embedded in the neonychium, which forms a soft terminal cap of loose consistency in which but few fibres have been laid down. Besides enclosing the point of the claw, the neonychium extends underneath the whole length of the Krallensohle, which however is easily distinguished from the neonychium by its denser fibrillation.

The neonychialia at this stage are easily removed, leaving exposed the claw proper (Krallenplatte and Krallensohle) and they are absent in the next stage in my possession, a suckling young one still blind, though evidently not quite newly born. It measures 19 cm, and its claws are entirely of the strong sharp adult type (cf. Fig. 2), with no traces of the neonychialia. Having regard to the ease with which they are removed in my oldest foetuses it seems extremely probable that they are rubbed off by contact with the ground immediately after birth, as will be seen to be the fate of the neonychialia in the chick.

The foregoing description applies to the claws of the fore-limb. The digits of the pes are also provided with neonychialia, but they are not so conspicuous, in correlation with the slighter development of the claws here, which approach nails in appearance.

The neonychium is thus a purely provisional embryonic appendage, and it is extremely probable that its function is to protect the foetal membranes from being torn by the claws during movements of the embryo. As mentioned above, *Tolypeutes* has them developed to an unusually great degree, and in this connection it is interesting to note that it produces only one young one at a birth, and consequently the full term foetus is comparatively large and strong. Moreover, the short strong legs are not folded, but as can easily be seen in the foetus in situ, the ends of the claws are actually in contact with the chorion, and every movement of the limbs must draw them over it. The neonychialia provide exquisitely smooth, rounded surfaces for slipping over the membranes with the minimum chance of tearing them.

Occurrence of Neonychia in other Amniota.

I. Mammalia.

Neonychia occur in every order of unguiculate mammals. Through the kindness of Mr. OLDFIELD THOMAS I was able to look through a few old fetuses of Rodentia, Insectivora, Carnivora and Cheiroptera at the British Natural History Museum. The great majority of these preserved specimens are provided with neonychia, though of a slightly different type to that found in *Tolypeutes*. The point of the Krallenplatte, instead of being embedded in the neonychium, fits closely against it, as shown in the case of the chick (Figs. 5 and 7). A reference to those figures will show that the presence of the neonychium makes it quite impossible for the claw to scratch, as can be tested by drawing the claw over the skin. In fetuses nearly ready for birth the neonychia are easily removed and if the claw is now drawn over the skin it inflicts a sharp scratch.

As examples of mammalian fetuses with neonychia of this nature may be mentioned *Trichys guentheri* (Rodentia), *Rhynchocyon* sp. (Insectivora), *Proteles cristatus* (Carnivora) and *Pteropus edulis* (Cheiroptera), and very many others could be cited. I found a few cases of well developed foetal claws unprotected by neonychia, but these are almost certainly to be accounted for by the specimens having been for a long time in alcohol. Even in fresh specimens near the time of birth (judging from the case of the chick, — see below) the neonychia are extremely easily detached, and in ripe fetuses that have been preserved in alcohol they are often found to be missing from several of the claws and though present in others, come off at the slightest touch. In the few cases in which the neonychia were altogether absent, they may safely be supposed to have been lost in this way.

Peculiarly shaped claw tips have been noticed by a few authors in various mammalian fetuses. GÖLDI mentions the occurrence of "hoof-shaped expansions" on the foetal claws of the rodents *Coelogenys* and *Dasyprocta*, and apparently also in *Bradypus*. HAUSMANN who was mainly concerned with its histogenesis, describes and figures the claw of a 9.5 cm fetus of *Dasyopus novemcinctus* in which the conditions are obviously closely similar to those in *Tolypeutes*. His figure agrees in all essentials with my Fig. 3, representing perhaps a slightly earlier stage. In the text he describes the cylindrically drawn out point of the claw as enclosed in a cap of not

fully keratinised tissue (i. e. the neonychia). This was the only foetal stage of *Dasypus* claw described by him.

II. Aves.

The condition of the neonychia in the chick, which is similar to that most commonly found in mammals, is shown in Figs. 5—7. Fig. 5 shows a longitudinal section of a claw of a 19-day chick. The stain used was borax-carminé differentiated for a few seconds in picric acid in absolute alcohol. This method shows up the neonychia very plainly, as owing to their slight degree of keratinisation they are more strongly stained by the carminé than by the picric acid, while the reverse is the case with the other parts of the claw.

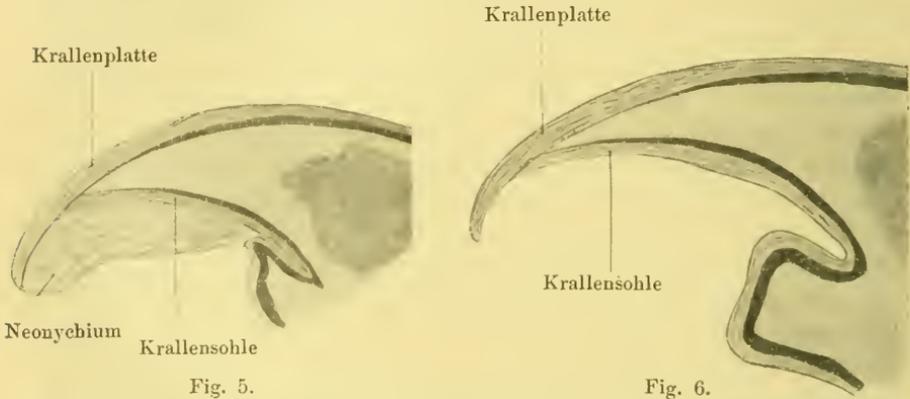


Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 5. Median longitudinal section through the claw of a chick of 19 days incubation.

Fig. 6. Similar section, from a chick 12 hours after hatching.

The relations of the neonychia to the other parts of the claw are seen by a glance at the figure. Although it does not enclose the point of the *Krallenplatte* as it does in *Tolypeutes*, it will be seen that it fits closely into the concave side of the claw, thus turning the point into a smooth rounded surface. It is easy to demonstrate by experiment that the claw thus constituted slips over the allantois without doing any damage, unless considerable force is used. If however the neonychia is removed (which is very easily done at the 19th or 20th day) and the claw is now drawn over the membranes, it is found that it catches much more easily than before in the delicate allantois, tearing it and thus causing bleeding¹).

1) I have purposely not gone into details as to the structure of the neonychia, but it may be mentioned that in the chick the bulk

Fig. 6 is a section of a claw of a chick taken twelve hours after hatching. No trace of the neonychium remains, it having evidently been rubbed off by contact with the ground. The points of the claw are now hard and sharp and ready to begin scratching in the ground for food in the characteristic way.

Fig. 7 is a view of a whole claw, taken from a chick which was in the act of hatching. The neonychium is seen beginning to break away.

I have found no mention by other authors of anything of the nature of neonychchia in birds.

III. Reptilia.

The only reptile I have myself examined for neonychchia is the large lizard *Tejus*, where they are present in the embryos and are of the chick type.

RATHKE, VOELTZKOW and GÖLDI have all noticed expanded claw tips in the embryos of the crocodilia. This expansion is doubtless due to the presence of neonychchia.

VOELTZKOW's description, dealing with *Crocodylus madagascariensis* and *C. porosus*, is much the fullest and he also gives figures of the whole claw, though not of sections. He compares the shape of the embryo claw to the toes of a tree frog or to a mammalian hoof. He states that the expanded portion is either lost shortly before hatching or is worn away afterwards by use. He considers it to be a portion of the *Krallensohle*, but it is evident from his description and figures that it is the neonychium of other forms. In nearly ripe embryos a thin structureless layer forms dividing the permanent *Krallensohle* from the portion (neonychium) which is going to be thrown off. He was unable to find corresponding structures in other reptiles, doubtless because the neonychchia of other reptiles are of the chick and not of the *Crocodylus* or *Tolypeutes* type.

of it is formed of very loose tissue stained red by treatment with carmine and picric acid which stains the other parts of the claw yellow, while the outer layer is firmer and more fibrous and has a greater affinity for picric acid. In section this outer layer looks to be a direct continuation of the *Krallenplatte* (Fig. 5).

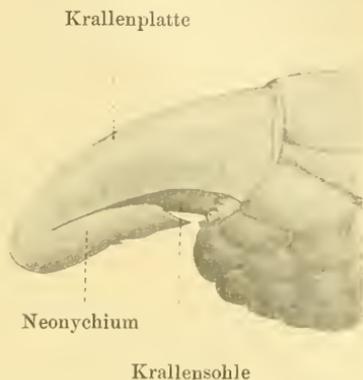


Fig. 7. Claw of a chick taken in the act of hatching. The neonychium is seen beginning to break away from the rest of the claw.

RATHKE's material (Alligator lucius, *A. sclerops* and *A. cynocephalus*) does not seem to have been preserved in a manner favourable to these structures, for although he notices their presence in some cases, they show a tendency to be absent in his older specimens (as in the preserved mammalian fetuses mentioned above). He could not find them in lizard or chick embryos — no doubt because he also was looking for expanded structures like in the Crocodilia.

From GÖLDI's short description we can gather that the two Amazonian species of Caiman are provided with neonychia, probably resembling the *Tolypeutes* type.

Summary.

The claws of adult unguiculate Vertebrata consist of two principal parts, the "Krallenplatte" and "Krallensohle" as established by BOAS. In their embryos a third portion is present, called in this paper the *neonychium*. These three portions are all local differentiations of a single rudiment. The *neonychium* is an entirely provisional embryonic structure. Its shape varies slightly in different forms (*Tolypeutes* and chick types) but its relations with the other parts of the claw are always such that its presence turns the tip of the claw from a hard scratching point into a smooth rounded surface. It is highly probable that its function is to protect the embryonic membranes from being torn by the claws during movements of the embryo. As the time for birth or hatching approaches the *neonychium* begins to break away from the rest of the claw, and is probably in most cases rubbed off by contact with the ground directly the embryo emerges, as was shown to be the case in the chick.

Literature.

- 1) BOAS, J. E. V., Ein Beitrag zur Morphologie der Nägel, Krallen, Hufe und Klauen der Säugetiere. *Morph. Jahrb.*, Bd. 9, 1883.
- 2) —, Zur Morphologie der Wirbeltierkralle. *Morph. Jahrb.*, Bd. 21, 1894.
- 3) GÖLDI, E. A., Hufförmige Verbreiterungen an den Krallen von Krokodil-embryonen. *Zool. Anz.*, Bd. 23, 1900.
- 4) HAUSMANN, W., Ueber Bau, Wachstum und Entwicklung der Krallen der Säugetiere, vorzüglich der *Talpa europaea* und des *Dasypus novemcinctus*, Leipzig 1898.
- 5) KRAUSE, W., Die Entwicklung der Haut und ihrer Nebenorgane, in HERTWIGS Handbuch, 1906.
- 6) RATHKE, H., Untersuchungen über die Entwicklung und den Körperbau der Krokodile, 1866.
- 7) VOELTZKOW, A., Biologie und Entwicklung der äußeren Körperform von *Crocodylus madagascariensis*. *Abh. Senckenb. Naturf. Gesellsch.*, Bd. 26, 1899.

Nachdruck verboten.

The Role of the Vagi in the Development of the Sympathetic Nervous System¹).

By ALBERT KUNTZ.

With 4 Figures.

Introduction.

Our knowledge concerning the developmental relation of the vagus nerves to the sympathetic nervous system has hitherto been very limited. The development of those sympathetic plexuses which receive branches directly from the vagus trunks has been largely neglected.

The older workers generally gave little attention to the peripheral sympathetic plexuses. ÓNODI ('86), though he traced the origin of the ganglia of the sympathetic trunks and prevertebral plexuses to the spinal ganglia, could not derive the peripheral sympathetic plexuses from the same source because he found no cellular connections between them and the ganglia of the sympathetic trunks. He believed it necessary, therefore, to cling to the doctrine of REMAK ('47) with regard to the peripheral sympathetic plexuses and derive their ganglia from the mesoderm. W. HIS jr. traced the origin of the peripheral sympathetic plexuses, including the plexuses in the walls of the digestive tube and the sympathetic components related to the vagus nerves, to cellswarms which migrate peripherally from the anlagen of the ganglia of the sympathetic trunks.

Later writers have generally assumed that the plexuses in the walls of the digestive tube and the cardiac plexus have their origin in the ganglia of the sympathetic trunks, but the course of their development does not seem to be made clear. The literature bearing on this point is conspicuously meager.

KOHN ('07), who is an avowed advocate of the theory of local differentiation and the multicellular nature of nerve fibers, finds it impossible to trace the origin of all peripheral sympathetic plexuses

1) From the Laboratories of Animal Biology of the State University of Iowa, GILBERT L. HOUSER, Director.

to the ganglia of the sympathetic trunks. The anlagen of some of these plexuses he believes are composed of cells which grow out from certain spinal nerves which, in the course of their peripheral growth, come into close proximity with the visceral organs.

The writer's observations on embryos of the pig lead him to conclude that the anlagen of the myenteric and submucous plexuses, the pulmonary plexuses, and the cardiac plexus have their origin in nervous elements which migrate from the vagus ganglia and the walls of the hind-brain along the paths of the vagus nerves.

Observations.

1. Myenteric and submucous plexuses.

In transverse sections of embryos of the pig 6 and 7 mm in length in the region of the oesophagus, the vagus trunks appear as large bundles of loosely aggregated fibers accompanied by numerous rounded or elongated cells. These cells which, as will be shown later, are

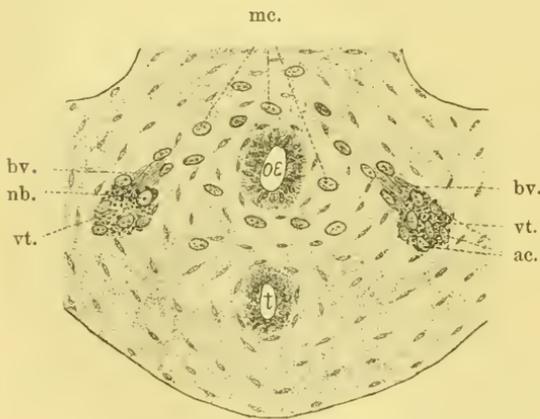


Fig. 1. Transverse section through vagi and oesophagus of 6 mm embryo of the pig. $\times 150$. *ac.* cells accompanying vagus fibers. *bv.* beginnings of vagus branches. *mc.* cells migrating from vagus trunks around oesophagus. *nb.* neuroblast. *oe.* oesophagus. *t.* trachea. *vt.* vagus trunks.

obviously of medullary or ganglionic origin, are easily distinguished from the cells of the mesenchyme by the larger size and the characteristic chromatin structure of their nuclei. Many of them appear to become separated from the nerve-trunks and wander through the tissues toward the oesophagus until they have completely surrounded the latter. In a few sections, short fibers are seen to bend from the

vagus trunks toward the dorso-lateral angles of the oesophagus (Fig. 1 *bv.*). From the tips of these bundles of growing fibers, cells pass in well defined paths toward the walls of the oesophagus and spread out on its surface. It is probable that most of the cells which become separated from the vagus nerves after their trunks have become fibrous wander out along the fibers of these growing branches.

The cells surrounding the oesophagus are not yet arranged in well defined rings but are loosely scattered in the tissues (Fig. 1 *mc.*).

The fibers of the vagus nerves do not yet extend beyond the region of the heart. In sections through the stomach the paths of the vagus branches are indicated by the presence of numerous cells like those described above. These cells show a tendency to spread in the walls of the stomach until they have completely surrounded it. Similar cells are found scattered in the walls of the intestine as far as the latter can be traced. Thus it appears that having once become established in the anterior regions of the digestive tube, these cells migrate posteriorly along its course.

That these migrant cells found in the walls of the intestine have wandered out from the vagus trunks can not be doubted. It is impossible to trace them to any other source. There is no evidence of the migration of cells ventrally from the ganglia of the sympathetic trunks either in the region of the oesophagus or in the mesentery. A few cells can be traced ventrally from the sympathetic trunks to the ventral level of the aorta in the regions in which later the coeliac and hypogastric plexuses arise, but none can be traced beyond these points. Neither cellular nor fibrous connections are established between the ganglia of the sympathetic trunks and the myenteric and submucous plexuses until the latter have become well established.

In transverse sections of embryos 9 mm in length there is no evidence of cells wandering from the vagus trunks toward the walls of the oesophagus except along the fibers of the growing branches. These courses are still plainly visible. The migrant cells have become arranged in more definite rings around the oesophagus, and none are found scattered in the surrounding tissues. Numerous cells still accompany the fibers all along their course and seem to escape freely at their growing tips.

In embryos 12 mm in length the number of cells in the proximal part of the vagus trunks has materially decreased. Most of the cells still remaining probably serve a supporting function. The more distal parts still contain numerous cells. It is probable, however, that migration of cells along the vagus trunks does not continue far beyond this stage. In the region anterior to the stomach the vagus trunks have broken up into a loose network surrounding the oesophagus. This is obviously the beginning of the oesophageal plexus. Vagus fibers which are still accompanied by numerous cells may now be traced along the lesser curvature of the stomach. The anlagen of the coeliac plexus are well established, but there are still no fibrous con-

nections between them and the anlagen of the plexuses in the walls of the digestive tube.

In embryos 16 mm in length the vagus trunks as well as their branches, many of which have established connections with the plexuses in the walls of the digestive tube, are apparently free from wandering cells. In the walls of the oesophagus the cells which have wandered in are aggregated into more or less distinct groups arranged in two broken rings. The myenteric and submucous plexuses are thus becoming distinct. A similar arrangement, though less definite, is apparent also in the walls of the intestine. Fibrous connections have become established with the ganglia of the sympathetic trunks as well as with the coeliac and hypogastric plexuses. It is interesting to note that all these sympathetic nerves still contain numerous cells which are apparently migrating peripherally along their courses. It is probable, therefore, that cells wander down from the ganglia of the sympathetic trunks into the myenteric and submucous plexuses after these fibrous connections are established.

2. Pulmonary plexuses.

In transverse sections of embryos 6 and 7 mm in length in the region of the bifurcation of the trachea, some of the cells which wander from the vagus trunks toward the oesophagus are observed to be carried out along the anterior and dorsal surfaces of the bronchi. These cells obviously constitute the anlagen of the pulmonary plexuses.

3. Cardiac plexus.

The first unmistakable evidence of ganglia pertaining to the cardiac plexus is found in embryos about 12 mm in length. In transverse sections through the anterior region of the heart small groups of nervous elements are observed ventral to the trachea (Fig. 2 *cg.*), a few of which have penetrated deep into the angle between the aorta and the pulmonary artery. This condition may be traced through a short series of successive sections in this region. These cell-aggregates constitute the anlagen of the earliest ganglia of the cardiac plexus. They are still without fibrous connections, but a few short fibrous branches are seen to arise from the vagus trunks and the left recurrent branch and extend toward the heart (Fig. 2 *cb.*). These are obviously the earliest cardiac nerves. Their fibers are still loosely aggregated and are accompanied by numerous cells, some of which appear to escape from the tip of the nerve and migrate toward the anlagen of the cardiac ganglia in advance of the growing fibers.

Nerves can not yet be traced from the ganglia of the sympathetic trunks toward the heart, and there is no evidence of the migration of cells from the ganglia of the sympathetic trunks into the anlagen of the cardiac plexus.

In embryos 16 mm in length cardiac nerves having their origin in the ganglia of the sympathetic trunks, as well as vagus branches may be traced into the ganglia of the cardiac plexus. Here again it is interesting to note that while the vagus branches are apparently free from migrating cells, the sympathetic cardiac nerves still contain

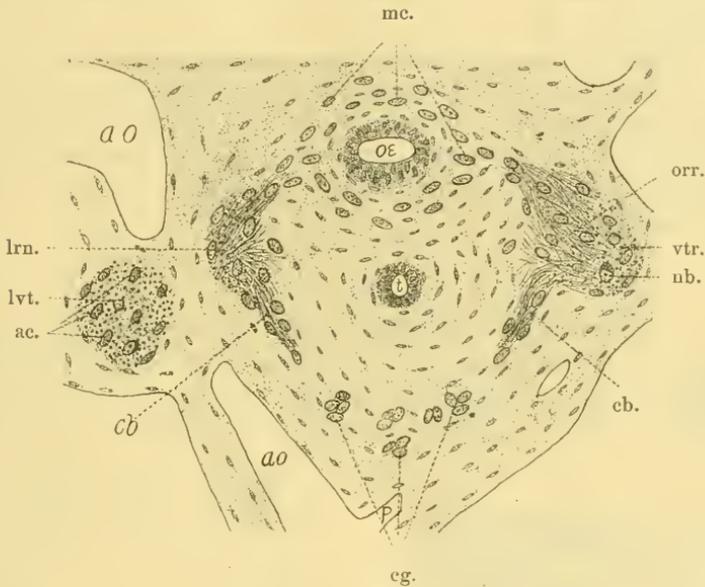


Fig. 2. Transverse section through oesophagus, vagus nerves, and anlagen of cardiac plexus of 12 mm embryo of the pig. $\times 110$. *ac.* cells accompanying vagus fibers. *ao.* aorta. *cb.* cardiac branches of the vagi. *cg.* anlagen of cardiac plexus. *lrn.* left recurrent nerve. *lvt.* left vagus trunk. *mc.* cells migrating from vagus trunks around oesophagus. *nb.* neuroblast. *oe.* oesophagus. *orr.* origin of right recurrent nerve. *p.* pulmonary artery. *vtr.* right vagus trunk.

numerous cells which are apparently migrating peripherally along their fibers. It is probable, therefore, that the cardiac plexus also receives cells from the ganglia of the sympathetic trunks after the sympathetic cardiac nerves have become established.

This stage in the pig compares quite well with the human embryo 10.2 mm in length described by His jr. ('91). He also observed that in this stage the vagus branches are comparatively free from cells while the sympathetic cardiac nerves contain many cellular elements.

This caused him to believe that the ganglia of the cardiac plexus are composed exclusively of cells which have migrated thither from the ganglia of the sympathetic trunks.

The above observations prove conclusively that in the pig the earliest anlagen of the cardiac plexus are composed of cells which migrate thither from the vagus trunks. This is probably true of all mammals. In the human embryo of His jr., referred to above, the cardiac plexus was already connected with both the ganglia of the sympathetic trunks and the vagus trunks by nerve-fibers. The anlagen of the cardiac ganglia would probably have been found considerably earlier.

My observations on the later development of the cardiac plexus in the pig show no essential deviation from the description of His jr.¹⁾ for the human embryo, except that the earliest sympathetic nerves are less intimately associated with the vagus nerves and enter the cardiac plexus independently. His jr. has also found this to be the case in the cat.

4. Vagus nerves.

The cells which constitute the anlagen of the myenteric and sub-mucous plexuses, the pulmonary plexuses, and the cardiac plexus have thus been traced to their origin in the vagus ganglia and the walls of the hind-brain. Is this source sufficient to account for the multi-

tudes of nervous elements found in these plexuses before such elements can be supplied from the ganglia of the sympathetic trunks?

In sections taken at right angles to the trunk in the head region of embryos 10 mm in length, medullary cells are observed migrating from the walls of the hind-brain into the rootlets of the vagus and spinal accessory nerves (Fig. 3 *vr.*). That these cells wander out in considerable numbers can not be

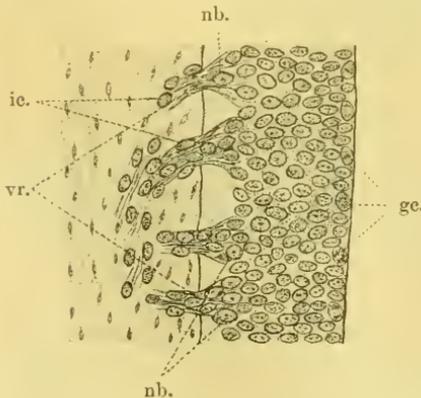


Fig. 3. Section of wall of hind-brain through vagus rootlets. $\times 140$. *gc.* germ cells of His. *ic.* indifferent cells. *nb.* neuroblasts. *vr.* vagus rootlets.

1) Abhandl. Math.-phys. Klasse d. Kgl. Sächs. Gesellsch. d. Wiss., Bd. 8, Leipzig 1891.

doubted. In many sections medullary cells are observed drawn out into cone-shaped heaps in the nerve-rootlets as they traverse the marginal veil, and occasionally one of these cells is observed half in and half out of the neural tube. Outside the external limiting membrane the nerve-rootlets contain numerous cells.

In sagittal sections the entire vagus nerve is observed to contain many of these "accompanying" cells which are apparently migrating peripherally. The ganglion of the trunk is at this stage a large somewhat irregular oval or elliptical body which is not sharply limited distally. Groups of cells appear to become separated from its distal end and to wander peripherally along the nerve fibers. Mitotic figures occur frequently in the ganglion of the trunk and occasionally all along the vagus nerve.

The great majority of the cells migrating along the course of the vagus nerves are characterized by large rounded or elongated nuclei which show a delicate chromatin structure and are accompanied by very little cytoplasm. These are obviously the "indifferent cells" of SCHAPER. Among these, other cells occasionally are found which are characterized by large nuclei, usually rounded or tapering toward one end, which show a distinct nucleolus and very little chromatin structure and are accompanied by a larger cytoplasmic body which is drawn out to a point at one side (Fig. 4 *d, e, f*). These cells answer to the description of the "neuroblasts" of SCHAPER. They may have wandered out as such or have become transformed in the course of their migration.

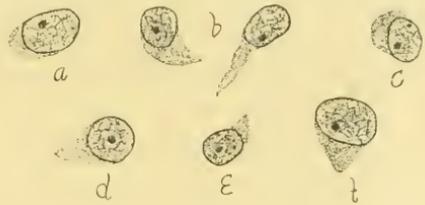


Fig. 4. Neuroblasts located outside of medullary tube. $\times 600$, drawn with the aid of the camera lucida. *a* in ventral root of spinal nerve; *b* in spinal nerve-trunks; *c* in communicating ramus; *d* in rootlet of vagus nerve; *e* and *f* in vagus trunk.

Conclusion.

Although, among recent writers who have investigated the development of the sympathetic nervous system, KOHN ('07) has rejected the theory of the migration of nervous elements. There can be no doubt, in the light of recent researches, that such elements migrate peripherally in considerable numbers, both from the neural tube and the cerebrospinal ganglia¹).

1) A critical review of the literature will appear in a later paper.

In a recent paper ('09) the writer has described the migration of nervous elements from the neural tube and spinal ganglia along the spinal nerves and communicating rami into the anlagen of the ganglia of the sympathetic trunks. The large majority of these elements are to be regarded as the "indifferent cells" of SCHAPER. Among them, however, cells occasionally are found which answer to the description of the "neuroblasts" of SCHAPER. These I have characterized as pyriform¹⁾ cells. This, however, is inadequate since, although the cytoplasm is usually drawn out to a point at one side neuroblasts do not necessarily assume a pyriform outline while that form may be approached by indifferent cells. In order to avoid any confusion on this point figures of several neuroblasts located in the spinal nerves and communicating rami, drawn with the aid of the camera lucida, have been introduced in Fig. 4 *a, b, c*. It is obvious that not only the neuroblasts which have already undergone differentiation, but also many of the indifferent cells which enter the anlagen of the ganglia of the sympathetic trunks give rise to sympathetic neurones.

It is not the writer's purpose to discuss the relative importance of indifferent cells and neuroblasts in the development of the sympathetic plexuses considered in this paper. The important fact is that cells which are endowed with the capacity to develop into neurones migrate from the ganglia of the vagus nerves and the walls of the hind-brain into the anlagen of these plexuses. Many of the indifferent cells undergo division by mitosis along the course of the vagus nerves. We, therefore, are not driven to the conclusion that all the cells which enter into the formation of these plexuses (before any can be supplied from the ganglia of the sympathetic trunks) actually migrate from the vagus ganglia and the walls of the hind-brain. It certainly is true that many are supplied by the division of indifferent cells as they migrate along the vagus nerves. There need be no difficulty, therefore, in concluding that the vagus ganglia and the walls of the hind-brain constitute a source which is sufficient to account for all the cells which take part in the early development of the myenteric and submucous plexuses, the pulmonary plexuses, and the cardiac plexus. We may conclude, therefore, that the sympathetic nerves which enter these plexuses represent later connections and play only a secondary part in their development.

From the above consideration it is evident that the vagus nerves are of much greater importance in the development of the sympathetic

1) pyriform = piriformis B. N. A., birnförmig. Herausgeber.

nervous system than is commonly assumed. It is also hoped that these facts concerning their developmental relations may throw some new light on the functional relations of the vagi and the sympathetic system.

The writer is well aware that in this brief consideration many points of importance have been inadequately treated or entirely omitted. Some of these points he intends to consider in a later paper on the development of the sympathetic nervous system.

Summary.

1) The anlagen of the myenteric and submucous plexuses, the pulmonary plexus, and the cardiac plexus have their origin in nervous elements which migrate from the vagus ganglia and the walls of the hind-brain along the fibers of the vagus nerves.

2) Cells migrate from the vagus trunks, either directly through the tissues or along the fibers of growing branches, and gradually become aggregated into cell-groups which are arranged in two broken rings around the oesophagus. These cell-aggregates constitute the anlagen of the myenteric and submucous plexuses. From the anlagen of these plexuses in the anterior regions of the digestive tube cells migrate posteriorly and give rise to the plexuses in the walls of the intestine.

3) The pulmonary plexuses have their origin in cells which, in their migration from the vagus trunks, are carried out along the dorsal and anterior surfaces of the bronchi.

4) The anlagen of the cardiac plexus first appear as cell-groups ventral to the trachea in the angle between the aorta and the pulmonary artery. These groups are composed of cells which have migrated thither from the vagus trunks. The earliest fibrous connections are established with the vagus nerves. Sympathetic nerves enter the cardiac plexus later, but continue to show migrating cells after such cells no longer appear in the vagus branches. It is probable, therefore, that cells from the ganglia of the sympathetic trunks take part in the later development of the cardiac plexus.

5) Medullary cells migrate from the walls of the hind-brain into the rootlets of the vagus and spinal accessory nerves. The vagus nerves contain numerous cells which are apparently migrating peripherally. Most of these cells are to be regarded as the "indifferent cells" of SCHAPER, while a few among them are to be regarded as the "neuroblasts" of SCHAPER. Mitoses occur frequently in the ganglion of the trunk and occasionally all along the vagus nerve.

6) The vagus ganglia and the walls of the hind-brain constitute a source which is sufficient to account for all the cells which take part in the early development of the plexuses above described. Cells from the ganglia of the sympathetic trunks probably take part in the later development of these plexuses, but such connections with the sympathetic trunks must be looked upon as secondary.

Iowa City, Iowa, U. S. A., October 25, 1909.

Literature cited.

- HIS JR., W., '91, Die Entwicklung des Herznervensystems bei Wirbeltieren. Abhandl. Math.-phys. Kl. d. Kgl. Sächs. Gesellsch. d. Wiss., Bd. 8, Leipzig 1891.
- KOHN, A., '07, Ueber die Entwicklung des sympathischen Nervensystems der Säugetiere. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entw., Bd. 70, H. 2, p. 266—317.
- KUNTZ, A., '09, A Contribution to the Histogenesis of the Sympathetic Nervous System. Anat. Record, Vol. 3, No. 8, p. 458—465.
- ÓNODI, A. D., '86, Ueber die Entwicklung des sympathischen Nervensystems. 2. Teil. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 26, p. 553—580.
- SCHAPER, A., '97, Die frühesten Differenzierungsvorgänge im Zentralnervensystem. Arch. f. Entwicklungsmechanik, Bd. 5, H. 1, p. 81—132.

Nachdruck verboten.

Abänderungen der Formolinjektionen nach SIMON PAULLI für Dauerpräparate.

Von RUDOLF SCHMITT.

[Aus der Abteilung für Zoologie und vergleichende Anatomie des städt. Museums zu Altona (Elbe).]

Mit 3 Abbildungen.

Das von S. PAULLI in Kopenhagen veröffentlichte Verfahren zur Demonstration des Situs viscerum bei den Haussäugetieren, welches im Anat. Anz., Bd. 34, No. 16 u. 17 beschrieben und durch Abbildungen erläutert wurde, gab mir in Hinsicht auf seine ungemein praktische Bedeutung für unsere vergleichend-anatomische Sammlung Veranlassung, die Methode nachzuprüfen und ihren Wert zu erkennen.

Das Verfahren besteht, kurz gesagt, darin, daß die Tiere narkotisiert, durch einen Querschnitt über den Hals getötet und gut entblutet wurden. Dann wurden die Kadaver in aufrechter Stellung fixiert und in beide geöffnete Carotiden Kanülen eingeführt zur Ausführung der Injektionen. Nachdem vorher die Jugularvenen und kleinere durchschnitene Gefäße unterbunden worden sind, werden mit einer Pumpe

30—40 l einer 10-proz. Formaldehydlösung eingespritzt, am nächsten Tage nach Erhärtung der Muskeln und Eingeweide das Tier geöffnet. Die dem Abdomen entnommenen Organe werden durchschnittlich 3 Wochen im Präpariersaale zu Lehrzwecken ausgenutzt.

Für die kleinen Tiere genügen, je nach der Größe, etwa 5—10—15 l derselben 10-proz. Lösung; die Erstarrung tritt außerordentlich schnell, während oder unmittelbar nach der Injektion, auf.

Nach dieser Methode wurden in unserem städtischen Museum während der Sommermonate 3 Präparate für die vergleichend-anatomische Schausammlung hergestellt.

Nebenbei möchte ich bemerken, daß wir bei Präparaten, um den Situs viscerum zu zeigen, nur die von mir weiter ausgearbeitete Methode „für Sammlungspräparate“ anwenden.

Allerdings wurde nicht genau nach dem Autor die Härtung vorgenommen.

1) Die Tiere waren bereits mehrere Stunden gestorben. (Der Schimpanse wurde erst 12 Stunden nach dem Tode injiziert.)

2) Die Entblutung geschah nicht vollständig, vielmehr zeigte es sich, daß dies von Nutzen war: die geronnenen Blutmassen in den Gefäßen halten die Formaldehydlösung besser zurück, die blutreichen Organe heben sich durch Färbung und Aussehen besser ab.

3) In die Carotiden wurden Kanülen mit Verschußhähnen eingeführt, welche nach der Injektion geschlossen werden; sie werden nach vollendeter Härtung herausgenommen.

Der Verschuß der eröffneten Venen geschieht durch Klemmpinzetten, die später mit den Kanülen entfernt werden. Kleinere Gefäße, welche Formalinlösung durchsickern lassen, bleiben unbeachtet.

4) Die montierten Tiere standen 2 Tage ohne weitere Maßnahmen



Fig. 1. Schimpanse.

bei Sommerwärme. Nach Entfernung der Kanülen und Klemmen trat keine Flüssigkeit mehr heraus.

Für kleinere Tiere eignen sich schwächere Lösungen besser, je nach der Größe; z. B. Kaninchen 5-proz., Meerschweinchen, Vögel 3-proz. Darüber werde ich noch Versuche anstellen und später berichten.

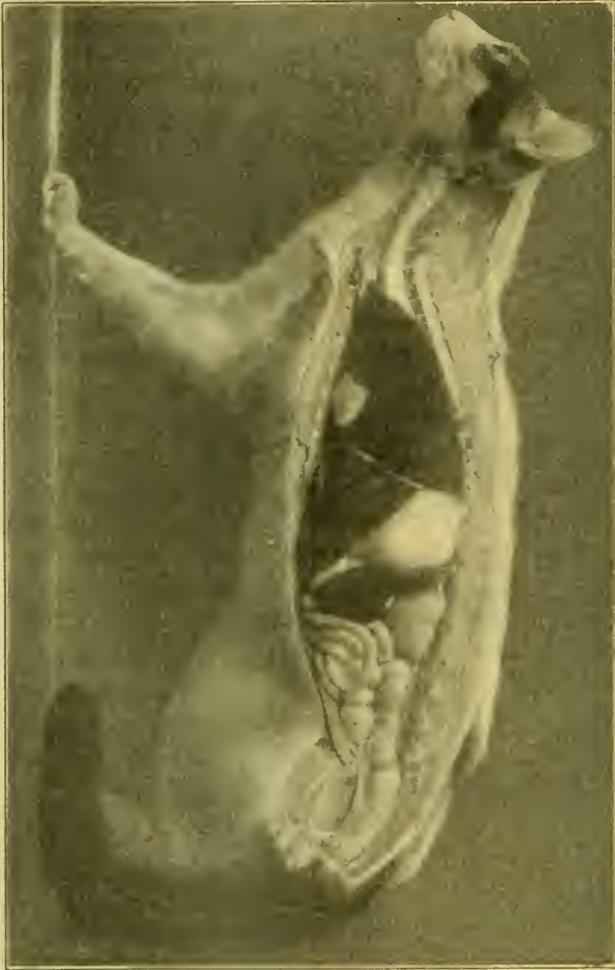


Fig. 2. Katze ♂.

5) Die Eröffnung der Körperhöhlen geschah 48 Stunden nach dem Injektionsverfahren, die Präparate wurden dann auf einige Tage in 5-proz. Formalinlösung gelegt.

6) Die Injektion wurde beendet, wenn Muskeln und Abdomen sich prall und hart anfühlten.

Da es sich bei diesen Tieren, einem Schimpansen und einem Katzenpaare, um die Freilegung der Brust- und Bauchorgane für den Anschauungsunterricht (Dauerpräparate) handelte, dauerte das Präparieren mehrere Tage. Während dieser Zeit wurden sie in wässrige Karbol-



Fig. 3. Katze ♀.

lösung gelegt, um die Bildung lästiger Formalindämpfe zu verhüten. Das Aufstellen der Präparate — Dauerpräparate — erfolgte in Glaskästen mit Formalinglyzerinlösung, nachdem vorher photographische Aufnahmen in mit Wasser gefüllten Gefäßen gemacht wurden. Etwas störend wirken die durch die verschiedene Lichtbrechung hervor-

gerufenen Reflexe der Bilder, auch in der Reproduktion beifolgender Platten.

Der besseren Uebersichtlichkeit wegen füge ich den Bildern noch einige erläuternde Bemerkungen hinzu, welche die Vorzüglichkeit dieses Verfahrens veranschaulichen.

Der junge Schimpanse ist in aufrechter Stellung von links eröffnet, die Augen wurden künstlich ergänzt. Bemerkenswert sind die Eindrücke der großen Gefäße auf die Speiseröhre und die Konturen der entfernten Rippen auf Pleura und Lungenlappen. Im Bauchraum liegen fixiert unter dem Zwerchfell: Leber, Magen, Milz (hypertrophisch), das Konvolut der Dünn- und Dickdarmschlingen, im Becken die Harn- und Geschlechtsorgane und das festgeschlossene Rectum mit stark gefalteter Mucosa.

Die beiden erwachsenen Katzen, Männchen und trächtiges Weibchen, zeigen uns ebenfalls am Oesophagus die erwähnten Gefäßeindrücke, die restierenden Thymusdrüsen und die Konturen der entfernten Rippen auf Lunge und Leberoberfläche. Erwähnt sei die Impression, welche die linke Niere auf das Colon descendens ausübt. Die vergrößerte Harnblase der Katze ist vielleicht durch die Gravidität veranlaßt; im schwangeren Uterus lagern 5 Embryonen in ihren Fruchtsäcken, deren 2 eröffnet sind.

Bisher ist es noch nicht gelungen, den Situs viscerum in dieser einwandfreien natürlichen Lage zur Anschauung zu bringen, weil die einzelnen Organe unter der Einwirkung des atmosphärischen Druckes, ohne Fixation, ihre Lage und Form verändern. Die Wichtigkeit dieser neuen Methode ist nicht allein für die topographische Anatomie von Bedeutung, der weitere Ausbau wird im besonderen auch der Pathologie zugute kommen und uns neue Aufschlüsse über krankhafte Produkte im Thorax und Bauchraum bringen.

Die Versuche an Tierkadavern lassen sich mit Leichtigkeit an menschlichen Leichen weiterführen. Hierüber sollen später weitere Veröffentlichungen erfolgen.

Es wird auch möglich sein, Präparate, welche nach dieser Methode hergestellt sind, von Forschern aus weiter Ferne unseren Museen zuzuführen und zu erhalten. Die Uebertragung von Infektionskrankheiten würde so um vieles verringert werden.

Nachdruck verboten.

Bemerkungen zu dem Aufsätze von V. DIAMARE in dieser Zeitschrift, Bd. 35, No. 5/7: „Le isole di LANGERHANS nel periodo fetale e postfetale ed il loro significato“.

Von A. WEICHELBAUM, Wien.

Wenn ich erst heute dazu komme, auf den oben genannten Aufsatz DIAMARES zu reagieren, so liegt die Ursache hiervon erstens darin, daß ich als pathologischer Anatom ein regelmäßiger Leser der vorliegenden Zeitschrift nicht bin und auch nicht sein kann und erst von befreundeter

Seite auf den obigen Aufsatz aufmerksam gemacht wurde, und zweitens auch darin, daß meine Kenntnis der italienischen Sprache keine zu reichende ist, und ich daher erst durch Mithilfe eines Sprachkundigen eine genaue Kenntnis von dem Inhalte dieses Aufsatzes erhielt.

DIAMARE macht in demselben mir und meinem Mitarbeiter Dr. KYRLE einen zweifachen Vorwurf: erstens, daß wir von seinen Untersuchungen über die LANGERHANSSCHEN Inseln keine Kenntnis hatten oder nahmen, und zweitens, daß wir ihm eine Arbeit zuschrieben, welche er weder publiziert noch angekündigt hatte.

Bezüglich des ersten Vorwurfes muß zunächst hervorgehoben werden, daß ich von den bedeutsamen Untersuchungen DIAMARES über die LANGERHANSSCHEN Inseln allerdings Kenntnis hatte, aber nicht aus seinen Originalpublikationen, sondern nur aus Referaten, und zwar aus den eben angeführten beiden Gründen.

Immerhin kannte ich die Resultate dieser Arbeiten, und wir hätten es gewiß nicht unterlassen, auf sie in unseren Publikationen näher einzugehen, wenn hierzu ein triftiger Grund vorhanden gewesen wäre. Der Anlaß zu unseren Untersuchungen über die LANGERHANSSCHEN Inseln war die pathologisch-anatomische Streitfrage, ob bei dem Diabetes des Menschen konstant oder wenigstens sehr häufig Veränderungen der LANGERHANSSCHEN Inseln vorhanden seien. Jene Autoren, welche leugnen, daß Veränderungen der Inseln bei dem Diabetes des Menschen eine wichtige Rolle spielen, bemühten sich, um ihren Standpunkt zu stützen, nachzuweisen, daß die LANGERHANSSCHEN Inseln variable Gebilde seien; so wird von einer Seite behauptet, daß die Inseln des menschlichen Pankreas sich fortwährend in Drüsenparenchym umwandeln, während von anderer Seite die Entstehung der Inseln aus dem Drüsenparenchym angenommen oder sogar die Möglichkeit beider Bildungsarten behauptet wird. Da ich mich durch zahlreiche eigene Untersuchungen überzeugt hatte, daß tatsächlich Veränderungen der LANGERHANSSCHEN Inseln bei dem Diabetes des Menschen die Hauptrolle spielen, so fühlte ich auch das Bedürfnis, nachzuweisen, daß im menschlichen Pankreas die LANGERHANSSCHEN Inseln eine ganz bestimmte Entstehungsweise besitzen und keine variablen Gebilde darstellen. Ueber diese Frage lagen bereits Untersuchungen beim Menschen vor, nämlich einerseits von PEARCE und von KÜSTER, welche sich für die Beständigkeit der Inseln aussprachen, und andererseits von KARAKASCHEFF und von HERXHEIMER, welche eine Umwandlung der Inseln in Drüsenparenchym oder des letzteren in Inseln behaupten. Um nun mir in dieser strittigen Frage Klarheit zu verschaffen, veranlaßte ich zunächst Untersuchungen über die Art der Regeneration des Pankreasgewebes bei Tieren durch Dr. KYRLE, dann stellte ich Untersuchungen über die Regeneration der Inseln im menschlichen Pankreas an und schließlich in Gemeinschaft mit Dr. KYRLE Untersuchungen über die Entwicklung der Inseln beim Menschen und über deren späteres Verhalten in der postfetalen Periode.

Da die Untersuchungen DIAMARES über die LANGERHANSSCHEN Inseln, deren Resultate ich aus Referaten kannte, sich auf Tiere bezogen, die Untersuchungen jener Autoren aber, welche wir nachprüfen wollten, das

menschliche Pankreas betrafen, so war, wie ich glaube, für uns kein zwingender Grund gegeben, auf die Befunde DIAMARES näher einzugehen. Wir hatten uns deshalb bezüglich der Literatur darauf beschränkt, in Kürze auf die in den Arbeiten von PEARCE, KÜSTER, bezw. SAUERBECK, HELLY, SWALE VINCENT und THOMPSON enthaltenen Literaturangaben hinzuweisen, glaubten aber trotzdem eigens betonen zu sollen, daß DIAMARE in seiner neuesten diesbezüglichen Publikation an seiner ursprünglichen Ansicht über die LANGERHANSschen Inseln festhalte. Bei dieser guten Absicht ist uns nun jener Irrtum unterlaufen, welcher den zweiten Vorwurf DIAMARES veranlaßte, ein Irrtum, welcher doch nur als ein Lapsus calami angesehen werden kann, da wir bei der Angabe der Zeitschrift, in welcher die neuesten diesbezüglichen Untersuchungen DIAMARES erschienen waren, statt: „Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie, Bd. 22, 1905“ „Arch. Ital. de Biol., T. 44, 1905“ geschrieben hatten. Dieser Irrtum kann aber doch als kein schwerwiegender angesehen werden, da es bei der hier in Betracht kommenden Frage doch vor allem auf den Inhalt der erwähnten Untersuchungen DIAMARES ankommt, welcher ja von uns auch richtig wiedergegeben worden ist. Eine Ignorierung der großen Verdienste, die sich DIAMARE in der Erforschung der Entwicklung, des Baues und der Funktion der LANGERHANSschen Inseln erworben hat, lag uns selbstverständlich ganz fern, und wir stehen daher auch nicht an, hier ausdrücklich zu erklären, daß DIAMARE der erste war, welcher auf Grund seiner Untersuchungen bei den verschiedenen Tierklassen die Behauptung aufstellte, daß die LANGERHANSschen Inseln besondere Bestandteile des Pankreas sind, welche nach ihrer Entstehung weder vorübergehend noch dauernd eine Umwandlung oder Inversion erfahren.

Nachdruck verboten.

Fasern und Endplatten von Nerven zweiter Art an den gestreiften Muskeln der Vögel.

Von Privatdozent Dr. EUGEN BOTEZAT.

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Czernowitz.)

Jüngst erschien eine Arbeit von J. BOEKE, betitelt „Die motorische Endplatte bei den höheren Vertebraten, ihre Entwicklung, Form und Zusammenhang mit der Muskelfaser“ (Anat. Anz., Bd. 35, No. 8/10), welche, veranschaulicht durch eine große Anzahl sehr instruktiver Abbildungen, wohl die beste Leistung in der Darstellung der strukturellen Beschaffenheit der motorischen Endplatten ist.

In dieser Arbeit wird neben den gewöhnlichen Nervenfasern mit ihren charakteristischen Endplatten auch eine zweite „akzessorische“ Faser mit einer zweiten Art von Nervenplatten in einem diesem Gegenstande speziell gewidmeten Kapitel beschrieben und auch vielfach abgebildet. Insbesondere sind es die Abbildungen, welche keinen Zweifel darüber aufkommen lassen, daß es sich wirklich um zweierlei Arten

von Nervenfasern — dicke, markhaltige einerseits und dünne, marklose andererseits — und Endplatten — die wohlbekannten gewöhnlichen Platten KÜHNES und eine zweite Art bei weitem zarterer Natur, bestehend aus „sehr zarten und feinen Eindringen oder Netzen“ — handelt, welche, wie der Verfasser auch im Text ausdrücklich betont, als „zwei verschiedene, voneinander unabhängige Elemente, obwohl sie in derselben Platte vorkommen“, angesehen werden müssen. Beide haben, wie man sich leicht durch die gegebenen Abbildungen überzeugen kann, eine hypolemmale Lage, wodurch BOEKE das Verdienst zukommt, auch diese mehrfach umstrittene Frage endgiltig erledigt zu haben. Die Elemente der zweiten Art konnte BOEKE an den Muskeln von Embryonen und auch an solchen von erwachsenen Vertretern von Reptilien und Säugetieren, einschließlich des Menschen, feststellen. An die Anwesenheit dieser „akzessorischen“ Nerven knüpfen sich eine Anzahl Fragen, welche der Verfasser im Schlußpassus seiner Arbeit aufstellt, deren Lösung zur Zeit noch sehr problematisch erscheint. Hinsichtlich der Literatur zu dem Gegenstande mag erwähnt werden, daß sie sehr dürftig ist, wie der Autor dies auch bemerkt, und daß insbesondere die Angaben mangelhaft sind und sich widersprechen. Und damit wäre ich zu jenem Punkte gelangt, welcher mich bestimmt, diese Mitteilung zu publizieren.

Wie erwähnt, hat BOEKE diese zweite Art von Nerven und Endplatten bei Reptilien und Säugern beobachtet und kommt zu dem Schlusse, daß „die Innervation der quergestreiften Muskelfaser durch zwei Arten von (hypolemmalen) Platten eine Erscheinung von ganz allgemeiner Bedeutung zu sein scheint, welche bei den verschiedenen Wirbeltierklassen auftritt“. Die Klasse der Vögel ist in der Arbeit BOEKES nicht berücksichtigt. Da möchte ich mir nun im Interesse der Sache, um nämlich den Wert der erwähnten Schlußfolgerung BOEKES — wenigstens für die höheren Vertebraten. — fester zu begründen, erlauben, darauf hinzuweisen, was BOEKE entgangen ist, daß ich diese Art von Nerven an quergestreiften Muskeln von Vögeln bereits vor mehreren Jahren beobachtet, beschrieben und auch abgebildet habe (s. „Die Nervenendapparate in den Mundteilen der Vögel und die einheitliche Endigungsweise der peripheren Nerven bei den Wirbeltieren“ in Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 84, 1906, H. 2, p. 228 – 230, Figg. 5, 6, 7, 8 auf Taf. XI). Natürlich fällt es mir nicht ein, meine jener Arbeit beigefügten Abbildungen etwa mit den geradezu idealen BOEKES direkt vergleichen zu wollen, da meine von nicht einmal ganz gut gelungenen GOLGI-Präparaten herkommen, aber immerhin gestatten sie mindestens das Auseinanderhalten der zwei verschiedenen Nervenfasern, sowie auch der Endapparate. Die Deutung aber, welche ich diesen Dingen im Text gegeben habe, identifiziert sich damit, was uns jetzt BOEKE über diesen Gegenstand lehrt. Zur Begründung dieser Behauptung mögen einige Belege aus meiner erwähnten Arbeit zitiert werden: „Sie sind im Verhältnis zu den dicken markhaltigen Fasern, welche die motorischen Endplatten bilden, auffallend dünn und marklos. Ihre Endigungen treten oft mit den motorischen Endplatten zugleich auf, so daß sie in diesen aufzugehen scheinen. In Bezug auf die Endigung an

den Muskeln verhalten sie sich wie die motorischen.“ Ich betonte ferner, daß diese Art von Endapparaten mit bereits bekannten sensiblen Apparaten der Muskelfasern nicht identisch seien. Hinsichtlich ihrer Deutung habe ich betont, daß ich „nicht entscheiden kann, ob sie als sensible oder trophische aufzufassen wären“. Es erscheint somit durch diesen Hinweis auf meine erwähnte Publikation die Lücke in BOEKES Arbeit ausgefüllt, wonach auch die Muskeln der Vögel in Bezug auf die zwei Arten von nervösen Endplatten und die Nerven, aus denen sie hervorgehen, die, wenn sie auch zusammen vorkommen, dennoch zwei voneinander verschiedene Elemente darstellen, im Vergleich zur Innervation der Muskeln von Reptilien und Säugetieren sich nicht abweichend verhalten. Auf diese Weise begründet sich die erwähnte Tatsache für die höheren Wirbeltiere als eine allgemeine Erscheinung.

Bücheranzeigen.

K. Brodmann, Vergleichende Lokalisationslehre der Großhirnrinde, in ihren Prinzipien dargestellt. Mit 150 Abbild. im Text. X, 324 pp. Leipzig, J. A. Barth, 1906. Preis 12 M.

Verf. hat in dem vorliegenden Buche das Ergebnis eines intensiven, ununterbrochen 8 Jahre hindurch fortgesetzten Studiums der Großhirnrinde niedergelegt. Ursprünglich mit Untersuchungen der Cytoarchitektonik der menschlichen Großhirnrinde beschäftigt, gelangte Verf. bald zu der Einsicht, daß ein tieferes Eindringen in ihre Bildungsgesetze nur nach Schaffung einer breiten vergleichend-anatomischen Grundlage möglich sein würde. Ein enormes, die ganze Sängereihe umfassendes Gehirnmateriale ist von dem Verf. zu diesem Zwecke verarbeitet worden, unter Ueberwindung nicht geringer technischer Schwierigkeiten, mit unermüdlichem Fleiße und staunenswerter Energie, die auch außerhalb der Sache — leidigerweise — liegende Hindernisse zu überwinden wußte. Der Verf. hat hierin als ein „*medicae reipublicae seditiosus civis*“ das Schicksal aller wirklichen Pfadfinder gehabt. Das Buch wird denn wohl auch noch mit gewissen Kreisen des neurologischen Publikums, die es zunächst angeht, einen heftigen, vielleicht langen, aber ungleichen Kampf zu bestehen haben — ungleich, weil der Verf. nicht mit Deutungen und Hypothesen, sondern mit greifbaren Tatsachen operiert, die er uns zudem an der Hand von Figuren vor Augen führt, die mittels einer neuen eigenartigen Reproduktionstechnik (direkte Uebertragung der Planaraufnahmen — Nissl-Bild — auf den Zinkstock nach Art einer Strichätzung) eine völlig objektive Wiedergabe der Präparate gewähren.

Das Resultat ist, kurz gesagt, die Begründung einer Cortexorganologie, die nicht nur unabhängig ist von allen Furchenhomologisierungsversuchen, sondern diesen großenteils recht unfruchtbaren Bestrebungen den Boden entzieht.

Das dürfte wohl genügen, um die Arbeit dem vergleichenden Anatomen zu empfehlen — ein Referat kann ja leider an dieser Stelle

nicht gegeben werden. Es sei nur hinzugefügt, daß gerade für ihn die Lektüre eine sehr genußreiche sein wird. Es weht etwas von GEGENBAURS Geist durch das Buch! Es würde heute besser um die feinere Anatomie des Gehirns bestellt sein, wenn sich mehr Neurologen so gründlich mit den Problemen der vergleichenden Morphologie beschäftigt hätten, wie es jede Zeile der vorliegenden Arbeit bezeugt.

MAX WOLFF (Bromberg).

Die äußere und innere Sekretion des gesunden Organismus im Lichte der „vitalen Färbung“. Von **Edwin E. Goldman** (Freiburg). Mit 15 farbigen lithogr. Tafeln. Tübingen, Verlag der H. Laupp'schen Buchhandlung, 1909. 75 pp. 8°. Preis 5 M.

Diese Abhandlung bildet den ersten Teil eines größeren Werkes, dessen zweiter Teil sich mit spontanen und experimentell erzeugten krankhaften Zuständen, besonders mit Geschwulstentwicklung und Geschwulsterzeugung beschäftigt. Da die Beiträge zur klinischen Chirurgie (P. v. BRUNS), in denen die Abhandlung erscheint, den Anatomen wohl nur selten zu Gesicht kommen, ist es mit Dank zu begrüßen, daß die Studien GOLDMANN'S (unter EHRLICH) hier dem anatomischen Publikum leicht zugänglich gemacht werden. Es handelt sich um höchst interessante und auffallende Erscheinungen, die bei der vitalen Färbung (Mäuse, Ratten) mit Pyrrholblau und anderen Farbstoffen auftreten, und die hier in kurzer Weise im Text beschrieben, besonders aber auf den zahlreichen und hervorragend schönen Tafeln dargestellt werden. Der Preis des Buches ist dafür als ein sehr niedriger zu bezeichnen.

Die normalen Asymmetrien des menschlichen Körpers. Von **E. Gaupp**. Mit 8 Textfig. Jena, Gustav Fischer, 1909. (4. Heft der Sammlung anatomischer und physiologischer Vorträge und Aufsätze, herausgeg. von E. GAUPP und W. NAGEL.) 59 pp. Preis 1 M. 50 Pf.

Von der hier beim Erscheinen des ersten Heftes eingehend gewürdigten, inzwischen wiederholt genannten Sammlung anatomischer und physiologischer Vorträge und Aufsätze ist ein neues, das vierte Heft, erschienen. Es befaßt sich im Anschlusse an das erste Heft mit den Asymmetrien des menschlichen Körpers — ein Gegenstand, der ja seit einiger Zeit wieder in den Vordergrund der wissenschaftlichen Diskussion getreten ist. Die Abhandlung von GAUPP dürfte bei Anatomen und weit über diesen Kreis hinaus Interesse finden. Die Ausstattung des Heftes ist, wie bei den früheren, tadellos.

Zoologische Annalen. Zeitschrift für Geschichte der Zoologie. Herausgegeben von **Max Braun**. Bd. III, Heft 3. Würzburg, Curt Kabitzsch (A. Stubers Verlag). (Preis des Bandes 15 M.)

Dies Heft enthält: THIENEMANN, Die Stufenfolge der Dinge, der Versuch eines natürlichen Systems der Naturkörper aus dem 18. Jahrhundert. Mit 3 „Tafeln“ (Tabellen). Verf. teilt das Manuskript eines Thüringer Anonymus vom Jahre 1780 mit, das sich auf die Stufenfolge der Dinge bezieht, mit der Erde und den Mineralien beginnt und mit dem Menschen und darüber hinaus, mit den guten und bösen Geistern,

den Engeln und Jehovah endet. — Im Anschlusse hieran bespricht Verf. die Theorien von LEIBNIZ, BONNET, BRADLEY, ROBINET, OKEN, HERDER usw. Sehr lesenswert. B.

Anatomische Gesellschaft.

Der II. internationale Kongreß der fünf vereinigten anatomischen Gesellschaften (Anatomical Society of Great Britain and Ireland, Anatomische Gesellschaft, Association des Anatomistes, Association of American Anatomists, Unione Zoologica Italiana) wird vom 7. bis 11. August 1910 in Brüssel stattfinden. Das nähere Programm wird demnächst an dieser Stelle veröffentlicht werden.

Der ständige Schriftführer:
K. V. BARDELEBEN.

Personalia.

Tokio. Prof. KAKICHI MITSUKURI, früher Professor der Zoologie, Direktor der Biologischen Station zu Misaki, Dekan des Science College der Universität Tokio, Mitglied der Kais. Akademie, ist am 17. September d. J. gestorben.

München. Dr. HARRY MARCUS hat sich an der hiesigen Universität für Anatomie habilitiert.

Bei der Durchsicht der von ANTON DOHRN hinterlassenen Schriften und Aufzeichnungen hat sich mancherlei gefunden, was von dem Entstehen und der Weiterentwicklung der von ihm begründeten Neapeler zoologischen Station berichtet. Inwieweit diese Daten das historische Bild von der Entwicklung der Station wiederherzustellen vermögen, läßt sich noch nicht übersehen. Gewiß aber würden die zahlreichen, von DOHRN an seine wissenschaftlichen Freunde gerichteten Briefe imstande sein, manche Lücke auszufüllen oder an anderen Punkten eine wertvolle Bereicherung des Bildes zu liefern. Es ergeht deshalb die herzliche Bitte an Alle, die gewillt sind, in dem ange deuteten Sinne mitzuwirken, die in ihrem Besitze befindlichen Briefe DOHRNS seiner Familie zu überlassen oder doch deren Abschrift zu gestatten.

Man bittet, die Sendungen an Frau M. Dohrn, Neapel, Rione Amedeo 92, zu richten.

Die Adresse des Herausgebers ist: Jena, Forstweg 25 (nicht: Anatomie).

Abgeschlossen am 13. Dezember 1909.

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.

XXXV. Band.

✻ 30. Dezember 1909. ✻

No. 17.

INHALT. Aufsätze. **Gerhard Renvall**, Eine ungewöhnliche Varietät des *M. pectoralis maior*, zugleich ein Beitrag zur Sternalisfrage. Mit einer Abbildung. p. 401—407. — **W. T. Gibson**, The Development of the Hypochord in *Raia batis*; with a Note upon the Occurrence of the Epibranchial Groove in Amniote Embryos. With 13 Figures. p. 407—428. — **G. Elliot Smith**, The Term “Archipallium” — a Disclaimer. p. 429—430.

Bücheranzeigen. **CHARLES DEPÉRET**, p. 430. — **CARL BREUS u. ALEXANDER KOLISKO**, p. 431. — Archiv für vergleichende Ophthalmologie, p. 431. — **GUSTAV BROESIKE**, p. 432.

Personalia, p. 432.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Eine ungewöhnliche Varietät des *M. pectoralis maior*, zugleich ein Beitrag zur Sternalisfrage.

Von GERHARD RENVALL, Helsingfors, Finland.

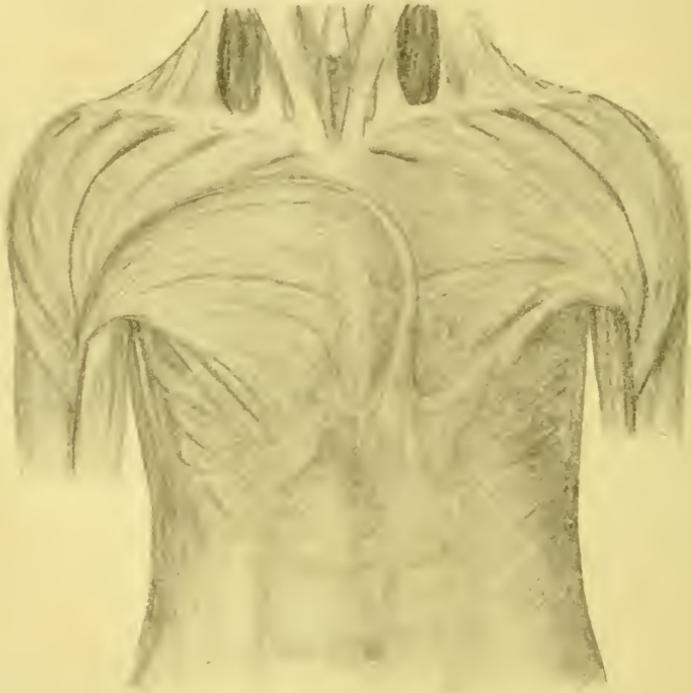
Mit einer Abbildung.

Vor einigen Jahren hatte ich Gelegenheit, einen auf der vorderen Seite des Thorax befindlichen, anomalen Muskeln zu beobachten, welcher — scheint mir — ein gewisses Interesse bietet.

Der anatomische Befund war folgender (vergl. die umstehende schematische Figur):

An der vorderen Fläche des Thorax (Leiche eines erwachsenen Mannes) befindet sich ein Muskel, welcher, mit den Fasern der Clavi-

cular- und Sternocostalportion des Pectoralis maior dexter verwebt, mit diesen zusammen am Humerus inseriert, um sich 2—3 cm von der Insertionsstelle entfernt deutlich von den Fasern des Brustmuskels abzusondern und hierauf, von der Fascia pectoralis bedeckt, als sehr dünnes und schmales Faserbündel in der Furche zwischen der Clavicular- und Sternocostalportion des Pectoralis maior zu verlaufen. Auf der Höhe der Insertion der zweiten Rippe am Sternum verläuft der Muskel, allmählich dicker werdend, über das Brustbein, durch lockeres



Bindegewebe von diesem getrennt. Auf diese Weise erreicht der Muskel die linke Thoraxhälfte. Hier nimmt er eine mehr abgeplattete, dünne Form an und breitet sich immer mehr aus, bis er an seiner breitesten Stelle eine Breite von 2,6 cm erreicht. Im übrigen verläuft der Muskel (s. Figur) in einem nach oben und links konvexen Bogen auf dem linken Pectoralis maior. Unten, in der Höhe der Ursprungsstelle des Pectoralis maior von der Vagina M. recti abdominis, geht unser Muskel in sehnige Fasern über, die sich zum Teil mit der Vagina M. recti abdominis in der Gegend des Processus xiphoideus vereinigen. Ein anderer, größerer Teil von Fasern breitet sich, mehr

getrennt von dem vorigen, über das vordere Blatt der Vagina M. recti abdominis sin. aus und erreicht teilweise die Medianlinie, sich mit dieser Sehnenplatte verwebend. Eine dritte Gruppe von Fasern schließlich wendet sich, ein mehr geschlossenes Bündel bildend, in einem Bogen lateral- und aufwärts und geht mit etwas divergierenden und ziemlich bald verschwindenden Strahlen in die Fascia pectoralis über.

Sonstige anormale Verhältnisse in bezug auf die Pectoralismuskulatur ließen sich nicht nachweisen.

Im übrigen ist die Erhebung des Befundes mangelhaft insofern, als die Innervationsverhältnisse nicht mehr klargestellt werden konnten, als das Präparat mir vorgezeigt wurde, weil keine zum Muskel führenden Nervenzweige mehr anzutreffen waren. Für unseren Zweck dürfte jedoch die Feststellung der Innervationsverhältnisse kaum eine sehr wesentliche Rolle spielen, da es sich wohl in jedem Falle um Zweige eines N. thoracalis anterior gehandelt haben dürfte. —

Mit Hinsicht auf die Ursprungs- und Innervationsverhältnisse des nun beschriebenen Muskels scheint es offenbar, daß derselbe zur Pectoralmuskulatur gezogen werden muß und speziell, daß derselbe ein Bündel vom rechten M. pectoralis maior repräsentiert, welches, gelegen auf der Grenze zwischen Portio clavicularis und sternocostalis, seinen Ursprung über Sternum und dann weiter längs einer Bahn, die nun vom Verlaufe des Muskels angegeben wird, verschoben hat, bis schließlich dieser Ursprung die Vagina M. recti abdominis der linken Seite erreicht. Dabei scheinen die Fasern des wandernden Ursprungsteiles sich mehr und mehr verbreitet zu haben, so daß schließlich die strahlige Anordnung, welche der Ursprung nun zeigt, resultiert.

Daß der Muskel somit irgendein aberriertes Bündel des M. pectoralis maior dexter repräsentiert, scheint auf Grund der Insertion und Lage, sowie Verlauf des ganzen rechtsseitigen Teiles des Muskels, welche auf andere Weise schwerlich ungezwungen erklärt werden könnten, offenbar. In dieser Richtung macht sich auch das Verhältnis geltend, daß der rechtsseitige Teil des Muskels sich unter der Fascia pectoralis als integrierender Bestandteil des Pectoralis maior befand, während der aberrierende Ursprungsteil durch die Fascie vom linken M. pectoralis maior getrennt war.

Besondere Umstände verleihen jedoch dieser Muskelvariation ein spezielles Interesse. Wir finden nämlich bei dem Muskel eine Anordnung, welche es in hohem Grade verlockend macht, diesen Muskel als eine Sternalisform mit Insertion am Humerus zu rubrizieren.

Wenn man sich nun denkt, daß der Muskel durch Atrophieren des schmalen auf der rechten Seite befindlichen, sozusagen stilierten

Insertionsteiles seinen Zusammenhang mit dem rechten Pectoralis maior verlöre, und dadurch die Möglichkeit, sich neue Insertionspunkte auszubilden, gewänne, sei es, daß der Muskel sich hier in Fasciabildungen verlöre oder daß er eventuell sich anschließen oder möglicherweise z. B. in den M. sternocleidomastoideus der einen oder anderen Seite fortsetzen würde, dann würde eine Anordnung entstehen, die jeden Zweifel an dem Charakter des Muskels als „typischen“ M. sternalis ausschliesse.

Wenn ich somit geneigt bin, diesen Muskel als eine Sternalisform aufzufassen, bin ich mir auch bewußt, daß vielleicht Einwände gegen diese Deutung erhoben werden. Ich glaube jedoch, daß man diesen Muskel von der Sternalisgruppe auszuschließen nicht berechtigt ist, denn, wie oben hervorgehoben wurde, besitzt der Muskel, soweit bekannt, alle charakteristischen Kennzeichen eines Sternalis, wenn er auch ein intimeres Verhältnis zur Pectoralismuskulatur zeigt.

Auf Grund unserer Deutung des Muskels kommen wir zu der Sternalisfrage, welche mit einigen Worten erörtert werden soll.

Der in vielen verschiedenen Gestalten auftretende, fast möchte ich sagen, launenhaft variierende M. sternalis hat bei den Anatomen recht große Aufmerksamkeit erweckt und viele Hypothesen und Spekulationen sind dem Bestreben entsprungen, die Entstehungsursachen dieses beim Menschen in einigen Fällen vom Hundert sich manifestierenden Muskels zu erklären.

Es würde zu weit führen, wollten wir in diesem Zusammenhange tiefer auf alle Hypothesen einzugehen suchen, welche in dieser Hinsicht aufgeworfen worden sind, um so mehr, als RUGE¹⁾ sich in seinen Aufsätzen aus dem Jahre 1905 auf eine nähere Bewertung und scharfe Kritik derselben eingelassen hat.

Wie auch RUGE betont, scheint die Deutung dieses meist völlig abgesprengten Muskelbündels an der Vorderseite des Thorax schwierig, und für seine Herstammung von der Hautmuskulatur — die von RUGE eifrig verfochtene Auffassung — verbleibt hauptsächlich nur seine oberflächliche Lage und seine sichergestellte Zusammengehörigkeit mit der Pectoralismuskulatur.

Sollte sich jedoch ein näherer Zusammenhang zwischen dem M. sternalis und der Insertion der Brustmuskeln am Humerus auffinden

1) RUGE, GEORG, Zusammenhang des M. sternalis mit der Pars abdominalis des M. pectoralis maior und mittels dieser mit dem Achselbogen. GEGENBAURS Morphologisches Jahrbuch, Bd. 33, 1905, p. 348. — Idem, Der Hauttrumpfmuskel der Säugetiere. — Der M. sternalis und der Achselbogen des Menschen. Ibid., p. 379.

lassen, so wäre dies ein Moment von großer Tragweite, das bei der Deutung dieses Muskels wohl in Betracht zu ziehen wäre. Ein derartiges Verhältnis scheint jedoch bisher in keinem einzigen Falle konstatiert worden zu sein (RUGE¹).

In unserem Falle haben wir es dagegen mit einem Muskel zu tun, der Sternalischarakter zeigt und dabei enge Anknüpfungspunkte an die humerale Insertion des Pectoralis maior bietet.

Suchen wir zunächst die Möglichkeit einer Herleitung dieses Muskels vom Panniculus carnosus zu prüfen, in Uebereinstimmung mit der besonders von RUGE vertretenen Ansicht, so scheinen folgende Momente wert, in Erwägung gezogen zu werden. Der Brustteil des Hautrumpfmuskels kann bei den Säugetieren keine Fasern aufweisen, welche einen Befestigungspunkt am Humerus besaßen (RUGE). Schon aus diesem Grunde scheint mir die Möglichkeit einer direkten Herleitung dieses Muskels vom Panniculus carnosus ausgeschlossen. Desgleichen dürfte sowohl der Verlauf als der Ursprung und die Befestigung des Muskels eher gegen eine direkte Vergleichung in dieser Hinsicht sprechen, indem er die intimsten Anknüpfungspunkte mit dem M. pectoralis maior zeigt. Was speziell die humerale Insertion betrifft, so geht aus der gemeinsamen Insertion mit dem rechten Pectoralis maior unzweifelhaft hervor, daß unser Muskel zu dem erwähnten Pectoralis maior gehört oder von diesem ausgegangen ist und nicht etwa von der Thoracalportion des Panniculus carnosus. Gleichwohl können wir auch keinen sonstigen Umstand finden, der diese Ausschließung einer direkten Herleitung von Panniculus carnosus unberechtigt oder auch nur unsicher erscheinen ließe.

Wir sind somit genötigt, zu der näherliegenden Erklärung zu greifen, der Muskel sei aus der eigenen Muskelmasse des Pectoralis maior als solcher geformt. Eine solche Anschauungsweise wurzelt jedoch an und für sich nicht genügend tief, um befriedigend zu erscheinen, und wir müssen daher versuchen, der Frage noch näher zu Leibe zu rücken.

Hierbei lassen sich zwei Möglichkeiten denken. Jedoch bewegt man sich auf unsicherem Boden.

Wir könnten uns vorstellen, daß das Auftreten des Muskels mit in der ontogenetischen Entwicklung eingetretenen Störungen in Verbindung stände. Unter den gegenwärtigen Verhältnissen wäre es jedoch nicht genügend motiviert, sich auf eine ernste Diskussion dieser Eventualität einzulassen, da Beobachtungen, die eine sichere Grundlage einer sachlichen Behandlung der Frage bilden könnten, fehlen

1) l. c. p. 349.

und wir auf in völliges Dunkel gehüllte embryologische Erscheinungen hingewiesen werden. Mit RUGE sei daher diese Möglichkeit dahingestellt.

Andererseits ist eine auf phylogenetischer Basis gegründete Deutung des Muskels denkbar, wenn auch die direkte Herleitung vom Hautrumpfmuskel ausgeschlossen erscheint.

Bekanntlich hat man Grund zur Annahme, daß die Hautmuskulatur durch Abspaltung oberflächlicher Schichten der Skelettmuskulatur entstanden ist¹⁾. Hierbei nimmt die Pectoralisgruppe als Matrix der thoraco-abdominalen Portion des Hautrumpfmuskels eine der ersten Stellen ein. Stellen wir uns vor, daß eine gewisse Neigung zur Abspaltung oberflächlicher Muskelschichten der Pectoralismuskulatur beim Menschen in einigen Fällen noch als Erbschaft früher durchlaufener phylogenetischer Stadien zurückgeblieben ist, so möchten wir vielleicht die Erklärung für das Auftreten unseres Muskels in einer derartigen atavistischen Vererbung dieser Anlage suchen. —

Gehen wir nun von der Deutung des hier mitgeteilten Falles auf die Sternalisfrage im allgemeinen über, so sind wir, wie früher unter der Voraussetzung, daß dieser Muskel als ein Vorstadium eines Sternalis anerkannt wird, wie mir scheint, berechtigt, hier eine Gruppe Sternalis herauszuheben, deren Deutung dieselbe würde wie in diesem Einzelfalle, zum Unterschiede von der Gruppe von Sternalis, deren ausgeprägtesten Typus wir im *M. sternalis* nebst dem Achselbogen sehen, mit dem er eventuell in intimere Verbindung tritt.

Wird angenommen, daß die unter dem Namen *Mm. sternalis* an der vorderen Wand des Thorax beim Menschen vorkommenden, oberflächlich gelegenen, anomalen Muskeln ausschließlich von den *Nn. thoracici anteriores* (RUGE) innerviert werden, so scheinen die beiden genannten Gruppen die einzigen zu sein, in die sich die Sternalis in Betreff der formalen Bedingungen für ihr Auftreten einreihen lassen.

Doch ist die Frage nach der Innervation von *Mm. sternalis* noch nicht erledigt. Von mehreren Autoren (v. BARDELEBEN²⁾ u. a., neuerdings GENTES³⁾ wird nämlich hervorgehoben, daß Sternalis auf-

1) Vergl. RUGE, G., Die Hautmuskulatur der Monotremen und ihre Beziehungen zu dem Marsupial- und Mammapparate. SEMON, R., Zoologische Forschungsreisen in Australien und dem Malayischen Archipel, 1895, Lieferung V, Bd. 2, Lieferung 2, p. 3 u. 7.

2) Der *Musculus „sternalis“*. Zeitschr. f. Anat. u. Entw., Bd. 1, p. 424. — Vergl. auch desselben Arbeit: Die morphologische Bedeutung des *Musculus „sternalis“*. Anat. Anz., Jahrg. 3, 1888, p. 324.

3) Sur le muscle présternal. Bibliogr. anat., T. 17, Fasc. 5, p. 234

treten, bei welchen eine Intercostalnerveninnervation zu konstatieren ist, wodurch eine von den jetzt genannten fernerstehende Gruppe Sternales noch in Betracht kommen könnte. Eine Verschiedenheit in der Herkunft der Sternales wurde übrigens schon 1876 von v. BARDELEBEN ausgesprochen. Es ist jedoch nicht unsere Aufgabe, in diesem Zusammenhange die verschiedenen Ansichten betreffs der Deutung der Sternales auseinanderzusetzen und zu beurteilen.

Nachdruck verboten.

**The Development of the Hypochord in *Raia batis*;
with a Note upon the Occurrence of the Epibranchial Groove
in Amniote Embryos.**

By W. T. GIBSON, A. R. C. S.

(From the Zoological Laboratory of Edinburgh University.)

With 13 Figures.

This communication upon the hypochord¹⁾ is based upon the study of a series of embryos — already in sections and almost all stained with borax-carmin — lent me by Dr. BEARD. For permission to work in the above laboratory, and for many acts of kindness, I am indebted to Professor EWART. Dr. ASHWORTH was good enough to draw my attention to a reference in EISIG's monograph upon the Capitellidae, otherwise, in common with other workers, I would have omitted to notice the revision of EISIG's views contained in it. To Professor MEEK, Durham University, I owe my knowledge of the existence of USSOFF's paper.

Not all of the literature professing to deal with the hypochord is reviewed below. Some is considered in the note at the end of this paper for the reason that another structure has been described in error as the hypochord by certain workers.

Review of the Literature.

LEYDIG (25), with Selachian embryos, was the first to mention the hypochord. Misled by unsatisfactory material, as we may be sure, he thought it lay within the notochord. It was compared with a bundle of fibres found by JOHANNES MÜLLER in the Carps and Cyclostomes.

1) The clumsier English term "subnotochordal rod" has been discarded in this paper in favour of the equivalent of "hypochorda" and "hypocorde", terms which have latterly been used by continental workers.

GOETTE (9 and 10) determined the origin of the "Achsenstrang des Darmblattes" in *Bombinator* from the hypoblast. Appearing first as a ridge upon the latter, and eventually separating, it took up a position below and against the notochord, the aorta forming between it and the gut. Fully developed, it reached from the middle of the fore-gut to the end of the tail-gut. Observing processes hanging below which projected, as he then believed, into the lumen of the aorta, he looked upon them as blood-forming organs. But this suggestion about their function was later withdrawn; when, with some doubt in his mind, he then thought that from the hypochord was derived part of the lymphatic system.

OELLACHER (32), though he observed its derivation from the hypoblast in the trout, applied to it the term "Aortenstrang", for he saw in it the rudiment of the aorta.

SEMPER (43), in his Selachian material, noted the ultimate disappearance of the "hypochordalen oder subchordalen Zellenstrang". His prophecy was that it would play a part in the working-out of the vertebrate phylogeny through the invertebrates.

EISIG (5), having drawn attention to the "Nebendarm" of the Capitellidae, to the intestinal siphon of Echinoids, and to a somewhat similar organ in *Bonellia*, speculated as follows: "Durch die Zurückführung des hypochordalen Stranges gewisser Teleostier, Selachier und Amphibien auf den Nebendarm der Capitelliden ist eine neue Brücke zwischen Anneliden und Vertebraten geschlagen, und durch den Nachweis des Vorkommens eines Nebendarmes bei Vertretern der Anneliden, Gephyreen und Echinodermen ist auch ein neues Bindeglied zwischen diesen, ohnedies schon so vielfach verwandten, Gruppen hergestellt". Later, in the monograph (6), his front was changed; the notochord was homologised with the "Nebendarm", and the hypochord with the ciliated groove of Echinoids. In the supplement to this monograph, after pointing out that KOEHLERS (23) had discovered a second intestinal siphon in *Schizaster*, *Brissus* and *Brissopsis*, he proceeded: "Wir können fortan sowohl die Chorda, als auch den subchordalen Strang auf successive zur Abschnürung gelangte Nebendärme beziehen."

BALFOUR (2 and 3), in Elasmobranchs, saw the trunk part develop first: "The wall of the alimentary canal becomes thickened along the median dorsal line or else produced into a ridge into which there penetrates a narrow prolongation of the lumen of the alimentary canal." In the tail a part of the wall of the alimentary canal was scooped out to form the hypochord. In the head it arose in the same manner as in the trunk. It extended from a point short of the anterior end of the notochord to a point short of the neurenteric canal. Its disappearance was complete. BALFOUR used the following words, which have been interpreted as meaning that the hypochord is a bipartite structure: "We may distinguish two sections of it, the one situated in the head, the other in the trunk. The junction between the two occurs at the hind border of the visceral clefts." Why this distinction was made is not evident, for nowhere is it shown that the two sections differed in character or in mode of development or arose separately. Unfortunately, some workers who have found a separate part of the

hypochord in the region of the auditory vesicles have compared it with the putative "head part" of BALFOUR.

SALENSKY (42) determined the hypoblastic origin of the "ligne souscordale" in *Acipenser*, and asserted that it became the *ligamentum longitudinale ventrale*.

SUTTON (46) stated that the hypochord became permanent fibrous tissue in *Rana temporaria*.

PERENYI (33 and 34), in *Torpedo*, claimed that the hypochord had a mesodermal origin, looked upon it as a degenerate blood vessel, and believed that it took part in the formation of the skeletogenous sheath of the notochord.

HENNEGUY (16) observed the hypoblastic origin and ultimate atrophy of the "tige sousnotocordale" in the salmon and trout.

RÜCKERT (40) thought at first that the hypochord in embryos of *Pristiurus* and *Torpedo* supplied cells to the rudiment of the aorta, but he finally decided to the contrary. A "head part" was found in the former but not in the latter.

RABL (38) remarked that it began in the anterior trunk region of *Pristiurus* as a series of metamericly-arranged thickenings of the dorsal wall of the hypoblast. It became a continuous ridge in this region, though higher opposite to the myotomes, while it had begun behind also as a series of thickenings. We may safely presume that these inequalities in height are due to mechanical causes. A separate "head part" lay at the level of the auditory vesicles.

WILSON (49) found in *Serranus atrarius* that cells flattened dorso-ventrally formed a ridge upon the hypoblast in the trunk region and became isolated as the hypochord. In the post-anal region the development took a different course: the gut atrophied and a rod of cells remained.

V. KUPFFER (24) referred to the development of the hypochord in *Petromyzon Planeri* only by the way, but the reference is important in view of my observations. Those cells which composed the median dorsal wall of the gut after the isolation of the notochord passed upwards after it to form the hypochord, the neighbouring hypoblast cells closing in to complete the gut wall.

GOETTE (11) recorded merely the atrophy of the hypochord in *Petromyzon fluviatilis*, and not its mode of development, but his figures are confirmatory of v. KUPFFER's statements.

HASSE (13) noted that in *Triton taeniatus* the inner layers of the skeletogenous tissue around the notochord arose from a mass of cells lying below the latter; but that the hypochord played a part in the formation of this tissue he was unable definitely to assert. That it also contributed cells to the connective-tissue sheath of the aorta was suggested. HASSE showed in his figures a structureless membrane which enclosed the mass of hypochordal cells; but it cannot be ranked as a cuticle inasmuch as it does not closely enwrap the cells.

HATTA (15) was able to amplify v. KUPFFER's statements in the case of *Petromyzon*. The references of v. KUPFFER and HATTA have escaped the notice of other workers, and became known to me only

after my own observations were completed. HATTA tells that before the chorda-hypoblast began to fold, when it was still the median part of the archenteric roof — and after the mesoblastic diverticula had parted from the hypoblast — it was divided from the hypoblast on either side by “peculiar spindle-shaped hypochordal cells”. These cells were “probably derived from cells” lying originally between the chorda-hypoblast and the mesoblastic diverticula. After the withdrawal of the notochord, the median part of the gut roof was formed by these hypochordal cells; and as they passed upwards behind the notochord to become the hypochord, their place was taken by hypoblast cells.

HOFFMANN (18) noticed that the hypochord in *Acanthias* arose from the hypoblast; but some of his statements were of a remarkable nature, having presumably been founded upon a hasty examination of defective material. We may safely believe that they were later tacitly abandoned. It was claimed that the most dorsal part of the gut — his “Aortadarm” — became constricted off to form the aorta, while the most ventral part — his “Herzdarm” — also became part of the vascular system. To him the hypochord was a thickening of the dorsal wall of the “Aortadarm” and was a blood-forming organ still functional in *Acanthias*.

KLAATSCH (20) asserted that the *ligamentum longitudinale ventrale* was partly built out of the hypochord. In a succeeding paper (21) there was also mooted the question of the mixing of hypochordal cells with the others forming the perichordal tissue. His paper devoted to the hypochord is referred to below.

FIELD (7) saw the hypochord first appear as a ridge in the pronephric region of *Amblystoma* embryos. It developed as far as the auditory vesicles and the end of the tail. Eventually it left its position against the notochord, became surrounded by skeletogenous tissue, and disappeared. FIELD homologised it with the “Nebendarm” of *Polychaets*. He claimed that it was enclosed by a cuticle strictly comparable with the *cuticula chorda*. Curiously enough, this cuticle is not shown in his figures of *Amblystoma*, but appears in those of *Rana*, a type in which I cannot find it. And surely it is a remarkable cuticle in that there is a space nearly all the way round between it and the hypochord. As this feature is characteristic also of a supposed *cuticula chorda* shown in some figures of *Amblystoma*, it would seem that these putative cuticles were artefacts of a familiar kind; and this may be true also of the cuticle depicted by HASSE.

STÖHR (45), with material of *Rana*, was the first to make the hypochord an object of special research. There was the usual beginning in the anterior trunk region as a ridge. In an older embryo separation of hypochord from hypoblast was completed in this region except where isthmuses of cells maintained a union between the two. STÖHR called these isthmuses “bridges” and claimed for them a metameric arrangement. In the next older embryo, where the area of separation was more extensive and the bridges were more numerous, they had varying distances between them, while they were varied in anterior-posterior breadth. To account for this absence of metamerism, he assumed that

two of the bridges had changed their position since the embryo was in the same stage as the last one, and he also assumed that two others had fused; but no attempt was made to account for the irregular disposition of the remainder. A more justifiable assumption is that separation is initiated at somewhat different points in different embryos. In both hypochord and bridges were isolated spaces which STÖHR ranked as lumina, though they were merely intercellular spaces, and maybe vacuoles also. Neither bridges nor lumina seem to have been found in the posterior trunk region and tail. The maximum development of the hypochord coincided with the appearance of the lumina; and degeneration began immediately after it had separated from the hypoblast. In the tail the gut disappeared before the hypochord, and was in small fragments when the latter was still continuous. A small piece of the hypochord, which was believed to have a separate origin, lay in the auditory region in front of the main part, and to it the term "head part" was applied. Calling to his aid the supposed metameric arrangement of the bridges, the supposed fact that lumina existed, and the fact that in his youngest embryo there were extensions of the lumen of the gut into its dorsal wall in the anterior trunk region, STÖHR advanced the hypothesis that primitively a series of metamericly-arranged, tubular outpushings of the gut-wall extended along the dorsal line, and that their distal ends had secondarily fused to form the hypochord. The bridges were the proximal parts of these outpushings.

BERGFELDT (4) was the next to give special attention to the hypochord. It appeared in the trunk and tail of *Alytes* as a strip of cells lying within the dorsal wall of the gut, and was scooped out, as it were; but in the head it became a ridge before separation took place. The posterior borders of the auditory vesicles was reached in front; and behind it was lost in the undifferentiated mass of cells into which merged also the tail-gut, the notochord and the neural tube. The bridges were not metamericly arranged, and lumina were absent. An isolated piece of the hypochord lay in some embryos in the auditory region. At an early stage there developed a highly refractive cuticle which did not select the same stains as the cuticula chorda, and which, like the cuticles of HASSE and FIELD, did not closely invest the hypochord. The latter attained its maximum development when the perichordal tissue was collecting and was inserting itself between it and the notochord. Degeneration was complete. And contrary to what STÖHR noted in *Rana*, the tail-gut was healthy when the hypochord above was degenerating.

KLAATSCH (22), with scanty Selachian material, could not describe completely the development of the hypochord in his paper devoted to that structure. When ridge-like, the cavity of the gut extended into it; the bridges were not metameric; and lumina were not found. STÖHR's hypothesis was pronounced against and one of his own advanced: that the hypochord is homologous with the epibranchial groove of *Amphioxus*. A secondary extension of the groove throughout the whole length of the *Ichthyopsidan* gut had to be assumed; and it was mentioned that in the young *Amphioxus* the groove extends a little beyond

the branchial region. KLAATSCH had forgotten that the thyroid is much later than the hypochord in beginning its development. The latter is first apparent in a 2.5 mm skate embryo; while the former, once part of the same system as the epibranchial groove, is absent in a 12 mm embryo, and is at a very early stage in one of 17 mm. Further, I have found in a 21 mm embryo a tubular outpushing of the branchial wall opposite to the thyroid which can with better reason be homologised with the epibranchial groove.

FRANZ (8), another worker applying himself particularly to the hypochord, observed its earlier stages in the trout, the later in the salmon. In the trunk and branchial region, at the top of the hypoblastic fold — the "Darmstrang" — and therefore against the notochord, was a mass of cells distinguishable from those below by the clearness of their cytoplasm, by their more spherical shape, and by the distinct border of the mass. FRANZ did not magnify the latter feature into a cuticle, for it would be no more than the so-called ectoplasm. The part of the fold between the hypochordal rudiment and the definitive hypoblast began to degenerate, but at first only over certain areas so that bridges were left opposite to the myotomes. They were absent from the tail and part of the trunk. In the tail (salmon) the mode of formation was the same as that noted by WILSON in the case of *Serranus*, for in that region, as the gut degenerated, it left behind a rod of cells. While degenerating, the hypochord was merely enclosed in the *ligamentum longitudinale ventrale* and did not assist in its formation.

WHEELER (47) mentioned that in *Petromyzon* the hypochord does not become a permanent organ.

SOBOTTA (44), having at hand the some material as FRANZ, contradicted his assertion that the bridges were metamerically arranged.

REINHARDT (39) has written a paper entirely about the hypochord; in this case, of the Salamander. A ridge was raised above the hypoblast, and coextensive with it was a shallow groove in the ventral surface of the hypoblast below. Upon the free surface of the ridge and below it there early developed a cuticle which was comparable with the *cuticula chorda*. In his oldest embryos, while the hypochord was continued into the indifferent mass of cells at the posterior end, the tailgut stopped short of the mass. The anterior end reached the auditory vesicles; and in some embryos a "head part" lay in front. Degeneration began when the hypochord was surrounded by mesenchyme; and after its disappearance the cuticle remained in evidence for a while as a tubular structure, which, when compressed by mesenchyme, was distinguishable with difficulty.

USSOFF (47), in a preliminary communication, has recorded some results of his labours upon the hypochord. The types examined were *Pristiurus*, *Scyllium*, *Bufo*, *Tropidonotus*, and *Buteo*. Owing to some malobservation and misinterpretation, arising partly, I take it, from defects in the material, this is a difficult paper to deal with. There are three courses open to me: to summarise it briefly here, to write a separate critique upon it, to wait until the completed results have been published. I have adopted the last course.

Description of Material.

The embryos are described in order corresponding to their sizes; but as the absence of histological differentiation in the youngest embryo makes it impossible to determine the early history of the hypochordal cells, it will be well to obtain a glimpse at the knowledge gained from the next older embryo. What occurs in the skate is what HATTA found in *Petromyzon*. The hypochord is derived from two groups of cells lying originally in the roof of the archenteron at either side of the notochordal rudiment, between it and the mesoblastic rudiments. By the union of these two masses is formed the hypochord.

This union takes place during that folding of the chorda-hypoblast¹⁾ whereby its lateral parts are brought together. It is true that a groove does not develop during the folding, but the process is unmistakable. The lateral cells of the chorda-hypoblast move from either side towards the middle line while the median cells are moving upwards, both movements such as occur during the course of a folding. Next, the lateral cells, after meeting in the middle line, where they compose temporarily the median part of the gut roof, begin to move upwards behind the median cells. And hypoblast cells from either side — the mesoblast being already excluded — pass medianwards to take their place in the roof. While the chorda-hypoblast is going upwards out of the hypoblast, two lateral furrows develop in it which presage the cutting-off of a notochordal part from a ventral hypochordal residue; and this residue, as the notochord increases its distance from the gut, clings to the former and therefore necessarily separates from the hypoblast. When it separates, it becomes the definitive hypochord. During the folding there is a change of shape in the hypochordal cells, so that their longer axes, lying at first in the plane of a transverse section, become parallel with the longitudinal axis of the embryo; and this latter disposition is the principal guide in identification of hypochordal cells when they are within the hypoblast.

The youngest embryo described is 2.5 mm in length. The upraising of the embryo out of the blastoderm has begun; but while there is a short head fold and the hypoblast anteriorly is almost completely rounded off into the tubular gut, posteriorly it is still flat. The central nervous system is in the neural plate stage.

In the anterior trunk region — the part of the embryo to devel-

1) A term here applied to that part of the archenteric roof that lies between the mesoblastic diverticula; and included in its scope are both notochordal and hypochordal elements.

ope first — the notochord is cut off and is perched upon a shallow ridge (Fig. 1), where in a 2 mm embryo it lies in as shallow a groove, the change being a manifestation of the upraising of chorda-hypoblast. Lying partly within the ridge is a group of three cells only the nuclei of which are shown. They represent the

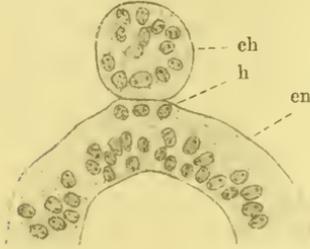


Fig. 1. 2.5 mm embryo. Through anterior trunk region. $\times 400$. *h* hypochordal rudiment. *ch* notochord. *en* hypoblast.

hypochordal rudiment. They are not, on the average, so elongated as the hypoblast cells, yet there has not been any very decided change in shape. As we pass forward through the sections from that described, we find that the ridge gradually disappears; in other words, the hypochordal cells come nearer to their more primitive position against the lumen of the archenteron, for the gut is still archenteric in nature at the anterior end. Soon the notochord is found fused

to the hypochordal rudiment; and as the whole mass sinks further into the hypoblast, it becomes impossible to identify the hypochordal cells. Behind the section described the same changes supervene as the posterior end is approached; and, of course, like those in front, they are in inverse order to those that are taking place in actuality.

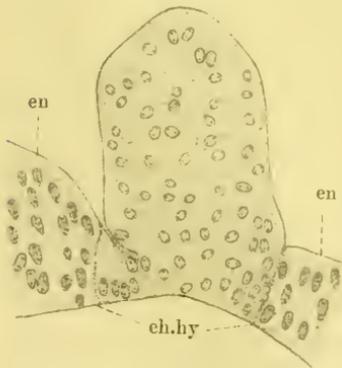


Fig. 2. 4 mm embryo. Through posterior end. $\times 400$. *ch.hy* chorda-hypoblast.

In an embryo of 4 mm, throughout almost the whole length of the gut hypochordal cells are apparent. Except at the neuropore, the edges of the neural plate have become apposed; but the neurenteric canal is not yet formed.

Instead of beginning at the most advanced part of the embryo, we will begin near to the least advanced, the "growing point" at the posterior end, where the gut is, of course, yet archenteric and with chorda-hypoblast still in its roof. If a transverse section a little in front

of the posterior end be examined, the following conditions can be observed in the roof of this archenteric cavity (Fig. 2). A central mass of cells with cytoplasm more deeply stained is flanked by cells with cytoplasm more lightly stained. The nuclei of the latter are

more densely stained and appear more elongated than those of the central mass; and they are approximately parallel, while the nuclei of the central mass, except some at the base, are without definite arrangement. This central mass is the chorda-hypoblast near the end of the process of folding. It is flanked by hypoblast. The cells at the base of the chorda-hypoblast near to the hypoblast are hypochordal cells which have not yet changed their shape and retain therefore the primitive disposition: their nuclei appear elongated and they are parallel to one another. There is an artefact in the form of a cleft at one side of the chorda-hypoblast, running into it.

The tracing of the chorda-hypoblast towards the posterior end, and the proving of its identity with the whole of the archenteric roof between the mesoblastic rudiments, and not only a part of it, was a matter of extreme difficulty. And I am not at all confident about it, in spite of confirmatory evidence obtainable elsewhere.

As we follow the chorda-hypoblast forward from the above section, it soon becomes impossible to demarcate its boundary exactly in every section, for histological specialisation of its cells is confined to the posterior end. But there is enough to guide us upon the essential point: that it passes upwards and that its place in the dorsal wall of the gut is taken by hypoblast cells. Among other features there is the contrast in apparent shape; and yet,

though the hypochordal cells change their shape, some of the hypoblast cells do so temporarily. And there is also a wedging apart of the hypoblast cells (cf. Fig. 5). At the umbilical region we come to the posterior end of the split-off notochord, with the remnant of the chorda-hypoblast below (Fig. 3, where the wedging-apart of hypoblast cells is also seen). The thinning out of the hypoblast will be noted; and further forward in the more advanced part of the embryo, where the hypochordal cells

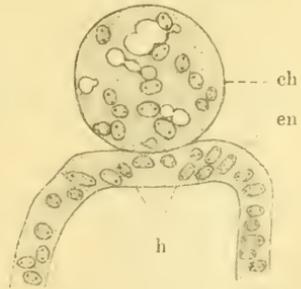


Fig. 3. 4 mm embryo.
Through umbilical region.
× 400.

are above the hypoblast, this has disturbed the shape of the hypoblast cells and has caused the hypochordal rudiment to spread out instead of being ridge-like (Fig. 4, in which four nuclei are hypochordal). Passing to the head we meet again with primitive conditions, for the hypochordal cells dip more and more into the hypoblast and lessen in number, to disappear at a point just short of the anterior ends of gut and notochord, a point beyond which they naturally do not extend. What

we may call the "anterior growing-point" of the skate embryo has ceased to exist. Thus the formation of chorda-hypoblast has stopped, and at the very anterior end it is well on its way out of the hypoblast and has lost touch with the lumen of the gut, though still undivided into its notochordal and hypochordal parts.

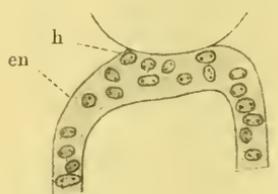


Fig. 4. 4 mm embryo. Through middle trunk region. $\times 400$.

Described next is an embryo of length 5.5 mm. The pronephros is now developing. Chorda-hypoblast is still being proliferated at the posterior "growing point", where, exceptionally in these skate embryos, there can be observed the stages in its actual folding with the formation of a groove. In the trunk the notochord has so increased its distance from the gut that the hypochordal cells, clinging to it as usual, have separated from the hypoblast to form the definitive hypochord. The neurenteric canal is completed; and as the typical disposition of the primary layers has accordingly been disturbed, this and the older embryos are not so useful as the last one for the determination of the relation between chorda-hypoblast and mesoblast, whether the former is continuous on either side with the latter, or there are cells between.

Beginning at the very posterior end and following the sections forward, we find the chorda-hypoblast become more and more folded, and correspondingly the resultant groove — which, along with the archenteric space below, is comparable with KUPFFER's vesicle of Teleosts

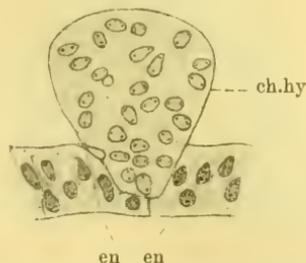


Fig. 5. 5.5 mm embryo. Behind the posterior end of cut-off notochord. $\times 450$.

— at first broad and shallow, becomes deep and narrow. The walls of the groove meet, and eventually it is obliterated. The chorda-hypoblast can be readily demarcated as it moves upwards (Fig. 5), for a longer stretch of it is histologically specialised. After the notochord is cut off and is increasing its distance from the gut, the hypochordal residue first becomes a ridge upon the hypoblast and then is seen to be separating. This is happening in the umbilical region, where in the last embryo it lay within the hypoblast.

It is not common in the sections to find the hypochord leaving the hypoblast in such a way that the adjacent surfaces of the two have even outlines, and here they are ragged, while strands of proto-

plasm may still maintain a union (Fig. 6). In the more anterior part of the trunk, where separation is completed, one or both surfaces have here and there smoothed down their outlines (Fig. 7). Compare the shape of the hypochord in this figure with its shape in Fig. 6. This spreading-out and flattening has been caused before separation by the thinning of the hypoblast. It will be noted that "Haemkeimzellen" destined to form the dorsal aorta are moving into place.

The notochord is at a less distance from the gut in the branchial region than in the trunk, and thus we pass from an area in which the hypochord has completed its separation to one in which this is only progressing, and from this to one in which the hypochordal rudiment forms a ridge upon the hypoblast (Fig. 8). Vacuoles and,

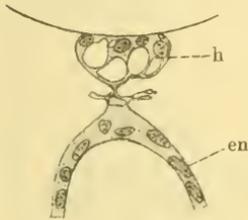


Fig. 6.

Fig. 6. 5.5 mm embryo. Through posterior umbilical region. $\times 400$.

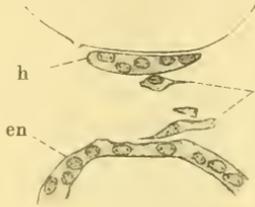


Fig. 7.

Fig. 7. 5.5 mm embryo. Through middle trunk region. $\times 400$. *ao* haemkeimzellen.



Fig. 8.

Fig. 8. 5.5 mm embryo. Through branchial region. $\times 400$.

I think, also intercellular spaces are abundant in some parts of the ridge and in the hypoblast below, there being other signs of degeneration in the latter. Do any of these vacuoles and spaces, lying alone in the centre of the hypochord as they sometimes do, constitute the lumina of STÖHR?

In the auditory region is a short gap where hypochordal cells are absent. The ridge begins again in front of the gap; but soon the hypochord projects forward, freed from the hypoblast, as a short process which terminates opposite to the anterior borders of the auditory placodes and just behind the anterior ends of notochord and gut. This freedom of the anterior end of the hypochord is due to the rounding off of the anterior end of the gut and is not a result of advanced development. The separate part in front of the gap is the "head part" of STÖHR, but I am unable to attach to it any morphological significance as a separate structure. Why, will later be seen.

Another 5.5 mm embryo has no gap in the hypochord, which extends unbroken throughout the body as far forward as in the last embryo.

Attention is drawn to two figures of sections through the tail of a 9 mm embryo. One shows how, in the older embryos, the hypoblast cells modify their shape in the presence of the hypochordal rudiment (Fig. 9). The other shows the form of the hypochord in the tail and the position that is taken up by the dorsal aorta (Fig. 10).

The next embryo described is of length 10 mm. Throughout the trunk and most of the tail the hypochord is entirely freed from the hypoblast; in the branchial region and head it is attached only over two short areas; and at the posterior end chorda-hypoblast is still being proliferated and raised out of the hypoblast. Degeneration of the hypochord is now certainly shown over a small area in the trunk.

A section through a point immediately behind the posterior end of the cut-off notochord presents three groups of cells marked out

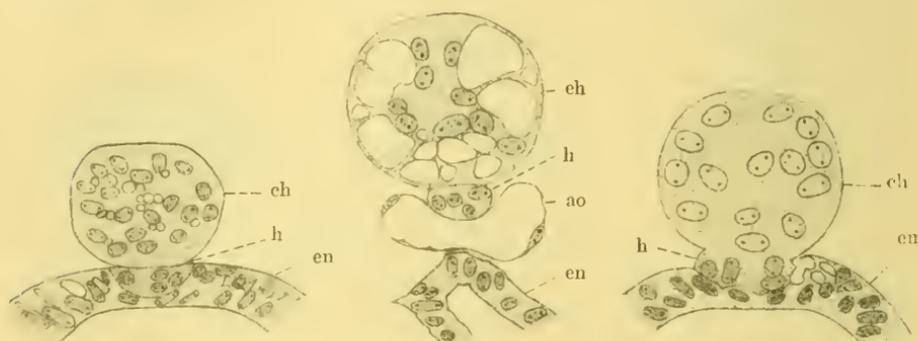


Fig. 9.

Fig. 10.

Fig. 11.

Fig. 9. 9 mm embryo. Through posterior end of cut-off notochord. $\times 400$.

Fig. 10. 9 mm embryo. Through cloacal region. $\times 400$. *ao* dorsal aorta.

Fig. 11. 10 mm embryo. Behind posterior end of cut-off notochord. $\times 450$.

by the size and depth of staining of their nuclei, while the two uppermost groups are distinguished from the other by their more deeply-stained cytoplasm (Fig. 11, in which an artefact is shown on one side). The notochordal cells have enlarged since they were proliferated and resemble cells active in secretion. The hypochordal cells imitate them in general appearance; but they are smaller and apparently less active. Below are hypoblast cells. Though the hypochordal cells are here somewhat exceptionally developed, they illustrate a tendency for those latest formed to travel the farthest along the same path as the notochordal cells. The hypochordal cells the earliest to appear in these skate embryos scarcely show signs of this specialisation, and those in the branchial region are little more advanced. Of course the most advanced cells are not at the posterior end, for this specialisation needs time.

In front of this section the hypochordal cells gradually decrease in size, or rather, diameter, towards the anterior trunk region. Here some cells are degenerating, and they certainly have shrunk since formation. The cells in the branchial region are larger again and healthy, except that they are vacuolated at certain places (Fig. 12).

And now, with the conditions in this embryo as a basis, we may turn our attention to the question of STÖHR's bridges and to that of the "head part".

Before the branchial region is reached, above the solid part of the oesophagus, we meet with the remnants of a bridge. Part of it — not by any means cylindrical in shape — hangs from the hypochord and bulges downward the dorsal wall of the aorta; another part remains on the dorsal wall of the oesophagus. The latter part, but not the former, is found at the same place in a number of embryos of this size. In some of them a small heap of cells lies upon the hypoblast in the cloacal region. Another heap is in the middle of the tail in an older embryo. These masses in the tail and cloacal region belong to the chorda-hypoblast; but what the bridge in the oesophageal region is formed of I am unable to say.

In the branchial region we again meet with the bridges; yet I cannot describe the conditions existing here in any other than the following terms. When the hypochord is drawing away from the gut in this region, a band of cells — attaining different heights in different areas before it disrupts, and scarcely developing over a certain area — maintains a temporary union between the two. Of course, the joining of the two vessels destined to form the dorsal aorta is thereby delayed. The band is derived mainly from hypoblast, described before as being vacuolated and degenerating in some areas within this region in a 5.5 mm embryo; and it seems to be formed by a process resembling a folding. How far it is composed of chorda-hypoblast is a matter of doubt. In this embryo it has already disappeared at one place in front of and behind which it is represented only by fragments of degenerated cells. It has broken away from the hypochord at another place and remains attached to the hypoblast (Fig. 13); at yet another it has separated from the hypoblast and remains attached to the hypochord. Over one area it is still unbroken, and over another it is degenerating (Fig. 12). I may remark incidentally that

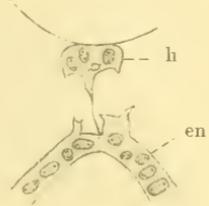


Fig. 12. 10 mm embryo. About third branchial cleft. $\times 400$.

in some embryos of this size the band may be found unbroken of a much greater height than in this one.

Comparison of the whole of the 10 mm embryos establishes the fact that the points where the band begins its degeneration are subject to much variation in position, and nowhere is there a suggestion of metamerism.

The band is homologous with the hypoblastic fold in Teleosts that extends throughout the branchial region and a little beyond, with the definitive hypoblast below and the hypochordal rudiment above. Both FRANZ and SOBOTTA noted the degeneration of parts of it, though FRANZ saw a metameric arrangement of the remainder where SOBOTTA did not. The bridge above the oesophagus in the 10 mm skate embryo seems to have arisen independently of the band, which is shorter than in the Teleosts. The outliers in cloacal region and tail are, of course, also of independent origin.

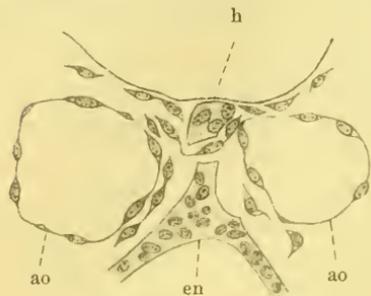


Fig. 13. 10 mm embryo. In front of second branchial cleft. $\times 400$. ao paired dorsal aorta.

From consideration of the bridges we pass to consideration of the "head part". In this 10 mm embryo the hypochord has the full extension without a gap appearing in it; but more posteriorly than is the gap in the 5.5 mm embryo there is an attenuation, where rupture would later take place. Various conditions hold in the other 10 mm embryos. The hypochord is unbroken in one of them. In some is a gap where is the above attenuation; but in others the gap is further forward, where it occurs in the 5.5 mm embryo. Gaps are present in one embryo at both places. We may recall how one 5.5 mm embryo had a broken hypochord and the other had it unbroken. In face of all this, to a "head part" morphological value cannot be given. The head increases rapidly in size, and there is no doubt that the hypochord, whose cells cease to proliferate soon after separation, ruptures at certain places because it cannot keep pace with this rapid growth.

An embryo of length 17 mm is the next to be noticed, and in it the thyroid has just appeared.

At the posterior end many of the recently-formed chorda-hypoblast cells are degenerating; but the healthy hypochordal cells in front can be traced in their passage upwards. Yet we soon meet again with degeneration, for in most of the tail they are vacuolated, and

in the trunk and branchial region this is accompanied by karyolysis. The still continuous part of the hypochord ends at the posterior border of the auditory vesicles; further forwards are only fragments, and one of these fragments is still united to the hypoblast by an attenuated remnant of the band.

The last embryo to receive particular mention is one of length 21 mm. The liver is now in evidence. I understand that the neur-enteric canal becomes occluded at this stage, when the "growing point" will cease to exist. The sections end just behind the cloaca.

Everywhere is degeneration. The hypochord is unbroken as far forward as the posterior end of the branchial region, though degenerating; and more anteriorly are fragments separated from the notochord by perichordal tissue. It is worth noting that the gut is absent in the few sections behind the cloaca, and yet the hypochord is there present. In *Rana* STÖHR also found the tail-gut to disappear first.

In older embryos could be demonstrated the total disappearance of the hypochord in head and trunk, and its gradual enclosure by perichordal tissue while degenerating. As sections of their tails were not available, the fate of the hypochord there is not certain; but the degeneration at the anterior end of the tail in the 21 mm embryo, and the degeneration of the chorda-hypoblast cells at the posterior end in the 17 mm embryo, justifies the assumption that it will there also disappear. The extension posteriorly of the hypochord has not been determined. Now it is true that the chorda-hypoblast cells at the posterior end of the 17 mm embryo are degenerate, especially those which will form the hypochord; yet in it the "growing point" is practically ending its existence, and the tail-gut and notochord cannot receive a much greater accession to their length than will the hypochord.

In a 21 mm and a 22 mm embryo an exceedingly long strand of cells meanders through the mesenchyme in the branchial region, and extends from the hypoblast to the notochord, ending in a club-shaped process, a hypochordal fragment.

Soon after separation from the hypoblast the hypochord reaches its maximum in development, and up to this period mitotic figures are seen. Degeneration is a rapid process; and curiously enough, the hypochord disappears sooner in the branchial region than in the trunk, where it first developed, and where karyolysis first appeared. It is gone long before the notochord attains its full size.

The hypochordal cells receive a supply of yolk equal to that of other cells. Much of this yolk has dissolved before degeneration be-

gins, and it is a question how far it has been used up in forming a secretion.

A hypochordal cuticle, described in certain Amphibia by FIELD, BERGFELDT and REINHARDT, but not by STÖHR, is absent in the skate. In none of the Ichthyopsidan embryos that I have examined have I seen anything more than the clear ectoplasm characteristic of the free borders of cells.

In damaged embryos the hypochordal rudiment may break away from the hypoblast, but it never parts from the notochord.

Phylogeny of the Ichthyopsidan Hypochord.

Very meagre are the facts which can be fastened upon for guidance. And our knowledge of the phylogeny of the notochord, with which the hypochord has such intimate relations, is deficient enough. Definite knowledge of the fate of the lateral parts of the chorda-hypoblast in other groups of the Chordata would have been a great help; but it is not to be obtained.

Take first the case of *Amphioxus*, in which the hypochord is absent. HATSCHKE (14) stated that the formation of the notochord did not involve the whole of the chorda-hypoblast, and that some cells remained in the roof of the gut. LWOFF (26), on the contrary, asserted that the whole of it was devoted to the notochord, and that the gut roof was formed by hypoblast primitively lateral to the mesoblastic diverticula. But his belief must be mentioned that the notochord, with the possible exception of its anterior end, arose from an ectoblastogenetic rudiment, its connection with the hypoblast during development being secondarily assumed.

In the case of the Amniota, I cannot admit that the hypochord is present in their embryos; and in the succeeding section of this paper the position is taken up that what has been described in them as the hypochord is really homologous with the epibranchial groove of *Amphioxus*. What is the fate, then, of the lateral parts of the chorda-hypoblast? A number of papers contain the statement that the hypoblast passes beneath both mesoblastic rudiments and chorda-hypoblast and occludes them from the lumen of the gut; yet the pertaining observations have not been made with the hypochord in mind. If hypochordal cells are actually non-apparent, this may be because the whole of the chorda-hypoblast is devoted to the notochord, or because the cells have disappeared entirely from the life-history, or because they disappear early in development and have escaped notice. These considerations apply also to the case of *Amphioxus*.

Failing to obtain guidance from the other Chordatan groups, we are driven back upon the Ichthyopsida. And the best course to adopt, before any suggestion is made about the phylogeny, is to marshal what facts have been gleaned during the study of the skate embryos. These are as follows: 1) the hypochord is practically co-extensive with the embryonic gut and with the notochord until the formation of the latter ceases at the posterior end; 2) the hypochord and notochord first appear in the same region, that in which the development of the embryo is most advanced, and therefore the first-formed part; 3) both are derived from chorda-hypoblast; 4) in their passage out of the hypoblast there is no break in point of time between them, they move together; 5) the hypochord never loses touch with the notochord except when in the last stages of degeneration; 6) both develop before any other organs or structures derived from the hypoblast; 7) their histological specialisation is accelerated and is along the same lines; 8) while the hypochordal cells lie within the hypoblast they may resist pressure when the adjacent hypoblast cells are much flattened, a resistance probably owing to physiological activity; 9) cell-division occurs in the hypochord until shortly after its separation from the hypoblast; 10) it ends its existence within the embryonic period; 11) it disappears long before the notochord reaches its maximum size; 12) it persists after the tail gut, at least just behind the cloaca, if not elsewhere; 13) it is subject to much variation.

From some of the above facts the conclusion may be drawn that the hypochord is useful to the notochord. But if this is true, the supply of a secretion can only be carried out in a half-hearted way; and this secretion cannot be essential, though it is probably of the same nature as the notochordal secretion.

We of course want to know what was the primary function of the hypochordal cells. That the hypochord is confined to the Ichthyopsida is a strong argument in favour of its having originally been an organ *sui generis*. But it is difficult to believe that two organs — later forming notochord and hypochord — could successively develop along the whole dorsal aspect of the gut, for the functions of organs with such an extension would seem to be limited in kind. More probable is it that the whole of the chorda-hypoblast had a single function. If a median part became folded off, perhaps as a water-conducting tube (to form a skeletal structure later), perhaps directly as a skeletal structure, then the residue would remain in touch with the lumen of the gut, at least for a time. It could continue its

original function in the early Ichthyopsida, which would account for its persistence in the embryos of recent Ichthyopsida.

Note upon the Occurrence of the Epibranchial Groove in Amniote Embryos.

In the embryos of certain Amniotes a vestigial structure shows itself which is strongly suggestive of the epibranchial groove.

PRENANT (36 and 37) described as hypochordal a transient outgrowth of the dorsal pharyngeal hypoblast in the region corresponding to the branchial region in certain lizards and snakes. Its form varied somewhat according to the species, and thus it was tubular with a lumen only in its distal portion, or it was an open groove, or an open groove along part of its length and a band along the remainder, or it was a band alone. This band was composed of a double layer of cells and resembled a very deep groove with apposed walls. The outgrowth cannot be compared with the hypochord, for it was confined to the branchial region, it did not reach to the notochord, and it did not separate from the hypoblast. A very important fact is that it arose at about the same time as the thyroid, a fact which PRENANT casually noticed, but of which he did not grasp the significance. Having compared it with the hypochord, and accepted KLAATSCH's suggested homology between hypochord and epibranchial groove, he compared his outgrowth in turn with the latter. What is probably the right destination was thus reached by the wrong road.

PRENANT collected the following references. MEURON (29) found the outgrowth in embryos of *Lacerta viridis*. BALFOUR (3) discovered in the head of the chick a small heap of cells upon the hypoblast and against the notochord. He thought it was hypochordal; but it was close to the thyroid region and in an embryo of about the age at which the thyroid appears. BALFOUR in turn mentioned that MARSHALL found the same in the chick (27). PRENANT referred also to a figure in a paper by SAINT-REMY in which two processes are shown upon the dorsal pharyngeal hypoblast in the fowl or duck (41, his Fig. 11). He drew attention to a statement by KEIBEL regarding a temporary union maintained in dog embryos between notochord and hypoblast, somewhat behind the anterior end of the gut, by a band of cells (19). A paper by PLATT is cited under the impression that *Necturus* is a reptile (35).

WHEELER also (48), commenting upon PRENANT's paper, has denied the hypochordal nature of the outgrowth and has admitted its homology with the epibranchial groove.

NICOLAS (31), in the embryos of certain birds, observed the same feature as did BALFOUR and MARSHALL. In nearly all of the figures it is shown as a ridge, but in a chick embryo the top of the ridge was rounded off as if about to separate¹). Comparison was made with PRE-

1) But this roundness extended throughout only four sections. In an older embryo this rounded portion was separated and was below

NANT'S outgrowth and with the "head part" of the hypochord; but NICOLAS did not commit himself to the comparison with the epibranchial groove. Included in his review of the literature is a paper by HIS, who mentioned a process extending from the hypoblast to the notochord in front of the auditory vesicles in a chick embryo, and who accounted for its existence by a pulling of the notochord upon the hypoblast (17). A cleft-like extension of the gut lumen extended into the process.

This thickening or ridge upon the hypoblast described in bird embryos must be familiar to all, and the groove below must have often been observed. But so much is there sometimes to suggest a mechanical origin, that ignoring them is excusable.

MAURER (28, his Fig. 15) showed, in one of his figures of a transverse section through the same region as the newly-appeared thyroid in a lizard embryo, an outgrowth of the dorsal hypoblast comparable with that of PRENANT. It is not mentioned in the text.

GREGORY (12) remarked that an outgrowth similar to PRENANT'S exists in turtle embryos.

REINHARDT (39) drew attention to a paper by ZUMSTEIN (50), who found in the head of duck embryos a thickening of the dorsal hypoblast in which sometimes a canal existed, the hypoblast below being grooved.

In a skate embryo of length 21 mm, as already mentioned, I have found an outgrowth of the dorsal branchial wall opposite to the newly-appeared thyroid. It was tubular and was bent with the anterior end forwards. Although the thyroid had already begun its development in a 17 mm embryo, the difference in time is not great; and it is quite possible that the outgrowth began very soon after the 17 mm stage was passed.

MIKLUCHO-MACLAY (30), in embryos of *Galens*, *Mustelus* and *Acanthias* much more advanced in development than the above 21 mm skate embryo, found a dorsal diverticulum of the oesophagus just in front of the stomach. It was not found in *Raia*, *Torpedo* or *Trygon*. He compared it with the air-bladder of Teleosts, and upon this view a benediction was pronounced by GEGENBAUR. In comparing it with the diverticulum of the skate embryo, two difficulties present themselves: the difference in position, and the difference in time of development. But the first is quite a familiar feature in the case of diverticula; while, as regards the second, we have no word that MIKLUCHO-MACLAY searched younger embryos without success. His failure to find it in *Raia* is understandable if it is the same as that which I have found in the branchial region, where it would not be looked for.

A logical conclusion from all this is that the air-bladder has been derived from the epibranchial groove. But unfortunately this con-

but not against the notochord. No one seems to have noticed a stage with a space shown between the notochord and the top of the ridge. Some will consider these features indicative of the presence of the hypochord in birds.

clusion is dependent upon a series of no less than three assumptions: that the air-bladder is homologous with MIKLUCHO-MACLAY's diverticulum, that this diverticulum is homologous with that in the branchial region of the skate, and that the latter is homologous with the epibranchial groove. The middle member of the series is the weakest. And, of course, the conclusion is opposed to the generally-accepted homology between air-bladder and lung, seeing that in the reptiles, for example, lung and vestigial epibranchial groove both occur.

After all, we are safe in admitting that a vestige of the epibranchial groove is present in the embryos of reptiles and birds, of the skate, and perhaps also of the mammalia (KEIBEL). Another part of the same system, the hypobranchial groove, has assumed a new function; but there is no sure evidence that the epibranchial groove ever did so, and it is passing out of existence.

Except for the reference to KEIBEL, nothing has been said of the mammalia. Now ALBRECHT (1) has drawn attention to the published records of a sac, opening dorsally into the pharynx opposite to the larynx, which is present normally in adult pigs and abnormally in human adults. It has been compared by KLEBS with the pouch of RATHKE, but by ALBRECHT with the air-bladder. The latter was trying to prove that the lung has not been derived from the air-bladder, so that his case would have been strengthened had he been able to show that the homologue of the air-bladder was this sac. This paper has been mentioned for the sake of completeness, and without the intention of suggesting that here we have to do with the epibranchial groove. It is difficult to believe that what is confined in the reptiles to their embryos, and is scarcely noticeable in those of birds, should appear in adult mammalia.

Literature.

- 1) ALBRECHT, P., Sur la non-homologie des poumons des Vertébrés pulmonés avec la vessie natatoire des Poissons. Paris and Brussels, 1886.
- 2) BALFOUR, J. M., A Monograph on the Development of Elasmobranch Fishes, 1878.
- 3) — A Treatise on Comparative Embryology, 1881.
- 4) BERGFELDT, A., Chordascheiden und Hypochorda bei Alytes obstetricans. Anat. Hefte, Bd. 7, 1896.
- 5) EISIG, H., Der Nebendarm der Capitelliden und seine Homologa. Zool. Anz., Bd. 1, 1878.
- 6) —, Monographie der Capitelliden des Golfes vom Neapel. Fauna und Flora des Golfes vom Neapel, Bd. 16, 1887.

- 7) FIELD, H. H., Bemerkungen über die Entwicklung der Wirbelsäule bei den Amphibien. *Morph. Jahrb.*, Bd. 22, 1895.
- 8) FRANZ, K., Ueber die Entwicklung von Hypochorda und Ligamentum longitudinaline ventrale bei Teleostiern. *Morph. Jahrb.*, Bd. 25, 1897.
- 9) GOETTE, A., Untersuchungen über die Entwicklung des Bombinator igneus. *Arch. f. mikr. Anat.*, Bd. 5, 1869.
- 10) —, Die Entwicklungsgeschichte der Unke, 1875.
- 11) —, Die Entwicklungsgeschichte des Flußneunauges (*Petromyzon fluviatilis*). *Abhandl. zur Entw. des Tieres*, I. Teil, 1890.
- 12) GREGORY, E. R., Observations on the Development of the Excretory System in Turtles. *Zool. Jahrb.*, Bd. 13, 1900.
- 13) HASSE, C., Entwicklung der Wirbelsäule von Triton taeniatus. *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, Bd. 53, Suppl., 1892.
- 14) HATSCHKE, B., Studien über Entwicklung des Amphioxus. *Arb. Zool. Inst. Wien*, Bd. 4, 1881.
- 15) HATTA, S., On the Formation of the Germinal Layers in *Petromyzon*. *Journ. Coll. Sci. Imp. Univ. Japan*, Vol. 5, 1893.
- 16) HENNEGUY, L. F., Recherches sur le développement des poissons osseux. *Journ. Anat. et Phys.*, T. 24, 1888.
- 17) HIS, W., Untersuchungen über die erste Anlage des Wirbeltierleibes, 1868.
- 18) HOFFMANN, C. K., Zur Entwicklungsgeschichte des Herzens und der Blutgefäße bei den Selachiern. *Morph. Jahrb.*, Bd. 19, 1893.
- 19) KEIBEL, F., Zur Entwicklungsgeschichte der Chorda bei Säugern, Meerschweinchen und Kaninchen. *Arch. f. Anat. u. Phys.*, Anat. Abt., 1889.
- 20) KLAATSCH, H., Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Wirbelsäule, I. *Morph. Jahrb.*, Bd. 19, 1893.
- 21) —, Idem, III. *Morph. Jahrb.*, Bd. 22, 1895.
- 22) —, Zur Frage nach der morphologischen Bedeutung der Hypochorda. *Morph. Jahrb.*, Bd. 25, 1896—1898.
- 23) KOEHLERS, R., Recherches sur les Echinides des Côtes de Provence. *Ann. Mus. d'Hist. nat. de Marseille*, T. 1, 1883.
- 24) v. KUPFFER, C., Die Entwicklung von *Petromyzon Planeri*. *Arch. f. mikr. Anat.*, Bd. 35, 1890.
- 25) LEYDIG, F., Beiträge zur mikroskopischen Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Rochen und Haie, 1852.
- 26) LWOFF, B., Ueber einige wichtige Punkte in der Entwicklung des Amphioxus. *Biol. Centralbl.*, Bd. 12, 1892.
- 27) MARSHALL, A. M., The Development of the Cranial Nerves in the Chick. *Quart. Journ. Micro. Sci.*, Vol. 18, 1878.
- 28) MAURER, F., Die Schilddrüse, Thymus und andere Schlundspalten-derivate bei den Eidechsen. *Morph. Jahrb.*, Bd. 27, 1899.
- 29) DE MEURON, P., Recherches sur le développement du thymus et de la glande thyroïde. *Recueil Zool. Suisse*, T. 3, 1886.
- 30) MIKLUCHO-MACLAY, Ueber ein Schwimmblasenrudiment bei Selachiern. *Jen. Zeitschr.*, Bd. 3, 1867.

- 31) NICOLAS, M. A., Sur la crête et la gouttière hypochordales des embryons d'oiseaux. Comptes Rendus Assoc. Anat., Biblio. Anat., 1. Sess., 1899.
- 32) OELLACHER, J., Beiträge zur Entwicklung der Knochenfische nach Beobachtungen am Bachforellenei. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 23, 1873.
- 33) PERENYI, J., Beiträge zur Embryologie von *Torpedo marmorata*. (Vorl. Mitt.) Zool. Anz., Bd. 9, 1886.
- 34) —, Beiträge zur Entwicklung der Rückenseite und der perichordalen Gebilde bei *Torpedo marmorata*. Math.-naturw. Berichte Ungarn, Bd. 4, 1887—1889.
- 35) PLATT, J. B., Ontogenetic Differentiations of the Ectoderm in *Necturus*, II. Quart. Journ. Micro. Sci., Vol. 38, 1896.
- 36) PRENANT, A., Un organe nouveau de l'embryon de Reptile comparable à l'hypocorde des Ichthyopsidés (Prél. Comm.). Biblio. Anat., Paris, T. 5, 1897.
- 37) —, Sur un organe des embryons des Reptiles comparable à l'hypocorde des Ichthyopsidés. Journ. Anat. et Phys., T. 34, 1898.
- 38) RABL, C., Theorie des Mesoderms, I. Morph. Jahrb., Bd. 15, 1889.
- 39) REINHARDT, A., Die Hypochorda bei *Salamandra maculosa*. Morph. Jahrb., Bd. 32, 1904.
- 40) RÜCKERT, J., Ueber die Entstehung der endothelialen Anlagen des Herzens und der ersten Gefäßstämme bei Selachier-Embryonen. Biol. Centralbl., Bd. 8, 1888.
- 41) SAINT-REMY, Recherches sur l'extrémité antérieure de la corde dorsale chez les Amniotes. Arch. Biol., T. 14, 1895.
- 42) SALENSKY, W., Recherches sur le développement du Sterlet (*Acipenser ruthenus*). Arch. Biol., T. 2, 1881.
- 43) SEMPER, C., Die Stammesverwandtschaft der Wirbeltiere und der Wirbellosen. Arb. Zool. Inst. Würzburg, Bd. 2, 1875.
- 44) SOBOTTA, J., Ueber die Entwicklung des Blutes, des Herzens und der großen Gefäßstämme der Salmoniden nebst Mitteilungen über die Bildung der Herzform. Anat. Hefte, Bd. 19, 1902.
- 45) STÖHR, PH., Ueber die Entwicklung der Hypochorda und des dorsalen Pankreas bei *Rana temporaria*. Morph. Jahrb., Bd. 23, 1895.
- 46) SUTTON, J. B., The Nature of Ligaments: Part IV. Journ. Anat. and Phys., Vol. 20, 1886.
- 47) USSOFF, S. A., Vergleichend-embryologische Studien des axialen Skelettes. (Vorl. Mitt.) Anat. Anz., Bd. 29, 1906, and Bd. 32, 1908.
- 48) WHEELER, W. M., The Development of the Urogenital Organs of the Lamprey. Zool. Jahrb., Bd. 13, 1899.
- 49) WILSON, H. V., The Embryology of the Sea Bass (*Serranus atrarius*). Bull. U. S. Fish Commission, Vol. 1, 1889.
- 50) ZUMSTEIN, Ueber das Mesoderm der Vogelkeimscheibe. Diss. Bern, 1889.

Nachdruck verboten.

The Term "Archipallium" — a Disclaimer.

By G. ELLIOT SMITH, The University of Manchester.

Within recent times a considerable number of writers, following the lead of Professor EDINGER, have been attributing to me the invention of the term "Archipallium". As there is now some danger of this expression being adopted into the already overburdened nomenclature of cerebral anatomy, it becomes necessary for me to repudiate all responsibility for a term, which I have never used nor even suggested, and the reiterated employment of which in various senses by different writers is seriously adding to the confusion that at present reigns in this difficult branch of anatomy.

The only passage in any of my writings which might lend any appearance of plausibility to the suggestion that I invented this term will be found in a sentence in which I was explaining the meaning of the word "Neopallium"¹): — "it (i. e. the Neopallium) is only one of the three histological formations which constitute the true pallium (of REICHERT); and, as it is the latest of these to reach the height of its development, we may call it the 'new pallium', or, if the hybrid term be permissible, 'neopallium', in contradistinction to the 'old pallium' of the Sauropsida and the earlier Vertebrata, which is chiefly formed of the other two pallial areas." I then proceeded to define the latter part of this sentence as referring to the hippocampal formation and part only of the pyriform lobe.

It might be argued that Professor EDINGER and those who have followed him have merely translated my expression 'old pallium' into 'Archipallium'. But they have done much more than this: for not only have they not used this expression in the way just defined, but they have also magnified this chance expression into a definite descriptive term, such as was never intended by me when I used it, and which is quite superfluous as well as inaccurate.

1) Notes upon the Natural Subdivision of the Cerebral Hemisphere. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 35, July 1901, p. 431.

If the term be applied either to the pyriform lobe alone or to that lobe plus the hippocampus it is inaccurate because the greater part of the pyriform lobe is not pallium in REICHERT'S sense. Moreover there is no reason for associating these two cortical areas into one complex, unless we also include the other parts of the rhinencephalon, and there is surely no need for any other term to be used in this sense.

Then, again, if we apply the term exclusively to the hippocampal formation, as many writers are now doing, surely this is an unnecessary redundancy in nomenclature, for have we not the well-known terms "Hippocampus" and "Formatio hippocampalis" to use in preference?

It seems to me to be in every way desirable that the term "Archipallium" be dropped.

Bücheranzeigen.

Charles Depéret, Die Umbildung der Tierwelt. Eine Einführung in die Entwicklungsgeschichte auf paläontologischer Grundlage. Ins Deutsche übertragen von RICHARD N. WEGNER (Breslau). Stuttgart, E. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung (Naegle u. Dr. Sproesser), 1909. VI, 330 pp. Preis broch. M. 2,80; geb. M. 3,30.

Der Herausgeber d. Z. möchte die Aufmerksamkeit der Fachgenossen auf das in deutscher Uebersetzung nach der 2. französischen Auflage (1. Aufl. 1907) erschienene Werk des bekannten Paläontologen DEPÉRET in Lyon lenken. Wie schon FRECH öffentlich ausgesprochen hat (Arch. f. Rassen- und Gesellschaftsbiologie, 1908), gehört die geschichtliche Einleitung des Buches zu dem Besten, was über die Entwicklungslehre geschrieben worden ist. Der Verf. geht von den alten Zeiten aus und führt dann die Anschauungen von LAMARCK, DARWIN, HAECKEL, NEUMAYR, ZITTEL, WAAGEN und COPE vor. — Im 2. Teil stellt Verf. die auf dem Gebiete der paläontologischen Entwicklungsgeschichte herrschenden Theorien dar und begründet dann seinen eigenen Standpunkt betreffs des Werdeganges der Tierwelt. Zum Schluß äußert er die Vermutung, daß vielleicht die Erforschung der Polarländer uns mit Fossilien bekannt machen könne, die uns Aufschluß über die ältesten Formen des Lebens auf der Erde geben möchten. Die Kapitelüberschriften sind: Die ersten Zeiten der Paläontologie; die Lehre von der Umbildung der Arten; Evolutionsgedanken in der Paläontologie; die Gesetze der Paläontologie; die Variationen oder Abänderungen im Raume und die Mutationen oder Abänderungen im Laufe der Zeit; die Ursachen für das Aussterben der Arten; der Mechanismus des Vorganges beim Entstehen neuer Formen; die Bedeutung der Wanderungen; das Erscheinen des Lebens auf der Erde. Den Schluß bilden zwei tabellarische systematische Uebersichten der Zeitalter der Erde und des Tierreiches.

Das Buch zeugt von umfassender Sachkenntnis und tiefem Denken; es hat außer anderen aber noch den Vorzug, daß es sehr anregend geschrieben ist.

Der Preis ist sehr niedrig, was der weitesten Verbreitung des Buches hoffentlich förderlich sein wird.

Die pathologischen Beckenformen. Von **Carl Breus** und **Alexander Kolisko**. II. Bd., 2. Teil. Mit 78 Abbildungen. Leipzig und Wien, Franz Deuticke, 1910. p. 303—583. Preis 15 M. oder 18 Kr.

Von dem bei dem Erscheinen der einzelnen Abteilungen hier wiederholt angezeigten Werk von BREUS und KOLISKO ist nuumehr der zweite Teil des zweiten Bandes erschienen, der die Exostosen, Neubildungen, Frakturen und Lacerationen des Beckens behandelt. Obwohl dieser Teil noch weniger als die früheren sich mit normal-anatomischen Dingen beschäftigt, sollen doch die Fachgenossen wiederholt auf das Werk hingewiesen werden, da es für den normalen Anatomen höchst wünschenswert, ja nötig erscheint, im gegebenen Falle ein Becken als pathologisches zu erkennen, die Differentialdiagnose zwischen Norm, Varietät, Rassencharakter, krankhafter Bildung, z. B. alter Fraktur, zu ziehen. Haarscharf ist ja z. B. die Grenze — oft überhaupt nicht erkennbar oder sicher feststellbar — zwischen der Norm (oder Varietät) und dem Exostosenbecken.

Die in der Literatur und in den verschiedenen Sammlungen, vor allem in der eigenen großen Sammlung zerstreuten Fälle von pathologischen Becken sind hier mit großem Fleiße zusammengetragen und nebst den Angaben über die Entstehungsgeschichte kritisch behandelt. Vor allem sind die zahlreichen schönen und klaren Abbildungen hervorzuheben, die das Verständnis der oft schwierigen Darstellung wesentlich erleichtern, zum großen Teile erst ermöglichen.

Archiv für vergleichende Ophthalmologie, unter Mitwirkung von ANGELUCCI, AXENFELD, BACH, BAYER, BERNHEIMER, CHUN, EBERLEIN, ELLENBERGER, FRANK, GREEFF, GULLSTRAND, R. HERTWIG, HESS, HESSE, JESSOP, KÖNIGSHÖFER, LANG, v. MICHEL, C. RABL, RÖMER, RÜCKERT, SATTLER, SCHLEICH, UETHOFF, ZIETZSCHMANN herausgegeben von **Gustav Freytag**. Probeheft. Leipzig, S. Hirzel, 1909.

Weder unter den anatomischen, physiologischen, pathologischen, zoologischen und tierärztlichen noch unter den eigentlichen ophthalmologischen Zeitschriften beschäftigt sich eine speziell oder ausschließlich mit der vergleichenden Ophthalmologie. Es erschien daher eine Zeitschrift für dieses Kapital als Bedürfnis, nachdem die von BERLIN und EVERSBUCH im Jahre 1882 begründete „Zeitschrift für vergleichende Augenheilkunde“ nach Erscheinen von sieben Bänden im Jahre 1893 eingegangen war.

Unter der stattlichen Anzahl von namhaften Gelehrten, die das neue Blatt mit Beiträgen unterstützen wollen, finden sich, was die Leser des Anat. Anzeigers besonders interessieren dürfte, mehrere Anatomen und Zoologen. Das Archiv wird Originalaufsätze in deutscher, daneben auch in englischer, französischer und italienischer Sprache

bringen; den fremdsprachigen Beiträgen soll in der Regel für die in Sprachen weniger Bewanderten eine kurze deutsche Zusammenfassung beigelegt werden. Aufgenommen werden in erster Linie Arbeiten aus der Anatomie, Physiologie und Pathologie des Sehorgans der Tiere und zwar vor allem die vergleichenden Charakters, aber auch solche einzelne Tiere betreffende, Wirbeltiere und Wirbellose. Die Pathologie des Auges soll sich wesentlich auf die dem Menschen näher stehenden Tiere, vor allem die Haustiere, beschränken. Alles für den Menschen allein Charakteristische gehört nicht hierher, dagegen sollen die Erfahrungen der menschlichen Augenheilkunde durch periodische Sammelreferate dem Tierarzt zugänglich gemacht werden. Dazu kommen schließlich noch Referate über die Fortschritte der vergleichenden Ophthalmologie. So soll die Zeitschrift ein Zentralorgan für die gesamte vergleichende Ophthalmologie werden.

Der Name der Verlagsfirma und die beigegebenen Proben von Tafeln berechtigen zu den besten Hoffnungen betreffs der Ausstattung. Das Archiv erscheint im allgemeinen vierteljährlich in Heften in Stärke von ungefähr 8 Bogen, zum Preise von 7 M.; der Jahresband wird also 30—35 Bogen umfassen und 28 M. kosten. Das erste Heft ist soeben in der Stärke von $9\frac{1}{2}$ Bogen mit 9 Tafeln erschienen.

Lehrbuch der normalen Anatomie des menschlichen Körpers. Von **Gustav Broesike**. Ergänzungsband: Die Lageverhältnisse der wichtigsten Körperregionen mit besonderer Berücksichtigung der praktischen Medizin. Berlin, Fischers med. Buchhandlung H. Kornfeld, 1909. X, 454 pp. Preis 10 M.

Wie Verf. in der Vorrede sagt, bildet dieser Anhang zu des Verf.s Lehrbuche des „deskriptiven“ (richtiger „systematischen“) Anatomie „keineswegs einen bloßen Auszug aus demselben für die klinischen Semester, sondern stellt ein kurzes Lehrbuch der topographischen Anatomie dar, welches durch seine zahlreichen Hinweise auf die Praxis nicht allein für den Studenten, sondern auch für den praktischen Arzt von Wert sein dürfte“. Abbildungen hat Verf. nicht beigegeben, diese sind in seinen Atlas aufgenommen worden, der somit bei seiner im nächsten Jahre zu erwartenden Vollendung auch die topographische Anatomie umfassen wird, soweit sie für den praktischen Mediziner in Frage kommt. Deshalb wird in dem vorliegenden Buche stets auf die Abbildungen des Atlas verwiesen. B.

Personalialia.

Lüttich. Dr. **JULES DUESBERG** ist zum „Chef des travaux“ ernannt worden.

Die Adresse des Herausgebers ist: Jena, Forstweg 25
(nicht: Anatomie).

Abgeschlossen am 22. Dezember 1909.

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.

XXXV. Band.

✻ 20. Januar 1910. ✻

No. 18 und 19.

INHALT. Aufsätze. Paul Buchner, Keimbahn und Ovogenese von Sagitta. Mit 17 Abbildungen. p. 433—443. — B. A. Panschin, Die peripheren Nerven des Hechtes. Mit 7 Abbildungen. p. 443—467. — F. Frassetto, Di una nuova classificazione antropometrica delle individualità. p. 468—472. — Viktor Schmidt, Zur Entwicklung des Kehlkopfes und der Luftröhre bei den Wirbeltieren. Mit 2 Abbildungen. p. 473—478.

Bücheranzeigen. L. EDINGER und A. WALLENBERG, p. 478. — ERNST SCHWALBE, p. 479.

Anatomische Gesellschaft, Vorläufiges Programm des II. internationalen vereinigten Anatomen-Kongresses (zugleich 24. Versammlung der Anatomischen Gesellschaft), Brüssel, 7.—11. August 1910. p. 479—480.

Personalia, p. 480.

Literatur. p. 81—96.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Keimbahn und Ovogenese von Sagitta.

Von Dr. PAUL BUCHNER (München).

Mit 17 Abbildungen.

Vor kurzem erschien in dieser Zeitschrift eine Mitteilung von ELPATIEWSKY, die von der Keimbahn von Sagitta handelte¹⁾. Auch ich habe mich mit diesem Thema beschäftigt und möchte im vor-

1) W. ELPATIEWSKY, Die Urgeschlechtszellenbildung bei Sagitta. Anat. Anz., Bd. 35, No. 8—10.

liegenden noch vor der Veröffentlichung der ausführlichen Arbeit zu dessen Angaben Stellung nehmen, zumal da der Verfasser eine weitere Untersuchung nach der Richtung in Aussicht stellt, in der die meinige abgeschlossen vorliegt. ELPATIEWSKY beginnt die Schilderung der Keimbahn mit dem Moment der Befruchtung. Die bisherigen Untersuchungen ließen dies als das Naheliegendste erscheinen. Nachdem das Spermium in das Ei eingedrungen ist, schreibt der Verfasser, und die beiden Reifeteilungen abgelaufen sind, „bemerkt man am vegetativen Pol an der Eiperipherie eine Partie von grobkörnigem Plasma, die mit Kernfarbstoffen sich färben läßt, aber nicht so intensiv, wie die eigentliche Chromatinsubstanz, die Chromosomen. Weiter kondensiert sich diese Plasmapartie zu einem runden Körper mit scharfen Konturen. Dieser Körper ist fast vollständig homogen, enthält keine sich färbenden Punkte oder Körner.“ Mit der weiteren Angabe, daß dieser „besondere Körper“ während der 5 folgenden Furchungsteilungen immer nur einer Zelle zugeteilt wird, stimmen meine Resultate völlig überein. Nicht so, was die Behauptung betrifft, der Körper entstehe *de novo* im Ei. Hier hat die Untersuchung der Oogenese einen unerwarteten, ja auf den ersten Blick etwas unwahrscheinlichen Zusammenhang erkennen lassen. Dem Epithel des Ovars liegt an der dem Darm abgewandten Seite ein mit Eisenhämatoxylin sich tief schwärzendes Netz auf. Sobald die Ovocyte eine bestimmte Größe erreicht hat, in einem jungen Stadium, noch lange vor der Dotterbildung, tritt sie in Beziehung zu diesem Netz, und zwar mittelbar durch eine der unter dem Netz liegenden Epithelzellen. Der Körper der hierzu ausersehenen Zelle senkt sich in die Ovocyte ein, ihr Kern sendet einen auf diesem Stadium noch zarten, aber ununterbrochenen Faden zu dem Netz. Sein Ende geht kontinuierlich in das Netz über (Fig. 1). Im Laufe der weiteren Entwicklung wird diese Zelle mehr in die Tiefe verlagert, tritt also völlig aus dem Verband der ursprünglich gleichwertigen Epithelzellen, eine zweite von diesen macht den gleichen Prozeß der Verlagerung in die Tiefe durch; es entstehen regelmäßig angeordnete, auf schizogenem Wege gebildete Vakuolen, die ununterbrochen bis unter das Netz reichen können; der verbindende Faden ist entsprechend dem inzwischen bedeutend gesteigerten Wachstum der Eizelle viel länger und stärker geworden (Fig. 2). Die Zellgrenze zwischen der Strangzelle und der Eizelle ist stets auf diesen Stadien eine überaus scharf ausgeprägte. Es lassen sich keine Anzeichen einer an dieser Stelle besonders gesteigerten Fusion feststellen. Bei der Ausbildung der Eihülle wird die Strangzelle mit in das Ei einbezogen, die Hülle aber bleibt an dieser Stelle unter-

brochen. Während dieser Vorgänge aber degeneriert die Zelle, deren Kern häufig ein gesteigertes Wachstumsvermögen erkennen läßt, mit den Zeichen der Hyperchromasie, ein Schicksal, dem auch die zweite, außerhalb der Eizelle verbliebene Zelle des Epithels anheimzufallen

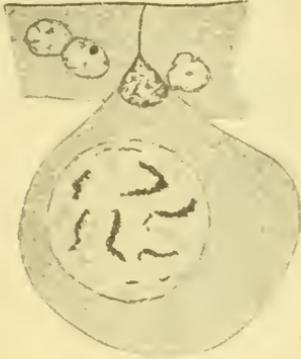


Fig. 1.

Fig. 1. Erstes Stadium der Verbindung einer Ovocyte mit dem hier im Schnitt zu sehenden Netz durch die Strangzelle.



Fig. 2.

Fig. 2. Späteres Stadium der Verbindung von Eizelle und Netz durch die hier schon degenerierende Strangzelle und deren inzwischen gewachsenen Faden.

pflegt. Die Eizelle selbst ist in diesem Stadium auf dem Höhepunkt ihres Wachstums angelangt, im grobmaschigen Plasma gleichförmig verteilter Dotter, im riesigen Kern schon stark kondensierte Chromosomen; die Befruchtung steht unmittelbar bevor (Fig. 3 und 4).

Das Spermium dringt durch die von der geschichteten Eihülle frei gelassene Mikropyle ein, und wenn das Ei aus dem Körper des Tieres

tritt, finden wir demgemäß in einer auch auf späteren Stadien konstant wiederkehrenden Linie: 1) das Degenerat der Strangzelle, 2) das Spermium, zwar schon mit einem Strahlenhof umgeben, aber noch nicht



Fig. 3. Eimembran gebildet, Strangzelle durch diese in das Ei einbezogen und degeneriert.

zum männlichen Vorkern aufgequollen, 3) die Telophase der ersten Reifeteilung des Eikerns (Fig. 5).

Ich kann also die Ansicht ELPATIEWSKYS nicht teilen, daß der Körper erst nach Ablauf der Eireifung entsteht. Auch seine Angaben über die anfängliche Struktur harmonieren nicht mit den meinen. Der Körper stellt sich bei mir homogen nur bei geringer

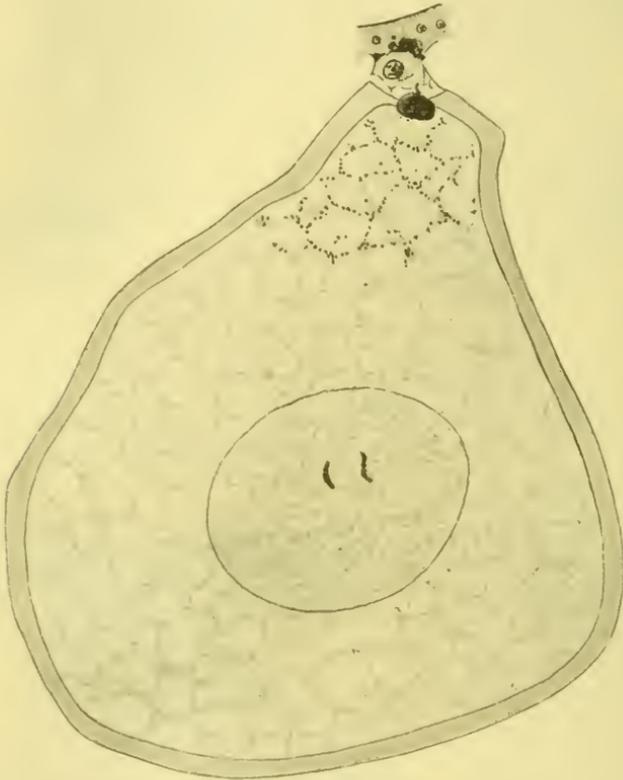


Fig. 4. Uebersichtsbild bei schwächerer Vergrößerung. Das Ei steht vor der Befruchtung. Oben der Aufhängeapparat und die degenerierte Strangzelle. Dotter im Ei gleichmäßig verteilt.

Differenzierung dar, andere Präparate zeigen ihn als einen runden Körnchenhaufen oder auch gelegentlich, in Erinnerung an die Abstammung von einem Kern, als ein rundes Bläschen. Denn daß wir seine Substanz auf den Kern und damit auf das Chromatin der ursprünglichen Epithelzelle zurückführen dürfen und müssen, dürfte die vorstehende Mitteilung zur Genüge dartun. Dem plasmatischen Teil dieser Zelle aber hierbei eine Bedeutung zuzuschreiben, erscheint bei der

Leichtigkeit, mit der diese Substanz im Eiplasma untergehen kann, ausgeschlossen.

Ich habe schon erwähnt, daß ich in der Folge bezüglich der Bedeutung dieser Masse für die Erkennung der Keimbahn mit ELPATIEWSKY im großen und ganzen übereinstimme, die ausführlichen Angaben bezüglich Tempo der Mitosen, Beziehung der Chromatinmasse zum Teilungsmechanismus und Größenverhältnisse verspare ich mir auf die eingehende Darstellung der Geschichte des ganzen Keimplasmas in Entwicklung, Ovogenese, Spermatogenese und Befruchtung.

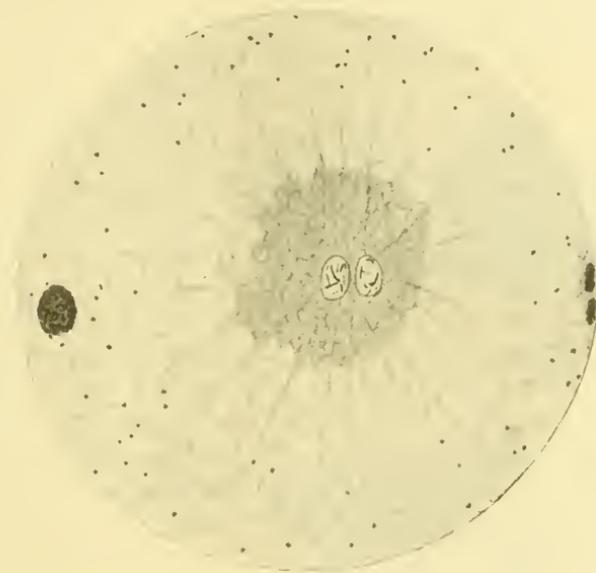


Fig. 5. Befruchtung; links Strangzelle, dann männlicher Vorkern, weiblicher Vorkern, rechts die beiden Richtungskörper.

Wie der russische Autor habe ich ein verschiedenes Tempo in den beiden Mitosen beobachtet, die den 4. Urgeschlechtszellen den Ursprung geben. Die Verspätung des einen Paares bedingt einen Unterschied im Tempo der Imbibition der neugebildeten Kerne, die, anfangs groß, sich ausgleicht bis zu einem Stadium, auf dem die 4 Zellen auf den ersten Blick die gleiche Größe erreichen. ELPATIEWSKY glaubt aber stets ein etwas größeres und kleineres Paar unterscheiden zu können. Ich habe dagegen bisher die zu beobachtenden Größenschwankungen für belanglos gehalten; ob wirklich eine Gesetzmäßigkeit besteht, hoffe ich in nächster Zeit noch einmal durch genauere Messungen nachprüfen zu können.

Die Entscheidung dieser Frage ist wichtig. Denn von den gewöhnlich in einer Reihe liegenden 4 Zellen liefern nach der Untersuchung O. HERTWIGS die äußeren, nach vorn wandernd, die beiden Ovarien, die inneren, nach rückwärts verschoben, die Hoden. Ist diese Darstellung die richtige, dann ist das etwas verschiedene Tempo und die Größendifferenz, auf die ELPATIEWSKY so viel Wert legt, belanglos, denn dann bilden Zellen mit ungleichen Eigenschaften Drüsen von gleichen Eigenschaften. Dieser meint nun aber, daß der Ablauf der Vorgänge kein so schematischer sei, wie ihn seinerzeit HERTWIG schilderte, und daß eine Umordnung der 4 Zellen derart, daß gleiche Zellen gleiche Drüsen bilden, wohl möglich sei. Die Achsen der beiden Mitosen lägen gelegentlich nicht so genau in einer Linie, das

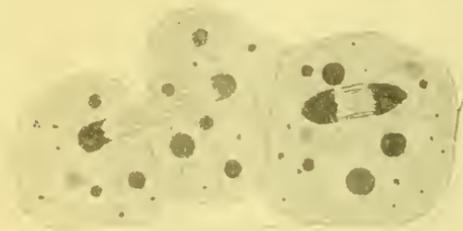


Fig. 6. Entstehung der vier Urgeschlechtszellen. Verschiedenes Tempo der Mitosen.



Fig. 7. Die vier Urgeschlechtszellen in Ruhe. Die zerfallenen Massen der Strangzelle.

Tempo der Ausstoßung aus dem epithelialen Verbands sei kein ganz gleichzeitiges, so daß hierbei eine Umordnung vor sich gehen kann. Dem widersprechen allerdings Bilder, wie in Fig. 6 u. 7, völlig. In beiden Fällen liegen die Urgeschlechtszellen schon als freie Inseln in der Gastralhöhle. Daß zwischen die zwei Figuren sich ein Stadium einschalte, in dem die Zellen $(a + a_1)$ $(b + b_1)$ sich umgruppieren in $(a + b)$ $(a_1 + b_1)$, halte ich für ausgeschlossen¹⁾.

Die Angabe ELPATIEWSKYS, daß er in älteren Embryonen durch Messung feststellen konnte, daß das hintere Paar „ein wenig größere Kerne hat, als das vordere Paar“, scheint seine hypothetische Zellverschiebung zu stützen, allerdings spricht er hier von Fällen „scheinbarer Ausnahme“, die er sich durch verschiedene Lage des Kerns erklärt. Mein Material ist hier noch nicht genügend vollständig, um

1) Der scheinbare Unterschied zwischen äußeren und inneren Kernen beruht in Fig. 7 nur darauf, daß die ersteren etwas oberflächlicher im Schnitt getroffen sind.

zu dieser Frage aus eigener Anschauung Stellung nehmen zu können. Die Ansichten ELPATIEWSKY'S über diesen Punkt aber sind noch viel komplizierter. Ohne daß er einen Grund anführt, meint er, trotz seiner Angaben über die Größen in späteren Embryonen, daß nicht die beiden größeren Kerne nach hinten rücken, sondern die kleineren, und daß diese dann eine Wachstumsperiode durchmachen, die sie größer werden läßt als die ursprünglich größeren, das Ovar gebenden. Da, wie gesagt, Gründe hierfür nicht beigebracht werden, kann dieser Punkt erst an der Hand einer ausführlichen Darstellung diskutiert werden.

Was das spätere Schicksal des „besonderen Körpers“, wie ELPATIEWSKY ihn nennt, oder, wie wir nun wissen, des Chromatins der Strangzelle betrifft, so hält dieser dafür, daß er, in Brocken zerfallen, in den beiden Zellen, die den 4 Urgeschlechtszellen vorausgehen, blaß wird und verschwindet (siehe dagegen Fig. 8). „Bei der folgenden Teilung, die die 4 Urgeschlechtszellen gibt, gelingt es mir selten, seine Anwesenheit in Form der sich färbenden Körner zu konstatieren.“ Meine Fig. 7 zeigt demgegenüber die zerfallenen Massen auch noch nach Abschluß dieser Mitose schätzungsweise gleichmäßig auf die vier Zellen verteilt. Ja, die Geschichte dieser Substanz scheint noch viel weiter zu gehen. Leider fehlen mir während der Niederschrift dieser Zeilen noch Stadien, die die ersten Ovogonien- bzw. Spermatogonienteilungen studieren ließen. Die jüngsten Tiere, die ich im Plankton des Golfes finden konnte, hatten bereits — wenn auch noch überaus junge — kleine Geschlechtsdrüsen. Das Merkwürdige an diesen nun ist, daß sie bei der Mitose chromatische Körper neben den Chromosomen aufweisen, die die Mitose überdauern und sich auf beide Tochterovogonien, bzw. -spermatogonien vererben (Fig. 9 und 10). Während der Kernruhe finden sie sich ebenfalls vor, und zwar dem Kern meist nahe anliegend. Trotz der vorhandenen Lücke in der Entwicklungsgeschichte der Geschlechtsdrüsen halte ich es für sehr wahrscheinlich, daß wir in dieser Substanz die unmittelbaren Derivate der Chromatin-

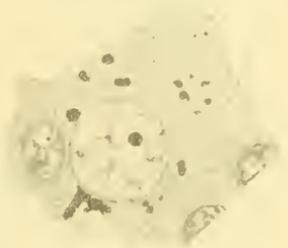


Fig. 8. Eine der zwei Urgeschlechtszellen, noch im Entoderm eingebettet, die Derivate der Strangzelle erhalten.



Fig. 9.

Fig. 10.

Fig. 9. Ovogonienmitose. Die Derivate der Strangzelle (?).

Fig. 10. Spermatogonienmitosen. Die Derivate der Strangzelle (?).

schollen sehen dürfen, die wir in analoger Weise bei der Mitose und der Ruhe der Urgeschlechtszellen gefunden haben. Sie für das gewöhnliche Geschlechtszellenchromidium zu halten, geht nicht an. Denn einmal entsteht dies in seinem größten Teil stets erst nach Ablauf der Vermehrungsteilungen, und dann verschwinden nach den bisherigen Kenntnissen die geringen Spuren dieser Substanz, falls sich schon früher solche finden sollten, bei der Mitose. Ein derartiges Erhalten-

bleiben während der Mitose steht bisher meines Wissens vereinzelt da.

Nehmen wir eine solche Persistenz des Keimbahnchromidiums an, so muß uns sein weiteres Schicksal doppelt interessieren. Die Fig. 11 gibt ein Stück aus einem jungen Ovar wieder; im Plasma, teils entfernt vom Kern, teils diesem angeschmiegt, liegen die Chromidien, die

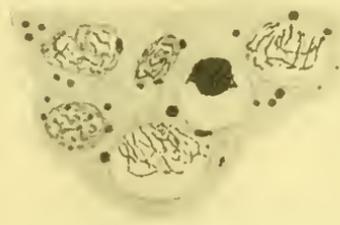


Fig. 11. Synapsis und Bukettstadium im Ovar.

wir von den Ovogonienmitosen her schon kennen. Wir würden sie nach diesem Bild unbedingt als gewöhnliche Mitochondrien ansprechen müssen, würde nicht ihre spätere Rolle eine ganz andere sein. Auf die letzte Vermehrungsteilung folgt eine synaptische Verklumpung des Chromatins, nach seiner Auflockerung werden die Chromosomenfäden zum Bukett angeordnet, dessen Komponenten wohl während dieser

Zeit dicker werden, aber nie auch nur eine Spur von einem Längsspalt erkennen lassen. Das gleiche gilt, wenn die Anordnung nach einem Pol hin aufgegeben wird und sich die reduzierte Zahl 9 mit Sicherheit feststellen läßt. Figuren wie Fig. 12 schließen meiner Meinung nach die Annahme einer Parallelkonjugation aus und gestatten einzig und allein die Deutung, daß die Enden verklebt sind. Die Fäden



Fig. 12.

Fig. 12. Junge Oocyte. Reduzierte Chromosomenzahl; kein Längsspalt. Periphere Nukleolen.

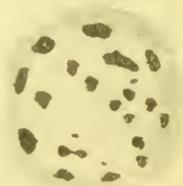


Fig. 13.

Fig. 13. Die peripheren Nukleolen etwas später in der Aufsicht.

sind zu dünn, um einen Längsspalt in sie verlegen zu können, aber lang genug, um einen hypothetischen Querspalt sich vorstellen zu können. Von größter Wichtigkeit ist hier weiter das Verhalten des Chromidiums; die Brocken legen sich der Kernmembran nun alle an, zeigen gleichzeitig die Fähigkeit sich zu vermehren, wie spätere Aufsichtsbilder sehen lassen, und ersetzen so völlig die sonst in gleicher Weise

sich anordnenden und vermehrenden Nukleolen. Den letzteren homologe Bildungen haben aber bisher völlig gefehlt. Ihre weiteren Umwandlungen entfernen sie aber wieder von dem Verhalten echter Nucleoli. Wenn der Eikern wächst, hält anfangs die fragliche Masse Schritt, vermehrt sich und bildet ein merkwürdiges, an keinem anderen Objekt noch beobachtetes der Membran dicht aufliegendes Gitterwerk, dessen Maschen ebenfalls Bruchstücke ihrer Substanz enthalten. Beide Teile vermögen zu wachsen, ihre Konsistenz wird hierbei allerdings lockerer, die überall auftretenden Vakuolen zerstören schließlich die regelmäßige Anordnung, und wahllos überziehen den Kern kantige Brocken. Die Möglichkeit einer Substanzvermehrung ist nicht mehr gegeben, mit dem Wachsen des Kerns rücken die Schollen weiter auseinander (Fig. 14—17). Typische randständige Einukleolen, wie sie sonst zu Dutzenden beschrieben wurden, fehlen hier ebenso völlig,



Fig. 14.

Fig. 15.

Fig. 16.

Fig. 17.

Fig. 14. Stück der den Kern umschließenden Gitterkugel, gebildet von den „Nukleoli“ der Fig. 13. Derivat der Strangzelle (?).

Fig. 15. Beginn der Auflösung dieses Gitters.

Fig. 16 u. 17. Fortschritt derselben und definitiver Zustand.

wie etwa im wachsenden Ei von *Gryllus*; in solchen Fällen scheint aber fast stets eine andere Bildung einzuspringen, der wir mit gutem Grund dann die gleichen Funktionen zuschreiben dürfen; waren dies bei *Gryllus* die Zerfallsprodukte eines Heterochromosoms¹⁾, bei *Dytiscus* die des ringförmigen Körpers²⁾, so sind es hier die Endprodukte der schon im Ovogonienplasma nachweisbaren Chromidialbrocken.

Wir sind aber noch weiter gegangen, wir persönlich halten es für nicht ausgeschlossen, daß die Chromidialbrocken der noch jungen Ovogonien identisch sind mit denen der Urgeschlechtszellen. Dann bestünde allerdings die merkwürdige Tatsache, daß der Kern und das

1) P. BUCHNER, Das akzessorische Chromosom in Spermatogenese und Oögenese usw. Arch. Zellf., Bd. 3, 1909.

2) O. DEBAISIEUX, Les débuts de l'ovogénèse dans le *Dytiscus marginalis*. La Cellule, T. 25, 1909.

auf degenerativem Wege noch im Plasma auftretende Chromatin einer Epithelzelle in die Ovocyte wandert, bei der Befruchtung erhalten bleibt, die Keimbahn begleitet, in beide Geschlechtsdrüsen gelangt (vgl. Fig. 10 für den Hoden) und hier wieder die Fähigkeit bekommt, sich zu vermehren und im Stoffwechsel des wachsenden Eies eine Rolle zu spielen, die der der Nukleolen gleichkommt.

Die Wanderung fremden Zellmaterials durch die Keimbahn ist nichts allzu Neues mehr. Wir kennen einmal eine Reihe von Fällen, in denen der Körper des wachsenden Eies sich mit Stoffen, die ihm fremde Zellen (Nährzellen) geliefert haben, beläd, und dann solche Fälle, in denen das Ei von der Nährzelle nicht nur durch Benutzung ihrer Produkte profitiert, sondern sie selbst mitsamt dem Kernchromatin frißt. Noch viel näher steht aber unserer Beobachtung die von KAHLE¹⁾; dieser findet bei Cecidomyideneiern, deren Gehalt an Nährstoffen vor allem auf das ihnen aufliegende Syncytium der Nährzellen zurückzuführen ist, einen begrenzten Teil des Protoplasmas besonders beladen mit dunklen Granulationen, und in diesen Bezirk wandert später nur die Urgeschlechtszelle ein! Die Verhältnisse bei Sagitta zwingen, in Zukunft in solchen und ähnlichen Fällen²⁾ mehr auf das spätere Schicksal solches vielleicht stets fremdzelligen, trophischen Materials zu achten; denn man gewinnt hier den Eindruck, daß es sich dabei nicht bloß um den nebensächlicheren Vorgang einer „Verproviantierung“, sondern vielleicht um eine bedeutungsvollere „Trophogamie“ handelt. Ich sehe jedoch der vorliegenden noch zu schwachen Basis halber davon ab, hieran nahliegende Spekulationen zu knüpfen.

Nur noch einiges über das Verhältnis meiner Befunde zu denen von Miss STEVENS³⁾. Diese hat einen Teil des Apparates gesehen, den wir eingangs beschrieben haben; nur daß sie ihn ganz anders auffaßt, wie wir. Das Netz und die kontinuierliche Verbindung der „akzessorischen Zelle“, wie sie die in die Tiefe verlagerte Epithelzelle nennt, mit diesem hat sie übersehen, wohl aber hier und da Bruchstücke des Stranges gefunden; aus diesen sind Spermatozoen geworden, und das Ganze stellte sich als ein höchst merkwürdiger Befruchtungsmechanismus dar. Die Vakuolen, die einen ununterbrochen freien Weg

1) W. KAHLE, Die Pädogenese der Cecidomyiden. *Zoologica*, Heft 55, 1908.

2) W. D. LEPESCHKIN (*Moina rectirostris*) 1900 und F. SILVESTRI (parasitische Hymenoptera) 1906 u. 1908.

3) N. M. STEVENS, On the Ovogenesis and Spermatogenesis of *Sagitta bipunctata*. *Zool. Jahrb., Anat.*, Bd. 18, 1903. — Further Studies on the Ovogenesis of *Sagitta*. *Ibid.*, Bd. 21, 1905.

vom Samengang (außerhalb des Netzes) durch die Mikropyle in die Strangzelle hinein darstellen, konnte ich in dieser Form nicht wiederfinden. Wohl bin auch ich der Ansicht, daß an dieser Stelle durch die Mikropyle das Spermium eintritt, aber die Details dieses Apparates, dessen Bedeutung nach der trophischen und mechanischen Seite hin sich schwer präzisieren läßt, dürften hierbei keine Rolle spielen. In ihren kurzen Angaben über die Ovogenese und Spermatogenese tut STEVENS der bei der Mitose erhalten bleibenden Chromidialstrukturen keine Erwähnung; in der Ovogenese scheint sie sie in ruhenden Ooogonien gesehen zu haben (Fig. 3, Taf. 20). Ueber deren weiteres Schicksal findet sich einiges, so Bilder, die unserer Fig. 12 entsprechen, und eines, das das Kerngitter (unsere Fig. 14), wenn auch unvollständig, andeutet. Auch sie hat keinerlei Längsspalt entdecken können an den Eichrosomen, für deren unzweifelhafte Persistenz durch die ganze Ovogenese Sagitta nach unser beider Erfahrung ein treffliches Beispiel ist.

Neapel, im November 1909.

Nachdruck verboten.

Die peripheren Nerven des Hechtes.

VON B. A. PANSCHIN.

(Aus dem Zootomischen Laboratorium der Kais. St. Wladimir-Universität in Kiew.)

Mit 7 Abbildungen.

Die Erfolge der vergleichenden Neurologie im letzten Jahrzehnt haben in bedeutendem Maße sowohl die Methoden als auch die Ziele der anatomischen Untersuchung verändert. Die Arbeiten von GASKELL, STRONG, JOHNSTON, COLE u. v. a. haben neue Fragen in den Vordergrund gerückt und haben neue Kriterien für die Lösung komplizierter Fragen der vergleichenden Neurologie geliefert. Eine Durchsicht und Ergänzung, ja sogar häufig eine radikale Umarbeitung alter Daten wurde unumgänglich nötig; so ist z. B. eine so gewöhnliche Art wie der Hecht, der bei den praktischen Arbeiten der Studenten öfters als Untersuchungsobjekt dient, bisher nicht genügend erforscht, denn die Erwähnung dieser Form in der alten Arbeit von STANNIUS, sowie in den Untersuchungen VETTERS und in den mikroskopischen Arbeiten BIDDERS und NEUMAYERS ergeben keine deutliche Vorstellung vom Bilde der Innervation dieser Art, während die vorzüglichen Unter-

suchungen von GORONOWITSCH, die auch den Hecht berühren, in einigen Teilen, wie wir weiter sehen werden, gegen die Wahrheit verstoßen. Dieser Umstand hat mich dazu veranlaßt, den Hecht als Untersuchungsobjekt zu wählen, um so mehr als die Knochenfische zur Zahl der am wenigsten untersuchten Formen gehören. Die Arbeiten von HERRICK, die diese Frage behandeln, sind in Rußland wenig bekannt.

Meine gegenwärtige Untersuchung ist eine rein makroskopische; das Mikroskop habe ich nur dann benutzt, wenn eine Bestätigung der Fakten nötig wurde, die ich bei der Präparation unter einer starken Lupe erhalten hatte. In dieser Hinsicht ist meine Arbeit eine vorbereitende, und die mikroskopische Untersuchung wird wahrscheinlich die erzielten Resultate vervollständigen können. Das Bild ist aber dennoch ein vollständig klares und kann uns eine vollkommen bestimmte Vorstellung vom Charakter des Nervensystems unserer Art geben. Was die Untersuchungsmethode anbetrifft, so habe ich es vorgezogen, die alte Methode von STANNIUS zu benutzen, der an frischen Exemplaren arbeitete; auch die von SCHWALBE und GORONOWITSCH vorgeschlagene Methode (*Acidum nitricum*) zeigte sich sehr geeignet, um die feinsten Nervenendigungen zu verfolgen, ich muß aber bemerken, daß die starke und ungleichmäßige Deformation des ganzen Körpers ein ernstes Hindernis für den allseitigen Gebrauch dieser Methode darstellt. Die Kombination beider Methoden gab aber gute Resultate.

Das Gehirn.

Da ich bei der rein makroskopischen Untersuchungsmethode nichts Neues am Gehirne des Hechtes gefunden habe, werde ich es nur kurz beschreiben.

Das Vorderhirn ist klein (Fig. 5); sein hinterer, sich an die Lobi optici anschließender, Teil besitzt eine faltenförmige Einkerbung, der vordere Abschnitt setzt sich in die gut ausgesprochene Tubercula olfactoria fort und bildet hier eine deutliche Einschnürung; ventral liegt die voluminöse Kreuzung der Sehnerven, kaudalwärts geht das Vorderhirn in die Pedunculi cerebri allmählich über.

Das Zwischenhirn, dessen obere Fläche mit den Lobi optici bedeckt ist, besteht aus den typischen Teilen: Das Tectum cerebri geht dorsal in die Glandula pinealis über. Der Mittelteil des Zwischenhirnes ist durch die innere Abteilung desselben vorgestellt: sie bildet mit ihren inneren Seiten die spaltenförmige Höhle des Ventriculus tertius und geht vorne in die Pars peduncularis des Zwischenhirns über. Alle typischen Teile des Hypothalamus sind auch vorhanden: vorne

an jedem Rande liegt das Chiasma, von beiden Seiten ragen die bohnenförmigen Lobi inferiores hervor; zwischen ihnen befindet sich ein spitzer Auswuchs von bedeutender Größe — die Hypophysis cerebri (Fig. 5 *Hyp*), an die sich kaudal der Saccus vasculosus schließt.

Das Mittelhirn, welches sich durch die stark entwickelten Lobi optici auszeichnet, besteht aus seinen gewöhnlichen Abschnitten — dem Tectum opticum und dem die Fortsetzung der Pedunculi cerebri vorstellenden Basalteil. Der hintere Teil der Höhle der Lobi optici ist mit einer faltenförmigen Bildung (Valvula cerebelli) ausgefüllt.

Das Kleinhirn vereinigt sich mit den übrigen Teilen des Hirnes mit Hilfe der Crura cerebelli ad cerebrum, die allmählich in die Lobi posteriores der Oblongata übergehen. Bei *Argyropelecus* findet HANDRICK 3 sehr deutlich unterscheidbare Abteilungen: eine mittlere und zwei laterale; bei *Esox* ist diese Differenzierung nur sehr schwach ausgesprochen.

Die Oblongata hat den typischen Bau. Die Rautengrube ist scharf von den Lobi posteriores abgegrenzt; vorne ist sie dreieckig, kaudal verbreitert sie sich an der Stelle, wo die Lobi posteriores zusammentreten.

Das peripherische Nervensystem.

In dieser kurzen Mitteilung kann ich die interessanten Fragen, die mir beim Studium der Literatur begegneten, nicht berühren und begnüge mich mit der Beschreibung der tatsächlichen Resultate.

Nervus olfactorius.

Der Nerv ist ziemlich lang und fängt an der unteren Fläche des Bulbus olfactorius, wie es scheint, mit einer einzigen Wurzel an, wie es schon von STANNIUS für den Hecht festgestellt wurde und wie ich es auf meinen Schnittserien sah. Der Nerv ist mit einem mächtigen Knorpel bedeckt, der ihn von den dorsal liegenden Ossa frontalia abgrenzt; anfangs zieht der Olfactorius (Fig. 1, 2, 3, 5 *I*) nach vorne und lehnt sich dicht ans Septum interorbitale, durchbohrt es schief neben seiner hinteren Ecke, umgeht das Auge und tritt dann ins Geruchsorgan ein, um sich in mehrere ziemlich starke Zweige zu verästeln. An der Stelle, wo der Nerv ins Geruchsorgan eintritt, ist eine sehr leicht erkennbare Volumenzunahme des Nerven zu bemerken. Diese Anschwellung kann aber auf keine Weise als eine dem Bulbus olfactorius von *Selachii* homologe Bildung betrachtet werden, weil der Nerv ganz deutlich aus vielen Fila olfactoria zusammengesetzt ist, wie es auch PINCUS angibt, was wiederum darauf hinweist, daß wir es hier

nicht bloß mit einem Auswuchse des Hirnes zu tun haben, sondern mit einem einfachen peripheren Nerven, dessen Verdickung auf Kosten der begleitenden Blutgefäße entsteht. Nach JOHNSTON muß der Olfactorius als ein visceral-sensorischer Nerv betrachtet werden, dessen Segmentalnatur noch ganz unklar ist.

Nervus opticus.

Der Nerv geht von der unteren lateralen Seite der Lobi optici als ein gut sichtbarer, breiter weißer Strang ab. Gleich nach ihrem Ursprung vereinigen sich die beiden Sehnerven mit einer leicht sichtbaren breiten Kommissur und bilden eine einfache Kreuzung, sich dicht einer auf den anderen legend, dann ziehen sie zu den Bulbi oculi hin, wenden sich nach vorne und lateral und durchbohren das Septum interorbitale (Fig. 5, II). In der Augenhöhle liegt der Sehnerv unter dem M. rect. sup. und medianwärts vom M. rect. ext. An der Augenseite des 2. Paares liegt der Ciliaris oculomotorii und tritt mit dem Opticus zusammen in den Bulbus oculi ein. Dieselbe Beziehung beider Nerven fand auch ALLIS bei *Amia calva*. Bei dem *Esox* konnte ich nichts dem Praeopticus (von A. N. SEWERTZOFF) und dem Terminalis (von PINCUS und LOCY) ähnliches finden. Nach JOHNSTON (16) muß der Opticus als ein somatisch-sensorischer Nerv betrachtet werden.

Die Augenmuskelnerven.

Der dicke Oculomotorius beginnt an der unteren Fläche der Pedunculi cerebri, mit einer einzigen Wurzel kaudal von den Lobi inferiores; anfangs verläuft der Nerv ventral und wird durch einen dicken Knorpel von den Ganglien des 5. Paares getrennt, zieht dann gerade nach vorne hin und zerfällt in 2 Hauptzweige: einen oberen und einen unteren. Der schwächere obere Zweig verästelt sich seinerseits in 2 dünnere Zweige, einen dickeren medianen und einen dünneren lateralen, um den M. rect. sup. zu innervieren (*adRs*, Fig. 5), der untere aber gibt mehrere Zweige ab: die „Radix brevis“ für den „N. ciliaris brevis trigemini cum oculomotorio“ (*cilbr*, Fig. 4, 5), den „Ciliaris oculomotorii novus“, der zum Bulbus oculi mit dem 2. Paare hinzieht (*ciln*, Fig. 5), wie es schon oben beschrieben wurde; die Rami ad mm. rectum internum (*adrint*, Fig. 5) et rect. inferiorem (*adrintf*, Fig. 5) und einen langen und bedeutenden Ramus ad. m. obl. inf. (*adoi*, Fig. 5), der als die Fortsetzung des Hauptstammes betrachtet werden kann.

Der „Ramus ciliaris oculomotorii novus“ unterscheidet sich von den von STANNIUS, HANDRICK und ALLIS beschriebenen Ciliarnerven, weil er ausschließlich zum 3. Paar gehört und deswegen nicht als

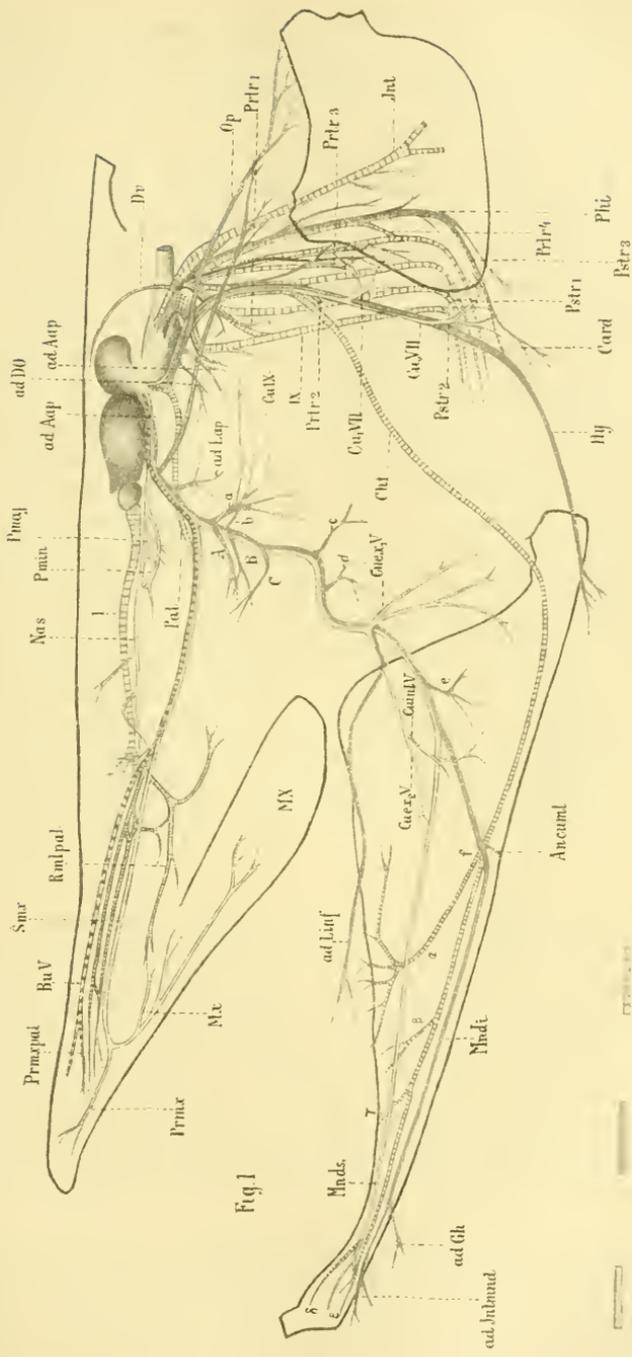


Fig. 1

Fig. 1. Laterale Ansicht der Kopfnerven des Hechtes. Die Augennuskelnerven und der Acustico-Lateralis-Komplex sind nicht dargestellt. Erklärung der Beschriftung für sämtliche Abbildungen s. p. 467.

Som. sens. Visc. mot. Visc. sens.

eine den Ciliarnerven von STANNIUS homologe Bildung betrachtet werden kann. Ob der Oculomotorius ein Ganglion besitzt, konnte ich mit Hilfe einer einfachen Lupe nicht entscheiden, jedenfalls sah ich nichts, was dem Ganglion ähneln könnte.

Der Nervus trochlearis geht vom unteren Teile der Spalte zwischen den Lobi optici und dem Kleinhirne aus und zieht dann über den anderen Nerven nach vorne hin, erreicht die Rami ophthalmici (V und lateralis) und zieht neben ihnen, nur durch ein dickes Blutgefäß von ihnen getrennt, hin, geht endlich unter denselben hindurch und verästelt sich im M. obl. sup. (IV, Fig. 3 u. 4). Hier muß ich noch eine Anastomose zwischen dem 4. und 5. Paare konstatieren: ein dünnes Nervchen geht von dem Ramus ophthalm. V ab und lehnt sich an den Trochlearis dicht an, verläuft eine Strecke zusammen mit demselben und kehrt dann, ohne dem 4. Paare Fasern abzugeben, zu dem Reste des Rami ophthalmici V zurück und zerfällt zuletzt in der Nasenhöhle (Fig. 4, *com.cum IV*). Gerade dasselbe findet auch STANNIUS bei *Esox*, *Salmo*, *Belone*, GEGENBAUR bei *Selachiern* und PINCUS bei *Protopterus*, einen Austausch von Fasern zwischen den beiden Nerven aber konnten diese Autoren nicht feststellen.

Der Nervus abducens ist der dünnste von allen Kopfnerven; er fängt mit 2 Wurzeln (einer vorderen und einer hinteren) von der unteren Fläche der Oblongata an, zieht dann nach vorne und nach unten hin, durchbohrt den Schädel, um sich im proximalen Teile des M. recti ext. zu verästeln. Man kann sagen, daß der Nerv sein eigenes Foramen im Prooticum besitzt und keine Verbindungen mit anderen Nerven eingeht.

Trigemino-Facialis- und Acustico-Lateralis-Komplexe.

In unserem Falle haben wir, wie gewöhnlich, 6 Ganglien, die die genannten Komplexe vorstellen. Der Trigeminus hat 2 derselben (Ganglion trigemini I und Ganglion trigemini II), der Facialis 1 (geniculi), der Acusticolateralis 3 (Ganglion laterale VII oder G. prooticum, G. oticum und G. laterale X oder opisthoticum). Die Ursprungsstellen am Gehirne gelang es mir zu finden, ich konnte aber nicht alle kleineren Wurzeln, aus welchen wahrscheinlich die genannten Nerven bestehen, beobachten: das wäre leicht auf Schnittserien zu machen.

Der Trigeminus fängt unter dem Pedunculus cerebri von beiden Seiten der Oblongata scheinbar mit 2 Wurzeln an; die dorsale Wurzel bildet hauptsächlich mit ihren Fasern das Ganglion trigemini I, die mächtige ventrale das Ganglion trigemini II oder Gasseri. Nach

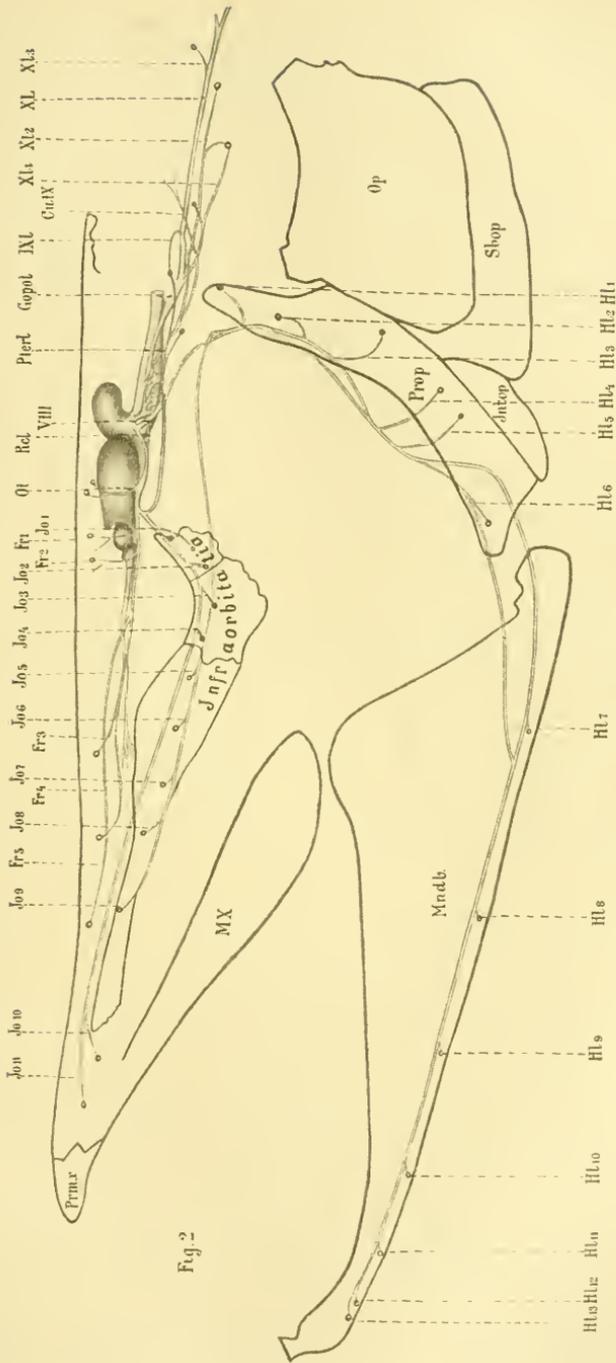


Fig. 2

Fig. 2. Der Acustico-Lateralis-Komplex des Hechtes.

ihrem Ursprung treten die beiden Wurzeln zusammen und bilden innerhalb der Schädelhöhle zwei gangliöse Verdickungen; die erste Verdickung (Ganglion Gasseri) ist sehr voluminös (*GV*, 2 Fig. 3), über derselben liegt das Ganglion prooticum (*Gprot*, Fig. 5), doch kann ich nicht genau sagen, ob ein Fasernaustausch zwischen den beiden Ganglien vorhanden ist. Medianwärts und ventral vom Ganglion Gasseri liegt das Ganglion trigemini I der Autoren (*GV*, 1, Fig. 4), ein viel schwächeres Ganglion, welches die Rami ophthalmici abgibt. Die Aeste der Ganglia trigemini I und Gasseri treten aus dem Schädel durch ihre eigene Oeffnung im Prooticum heraus.

Kaudal von der Ursprungsstelle des Trigemini liegt an beiden Seiten der Oblongata eine Reihe von sehr dicht nebeneinanderliegenden Nerven, so daß es sich nur mit Mühe konstatieren läßt, daß diese Nerven voneinander verschieden sind; der Facialis tritt in dieser Reihe als erster hervor. Seine Wurzel verästelt sich in 2 Zweige: erstens in den Ophthalmico-buccalis lateralis, der seinerseits in 2 Aeste zerfällt: in den R. ophthalmicus lat. (*ol*, Fig. 3) und den R. buccalis lat. (*Bul*, Fig. 3), und zweitens in den Rest des Nerven, der ebenfalls aus 2 verschiedenen Nerven zusammengesetzt ist: der dorsale Teil wird von Fasern des eigentlichen Facialis, der ventrale aber von den Fasern des Hyoideomandibularis later. gebildet. Vor dem Austritt aus dem Schädel bildet der Stamm des Nerven (des eigentlichen Facialis) eine gangliöse, mondformige Schwellung (Fig. 5, *VII*), das Ganglion geniculi; ob das Ganglion nur dem 7. Paare oder teils auch den Lateralelementen desselben zugehört, kann ich nicht sicher sagen. Dicht an dem beschriebenen Ursprunge des Facialis lateralis *VII* fängt mit einer breiten Wurzel der Acusticus an und, nachdem er ins Ganglion oticum übergegangen ist, zerfällt er in 2 Aeste — die Rami posterior und anterior (Fig. 2 und 5, *VIII*). Zuletzt treffen wir den unteren Teil des Acustico-Lateralis-Komplexes — die Nervi laterales IX und X, die sofort hinter dem 8. Paare beginnen (Fig. 2); ob eine engere Verbindung oder Verschmelzung dieser Wurzeln mit dem Acusticus existiert, kann ich nicht behaupten; solch eine Verbindung ist aber schon in vielen Fällen festgestellt worden und ist deshalb auch sehr wahrscheinlich; ich konnte nur eine Anastomose zwischen dem 7. und 9. Paare beobachten, wie dieses schon STANNIUS für den Hecht beschrieben hat, und eine ganz selbständige Austrittsstelle des N. lateralis X aus dem Gehirne sowie auch ein bedeutendes Ganglion laterale X, welches sich etwas kaudal und dorsal vom Ganglion vagi befindet (*Gopot*, Fig. 2) und eine oberflächliche Lage im Vergleich mit dem letzteren besitzt. Der Lateralis X verläßt den Schädel

mit dem Vagus zusammen durch eine gemeinsame Oeffnung im Occipitale laterale.

Von den Verbindungszweigen zwischen verschiedenen Gliedern der beschriebenen Komplexe sah ich beim *Esox* den „Ramus communicans trigemini ad facialem“ von STANNIUS (*Rcs*, Fig. 5), eine Anastomose zwischen dem Ganglion laterale VII und der „Pars lateralis des Ganglion geniculi“ (*Rcl*, Fig. 5) und eine interessante Verbindung des Sympathicus (*Symp*, Fig. 5) 1) mit dem Trigemini und 2) mit dem Facialis (Fig. 5). In diesem kurzen Aufsatz kann ich nicht die interessante Frage der letztgenannten Verbindung berühren: sie ist ausführlich in der hier angegebenen Arbeit von COLE (5) beschrieben.

Nervus trigeminus I.

Das System der ersten GEGENBAURschen Metamere oder des Ganglion trigemini I hat eine sehr ungenaue Nomenklatur. Ich konnte die alten, sei es vergleichend-anatomischen oder physiologischen Bezeichnungen der Autoren, wie STANNIUS, GEGENBAUR und GORONOWITSCH, noch weniger die von ALLIS, wegen ihrer Einseitigkeit nicht annehmen. Ich hielt es für besser, die alte SCHWALBESche Nomenklatur zu benutzen, welche ihrer Klassifikation die Größe der Aeste zugrunde legt und die Hauptäste als Portiones major et minor bezeichnet.

Nach dem Austritte aus dem Ganglion trigemini I haben wir einen gemeinsamen Stamm, der sich sofort in 2 Aeste teilt: dorsal verläuft die größere Portio major, ventral die schwache Portio minor. Jeder Ast durchbohrt das Prooticum mit einer eigenen Oeffnung.

A. Portio major.

Auf seinem Wege gibt der Nerv 2—3 Aestchen zur Augenschleimhaut ab, bildet eine Anastomose mit dem Ophthalmicus lateralis und sendet ein Aestchen zum 4. Paare (Fig. 4, *com.cum IV*), welches sich zuerst dicht an den Nerv schließt, dann sich vom Augenmuskelnerven trennt und mit dem Reste der Portio major in die Nasenhöhle eintritt. Der Ramus nasalis portionis majoris, wie man den Nervenstamm nach dem Abgange der Rami ciliares nennen könnte, entsendet ein kleines Aestchen, welches sich medianwärts erhebt (Fig. 4 *cu*) und über dem Knorpel zu den Ossa frontalia geht; was für eine Funktion dieser Nerv hat, konnte ich nicht entscheiden, man kann aber annehmen, daß der Nerv, nachdem er den Knochen durchbohrt hat, an die äußere Fläche tritt, um die Haut zu innervieren. Man könnte mit einiger Sicherheit diesen Zweig mit dem R. frontalis der höheren und dem Ophthalmicus superficialis der niedrigeren Wirbeltiere homologisieren.

Die Nervi ciliares sind die ersten Aeste, die vom gemeinsamen Stamme der Portio major abstammen. Wie schon STANNIUS richtig

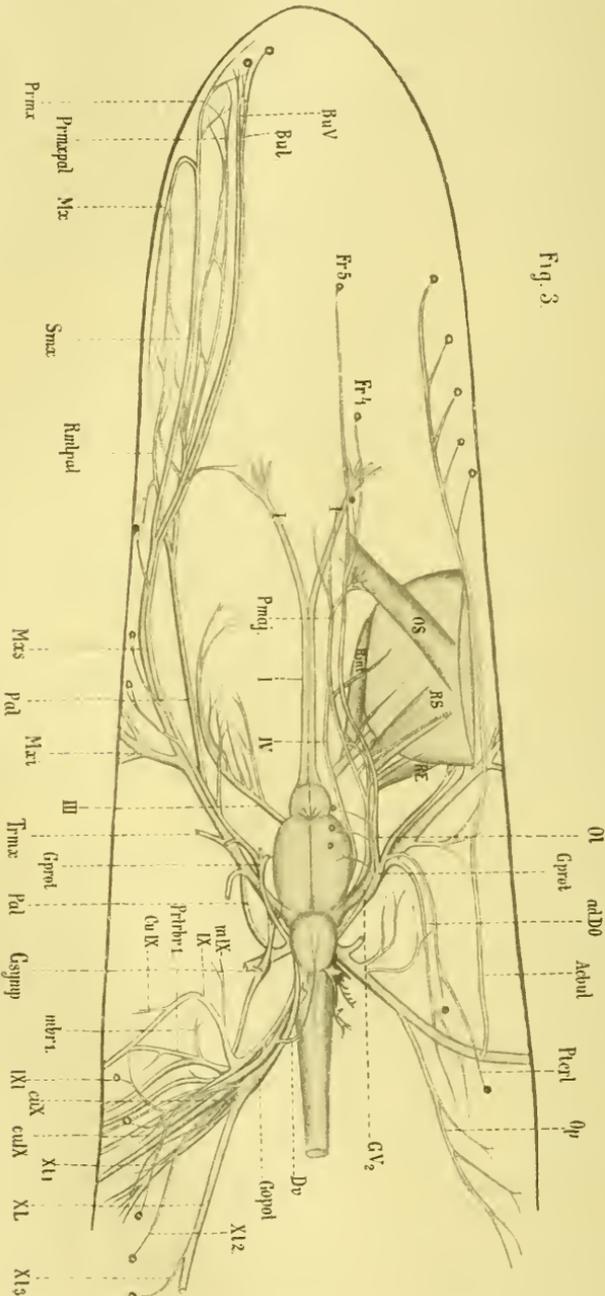


Fig. 3.

Fig. 3. Die Kopfnerven des Hechtes von oben.

beschrieben hatte, hat der Hecht deren 2: der eine gehört ausschließlich dem Trigemini an (*Ciliaris longus*, Fig. 4, *cill*), der zweite (*Ciliaris brevis*, *cilbr* Fig. 4) gehört zu 2 Nerven und wird aus der *Radix longa e trigemino* und der *Radix brevis ex oculomotorio* gebildet. Die beiden Nerven gehen dorsal ab, die *Radix longa* von vorne, dann umgehen sie den *M. rect. ext.* und treten ins Auge längs der lateralen Seite des eben genannten Muskels ein, so daß der *Ciliaris longus* auf der lateralen und der *Ciliaris brevis* auf der medialen Seite desselben

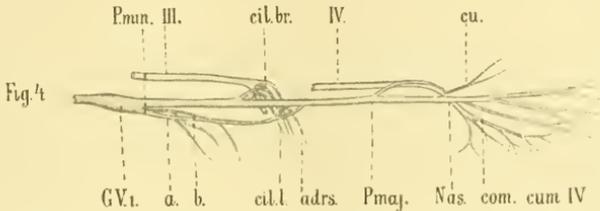


Fig. 4. Der Trigemini I, Oculomotorius und Trochlearis.

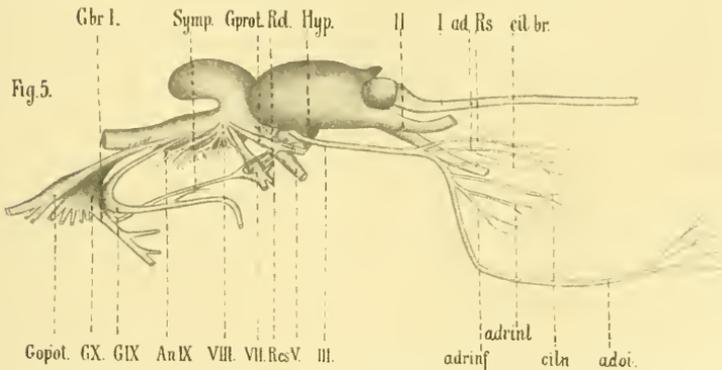


Fig. 5. Die Austrittsstellen der Kopfnerven aus dem Gehirn.

liegt. Die Beziehungen, in welchen die *Portio major* zu anderen benachbarten Nerven steht, sind folgende: alle Nerven verlaufen über den *Bulbus oculi* und seine oberen Muskeln, zu beiden Seiten eines großen Blutgefäßes, der *Ophthalmicus lateralis lateral*, die *Portio major* medial, der *Trochlearis* erst medial, dann ventral und lateral von dem genannten Gefäße (Fig. 3).

B. *Portio minor*.

Dieser schwache Zweig teilt sich nach seinem Abgange in 2 Aeste *a* und *b* (Fig. 4), die eine variierende Zahl von dünnen Aestchen zu der Augenschleimhaut abgeben und dann sich an die *Portio major* anschließen, so daß der *N. nasalis* eine Vereinigung der beiden Teile

des Nervus ophthalmicus trigemini vorstellt. Alle beschriebenen Beziehungen variieren, z. B. die dünnen Schleimhautzweige gehen zuweilen von der Portio major ab usw., deshalb ist eine engere Homologie dieser beiden Nervi ophthalmici von *Esox* mit denen der Selachier oder Ganoiden schwer zu konstatieren und das zwang mich, die anatomisch ungenügende SCHWALBESCHE Nomenklatur anzunehmen.

Nervus trigeminus II.

A. Truncus maxillaris.

Der Truncus maxillaris (*Trmx*, Fig. 3) verläßt das Ganglion als ein sehr dicker Stamm, verläuft nach vorne und außen zwischen dem M. levat. arc. pal. und dem M. adduct. arc. pal., erreicht die obere hintere Ecke der Orbita und zieht am Rande derselben hin, indem er den Charakter ihrer Krümmung behält. Auf diesem Wege unter der Orbita ist der Nerv nur vor den Ossa infraorbitalia bedeckt. Von den Zweigen, welche der Truncus abgibt, kann man 2 bedeutende Aeste nennen: den R. ad musc. dilat. operculi (*adDo*, Fig. 3) und den R. ad musc. levat. arc. pal. (*adLap*, Fig. 1). Der Truncus teilt sich in 2 Aeste: Rami maxillares superior (*Mxs*, Fig. 3) und inferior (*Mxi*, Fig. 3).

B. Maxillaris superior.

Anfangs behält der Nerv die orbitale Richtung des Hauptstammes, vor der vorderen Ecke des Auges teilt er sich aber in 2 Aeste, von denen der eine dorsal steigt und dann zusammen mit dem Buccalis lateralis verläuft, der andere behält aber die frühere Richtung, als ob er die Fortsetzung des Hauptstammes des Max. sup. wäre. Der erste Zweig wird einstimmig von verschiedenen Autoren als Ramus buccalis trigemini (*BuV*, Fig. 1 und 3) beschrieben und deshalb werden wir ihm seine alte Bezeichnung lassen, den anderen Zweig aber, am besten von ALLIS (1) beschrieben, werden wir, wie es auch dieser Autor macht, als Ramus supramaxillaris (*Smx*, Fig. 1 und 3) bezeichnen. Der R. buccalis erhebt sich anfangs dorsal, nimmt dann eine horizontale Richtung und verläuft hier dicht unter der Haut des Tieres, gibt einen kleinen Zweig in die Nasenhöhle und mehrere schwache Zweige zur Haut und zum Bindegewebe ab und zerfällt zusammen mit dem Palatinus facialis in der Mundschleimhaut, sowie in der Haut der Schnauze und kann also als teils visceral-sensorisch betrachtet werden, wie dieses ALLIS und andere Autoren tun. Der R. supramaxillaris geht horizontal nach vorne und gibt mehrere dünne Zweige zur Haut, an die er sich dicht anschließt, ab; unweit von der Befestigung des Os maxillare

am Schädel zerfällt der Nerv in 2 Aeste: der R. praemaxillaris (*Prmx*, Fig. 1 und 3) verläuft nach vorne und umzieht von unten her das Os praemaxillare, hierauf zerfällt er in der Haut und dem Bindegewebe dieses Abschnittes der Schnauze; der Ramulus maxillaris (*Mx*, Fig. 1 und 3) verläuft bogenförmig nach unten, zerfällt in 3 Aeste und endigt im Bindegewebe der inneren Fläche des Os maxillare. Ungefähr dasselbe war von GORONOWITSCH für *Lota* und von ALLIS für *Amia* beschrieben, diese Forscher hatten aber nicht auf die interessante Biegung des Nerven geachtet und gaben derselben gar keine Erklärung.

C. Maxillaris inferior.

Der Maxillaris inferior ist ein gemischter Nerv, der aus visceral- und somatisch-sensorischen und visceral-motorischen Elementen zusammengesetzt ist. Er verläuft an der Grenze der oberen und tiefen Schichten des M. adduct. mand., gibt mehrere Zweige zu diesem Muskel (*a, b, c, d*, Fig. 1) und 3 Aeste zur oberen Lippe ab (*A, B, C*, Fig. 1), von denen *A* und *B* dorsal und *C* ventral abgehen, wie es auch PINCUS für *Protopterus* beschrieben hatte. Nach der Abgabe dieser Zweige bildet der Stamm eine S-förmige Krümmung und zerfällt in 2 Aeste: 1) einen äußeren, der die Unterlippe und die Haut des Unterkiefers innerviert und sich wieder in mehrere feinere Aestchen teilt (*adLinf*, *Cuex₁₋₂V* und *Cuint.V*, Fig. 1), von denen der Ramus cutaneus internus, welcher die Mundschleimhaut innerviert, wahrscheinlich als ein visceral-sensorischer Nerv betrachtet werden kann, und 2) einen inneren, welcher einen motorischen Zweig für den M. add. mand. (*e*, Fig. 1) abgibt und sich dann in 2 Aeste teilt: den R. mandibularis superior (*Mnds*, Fig. 1) und mandibularis inferior (*Mndi*, Fig. 1).

Der Mandibularis superior ist ein rein somatisch-sensorischer Zweig; er erreicht das vordere Ende des Unterkiefers und dringt hier mit 2 Aesten ins Dentale ein; weiter konnte ich ihn nicht verfolgen, denke aber, daß diese Zweige als Homologon der Rami alveolaris betrachtet werden können.

Der Mandibularis inferior ist im Gegenteil ein rein motorischer Zweig; er erreicht den MECKELschen Knorpel, gibt hier einen motorischen Zweig (*f*, Fig. 1) ab und lehnt sich dann an den Mandibularis externus oder lateralis, vereinigt sich aber mit diesem Nerven natürlich nicht, wie dieses VETTER (30) behauptete: ich konnte nur 2 Anastomosen zwischen diesen Nerven bemerken (?). Von Zweigen, die der Nerv abgibt, können wir 2 Aeste zum M. geniohyoideus (*adGh*, Fig. 1) und 2 Aeste zum M. intermandibularis (*ad.Intmnd*, Fig. 1), in welchem der Nerv endigt, konstatieren.

Der Trigeminus als segmentaler Nerv.

Embryologisch ist es schon festgestellt, daß der Trigeminus der segmentale Nerv der zwei ersten Metameren ist: der Trigeminus I der der ersten und der Trigeminus II der der zweiten Metamere. Der erste Nerv ist aber kein vollständig segmentaler: 1) Es gibt keine Spalte, die durch diesen Nerv innerviert wird, und 2) die motorische und die visceral-sensorische Komponente des Nerven ist

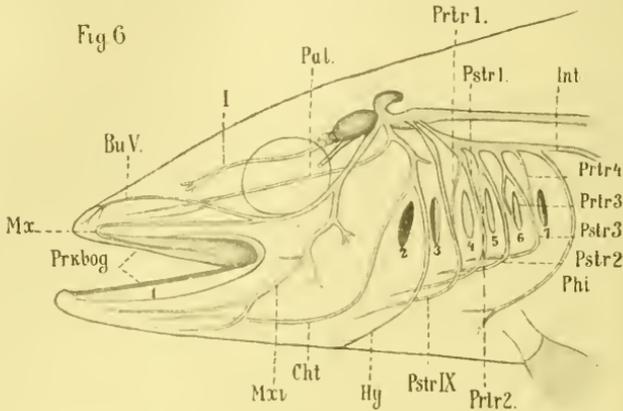


Fig. 6. Die Segmentation der Kopfnerven des Hechtes. (Schema.)

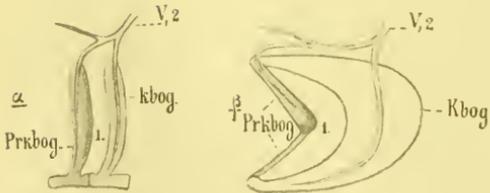


Fig. 7.

Fig. 7. Die Segmentation des Trigemini II.
 α die frühere Lage der Bogen und des Nerven.
 β die gegenwärtige Lage derselben. (Schema.)

nicht vorhanden, so daß der ganze Nerv nur als homolog dem Ramus pharyngeus (von GEGENBAUR) betrachtet werden kann. Das System des Trigeminus II kann im Gegenteil als ganz typisch für einen segmentalen Nerven gelten.

In einer neulich erschienenen Arbeit von M. M. WOSKOBOINIKOFF (29)

behauptet dieser Autor, daß hinter dem Munde noch wenigstens eine Kiemenspalte (oder zwei) vorhanden ist; diese „Präspiracularspalte“ befindet sich zwischen dem Kieferbogen und dem Prämandibularbogen; der letztere wird bei den erwachsenen Tieren durch das Os maxillare und ein „Lippenligament (Knorpel oder Bindegewebe)“ vorgestellt (Fig. 7); so ist der Trigeminus ein vollständig segmentaler Nerv dieser Präspiracularspalte, weil er 1) alle 3 Zweige eines

segmentalen Cranialnerven (Fig. 6) (der Ramus pharyngeus wird durch den R. buccalis V, der Praetrematicus durch den Supramaxillaris und der Posttrematicus durch den Maxillaris inferior vorgestellt) besitzt, 2) die Lage dieser 3 Zweige ganz typisch für einen segmentalen Zentralnerv ist, 3) alle Nervenkomponenten eines segmentalen Nerven (somatisch-sensorische, visceral-motorische und visceral-sensorische) vorhanden sind und 4) die physiologische Natur der Zweige auch als typische für einen segmentalen Nerv betrachtet werden kann (Fig. 1).

Nervus facialis.

Das Ganglion Geniculi sendet 2 dicke Stämme ab; nach vorne und ventral verläuft der Palatinus, welcher das Prooticum mit einer eigenen Oeffnung, die lateral von der Oeffnung des Hauptstammes im Prooticum liegt, durchbohrt; der Hauptstamm, als Truncus hyoideomandibularis, verläuft nach seinem Austritte aus dem Ganglion horizontal nach außen, durchbohrt das Prooticum und kehrt dann ventral mit dem Ramus mandibularis lateralis zurück. Die Foramina facialis im Prooticum sind ganz selbständig vom Foramen trigemini (HUXLEY).

A. Truncus hyoideomandibularis.

Anfangs gibt der Nerv 2 motorische Aeste für den M. adduct. are. pal. (*adAap*, Fig. 1), ventral und dorsal einen starken Zweig für die Mn. levat. und adduct. operculi (*Op* Fig. 1 und 3) ab. Nach seinem Austritte aus dem Canalis hyoideomandibularis (im Hyomandibulare) teilt sich der Nerv in seine Hauptäste: ventral geht der R. hyoideus (*Hy*, Fig. 1), dorsal die Chorda tympani ab.

Der Ramus hyoideus geht direkt nach unten und gibt auf seinem Wege einen ventralen Zweig zum Integument der inneren Fläche des Praeoperculum und einen anderen in der Region des Interoperculum ab; an der Abgangsstelle der Radii branchiostegi wechselt der Nerv seine frühere Richtung und verläuft parallel den Befestigungsstellen dieser Radii, um den M. hyohyoideus zu innervieren, in welchem der Nerv endigt. Man kann diesen Zweig als einen gemischten, aus visceral-motorischen und somatisch-sensorischen (Fig. 1) Elementen gebildeten, Posttrematicus betrachten.

Die Chorda tympani (*Ch*, Fig. 1) verläuft anfangs über das Metapterygoideum, durchbohrt dann den Knochen und verläuft auf der inneren Fläche des Quadratum. Bei der Eintrittsstelle des Nerven in den Unterkiefer gesellt sich von hinten her der Mandibularis lateralis zu ihm und beide Nerven verlaufen eine Strecke lang zusammen, dann

gehen sie auseinander, der Mandibularis facialis dorsal, wo er in der Mundschleimhaut in 5 Aeste (α — ε , Fig. 1) zerfällt, während der Mandibularis lateralis seine frühere Richtung beibehält. Im Gegensatz zur Ansicht VETTERS, welcher den Mandibularis lateralis als einen Zweig des 7. Paares betrachtete und annahm, daß die Chorda tympani (Mandibularis facialis VETTERS) auch motorische Elemente besitze, sehen wir, daß derselbe ausschließlich aus visceral-sensorischen Elementen besteht und als typischer Praetrematicus der Spirocularspalte gelten kann.

B. Ramus palatinus.

Dieser Nerv wurde bei dem Hechte schon ganz richtig von STANNIUS beschrieben. Nach seinem Austritt aus dem Ganglion (*Pal*, Fig. 1 und 3) erreicht er eine Rinne auf dem Parasphenoid, in welche eingeschlossen er nach vorne huzieht. Ungefähr neben der vorderen Ecke des Auges teilt sich der Nerv in 2 Aeste; ALLIS (1 und 2) bezeichnet sie als Palatini anterior und posterior, ich ziehe aber einen anderen Namen nach ihrem Innervationsgebiete vor. Man könnte dann einen als Ramulus praemaxillaris palatini (*Prmxpal*, Fig. 1 und 3) und den anderen als den eigentlichen Ramulus palatinus (*Rmlpal*, Fig. 1 und 3) bezeichnen; beide zerfallen in mehrere Zweige, wie man es auf Fig. 1 und 3 sehen kann, und innervieren die Mundschleimhaut des Palati, als rein visceral-sensorische Nerven. Es ist leicht zu sehen, daß wir den R. palatinus als einen visceral-sensorischen Ramus pharyngeus eines segmentalen Nerven betrachten können. Die segmentale Natur des Facialis ist also sehr klar ausgesprochen (Fig. 6).

Der Acustico-Lateralis-Komplex (Fig. 2).

Wie ich schon früher gesagt habe, kann man diesen Komplex in 3 Abteilungen teilen: prootische, otische und opisthotische. Die prootische Abteilung besteht aus 2 Nervenästen: der Ramus ophthalmico buccalis verläuft seiner ganzen Länge nach mit den Trigeminasästen zusammen und ist nach PINCUS' (20) Behauptung ein spezialisierter Teil derselben (oder deren somatisch-sensorischer Komponente), der Ramus mandibularis externus (lateralis) ist ein spezialisierter Teil des Facialis. Die otische Abteilung ist mit dem Acusticus und die opisthotische mit den Lateralnerven des 9. und 10. Paares vorgestellt. Obwohl alle diese lateralen Nerven so eng mit den anderen Kopfnerven verbunden sind, daß man sie leicht als Teile verschiedener Kopfnerven betrachten könnte, muß man doch solch einen Zusammenhang der lateralen Nerven mit den übrigen als einen scheinbaren ansehen und deshalb das laterale Nervensystem ganz unabhängig von anderen Nerven beschreiben.

A. Die prootische Abteilung.

1. Ramus ophthalmico buccalis lateralis.

Der Ursprung dieses Nerven im Gehirne ist so eng mit der Ursprungsstelle des Facialis verbunden, daß man ihre Fasern vielleicht nur mikroskopisch unterscheiden könnte. Vor seinem Eintritte ins Ganglion gibt der Lateralnerv ein dünnes Aestchen ab — das Homologon des Ramus oticus der Autoren (15), das im Schleimkanale des Praefrontale zerfällt (Fig. 2, *Ot*) und sich so dicht an die Lobi optici anlehnt, daß es sehr leicht bei dem Abnehmen der Gehirnhüllen beschädigt werden kann. Nach dem Austritt aus dem Ganglion zerfällt der Nerv in 2 Aeste: R. ophthalmicus lateralis (das Homologon des Ophthalmicus superficialis facialis der Autoren — ein falscher Name, weil es 1) keinen Profundus facialis gibt und 2) weil der Nerv mit dem Facialis nichts zu tun hat und eher als ein Abkömmling des Trigemini gelten muß), und R. buccalis lateralis (das Homologon des falsch benannten Buccalis facialis).

Der Ophthalmicus lateralis (*OL*, Fig. 3) verläuft vor dem Ganglion laterale und gibt mehrere Aeste (ich sah 5 derselben — *Fr*₁₋₅, Fig. 2) für den supraorbitalen Schleimkanal ab. Hier kann eine, ihren Platz oft wechselnde, aber doch immer vorhandene Anastomose zwischen dem Ophthalmicus lateralis und Ophthalmicus trigemini (Portio major) konstatiert werden.

Sowie der R. ophthalmicus lateralis mit dem Trigenimus I, verläuft der R. buccalis lateralis in naher Nachbarschaft mit dem Trigenimus II, sein Innervationsgebiet wird von dem vorderen Teile des infraorbitalen Schleimkanals begrenzt. Der R. buccalis (*Bul*, Fig. 3) verläuft erst mit dem Truncus maxill. V gemeinsam, dann mit dessen R. maxill. superior, endlich mit dem Buccalis V und endigt in den zwei vorderen Gefühlsorganen des Kanals. Von den 12 Lateralorganen dieses Kanals werden also die 5 hinteren (*Io*₁₋₄, Fig. 2) und die 2 vorderen (*Io*₁₀₋₁₁, Fig. 2) durch diesen Nerv, während die 5 mittleren durch den Accessorius buccalis lateralis versorgt werden. Der R. pteroticus (*ptertl*, Fig. 2) versorgt die vordere Abteilung des temporalen Lateralkanals.

2. Ramus hyoideomandibularis lateralis (externus).

Nach seinem Austritt aus der „Pars lateralis des Ganglion geniculi“ teilt sich der Hyoideomandibularis lateralis in 2 Aeste: aus dem Foramen hyomandibulare hervortretend erhebt sich der sogenannte Accessorius buccalis lateralis über den Processus opercularis dieses Knochens, der

Rest des Nerven zerfällt auch bald in 2 Aeste: in den R. mandibularis lateralis und den R. hyoideus lateralis.

Der R. accessorius buccalis wurde von STANNIUS als eine Eigentümlichkeit des Hechtes betrachtet, homologe Bildungen sind aber von GORONOWITSCH (11) für Tinca, Abramis, Cyprinus und Gobio, und von HANDRICK für Argyropelecus beschrieben worden. Der Nerv (*Acbul*, Fig. 3) verläuft an der Grenze zweier voluminöser Muskeln (M. levat. arc. palat. und die obere Abteilung des M. adduct. mand.), erreicht die Ossa infraorbitalia, zieht auf ihrer inneren Fläche hin und versorgt mit seinen Aesten die 5 mittleren Organe des infraorbitalen Schleimkanals (*Io₅₋₉*, Fig. 2).

Der R. hyoideus lateralis verläuft eine Strecke lang mit dem R. hyoideus facialis zusammen, gibt dann 2 Aeste zu den zwei oberen Organen des hyoideomandibularen Schleimkanals ab (*Hl₂₋₃*, Fig. 2) und vereinigt sich dann wieder mit dem Mandibularis lateralis.

Der Mandibularis lateralis verläuft anfangs mit der Chorda tympani zusammen, bald teilt er sich aber von ihr ab und verläuft ganz selbständig bis zu seinem Eintritt in den Unterkiefer. Auf diesem Wege gibt er zu den Lateralorganen des Hyoideomandibularkanal 4 Zweige (*Hl₁*, *Hl₄₋₆*, Fig. 2) ab, von denen die 3 ersten in den Lateralorganen endigen, der vierte aber (*Hl₆*) sich wieder mit dem Hauptstamme vereinigt. Der R. mandibularis lat. durchbohrt mit einer eigenen Oeffnung das Quadratum, umzieht die Sehnen des M. adduct. mand. und tritt in den Unterkiefer neben dessen kaudaler ventraler Ecke ein; hier verläuft der Nerv wieder mit der Chorda tympani zusammen, nach der Vereinigung des Ramuli *Hl₆* (Fig. 2) mit dem Mandibul. lateral. fangen aber die Nerven an auseinanderzugehen, hier aber nähert sich der Mand. inf. trigemini dem Lateralis und weiter verlaufen die Nerven nahe nebeneinander und bilden 2 Anastomosen. Der Mandibularis lateralis schickt 7 Aeste (*Hl₇₋₁₃*) zu dem mandibularen Lateralkanal.

B. Die otische Abteilung.

Wie ich es schon oben gesagt habe, besteht die otische Abteilung des Komplexes nur aus einem Nerv — aus dem Acusticus (*VIII*, Fig. 2 und 5). Er entspringt mit einer breiten Wurzel gleich nach dem Facialis (Fig. 5), bildet dann eine gangliöse Anschwellung und zerfällt in die Rami anterior und posterior. Der R. anterior teilt sich in 5 Zweige, die ich nur bezeichnen werde, ohne sie ausführlicher zu beschreiben: ad ampul. anter., 2 Aeste ad utriculum, ad ampul. extern. und ad sacculum (Fig. 5, *VIII*). Der Ramus posterior ist nicht so bedeutend und zerfällt nur in 3 Aeste: ad lagenam, ad ampul. poster.

und communicans ad 9. Paar (*An. IX*, Fig. 5). Solch einen „Ramus accessorius acusticus“ haben schon WEBER für *Myliobates aquila* und STANNIUS für *Raja clavata* und *Raja batis* beschrieben.

C. Die opisthotische Abteilung.

1. Nervus lateralis IX.

Die lateralen Elemente des 9. Paares konnte ich als ein selbstständiges Gebilde erst nach dem Austritt des Nervens aus dem Ganglion wahrnehmen: das Ganglion IX entsendet ein Zweigchen, welches über die *Mm. levator* und *adductor operculi* hinwegzieht und dann in 2 Aeste zerfällt, von denen der eine (*IXL*, Fig. 2 und 3) in den Mittelteil des pterotischen Lateralkanals eindringt und also als N. lateralis funktioniert, der andere aber (*cuIX*, Fig. 2 und 3) sich nach hinten fortsetzt und als somatisch-sensorischer Hautnerv funktioniert. Eine selbständige Austrittsstelle des Lateralis IX aus dem Gehirne konnte ich makroskopisch nicht beobachten, diese Beobachtung gelang aber ALLIS, COLLINGE und PINCUS bei einigen Fischen mikroskopisch und die von diesen Autoren gefundenen Resultate sind den meinen sehr ähnlich.

2. Nervus lateralis X.

Von den zahlreichen Aesten dieses Nerven will ich hier nur die des Kopfes beschreiben. Die letzteren versorgen mit dem R. pteroticus des Buccalis lateralis (*pterl*, Fig. 2) und mit dem R. lateralis IX zusammen den temporalen Lateralkanal, der durch die *Ossa pteroticum*, *innominatum* und *supracleithrum* führt. Das *Os innominatum* ist ein abgesprengter Teil des Posttemporale und funktioniert nur als ein Lateralknochen, während selbst das Posttemporale ein Deckknochen (bei dem Hechte) geworden ist. Der temporale Schleimkanal wird, wie eben gesagt wurde, von 3 Nerven versorgt, von denen der Lateralis X mit 2 dünnen Zweigen den Schleimkanal des *Os innominatum* innerviert (*XL₁₋₂*, Fig. 2 und 3). Diese Zweige gehen vom Ganglion opisthoticum ab. Der dritte dünne Zweig (*XL₃*, Fig. 2 und 3) für den Kanal des *Supracleithrum* geht schon vom Stamme des Truncus lateralis X (*XL*, Fig. 3) ab.

Die Vagusgruppe.

A. Die Austrittsstellen und Ganglien.

In unserem Falle haben wir 3 typische Ganglien und eine typische (bei den Fischen) Austrittsstelle der Nerven aus dem Gehirne. An der Austrittsstelle des 9. Paares und des Lateralis X sind die beiden Nerven miteinander verbunden, aber sie bleiben doch selbständig; das

9. Paar hat eine mediale, der Lateralis X eine laterale Lage; an dieser Stelle, glaube ich, erhält der Glossopharyngeus seine lateralen Fasern, weil ich keinen anderen Vereinigungsort beider Nerven feststellen konnte. Die Austrittsstelle des Vagus liegt kaudal und ventral von der des 9. Paares; der Nerv fängt mit 2 Wurzeln an: einer breiten oberen, die sich wieder in 4 kleine Würzelchen teilt, und einer schwachen unteren; ich konnte aber nicht die Natur dieser Wurzeln nachweisen.

Nach ihrem Austritt aus dem Gehirne verlaufen alle 3 Nerven (IX, X und Lat. X) bogenförmig ventral nach außen, der Lateralis X verläßt seinen Nachbar (IX) und legt sich an den Vagus, dann durchbohren alle 3 Nerven das occipitale Laterale, vorne der Glossopharyngeus mit einer kleinen und hinter ihm der Vagus cum laterali X mit einer großen Oeffnung. Vor dem Durchtritt durch den Knochen bilden die 9. und 10. Paare eine Anastomose (Fig. 3); nach dem Austritt aus dem Schädel bildet jeder Nerv ein Ganglion; das große Ganglion vagi (*GX*, Fig. 5) wird von oben durch das Ganglion opisthoticum bedeckt (Fig. 3), vorne anastomosiert es mit dem Ganglion IX und die beiden Ganglien (IX und X) vereinigen sich mit dem zweiten Ganglion sympathici, welches proximal mit dem 7. und 5. Paare verbunden ist. Nach einer sehr verbreiteten Regel bildet nur der erste von den branchialen Aesten des Vagus ein eigenes Ganglion. Am Orte der Vereinigung des Vagus mit dem Lateralis X geht ein dünner Nerv. dorsalis vagi (*Dv*, Fig. 1 und 3) ab; er zerfällt in den Gehirnhüllen und ist, glaube ich, ein unvollständiges Homologon des Ramus recurrens facialis cum laterali X (Perca und andere Arten).

B. Nervus glossopharyngeus.

Nach dem Austritt des Nerven aus dem Ganglion (*GIX*, Fig. 5) bemerkt man an ihm eine große Volumenzunahme; er zerfällt in zwei Aeste, von denen der eine der schon oben beschriebene R. lateralis IX ist und der andere der R. branchialis IX. Der letztere bildet eine bogenförmige Krümmung, durchbohrt den M. levat. arc. branch. ext. und tritt in den ersten Kiemenbogen ein. Auf diesem Wege gibt er ventral und dorsal feine Zweige zum genannten Muskel ab (*mIX*, Fig. 3) und sendet einen dünnen Zweig zum Bindegewebe des ersten Kiemenbogens (*CuIX*, Fig. 1 und 3).

Man kann also sehen, daß der Glossopharyngeus bei dem Hechte ein unvollständig segmentaler Nerv ist: der Praetrematicus und Pharyngeus verschwanden, der Posttrematicus besteht, wie gewöhnlich, aus somatisch- (*CuIX*) und visceral-sensorischen (R. branchialis) und visceral-motorischen (*mIX*) Elementen (Fig. 6).

C. Nervus vagus.

Nach seinem Austritt aus dem Ganglion zerfällt der Nerv in folgende Aeste:

1) den Ramus branchialis vagi primus, den größten Vaguszweig, der sein eigenes Ganglion besitzt (*GbrI*, Fig. 5); er gibt dorsal einen motorischen Zweig zum *M. lev. arc. branch. ext. ab* (*mbr 1*, Fig. 3) und zerfällt dann in den Praetrematicus (*Prtrbr 1*, Fig. 3, *Prtr 1*, Fig. 1), welcher mit dem 9. Paare zusammen auf dem ersten Kiemenbogen verläuft, und den Posttrematicus (*Pstr 1*, Fig. 1), welcher auf dem zweiten Kiemenbogen verläuft. Der Praetrematicus gibt einen Ast zum Bindegewebe des zweiten Kiemenbogens ab (Fig. 1 und 3);

2) den Ramus branchialis vagi secundus; er hat kein Ganglion und ist im übrigen dem ersten Aste ähnlich (*Prtr₂* und *Pstr₂*, Fig. 1);

3) den Ramus praetrematicus ad arcum branch. tertium (*Prtr 3*, Fig. 1) ist dünn und rein sensorisch;

4) den Ramus posttrematicus ad arcum branch. quartum (*Pstr 3*, Fig. 1), der zwei Muskeläste zu den *Mm. obliqui dorsales* und einen Zweig zum Bindegewebe seines Kiemenbogens abgibt;

5) den Ramus pharyngeus inferior (*Phi*, Fig. 1), der ein gemischter Zweig ist und aus 2 Teilen besteht, von denen der erste der Praetrematicus des vierten Kiemenbogens ist (*Prtr 4*, Fig. 1), der zweite aber ein Zweig zur unteren Kiemenmuskulatur (*Phi*, Fig. 1), in welcher dieser Nerv in mehrere Aeste zerfällt, das Herz innerviert, und im *M. constrict. oesoph.* endigt;

6) den Ramus intestinalis, den dicksten von den Vagusästen (*Int*, Fig. 1); er gibt 4—5 Aeste zum „muskulösen Diaphragma, das die Kiemenhöhle hinten begrenzt“ (STANNIUS, S. 88) und verästelt sich dann in den Innenorganen.

Die segmentale Natur des Vagus ist deutlich ausgesprochen; die Praetrematici sind visceral-sensorische, die Posttrematici gemischte Nerven: ihre Aeste zum Bindegewebe sind durch somatisch-sensorische, die Muskeläste durch visceral-motorische, der Rest des Nerven durch visceral-sensorische Elemente gebildet. Die Rami pharyngei sind nicht vorhanden (Fig. 6).

Resumé (Fig. 6).

1) Der Olfactorius ist ein visceral-sensorischer Nerv, dessen Segmentalnatur noch ganz unklar ist und dessen Verlauf für einen Knochenfisch, wie der *Esox* es ist, als typisch gelten kann.

2) Der Opticus bietet nichts Neues dar; nach JOHNSTON (16) ist er ein somatisch-sensorischer Nerv.

3) Der Oculomotorius besitzt, außer seinen 4 Muskelästen und seiner Radix brevis zum N. ciliaris brevis, einen Ramus ciliaris novus und ist mit Ausnahme dieses neuen Zweiges von unbekannter Natur ein somatisch-motorischer Nerv.

4) Der Trochlearis und der Abducens sind rein somatisch-motorische Nerven und bieten in ihrer Verbreitung nichts Neues dar.

5) Jeder segmentale Cranialnerv besteht, wie bekannt (JOHNSTON 1909), aus folgenden Aesten: aus einem sensorischen Ramus pharyngeus, einem ebenso sensorischen Praetrematicus und einem gemischten Post-trematicus.

6) Der Trigemini I ist ein unvollständiger segmentaler Nerv (wahrscheinlich der ersten postoralen Kiemenspalte von WOSKOBOINIKOFF), der das Ganglion trigemini I besitzt und aus somatisch-sensorischen Elementen besteht. Seine Aeste, die Portiones major et minor, sind eher Homologe der Nn. nasociliaris und frontalis der Autoren, als der Nn. ophthalmici superficialis und profundus. Mein Trigemini I hat nichts mit dem Trigemini I von GORONOWITSCH gemein, der dem Trigemini aller Autoren, oder meinen Trigeminini I + II entspricht.

7) Der Trigemini II ist ein vollständig segmentaler Nerv der Präspiracularspalte (WOSKOBOINIKOFF). Sein Ramus pharyngeus wird durch den visceral-sensorischen Ramus buccalis, sein Praetrematicus durch den somatisch-sensorischen Ramus supramaxillaris, sein Post-trematicus durch den gemischten Ramus maxillaris inferior gebildet, der aus somatisch-sensorischen (Rami cutanei externi) und vielleicht visceral-sensorischen (Ramus cutaneus internus) ebenso wie aus visceral-motorischen Elementen besteht. Der Trigemini II von GORONOWITSCH entspricht meinen Nerven Ophthalmicobuccalis lateralis + Hyoideo-mandibularis lateralis und kann also in keinem Falle als ein segmentaler Nerv betrachtet werden; ebenso unrichtig ist die Meinung von GORONOWITSCH, daß dieser laterale Nerv motorische Elemente besitzt.

8) Trotz dem Verschwinden der Spiracularspalte (bei den Knochenfischen) könnte der Facialis als ein vollständig segmentaler Nerv der letzteren betrachtet werden. Sein Ramus pharyngeus ist durch den visceral-sensorischen Ramus palatinus, sein Praetrematicus durch die ebenso gebildete Chorda tympani und sein Ramus posttrematicus durch den aus somatisch-sensorischen und visceral-motorischen Elementen bestehenden Ramus hyoideus dargestellt.

9) Der Glossopharyngeus ist ein unvollständig segmentaler Nerv der ersten Kiemenspalte und besteht nur aus einem Ramus post-

trematicus, der somatisch- und visceral-motorische ebenso wie auch somatisch-sensorische Elemente besitzt. Das Verschwinden des Ramus praetrematicus und des Ramus pharyngeus steht wahrscheinlich im Zusammenhange mit dem Verschwinden der Spiracularspalte.

10) Die Vagusgruppe ist ein Komplex von 2 nicht segmentalen (R. pharyng. infer. und R. intestinalis) und sozusagen $3\frac{1}{2}$ segmentalen Nerven (4 Rami praetrematici und 3 Rami posttrematici), so daß mit dem Posttremat. des 9. Paares 4 Kiemennerven vorhanden sind, deren Rami pharyngei verschwanden. Die 4 Rami praetrematici bestehen aus visceral-sensorischen Elementen, die 3 Rami posttrematici aus somatisch-sensorischen, somatisch- und visceral-motorischen. Der eigentliche Pharyngeus inferior und der Intestinalis vagi sind von gemischter Natur und bestehen aus visceral-sensorischen und visceral-motorischen Elementen.

11) Der Acustico-Lateralis-Komplex besteht aus den Lateralnerven und dem Acusticus; er besitzt 3 Ganglien: a) das Ganglion prooticum entsendet den Ramus ophthalmicobucc. lat., welcher die Lateralorgane der Supra- und Infraorbitalkanäle versorgt; b) das Ganglion oticum entsendet den Acusticus, der aus seinen gewöhnlichen Teilen besteht; c) das Ganglion opisthoticum entsendet den Truncus later. X, der die Lateralorgane des Temporalkanals und des Rumpfes innerviert. Außer diesen 3 Ganglien besitzt der Komplex 2 Zweige, deren Ganglien, wenn solche existieren sollten, ich makroskopisch nicht bemerken konnte: α) den Ramus hyoideomandibularis lateralis, der teils mit dem Facialis hinzieht und die Lateralorgane des Hyomandibularkanals versorgt, und β) den Ramus lateralis IX, welcher einige Lateralorgane des Temporalkanals versorgt.

Zum Schlusse erlaube ich mir, hier Herrn Prof. A. N. SEWERTZOFF, auf dessen Anregung und unter dessen Leitung ich diese Arbeit im Zootomischen Laboratorium der Universität in Kiew ausgeführt habe, meinen verbindlichsten Dank auszudrücken.

Kiew, November 1909.

Literaturverzeichnis.

- 1) ALLIS, E. P., The cranial muscles and cranial and first spinal nerves of *Amia calva*. Journ. Morphol., 1897.
- 2) —, The lateral sensory canals, the eye-muscles and the peripheral distribution of certain of the cranial nerves of *Mustelus laevis*. Quart. Journ. microsc. Sc., 1901.

- 3) BEARD, JOHN., On the segmental sense organs of the lateral line and the morphology of the vertebrate auditory organ. Zool. Anz., 1884.
- 4) BIDDER, F., Zur Lehre von dem Verhältnis der Ganglienkörper zu den Nervenfasern, 1847.
- 5) COLE, FRANK., Observations on the structure and morphology of the cranial nerves and lateral sense organs of Fishes, with especial reference to the genus *Gadus*. Trans. Linn. Soc., 1898.
- 6) FÜRBRINGER, MAX, Ueber die spino-occipitalen Nerven der Selachier und Holocephalen und ihre vergleichende Morphologie. Festschr. f. GEGENBAUR, 1897.
- 7) GEGENBAUR, C., Ueber die Kopfnerven von *Hexanchus* und ihr Verhältnis zur Wirbeltheorie des Schädels. Jen. Zeitschr., 1871.
- 8) —, Die Metamerie des Kopfes und die Wirbeltheorie des Kopfskeletts. Morphol. Jahrb., 1887.
- 9) —, Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere mit Berücksichtigung der Wirbellosen, 1898.
- 10) GORONOWITSCH, Das Gehirn und die Cranialnerven von *Acipenser ruthenus*, 1883.
- 11) —, Der Trigemino-Facialis-Komplex von *Lota vulgaris*. Festschr. f. GEGENBAUR, 1897.
- 12) HALLER, B., Vom Bau des Wirbeltiergehirns. Teil 1. *Salmo* und *Scyllium*, 1898.
- 13) — Der Ursprung der Vagusgruppe bei den Teleostiern. Festschr. f. GEGENBAUR, 1897.
- 14) HANDRICK, K., Zur Kenntnis des Nervensystems und der Leuchtorgane des *Argyropelecus hemigymnus*, 1901.
- 15) JOHNSTON, J. B., Das Gehirn und die Cranialnerven der Anamnier, 1902. *Ergebn. und Fortschr. Zool.*
- 16) — The Central Nervous System of Vertebrates, 1909, *ibid.*
- 17) KOLTZOFF, N. K., Entwicklungsgeschichte des Kopfes von *Petromyzon Planeri*. Bull. Soc. Natur. Moscou, 1901—1902.
- 18) MITROPHANOW, P., Die Lateralorgane der Amphibien. Warschau 1888. (Russisch.)
- 19) —, Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte der Wirbeltiere. Warschau 1892. (Russisch.)
- 20) PINCUS, F., Die Hirnnerven des *Protopterus annectens*. Morph. Arb., 1895.
- 21) POLLARD, On the Anatomy and Phylogenetic Position of *Polypterus*, 1892.
- 22) —, The lateral line system in Siluroids, 1892.
- 23) SCHIMKEWITSCH, W., Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere, 1905.
- 24) SCHWALBE, Das Ganglion oculomotorii. Jen. Zeitschr., Bd. 8.
- 25) STANNIUS, Das peripherische Nervensystem der Fische, 1849.
- 26) STRONG, O., The cranial nerves of Amphibia. Journ. Morphol., 1895.
- 27) WIEDERSHEIM, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere, 1909.

- 28) VAN WIJHE, J. W., Ueber das Visceralskelett und die Nerven des Kopfes der Ganoiden und von *Ceratodus*, 1882.
- 29) WOSKOBOINIKOW, M. M., Das Visceralskelett der Knochenfische. Bull. Soc. Natur. Kiew, 1909.
- 30) VETTER, B., Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Kiemen- und Kiefernuskulatur der Fische. II. Jen. Zeitschr., 1887.

Erklärung der Bezeichnungen.

- I—X* Nerven I—X.
1—7 Kiemenspalten 1—7.
V, 2 N. Trigemini II.
A, B, C motorische Aeste zur Oberlippe.
a, b, c, d, e, f motorische Aeste zum M. add. mand.
a, b (Fig. 4) Teile der Portio minor V.
adAap N. ad m. adduct. arc. palat.
adDo N. ad m. dilat. operculi.
adIntmnd N. ad m. intermandib.
adGh N. ad m. geniohyoideum.
adLap N. ad m. levat. arc. palat.
adLinf N. zur Unterlippe.
adoi N. ad m. obliq. infer.
adrinf N. ad m. rect. infer.
adrint N. ad m. rect. intern.
adrs N. ad m. rect. super.
Ancumt Anastomose cum nervo laterali.
AnIX Anastomose des 8. und 9. Paares.
Bul N. buccalis lateralis.
BuV N. buccalis trigemini.
Cht N. chorda tympani.
cilbr N. ciliaris brevis.
cill N. ciliaris longus.
ciln N. ciliaris novus.
com cum IV N. communicans cum IV.
Cu N. cutanei.
Cu_{1—2} VII N. cutanei facialis.
Cue_{1—3} V N. cutanei externi trigemini.
Cuint V N. cutaneus internus trigemini.
Dv N. dorsalis vagi.
Fr_{1—5} N. frontales laterales.
GV₁ Ganglion trigemini I.
GV₂ Ganglion trigemini II.
GbrI Ganglion branchiale I.
Gopot Ganglion opisthoticum.
Gprot Ganglion prooticum.
Gsymp Ganglion sympathicum.
GLX Ganglion glossopharyngei.
GX Ganglion vagi.
Hl_{1—3} Lateralnerven des hyoideomandibularen Schleimkanals.
Hy N. hyoideus.
Hyp Hypophysis cerebri.
- Io_{1—11}* Lateralnerven des infraorbitalen Schleimkanals.
Intop Interoperculum.
Kbog Kieferbogen.
mbrI motorischer Ast des Branch. prim.
Mdb Mandibula.
Mdi N. mandibularis inferior.
Mds N. mandibularis superior.
MX Os maxillare.
Me N. maxillaris.
Mxi N. maxillaris inferior.
Mxs N. maxillaris superior.
mIX Ramus motorius des 9. Paares.
Nas N. nasalis.
Ol N. ophthalmicus lateralis.
Op Operculum.
Op N. opercularis.
Os M. obliquus superior.
Ot N. oticus.
Pal N. palatinus.
Pmaj Portio major.
Pmin Portio minor.
Prkbog Prämandibularbogen.
Prmx Os praemaxillare.
Prmx N. praemaxillaris.
Prmxpal N. praemaxillaris palatini.
Prop Praeoperculum.
PrtrbrI N. praetrematici branch. I.
Prtr_{1—4} N. praetrematici 1—4.
Pstr_{1—3} N. posttrematici 1—3.
Pterl N. pteroticus lateralis.
Rcl N. recurrens lateralis.
Rcs N. recurrens Stannii.
Rinf M. rectus inferior.
Rint M. rectus internus.
Rmlpal Ramulus palatinus.
Rs M. rectus superior.
Sbop Suboperculum.
Smx N. supramaxillaris.
Symp N. sympathicus.
Trmx Truncus maxillaris.
XL Truncus lateralis X.
Xl_{1—3} Nervi laterales des temporalen Schleimkanals.

Nachdruck verboten.

Di una nuova classificazione antropometrica delle individualità.

Prima Nota preventiva.

Pel Prof. F. FRASSETTO.

(Istituto di Antropologia della R. Università di Bologna,
diretto dal Prof. FABIO FRASSETTO.)

I.

Lascio per ora da parte l'enumerazione e la critica delle varie classificazioni antropometriche tentate da clinici e da antropologi, critica che si può trovare nei recenti lavori del VIOLA¹⁾, e vengo senz'altro ad analizzare e a sviluppare la classificazione che questo autore propone, perchè essa parmi la più suscettibile di miglioramenti.

Il VIOLA, invece di basare la classificazione sulle sole proporzioni relative, come fa il suo maestro (il DE-GIOVANNI), la basa, e su queste e sulla massa corporea assoluta²⁾ dell'individuo, istituendo rapporti fra i valori del tronco, dati dal suo volume, e quelli degli arti, dati dalla somma dei loro segmenti.

I cinque tipi che egli distingue sono i seguenti³⁾:

- | | |
|--|---|
| 1° Individui microsplanncici (tronco piccolo, arti lunghi) | = 1 ^a Combinazione morfologica del DE-GIOVANNI |
| 2° Individui normosplanncici (proporzionati) | = Tipo normale del DE-GIOVANNI |
| 3° Individui megalosplanncici (tronco grande e arti corti) | = 3 ^a Combinazione morfologica del DE-GIOVANNI |
| 4° Individui microsplanncici (proporzionati) | = 2 ^a Combinazione morfologica del DE-GIOVANNI |
| 5° Individui megalosplanncici (proporzionati) | Non à riscontro nella classificazione del DE-GIOVANNI. |

Ma questi sono tutti i tipi che si verificano nella pratica? Non se ne potranno verificare degli altri? Certamente sì, e quanti e quali essi sieno, può prevedersi con esattezza.

1) Si cfr. i lavori pubblicati nel volume: A. DE GIOVANNI, Lavori dell'Istituto di Clinica medica di Padova, Volume quarto, Milano 1908—1909; Vol. quinto, Milano 1909—1910.

2) Ibidem, Nona lettura, Vol. quarto, p. 22 dell'estratto.

3) G. VIOLA, La legge degli errori nella fisio-patologia umana. Prolusione. Il Tommasi, Giornale di Biologia e Medicina, Anno 1, No. 16—17, Napoli 1906. Vedi anche i lavori citati: 1) e 2).

Difatti, considerando, come fa il VIOLA, soltanto i tre valori (piccolo, medio e grande) del tronco e degli arti il problema si riduce al seguente:

Problema 1°. Date tre categorie di valori: piccoli, medii e grandi, per il tronco e per gli arti, determinare quanti aggruppamenti binari sono possibili.

Indicando con: β , b, B, i valori piccoli, medii e grandi del tronco,
e con: σ , s, S, i valori piccoli, medii e grandi degli arti,
avremo il quadro

$$\begin{array}{l} \text{I) } \beta \quad \sigma \\ \quad \quad b \quad s \\ \quad \quad B \quad S \end{array}$$

dal quale si ricava che il numero degli aggruppamenti binari è uguale al numero delle combinazioni dei 6 elementi presi 2 a 2, meno le combinazioni che contengono 2 elementi di una stessa colonna. E traducendo in numeri ed indicando con x il numero che si vuol trovare avremo:

$$x = \binom{6}{2} - \binom{3}{2} \cdot 2$$

$$x = \frac{6 \cdot 5}{1 \cdot 2} - \frac{3 \cdot 2}{1 \cdot 2} \cdot 2$$

$$x = 15 - 6$$

$$x = 9.$$

Ottenuto così il numero degli aggruppamenti binari antropologicamente possibili, essi si ricavano praticamente dal quadro I), formando tanti aggruppamenti binari, quante sono le linee e cioè:

$$\beta\sigma, bs, BS,$$

e tanti quanti sono i termini della matrice dati dagli elementi del quadro I) e cioè:

$$\beta s, \beta S, b\sigma, bS, B\sigma, Bs.$$

I 9 aggruppamenti binari così ottenuti possono raggrupparsi e tradursi antropologicamente, come nel seguente schema:

$$\begin{array}{l} b \left\{ \begin{array}{l} \sigma \\ s \\ S \end{array} \right. = \text{Normosplancnici} \left\{ \begin{array}{l} \text{microscheli} \\ \text{normoscheli} \\ \text{macroscheli} \end{array} \right. \\ \\ \beta \left\{ \begin{array}{l} \sigma \\ s \\ S \end{array} \right. = \text{Microsplancnici} \left\{ \begin{array}{l} \text{microscheli} \\ \text{normoscheli} \\ \text{macroscheli} \end{array} \right. \\ \\ B \left\{ \begin{array}{l} \sigma \\ s \\ S \end{array} \right. = \text{Megalosplancnici} \left\{ \begin{array}{l} \text{microscheli} \\ \text{normoscheli} \\ \text{macroscheli} \end{array} \right. \end{array}$$

dove si considera costante il valore del tronco e variabile quello degli arti. Risolto così il problema formulato, si conclude che, considerando tre valori (piccolo, medio e grande) per il tronco e per gli arti, i tipi individuali sono 9.

Gioverà perciò aggiungere ai cinque tipi proposti del VIOLA

$bs, \beta\sigma, \beta S, B\sigma, BS,$

questi altri quattro

$b\sigma, bS, \beta s, Bs,$

dedotti teoricamente e verificabili praticamente.

II.

Ma se la classificazione testè completata può soddisfare alle esigenze del clinico, che se ne giova per stabilire il criterio di costituzione, non è sufficiente per l'antropologo, che vi nota l'assenza di un elemento di primaria importanza antropologica: la testa.

Gioverà perciò tentare un'altra classificazione delle individualità, che consideri, oltre che i valori delle parti fin qui prese in esame, anche quelli della testa. E lasciando ad altra occasione le modalità per determinare questi valori, che potranno essere espressi con lunghezze o con volumi, mi limito ad indicarli coi termini di piccoli, medi e grandi, che esprimo

con: $\alpha, a, A,$ per il capo,

con: $\beta, b, B,$ per il tronco,

e con: $\mu, m, M,$ per gli arti;

simboli che equivalgono ai termini antropologici:

microcefalia	normocefalia	macrocefalia
microsplancia	normosplancia	macrosplancia
micromelia	normomelia	macromelia.

Il nuovo problema che si presenta è quindi il seguente:

Problema 2^o. Date tre categorie di valori (piccoli, medii e grandi) per la testa, per il tronco e per gli arti, determinare quanti aggruppamenti ternarii sono possibili.

Disponendo i 9 elementi nel quadro

II) $\alpha \quad \beta \quad \mu$
 $a \quad b \quad m$
 $A \quad B \quad M$

e servendoci del procedimento algebrico utilizzato per completare la prima classificazione, vediamo che il numero degli aggruppamenti

ternari è uguale al numero delle combinazioni dei 9 elementi, presi 3 a 3, meno le combinazioni che contengono 3 o 2 elementi di una stessa colonna.

E traducendo in formule ed indicando con x il numero che si vuol trovare, avremo:

$$x = \binom{9}{3} - \left[3 + \binom{3}{2} \cdot 6 \cdot 3 \right]$$

$$x = \frac{9 \cdot 8 \cdot 7}{1 \cdot 2 \cdot 3} - \left[3 + \frac{3 \cdot 2}{1 \cdot 2} \cdot 6 \cdot 3 \right]$$

$$x = 3 \cdot 4 \cdot 7 - \left[3 + 3 \cdot 6 \cdot 3 \right]$$

$$x = 3 \cdot 4 \cdot 7 - 3 - 54$$

$$x = 84 - 3 - 54$$

$$x = 27.$$

Ottenuto così il numero degli aggruppamenti ternari antropologicamente possibili, essi si ricavano praticamente dal quadro II), formando:

1° tanti aggruppamenti quante sono le linee, cioè

$$\alpha \beta \mu, a b m, A B M.$$

2° tanti quanti sono i termini dello svolgimento del determinante i cui elementi sono quelli del quadro II), cioè

$$\alpha b M, \beta m A, \mu a B, \beta a M, \alpha m B, \mu b A.$$

3° tanti quanti se ne possono ottenere considerando due elementi d'una data linea ed uno dei due elementi che rimangono quando si sopprimono le linee e le colonne a cui i due elementi che si considerano, appartengono, e cioè:

$$\begin{array}{lll} \alpha \beta m & \alpha \mu b & \beta \mu a \\ \alpha \beta M & \alpha \mu B & \beta \mu A \\ a b \mu & a m \beta & b m \alpha \\ a b M & a m B & b m A \\ A B m & A M b & B M a \\ A B \mu & A M \beta & B M \alpha. \end{array}$$

I 27 aggruppamenti che abbiamo trovato possono serarsi, considerando più stabile il tronco e meno stabili la testa e gli arti, come nel seguente schema:

β	α	$\left\{ \begin{array}{l} \mu \\ m \\ M \end{array} \right.$	Microsplancnici	microcefali	$\left\{ \begin{array}{l} \text{micromelici} \\ \text{normomelici} \\ \text{macromelici} \end{array} \right.$
	a	$\left\{ \begin{array}{l} \mu \\ m \\ M \end{array} \right.$		normocefali	$\left\{ \begin{array}{l} \text{micromelici} \\ \text{normomelici} \\ \text{macromelici} \end{array} \right.$
	A	$\left\{ \begin{array}{l} \mu \\ m \\ M \end{array} \right.$		macrocefali	$\left\{ \begin{array}{l} \text{micromelici} \\ \text{normomelici} \\ \text{macromelici} \end{array} \right.$
b	α	$\left\{ \begin{array}{l} \mu \\ m \\ M \end{array} \right.$	Normosplancnici	microcefali	$\left\{ \begin{array}{l} \text{micromelici} \\ \text{normomelici} \\ \text{macromelici} \end{array} \right.$
	a	$\left\{ \begin{array}{l} \mu \\ m \\ M \end{array} \right.$		normocefali	$\left\{ \begin{array}{l} \text{micromelici} \\ \text{normomelici} \\ \text{macromelici} \end{array} \right.$
	A	$\left\{ \begin{array}{l} \mu \\ m \\ M \end{array} \right.$		macrocefali	$\left\{ \begin{array}{l} \text{micromelici} \\ \text{normomelici} \\ \text{macromelici} \end{array} \right.$
B	α	$\left\{ \begin{array}{l} \mu \\ m \\ M \end{array} \right.$	Macrosplancnici	microcefali	$\left\{ \begin{array}{l} \text{micromelici} \\ \text{normomelici} \\ \text{macromelici} \end{array} \right.$
	a	$\left\{ \begin{array}{l} \mu \\ m \\ M \end{array} \right.$		normocefali	$\left\{ \begin{array}{l} \text{micromelici} \\ \text{normomelici} \\ \text{macromelici} \end{array} \right.$
	A	$\left\{ \begin{array}{l} \mu \\ m \\ M \end{array} \right.$		macrocefali	$\left\{ \begin{array}{l} \text{micromelici} \\ \text{normomelici} \\ \text{macromelici} \end{array} \right.$

Risolto così il 2° problema formulato, si conclude che i tipi individuali possibili, considerando tre valori del tronco del capo e degli arti sono 27.

Questi tipi sono tutti ugualmente probabili, ma non tutti ugualmente frequenti; e quale sia il grado di tale frequenza può soltanto precisare la ricerca sperimentale. Sperimentiamo dunque: l'accordo con l'esperienza è per una teoria fisica l'unico criterio di verità. E se saranno confermate le previsioni che in questa oggi facciamo, essa sarà stata feconda, perchè avrà provocato la scoperta di fatti non ancora segnalati, e perchè anche li avrà tutti condensati nel suo enunciato e tutti chiaramente classificati nel suo schema.

Bologna, Dicembre 1909.

Nachdruck verboten.

Zur Entwicklung des Kehlkopfes und der Luftröhre bei den Wirbeltieren.

Vorläufige Mitteilung.

Von Dr. VIKTOR SCHMIDT,
Privatdozent an der Universität St. Petersburg.

(Aus dem anatomisch-histologischen Laboratorium der Universität St. Petersburg, Vorstand Prof. Dr. A. S. DOGIEL.)

Mit 2 Abbildungen.

Beim Studium von Schnittserien durch Säugetierembryonen (Schaf, Maus, Katze, Schwein) war es mir bereits vor längerer Zeit aufgefallen, daß die Anlage der Luftwege in einem gewissen Stadium der Entwicklung in ihrem obersten Abschnitt, welcher dem oberen Abschnitt des späteren Kehlkopfes entspricht, kein Lumen enthält, sondern eine solide Epithelplatte darstellt, die sich in sagittaler Richtung kranialwärts erstreckt und mit der Epithelauskleidung des Pharynx in direktem Zusammenhange steht, daß somit in einem gewissen Entwicklungsstadium eine Kommunikation der Luftröhre mit dem Pharynx fehlt. In der weiteren Verfolgung dieser Erscheinung konnte ich dann in späteren Entwicklungsstadien von Embryonen der erwähnten Säugetiere feststellen, daß sich auch in diesem vordersten Abschnitt der Anlage des Luftweges allmählich ein Lumen durch Auflösung des mittleren Teiles der soliden Epithelplatte bildet. Es entstehen in derselben zunächst zwischen den Zellen kleine Lücken, die offenbar durch Schwund (Resorption) der Zellen allmählich größer werden, so daß das Lumen allmählich von dem distalen Ende der Platte zum proximalen (kranialen) fortschreitet. Schließlich reißt auch die äußerste Epithelschicht, welche es noch von der Schlundhöhle abschließt, ein, womit die Kommunikation des Luftweges mit dem Pharynx hergestellt ist.

Bestrebt, mich hinsichtlich dieses Vorganges des näheren zu orientieren, zog ich zunächst die Lehr- und Handbücher zu Rate. Bereits in dem „Grundriß der Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Tiere“ von ALBERT KOELLIKER (zweite Auflage, 1884) finde ich folgende Angabe: „Zu einer gewissen Zeit verklebt bei Tieren

die Kehlkopfsöhle durch Aneinanderlagerung der betreffenden Epithelschichten (ROTH), eine Angabe, von deren Richtigkeit sich zu überzeugen nicht schwer ist, und die auch für den Menschen gilt“ (p. 367). In dem Handbuch der vergleichenden und experimentellen Entwicklungslehre der Wirbeltiere von O. HERTWIG gibt E. GÖPPERT in dem Kapitel „Die Entwicklung der luftführenden Anhänge des Vorderdarmes“ folgenden Hinweis auf diese Erscheinung (p. 87): „Gleichzeitig mit der mächtigeren Ausbildung der Arytänoidwülste verengt sich der Binnenraum des Kehlkopfes in querer Richtung, und es kommt, wie es scheint, allgemein zu einer teilweisen Verklebung der einander zugekehrten Wandflächen. An der Dorsalseite erhält sich aber dauernd ein Teil des Lumens und setzt sich an letzterer Stelle in das der Trachea fort. Erst in der 10.—11. Woche stellt sich beim menschlichen Embryo das Lumen wieder ganz her, gleichzeitig mit dem Erscheinen der Stimmbänder.“ GÖPPERT illustriert diese Erscheinung durch eine Abbildung eines Querschnittes durch den oralen Teil des Kehlkopfes und den Pharynx eines Embryo von *Echidna*.

Da ich nun dieselben Erscheinungen, wie ich sie bei Säugetierembryonen wahrgenommen hatte, auch bei Hühnerembryonen vorfand und auch bei Embryonen von *Emys lutaria taurica*, und da mir hier nicht eine einfache Epithelverklebung vorzuliegen schien, sondern die Bildung einer soliden Epithelplatte als Anlage des obersten Abschnittes der Luftröhre, so lenkte ich auf die Untersuchung der vorliegenden Verhältnisse meine besondere Aufmerksamkeit. Ich untersuchte zunächst eine große Reihe von Embryonen der bereits oben erwähnten Säugetiere in verschiedenen Entwicklungsstadien, wobei ich die Embryonen hauptsächlich in sagittaler und querer, jedoch auch in frontaler Richtung in kontinuierliche, lückenlose Schnittserien zerlegte. Da jedoch das Studium der Säugetierembryonen mir keine ausreichende Klärung der Frage gewährte, so dehnte ich meine Beobachtungen auch auf Embryonen niederer Wirbeltiere aus. Vor allem schien es mir erforderlich, die Untersuchung auf diejenigen Wirbeltierklassen auszudehnen, in denen zum ersten Male ein Kehlkopf auftritt, d. h. auf Amphibien und Reptilien.

Da ich zurzeit durch die laufenden Arbeiten im Semester mehr in Anspruch genommen bin, als daß ich erwarten kann, in kurzer Zeit meine ausführliche Arbeit in dieser Frage dem Druck übergeben zu können, so möchte ich an dieser Stelle an der Hand zweier Abbildungen die bisher erhobenen Befunde in Kürze wiedergeben, zumal mir dieselben von Bedeutung zu sein scheinen.

Beide Abbildungen entstammen einer sagittalen Schnittlinie durch

einen Embryo von *Emys lutaria taurica*, den ich noch der Güte meines leider zu früh verstorbenen Freundes Prof. Dr. E. MEHNERT verdanke.

Der Embryo befindet sich in einem Entwicklungsstadium, in welchem die Wirbelsäulenanlage bereits deutlich hervortritt und in derselben stellenweise bereits das prochondrale Gewebe in Erscheinung tritt. Die Schnittrichtung ist, wie es der Verlauf des Darmkanals und der Luftröhre dartut, wenigstens in dem uns hier interessierenden Abschnitt eine annähernd rein sagittale. In beiden Figuren ist in dem

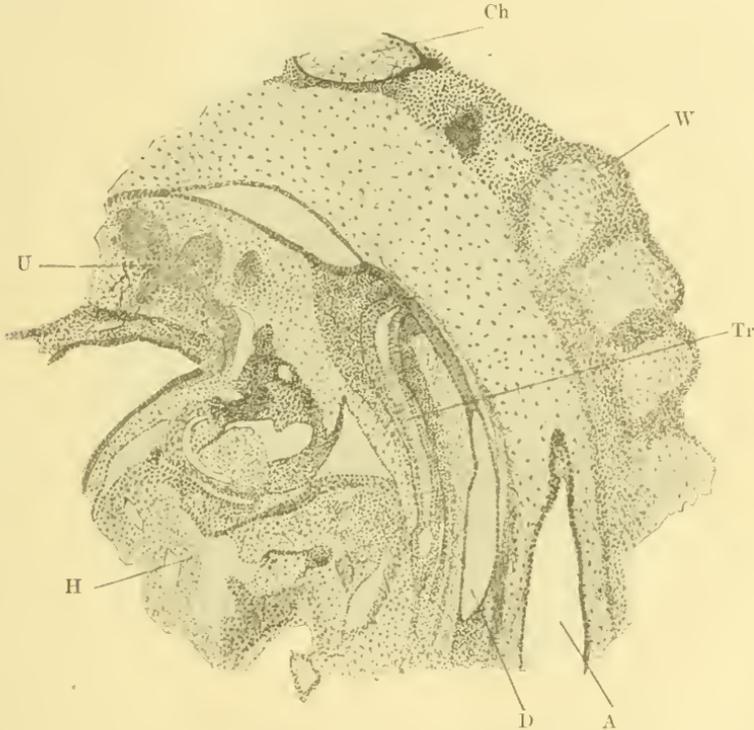


Fig. 1.

ventralen Gebiet die Herzanlage deutlich zu erkennen. Dorsal erstreckt sich im unteren Abschnitt der Figuren die Aorta in ihrem Verlauf längs der Wirbelsäule. Ventral von ihr zieht der Darmkanal, der auf einem Teil seines Verlaufes eine Verklebung seiner Wand aufweist, eine Erscheinung, die recht häufig bei Embryonen verschiedener Wirbeltierklassen an verschiedenen Stellen des Darmkanals beobachtet wird. In der Fig. 1 verläuft ventral von dem Darmkanal die Anlage der Luftröhre und der Lungen, wobei jedoch nur an zwei Stellen auf dem Schnitt das Lumen derselben getroffen, während in der größten

Strecke des Verlaufes derselben die epitheliale Wandschicht in den Schnitt gefallen ist. Wie es die Fig. 1 dartut, ist zwischen Darm- und Lungenanlage resp. Trachea lockeres eubryonales Bindegewebe gelegen, welches jedoch an der Anlage der Atmungsorgane in ein dichteres Gewebe übergeht, das nach oben zu an Dicke zunimmt und unmittelbar an der Einmündungsstelle der Luftröhre in den Darm zu einer beträchtlichen Anhäufung eines verdichteten Bindegewebes wird; an der ventralen Wand der Luftröhre ist nur im oberen Abschnitte eine

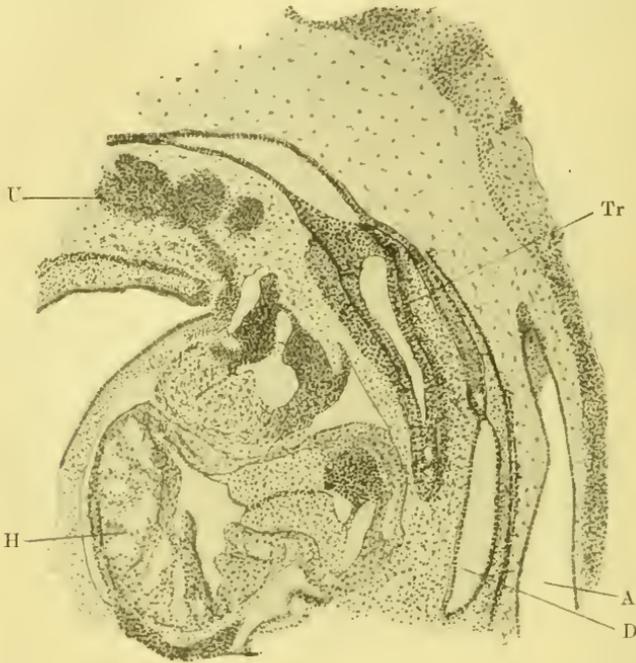


Fig. 2.

Fig. 1 und 2. *A* Aorta; *D* Darm; *H* Herzanlage; *Ch* Chorda; *W* Wirbelsäulen-anlage; *Tr* Trachea; *U* Unterkieferwulst.

recht mächtige Anhäufung des verdichteten Gewebes zu erkennen, welches nach oben zu direkt an das Epithel des Pharynx grenzt. Die Anlage der Atmungsorgane erstreckt sich in dem unteren Abschnitt derselben in kranialer Richtung unter Ablenkung noch der ventralen Seite, biegt jedoch darauf in dem obersten Abschnitt dorsalwärts um und mündet in den Darmkanal; da letzterer an dieser Stelle in seinem Epithelbelag verklebt ist, so ist eine Mündungsöffnung nicht vorhanden.

Der auf Fig. 2 abgebildete Schnitt ist mehr medial gelegen und

von dem in der vorher geschilderten Fig. 1 wiedergegebenen Schnitt 3 Schnitte (von 10 μ Dicke) entfernt. Deutlicher als in der Fig. 1 tritt hier die Herzanlage hervor. Der Darmkanal weist dieselbe Verklebung des Epithels in ungefähr derselben Ausdehnung, wie in Fig. 1, auf. Andere Verhältnisse bietet jedoch die Anlage der Atmungsorgane in deren proximalem Abschnitte dar; die Einmündungsstelle der Trachea in den Darm ist nicht mehr sichtbar; nur eine leichte Vorstülpung derselben in der Richtung zum Darm hin läßt den Ort der Einmündungsstelle auf dem früheren Schnitt erkennen. Die Trachea endet hier auf diesem Schnitte an ihrem proximalen Ende blind, wobei die ventrale Epithelschicht allmählich an Dicke zunimmt und schließlich gleichwie die dorsale Wand in eine kompakte Zellplatte übergeht, die auch auf keinem der folgenden Schnitte ein Lumen aufweist, sowie kontinuierlich in das Epithel des Pharynx übergeht. Die in dem auf Fig. 1 abgebildeten Schnitt ventral sich an die Trachea anlegende, verdichtete Bindegewebsmasse ist auf Fig. 2 in ihrem obersten Abschnitt geschwunden, bildet hier eine weniger mächtige Schicht um die Trachea und hört vor der Verschmelzungsstelle der die Fortsetzung der Trachea darstellenden Epithelplatte mit dem Pharynxepithel auf.

Ein Vergleich der beiden abgebildeten Figuren ergibt nun, daß kranialwärts von der Einmündungsstelle der Trachea sich als Fortsetzung derselben eine solide epitheliale Zellplatte erstreckt, die mit dem Pharynxepithel verschmilzt. Bei den bisher untersuchten Säugtierembryonen finde ich dieselben Verhältnisse vor, wie bei dem oben besprochenen Embryo von Emys; auch bei den Säugern stellt das kraniale Ende der Trachea in einem gewissen Entwicklungsstadium eine solide Epithelplatte vor; bei den Säugetieren konnte ich jedoch auch das weitere Schicksal derselben verfolgen. Infolge einer Auflösung der zentralen Zellen der Zellplatte erstreckt sich das Lumen der Trachea allmählich in dieselbe fort, um schließlich an der Verschmelzungsstelle derselben mit dem Epithel des Pharynx in diesen einzumünden. Die Verhältnisse liegen jedoch bei den Säugetieren offenbar insofern anders, als hier ein verkürzter oder beschleunigter Entwicklungsgang vorliegt, infolgedessen die tiefer gelegene ursprüngliche Einmündungsstelle der Trachea in den Darm bei bereits vorhandener Zellplatte schwieriger wahrzunehmen ist.

Aus den hier in Kürze wiedergegebenen Befunden, die ich genauer in meiner ausführlichen Arbeit schildern und besprechen werde, glaube ich den Schluß ziehen zu dürfen, daß das obere Ende des Luftweges, welches dem oberen Abschnitt des Kehlkopfes der höheren Wirbeltiere entspricht, bei den Amnioten (möglicherweise jedoch auch bei einigen

Amphibien) eine phylogenetisch neue Erwerbung darstellt, die sich im Laufe der phylogenetischen Entwicklung zu einem beträchtlichen Teil des Kehlkopfes ausbildete. Hierbei kommt es zur Bildung einer neuen Verbindung des Lumens des neugebildeten Kehlkopfabchnittes mit dem Pharynx, während die ursprüngliche Mündungsstelle der Trachea in den Darm sich offenbar noch vor der Anlage der soliden Zellplatte, jedenfalls jedoch vor dem Erscheinen eines Lumens in derselben schließt. Eine Bestätigung dieser Annahme sehe ich auch in dem Umstande, daß die erste Anlage des Lungenbläschens weiter kaudalwärts gelegen ist als in späteren Entwicklungsstadien. KOLLMANN gibt in seinem Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen (1898) an: „Diese erste Anlage (der Lungen) liegt dicht hinter den Herzohren“ (p. 372). In den späteren Entwicklungsstadien ist jedoch die Lagerung des Larynxeinganges beträchtlich weiter kranialwärts gelegen, wobei die Lageverschiebung schwerlich allein auf Kosten eines tieferen Herabrückens des Herzens gestellt werden kann.

St. Petersburg, November 1909. (Eingegangen am 3. Dezember.)

Bücheranzeigen.

Bericht über die Leistungen auf dem Gebiete der Anatomie des Centralnervensystems. Von **L. Edinger** u. **A. Wallenberg**. 4. Bericht (1907 u. 1908). Leipzig, S. Hirzel, 1909. V, 332 pp. kl 8°. Preis 4 M.

Indem auf die eingehende Besprechung des vorigen Berichtes (1905 u. 1906) in Bd. 31, p. 557 d. Z. verwiesen wird, soll diesmal nur kurz hervorgehoben werden, daß sich die Zahl der nicht referierten, „dem Ref. nicht zugänglichen“ Arbeiten in Kap. III (Histologie) in erfreulicher Weise von 37 Proz. auf 25 Proz. vermindert hat. Unter den „nicht zugänglichen“ Zeitschriften befinden sich: *Monitore Zoologico italiano*, *Archives italiennes de biologie*, *Bibliographie anatomique*, *Comptes rendus de la Société de biologie* (Paris), *Archivio italiano di anatomia etc.*, die *Memoiren der Petersburger Akademie*, *Rivista sperimentate di freniatria*, *Journal of Physiology*, *Nederl. Tijdschr. voor Geneeskunde*, die *Comptes rendus der Pariser Akademie*, *Bulletins et Mémoires de la Société anatomique* (Paris), — ferner aber auch noch: *Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie* (SCHWALBE), *Anatomische Hefte* (MERKEL-BONNET), *Archiv für Ohrenheilkunde*, *Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie*, *Dissertationen deutscher Universitäten*.

Außer den im vorigen Bericht beteiligten Referenten BRODMANN und ARIENS-KAPPERS ist diesmal HEINRICH VOGT zu nennen.

Einige in der vorigen Anzeige ausgedrückte Wünsche sind noch nicht berücksichtigt, so der nach alphabetischer Ordnung der Titel innerhalb der Kapitel, ferner nach richtiger Schreibweise der vlämischen Eigennamen mit Van (nicht van). Auch findet man noch Fötus statt Fetus.

u. dgl. — Alle diese Ausstellungen werden hier im Sinne der Verbesserung des nicht nur für Neurologen, sondern auch für Anatomen wertvollen Berichtes gemacht.

Trotz der Vermehrung um fast 100 Seiten (238 : 332) ist der Preis derselbe geblieben.

Die Morphologie der Mißbildungen des Menschen und der Tiere . . . , herausgeg. von Ernst Schwalbe. III. Teil. Die Einzelmißbildungen. II. Lief., 2. Abt., 2. Kap. Mißbildungen des Nervensystems, von PAUL ERNST. — 3. Kap. Mißbildungen der weiblichen Geschlechtsorgane, von F. KERMAUNER. Jena, Gustav Fischer, 1909. pp. 67—338. Preis 10 M.

Die vor einiger Zeit angekündigten Veröffentlichungen seitens der Mitarbeiter an dem E. SCHWALBESchen Werke schreiten rüstig vorwärts. Die vorliegende zweite Lieferung des III. Teiles bringt zwei ebenso schwierige wie interessante Kapitel der Mißbildungen, die des Nervensystems und die der weiblichen Geschlechtsorgane, aus der Feder berufener Arbeiter. Die Ausstattung mit Abbildungen ist wiederum eine sehr reiche und gute. Nur erscheinen dem Ref. einige Abbildungen zu klein, d. h. zu stark reduziert (so Fig. 33 a u. b, 53, 95), andere zu dunkel (so Fig. 113 a, 114). B.

Anatomische Gesellschaft.

Vorläufiges Programm

des II. internationalen vereinigten Anatomen-Kongresses,
Brüssel, 7.—11. August 1910,
zugleich 24. Versammlung der Anatomischen Gesellschaft.

Gemäß dem in Genf 1905 gefaßten Beschlusse wird im Jahre 1910, und zwar, wie inzwischen seitens der beteiligten Gesellschaften bestimmt wurde, in Brüssel, der 2. vereinigte Kongreß stattfinden.

Die fünf vereinigten Gesellschaften sind, alphabetisch geordnet und mit den Namen ihrer Delegierten und deren Stellvertreter, folgende:

- | | |
|--|--|
| 1. Anatomical Society of Great Britain and Ireland | Prof. SYMINGTON (Belfast),
Prof. CH. ADDISON (London), |
| 2. Anatomische Gesellschaft | Prof. WALDEYER (Berlin),
Prof. K. v. BARDELEBEN (Jena), |
| 3. Association des Anatomistes | Prof. A. NICOLAS (Paris),
Prof. LAGUESSE (Lille), |
| 4. Association of American Anatomists | Prof. CH. S. MINOT (Boston Mass.),
Prof. FR. P. MALL (Baltimore), |
| 5. Unione Zoologica Italiana | Prof. G. ROMITI (Pisa),
Prof. R. FUSARI (Turin). |

Die dem Alphabet nach an zweiter Stelle stehende Gesellschaft, die Anatomische Gesellschaft, beginnt diesmal mit dem Vorsitz, den der I. Vorsitzende für 1910, Prof. WALDEYER, also am ersten Tage führen wird.

Sonntag, den 7. August:

4 $\frac{1}{2}$ Uhr: Sitzung des Bureaus, bestehend aus den Vorsitzenden und Schriftführern der fünf vereinigten Gesellschaften, sowie den Vorsitzenden (ev. Schriftführern) des Lokal-Komitees, in der Anatomie, Park Leopold (Eingang rue Belliard und rue du Malbeck).

8 $\frac{1}{2}$ Uhr: Begrüßung in einem Lokal der Ausstellung (Name später).

Montag, den 8. bis Donnerstag, den 11. August:

Vormittags 9—1 Uhr: Sitzungen.

Nachmittags 3—6 Uhr: Demonstrationen.

Die wissenschaftlichen Sitzungen finden im physikalischen Hörsaal der Universität, 14 rue des Sols, die Demonstrationen in der Anatomie statt, ev. im physiologischen Institut (Park Leopold).

Das Lokal-Komitee besteht aus den Herren ROMMELAERE, Präsident des Verwaltungsrates der Universität, PAUL ERRERA, Rektor der Universität und RAOUL WAROCQUÉ, dem Stifter des anatomischen Instituts, als Ehrenpräsidenten, Prof. BRACHET, Vorsitzenden und Prof. JORIS, stellvertretenden Vorsitzenden.

Auskunft erteilen:

für Anatomie, vergleichende Anatomie, Entwicklungsgeschichte: Prof. BRACHET, rue Sneessens 18,

für Histologie: Prof. JORIS, rue du Président 73,

für Wohnungen: Dr. BRUNIN, Chef des travaux (Anatomie).

Für das gemeinsame Mahl ist Mittwoch, der 10. August, in Aussicht genommen.

Namens der Anatomischen Gesellschaft:

K. v. BARDELEBEN.

Personalia.

Osaka (Japan). R. TSUKAGUCHI, Dozent für Anatomie an der Universität zu Fukuoka, ist zum Professor der Anatomie an der hiesigen medizinischen Hochschule ernannt worden.

Wiederholt wird darauf hingewiesen, daß alle Korrekturen (Text und Figuren), Bestellungen von Sonderabdrücken und Wünsche wegen deren Ausstattung nicht an den Herausgeber, sondern an die Verlagsbuchhandlung von **Gustav Fischer** in **Jena** zu richten sind. Nur in diesem Falle kann die richtige Ausführung der Bestellungen gewährleistet werden.

Der Herausgeber: K. v. BARDELEBEN.

Abgeschlossen am 11. Januar 1910.

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.

XXXV. Band.

№ 5. Februar 1910. №

No. 20—22.

INHALT. Aufsätze. J. Boeke, Ueber eine aus marklosen Fasern hervorgehende zweite Art von hypolemmalen Nervenendplatten bei den quergestreiften Muskelfasern der Vertebraten. Mit 2 Abbildungen. p. 481—484. — O. Engelmann, Beitrag zur Kenntnis der Entwicklungsgeschichte der Hinterhauptsschuppe. Mit 3 Tafeln (IV—VI) und 32 Figuren im Text. p. 485—533. — G. Favaro, Intorno ai rapporti di continuità fra endocardio e tuniche vascolari. p. 534. — Angelo D'Urso, Sul significato morfologico del canale basilare mediano. Con 6 figure. p. 535—547. — J. Duesberg, Sur la continuité des éléments mitochondriaux des cellules sexuelles et des chondriosomes des cellules embryonnaires. Avec 4 figures. p. 548—553. — R. Traina, Ueber eine Struktureigentümlichkeit des Schilddrüsen-epithels. p. 554—556.

Bücheranzeigen. KARL WITZEL, p. 556. — HERMANN TRIEPEL, p. 557. — U. GERHARDT, p. 557. — ROTTER, p. 558. — GUSTAV SCHLATER, p. 558. — H. SCHRIDDE, p. 558.

B. HALLER, Berichtigung, p. 559.

Anatomische Gesellschaft, p. 559—560. — Personalia, p. 560.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ueber eine aus marklosen Fasern hervorgehende zweite Art von hypolemmalen Nervenendplatten bei den quergestreiften Muskelfasern der Vertebraten.

Von Prof. Dr. J. BOEKE, Leiden (Holland).

Mit 2 Abbildungen.

Vor kurzem habe ich in einem in dieser Zeitschrift veröffentlichten Aufsatz über die Form und Entwicklung der motorischen Endplatten der quergestreiften Muskelfasern der höheren Vertebraten¹⁾ neben den gewöhnlichen motorischen Endplatten eine zweite Art von hypolemmalen Nervenplatten beschrieben, welche, aus marklosen Nerven-

1) Anat. Anzeiger, Bd. 35, 1909, p. 193—226, mit Tafel 1.

fasern hervorgehend, entweder in dem Bereiche der gewöhnlichen motorischen Endplatten oder auch völlig isoliert auf den Muskelfasern vorkommen. Ich nannte sie „akzessorische Fasern“ und „akzessorische Endplatten“, und ließ es einstweilen dahingestellt, ob sie mit den von PERRONCITO, GRABOWER, GEMELLI u. a. beschriebenen Gebilden identisch seien. Die hypolemmale Lage dieser akzessorischen Endplatten würde uns zu der Vermutung bringen, die akzessorischen Fasern haben eine zentrifugale Erregungsleitung, und die akzessorischen Endplatten üben entweder einen trophischen Einfluß auf die quergestreiften Muskelfasern aus, oder sie dienen für die Erhaltung des Muskeltonus (l. c. p. 224). Ist doch von seiten der Physiologen schon wiederholt auf die Notwendigkeit der Annahme einer „tonischen“ Innervation der quergestreiften Muskeln gegenüber der „alterativen“ Innervation gewiesen worden (VON TSCHERMAK, MOSSO)¹⁾.

In No. 15/16 dieses Bandes (erschieden am 18. Dezember 1909) erschien eine kurze Mitteilung von BOTEZAT²⁾, daß in einer im Jahre 1906 erschienenen Arbeit³⁾ derartige Nervenfasern von ihm schon an den Muskelfasern von Vögeln beobachtet und beschrieben wurden. Es tut mir leid, daß ich die diesbezügliche schöne Arbeit BOTEZATS nicht neben den anderen Arbeiten, in welchen marklose Nervenfasern der motorischen Platten beschrieben wurden, berücksichtigt habe, und es freut mich, daß BOTEZAT der Behauptung, man habe hier mit einer Erscheinung von ganz allgemeiner Bedeutung zu tun, beistimmt. Aber mir scheinen doch die Abbildungen, welche BOTEZAT als Belege für seine Behauptung anführt (Fig. 5, 6, 7, 8 auf Taf. 11 der Arbeit), nicht beweisend zu sein für die Spezifität der marklosen Fasern und ihrer Endplatten und zum Teil auf anderen Verhältnissen zu beruhen. Sie stammen, wie der Autor selber sagt, von nicht ganz gelungenen GOLGI-Präparaten her. Von einer wirklichen Nervenplatte ist nur in der Fig. 6 der Tafel 11 etwas zu sehen, und da erscheinen die dünnen Fasern (*ns*) nicht als etwas Gesondertes, sondern als dünne Aestchen der motorischen Nervenfasern, von welchen das eine in die motorische Platte übergeht (wie das oft vorkommt und u. a. von PERRONCITO ganz vorzüglich abgebildet wurde)⁴⁾, das andere nicht weiter zu verfolgen ist und jedenfalls gar keinen Endapparat bildet. Auch in der Fig. 5 der Tafel 11 ist die dünne Faser *ns* nur ein Zweig der dicken Faser *nm*, in den anderen Figuren sind die Beziehungen der verschiedenen Fasern unter sich und zur Muskelfaser recht unklar. Ob

1) Folia neuro-biologica, Bd. 1; Arch. Ital. de Biologie, T. 41.

2) Anat. Anzeiger, Bd. 35, p. 396—398.

3) Zeitschr. f. wiss. Zoologie, Bd. 84, 1906.

4) Arch. Ital. de Biologie, T. 38, Fig. 4, 5, 6, 10.

man aus diesen Bildern die weitgehenden Schlußfolgerungen ziehen darf, welche von BOTEZAT in Anschluß an die von DOGIEL u. a. beschriebenen Beobachtungen daraus gezogen werden, scheint mir fraglich.

Aber immerhin ist es sehr wahrscheinlich, daß z. B. die dünnen Fasern der Fig. 7 der Arbeit BOTEZATS dasselbe vorstellten, was von mir im obengenannten Aufsätze beschrieben wurde, denn im Grunde hat, nach meinen diesbezüglichen Präparaten zu schließen, BOTEZAT durchaus Recht, und kommen die „akzessorischen Nervenfasern“ und „akzessorischen Nervenplatten“ bei den Vögeln genau so vor wie bei den Reptilien und den Säugetieren. Ich gebe hier in dieser vorläufigen Mitteilung nur 2 Abbildungen, weil es mir jetzt nur darum zu tun ist,



Fig. 1.

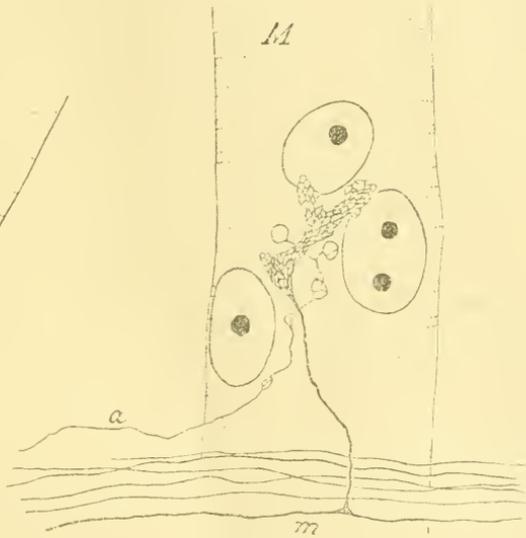


Fig. 2.

Fig. 1. Motorische Nervenplatte mit akzessorischer Faser (a) auf einer Muskelfaser des Intercostalmuskels eines ganz jungen *Sturnus vulg.* L. M Muskelfaser. m Motorische Nervenfasern. Vergr. 2100.

Fig. 2. Motorische Nervenplatte mit akzessorischer Endplatte einer weiter entwickelten Muskelfaser des Pectoralis eines jungen *Sturnus vulgaris* L. Vergr. 2100.

das Prinzip der Sache klarzulegen und zu zeigen, daß die Behauptung, daß die Innervation der quergestreiften Muskelfasern durch zwei Arten von (hypolemmalen) Platten eine Erscheinung von ganz allgemeiner Bedeutung zu sein scheint, welche bei den verschiedenen Wirbeltierklassen auftritt¹⁾, wie BOTEZAT betonte, auch für die Klasse der Vögel Geltung hat. Eine ausführlichere und zusammenhängende Beschreibung aller dieser Tatsachen hoffe ich, wie ich schon früher angab, innerhalb nicht zu langer Zeit liefern zu können.

1) BOEKE, l. c. p. 224.

Die beiden Abbildungen sind gezeichnet nach Präparaten von Muskelfasern von jungen Staren (*Sturnus vulgaris* L.). Die Fig. 1 ist einer in der Entwicklung begriffenen Muskelfaser der Intercostalmuskeln entnommen, die Fig. 2 gibt das Bild des Neurofibrillengefüges einer weiter entwickelten motorischen Platte auf einer Muskelfaser des *Pectoralis major*. Beide Figuren sind bei stärkster Vergrößerung gezeichnet und nachher etwas verkleinert. Die Präparate waren auch hier wiederum nach der Methode BIELSCHOWSKYS behandelt.

Besonders die Figur 2 gibt ein ganz charakteristisches Bild der Verhältnisse. Von einer der Fasern des quer über die Muskelfasern verlaufenden Nervenbündels zweigt sich ein Ast *m* ab, der auf der Muskelfaser *M* eine ganz typische motorische Endplatte bildet, die noch nicht vollkommen entwickelt ist und in ihrer Gestalt den in meiner oben erwähnten Arbeit abgebildeten Säugetierendplatten (Maus, Maulwurf) ähnlich sieht¹⁾. Sohlenplatte und Kernansammlung sind schon vorhanden. In dem der Fig. 1 zugrunde liegenden Präparate waren sie nicht deutlich erkennbar.

Aus demselben Nervenbündel sich abzweigend erscheint nun eine viel dünnere, offenbar marklose Nervenfaser *a*, welche sich früher von dem Nervenstrange entfernt und an derselben Stelle sich mit der Muskelfaser verbindet und da eine zweite, zarte Endplatte bildet. Auch hier ist die Endigungsweise, besonders die weiter entwickelte Form der Fig. 2, eine ganz typische. Man sieht dieselbe Ringbildung, dieselben äußerst zarten rundlichen Maschen, welche die Endausbreitung der Neurofibrillen dieser akzessorischen Fasern scharf unterscheiden von der Form des Neurofibrillennetzwerkes der gewöhnlichen motorischen Endplatte, wie ich sie in meiner vorigen Arbeit für die akzessorischen Nervenplatten der Reptilien- und Säugetiermuskelfasern beschrieb. Daß auch hier die Endausbreitung der akzessorischen Fasern eine hypolemmale Lage einnimmt, sieht man daran, daß in der Figur 2 die eine Endöse der akzessorischen Nervenplatte von dem Neurofibrillengefüge der gewöhnlichen motorischen Nervenplatte überlagert wird. In dem Präparate war das ganz deutlich zu erkennen. Daß die gewöhnliche motorische Nervenplatte hypolemmal liegt, habe ich in meiner vorigen Arbeit zu zeigen versucht. Gerade durch diese hypolemmale Lage der akzessorischen Nervenplatten sind diese scharf von sensiblen Endgebilden (z. B. von den „atypischen motorischen Endplatten“ von RETZIUS, welchen nach HUBER eine epilemmale Lage zukommt, zu trennen.

Leiden, Anatomisches Kabinett, Januar 1910.

1) Man vergl. z. B. die Figg. 9, 15, 16, l. c.

Nachdruck verboten.

Beitrag zur Kenntnis der Entwicklungsgeschichte der Hinterhauptsschuppe.

Von Schlachthofdirektor O. ENGELMANN in Soest.

(Unter Leitung von Prof. Dr. PAUL MARTIN, Gießen.)

Mit 3 Tafeln (IV—VI) und 32 Figuren im Text.

Auf Anregung des Herrn Prof. Dr. PAUL MARTIN, Gießen, habe ich die Entwicklungsgeschichte der Squama occipitalis unserer Haus-säuger einer eingehenden Untersuchung unterzogen, was bisher nur sehr unvollkommen und zum Teil unrichtig geschehen ist.

Auf Grund der Präparation und Untersuchung von etwa 800 Schädeln von Embryonen aller Entwicklungsstadien und vieler neugeborener Tiere will ich versuchen, einen Beitrag zur Kenntnis der Entwicklungsgeschichte des genannten Knochenteils zu geben.

Bevor ich zur eigentlichen Arbeit übergehe, möchte ich auf Grund der Veröffentlichungen von DECKER, FORSTER, MAGGI, MARTIN und STAURENGHI einen Ueberblick geben über den jetzigen Stand unserer Kenntnisse von der Entwicklung der Hinterhauptsschuppe und ihrer Komponenten, des Supraoccipitale und Interparietale.

Bezüglich des Supraoccipitale (= Occipitale superius) liest man in der einschlägigen Literatur von den meisten Haustieren nur, daß die Knochenanlage einen medianen Einschnitt (Einkerbung) = Fissura bisupraoccipitalis hat, woraus auf ihre Entstehung aus 2 paramedian gelegenen Zentren geschlossen wird. Weit ausführlichere Angaben finden sich über die Entwicklungsgeschichte des Interparietale, namentlich bei Mensch und Pferd.

Das Interparietale des Menschen entsteht von mehreren, meist 4, höchstens 5 Stellen aus, d. h. von 2 Haupt- oder primitiven Zentren, denen sich dann noch komplementäre zugesellen können. Außerdem finden sich oral noch einige in Zahl und Größe wechselnde Praeinterparietalia, die mit den Interparietalia verschmelzen, während letztere sich früher oder später mit dem Supraoccipitale vereinigen.

Aehnliche Verhältnisse finden sich auch beim Pferd.

Hier entsteht das Interparietale selten von einem, gewöhnlich von 2 primitiven Zentren aus, die sich, unbeeinflusst von dem Entwicklungsfortschritt, zu 2, bald größeren, bald kleineren, gewöhnlich trapezförmigen Knochen weiterentwickeln. Diese verschmelzen schon sehr früh, oder auch erst nach der Geburt zu einem einheitlichen Gebilde. Außer diesen Hauptinterparietalia finden sich beim Pferd gewöhnlich noch 2—6 nasal-

wärts vom eigentlichen Zwischenscheitelbein gelegene Praeinterparietalia von vorwiegend dreieckiger Gestalt, die vor oder nach der Geburt bald mit den Interparietalia, bald mit den Parietalia verschmelzen, und zwar bezeichnet sie MAGGI als

- 1) primäre (dem Interparietale zunächst gelegene),
- 2) komplementäre Praeinterparietalia und
- 3) Semipraeinterparietalia.

Das Supraoccipitale des Rindes entsteht aus 2 bilateral gelegenen Zentren (prinzipale). Zu diesen können noch — kurz vor oder nach der Geburt — 2 komplementäre, endokraniell in der Naht zwischen dem Supraoccipitale und den Parietalia gelegene, häufig viereckige oder elliptische Knöchelchen von verschiedener (bis 12 mm) Größe hinzutreten, die sich bald mit dem Supraoccipitale vereinen. Ferner findet man öfter in der Sutura interparieto-supraoccipitalis eine Reihe von feinsten Knöchelchen, die bald mit den Interparietalia, bald mit dem Supraoccipitale verschmelzen. Das Interparietale entsteht von 2 endo- und ektokraniell gelegenen Hauptkernen (prinzipalen) aus, die sich zu 2 vor oder nach der Geburt verschmelzenden, dreieckigen oder trapezoiden Knochen umbilden. Kurz nach der Geburt findet man zwischen den Frontalia, Parietalia und dem Interparietale oder nur zwischen den Parietalia unter dem Interparietale gelegen noch 2 laterale, viel kleinere, ausschließlich endokranielle Interparietalkerne, Nuclei complementares supraoccipitales. Sie liegen im Winkel, wo die Sutura parieto-interparietalis sich mit der Sutura interparieto-supraoccipitalis schneidet, und vereinen sich meist mit den Interparietalia, verbinden sich jedoch auch öfter mit den Nuclei complementares des Supraoccipitale und dienen zur Verlängerung des unteren, seitlichen Winkels der Hauptinterparietalia. Wie bei Pferd und Mensch findet man auch beim Rind in der Sutura sagittalis ein Praeinterparietale, und zwar so häufig (56 Proz.), daß man es fast konstant nennen kann. Es entsteht nahe dem Interparietale, ist polygonal (drei-, höchstens sechseckig), von wechselnder Größe und verschmilzt mit den Interparietalia und Parietalia.

Einfacher gestalten sich die Verhältnisse beim Schaf. Das Supraoccipitale entsteht hier, wie beim Rind, ebenfalls aus 2 prinzipalen Kernen, zu denen sich in späteren Stadien 2 komplementäre, dreieckige Knöchelchen gesellen können. Auch die Bildung des Interparietale ist ähnlich wie beim Rind; ein Praeinterparietale dagegen kommt nur außerordentlich selten vor.

Beim Schwein entsteht das Supraoccipitale ebenfalls von 2 paramedian gelegenen Kernen aus. Das nur unregelmäßig auftretende, knöcherne Interparietale entwickelt sich durch die Verknöcherung eines konstanten, aus der Verschmelzung zweier Knorpelfortsätze am Vorderende der Cartilago supraoccipitalis entstandenen, knorpeligen Zwischenscheitelbeins. Das Interparietale verknöchert bald früh, bald spät und verbindet sich knöchern mit der Innenfläche des Occipitale superius.

Auch das Supraoccipitale des Hundes geht aus 2 bilateralen Ossifikationszentren hervor. Das Interparietale ist ständig als ein einziger medianer Knochen vorhanden. Vor ihm liegt stets ein Praeinterparietale, dem sich nasalwärts eine wechselnde Anzahl von Nahtknöchelchen an-

schließt. Diese Knöchelchen sind eine sehr häufige Erscheinung bei den Hunderassen mit breitem Schädel, bei den schmalköpfigen seltener.

Die Nahtknochen vereinen sich mit dem Praeinterparietale und dieses dann mit dem Interparietale. Das so entstandene Knochengebiet verschmilzt nun vor, seltener nach der Geburt mit dem Supraoccipitale und bildet den zwischen die Parietalia hineingeschobenen keilartigen Fortsatz des Hinterhauptsbeines.

Das Supraoccipitale und Interparietale der Katze, die beide je von 2 bilateralen, später verschmelzenden Knochenanlagen ihren Ursprung nehmen, bleiben das ganze Leben hindurch getrennt. Das Interparietale hat die Form eines gleichschenkligen Dreiecks und ist endokraniell mit dem Tentorium osseum vereint.

Das Kaninchen hat ein trapezförmiges Interparietale, das lange selbständig bleibt.

Auch bei einigen Vogelarten, *Columba livia*, *Meleagris gallo*, *Anser dom.*, *Strix flammea*, *Athene noctua*, existiert ein Interparietale. Bei einigen dieser Vögel finden sich in größerer Anzahl Nahtknochen in der *Sutura sagittalis* vor. Das Supraoccipitale entsteht bei einigen der genannten Vögel aus 2 bilateralen und einem, oder bei anderen Arten 2, medianen Teilen. Bei *Numida Pharaonis* und *Meleagris* dagegen nimmt das Supraoccipitale seinen Ursprung von nicht mehr als 2 bilateralen Teilen, ebenso ist es beim Huhn zweiteilig.

Als allgemein geltend sei noch folgendes aus der Literatur hervorgehoben. Von den uns besonders interessierenden Knochen gehört das Hinterhauptsbein zu den knorpelig vorgebildeten Primordialknochen, ausgenommen dessen dorsaler Teil. Dieser, das Supraoccipitale, und die Parietalia dagegen sind Bindegewebsknochen, ebenso das Interparietale.

Der als *Squama occipitalis* bezeichnete Teil nun ist embryonal aus einem nasalen bzw. dorsalen Teil = Interparietale (Oberschuppe) und einem kaudalen bzw. ventralen Teile = Supraoccipitale (Unterschuppe) angelegt, welche wiederum aus mehreren Knochenkernen entstanden sind. Vor oder nach der Geburt — bei den einzelnen Haussäugerarten ist das verschieden — vereinigen sich dann Supraoccipitale und Interparietale untereinander zur *Squama occipitalis* und verschmelzen schließlich früher oder später auch mit den Parietalia.

Kurz erwähnt sei die der Arbeit zugrunde liegende Präparationsmethode: Formfestere, größere Schädel wurden mazeriert und dann von den Weichteilen befreit. Die empfindlicheren, mittelgroßen und kleinen hingegen wurden folgendermaßen behandelt: Die Weichteile der frischen Schädel wurden vorsichtig abpräpariert, das Gehirn entfernt, darauf kamen die Präparate in ca. 5-proz. Kalilauge auf $\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$ Stunden, je nach Größe, schließlich wurden sie im fließenden Wasser bis zur völligen Entfärbung gespült. Sodann wurden die Schädel in steigenden Alkohol gelegt und, um Formveränderungen zu vermeiden, damit vollgespritzt. Demnächst kamen sie in 3-proz. Kalilauge, die so oft gewechselt wurde, bis sie hell blieb. So wurden die Präparate vollständig durchsichtig. Sie wurden dann in eine Lösung von Glycerin und Aqua dest. 1:3 gelegt, der zur Konservierung $\frac{1}{2}$ Proz. Formol zugesetzt wurde.

Einige Schädel habe ich auch zur Vermeidung von Formveränderungen mit schwarzem Wachs ausgegossen.

Die im folgenden gebrauchte Altersbestimmung der Embryonen ist ein Ergebnis der Zusammenstellung aus den Lehrbüchern der Geburtshilfe von HARMS und FRANCK-ALBRECHT-GÖRING und meinen Nachfragen bei den Besitzern der Muttertiere.

Schwein.

Mit	3 Wochen sind die Embryonen etwa	6 mm lang (Nacken-Steißlänge)							
"	4	"	"	"	"	18	"	"	"
"	5	"	"	"	"	3 cm	"	"	"
"	8	"	"	"	"	8	"	"	"
"	10	"	"	"	"	13	"	"	"
"	11	"	"	"	"	14	"	"	"
"	12	"	"	"	"	15	"	"	"
"	13	"	"	"	"	16	"	"	"
"	14	"	"	"	"	17	"	"	"
"	15—17	"	"	"	"	18—25	"	"	"

Die vorhandene Literatur will ich der Uebersichtlichkeit wegen bei jeder Tiergattung gesondert aufführen.

Bezüglich des Interparietale beim Schwein äußern sich die meisten Autoren dahin, daß es fehle, wogegen andere den Knochen nachweisen konnten. DECKER sagt hierüber: Das Supraoccipitale ist der einzige in der Occipitalregion auftretende Knochen, was er damit zu erklären versucht, daß die sehr breiten Parietalia das fehlende Interparietale ersetzen. Auch MECKEL fand beim Schwein nie Spuren eines Interparietale. Bei CUVIER finden wir die Aeußerung: „Dans le cochon il n'y a pas d'interpariétal.“ Auch PARKER, GEGENBAUR, BARALDI, FICCALBI, ELLENBERGER, MÜLLER u. a. äußern sich im gleichen Sinne. MARTIN sagt: „Beim Schwein ist das Interparietale nicht gesondert nachzuweisen; und an anderer Stelle: „Das Interparietale verschmilzt schon vor der Geburt mit dem Supraoccipitale.“ MAGGI hingegen fand ein dem Supraoccipitale nahe gelegenes Interparietale mit zwei Verknöcherungspunkten, was später auch von FICCALBI bestätigt wurde. BIANCHIS diesbezügliche Untersuchungen führten zu folgendem Ergebnis: Das Interparietale beim Schwein ist rudimentär, im allgemeinen entwickelt es sich nicht, wenn aber einmal vorhanden, dann vereint es sich sehr bald mit dem Os occipitale superius, und weiter: „Quell'osso è rudimentale nel maiale ridotto ad un granello (reduziert auf ein Korn), che sembrebbe un pre-interparietal, a chi non avesse seguito lo sviluppo del sovra-occipitale“ (scheint ein Praeinterparietale zu sein, das der Entwicklung des Supraoccipitale nicht gefolgt ist). Auch STAURENGHI beschreibt einige Schädel mit endo- und ektokraniellem Interparietale.

Erst FORSTER widmete dem Interparietale des Schweines mehr Aufmerksamkeit und kam auf Grund seiner — allerdings infolge Materialmangels unvollständigen — interessanten Untersuchungen zu folgendem Resultate:

1) Es besteht ein Interparietale beim Schwein, kommt aber nicht regelmäßig vor, verbindet sich in knöcherner Kontinuität mit der Innenfläche des Os occipitale superius und hilft den vorderen Teil der Spitze desselben bilden.

2) Das Interparietale des Schweines entsteht durch endo- und perichondrale Ossifikation in knorpeliger Grundlage.

3) Das knorpelige Interparietale entsteht durch mediane Verschmelzung zweier von dem vorderen Rande der Cartilago des Supraoccipitale entspringender kurzer knorpeliger Fortsätze.

4) Größe und Entwicklung des konstanten, knorpeligen Interparietale ist in den verschiedenen Stadien eine verschiedene; dasselbe verknöchert früher oder später, eventuell gar nicht.

Bezüglich der Verknöcherung des Supraoccipitale sagt DECKER: „Die Squama occipitalis [gemeint ist wohl das Supraoccipitale] verknöchert von 2 nebeneinander gelegenen Kernen aus. Auch FORSTER spricht in seiner Abhandlung von der Verschmelzung zweier ursprünglicher, paramedian gelegener Ossifikationspunkte der Cartilago des Supraoccipitale.

MARTIN erwähnt ebenfalls — aber allgemein bei den Haustieren — zwei symmetrische bald miteinander verschmelzende Verknöcherungspunkte im Supraoccipitale. —

Nach den mitgeteilten Literaturangaben hatte ich bei meinen Untersuchungen am Schweine besonders zu berücksichtigen:

1) Die überhaupt noch nicht beschriebene Entwicklung des Supraoccipitale und Berichtigung der diesbezüglichen falschen Angaben.

2) Bezüglich des Interparietale:

a) Zeit und Häufigkeit des Auftretens (Regelmäßigkeit des Vorkommens, besonders innerhalb ganzer Würfe) und die verschiedenen Formen.

b) Die älteren Stadien von der 13. Woche des Embryonallebens bis einige Wochen nach der Geburt (noch nicht beschrieben).

c) Berichtigung bezüglich Anteil an der Spitzenbildung des Supraoccipitale.

d) Vervollständigung von FORSTERS Untersuchungen.

3) Die Lage- und Formveränderungen des Supraoccipitale und Interparietale, bezw. der Squama occipitalis.

Eigene Untersuchungen.

I. bis V. Wurf. Embryonen 1—32. Nacken-Steißlänge [= N.-St.] 3,6—5,4 cm. Schädellänge [= S.-L. = Entfernung vom unteren Rande des Foramen magnum bis zum vorderen knöchernen Rande des In-cisivum] 7,5—14,0 mm. $5\frac{1}{3}$ — $6\frac{1}{3}$ Wochen alt.

Die kleinsten dieser Schädelchen befinden sich noch vollkommen im knorpeligen Zustande.

Die Knorpelpartie der Hinterhauptsregion hebt sich durch ihre weißliche Farbe und geringe Lichtdurchlässigkeit deutlich von dem mehr bläulichen und sehr durchscheinenden häutigen Teile ab. Bei

einigen älteren Köpfen sind schon Verknöcherungskerne vorhanden im Basioccipitale, den Occipitalia lateralia und in den vorderen Schädelpartien. Die breite Hinterhauptsschuppenregion ist noch frei von Ossifikationspunkten und bildet einen gewölbten Knorpelring um das noch umfangreiche Foramen magnum. Die größeren Schädel hingegen zeigen schon einen bedeutenden Entwicklungsfortschritt, und sei kurz einer von 14 mm Schädellänge beschrieben.

Sämtliche Schädelknochen außer der Squama occipitalis befinden sich schon größtenteils in knöchernem Zustande. Das Foramen magnum hat einen Durchmesser von etwa 3 mm. Zu seinen beiden Seiten sieht man schon etwa $1\frac{1}{2}$ mm lange Knochenzapfen, die Anlage der Occipitalia lateralia. An der Schädelbasis liegt in der Occipitalregion, rings umgeben von Knorpel, in etwa 2 mm Länge der Knochenkern des lanzettförmigen Basioccipitale. Ungefähr $4\frac{3}{4}$ mm vom oberen Rande der Occipitalia lateralia entfernt beginnen, schon fast formvollendet vorhanden, die Parietalia, beiderseits etwa $2\frac{1}{2}$ mm von der Medianlinie entfernt, sich flach zu den Frontalia hinaufwölbend und diese mit dem Vorderrande berührend. Die zwischen den Parietalia gelegene Scheitelfontanelle = Fontanella parietalis s. sagittalis s. obelica ist hinten $4\frac{1}{2}$ mm und vorn 2 mm breit und hat eine Längenausdehnung von 7 mm.

Vorn schließt sich die noch sehr große Stirnfontanelle, Fontanella frontalis s. bregmatica s. anterior, an. Nach hinten geht die Fontanella parietalis über in die Hinterhauptsfontanelle = Fontanella occipitalis s. posterior s. lambdica s. lambdaidea, die eine Längenausdehnung von 5 mm, eine Breite von 8 mm aufweist und noch eine einheitliche knochenfreie Fontanelle bildet. In ihr erkennt man, von der Umgebung sich durch weißere Färbung und geringe Durchsichtigkeit deutlich abhebend, fast bis zu den Parietalia, dem Foramen magnum und dem Os temporale reichend, die Cartilago supraoccipitalis, die schon die spätere Rautenform des knöchernen Occipitale superius und einen tiefen, mehr bläulich gefärbten, durchscheinenderen medianen Spalt, der späteren sogenannten Fissura bisupraoccipitalis entsprechend, zeigt.

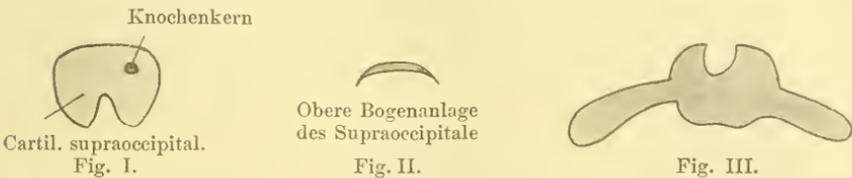
Ein Schädel obiger Würfe — Embryo 32 (Fig. I) — mit 14 mm Schädellänge, 5,4 N.St., $6\frac{1}{3}$ Wochen alt, zeigt in der Cartilago supraoccipitalis etwas rechts von der Medianlinie, nahe dem vorderen Rande einen ganz kleinen punktförmigen Knochenkern.

Wurf VI. Embryo 33—36. 5,3 cm N.St., $6\frac{1}{3}$ Wochen alt, 15,0 mm S.-L. Während 3 Schädel dieses Wurfes den bisherigen gleich entwickelt sind, zeigt Präparat 4 = Embryo 33 mit 13,5 mm S.-L. einen Fortschritt in der Anlage des Supraoccipitale (Fig. II).

Etwa $4\frac{3}{4}$ mm vom Occipitale laterale und $4\frac{1}{2}$ mm vom Foramen magnum entfernt liegt ein ungefähr 1 mm weiter, äußerst schmaler, flacher, kaudalwärts offener und quer zur Mittellinie gestellter Knochenbogen, der, in der Mitte am stärksten, sich nach seinen beiden im gleichen Abstand von der Medianlinie gelegenen Enden zu verjüngt und sich schließlich in der Grundsubstanz verliert (Anlage des nasodorsalen Bogens).

Wurf VII. Embryo 37—38. 5,3 cm N.-St., etwa $6\frac{1}{3}$ Wochen alt. Embryo 37, S.-L. 13,9 mm; ohne Verknöcherungskerne in der Cartilago supraoccipitalis.

Embryo 38, S.-L. 14,5 mm (Fig. III). Vom Foramen magnum 4 mm entfernt findet sich eine nasalwärts leicht konvex gebogene



Knochenanlage, an der man 3 Teile unterscheiden kann. Die linke Partie ist ein etwa $1\frac{3}{4}$ mm langes, am linken Ende $\frac{3}{4}$ mm starkes und nach rechts sich verjüngendes, keulenartiges Gebilde. An dieses schließt sich, mit ihm zusammen und mit Hilfe des Mittelstücks einen flachen Bogen bildend, der rechte Teil an, der dem linken ähnlich, aber gleichmäßig stark und kleiner ist. Das Mittelstück der Knochenanlage bildet ein kleines Rechteck, an dessen beiden Enden sich nasalwärts jederseits ein zahnartiger, nach der Mittellinie leicht konvergierender Ausläufer findet, während sich kaudal eine, ungefähr in der Mitte mit einer kleinen Delle versehene, Kuppel vorwölbt.

Diese Knochenanlage ist nach Lage und Form als der bei den späteren Präparaten häufig auftretende nasodorsale Bogen des knöchernen Supraoccipitale zu deuten, der sich im Zentrum schon weiter entwickelt hat und kaudal die Anbahnung der weiteren Entwicklung des kaudoventralen Teiles des Supraoccipitale anzeigt.

Wurf VIII. Embryo 39—44. N.-St. 5,5 cm, $6\frac{1}{2}$ Wochen alt. Ohne Knochenanlage in der Cartilago supraoccipitalis.

Wurf IX. Embryo 45. N.-St. 5,4 cm, $6\frac{1}{2}$ Wochen alt (Fig. IV).

Dieser Schädel ist den früheren in der Entwicklung vorausgeeilt. In der Mitte der Cartilago supraoccipitalis findet sich ein schon ziemlich ausgeprägtes, knöchernes Supraoccipitale. Es stellt ein $4\frac{1}{2}$ mm breites abgerundetes Knochenband dar mit 3 parallel zur Medianlinie gelegenen, kaudalen Ausläufern, von denen der der Mittellinie zunächst

gelegene rechte etwa 1 mm lang, der linke etwa $\frac{1}{3}$ mm lang und wie der rechte dreieckig zugespitzt ist, während der mittlere ganz klein und fast linear erscheint. Der rechte Teil ähnelt sehr der späteren Form der rechten Hälfte des Supraoccipitale.

Er hat eine größte Höhe von 3 mm und ist im aboralen Teile schon von kompakter Knochenmasse, während der orale noch wenig ossifiziert ist.

Embryo 46 mit S.-L. 13,8 mm (Fig. V) zeigt ein 2 mm hohes und $4\frac{1}{2}$ mm breites, 3 mm vom Foramen magnum gelegenes, knöchernes Supraoccipitale, das schon deutlich seine spätere Form erkennen läßt und die Vervollkommnung der seitlichen Lappen, namentlich des linken vom vorigen Präparate vor Augen führt.

Die Fissura bisupraoccipitalis liegt als ovaler, knochenfreier Ausschnitt nach unten und median. Der obere Teil dieser Knochenanlage ist stärker verknöchert, während die unteren Enden schwächer sind



Kompakt. Knochengewebe

Fig. IV.



Fig. V.



Fig. VI.

und sich allmählich in die Grundsubstanz verlieren. Ueber dem oberen Rande dieses Knochengebildes zieht, durch einen schmalen, hellen Streifen von jenem getrennt, ein dünnes, leicht ventral gebogenes, durchscheinendes und an seinen Seiten sich abschrägendes Gebilde quer dahin, das wohl als in Verknöcherung begriffener Knorpel zu deuten ist.

Embryo 47 mit S.-L. 13,5 mm ist dem letzten Schädel des Wurfes VI sehr ähnlich.

Embryo 48—50 mit S.-L. 13,5—14,5 mm haben noch keine Knochenanlage in der Cartilago supraoccipitalis.

Wurf X. N.-St. 5,3—5,5 cm, $6\frac{1}{2}$ Wochen alt.

Embryo 51—53 mit S.-L. 14,0 und 14,3 mm. Die Cartilago supraoccipitalis ist noch frei von Ossifikationspunkten.

Embryo 54, S.-L. 14,3 mm. Etwa 3 mm vom Foramen magnum und 3,8 mm vom Occipitale laterale entfernt erblickt man, mit bloßen Augen kaum wahrnehmbar, ein zart gewebtes, leicht gebogen rechteckiges Knochengebilde, senkrecht zur Mittellinie gelegen. Diese Anlage ist noch so fein, daß selbst bei starker Lupenvergrößerung Form und Größe nicht bestimmt gegeben werden können. Sie ist ungefähr

1 mm lang, $\frac{1}{2}$ mm breit und schleierartig von verdichtetem Grundgewebe (wohl beginnende Kalkeinlagerungen in Grundsubstanz) umgeben.

Embryo 55, S.-L. 15,0 mm lang (Fig. VI). In Höhe des unteren Parietalrandes zieht hier 4,5 mm vom Foramen magnum entfernt, von links nach rechts eine helle Linie, etwa $\frac{1}{4}$ mm stark. Etwa $\frac{3}{4}$ mm darunter erblickt man $3\frac{1}{4}$ mm vom Foramen magnum und $3\frac{1}{2}$ mm vom Occipitale laterale 2 knöcherne Gebilde. Sie zeigen sich dem bewaffneten Auge als 2, sich nicht berührende, nahezu senkrecht zur Medianlinie gelegene, zusammen viertelmondförmige, flach gekrümmte, keulenförmige Bogen mit einer größten Dicke von 0,5 mm und einer Gesamtlänge von 3,0 mm. Das linke Stück ist weniger deutlich ausgeprägt. Nahe an und zwischen ihnen bemerkt man etwas kaudoventralwärts eine starke Verdichtung des Knorpelgewebes in geringer Ausdehnung.

Bedeutung: Anlage des oberen dorsalen Bogens des knöchernen Supraoccipitale aus 2 Teilen und Beginn der ventralen Anlage.

Embryo 56, S.-L. 15,3 mm (Fig. VII). In der Squamapartie findet sich $4\frac{1}{2}$ mm vom Occipitale laterale eine etwa 4 mm lange, wiederum



Fig. VII.



Fig. VIII.



Fig. IX.



Fig. X.

senkrecht zur Medianlinie verlaufende, etwa $\frac{3}{4}$ mm unter der Grenze der Cartilago supraoccipitalis liegende, mit ihren Enden ganz flach kaudal gebogene Knochenlinie, die am rechten Ende, infolge schon weiter fortgeschrittener Entwicklung, sichtbar verdickt ist. Ungefähr in der Mitte ist der Bogen schon viel weiter in Form eines etwa 1 mm langen, $\frac{1}{2}$ mm dicken, leicht gebogenen Rechtecks verknöchert (= Vorstufe des dorsalen Bogens). Bei sehr scharfer Betrachtung bemerkt man an beide Enden des Rechtecks kaudoventral sich anschließend jederseits eine ganz feine, gleichmäßige Verknöcherung in Form des Mauls einer Zange (= Vorstufe des ventralen Bogens).

Die weitere Entwicklung dieses Stadiums führt uns Embryo 57 mit 15,0 mm S.-L. vor Augen (Fig. VIII). Die obige Knochenlinie hat sich zu einem $2\frac{1}{2}$ mm breiten und $\frac{3}{4}$ mm starken Knochenband ausgebildet.

Das rechteckige, kompakte Knochenstück in der Mitte hat sich dorsonasal erweitert in Form einer flachen Kuppe und kaudoventral in Gestalt zweier leicht konvergierender Zacken, welche eine kleine Delle einschließen.

Bedeutung: (Fig. IX) Die Zacken wachsen kaudoventral und bilden die spätere Fissura bisupraoccipitalis, während die Bandenden sich dorsal und ventral verdicken und die Zwischenräume zwischen Kuppe einerseits und Zacken andererseits ausfüllen.

Embryo 58, S.-L. 16,0 mm (Fig. X). Vom Occipitale laterale 3,5 mm entfernt sehen wir ein leicht gebogenes, 2 mm langes und 1 mm dickes Knochenband, dessen beide Enden schräg von außen-ventral nach innen-dorsal verlaufen. Nahe dem rechten Ende besteht kaudoventral ein dornartiger Fortsatz von halber Stärke etwa des Bandes.

Embryo 59 (Fig. 1, Taf. IV) mit einer S.-L. von 15,5 mm zeigt einen dorsalen, flachen, 0,5 mm dicken und 3,5 mm weiten, ventral konkaven Knochenbogen, dem aboral ein gleicher, aber engerer, $1\frac{3}{4}$ mm weiter und $\frac{3}{4}$ mm dicker, in der Mitte mit dem dorsalen verschmolzen, angelagert ist. Dies Präparat stellt die weitere Entwicklung von Embryo 57 und 58 dar.

Wurf XI. N.-St. 5,5—6,0 cm, Alter $6\frac{2}{3}$ Wochen.

Embryo 60, S.-L. 14,5 mm (Fig. XI). Im unteren Teile des Verbindungsstückes der Cartilago supraoccipitalis findet sich ein etwa



Cartil. supraoccip.

Fig. XI.



Fig. XII.



Cart. s.

Fissur

Fig. XIII.

2 mm weiter, stark gekrümmter, kaudal offener Bogen, der nur ganz schwach verknöchert ist. Er begrenzt das obere Ende eines etwa 1 mm hohen und $\frac{3}{4}$ mm breiten Schlitzes und wölbt sich oben an beiden Seiten etwas vor. In seiner Mitte liegt quer am oberen Schlitzende ein etwa 1 mm breites, stark verknöchertes Rechteck.

Embryo 61, S.-L. 14,5 mm (Fig. XII), zeigt einen 1,5 mm breiten, 1,0 mm hohen, stark gekrümmten Knochenbogen, an den sich rechts ein kleinerer, engerer Bogenfortsatz anschließt.

Bei Embryo 62 sehen wir gleichfalls einen Knochenbogen (ähnlich wie bei Embryo 60), der links weniger stark ossifiziert ist und eine Bogenhöhe von $1\frac{3}{4}$ mm, eine Stärke und Breite von 1 mm besitzt.

Embryo 63 (Fig. XIII). Die Cartilago supraoccipitalis zeigt hier eine mediane, von unten her einschneidende Fissur von $1\frac{3}{4}$ mm Höhe und $1\frac{1}{4}$ mm Breite, die sich dorsal verjüngt und mit einem kleinen, weiteren Kreise endigt. Ueber und beiderseits neben ihr liegt vom

Foramen magnum $1\frac{1}{2}$ und vom Occipitale laterale 3 mm entfernt ein schon weit entwickeltes knöchernes Supraoccipitale von 4,5 mm Breite und 3,5 mm Höhe. Dem bloßen Auge präsentiert sich dieses als ein nierenförmiges Gebilde. Mit der Lupe erkennt man aber seine Zusammensetzung aus einem nasodorsalen, bogenförmigen, 2 mm hohen und 4,5 mm breiten, nach der Mitte zu schmaler werdenden Knochenband und 2 an seinen Enden kaudal bzw. ventral angelagerten, durch einen ganz feinen, knochenfreien Streifen abgetrennten, gleichschenkligen Dreiecken von $1\frac{1}{2}$ mm Höhe und $1\frac{1}{4}$ mm Breite mit dem Bande zugekehrter Basis.

Wir sehen hier die Entstehung des knöchernen Supraoccipitale aus

1) einem oberen, nasodorsalen Teil = aus 2 Knochenkernen hervorgegangenen Bogen und

2) einem unteren, kaudoventralen Teil = 2 Knochenkernen.

Embryo 64 (Fig. XIV). Die beiden kaudoventralen isolierten Dreiecke des vorigen Präparates haben hier schon ihre Selbständigkeit verloren und sind bis auf kleine Furchen mit dem nasodorsalen, $4\frac{1}{4}$ mm breiten und $1\frac{1}{4}$ mm hohen, flachgebogenen, bandförmigen Teil vereint.



Fig. XIV.



Fig. XV. Innenseite.



Fig. XVI.

Rechts ist die Verschmelzung schon weiter fortgeschritten und die eine schmale, links noch sichtbare, rechtwinklige Lücke zwischen Ober- und Unterteil von Knochenmasse bereits teilweise ausgefüllt.

Bei Embryo 65 mit 14,8 mm S.-L. (Fig. XV) sehen wir ein knöchernes Supraoccipitale, das durch Verschmelzung zweier, ursprünglich selbständiger, übereinander gelagerter Knochenbogen entstanden ist. Auf der Innenseite ist der Verknöcherungsprozeß der Außenseite gegenüber noch im Rückstand, und man erkennt links noch die Trennung beider Bogen.

Wurf XII. N.-St. 5,5—8,8 cm, $6\frac{2}{3}$ Wochen alt.

Embryo 66, S.-L. $15\frac{1}{4}$ mm (Fig. XVI). In der Schuppenregion liegt deutlich ausgeprägt ein aus 2 übereinander gelagerten Bogen entstandenes knöchernes Supraoccipitale. Etwa 4 mm vom Foramen magnum sehen wir einen fast dreiviertelkreisförmigen, kaudoventral offenen, $2\frac{1}{2}$ mm weiten, $\frac{1}{2}$ mm dicken Bogen, dessen beide Enden einander gerade gegenüberliegen, gleichweit entfernt von der Medianlinie. Oralwärts

ist demselben ein in der Mitte eingeknickter, konkaver und viel flacherer, 3,5 mm weiter, etwa 0,5 mm starker Bogen angelagert und etwa $1\frac{3}{4}$ mm weit in der Mitte mit ihm verschmolzen. Das linke Ende dieses nasodorsalen Bogens ist gegabelt. Auf der Innenseite kann man noch erkennen, daß er aus 2 Teilen entstanden ist.

Embryo 67 mit S.-L. 16,0 mm (Fig. XVII und XVIII) zeigt 4 mm vom Foramen magnum entfernt die Weiterbildung des vorigen Stadiums. Beide Bogen haben sich einander genähert, und die winkelförmigen Lücken zwischen ihnen sind mehr ausgefüllt. Die Ausläufer links haben sich verlängert, und an Stelle der medianen Einbuchtung ist eine Erhebung getreten, so daß der nasodorsale Rand jetzt Dachform aufweist.

Auf der Innenseite sehen wir, daß das Supraoccipitale aus 2 übereinander gelagerten Bogen besteht. Der kaudoventrale ist links verdickt und abgerundet und verjüngt sich rechts. Median sind beide Bogen verschmolzen. Das von innen gesehene rechte Ende des nasodorsalen Bogens ist ähnlich gestaltet wie beim vorigen Präparate.



Fig. XVII. Außenseite.



Fig. XVIII. Innenseite.

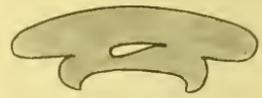


Fig. XIX.

Embryo 68, S.-L. 15,5 mm (Fig. XIX). Auch hier haben wir ein aus 2 übereinander gelagerten Bogen bestehendes, knöchernes Supraoccipitale. Sie sind bei diesem Präparate aber ganz flach, der kaudoventrale 2 mm weit und 1 mm dick, der nasodorsale 4 mm weit und ebenfalls 1 mm dick. An der Berührungsstelle beider besteht in der Mitte zwischen ihnen eine quere, noch nicht ossifizierte, länglich-dreieckige Lücke, während links und rechts davon die Bogen miteinander verschmolzen sind.

Embryo 69, S.-L. 14 mm. Bei diesem kleinsten Schädel dieses Wurfes ist die Entwicklung am weitesten zurück. Mit unbewaffneten Augen kaum sichtbar, bemerkt man bei Lupenvergrößerung etwa 4 mm vom Foramen magnum entfernt, etwa $\frac{1}{2}$ mm links seitlich von der Medianlinie, einen ganz kleinen, linearen Verknöcherungskern. Die etwa $\frac{3}{4}$ mm messende längere Seite steht senkrecht zur Mittellinie, etwa in Höhe der oberen Bogenanlage vom Embryo 55, so daß man annehmen kann, daß wir es hier mit der ersten Anlage des linken Teiles vom oberen Bogen des Supraoccipitale zu tun haben.

Embryo 70, S.-L. 15,5 mm (Fig. XX), zeigt eine dem Präparat 68 ähnliche Anlage. Etwas abweichend ist der nasodorsale Teil beschaffen, insofern er sich zentralwärts verjüngt und eine dorsale Einkerbung trägt,

die eine Entstehung desselben aus 2 seitlich von der Mittellinie gelegenen, gebogenen keulenartigen Gebilden erkennen läßt. Ferner ist die Aneinanderlagerung beider Bogen der des vorigen Präparates ähnlich, aber ohne Zwischenraum.

Wurf XIII. N.-St. 5,7 cm, Alter $6\frac{2}{3}$ Wochen.

Embryo 71, S.-L. 15,5 mm. Ohne Ossifikation im Schuppenteil.

Embryo 72, S.-L. 16,5 mm. In der Regio supraoccipitalis sehen wir hier ein $4\frac{1}{2}$ mm breites, rechts $1\frac{1}{2}$ mm, links 1 mm, in der Mitte $\frac{3}{4}$ mm hohes knöchernes Supraoccipitale von ovaler Form liegen. Die Fissura bisupraoccipitalis bildet einen tiefen knochenfreien Einschnitt. Während die nasodorsale Partie schon ziemlich stark ossifiziert ist, zeigt sich der ventrale Teil noch durchscheinend. Auf der Innenseite erkennt man den schon sehr weit ossifizierten, nasodorsalen Bogen, der sich kaudoventral, besonders an beiden Enden, stark ausgedehnt hat. Der kaudoventrale Bogen beginnt erst zu verknöchern.

Embryo 73, S.-L. 16,5 mm (Fig. 11), ist Präparat 68 ähnlich. Das $4\frac{1}{2}$ mm breite, an seinen Enden $1\frac{1}{2}$ mm, in der Mitte 1 mm hohe,



Fig. XX.



Fig. XXI. Außenseite.



Fig. XXII. Innenseite.

knöcherne Supraoccipitale besteht aus einem flachen nasodorsalen, nach beiden Enden sich verdickenden, und einem mehr gekrümmten kaudoventralen Bogen. Im Zentrum sind beide, von außen gesehen, verbunden, innen aber liegt der kaudoventrale etwas auf dem nasodorsalen auf.

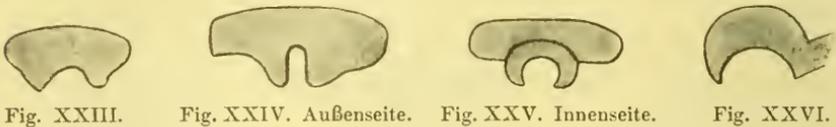
Embryo 74, S.-L. 16,5 mm (Fig. XXI und XXII). 4 mm vom Foramen magnum quer zur Medianlinie liegt ein $4\frac{1}{2}$ mm breites, dem vorigen ähnliches, 2 mm hohes Gebilde, das ventral eine flache, 2 mm breite und $\frac{1}{2}$ mm tiefe Ausbuchtung hat. Die beiden Bogen haben sich links schon ganz vereinigt, d. h. den von ihnen gebildeten Zwischenraum ausgefüllt, während rechts noch eine etwa $\frac{3}{4}$ mm tiefe Furche zwischen beide hineinzieht, parallel dem Rande der Einbuchtung. Auf der Innenseite ist der ventrale Bogen noch sehr deutlich vom dorsalen sich abhebend zu erkennen und links etwas länger als rechts.

Bei Embryo 75 mit S.-L. 16,5 mm erblicken wir ein dem vorigen sehr ähnliches Supraoccipitale, nur umgekehrt gebaut, d. h. während beim vorigen Schädel die rechte Seite stärker gesondert war, ist es hier die linke. Das Supraoccipitale wird hier gebildet von 2 deut-

lichen Bogen, die durch eine hellere Grenzlinie (weniger kompaktes Knochengewebe) voneinander getrennt sind.

Ein den beiden letzten ähnliches, aber eine Stufe weiter entwickeltes $4\frac{3}{4}$ mm breites und $1\frac{1}{2}$ mm hohes Supraoccipitale zeigt uns

Embryo 76 von $16\frac{3}{4}$ mm S.-L. (Fig. XXIII). Es unterscheidet sich von den beiden vorigen dadurch, daß beide Bogen hier schon ganz verschmolzen sind. Ihre ventralen Enden haben sich ganz geschlossen und zusammen abgerundet, so daß das Supraoccipitale jetzt ein annähernd ovales Gebilde mit einer flachen, aboralen Einbuchtung darstellt. Nur eine kleine Spur seiner Vergangenheit hat der ventrale Bogen noch zurückgelassen in Form einer rechtsseitigen lateralen Einziehung an seiner früheren Grenze. Die übrigen Lücken, die früher zwischen beiden Bogen noch bestanden, haben sich geschlossen. Ein dem Embryo 55 sehr ähnliches Supraoccipitale haben wir bei



Embryo 77 mit S.-L. 16,8 mm. (Fig. XXIV und XXV). Das nur noch 3 mm vom Foramen magnum entfernte, 3 mm breite und $2\frac{1}{2}$ mm hohe Supraoccipitale ist hier, von außen beobachtet, fast genau so gebaut wie das von Präparat 55, nur sind hier die beiden Lücken zwischen der dorsalen und ventralen Anlage durch Knochengewebe ausgefüllt. Auf der Innenseite ist die Entwicklung noch weit zurück, und sehen wir deutlich die Entstehung dieses Supraoccipitale aus einem dorsalen, ganz flach gebogenen Band, dem kaudoventral von innen her ein stark gekrümmter und zentral mit ihm vereinter $\frac{3}{4}$ -Kreisbogen aufgelagert ist.

Embryo 78 mit 17,5 mm S.-L. (Fig. XXVI) ist trotz seiner Größe in Bezug auf die Entwicklung des Supraoccipitale noch im Rückstande. Das 3 mm vom Foramen magnum gelegene Supraoccipitale stellt einen in seiner Mitte $\frac{3}{4}$ mm dicken und an beiden Seiten sich verjüngenden $\frac{3}{4}$ -Kreisbogen dar. Links spitzt er sich zu, rechts endet er wie abgeschnitten und geht unter rechtwinkliger Biegung in einen ca. $\frac{3}{4}$ mm langen, sich in das Grundgewebe verlierenden, parallelogrammförmigen Fortsatz über.

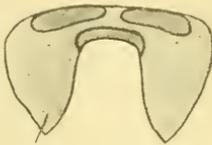
Wurf XIV. N.-St. 5,8 mm, Alter $6\frac{2}{3}$ Wochen.

Bei Embryo 79 mit 16,7 mm S.-L. (Fig. XXVII und Fig. 2) haben wir am oberen Rande der Cartilago supraoccipitalis gelegen eine naso-

dorsale Anlage von 2 länglich-ovalen, median getrennten Knochenstangen. Kaudoventral davon liegt, auf der Innenseite besonders stark ausgeprägt, durch einen schmalen Streifen getrennt, ein etwa viertelmondförmiger, von der Medianlinie halbiertes Knochenbogen, der den dorsalen Endteil der noch sehr weiten Fissura bisupraoccipitalis begrenzt.

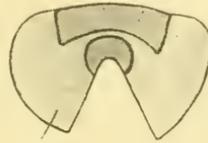
Die diesem Präparat folgende Entwicklungsstufe führt uns

Embryo 80 mit 16,5 mm S.-L. (Fig. XXVIII) vor Augen. Die beiden getrennten, nasodorsalen Stangen des vorigen Schädels sind zu einem einseitigen, stärkeren Knochenband verschmolzen.



Cart. s.

Fig. XXVII. Innenseite.



Cart. s.

Fig. XXVIII.

Der ventrale Bogen hat an Umfang zugenommen und sich mehr geschlossen.

Wurf XV. N.-St. 5,0—6,0 cm, Alter $6\frac{2}{3}$ Wochen.

Embryo 81, S.-L. 17,0 mm (Fig. XXIX). Hier sehen wir den schon bei Embryo 61 beschriebenen linken Teil des nasodorsalen Bogens, etwa 4 mm vom Exoccipitale entfernt, nahe an der Medianlinie beginnend, in Form einer keulenartigen, leicht gebogenen Knochenanlage liegen. Rechts von der Medianlinie, etwas von ihr abstehend, haben wir ein etwa $1\frac{1}{4}$ mm langes, ganz schwach gebogenes Knochenstück, das die erste Anlage des rechten Teiles des nasodorsalen Bogens darstellt.



Fig. XXIX.

Die Vervollständigung der soeben beschriebenen rechten Knochenanlage zum gleichen Knochenbild, wie das linke, führt uns der Schädel von

Embryo 82 mit 17,0 mm S.-L. (Fig. 3) vor Augen. Wir haben somit hier 2 flachgebogene, keulenartige, in der Mitte durch eine schmale Lücke getrennte, etwas schräg zur Medianlinie gelegene Knochengebilde, die zusammen einen flachen Bogen bilden.

Der Embryo 83 mit 17,0 mm S.-L. (Fig. 4) zeigt uns die eben geschilderte Anlage des dorsalen Bogens wieder, nur etwas größer und stärker. Außerdem sehen wir hier aber noch die erste Anlage des kaudoventralen Teiles des Supraoccipitale in Form zweier kleiner, in der Medianlinie sich berührender Dreiecke mit kaudoventral gebogener Basis. Zwischen beiden liegt eine dreieckige Spaltanbahnung der Fissura bisupraoccipitalis.

Die Weiterentwicklung dieser unteren Anlage haben wir bei Embryo 84 mit 17,1 mm S.-L. (Fig. 5). Die früher noch getrennten beiden Teile der dorsalen Anlage haben sich vereinigt und bilden jetzt einen stärker gekrümmten, nach beiden Seiten sich verdickenden und schließlich abgerundeten, $5\frac{1}{2}$ mm breiten und $1\frac{3}{4}$ mm dicken Bogen. Aboral schließen sich an ihn in der Mitte 2 leicht nach außen gebogene, ca. $2\frac{1}{2}$ mm lange, oben spitze und unten 1 mm breite Knochenkeile an, die vom Foramen magnum $2\frac{3}{4}$ mm und vom Exoccipitale $1\frac{1}{2}$ mm entfernt enden. Das nächstfolgende Entwicklungsstadium sehen wir bei

Embryo 85 mit 17,2 mm S.-L. (Fig. 6). Beide Anlagen des Supraoccipitale haben an Ausdehnung zugenommen. Der nasodorsale Bogen hat sich an seinen beiden Enden stark verdickt und gegen das Foramen magnum zu abgeschrägt, und die ventrale Anlage, d. h. die beiden Keile, haben sich zu einem Bogen zusammengeschlossen. So hat sich der beim vorigen Präparat noch bestehende Zwischenraum zwischen den beiden Bogen fast ganz ausgefüllt.

Bei Embryo 86 mit 17,3 mm S.-L. (Fig. 7) hat sich der nasodorsale Bogen an beiden Enden, besonders kaudoventral mächtig entwickelt und umschließt, nur noch durch eine feine, weniger ossifizierte Furche getrennt, den ventralen, dorsolateral etwas eckigen Bogen, der kaudoventral länger ist als der dorsale.

Bei Embryo 87 mit 17,7 mm S.-L. ist die Trennung beider Anlagen kaum noch erkennbar, und der dorsale Bogen hat eine Breite von 6 mm erlangt. Ein ähnliches Bild, nur mit bedeutender Verlängerung der ventralen Anlage, zeigt uns

Embryo 88 mit 17,4 mm S.-L.

Wurf XVI.

Embryo 89 mit 18,0 mm S.-L. (Fig. 9) führt uns den weiteren Ausbau des Supraoccipitale zu seiner späteren Form vor Augen. Die ventrale Anlage des Embryo 85 hat dorsal sehr an Stärke zugenommen, während die ventralen Teile ihre Dicke beibehalten, sich einander genähert und so eine etwa pilzförmige Fissura bisupraoccipitalis zwischen sich gebildet haben. Die Enden der dorsalen Anlage des Embryo 85 haben sich weiter entwickelt und den ventralen Bogen ganz umschlossen. Wir sehen hier also einen äußeren, weniger kompakten, d. h. im durchfallenden Licht heller erscheinenden (auf der Photographie infolge schwarzer Unterlage dunklen) und einen inneren, dichteren, d. h. weniger durchscheinenden (auf der Photographie daher helleren) fast geschlossenen Kreisbogen. Beide sind ventral schmaler und dorsal

breiter geworden, während die ventrale Seite des äußeren und die demselben zugekehrte Seite des inneren Bogens nur noch ganz wenig gekrümmt sind.

Bei Embryo 90 mit 18,0 mm S.-L. (Fig. 8) haben wir ein dem vorigen fast gleiches Bild. Nur sieht man hier dorsal an den inneren, massiven Ring des Supraoccipitale sich 2 ebenfalls kompakte Knochenbogen anschließen und an der Peripherie des äußeren Ringes bis zur Mitte ventralwärts entlang laufen. Zwischen diesen Bogen und dem Innenring ist das Knochengewebe, wie der übrige Teil des Außenringes, weniger kompakt.

Wurf XVII.

Beim Embryo 91 mit 19,0 mm S.-L. (Fig. 10) sind die beiden Ringe etwas umgestaltet. Beim inneren hat jetzt die Kreisform mehr die Gestalt eines Fünfecks mit nach außen leicht konkaven Seiten angenommen, während beim äußeren Ring sich auch die linke und rechte Seite, ähnlich wie bei beiden vorigen Embryonen die Dorsalseite, abgeflacht haben und nur noch die beiden Kaudalseiten flach hohl gewölbt sind.

Embryo 92, 6,6 mm N.-St., 7 Wochen alt, S.-L. 18,0 mm (Fig. XXX). Beide Ringe der vorigen Schädel sind hier zu einem Gebilde von gleichmäßig kompakter Struktur vereint.

Die linke und rechte Seite sind gerade und zur Medianlinie parallel. Die Dorsalseite läuft geradlinig senkrecht zur Sagittallinie und trägt in der Mitte eine kleine kuppelartige Erhöhung. Beide Kaudalseiten sind ebenfalls leicht konkav, und die noch sehr breite Fissur ist lanzenförmig. Das Supraoccipitale ist 5 mm breit und 3 mm hoch.



Fig. XXX.

Mit diesen letzten Präparaten hat das knöcherne Supraoccipitale einen gewissen Höhepunkt seiner Entwicklung erreicht. Seine während der ersten Hälfte der nun folgenden Entwicklungsstadien des Interparietale vorkommenden Veränderungen sind nur noch unwesentliche Umformungen der äußeren Gestalt, sowie die Bildung und der Verschluss der Fissura bisupraoccipitalis. Das Supraoccipitale hat sich inzwischen den Parietalia genähert. Die bisherige einheitliche Fontanella occipitalis ist somit jetzt in 2 Teile gesondert:

a) die von dem Dorsalrand des Supraoccipitale und den Parietalia gebildete Fontanella occipitalis anterior = kleine Fontanelle, und

b) die um das Supraoccipitale herum zwischen ihm, dem Foramen magnum und den Schläfenbeinen gelegene Fontanella lateralis und posterior oder mastoidea.

Bevor wir nun zu der jetzt beginnenden Entstehung des Interparietale übergehen, ist es wohl angebracht, einen kurzen Rückblick über die bisherige Entwicklung des Supraoccipitale zu tun.

Vorausgeschickt sei, daß die Entwicklung des Supraoccipitale durchaus nicht der Körper- oder Schädelgröße parallel läuft, und daß bei Feten desselben Wurfes oft recht verschiedene Entwicklungsformen gefunden werden. Davon abgesehen ist folgendes zu sagen:

Wie wir bei Wurf I—V sehen, ist die Hinterhauptsschuppenregion bis zu einem Alter der Embryonen von 6 Wochen etwa noch frei von Ossifikationszentren, ja selbst im Alter von $6\frac{2}{3}$ Wochen und einer S.-L. von 15,5 mm (cf. Embryo 71) kann eine Knochenanlage in genannter Gegend noch fehlen. Durchschnittlich in einem Alter von $6\frac{1}{3}$ Wochen, einer N.-St. von 5,3 cm und einer S.-L. von 13,5 mm tritt dann gewöhnlich die erste Ossifikation des Supraoccipitale auf. Das Occipitale superius entsteht, wie man bei allen Präparaten mehr oder weniger deutlich erkennen kann, von zwei über- und aneinander gelagerten, bogenförmigen Ossifikationsgebieten aus, die wiederum aus der Verschmelzung mehrerer Ossifikationszentren hervorgegangen sind (polyzentrisch entstandene Knochenterritorien). Zuerst entwickelt sich der nasodorsale (obere) Bogen, und zwar meist von 2 Knochenkernen aus, entweder links oder rechts von der Medianlinie einzeln entstanden (Fig. 3, Embryo 81, 82), sodann in letzterer vereint (Embr. 63). Der Bogen ist bei allen Präparaten kaudoventralwärts offen (konkav). In Ausnahmefällen verknöchert auch der kaudoventrale Bogen zuerst, der ebenfalls nach dieser Richtung konkav ist (Embryo 60, 61, 62). Ist die nasodorsale Anlage nun im knöchernen Zustand vorhanden, dann bildet sich die kaudoventrale Anlage, d. h. der kaudoventrale Bogen. Er nimmt seinen Ursprung entweder in der Mitte der nasodorsalen Anlage (Fig. 4, 5, III, VII) oder kaudoventralwärts in deren Nähe, und zwar entweder in der Medianlinie (Embryo 80, 55) oder seitlich an beiden Enden (Embryo 63), und dann gewöhnlich von 2 Zentren aus, seltener von einem. Diese Knochenzentren der kaudoventralen Anlage vergrößern sich, wenn noch nicht vereint, verschmelzen sie und bilden so den kaudoventralen Bogen. Nasodorsaler und kaudoventraler Knochenbogen nähern sich und legen sich aneinander, zunächst unter Zurücklassung eines knochenfreien Zwischenspaltes (Fig. 7). Später schließt sich auch dieser, und der kaudoventrale Bogen schiebt sich nach innen auf den nasodorsalen. Während beide miteinander verschmelzen, nehmen sie an Größe und Stärke zu. Der kaudoventrale wächst peripher stark weiter, und der zwischen seinen Enden gelegene, zunächst runde, knochenfreie Hohlraum wird oval, dann längs-

oval und bildet sich schließlich zu einem langen Spalt = Fissura bisupraoccipitalis um. Der nasodorsale Bogen wächst, sich vergrößernd, ebenfalls peripherwärts ringförmig um den kaudoventralen herum, zunächst noch durch ossifikationsfreies Gewebe von ihm getrennt (Fig. 8). Die Lücken zwischen beiden Anlagen füllen sich aus, und wir haben jetzt eine innere, stark gekrümmte, kompakte $\frac{3}{4}$ -kreisförmige Knochenspange, um die herum ein weniger massiver, größerer, dem inneren sonst gleich gebauter Ring gelagert ist (Fig. 9). Beide wachsen jetzt weiter; der äußere bildet den peripheren und der innere den zentralen Teil des Occipitale superius. Diese Entstehungsart verursacht auch den bei den späteren Stadien stets bemerkbaren, gesonderten Bau der zentralen und der Randzone des Supraoccipitale. Die Ringe flachen sich dann ab; aus den kreisförmigen Gebilden werden meist sechseckige Spangen (Fig. 10), und die Fissur nimmt somit die Form einer Lanzenspitze an. Beide Ringe verschmelzen schließlich zu einem einheitlichen, etwa nierenförmigen Supraoccipitale (Fig. XXX).

Nachdem das Supraoccipitale so eine gewisse Formvollendung erreicht hat, beginnt jetzt in dem von der kleinen Fontanelle ausgefüllten Raum zwischen den Parietalia und dem Occipitale superius das Zwischenscheitelbein, Os interparietale, zu entstehen.

Wurf XVIII. 12 Embryonen, N.-St. 6,8—8,8 cm, ca. 8 Wochen alt.

Das Supraoccipitale zeigt eine gleichmäßig gekörnte Struktur. Bei einzelnen Feten ist der dorsale Rand glatt, bei anderen wiederum sieht man viele parallel zur Medianlinie verlaufende, feine Knochenbälkchen den dorsalen Abschluß des Supraoccipitale bilden.

Embryo 93—98 ohne Interparietale.

Embryo 99. In der Medianlinie ist ein ganz kleines unregelmäßig rechteckiges Zwischenscheitelbein der Innenseite des Supraoccipitale aufgelagert.

Embryo 100. In der von Bindegewebe ausgefüllten, noch umfangreichen kleinen Fontanelle ist ganz nahe dem Dorsalrande des Supraoccipitale in einer kleinen, muldenartigen Vertiefung desselben, von der Medianlinie halbiert, ein 1 mm breites, rechteckiges Interparietale mit abgerundeten Ecken gelegen. Es ist dem Supraoccipitale zwar aufgelagert, aber ohne jede Verbindung mit demselben, isolierbar, und umgeben von feinsten sagittalen Knochenbälkchen.

Embryo 101 (Fig. 23). Von Bindegewebe rings umgeben sehen wir ganz dicht am Dorsalrande des Supraoccipitale ein etwa $1\frac{1}{2}$ mm breites, $\frac{3}{4}$ mm hohes Interparietale von der Form eines rechtwinkligen Dreiecks, dessen Hypothenuse senkrecht zur Medianlinie verläuft und

von letzterer halbiert wird. Es ist von gekörntem Knochenbau (*Ja*), nur die vordere Spitze feinfaserig gebaut (*Jb*); das Supraoccipitale weist im zentralen Teil einen gleichmäßig gekörnten Bau auf, von wo aus radiär zur Peripherie feine Knochenbälkchen verlaufen, die sich in die kompaktere Randzone verlieren. Einen besonderen Bau hat der Mittelteil des Dorsalrandes. Hier sehen wir in etwa 1 mm Höhe ein feines, aus sagittalen Knochenfasern gebildetes Gewebe (*Sf*), das die Spitze des Supraoccipitale noch etwas überragt. Auf diesem Faserwerk ist innen ohne feste Verbindung das Interparietale aufgelagert.

Embryo 102 (Fig. 14). Das $6\frac{1}{2}$ mm breite, $4\frac{1}{2}$ mm hohe und noch mit einer sehr weiten (1 mm) und $2\frac{1}{2}$ mm hohen Fissur versehene Supraoccipitale hat dorsal beiderseits und in der Mitte einen kleinen Vorsprung. An diesen mittleren nun schließt sich ein etwas nach links geneigtes Interparietale an von der Form eines gleichschenkligen Dreiecks mit abgerundeten Ecken, dessen Basis ungefähr senkrecht zur Medianlinie gelegen und von dieser in der Mitte durchzogen wird, und dessen Spitze das Supraoccipitale in der Mitte berührt. Die Struktur ist in der Spitze massiv gekörnt und im Basis teil weniger dicht und faserig. Hier kann man sehr deutlich erkennen, daß das Interparietale innerhalb der Cartilago supraoccipitalis gelegen ist. Sämtliche bisher beschriebene Interparietalia sind von der Innenseite des Supraoccipitale deutlicher sichtbar, und bei genauerer Betrachtung erkennt man dann auch, daß sie endokraniell gelagert sind.

Embryo 103, S.-L. 20,0 mm. Ganz nahe am Dorsalrande des Supraoccipitale liegt, durch einen sehr feinen, knochenfreien Spalt von ihm getrennt, rings von Bindegewebe umgeben, ein etwa 1 mm hohes halbmondförmiges \cap Interparietale, dessen ventrale Seite geradlinig und parallel zum dorsalen Rande des Supraoccipitale verläuft.

Embryo 104 (Fig. 17). Auf einer verdünnten Stelle der Innenseite des Supraoccipitale erblickt man ein kleines isoliertes, selbständiges, kreisrundes Zwischenscheitelbein von etwa 0,3 mm Durchmesser, durch knochenfreie Furche von ihm getrennt. Die Dorsalrandmittelpartie besteht wiederum, wie früher, aus feinsten Knochenfäserchen, in deren runder Mittelvertiefung das Zwischenscheitelbein gelegen ist.

Wurf XIX. 8 Embryonen, N.-St. 7,0—7,6 cm, Ater $7\frac{1}{2}$ Wochen.

Embryo 105 (Fig. 12). Isoliert in der kleinen Fontanelle liegt dorsal vor dem Supraoccipitale in der Mitte ein 1 mm breites, 0,5 mm hohes, ovales Zwischenscheitelbein aus gekörnter Knochenmasse.

Embryo 106. Dieses Präparat zeigt in der Mitte des Dorsalrandes des Supraoccipitale, mit diesem fest verbunden, ein rechteckiges,

kompaktes 1:0,5 mm großes Knochengebilde, das eventuell als das schon mit dem Supraoccipitale verschmolzene Zwischenscheitelbein angesehen werden kann.

Embryo 107—112: ohne Interparietale.

Wurf XX. 10 Embryonen, N.-St. 7,0cm, Alter $7\frac{1}{2}$ Wochen, S.-L. 19,0 mm.

Embryo 113—121: ohne Interparietale.

Embryo 122. Die Fissura bisupraoccipitalis hat sich bedeutend verengt und stellt jetzt einen ventral etwas divergierenden, etwa die halbe Höhe des Supraoccipitale erreichenden Schlitz dar. Der Dorsalrand des Supraoccipitale ist dorsalwärts stark konvex gewölbt und hat 2 Einbuchtungen, dazwischen in der Mitte einen Vorsprung. Die Form ist ungefähr die eines etwas zusammengedrückten Achtecks, von dessen ventraler Seite die Fissur sich dorsalwärts zieht. Endokraniell liegt in der Mitte auf dem obigen Vorsprung wenig schräg von links ventral nach rechts dorsal ein nicht auf seiner Grundlage angewachsenes, sondern isolierbares, bohnenförmiges Interparietale mit einer kleinen Erhebung in der Mitte seiner Dorsalseite. Seine Struktur ist massiv gekörnt und hebt sich deutlich von der Unterlage ab.

Wurf XXI. 7 Embryonen, N.-St. 7,5 cm, Alter $7\frac{3}{4}$ Wochen.

Embryo 123. Die Form des Supraoccipitale hat sich mehr der eines Rechtecks genähert, dabei aber sechseckig bleibend. An seiner Dorsalseite besteht in der Mitte auf der Innenfläche ein etwa $4\frac{1}{2}$ mm langer, von vielen parallel zur Mediane gestellten, feinsten Knochenfäserchen ausgefüllter Einschnitt, dessen ventrale Grenze eine deutliche, stärker verknöcherte Linie bildet. Bei näherer Betrachtung mit der Lupe sieht man, daß die genannte Grenzlinie der Dorsalrand der Innenseite des Supraoccipitale ist, während die Knochenfasern ihren Ausgang von der Außenseite nehmen, also die Fortsätze des äußeren Dorsalrandes des Supraoccipitale sind, die über den Innenrand hinausgewachsen sind. Von der Medianlinie halbiert, liegt nun auf dem eben beschriebenen Faserteil innen, von außen unsichtbar, ein trapezförmiges  Zwischenscheitelbein, die kürzere Längsseite dem Supraoccipitale zugekehrt und parallel zu dessen dorsalem Rande verlaufend. Mit bewaffnetem Auge erkennt man, daß das Zwischenscheitelbein durch einen ganz feinen knochenfreien Spalt vom Supraoccipitale getrennt ist.

Embryo 124. Der nächste Schädel zeigt wiederum ein isoliertes, schräg zur Mittellinie gelegenes 1 mm langes und $\frac{3}{4}$ mm hohes, schotenförmiges, mit einer kleinen Erhebung an der dorsalen Seite versehenes Interparietale.

Embryo 125 (Fig. 15). Das mit einer lanzenspitzenförmigen Fissur versehene nächste Präparat führt uns ein Occipitale sup. vor Augen von 5 mm Höhe und 7,5 mm Breite, bei dem der äußere Dorsalrand den inneren überragt. Hier haben wir wiederum den ganzen dorsalen Innenrand überragende Knochenfasern wie früher, nur in der Mitte ist eine kleine Lücke frei geblieben. Die ventrale Partie des Supraoccipitale ist ziemlich stark gekörnt, die Mitte weniger stark, während vom dorsalen Ende der Fissur zur Peripherie eine baumartig geästelte Knochenbälkchenstruktur besteht. In der oben erwähnten Lücke nun liegt in einer flachen Vertiefung, durch feinsten Spalt vom Supraoccipitale getrennt, auf den Außenseitenfasern ein Interparietale in der Form eines etwa $\frac{3}{4}$ mm hohen, gleichschenkligen Dreiecks mit an der Basis abgerundeten Ecken, dessen $1\frac{1}{4}$ mm lange Grundseite schräg zur Medianlinie verläuft.

Embryo 126. Das Supraoccipitale dieses Fetus ähnelt dem des vorigen sehr in Form und Bau. Die Fissur dagegen ist $3\frac{1}{2}$ mm hoch, $\frac{1}{2}$ mm breit, geradlinig und biegt dorsal rechtwinklig um. Auf der Innenseite sehen wir wiederum ein durch einen feinen Bindegewebsspalt vom Occipitale getrenntes Zwischenscheitelbein von der Form eines Quadrates mit leicht konvexer Dorsalseite. Von außen her gesehen, überragt es den Dorsalrand des Supraoccipitale etwas.

Embryo 127. Am dorsalen Supraoccipitalrand liegt in der Mitte ein kleines kompaktes Rechteck in einem gleichgeformten Ausschnitt, links und rechts durch einen knochenfreien Streifen isoliert, hinten kontinuierlich mit dem Occipitale superius vereint. Dorsal davon sieht man ein kleines, feinfaseriges Zwischenscheitelbein von unbestimmbarer Form.

Embryo 128 zeigt uns ein gleichschenklig-dreieckiges Interparietale mit der $2\frac{1}{2}$ mm großen Basis senkrecht zur Mittellinie, wie früher auf Faserung der Außenseite, innen aufliegend.

Embryo 129 (Fig. 13). Die Außenseite des Supraoccipitale ist gleichmäßig gekörnt, im Zentrum dichter, der Rand faserig. Bei starker Vergrößerung erkennt man, daß diese Fasern sich oben dem Zwischenscheitelbein zuwenden und dasselbe in der unteren Partie etwas bedecken, so daß der Spalt zwischen dem Interparietale und Supraoccipitale durchschimmert. Auf der Innenseite dagegen zeigt letzteres eine gleichmäßige Körnung; der Rand dagegen ist von kompakter Struktur, gleichsam wulstartig verdickt, ausgenommen an der oberen Seite, wo wir wiederum den bekannten Faserbau haben. In der Mittellinie liegt hier vor dem Supraoccipitale, von diesem aber durch knochenfreien Spalt getrennt, ein $1\frac{1}{2}$ mm breites und $\frac{3}{4}$ mm hohes Inter-

parietale von der Form eines rechtwinkligen Dreiecks mit abgerundeten Ecken, dessen Hypotenuse senkrecht zur Mittellinie verläuft. Bei stärkerer Vergrößerung sieht man nun in der Mitte der Dorsalrandzone eine seichte Einbuchtung, von der aus mehrere parallele, feine Knochenfasern brückenartig über den Spalt auf die Innenseite des Zwischenscheitelbeins hinüberwachsen und sich in dessen Mitte verlieren. Die Struktur des Interparietale ist noch stärker körnig als die des Supraoccipitale, ähnlich dessen Randwulst, nur in der Spitze und im Bereiche der Ueberdachung von den Fasern weniger kompakt, im durchfallenden Licht heller erscheinend.

Wurf XXII. 10 Embryonen, N.-St. 8,5—9,0 cm, $8\frac{1}{3}$ Wochen alt, S.-L. 20,0 mm.

Embryo 130. Auf der Innenseite des Occipitale superius sieht man von der Medianlinie halbiert ein etwa 0,8 mm großes, viereckiges faseriges Zwischenscheitelbein, das an einen kompakten Knochenvorsprung des Supraoccipitale gebunden und von vereinzelt Knochenfasern umgeben ist.

Embryo 131 und 132 haben ein rechtwinklig-dreieckiges und ein dreizackig-kronenförmiges Interparietale ebenso gelegen wie die früheren.

Embryo 133—135 haben ein ähnliches Zwischenscheitelbein mit geringer Abweichung in der Form.

Embryo 136 zeigt uns ein in einer Einbuchtung der Vorderpartie des Supraoccipitale schräg nach vorn rechts gelegenes, auf dem Occipitale superius aufliegendes, dessen Vorderrand aber etwas überragendes, kommaförmiges Interparietale.

Embryo 137 hat ein herzförmiges Zwischenscheitelbein, dessen breite Seite ventral in einer Vertiefung des zerklüfteten Dorsalrandes der Innenseite des Occipitale superius gelegen ist.

Das Interparietale des Embryo 138 hat die Form eines in der Mittellinie mit der hinteren ($\frac{3}{4}$) Partie auf dem Supraoccipitale innen aufliegenden, mit dem vorderen Viertel dasselbe überragenden Ausrufungszeichens.

Bei Embryo 139 fehlt das Zwischenscheitelbein.

Wurf XXIII. Embryo 140—143, 4 Stück, N.-St. 9,0 cm, Alter $8\frac{2}{3}$ Wochen, S.-L. 22,5 mm.

Alle 4 Präparate haben kein Zwischenscheitelbein, auch besteht oben am Supraoccipitale keine Spitze, die Fissur ist 1,5—3,0 mm hoch und beginnt sich zu schließen, zum Teil ist sie nur noch linear vorhanden.

Wurf XXIV. 3 Stück, N.-St. 9,6 cm, $8\frac{2}{3}$ Wochen alt, S.-L. 20 bis 22 mm.

Embryo 144 und 145 ohne Interparietale.

Embryo 146. Oben in der Mitte hat das Supraoccipitale einen etwa rechteckigen Ausschnitt, in dem ein kleines, ovales Zwischenscheitelbein mit der Längsachse senkrecht zur Mittellinie gelegen ist, das an der Vorderseite einen kurzen, stiftartigen Fortsatz trägt.

Embryo 147 (Fig. 19). Auf der Innenseite ist das Occipitale superius in seinen zwei unteren Dritteln kompakter Natur, besonders massiv ist der Rand. Im oberen Drittel geht dieser Knochenbau ohne Absatz über in ein dünneres, durchscheinenderes Knochengewebe und bildet am Dorsalrande eine tiefe Mulde, beiderseits davon je einen starken Vorsprung. Auf der Außenseite sieht man den dorsalen Rand des Supraoccipitale als deutliche, konvexe Grenzlinie, über welche die beiden helleren, d. h. durchscheinenderen Vorsprünge links und rechts hervorragen, die deutlich als Fortsätze der Innenseite des Occipitale superius zu erkennen sind. Endokraniell sehen wir, von der Medianlinie halbiert, ein etwas gebogenes, ungefähr rechteckiges Interparietale, welches das Supraoccipitale nicht direkt berührt, sondern durch 3 brückenartige, 2 knochenfreie Lücken zwischen sich lassende, Fortsätze mit ihm verbunden ist. Das Zwischenscheitelbein besteht aus kompakter, gekörnter Knochenmasse und geht oben in eine etwa 0,8 mm lange und 0,3 mm breite zungenförmige, feinfaserige Knochenlamelle über. Wir haben hier somit ein zweiteiliges Interparietale, bestehend aus einem kompakten, hinteren Teil, an den sich ein feinfaseriger, vorderer Abschnitt anschließt.

Wurf XXV. 4 Stück, N.-St. 8,9—9,0 cm, $8\frac{2}{3}$ Wochen alt, S.-L. 26 mm.

Alle 4 Präparate haben ein Supraoccipitale wie die früheren, kompakten Knochenbau mit Randwulst und radiäre Faserzone am oberen Rande. Es ist durchschnittlich 9,0 mm breit, 7 mm hoch, die Fissur etwa 3 mm tief. Die Parietalia berühren das Occipitale superius.

Embryo 148—150 haben keine Spur eines Interparietale.

Embryo 151. Hier zeigt nur die mittlere Partie der vorderen Randzone Faserung, zu beiden Seiten dagegen kompakten Bau. In einer ganz kleinen Mulde des Occipitale superius liegt, von der Medianlinie halbiert, auf obiger Faserpartie endokraniell ein kleines, kreisrundes Zwischenscheitelbein, auf der Innenseite deutlicher erkennbar.

Wurf XXVI. 6 Stück, N.-St. 9,0—10,0 cm, Alter $8\frac{2}{3}$ Wochen.

Embryo 152 (Fig. 16). Dieses Präparat ist besonders gekennzeichnet durch einen unregelmäßig und stark zerklüfteten Dorsalrand des sonst den bekannten Aufbau zeigenden Supraoccipitale. Sehr ähnlich, nur nicht so stark ausgeprägt, sind die Occipitalia superiora bei den

Embryonen 153—156. Allen Schädeln dieses Wurfes fehlt das Zwischenscheitelbein, mit Ausnahme des letzten.

Embryo 157. In der Mitte der oberen Innenpartie des Occipitale superius sehen wir ein isolierbares, schmales, dem von Embryo 138 sehr ähnliches Interparietale von der Form eines Ausrufungszeichens. Seine beiden unteren Drittel sind kompakt und liegen ohne Verbindung auf dem Supraoccipitale auf, während das obere, faserig gebaute Drittel frei und abgerundet in der kleinen Fontanelle endet.

Die verschiedenartige Struktur des Zwischenscheitelbeins ist hier wohl nur ein Trugbild, dadurch veranlaßt, daß die obere Partie keine Knochenunterlage hat, daher durchsichtiger ist, während der untere Teil infolge seiner dicken Unterlage undurchsichtig ist und so kompakter aussieht.

Wurf XXVII. 13 Stück, N.-St. 9,5—10,0 cm, Alter $8\frac{3}{4}$ Wochen, S.-L. etwa 31,0 mm.

Embryo 158. Die Parietalia und das Supraoccipitale haben inzwischen so weit an Umfang zugenommen, daß jene schon von diesem etwas überdacht werden. Das Occipitale superius hat eine Breite von 9,0 mm und eine Höhe von 7,5 mm erreicht, ist gleichmäßig kompakt gebaut und der Vorderrand wenig zerklüftet. Die Fissur ist außen noch linear sichtbar, innen dagegen in der unteren Partie schon geschlossen, während sie in den oberen zwei Dritteln noch etwa in Form eines Kommas vorhanden ist. Von außen sieht man das Occipitale superius dorsal von einem Zwischenscheitelbein überragt, welches aber zum Teil von den Parietalia bedeckt wird. Endokraniell liegt auf der kompakten Vorderpartie des Supraoccipitale ein $2\frac{1}{2}$ mm hohes, $1\frac{1}{4}$ mm höchstbreites Interparietale. Seine Form ist die eines Rechtecks, dessen lange Seite parallel zur Mittellinie gelegen, dessen oberer Teil (vordere Seite) abgerundet ist und nach rechts eine kleine Vorwölbung bildet. Die untere Partie ist gekörnt und scheinbar schon mit seiner Unterlage verbunden, während die obere faserig gebaut ist und frei in die Fontanelle hineinragt.

Embryo 159—164 weisen keine Spur eines Interparietale auf.

Embryo 165. Hier ist die bei Embryo 158 noch erkennbare Fissur bis auf eine Andeutung und eine Einkerbung an ihrem unteren Ende geschwunden. Der scharf abgegrenzte Innenrand des Supraoccipitale wird wiederum von außen her von feinsten, parallelen Knochenfasern überragt, auf denen innen ein dem des Embryo 158 sehr ähnlich geformtes und gleich gebautes Zwischenscheitelbein gelegen ist, das sich etwas nach links neigt.

Bei Embryo 166 ist die Fissur noch offen und innen ein isolierbares, rechtwinkliges Interparietale vorhanden.

Embryo 167. Auf den in einer Mulde des Supraoccipitale gelagerten Knochenfasern steht ein 2 mm hohes und 1 mm breites, rechteckiges Zwischenscheitelbein mit der langen Seite parallel zur Medianlinie. Oben ist es abgerundet und faserig, unten abgeschrägt und von kompakterer Struktur. Die Fissur ist in der Mitte schon verknöchert.

Embryo 168 führt uns einen Schädel ohne Interparietale vor Augen, bei dem sich die Fissur schon ganz geschlossen hat. Während die Form des Supraoccipitale außen fünfeckig  ist, ist sie innen

nur viereckig  gestaltet. Das gleichschenklige niedrige Dreieck, um welches somit die Außenseite des Occipitale die Innenseite überragt, besteht aus parallel zur Medianlinie verlaufenden Knochenbälkchen, die sich aber von den früheren dadurch unterscheiden, daß sie nicht mehr alle gleiche Höhe besitzen, sondern hier um so länger sind, je näher sie der Mittellinie stehen. In der Mitte dieser Fasern findet sich ein bis zum Innenrande reichender, median verlaufender, faserfreier Spalt.

Ein dem des Embryo 136 sehr ähnliches Zwischenscheitelbein sehen wir bei

Embryo 169 (Fig. 18) endokraniell innen auf dem Occipitale superius gelegen. In Form eines Kommas verläuft es in einer Länge von $2\frac{1}{2}$ mm und einer größten Breite von $1\frac{1}{2}$ mm wenig schräg nach rechts über die Mittellinie und endet nasal mit seinem obersten Teil frei in der Fontanelle.

Wurf XXVIII. 15 Stück, N.-St. 9,9—11,0 cm, $8\frac{3}{4}$ Wochen alt.

Embryo 170. Von außen gesehen, ist das Supraoccipitale so nahe an die Parietalia herangerückt, daß sie sich fast berühren. Sein oberes Drittel wird von Knochenbälkchen gebildet, in denen sich 2, die Vorderpartie in 3 gleiche Teile zerlegende, feine Einschnitte finden; in der Mitte ragt oben ein feinfaseriges, zungenförmiges Zwischenscheitelbein hervor. Von der Innenseite betrachtet, reicht das Occipitale superius an 2 Stellen auf die Parietalia herauf. Die Vorderzone des Supraoccipitale besteht aus 3 durch zwei ossifikationsfreie Lücken getrennten Hügeln, deren gemeinsame Grundlage ein weniger massives Knochengewebe bildet, während die oberen Teile von kompakter Beschaffenheit sind. Alle 3 sind außen von feinsten Knochenfasern umrahmt. Die beiden äußeren Hügel haben sich auf die Parietalia hinaufgeschoben. Von außen her sind sie von feinsten Knochenbälkchen umrahmt, mit Ausnahme der exponiertesten Stellen. An den mittleren Teil schließt sich vorn ein zungenförmiges, 1 mm langes, $\frac{3}{4}$ mm breites

Interparietale an, das ohne Grenze in das Knochengewebe des Occipitale übergeht.

Embryo 171. Die obere Randzone des $8\frac{1}{2}$ mm breiten und 7 mm hohen Supraoccipitale ist dem vorigen ähnlich gebaut, jedoch fehlen die Knochenfasern. Das vorn in der Mitte befindliche 1 mm hohe und 1,1 mm breite, dreieckige Interparietale ist durch 3 zwei knochenfreie Lücken zwischen sich lassende Knochenstreifen mit dem Occipitale superius verbunden. Das Knochengewebe des Zwischenscheitelbeins ist gekörnt und geht vollständig in das gleich gebaute des Supraoccipitale über. Rechts neben diesem, durch schmale Lücke getrennt, befindet sich ein kleiner Knochenfortsatz, frei in die Fontanelle hineinragend. Ein diesem ähnliches Interparietale ist auch von FORSTER beschrieben worden.

Embryo 172 (Fig. 20) hat ein 9,5 mm breites, 7,5 mm hohes Occipitale superius, dessen dickbalkige Dorsalpartie mit Vorsprüngen und Vertiefungen versehen ist.

Oben schließt sich in der Mitte ein faseriges, viereckiges, frei in die Fontanelle ragendes Zwischenscheitelbein an, dessen obere Seite konvex gewölbt ist. In seiner Verlängerung liegt auf dem Supraoccipitale endokraniell, und mit ihm fest verschmolzen, ein viereckiges Knochenstück, das sich von seiner Umgebung durch sein kompakteres Aussehen und seine Erhabenheit über seiner Unterlage deutlich abhebt.

Bei Embryo 173 liegt ein schräg zur Mittellinie gestelltes, trapezförmiges Interparietale isolierbar auf dem Occipitale superius, von der Medianlinie halbiert.

Embryo 174 (Fig. 24). In der Mitte des Supraoccipitale sieht man mit seinem unteren Teil auf der Innenseite aufgelagert ein herzförmiges Interparietale, die Spitze nasalwärts gerichtet, mit einer kleinen Delle in der breiten, senkrecht zur Medianlinie laufenden Seite. Bei Lupenvergrößerung zeigt das Zwischenscheitelbein scheinbar 2 Teile: Der untere ist kreisrund und hat einen stark verknöcherten Rand, der sich scharf von der weniger stark ossifizierten Innenseite abhebt. Der sich anschließende, obere Teil ist dreieckig, feinfaserig und vom unteren durch einen deutlich durchscheinenden Rand der Unterpartie abgegrenzt. Dieser faserige Teil entstammt der Außenseite des Interparietale und überragt dessen Innenseite in gleicher Weise, wie wir es so oft beim Supraoccipitale gesehen haben. Also ist das Zwischenscheitelbein in Wirklichkeit nur einfach.

Embryo 175 (Fig. 21). Das Knochengewebe des Supraoccipitale hat sich im Zentrum und in der Umgebung der Fissur so verdichtet, daß selbst bei Lupenvergrößerung von Körnung nichts mehr zu er-

kennen, während nach dem Rande zu noch gekörnter Bau vorhanden ist. Der Rand ist von kompakter Beschaffenheit und nach außen hin abgeschrägt; oben in der Mitte in einer Breite von 3,5 mm und unten in der Nähe der Fissur fehlt er. In dieser randwulstfreien Stelle liegt, oben mit der Unterseite etwas auf der Innenseite des Occipitale superius aufgelagert, ein im wesentlichen abgerundetes, dreieckiges, 2 mm zu $1\frac{3}{4}$ mm großes, etwas schräggestelltes Interparietale ohne Verbindung mit seiner Unterlage. Betrachtet man dies Zwischenscheitelbein seitlich mit der Lupe, so sieht man, daß es unten etwas erhaben über seiner Unterlage ist, während es sich oben mehr nach der Außenseite zu neigt. Seine Struktur ist sehr massiv. An dieses Dreieck nun schließt sich dorsal rechts ein weniger stark verknöchertes Spitzenfortsatz an. Von der Außenseite sieht man wieder, wie früher, feinste Knochenbälkchen den vorderen Innenrand und den größten Teil des Interparietale überragen.

Embryo 176 (Fig. 22). Die Parietalia haben an beiden Ecken das Supraoccipitale leicht überdacht. Von außen sieht man an der Dorsalseite des letzteren einen dreieckigen Fortsatz in die nur noch sehr kleine Fontanelle hineinreichen. Dieser Fortsatz entpuppt sich auf der Innenseite als die Spitze des 3 mm hohen und $2\frac{1}{4}$ mm breiten, in einer seiner Form entsprechenden Ausschnitt des Occipitale superius gelegenen Zwischenscheitelbeins. Dies ist zusammengesetzt aus einem sehr kompakten viereckigen Unterteil, der ohne Grenze in das gleiche Gewebe des Supraoccipitale übergeht, während sich oben, durch eine Grenzlinie abgehoben, linkerseits einen Einschnitt bildend, ein faseriges dreieckiges Knochenstückchen anschließt.

Hier haben wir ein zweiteiliges, mit dem Occipitale bereits untrennbar verwachsenes Interparietale.

Embryo 177 (Fig. 25). Das 10 mm breite und 8,5 mm hohe Supraoccipitale läßt rings um seinen kompakten Dorsalrand herum eine feine radiäre Faserung erkennen. In der Mitte fehlt auf $3\frac{1}{2}$ mm die Randverdickung. Hier sieht man, von der Umgebung stark abgehoben, 1 mm hohe stark ossifizierte Knochenbalken parallel zur Medianlinie verlaufen, in der Mitte, links und rechts einen knochenfreien Spalt lassend. Das Interparietale fehlt.

Embryo 178. Oben in der Mitte des 9 mm breiten Supraoccipitale liegt, durch einen feinen Einschnitt beiderseits gesondert, ein $2\frac{1}{2}$ mm breites und 1 mm hohes, mit $\frac{2}{3}$ seiner Höhe den Vorderrand überragend, ein rechteckiges, kompaktes, mit dem Supraoccipitale fest verbundenen Knochenstück. Dies ist vielleicht als ein mit dem Supraoccipitale verschmolzenes Interparietale zu betrachten.

Alle bisher beschriebenen Supraoccipitalia haben sich der Form der Hinterhauptsschuppenregion entsprechend gewölbt.

Embryo 179 bis 184 haben kein Zwischenscheitelbein.

Embryo 185. Auf der Innenseite des Supraoccipitale aufgelagert, sehen wir ein querliegendes, rechteckiges Interparietale. Etwas abweichend ist hier die ventrale Partie des Supraoccipitale. Zu beiden Seiten der nur noch linear erkennbaren Fissur bemerkt man eine Verdünnung des Knochengewebes in Form eines mit seiner Spitze nasalwärts gelegenen Herzens (vergl. Fig. 28 H).

Embryo 186. Das $10\frac{1}{2}$ mm breite und $8\frac{1}{2}$ mm hohe Occipitale superius hat eine zerklüftete Dorsalseite, während der Rand ringsum kompakt ist. Auf seiner Innenseite liegt oben in der Mitte ein zweiseitiges Zwischenscheitelbein. Der untere, kompaktere Teil ist viereckig, von $1\frac{1}{4}$ mm Größe und geht ohne Grenze in den dorsalen, faserigen Teil über, der die Form eines 1:2 mm großen Rechtecks mit abgelenkten Ecken hat, dessen lange Seite senkrecht zur Medianlinie liegt, und dessen obere Seite leicht ausgebuchtet ist. Das ganze Interparietale liegt schräg nach rechts geneigt, und sein unterer Teil wird von der Medianlinie halbiert. Seine untere Partie ist fest mit dem Supraoccipitale verbunden, während die obere frei in die Fontanelle ragt.

Embryo 187. Inmitten der Dorsalseite des Supraoccipitale sehen wir endokraniell ein zungenförmiges Zwischenscheitelbein von faserigem Knochenbau. Während seine rechte Seite schon mit der Unterlage verwachsen ist, reicht es vorn frei in die kleine Fontanelle hinein.

Wurf XXIX. Davon 2 Stück, N.-St. 11,4 cm, Alter $9\frac{1}{2}$ Wochen.

Embryo 188 und 189 bieten nichts Erwähnenswertes. Erscheinungen eines Interparietale fehlen.

Wurf XXX. 13 Stück, N.-St. 11,7—12,5 cm, $9\frac{2}{3}$ Wochen alt.

Embryo 190. Das Supraoccipitale hat inzwischen eine mehr rautenförmige Gestalt angenommen. Beide Dorsalränder sind leicht konkav gebogen und, wie der übrige Rand, wulstartig verdickt. Ueber diese wachsen, von der äußeren Schicht der Außenseite ausgehend, schon ziemlich hohe Knochenfasern radiär hinaus und füllen die Höhlung der beiden Dorsalseiten so aus, daß diese infolge der Faserbildung geradlinige Begrenzung bekommen. Betrachtet man sich das Supraoccipitale von der Seite, so sieht man, daß seine Dorsalseiten da, wo die Fasern anfangen, am stärksten sind und sich dann nach den Faserspitzen zu, d. h. schräg von innen-unten nach außen-oben abdachen. Diese noch sehr feine Abdachung des Supraoccipitale liegt auf einer gleichen, aber umgekehrt, d. h. schräg von außen-oben nach innen-unten verlaufenden Abdachung der Parietalia. Diese Abdachung

des Supraoccipitale will ich als Occipitoparietal- und die der Parietalia als Parietooccipitalabdachung bezeichnen. Oben besteht das Occipitale superius aus sehr dichten und dicken Knochenbalken. Im Verlauf der Mittellinie sieht man in Form einer Lanzenspitze vom unteren Ende nach der Spitze hin kompaktes Knochengewebe. An der Stelle des früheren Fissurunterteiles sehen wir wiederum eine herzförmige, durchscheinende Knochenpartie, die wohl auf die erst kurz zuvor erfolgte Verknöcherung der Fissur zurückzuführen ist. Im übrigen ist das Knochengewebe weniger kompakt, selbst durchscheinend. Bei

Embryo 191 hat das Occipitale superius unten eine 1 mm tiefe Kerbe; die Fissur ist nur noch auf der Außenseite, und zwar als feine lineare Andeutung, erkennbar.

Embryo 192—196. An der Stelle, wo bisher die Fissur war, ist jetzt eine Knochenverdickung in Form einer geradlinigen Kante vorhanden, auf deren Höhe sich eine ganz feine lineare Furche befindet. Von der Innenseite betrachtet, sieht es aus, als hätten bei allen diesen Präparaten die Supraoccipitalia eine scharfe Spitze. FORSTERS Behauptung, das Interparietale helfe die Spitze des Occipitale superius bilden, ist wohl hierauf begründet. In Wirklichkeit ist dies aber nicht der Fall. Diese Täuschung findet im folgenden ihre Erklärung: Das ektokraniell ganz wenig zugespitzte Supraoccipitale liegt außen auf den Parietalia auf. Von innen kann man also nur den von den Parietalia nicht bedeckten Teil des Occipitale superius erkennen. Die Parietalia nun berühren sich aber hinten unter Bildung eines sehr spitzen Winkels. Der Raum zwischen den Parietalia ist somit spitz, infolgedessen erscheint auch das zwischen den Parietalia gelegene Stück des Supraoccipitale mit scharfer Spitze.

Embryo 197 und 198. Occipitale superius und Parietalia sind hier noch durch lineare Bindegewebsstreifen voneinander getrennt. Die interessierenden Knochenteile sind sonst ähnlich den bisherigen gebaut.

Embryo 199—202 sind ähnlich Embryo 190. Bei allen Schädeln dieses Wurfes ist weder ein Interparietale noch die zurückgebliebene Spur eines solchen vorhanden.

Wurf XXXI. 2 Stück, N.-St. 12,5 cm, Alter $9\frac{3}{4}$ Wochen.

Embryo 203 hat kein Zwischenscheitelbein.

Bei Embryo 204 erblickt man auf der Innenseite des Supraoccipitale nicht ganz bis zur Spitze reichend ein etwa 0,5 mm breites und 2 mm langes, zungenförmiges Interparietale, ähnlich wie bei Fig. 30.

Wurf XXXII. 5 Stück, N.-St. 11,7—14,0 cm, Alter 10 Wochen, S.-L. 44—45 mm.

Embryo 205 (Fig. 29). Das Occipitale superius hat sich dorsalwärts sehr stark entwickelt, mit seinem stark sich vorschiebenden, konvexen Rande gleichsam zwischen die Parietalia eingekeilt und überdacht diese von außen her ein wenig. In diesem Spalt zwischen den Parietalia liegt ein zungenförmiges, oben abgerundetes, $1\frac{1}{2}$ mm, unten 2 mm breites und $7\frac{1}{2}$ mm langes Interparietale, mit seinem konvexen Rande vor dem Dorsalrande des Occipitale superius in der kleinen Fontanelle endend. Es ist dem Supraoccipitale etwas erhaben aufgelagert, dessen Knochenmasse unter ihm verdünnt ist und oben eine feine Einkerbung zeigt. Während das Zwischenscheitelbein unten mit seiner Unterlage verwachsen ist, sind seine beiden oberen Drittel noch ohne knöcherne Verbindung. Ganz oben ragt es noch 3 mm weit frei über das Supraoccipitale hervor und füllt so den Spalt zwischen den beiden Parietalia zum größten Teil aus.

Embryo 206 (Fig. 26). Bei diesem Schädel ist wiederum die Verschlußstelle der Fissur als durchscheinendes, dreieckiges Gebilde zu sehen. Oben sieht man wiederum sehr feine Knochenfasern über den deutlich hervortretenden, kompakten Rand als Abkömmlinge der Außenseite radiär ausstrahlen. Median bildet das $15\frac{1}{2}$ mm breite und 14 mm hohe Occipitale superius eine ziemlich scharfe Spitze, sowohl außen wie innen. Ein Interparietale fehlt.

Embryo 207. Auf dem $15\frac{1}{2} : 14\frac{1}{2}$ mm großen, den früheren ähnlich geformten Supraoccipitale sehen wir hier ein 3 mm langes und 2 mm breites Zwischenscheitelbein, das wiederum in Form einer median gelegenen, kompakten Knochenzunge endokraniell aufgelagert ist. Während es oben frei in der kleinen Fontanelle endet, steht es unten in knöcherner Verbindung mit seiner Unterlage, dieselbe an der betreffenden Stelle verdickend.

Embryo 208. Das Occipitale superius dieses Schädels hat eine den früheren ähnliche Form, nur ist es in der Spitze höher und abgerundet und hat unten eine starke, rundliche Ausbuchtung. Die Stelle der früheren Fissur scheint wiederum in herzförmiger Verdünnung der Knochensubstanz deutlich durch. Die äußeren Partien sind kompakt, die Fissurgegend und der Spitzenteil dagegen durchscheinend, dazwischen aber besteht massive, gekörnte Knochenmasse. Außen sieht man, daß der obere Innenrand von der Außenseite her durch eine in der Medianlinie etwa $2\frac{1}{2}$ mm hohe, nach den Seiten niedrig werdende und sich schließlich an den Ecken verlierende Knochenfaserlage überdacht wird. Die Außenseite des Supraoccipitale wächst somit gleichsam auf die Parietooccipitalabdachung hinauf, während dem Wachstum der Innenseite durch die vor dieselbe vorgeschobene Parietal-

innenwand ein Hindernis in den Weg gestellt wird. Ein Zwischenscheitelbein fehlt diesem Fetus sowohl wie

Embryo 209 und 210. Bei letzterem fehlt auch die Faserung; das Supraoccipitale liegt hier nur an 2 begrenzten Stellen, etwa in der Mitte jeder Vorderseite auf den Parietalia auf, und reichen daselbst feinste Knochenfasern dachartig auf die Scheitelbeine hinüber.

Wurf XXXIII. 8 Stück, N.-St. 14,0—15,7 cm, Alter 12 Wochen.

Embryo 211 (Fig. XXXI). Das Supraoccipitale ist 16,5 mm breit und 15,0 mm hoch. Während sein dorsaler Innenrand bisher nur außen durch Fasern überragt war, haben wir hier schon eine ausgeprägte Randpartie. Die Innenseite des Occipitale superius schließt, oben eine etwa 3 mm lange, abgebrochen erscheinende Spitze bildend, glatt ab. Ueber diese Kante herüber ragt eine von innen nach außen höher werdende Abdachung, die von 2 Knochen-



Fig. XXXI.

balkenlagen gebildet wird:

1) einer äußeren langfaserigen, jederseits von der Dorsalrandecke bis zur Medianlinie reichend, und

2) einer innen darauf liegenden, bedeutend kürzeren, unten kompakteren Faserschicht, welche nur die Mitte jeder der beiden Dorsalränder einnimmt. Diese letzteren sind wie bei Embryo 190 konkav.

Die Abdachung ist in der Mitte am höchsten und nimmt nach den Enden jeder der beiden in Betracht kommenden Seiten zu ab, so daß der Außenrand wieder geradlinig ist. Aboral sieht man auf der Innenseite links und rechts neben der Medianlinie 2 flache Furchen, dazwischen ein gewölbtes, kompaktes, mit der Unterlage verwachsenes, lanzettförmiges Gebilde, das ventral ohne Grenze in das Occipitalgewebe übergeht, dorsal bis in die Spitze hineinreicht und sich dort in der umgebenden Knochenmasse verliert.

Dies Gebilde ist der Rest des Zwischenscheitelbeins, das dem Ende seiner Verschmelzung mit dem Supraoccipitale nahe ist.

Embryo 212 (Fig. 27). Die Form des 16,5 mm breiten und 15,0 mm hohen Occipitale superius ist wie bei den letzten des vorigen Wurfes. Der bisher noch durchscheinende Teil in der unteren Fissurgegend ist jetzt mehr ossifiziert. Von der Spitze zieht bis ans untere Ende ein breites, spießförmiges, kompaktes Knochengebilde mit gewellten Seiten. Der Dorsalrand zeigt kompakte, radiär verlaufende Knochenbälkchen. Hier, wie bei den nächsten 2 Schädeln, ist kein Interparietale vorhanden.

Embryo 213. Hier zeigt das Occipitale superius wiederum eine faserige Ueberdachung des scharfen Innenrandes der beiden leicht kon-

kaven Dorsalseiten. Die Dachzone ist in der Medianlinie $1\frac{1}{4}$ mm hoch und bildet daselbst eine scharfe Kante, die in eine gleich geformte Furche der Parietooccipitalabdachung im Verlauf der Sutura sagittalis paßt.

Embryo 214. Die Squama temporalis ist an seiner Berührungsstelle mit dem Occipitale superius nach innen, das letztere dagegen nach außen abgedacht.

Embryo 215. Die Occipitoparietalabdachung hat eine größte Höhe von 1,5 mm erreicht.

In der Scheinspitze des Occipitale superius liegt auf der Innenseite ein etwa 1,5 mm hohes, herzförmiges Zwischenscheitelbein, die Spitze nach oben, mit der Unterlage fest verwachsen. Ein ganz feiner Rand zeigt noch sein Vorhandensein. Wir haben hier den Rest eines mit dem Occipitale superius verschmelzenden Interparietale.

Das Supraoccipitale des

Embryo 216 ist ohne Interparietale, sowie ohne scharfe Spitze und hat eine $1\frac{3}{4}$ mm hohe Abdachung. Bei

Embryo 217 sehen wir auf der Innenseite des Occipitale superius ein kurz vor der Abdachung beginnendes und in der Nähe der Spitze endendes, 1 mm breites und $1\frac{3}{4}$ mm hohes Zwischenscheitelbein in einer Gestalt, die der vom Embryo 215 ähnelt. Das ursprünglich dorsal freie Interparietale ist infolge schnelleren Wachstums des Supraoccipitale auf seiner Außenseite von letzterem bedeckt und oben überholt worden, so daß es jetzt mit seiner Dorsalpartie auf der Occipitalabdachung liegt und mit dieser knöchern verwachsen ist.

Embryo 218 (Fig. 28, Innenseite). Das 17 mm breite und hohe Supraoccipitale hat kein Zwischenscheitelbein, interessiert aber wegen seiner näher zu beschreibenden Innenseitenstruktur. An der unteren Fissurstelle sieht man wie früher eine herzförmige, durchscheinende Knochenpartie. Sonst ist der untere Teil kompakter Natur. Am Dorsalrande wölbt sich von links nach rechts hinüber ein Bogen radiärer, gleichmäßig $3\frac{1}{2}$ mm hoher Knochenbälkchen, oben median eine leichte Verstärkung und Hervorwölbung zeigend. Betrachtet man diesen Knochenbalkenbogen näher, so erkennt man einen mehr nach außen gelegenen, tieferen, kompakteren, nur noch wenig seinen Aufbau aus Knochenbalken erkennen lassenden, $3\frac{1}{2}$ mm hohen Bogenteil, auf dem innen ein aus feineren, höher beginnenden und niedrigeren Fasern bestehender Bogenteil liegt. Wir haben es hier zu tun mit einer unteren, äußeren, höheren Knochenfaser-schicht, die von der Außenseite des Supraoccipitale gebildet wird, und einer, dieser innen aufliegenden Lage niedrigerer Knochenfasern,

die sich von einer etwas näher der Innenseite des Occipitale gelegenen Zone des Dorsalrandes ableiten. Ueber den seitlichen Rand ragen feinste, radiäre Knochenfasern, von dem Bogenteil beginnend und nach hinten niedriger werdend und sich verlierend, hervor. Besieht man die Parietalia, so bemerkt man, daß ihr occipitaler Rand sich nach unten-innen verjüngt und ebenfalls eine flache Abdachung von außen-oben nach innen-unten bildet, genau auf die gleiche Bildung des Occipitale superius passend = Parietooccipitalabdachung.

Wurf XXXIV. Davon 2 Stück, 16,0 N.-St., 13 Wochen alt.

Embryo 219 und 220 haben kein Interparietale.

Wurf XXXV. Davon 2 Stück, 19,0 cm N.-St., 15 $\frac{1}{4}$ Wochen alt.

Embryo 221 und 222. Das Supraoccipitale ist 20 mm hoch und breit. Zwischenscheitelbein fehlt.

Wurf XXXVI. 7 Stück, N.-St. 19,0—19,7 cm, 15 $\frac{1}{2}$ Wochen alt.

Alle Schädel dieses Wurfs besitzen auf der Innenseite des Occipitale superius, in der Medianlinie gelegen, ohne Grenze unten in das Supraoccipitalgewebe übergehende und mit ihrer Unterlage fest verwachsene Interparietalia. Während diese bisher erhaben über der Occipitalinnenfläche lagen, ist letztere inzwischen um die Zwischenscheitelbeine herum gewuchert, so, daß die Innenflächen der Supraoccipitalia und der Interparietalia nunmehr in gleicher Ebene liegen. Ihre Form erscheint gleichsam wie in die Knochenmasse eingemeißelt (ziseliert). Die Zwischenscheitelbeine haben durchschnittlich eine Höhe von 3,0 und eine Breite von 4,0 mm; sie unterscheiden sich durch ihre Form und Lage zur Occipitoparietalabdachung voneinander. Die letztere hat sich inzwischen bedeutend weiterentwickelt. Die früheren Knochenbalken, von der sie gebildet wurde, sind nicht mehr erkennbar, und an ihrer Stelle sieht man schon in ziemlicher Stärke massive Knochenmasse. Wir haben hier schon eine formvollendete Abdachung, die in der Sutura sagittalis eine Höhe von 5,5 mm erreicht hat. Die Parietalia haben sich inzwischen in ihrer Lage zur Occipitalregion ziemlich gehoben und eine starke Abdachung ihres occipitalen Randes von außen nach innen angenommen. Die Squama temporalis ist ebenfalls von außen nach innen abgeschrägt, während die Exoccipitalia mit ihren, dem Occipitale superius zugekehrten Seiten nach außen abfallen. Das Supraoccipitale wird somit, oben auf den Parietalia und unten auf den Exoccipitalia aufliegend, durch die Abdachung der Squama temporalis festgehalten, gleichsam wie in einen Falz eingeschoben. Die Knorpelschicht zwischen den Occipitalia lateralia und dem Occipitale superius ist nur noch als linearer Streifen vorhanden.

Embryo 223. Das 4 mm lange und 2 $\frac{1}{2}$ mm breite, längsovale,

oben etwas verjüngte und unten eingeschnürte Zwischenscheitelbein liegt ganz auf der Occipitalinnenseite und reicht mit seiner Spitze bis zur Berührungsstelle der beiden Dorsalränder der Innenfläche. In seiner Form ähnelt es dem Interparietale von Fig. 32, reicht aber nicht auf die Abdachung.

Bei Embryo 224 (Fig. 31, Innenseite) ist das Zwischenscheitelbein ähnlich gelegen, $2\frac{1}{2}$ mm hoch, $3\frac{1}{2}$ mm breit und unregelmäßig fünfeckig. Die beiderseits an die Basis anschließenden Seitenränder sind leicht eingezogen.

Das dritte Präparat, Embryo 225 (Fig. 34, Innenseite), ist dem letzten ähnlich, nur ist außer der Grundseite auch schon die im Bilde links anschließende verschwunden. Das Interparietale ist mehr länglich und bildet die Spitze der Innenseite des Supraoccipitale. Bei

Embryo 226 (Fig. 33, Innenseite) beginnt das Zwischenscheitelbein dicht vor der Kante der Occipitalinnenseite und reicht bis etwas über die Hälfte der Abdachung hinweg. Es ist 4,5 mm hoch, 3,5 mm breit und hat die Gestalt eines Herzens, dessen breite Seite der mit dem Supraoccipitale unten verwachsene Teil darstellt. Außer dieser, durch tiefe Furchen gekennzeichneten Form sehen wir noch flache Linien an beiden Seiten des Interparietale von der Occipitalinnenkante beiderseits auseinandergehen bis zur Höhe der Herzform, dann etwa 2 mm oberhalb davon medial umbiegen und sich wieder vereinigen. Das Zwischenscheitelbein von

Embryo 227 (Fig. 32, Innenseite) ist dem des vorigen gleich gelegen und hat die Form einer am unteren Teil leicht eingeschnürten Lanzenspitze von 5 mm Länge und 3 mm Breite. Noch weiter nach oben hinaufgewachsen ist das Interparietale des

Embryo 228. Es liegt nur noch mit der halben rechten Seite auf der Innenfläche, während es links auf der Kante beginnt. Der übrige Teil befindet sich auf der Abdachung. Es hat eine Länge von $4\frac{1}{2}$ mm und eine Breite von 2 mm und ist zungenförmig.

Bei Embryo 229 (Fig. 35, Innenseite) liegt das 4:2 mm große Zwischenscheitelbein, dicht vor der Kante beginnend, fast ganz auf der Abdachung. Es ist ebenfalls zungenförmig, macht in halber Länge eine leichte Biegung nach links und verläuft dann in der Medianlinie.

Wurf XXXVII. Davon 2 Stück, N.-St. 20,0 und 21 cm, $15\frac{3}{4}$ bis 16 Wochen alt.

Embryo 230 (Fig. 30) hat ein spitz-dreieckiges, 2 mm langes und unten $\frac{3}{4}$ mm breites Interparietale endokraniell dem Supraoccipitale aufgelegt und mit ihm verwachsen, unten ohne Grenze sich verlierend. Es liegt ganz auf der Innenseite des Occipitale superius und reicht

fast bis oben an die Berührungsstelle von dessen beiden inneren Dorsalseiten heran.

Embryo 231 läßt kein Zwischenscheitelbein erkennen.

Einzelner Embryo 232. Hier sehen wir auf der endokraniellen Seite des 21 mm hohen und 23 mm breiten Supraoccipitale den Rest eines dorsal zugespitzten Interparietale, das auf seiner Unterlage und unten mit dem Occipitale superius verschmolzen ist. Es ist nicht mehr in seinem ganzen Umfange erkennbar und nur noch sein Rest in Gestalt einer der oben beschriebenen, auf die Abdachung hinüberreichenden, flachen Furche sichtbar. Das Zwischenscheitelbein lag auf der Innenseite und reichte ein Stück auf die Abdachung hinauf.

Wurf XXXVIII. 4 Stück, N.-St. 27,5 cm, S.-L. 7,5 cm, Alter: kurz vor der Geburt.

Embryo 233—236. Die Form des 26 mm hohen, 26,5 mm breiten Occipitale superius ist noch fünfeckig. Die untere Seite ist ganz konkav; zu beiden Seiten der Wölbung liegen die schon 3 mm breiten und 7 mm langen, ovalen Berührungsflächen der Exoccipitalia. Die zwei an diese letzteren sich beiderseits dorsalwärts anschließenden Seiten sind 8 mm lang, leicht ausgebuchtet und weichen nach oben etwas auseinander. Von ihren Enden aus ziehen die beiden leicht konkaven Dorsalseiten der Innenfläche schräg nach oben. Sie treffen sich etwa 17—19 mm von der unteren Seite entfernt unter Bildung eines rechten Winkels in der Medianlinie. Von ihnen aus dacht sich dann das Supraoccipitale ab. Während diese Dachzone früher in der Mittellinie am höchsten war und sich nach beiden Seiten hin verjüngte, hat sie jetzt an den Seiten ungefähr die gleiche Höhe wie in der Medianlinie. Von der Spitze der Innenfläche zu der der Außenseite zieht eine scharfe, erhabene Kante. Diese liegt in einer gleich geformten Vertiefung der Sutura sagittalis, die von der gleich gebauten Abdachung der Parietalia gebildet wird. Von einem Interparietale ist bei allen 4 Schädeln nichts mehr zu sehen (vergl. Fig. 36).

Schädel neugeborener Tiere.

Schädel 237. 8 Tage alt, 8,7 cm S.-L. Das Supraoccipitale ist 30,5 mm breit und 30,0 mm hoch. Seine Abdachung hat in der Medianlinie 7 mm Höchsthöhe und unterscheidet sich von der der bisherigen Schädel durch seine sehr hohen, radiär verlaufenden Erhebungen und Vertiefungen, die falzartig in die gleichen Bildungen der Parietalabdachung hineinpassen. Von einem Zwischenscheitelbein ist keine Spur vorhanden.

Schädel 238 (Fig 37). 10 Tage alt, 8,8 cm S.-L. Das Occipitale

superius ist 31 mm breit und 33 mm hoch, seine innere Abdachung hat eine Höchsthöhe von 9 mm, seine Berührungsfläche gegen die Exoccipitalia ist 9 mm lang und 4,5 mm breit. Auf der Innenseite des Supraoccipitale liegt ein etwa apfelkernförmiges Interparietale, mit seiner Spitze 3 mm vor der Berührungsstelle der 2 Dorsalränder endend, in $3\frac{1}{2}$ mm Länge und $1\frac{1}{2}$ mm Breite. Es ist noch vollständig selbständig, ohne jede feste Verbindung isolierbar, in einer seiner Form angepaßten Vertiefung gelegen.

Schädel 239 (Fig. 39 [Innenseite] und 43). $2\frac{1}{2}$ Wochen alt, 9,0 cm S.-L. Hier ist die Abdachung schon bedeutend vorgeschritten und an allen Stellen 12 mm hoch geworden. Das Occipitale superius ist 35 mm breit und 32 mm hoch. Die Kante der Innenseite ist an der Abdachung unten, besonders in der Mitte, sehr scharf, zum Teil etwa 1,5 mm hoch vorspringend. In der Spitze der Innenseite, ganz auf ihr und unlöslich mit ihr verwachsen, sieht man die Reste eines $4\frac{1}{2}$ mm hohen und $2\frac{1}{2}$ mm breiten Zwischenscheitelbeins in Form eines gleichschenkligen Dreiecks. In der Mitte beider Dorsalränder der Abdachung sehen wir 5 mm tiefe Einschnitte, die in gleich geformte, wulstartige Erhebungen der Parietooccipitalabdachung hineinpassen. Die Erhebungen und Vertiefungen sind hier niedrig.

Schädel 240 (Fig. 38, Innenseite). 9,3 cm S.-L., $3\frac{1}{2}$ Wochen alt. Die innere Abdachung des 38 mm hohen und ebenso breiten Supraoccipitale ist in der Medianlinie 17 mm, an beiden Seiten 12 mm hoch. Sie hat ungefähr die gleiche Höhe erlangt wie die Occipitalinnenseite. In der Mittellinie liegt in der oberen Hälfte der Abdachung eine 5 mm breite und 10 mm hohe, gewölbte, rechteckige Verdickung, den äußeren Dorsalrand bogenförmig überragend und auf die Parietalia hinaufreichend = Weiterentwicklung des gleichen Gebildes von Fig. 28. Ein Interparietale fehlt.

Schädel 241 (Fig. 40, Innenseite). S.-L. 10,2 cm, $4\frac{1}{2}$ Wochen alt. Die obere Kante der Außenseite des 46 mm hohen und ebenso breiten Supraoccipitale und der Occipitalrand der Parietalia, die bisher nach oben noch in eine dreiteilige, scharfe Spitze ausliefen, haben sich allmählich abgerundet. Die gleichmäßig 20 mm hohe Abdachung wird durch die hier 4 mm hohe Grenzkante der Innenseite der ungefähr gleich hohen Innenfläche des Occipitale superius getrennt. Endokraniell liegt in dem in der Medianlinie verlaufenden Kamm der Occipitalabdachung ein zweiteiliges Interparietale. Der dorsale, 7,5 mm lange, 3 mm breite und 3 mm tiefe Teil ist sattelförmig und durch seinen Umriß scharf markierende Vertiefungen ringsum begrenzt. Er reicht von der Spitze der Innenfläche auf die Abdachung hinauf, nach oben

in Tiefe und Breite abnehmend und spitz in der Mittellinie endend. An diesen oberen Teil schließt sich, durch eine einschnürende Furche getrennt, ventral ein 3 mm langer und vorn 2,5 mm breiter Abschnitt an, von der Form eines etwas schräg nach unten links liegenden, länglichen Dreiecks mit wenig schräg gelagerter, an das dorsale Interparietale sich anlegender Basis.

Schädel 242 (Fig. 41 und 45). S.-L. 16,4 cm, etwa $4\frac{1}{2}$ Monate alt. Die Occipitoparietalabdachung hat inzwischen eine bedeutend größere Höhe (29:20 mm) erlangt als die Innenfläche des Occipitale superius; die Dorsalkante der Außenseite des Supraoccipitale hat sich stark gestreckt und nähert sich bald einer geraden Linie. Der dorsale Rand hat sich allmählich mächtig entwickelt zu einem starken, geschweiften, nach unten und beiden Seiten hin vorspringenden Kamm, dem Genickwulst (Fig. 49).

Die innere Dachzone, die zuerst aus 2 in der Medianlinie in Form einer scharfen Spitze zusammentreffenden Viertelbogen bestand, hat sich bei den letzten Schädeln so umgestaltet, daß sie zuerst ein halbkreisförmig gebogenes, an allen Seiten gleich hohes Band geworden ist, um bei dem letzten Präparat einer fast rechteckigen Form mit ganz flach gebogenen Längsseiten Platz zu machen.

Sämtliche älteren Embryonen und Neugeborene haben gemeinsam eine der Form der Occipitoparietalabdachung genau entsprechende Parietooccipitalabdachung. In der Mitte der letzteren kann man bei sämtlichen Schädeln mit einem Interparietale eine genau dessen Form entsprechende wie ausgemeißelte Vertiefung sehen, in welcher das Zwischenscheitelbein gelegen ist (vergl. Fig. 44 *IF*).

Denken wir uns jetzt das Supraoccipitale ungefähr in mittlerer Höhe aller Präparate horizontal durchschnitten und betrachten dann die Biegung des Occipitale superius von oben dorsal, so bemerken wir folgendes:

Das Supraoccipitale ist in den ersten Entwicklungsstadien in der Querrichtung sehr flach konvex nach außen gebogen, im Laufe des intrauterinen Lebens nimmt diese Konvexität an Stärke zu, um kurz vor der Geburt wieder abzunehmen. Einige Wochen nach der Geburt kehrt die konvexe Form dann allmählich zu einer fast geradlinigen zurück. Kurz darauf beginnt das Supraoccipitale sich nach der entgegengesetzten Seite zu biegen, d. h. konkav zu werden, und behält dann diese Form zeitlebens bei. Am stärksten ausgeprägt ist diese Konkavität des Occipitale superius an seiner äußeren, oberen Kante. Bemerkte sei noch, daß natürlich auch der Occipitalrand der Parietalia

mit der Parietooccipitalabdachung diese Formveränderungen mitmacht. — Auch in der Sagittalrichtung unterliegt das Supraoccipitale einigen Umformungen. In den ersten Fetalmonaten ist es noch sehr tief gelegen und flach konvex, dann steigt es mit seiner Größenzunahme mehr nach oben, und die Konvexität wird größer. Später ist es nur noch in der unteren Hälfte konvex, in der oberen indessen schon geradlinig, um sich schließlich vollkommen der geradlinigen Gestalt zu nähern, die es für immer beibehält.

Interessant ist es auch, einmal die topographische Lage des Occipitale superius, seine Stellung zur Hauptschädelachse einerseits und zu den Parietalia andererseits, kurz zu beleuchten, und seien hier nur die Ergebnisse einiger charakteristischer Schädelmessungen angegeben. Infolge der Achsenknickung des Gehirns ist die große Schädelachse (= Linie vom Foramen magnum bis zum vorderen Rande des Incisivum) in den ersten Entwicklungsmonaten noch unter einem starken Winkel geknickt, und der Hirnschädel bedeutend tiefer als der Angesichtsschädel gelegen. Somit liegt auch das Supraoccipitale sehr tief und ist unter einem spitzen Winkel zur Schädelachse geneigt.

Bei dem 1,8 cm langen Schädel (Fig. XXXII, I) bildet das Occipitale superius mit der großen Schädelmasse — *AB* — (sämtliche Schädel der Fig. XXXII sind auf eine gemeinsame Achse gebracht) einen Winkel von 73° . Da die Parietalia zuerst stark konvex sind, sowie infolge der tiefen, von ersteren weit entfernten Lage des Supraoccipitale ist auch der Winkel zwischen letzterem und den Scheitelbeinen sehr beträchtlich, bei oben genanntem Schädel noch 139° (Fig. XXXII, I; Fig. 46). Mit der Vergrößerung und Hebung des Hirnschädels wird der Knickungswinkel der Schädelachse immer flacher, d. h. die letztere beginnt sich mehr der geraden Linie zu nähern. Der Winkel zwischen Supraoccipitale und Hauptschädelachse wird somit offener und erreicht bei einem Schädel von 3,7 cm Länge ungefähr die Senkrechte (92°). Der vom Occipitale und den Scheitelbeinen gebildete Winkel beträgt 129° (Fig. XXXII, II und Fig. 47). Allmählich hat sich jedoch das Supraoccipitale wieder mehr nasal geneigt und sein Winkel zur Schädelachse beträgt nur noch 70° bei einem Schädel von 6,1 cm S.-L. im Alter kurz vor der Geburt (etwa 20 Wochen). Die bisher konvexen Parietalia haben sich inzwischen mehr abgeflacht, das Occipitale superius hat sich infolge Größenzunahme

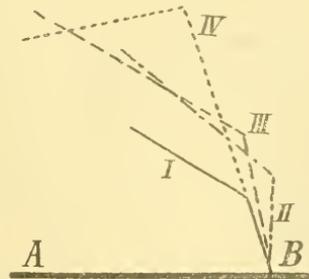


Fig. XXXII.

und Achsenstreckung mehr den Parietalia genähert, und der Winkel zwischen beiden beträgt nun bei dem letztangeführten Kopfe 131° (Fig. XXXII, III; Fig. 48). Im letzten Entwicklungsstadium strecken sich die Scheitelbeine noch mehr und kommen schließlich mit den Frontalia in eine Ebene, d. h. sie verlaufen schräg von vorn (nasal) in einer geraden Linie nach hinten-oben (kaudal). Die dorsale Kante des Supraoccipitale, d. h. der Genickkamm, liegt jetzt in der geradlinigen Verlängerung der Scheitelbeine. Infolge des post-embryonalen, stärkeren Wachstums des Angesichtsschädels kommt der Hirnschädel später noch höher zu liegen, d. h. die Hirnschädelachse liegt in einer über der Schädelachse gelegenen Horizontalebene, und wir haben schließlich bei dem letzten Schädel mit einer Länge von 16,4 cm und einem Alter von 4—5 Monaten zwischen der Hauptschädelachse und dem Supraoccipitale einen Neigungswinkel von 73° und zwischen dem Occipitale und den Parietalia einen solchen von 97° (Fig. XXXII, IV und Fig. 49).

Hieraus läßt sich etwa folgender Schluß ziehen: Durch Streckung der konvex gebogenen Parietalia und Aufrücken des Supraoccipitale infolge Schwindens der Schädelachsenknickung und zufolge seines Größenzuwachses ändert sich auch die Stellung des Occipitale zur Schädelachse und den Scheitelbeinen. Das Supraoccipitale ist zur Hauptschädelachse anfangs im spitzen Winkel gestellt; später richtet es sich mehr auf und erreicht ungefähr eine senkrechte Stellung, um sich dann wieder nasalwärts zu neigen. Zu den Parietalia ist das Occipitale superius zuerst im großen, stumpfen Winkel gelegen, um sich dann unter gegenseitiger Annäherung schließlich rechtwinklig zu stellen.

Zusammenfassung.

Am Ende der Entwicklung der Hinterhauptsschuppe angelangt, wollen wir jetzt noch einen zusammenfassenden Rückblick über das Gefundene tun:

Die Squama occipitis suis ist, wie bei den übrigen Säugern, ein Knochen, der durch Verschmelzung zweier primär selbständiger Teile, des Interparietale und des Supraoccipitale, entstanden ist.

Nachdem schon alle übrigen Schädelknochen ziemlich weit in der Entwicklung vorgeschritten sind, beginnt, erst durchschnittlich im Alter von $6\frac{1}{3}$ Wochen, auch das letzte Glied in der Occipitalregion, das Supraoccipitale, zu verknöchern. Es entsteht durch Verschmelzung mehrerer Knochenkerne (polyzentrisch), und zwar in der Regel von 3 oder 4, seltener von 1 oder 2 Punkten aus, die sich dann zu 2 über-

und aneinander gelagerten, kaudal konkaven Knochenbogen vervollkommen. Der nasodorsale (obere) Bogen entsteht seltener mono-, in der Regel dizentrisch, in oder zu beiden Seiten der Medianlinie. Der kaudoventrale (untere) ebenfalls mono-, in der Regel dizentrisch gebildete Bogen nimmt seinen Ursprung

a) im nasodorsalen Bogen, oder

b) kaudoventral in dessen Nähe

α) in der Medianlinie, oder

β) seitlich an beiden Enden der oberen Anlage.

Beide Bogengebilde nähern sich, lagern sich zum Teil innen aufeinander, vervollkommen sich zu 2 dreiviertelkreisförmigen Knochenringen, deren oberer (nasodorsaler) den peripheren, und dessen unterer (kaudoventraler) den zentralen Teil des Supraoccipitale, sowie die Fissura bisupraoccipitalis bildet, und gestalten sich schließlich zu dem nierenförmigen Occipitale superius um.

Während der eben beschriebenen Entwicklung des Supraoccipitale ist (nach FORSTER) durch mediane Verschmelzung zweier von dem vorderen Rande der Cartilago supraoccipitalis beiderseits von der Medianlinie, ganz nahe aneinander entspringender, kurzer, knorpeliger Fortsätze, welche sich zu einem einheitlichen Fortsatze verbinden, das knorpelige Interparietale entstanden. Nachdem das Occipitale superius eine gewisse Formvollendung erlangt hat, tritt das knöcherne Interparietale in Erscheinung. Es entsteht durch endo- und perichondrale Ossifikation in knorpeliger Grundlage.

Während der ersten 7 Wochen des Fetallebens konnte ich trotz der großen Zahl der Präparate kein knöchernes Zwischenscheitelbein finden. Erst im Alter von $7\frac{1}{2}$ Wochen bei einer Nackensteißlänge von 7,0 cm und einer Schädellänge von 24,0 mm begann es zuerst aufzutreten, und zwar bei etwa 50 Proz. der Schädel. Am häufigsten war es vorhanden im Alter von $7\frac{3}{4}$ Wochen bei 7,5 cm N.-St., wo alle Embryonen des gleichen Wurfes ein Interparietale aufwiesen. Mit 8,5—9 cm Nackensteißlänge und 27,0 mm Schädellänge, im Alter von $8\frac{1}{3}$ Wochen, ist das Verhältnis ähnlich. Von 149 Embryonen der in Betracht kommenden Entwicklungsstufen hatten 63 Stück ein knöchernes Interparietale, d. h. ca. 42 Proz., und von 6 Tieren nach der Geburt 3 Stück = 50 Proz.

Eine Regel für das Auftreten des Interparietale aufzustellen, ist infolge des außerordentlich variablen Vorkommens unmöglich. Während es bei einigen Würfen regelmäßig vorhanden ist, fehlt es bei anderen des gleichen Alters wieder gänzlich. Da auch bei Tieren desselben Wurfes einige Schädel ein Interparietale haben, andere dagegen wieder

nicht, läßt sich auch von einer etwaigen Familienanlage bezüglich seines Fehlens oder Vorhandenseins kaum sprechen.

Die Form des Zwischenscheitelbeins ist äußerst wechselnd. In den ersten Entwicklungsstadien ist die dreieckige Form die häufigste, während bei den älteren Embryonen meist eine längliche Ei- oder Zungenform zu finden ist. Ebenso variabel ist auch die Größe des Interparietale. Während die kleinsten unmeßbar sind, nehmen sie im Laufe des Schädelwachstums, diesem aber keineswegs parallel, sondern höchst unregelmäßig an Umfang zu. Die größte von mir gefundene Länge des Zwischenscheitelbeins betrug 11 mm (FORSTER nur 5 mm) und die größte Breite 3,5 mm. Sämtliche Interparietalia liegen auf der Innenseite des Schädeldaches ungefähr in gleicher Ebene mit der Innenfläche des Supraoccipitale.

Sehr unregelmäßig ist auch die Lage des Zwischenscheitelbeins zu dem Occipitale superius. Bei seinem ersten Auftreten liegt es meist frei, ohne jede knöcherne Verbindung in der kleinen Fontanelle vor dem Dorsalrande des Supraoccipitale. Eine relativ große Zahl von Interparietalia finden wir auch innen, den feinen Knochenfasern der Occipitalaußenseite ohne jede feste Verbindung isolierbar aufgelagert, andere hinwieder liegen schon zu Beginn ihres Auftretens, ebenfalls selbständig, frei, ohne Anheftung auf der Innenfläche des Supraoccipitale. Infolge des longitudinalen Wachstums des Occipitale superius kommt dieses dem Zwischenscheitelbein sehr nahe, bis sie einander berühren. Jetzt findet entweder eine Verwachsung beider statt, teilweise auf der ganzen Berührungsfläche des Interparietale, teilweise in Form von Knochenbrücken, welche beide verbinden. Oder das Supraoccipitale schiebt sich mit seiner Innenseite von außen auf das Zwischenscheitelbein hinauf, so daß dieses schräg von innen nach außen, teilweise an das Occipitale superius zu liegen kommt, teilweise über dieses hinweg, frei in die Fontanelle ragt. Andere Interparietalia hinwiederum gelangen ganz auf die Innenfläche des Supraoccipitale. Die mit der Innenseite des Supraoccipitale verwachsenen Zwischenscheitelbeine sind an ihrem kaudoventralen Ende fixiert, und das Occipitale superius wächst dorsal über sie hinweg. So entwickeln sich die Interparietalia unter Längenzunahme zu den später häufigen, zungenförmigen, zunächst kaudoventralen und dann an ihrer dem Gehirn abgekehrten Außenseite mit dem Supraoccipitale verschmolzenen Zwischenscheitelbeinen. Inzwischen hat sich an der Außenseite des Occipitale superius zunächst die Occipitoparietalabdachung gebildet, und so werden die bisher hier noch freien Interparietalia von der Abdachung außen gleichsam belegt. Je nach der bisherigen Lage ganz auf der Innenseite, oder nasodorsal

vom Supraoccipitale, oder schließlich halb an letzterem, halb frei in der Fontanelle, finden wir jetzt die Zwischenscheitelbeine entweder ganz auf der Innenfläche des Supraoccipitale, oder an dessen Abdachung, oder schließlich an beiden zugleich liegend. Im Laufe der Zeit verschmilzt dann zunächst die kaudoventrale, darauf die dem Gehirn abgekehrte (Außen-)Seite, schließlich das ganze Interparietale mit dem Occipitale superius ohne Grenzen zu einem einheitlichen Knochengebilde, der Squama occipitalis. Bei anderen Schädeln dagegen bleibt die äußere Form noch längere Zeit scharf umgrenzt erhalten. Die Verschmelzung des Interparietale mit dem Supraoccipitale beginnt entweder während des Embryonallebens, um postembryonal ihrer Vollendung entgegenzugehen, oder aber wir finden noch nach der Geburt selbständige Interparietalia, die dann erst im Verlauf der ersten extrauterinen Lebensmonate sich mit dem Occipitale superius vereinen. Nur ganz vereinzelt findet sich dieser Vorgang schon im älteren Embryonalstadium vollendet.

Von 66 Zwischenscheitelbeinen des Schweines waren 60 Stück einteilig und nur 6 Stück zweiteilig.

Was die Struktur der Interparietalia betrifft, so sind sie mit nur ganz geringer Ausnahme aus kompakter, gekörneter Knochenmasse gebaut. Nur 3 Stück weisen eine faserige Struktur auf und 7 Stück eine zweifache, d. h. sie bestehen aus einem kompakten, körnigen (= Unterteil) und einem faserigen Teil (= Oberteil), die beide ohne Grenze ineinander übergehen. Die von FORSTER auf Grund seiner mikroskopischen Untersuchungen gemachten Angaben, daß das Interparietale des Schweines durch endo- und perichondrale Ossifikation eines knorpeligen Zwischenscheitelbeins entsteht, das durch mediane Verschmelzung zweier von der Cartilago supraoccipitalis entspringender, knorpeliger Fortsätze gebildet wird, steht im vollen Gegensatz zu den Untersuchungsergebnissen am Interparietale der anderen Säugetiere, bei denen dieses ein Bindegewebsknochen reiner Art ist. Diese abweichende Erscheinung beim Schwein dürfte sich vielleicht aus der Lage des Zwischenscheitelbeins zur Cartilago supraoccipitalis erklären lassen. Während bei den anderen Säugern das Interparietale mitten im Bindegewebe der Fontanelle entsteht, liegt es beim Schwein ganz dicht bei, auf oder auch in dem Bereich des knorpeligen Supraoccipitale, und ist das knorpelige Interparietale, aus dem das knöcherne sich entwickelt, nur ein Sproß der Cartilago, das Interparietale somit vielleicht nur ein Teil, ein Abkömmling der verknöcherten Cartilago. Nach dem makroskopischen Bilde zu urteilen, möchte ich bei fast allen Interparietalia bezüglich ihrer Entstehung als Knorpelknochen der Be-

hauptung FORSTERS beistimmen. Bei den weniger faserig gebauten und den zweiteiligen, mit ebenfalls teilweise faserigem Bau dagegen liegt die Vermutung nahe, daß wir es hier bei dem Fasergebilde mit Bindegewebesknochen zu tun haben könnten. Eine mikroskopische Untersuchung dieser allerdings relativ seltenen, faserig gebauten Zwischenscheitelbeine müßte noch darüber Aufschluß bringen.

Infolge seiner winzigen Größe und seiner großen Variabilität in Form und besonders Lage ist dem Zwischenscheitelbein des Schweines keinerlei Bedeutung für die Bildung der Hinterhauptsschuppe beizulegen. Die Behauptung FORSTERS, es helfe die Spitze des Supraoccipitale mitbilden, ist hinfällig; denn erstens liegt das Interparietale auf der Innenseite des Supraoccipitale oder seiner Abdachung, während die Spitze des Supraoccipitale von dessen Außenseite gebildet wird, und zweitens haben die Hälfte aller Schädel kein Zwischenscheitelbein, wohl aber fast alle eine Spitze des Supraoccipitale. Während bei den übrigen Säugern das Interparietale sehr wesentlich zum Schließen der Fontanelle beiträgt, ist dies beim Schweine nicht der Fall; hier wird diese Aufgabe vielmehr von der Occipitoparietalabdachung erledigt. Es ist somit dem Interparietale des Schweines keinerlei Bedeutung für die Schädelgestaltung beizumessen, und dieses ist wohl als ein in der Rückbildung begriffenes oder auf der niedrigsten Entwicklungsstufe zurückgebliebenes Knochenstück aufzufassen.

Die Gestalt des Occipitale superius ist vor dem Auftreten des Interparietale nierenförmig. Im Laufe der weiteren Entwicklung wird es allmählich mehr eckig mit konvexem Vorderrand und zwei eingezogenen, links und rechts von der Fissura bisupraoccipitalis gelegenen Seiten. Später, mit dem Schwinden der Fissur, wird sein Umriß mehr rautenförmig. Mit dem Auftreten der ausgeprägten Abdachung wird es fünfeckig, sowohl auf der Innen- wie auf der Außenseite, nur mit dem Unterschiede, daß das Fünfeck der Außenseite oben höher und breiter ist, während die Differenz beider durch die innere Abdachung ausgeglichen wird. Die beiden Dorsalränder dieses fünfeckigen Occipitale superius bilden dann später einen konvexen Bogen, während die Innenseite noch fünfeckig bleibt. Der bogige Dorsalrand flacht sich schließlich mehr ab, und das ganze Supraoccipitale geht im oberen Teile mehr in die Breite. Die Breite des Occipitale superius ist der Höhe ständig voran, bis sich beide schließlich postembryonal gleichkommen, um dann ständig so zu bleiben.

Die von dem inneren Supraoccipitalbogen gebildete Fissura bisupraoccipitalis ist anfänglich sehr breit-oval, wird allmählich schmaler und höher und erlangt bei den beschriebenen Präparaten eine Höchst-

höhe von 3,5 mm und eine Höchstbreite von 1,5 mm; dann wird sie wieder schmaler und kürzer und ist später zunächst noch innen und außen, sodann nur noch innen als feine Linie erkennbar, um schließlich ganz zu verschwinden und nur noch eine Einkerbung am unteren Ende zurückzulassen. Diese entwickelt sich dann endlich zu einem größeren, zwischen den beiden Exoccipitalgrenzflächen des Supraoccipitale liegenden, ungefähr halbkreisförmigen Ausschnitt, der mit der gleichen Bildung der beiden Exoccipitalkörper zusammen das Foramen magnum bilden hilft.

Das Supraoccipitale besteht vor dem Auftreten des Interparietale aus 2 kompakten Ringen, zwischen denen durchscheinendes, weniger ossifiziertes Knochengewebe gelegen ist. Der innere Ring bildet den zentralen Teil des Occipitale superius, der äußere den peripheren. Beide Teile bleiben während der weiteren Entstehung des Supraoccipitale ständig dessen anderen Teilen in der Entwicklung voraus. Dementsprechend finden wir denn im Laufe der Weiterbildung auch im Zentrum des Supraoccipitale eine kompaktere Knochenstruktur und eine ebensolche Randpartie, während zwischen beiden ein weniger festes Knochengewebe liegt in Form baumartiger, vom oberen Rande der Fissura bisupraoccipit. sich verzweigender und schließlich in die Randpartie sich verlierender Knochenbälkchen. Die Randzone nimmt allmählich mehr an Stärke zu und flacht sich leicht nach außen ab. An der Vorderseite des Occipitale superius fehlt ein scharfer, dicker Rand zunächst ganz, später teilweise. Im Laufe der weiteren Entwicklung wird die ganze Fläche des Supraoccipitale kompakt, und der Rand gestaltet sich zu einem förmlichen Randwulst um. Die Stelle, wo einst die Fissur gelegen war, bleibt noch einige Zeit nach dem Verschwinden der letzteren erkennbar als herzförmig-dreieckige, weniger ossifizierte, durchsichtigere Partie. Auch die Dorsalseite gegen die Parietalia hin bekommt eine scharfe, lineare Abgrenzung. Ueber diese Grenzlinie der Dorsalseite hinaus wachsen dann später feinste Knochenfasern, von der Außenseite stammend, zunächst nur in der Mitte, später die ganze Seite entlang, hinaus. Sie nehmen an Größe und Stärke zu, und schließlich gesellt sich zu dieser Faserschicht noch eine zweite gleiche, aber niedrigere, die mehr nach innen gelegen ist. Diese Faserschichten entwickeln sich durchschnittlich im Alter von 12 Wochen allmählich zu einer scharfen inneren Abdachung des Supraoccipitale (Occipitoparietalabdachung), die auf eine gleiche des Occipitalrandes der Parietalia (Parietooccipitalabdachung) paßt. Diese anfangs aus 2 klammerartigen , eine scharfe, mediodorsale Spitze bildenden Teilen bestehende Occipitoparietalabdachung ent-

wickelt sich dann zu einer einheitlichen, stark gewölbten, später eben werdenden, bogenbandförmigen Nahtfläche, die schließlich einen fast rechteckigen Umriß annimmt.

Schlufsätze.

I. Die Squama occipitalis des Schweines entsteht durch Verschmelzung des Interparietale und Supraoccipitale.

II. Das Supraoccipitale entwickelt sich, durchschnittlich im Alter von $6\frac{1}{3}$ Wochen beginnend, selten von 1 oder 2, in der Regel von 3 oder 4 Punkten aus, die sich zu 2 übereinander gelagerten, mono-, in der Regel aber dizentrisch entstandenen Knochenbogen, später Knochenringen, vervollkommen. Von letzteren bildet der äußere den peripheren, der innere den zentralen Teil des Supraoccipitale und die Fissura bisupraoccipitalis. Beide Teile verschmelzen zu dem einheitlichen nieren-, später rautenförmigen, dann fünfeckigen und schließlich schild ()-förmigen Supraoccipitale. Die Fissur verschwindet allmählich wieder, und am Dorsalrand des Knochens bildet sich, von der Außenseite her, eine innere Occipitoparietalabdachung, durchschnittlich im Alter von 12 Wochen.

III. 1) Inzwischen hat sich am Dorsalrande des knorpeligen bzw. knöchernen Supraoccipitale das stets vorkommende, knorpelige Interparietale entwickelt.

2) Aus diesem entsteht etwa von der 8.—9. Woche ab durch endo- und perichondrale Ossifikation das nur inkonstant, etwa bei 42 Proz. der Embryonen, vorkommende knöcherne Interparietale. In der Regel besteht es aus einem, seltener aus 2 Teilen, und zwar einem

a) kompakten, kaudoventralen, knorpelig vorgebildeten und einem
b) faserigen, dorsalen Teile, vielleicht bindegewebigen Ursprungs, die beide ohne Grenze ineinander übergehen.

Zeit und Häufigkeit des Auftretens, ebenso Größe und Gestalt des knöchernen Zwischenscheitelbeins sind sehr wechselnd und in hohem Grade unabhängig vom Alter des Fetus. Das knöcherne Interparietale liegt stets endokraniell, anfangs

a) frei in der kleinen Fontanelle über dem Dorsalrand oder
b) innen auf den Knochenfasern des Dorsalaußenrandes oder
c) auf der Innenfläche des Supraoccipitale
und kommt später auf

a) die innere Occipitoparietalabdachung oder
b) die Innenfläche des Supraoccipitale oder auf
c) beide zugleich zu liegen.

Die Vereinigung des Interparietale mit dem Supraoccipitale beginnt meist embryonal, selten postembryonal, und zwar zunächst auf der hirnabgewandten und kaudoventralen Seite. Die vollständige Verschmelzung tritt in der Regel erst in den ersten extrauterinen Lebensmonaten ein.

Irgendwelche Bedeutung für die Schädelgestaltung ist dem Interparietale beim Schweine nicht beizumessen.

Literatur.

- 1) BARALDI, G., Alcune osservazioni sull'origine del cranio umano e degli altri mammiferi ovvero craniogenesi dei mammiferi. Giorn. della R. Acc. med. di Torino, Anno 25, Vol. 12, p. 3.
- 2) BIANCHI, ST., Sull'esistenza di ossa interparietali nel cranio del sus scrofa. Monit. Zool., Anno 3, Vol. 3, No. 6.
- 3) BRADLEY, Note on the interparietal region of the skull of the dog and horse. Veterinary Journ., October 1908.
- 4) CUVIER, G., Leçons d'anatomie comparée, T. 2, Paris 1837.
- 5) DEBIERRE, CH., Développement du segment occipital du crâne. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., 1895.
- 6) DECKER, FR., Ueber den Primordialschädel einiger Säugetiere. Zeitschrift f. wiss. Zool., Bd. 38.
- 7) ELLENBERGER-BAUM, Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haussäugetiere, 1906.
- 8) FICCALEBI, E., Considerazioni rassiuntive sull'ossa accessori del cranio dei mammiferi e dell'uomo. Monit. Zool. Ital., Anno 1, Vol. 1, 1885, No. 7—8.
- 9) FORSTER, A., Beiträge zur Kenntnis der Entwicklungsgeschichte des Interparietale. Inaug.-Diss. Straßburg, Stuttgart, Nägele, 1901.
- 10) GAUPP, Die Entwicklung des Kopfskelettes. HERTWIGS Handbuch d. Entwicklungsgeschichte.
- 11) GEGENBAUR, Grundriß der vergleichenden Anatomie.
- 12) MAGGI, L., Duo fatti craniologici trovati in alcuni mammiferi. Nota preventiva. Bollet. scient., Anno 11, No. 4, Pavia.
- 13) —, Varietà morfologiche degli interparietali e preinterparietali nei feti, neonati e giovani di cavallo.
- 14) —, Fontanelle nello scheletro cefalico di alcuni mammiferi. Nota I. Rendiconti del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, Vol. 23, p. 439.
- 15) —, Sulla chiusura delle suture craniali nei mammiferi ricerche. Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, Rendiconti.
- 16) MARTIN, P., Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. 1. Bd. Vergleichende Anatomie und Histologie der Haustiere, Stuttgart 1902.
- 17) MECKEL, J. F., System der vergleichenden Anatomie.
- 18) PARKER, W. K., On the structure and development of the skull in the Pig. Philos. Transact.
- 19) PARKER und BETTANY, Schädelmorphologie. Deutsche Ausgabe von VETTER, 1879.

- 20) SPÖNDLI, H., Ueber den Primordialschädel der Säugetiere und des Menschen, Zürich 1846.
- 21) STAURENGHI, C., Contribuzione alla osteogenesi dell'occipitale umano dei mammiferi, Pavia 1899. (Communicazione fatta alla Società medico-chirurgica di Pavia.)
- 22) —, Nuove ricerche sulle ossa interparietali degli uccelli, Pavia 1900. (Comm. fatta alla Soc. med.-chir. di Pavia.)
- 23) —, Di nuovo del difetto ed assenza della sutura sagittale in individui di *B. taurus*. Formazione della sutura frontopreinterparietale in alcuni *B. taurus*, Pavia 1900. (Comm. fatta alla Soc. med.-chir. di Pavia.)
- 24) —, Note di Craniologia. Estratto dagli Annali del Museo civico di Storia naturale di Genova, Ser. 2, Vol. 10, Dicembre 1900.
- 25) —, Dimostrazione dell'esistenza dell'ossa preinterparietali nei crani normali del *B. taurus* e dell'*ovis aries*. Atti della Soc. med.-chir. di Pavia 1895.
- 26) —, Ossa interparietali in una *Columba livia*, Pavia 1895. (Comm. fatta nella seduta del 5 Aprile 1895.)
- 27) VOIT, Das Primordialcranium des Kaninchens unter Berücksichtigung der Deckknochen. Anat. Hefte, 1909.

Erklärung der Abbildungen auf Tafel IV—VI.

AB Gemeinsame Hauptschädelachse.

CS Cartilago supraoccipitalis.

F Fissura bisupraoccipitalis.

F₁ Kleine Fontanelle.

H Herzförmige Knochenstrukturverdünnung.

J Interparietale.

Ja Kompakter = nasodorsaler Teil des Interparietale.

Jb Faseriger = kaudoventraler Teil des Interparietale.

JF Furchung des Interparietale auf der Parietooccipitalabdachung.

JL Lücken zwischen den Knochenbrücken des Interparietale.

L Lanzenförmige Knochenstrukturverdichtung.

P Parietale.

PA Parietooccipitalabdachung.

S Knöchernes Supraoccipitale.

S₁ Obere Anlage des knöchernen Supraoccipitale.

S_{II} Untere Anlage des knöchernen Supraoccipitale.

SA Innere Occipitoparietalabdachung.

Sf Knochenfasern des Dorsalaußenrandes des Supraoccipitale.

(Fig. 1 bis 29, außer 13 und 19, sind nach photographischer Aufnahme der Schädelteile im Wasser hergestellt.)

A. Fig. 1 bis 11 Hinterhauptsteile der Schädeldecke von der Außenseite gesehen.

Fig.	Embryo	59,	S.-L. 15,5 mm,	6 ¹ / ₂	Wochen alt,	Vergr. 2 ³ / ₄ fach,
2	79,	16,7	6 ² / ₃	2fach,		
3	82,	17,0	6 ² / ₃	2fach,		
4	83,	17,0	6 ² / ₃	2fach,		
5	84,	17,1	6 ² / ₃	2fach,		
6	85,	17,2	6 ² / ₃	2fach,		
7	86,	17,3	6 ² / ₃	2fach,		
8	90,	18,0	7	2fach,		
9	89,	18,0	7	2fach,		
10	91,	19,0	7	2fach,		
11	73,	16,5	6 ² / ₃	2fach,		



Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.

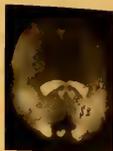


Fig. 4.



Fig. 5.



Fig. 6.



Fig. 7.



Fig. 8.



Fig. 9.



Fig. 10.



Fig. 11.



Fig. 12.

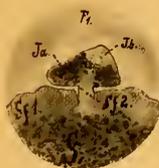


Fig. 13.



Fig. 14.



Fig. 15.



Fig. 16.



Fig. 17.



Fig. 18.



Fig. 19.



Fig. 20.

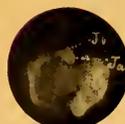


Fig. 21.

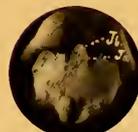


Fig. 22.



Fig. 23.



Fig. 24.



Fig. 25.



Fig. 26.



Fig. 27.

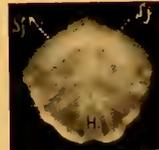


Fig. 28.

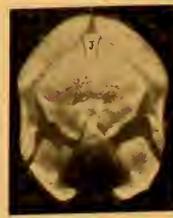
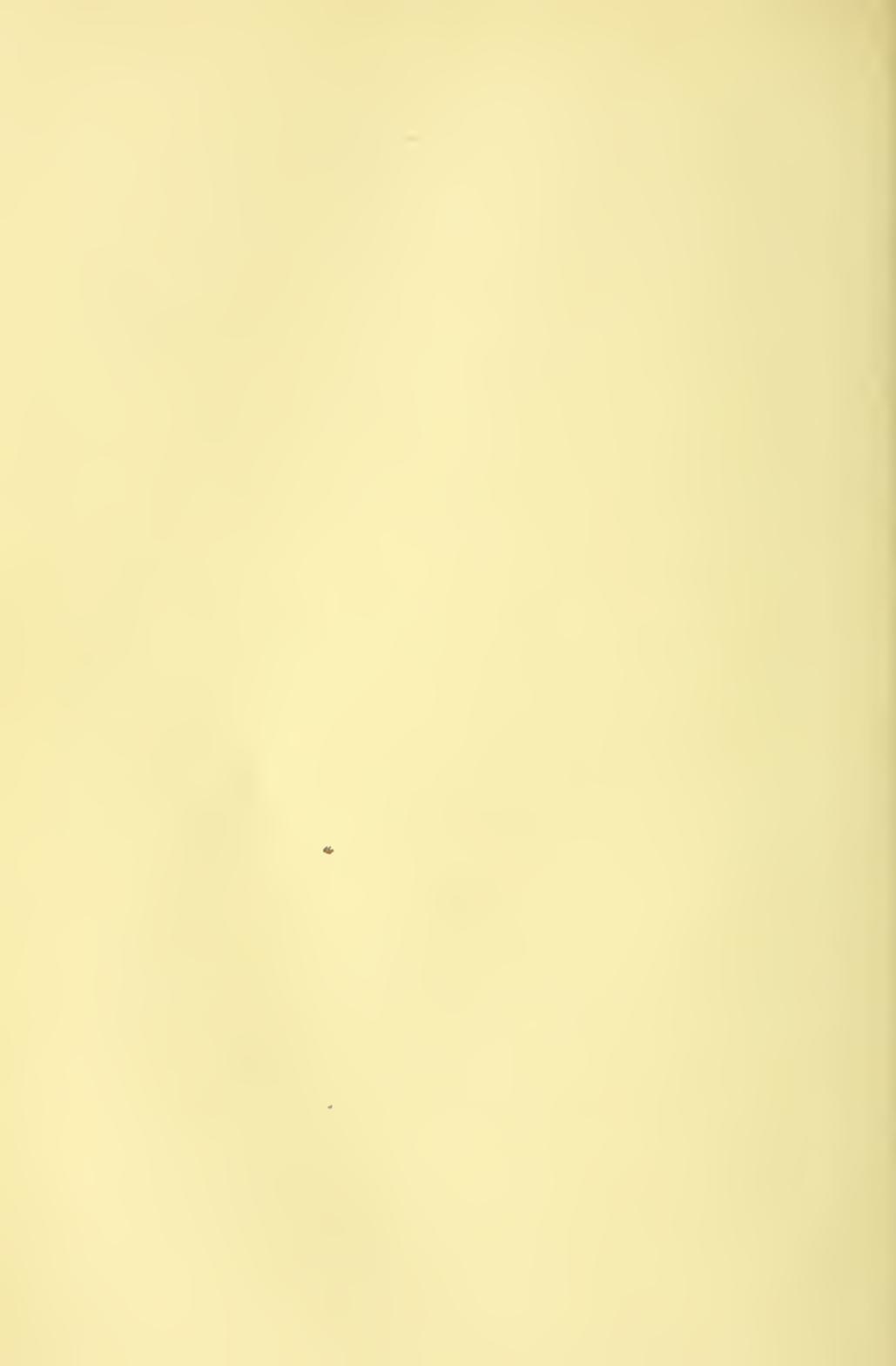


Fig. 29.



B. Fig. 12 bis 36 Hinterhauptsteile der Schädeldcke von der Innenseite gesehen.

Fig.	Embryo	105, S.-L.	18,5 mm,	7 ¹ / ₂	Wochen	alt,	Vergr.	3fach,
" 13	"	129,	" 19,0	" 7 ³ / ₄	"	"	"	10fach,
" 14	"	102,	" 20,0	" 8	"	"	"	2 ⁴ / ₅ fach,
" 15	"	125,	" 19,1	" 7 ³ / ₄	"	"	"	2 ² / ₅ fach,
" 16	"	152,	" 30,0	" 8 ² / ₃	"	"	"	2 ¹ / ₂ fach,
" 17	"	104,	" 19,8	" 8	"	"	"	2 ¹ / ₅ fach,
" 18	"	169,	" 30,1	" 8 ³ / ₄	"	"	"	natürl. Größe,
" 19	"	147,	" 22,0	" 8 ² / ₃	"	"	"	Vergr. 9fach,
" 20	"	172, N.-St.	10,0 cm,	8 ³ / ₄	"	"	"	1 ⁸ / ₄ fach,
" 21	"	175,	" 10,2	" 8 ³ / ₄	"	"	"	1 ³ / ₄ fach,
" 22	"	176,	" 11,0	" 8 ³ / ₄	"	"	"	1 ³ / ₄ fach,
" 23	"	101,	" 10,4	" 8	"	"	"	2 ³ / ₄ fach,
" 24	"	174,	" 10,5	" 8 ³ / ₄	"	"	"	4fach,
" 25	"	177,	" 10,9	" 8 ³ / ₄	"	"	"	2 ³ / ₄ fach,
" 26	"	206,	" 13,0	" 10	"	"	"	1 ¹ / ₂ fach,
" 27	"	212,	" 14,0	" 12	"	"	"	"
" 28	"	218,	" 15,7	" 12	"	"	"	"
" 29	"	205,	" 12,0	" 10	"	"	"	"
" 30	"	230,	" 20,0	" 15 ¹ / ₂	"	"	"	Verkl. 1 : ³ / ₄ ,
" 31	"	224,	" 19,0	" 15 ¹ / ₂	"	"	"	natürl. Größe,
" 32	"	227,	" 19,2	" 15 ¹ / ₂	"	"	"	"
" 33	"	226,	" 19,1	" 15 ¹ / ₂	"	"	"	"
" 34	"	225,	" 19,7	" 15 ¹ / ₂	"	"	"	"
" 35	"	229,	" 19,5	" 15 ¹ / ₂	"	"	"	"
" 36	"	234,	" 27,4	" kurz vor Geburt,	"	"	"	"
" 37	Neugeborenes,	Schädel 238,	" 8,8 cm S.-L.,	10 Tage alt,	"	"	"	natürl. Größe,
" 38	"	" 240,	" 9,3	" 3 ¹ / ₂ Woche alt,	"	"	"	"
" 39	"	" 239,	" 9,0	" 2 ¹ / ₂ " " " "	"	"	"	"
" 40	"	" 241,	" 10,2	" 4 ¹ / ₂ " " " "	"	"	"	"
" 41	"	" 242,	" 16,4	" 4 ¹ / ₂ Monate " " " "	"	"	"	"

C. Fig. 42 bis 45 Schädelrückseite (Parietooccipitalabdachung), nach Abnahme der Hinterhauptsschuppe.

Fig. 42	Schädel 238,	8,8 S.-L.,	10 Tage nach der Geburt,	1 ¹ / ₂ fach verkleinert,
" 43	" 239,	9,0	" 2 ¹ / ₂ Wochen	" " " "
" 44	" 241,	10,2	" 4 ¹ / ₂ " " " "	" " " "
" 45	" 242,	16,4	" 4 ¹ / ₂ Monate	" " " "

D. Fig. 46 bis 49 Sagittalschnitte in der Medianlinie der Schädel.

Fig. 46	Embryo 90,	1,8 cm S.-L.,	7 Wochen alt,	natürl. Größe,
" 47	" 189,	3,7	" " 9 ¹ / ₂ " " " "	" " " "
" 48	" 232,	6,1	" " kurz vor Geburt,	ca. ² / ₅ fach verkleinert,
" 49	" 242,	16,4	" " 4 ¹ / ₂ Monate nach der Geburt,	ca. ¹ / ₂ fach verkl.

Nachdruck verboten.

Intorno ai rapporti di continuità fra endocardio e tuniche vascolari.

Di G. FAVARO, Padova.

Se consultiamo i Trattati moderni di Anatomia umana relativamente ai rapporti che intercedono tra endocardio e tuniche vascolari, vi troviamo concordemente affermato che l'endocardio si continua con la tunica intima dei vasi afferenti ed efferenti del cuore. Solo in qualche Trattato (POIRIER, TESTUT) si ricorda, ma a puro titolo storico, la vecchia opinione del LUSCHKA, secondo il quale l'endocardio rappresenterebbe una parete vascolare completa, rivestita all'esterno dalla muscolatura striata del cuore. L'affermazione di questo Anatomico, benchè condivisa poi da qualche altro, non è riuscita però ad imporsi a quella sopra ricordata, la quale veniva ammessa anche in precedenza.

Nel corso di ricerche da me intraprese e già ultimate intorno all'anatomia umana e comparata del miocardio polmonare (cioè dei prolungamenti che il miocardio spinge lungo i vasi polmonari e specialmente lungo le vene, talora fino in seno al parenchima polmonare), ho potuto convincermi che in realtà viene oggidì sostenuto un errore. Ho fatto a tale proposito ricerche anche sulle vene cave e sulla coronaria dell'uomo, confermando per esse lo stesso fatto, che cioè l'endocardio si continua non solo con la tunica intima, ma ancora con la media delle pareti venose. L'avventizia rappresenta invece la continuazione del tessuto interstiziale e di quello che riveste immediatamente le due superficie del miocardio, ed infatti i prolungamenti di questo decorrono esclusivamente in seno all'avventizia: tale tunica possiede quindi dapprima uno spessore assai rilevante in confronto con la media, la quale si presenta talora un po' più sottile che non al di là del prolungamento miocardico.

Riguardo alle arterie, la presenza dell'anello fibroso e dei lembi valvolari alla loro origine non permette di riconoscere i rapporti di continuità con l'endocardio; non per questo possiamo tuttavia negare che disposizioni consimili a quelle delle vene esistano pure per le tuniche arteriose. Ricerche sopra l'istogenesi dell'endocardio e del tronco arterioso potranno forse risolvere la questione.

R. Istituto Anatomico di Padova, Dicembre 1909.

Nachdruck verboten.

Sul significato morfologico del canale basilare mediano.

Pel Dott. ANGELO D'URSO, Settore Assistente.

(Istituto Anatomico di Catania, diretto dal prof. R. STADERINI.)

Con 6 figure.

Fra i numerosi canali esistenti nell'apofisi basilare dell'occipitale, GRUBER (1) per la prima volta studiò e descrisse il canale basilare mediano, distinguendone tre varietà:

- 1) Canalis medianus basilaris superior,
- 2) Canalis medianus basilaris inferior,
- 3) Canalis medianus basilaris bifurcatus.

Queste tre varietà di canali basilari hanno inizio da un orifizio, il quale si trova sulla linea mediana della superficie dorsale dell'apofisi basilare, a pochi millimetri in avanti del margine anteriore del gran forame occipitale.

Essi canali decorrono per un tratto più o meno lungo e con decorso differente nello spessore dell'osso.

Il primo (canalis medianus basilaris superior) decorre più o meno superficialmente, in vicinanza della superficie superiore o dorsale del basioccipitale e sbocca nella cavità cranica.

Il secondo (canalis medianus basilaris inferior) sbocca nella superficie ventrale (ectocranica) dell'apofisi basilare con un orifizio situato al davanti del tubercolo faringeo. Esso attraversa il basioccipitale obliquamente dall'alto in basso e dall'indietro in avanti.

Il terzo (canalis medianus basilaris bifurcatus), originandosi come gli altri dall'orifizio posto al davanti del margine anteriore del gran forame occipitale, si divide pressocchè al suo inizio in due condotti distinti l'uno dall'altro, i quali mettono capo a due orifizzii di uscita, uno situato sulla faccia superiore, dorsale o endocranica e l'altro sulla faccia ventrale o ectocranica del basioccipitale, al davanti del tubercolo faringeo. A queste tre modalità del canale basilare mediano di GRUBER si può aggiungere un altro gruppo di canali basilari mediani, cosiddetti uniperforati, i quali hanno un orifizio di entrata, posto come quello dei canali di GRUBER, in prossimità del margine anteriore del gran forame occipitale.

Mancano di orifizio di uscita, hanno una lunghezza e decorso vario.

Avendo riscontrato anch'io alcuni casi di canale basilare mediano, credo opportuno descriverli in questa Nota.

Fra i 383 cranii di adulto, che formano la collezione del nostro Museo Anatomico, oltre ai quattro esemplari di canal basilare mediano

superiore e all'unico esemplare di canale basilare inferiore, descritti da STADERINI (2), ho potuto riscontrare un chiarissimo esemplare di canale mediano basilare biforcato e tre altri esemplari di canale mediano superiore, dei quali più sotto darò una particolareggiata descrizione.

Nessun esemplare di canale mediano ho riscontrato fra undici occipitali, se si toglie che solo in uno di essi si notano due orifizi posti nella faccia endocranica dell'apofisi basilare, quasi sulla linea mediana ad una distanza di mm 8 l'uno dall'altro, i quali non comunicano.

Fra 42 crani di fetini, neonati, bambini e giovani ho potuto trovare un solo esemplare di canale mediano superiore.

Le mie osservazioni confermano quanto fra gli Autori è ammesso, cioè come siano frequenti i canali superiori, rari i canali inferiori, rarissimi i canali biforcati.

Infatti dopo i due soli canali biforcati riscontrati e descritti da GRUBER (1), per quanto io sappia, non ne sono stati descritti altri.

Gli osservatori però, se da un canto sono concordi nell'accettare la classificazione di GRUBER delle diverse modalità dei canali basilari mediani, e la maggiore o minore frequenza di ciascuno di essi, dall'altro canto dissentono sulla spiegazione del loro significato morfologico.

Secondo GRUBER (1) e ROMITI (3) il canale basilare mediano nelle modalità descritte sopra, rappresenta il canale di passaggio di vene, allo stesso modo di quei canali venosi che numerosi decorrono nel corpo delle vertebre.

STADERINI (2) invece, dà una doppia spiegazione del canale basilare mediano.

Egli per il primo, facendo rilevare la uguaglianza del decorso della notocorda attraverso la cartilagine sfeno-occipitale col decorso e la ubicazione del canale basilare inferiore, ritiene che solamente quest'ultimo rappresenti il residuo del canale attraverso cui passa nella vita embrionale la corda dorsale.

Ritiene invece i canali basilari superiori, come canali vascolari, quelli biforcati „come dovuti probabilmente alla confluenza indietro di un canale superiore e uno inferiore, ciascuno dei quali però conserva il proprio significato morfologico“.

PERNA (4) crede al contrario che le diverse modalità del canale basilare mediano si possano spiegare col primitivo passaggio della corda dorsale.

Così egli dice nelle sue conclusioni:

„Avremo il canale basilare mediano inferiore, quando atrofizzato tutto il tratto anteriore dell'estremità cefalica della notocorda, permane il suo segmento posteriore formandovi un canale che appare dopo la macerazione.

Avremo il canale basilare mediano superiore ed il biforcato, quando anche il segmento più anteriore, arrivato col suo bottone terminale fin nella cavità craniense e colla sua estremità fino alla superficie ventrale della base del cranio non subisce quei fenomeni di atrofia che dovrebbe e quando si ha la permanenza e la ossificazione del fermaglio ipocordale dei segmenti corrispondenti al prebasioccipitale.

Quando l'orifizio di sbocco del canale basilare mediano superiore trovasi a pochi millimetri dal suo orifizio d'ingresso, come io stesso ho riscontrato in 6 cranii, il canale basilare può parimente intendersi come residuo del canale cordale formatosi nel caso che il segmento posteriore della notocorda invece di affondarsi subito nella cartilagine del postbasioccipitale per guadagnare la sua superficie ventrale, ha prima seguito un decorso rettilineo accostato alla superficie endocranica della medesima cartilagine.

Avremo infine la forma di canale uniperforato, quando la estremità cefalica della corda dorsale rimasta permanente, non raggiunge la superficie endocranica ed ectocranica della base del cranio.“

AmMESSO che la corda dorsale debba invocarsi per interpretare il canale basilare mediano, è da vedere se per essa possa spiegarsi il solo canale basilare mediano inferiore (STADERINI) oppure se per essa debbano e possano spiegarsi tutte le altre varietà, e cioè il canale basilare superiore, il canale biforcato e i canali uniperforati (PERNA).

A me pare che non si possa invocare per tutte le modalità del canale basilare mediano la presenza ed il passaggio della corda dorsale.

Questo convincimento ho potuto formarmi studiando l'andamento ed il decorso della notocorda nella cartilagine sfeno-occipitale dello embrione umano, quale ci viene descritto dagli autori FROEYER (5), KÖLLIKER (6), PERNA (4), KEIBEL (7), mettendolo in raffronto con gli esemplari delle diverse varietà di canali basilari mediani che hanno descritto gli autori e con le osservazioni che io ho potuto fare sui miei esemplari di canale basilare biforcato e superiore.

Se per poco noi studiamo i due canali che ci presenta il mio esemplare di canale biforcato, possiamo portare un valevole contributo alla soluzione di questo quesito.

Il mio esemplare rappresenta un caso tipico di canale mediano basilare biforcato di GRUBER.

In esso, come dimostra la fig. 1, si riscontrano due canali che per la loro ubicazione e decorso possono perfettamente riferirsi al canale mediano basilare superiore l'uno (*a*, *b*, *c*) e al canale basilare inferiore l'altro (*a*, *b*, *e*).

Essi canali, hanno origine da uno stesso orifizio di entrata posto a 5 mm dal ciglio anteriore del gran forame occipitale (*a*) [vedi anche fig. 2].

Il primo canale, il superiore, ha una lunghezza di mm 9, ed è diretto dall'indietro in avanti, descrivendo una curva, la cui concavità è rivolta in alto. Decorre superficialmente avvicinato alla faccia dorsale dell'osso basilare.

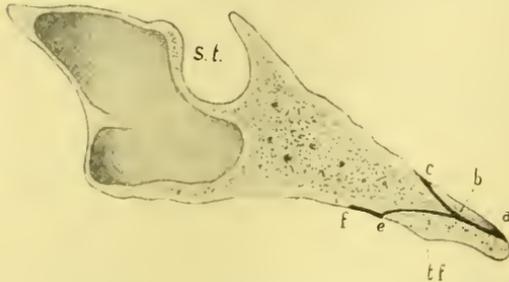


Fig. 1. (Figura schematica.) Sezione sagittale dell'apofisi basilare dell'occipitale e della sfenoide con Canale basilare mediano biforcuto. *a. b. c.* canale basilare mediano superiore. *a. b. e.* canale basilare mediano inferiore che si continua in forma di doccia (*e. f.*) sulla superficie ventrale del prebasiooccipitale. *a. b.* tratto di canale comune. *t. f.* tubercolo faringeo. *s. t.* sella turcica.

L'orifizio di uscita si apre sulla faccia endocranica nel fondo di una fossetta (v. fig. 2), la quale presenta pure due altri forellini, dei quali quello più immediato all'orifizio di uscita conduce in un

canale a fondo cieco, il quale per pochi millimetri si porta dall'alto in basso e un po' verso sinistra.

Il secondo canale, lo inferiore, comincia dallo stesso orifizio comune al primo. Si porta in avanti per un piccolo tratto parallelamente alla superficie dorsale del basioccipitale, anzi dapprincipio il canale inferiore è comune al primo (*a, b* fig. 1).

Cambia quindi direzione, si piega in avanti e in basso e va sino alla faccia ventrale, attraversando obliquamente il postbasiooccipitale.

Fuoriesce sulla superficie ventrale, nella fossetta

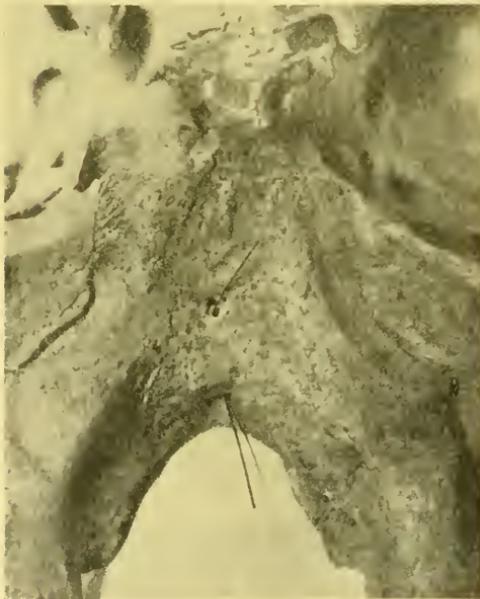


Fig. 2. Base del cranio No. 32 con Canale mediano basilare biforcuto-superficie endocranica dell'apofisi basilare con i due fori del canale mediano superiore.

faringea al davanti del tubercolo faringeo a circa 10 mm da esso e sulla linea mediana (v. fig. 3).

C'è ancora di più. In continuazione dell'orifizio di uscita or ora detto, si nota sulla linea mediana una doccia, del diametro di mm 2 e lunga mm 4 (v. fig. 3).

Questo comportamento è rappresentato nel suo insieme nella figura schematica (fig. 1), nella quale il primo tratto *a*, *b*, *e* rappresenta il vero canale inferiore; *e*, *f* la doccia che ad esso fa seguito.

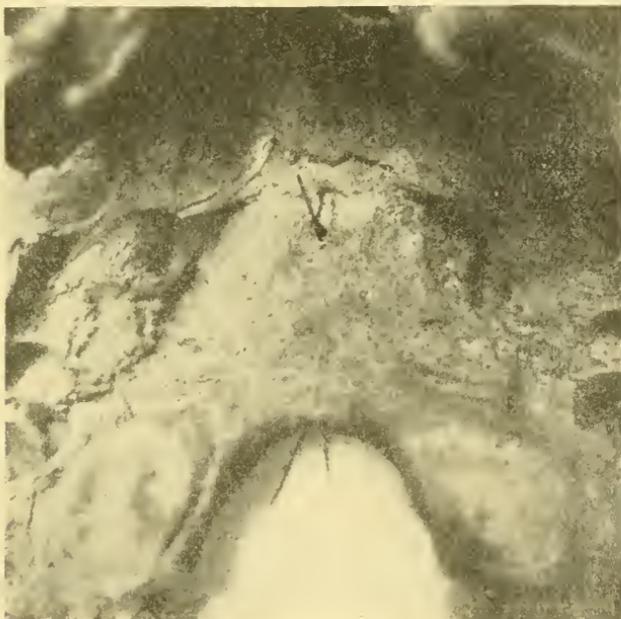


Fig. 3. Base del cranio No. 32 con Canale mediano basilare biforcuto. Superficie ectocranica dell'apofisi basilare con orifizio di uscita del canale mediano inferiore e doccia.

A quale dei due canali dobbiamo dare il significato morfologico del passaggio primitivo della corda dorsale?

È noto che la notocorda (embrione umano) colla sua estremità cefalica attraversa la cartilagine sfeno-occipitale.

Dall'epistrofeo essa si porta dapprima nello spessore del lig. dentis e quindi raggiunge dal lato dorsale e nella parte più posteriore la cartilagine sfeno-occipitale.

Attraversa il postbasioccipitale, mantenendosi dapprima molto superficiale ed in vicinanza del pericondrio della superficie dorsale della cartilagine, discende dopo verso il lato ventrale, descrivendo una

curva la cui concavità è rivolta inferiormente e arriva alla faccia ventrale fino al pericondrio, attraversandolo fuoriesce da esso al davanti del tubercolo faringeo. Nel prebasioccipitale decorre quindi per un certo tratto nello spessore del pericondrio o meglio al disotto di esso con andamento rettilineo o leggermente curvo.

Cambia quindi direzione per portarsi in alto, nello spessore del postbasisfenoide, lo attraversa nella massima parte dal basso in alto e dall'indietro in avanti fino a raggiungere la parte più elevata del dorso della sella turcica.

Potremo così distinguere della corda dorsale e del suo canale tre segmenti e cioè un segmento posteriore, che corrisponde al postbasioccipitale, un segmento anteriore, che corrisponde al basipostsferoide, e un segmento o tratto ventrale che corrisponde al prebasioccipitale.

In alcuni mammiferi (coniglio, maiale ecc.) la corda dorsale non arriva fino al pericondrio (dal lato ventrale), ma essa, pur mantenendosi vicina alla superficie ventrale, decorre nello spessore della cartilagine al disopra del pericondrio.

Nel suo segmento anteriore la corda dorsale si porta dapprima in alto fino a raggiungere la faccia dorsale del postbasisfenoide in prossimità del pericondrio o al disotto di esso.

Indi la corda dorsale si ripiega ad uncino verso la sella turcica e finisce in prossimità del pericondrio della parete posteriore della sella turcica.

Per riguardo alla porzione terminale della notocorda nell'uomo, il KÖLLIKER (6) (embrione umano di 3 mesi) poté notare che la corda nel postbasisfenoide, in vicinanza della base della lamina quadrilatera, manda un prolungamento, un diverticolo, in alto verso il clivus che in un caso da lui osservato fuoriusciva nella superficie endocranica; la corda si dirigeva quindi colla sua porzione ultima verso la sella turcica.

In un embrione umano di circa 3 mesi studiato da PERNA (4) la corda dorsale alla sua terminazione nel postbasisfenoide presentava una branca ascendente ed una discendente, le quali formavano un angolo aperto in basso.

Dal vertice dell'angolo si partiva un germoglio o bottone terminale, il quale si dirigeva verso la superficie endocranica del postbasisfenoide.

Questo germoglio o bottone terminale rappresentava la continuazione della branca ascendente.

La branca discendente si dirigeva in basso verso la parete ventrale del postbasisfenoide.

Nel ratto (8) la estremità cefalica della notocorda presenta pure due branche: ascendente e discendente, la quale raggiunge l'epitelio faringeo. Ora se noi mettiamo in raffronto il decorso della corda dorsale nello embrione umano, come è stato descritto dagli Autori e che noi abbiamo riferito più sopra, con il decorso che ci presentano i diversi canali basilari fin, ora riscontrati ed in special modo con il decorso dei due canali, superiore ed inferiore, quali si trovano nel mio esemplare più sopra descritto, chiaramente si vede che il solo canale basilare inferiore ha lo stesso decorso e la stessa ubicazione della corda dorsale, almeno per quel che riguarda la parte o segmento posteriore e il segmento ventrale, corrispondenti appunto al postbasioccipitale e al prebasioccipitale.

Manca nel mio esemplare il solo tratto più anteriore del canale cordale, corrispondente al postbasisfenoide.

Dobbiamo quindi dare al solo canale basilare mediano inferiore il significato morfologico del passaggio primitivo della corda dorsale.

Infatti il segmento posteriore (*a, b, e*, fig. 1) e il tratto ventrale (*e, f*, fig. 1) del canale, come si riscontrano nel mio esemplare, ci danno per la loro uguaglianza di decorso della corda nell'embrione umano tutti i dati per potere affermare, confermando l'opinione di STADERINI, cioè che solo per il canale mediano basilare inferiore debba aver passato la notocorda e che quindi esso, come si presenta nel mio esemplare, rappresenti il tratto posteriore e ventrale del canale cordale residuo nell'adulto.

È ovvio che il canale basilare superiore non può rappresentare il decorso della notocorda, poichè data la coesistenza dell'uno e dell'altro canale nel medesimo soggetto, si dovrebbe ammettere una bipartizione della corda dorsale nel postbasioccipitale, anzi appena che essa sia pervenuta nel postbasioccipitale, venendosi a costituire a questo livello due segmenti o branche della corda, delle quali una seguirebbe il canale superiore e l'altra il canale inferiore.

Ciò non è ammesso per le osservazioni dei diversi Autori fatte sul decorso dell'estremità cefalica della corda dorsale nell'embrione umano.

La bipartizione diremo così, cioè branca ascendente col bottone terminale e branca discendente, potrebbe solo avvenire (e non è da tutti gli Autori confermato) nel postbasisfenoide (KÖLLIKER 6, PERNA 4, SAINT REMY 8).

E qui devo osservare che PERNA, nel dare ai due canali, superiore ed inferiore, della modalità canale basilare biforcuto, lo stesso significato morfologico del passaggio contemporaneo della corda dorsale attraverso

i due canali coesistenti nello stesso soggetto, a me pare, non abbia considerato la modalità del canale biforcato nel senso di GRUBER, cioè quello che, originatosi da un orifizio comune posto al davanti del margine anteriore del gran forame occipitale si divide nel postbasioccipitale in due condotti, i quali hanno gli orifizi di sbocco, rispettivamente uno endocranico e l'altro ectocranico, al davanti del tubercolo faringeo.

Il PERNA, a me pare che ammetta una nuova varietà di canale basilare biforcato, che non è quello descritto da GRUBER e riscontrato anche da me.

Egli considera il caso di un canale cordale il cui tratto che „riunisce ventralmente i due segmenti (anteriore e posteriore) della estremità cefalica di quest'organo (notocorda) per la maggiore tendenza dell'ossificazione dal lato ventrale, invece di decorrere al disotto del pericondrio venga inguainato dal tessuto osseo formatosi per la permanenza e ossificazione del fermaglio ipocordale“ e nel tratto anteriore presenti le due branche: ascendente e discendente, le quali raggiungano rispettivamente la prima col bottone terminale la cavità cranica e la seconda la superficie ventrale della base del cranio.

Infatti nelle conclusioni il PERNA dice (giova ripeterlo): „Avremo il canale superiore e il biforcato quando anche il segmento più anteriore, arrivato col suo bottone terminale fin nella cavità craniense e colla sua estremità fino alla superficie ventrale della base del cranio, non subisce quei fenomeni di atrofia che dovrebbe e quando si ha la permanenza e la ossificazione del fermaglio ipocordale dei segmenti corrispondenti al prebasioccipitale.“ La differenza dei due canali biforcati è evidente.

Di vero nella modalità di canale mediano basilare biforcato di GRUBER la biforcazione nei due canali superiore ed inferiore avviene nel postbasioccipitale a pochi millimetri dall'orifizio posto al davanti del margine anteriore del gran forame occipitale, e l'orifizio di uscita del canale inferiore è posto subito al davanti del tubercolo faringeo.

Al contrario la varietà di canale basilare mediano biforcato descritto dal PERNA avrebbe la sua, diciamo così, biforcazione molto al di là dell'orifizio di entrata nella cartilagine sfeno-occipitale e precisamente nel postbasisfenoide in prossimità della sella turcica e l'orifizio di sbocco del canale inferiore si troverebbe nella superficie ventrale del postbasisfenoide stesso.

Ne consegue quindi che se il primitivo passaggio della notocorda può spiegare la varietà del canale basilare biforcato del PERNA, non

può però parimenti spiegare la modalità di canale basilare biforcuto descritto da GRUBER in due esemplari e da me nello esemplare superiormente riportato.

E passo a descrivere i quattro esemplari di canale basilare mediano superiore da me riscontrati.

1° Canale basilare mediano superiore biforcuto (cranio No. 16, fig. 4).

Il canale si inizia da un orifizio situato a 4 mm dal margine anteriore del grande forame occipitale, decorre dall'indietro in avanti e un po' verso destra, avvicinato alla superficie endocranica dell'apofisi basilare.

Si apre nella superficie endocranica mediante due fori situati a pestra della linea mediana e l'uno dopo l'altro.

Ha una lunghezza totale di mm 12.

Sulla linea mediana della superficie endocranica (clivus) e sulla base della lamina quadrilatera dello sfenoide notasi un tubercolo osseo molto rilevato.

Esso ha una larga superficie di impianto di mm 6 di lunghezza, si eleva per mm 4 dalla superficie dorsale dell'apofisi basilare, è schiacciato nel senso trasversale al-

l'estremità libera e presenta scavata sul margine superiore una strettissima doccia, disposta in senso sagittale.

Nella superficie ectocranica si nota il tubercolo faringeo poco rilevato.

Sulla linea mediana e al davanti del tubercolo faringeo notasi una leggera depressione a cui fa seguito una strettissima doccia che in prossimità del vomere fa capo ad un foro che porta in un canale a fondo cieco di circa mm 7 di lunghezza, il quale è scavato nel corpo dello sfenoide (faccia inferiore).



Fig. 4. Base del cranio No. 16 con Canale basilare mediano superiore biforcuto e tubercolo osseo posto sulla base della lamina quadrilatera. Superficie endocranica dell'apofisi basilare.

Il tubercolo osseo, molto rilevato nell'esemplare sudetto, poco rilevato nell'esemplare seguente, per quanto non corrisponda perfettamente per la sua sede a quel tubercolo osseo che il CALORI (9) ed il D'AJUTOLO (10) hanno descritto nella parte più elevata della lamina quadrilatera della sella turcica, a me pare che possa parimenti intendersi come „l'estremità non scomparsa della corda dorsale fattasi permanente, ossificata e ipertrofizzata“.

2° Canale basilare mediano superiore incompletamente doppio (cranio No. 30, fig. 5).

Il canale si inizia a mm 4 dal ciglio anteriore del grande forame occipitale con un largo orifizio. Esso è posto sulla linea mediana e decorre dall'indietro in avanti, accostato alla superficie endocranica per la lunghezza di mm 10.



Fig. 5. Base del cranio No. 30 con Canale basilare mediano superiore incompletamente doppio. Superficie endocranica dell'apofisi basilare.

Al suo inizio il canale presenta sulla parete inferiore una sottile cresta ossea che per qualche millimetro si solleva verso la parete superiore, senza raggiungerla.

Al lato opposto, cioè sulla parete superiore, si nota una cresta ossea meno sviluppata della prima, che fa sporgenza anche sul contorno dell'orifizio.

In avanti queste due creste si fanno sempre più sporgenti fin che vengono a riunirsi costituendo un setto che divide in due il canale anzidetto, come può osservarsi guardando attraverso l'orifizio anteriore.

In prossimità della base della lamina quadrilatera dello sfenoide, sulla linea mediana si nota un tubercolo osseo meno rilevato di quello riscontrato nello esemplare precedente: ha una larga base e si solleva poco ed in conseguenza non è bene apprezzabile nella riproduzione fotografica. Nella superficie ectocranica della apofisi basilare notasi il tubercolo faringeo poco appariscente, ed inoltre una depressione che per essere così lontana dal tubercolo faringeo io non saprei omologare alla così detta fossetta faringeae.

3° Canale basilare mediano superiore (cranio No. 108, fig. 6).

Il canale ha origine da un orifizio posto a qualche millimetro dal margine anteriore del grande forame occipitale.

È posto sulla linea mediana e decorre dall'indietro in avanti vicino alla superficie endocranica.

Dopo un decorso di mm 8 termina nella stessa superficie endocranica con un piccolo orifizio.

Nell'ultimo tratto anteriore del canale si nota un altro canale trasversale, il quale incontra, attraversa e comunica col primo.

Questo secondo canale presenta lateralmente e in vicinanza dei margini dell'apofisi basilare due larghi fori.

Il foro di sinistra si continua lateralmente con una leggera depressione.

Nella superficie ventrale dell'apofisi basilare notasi il tubercolo faringeo pochissimo rilevato, avanti a questo notasi la fossetta faringea ben accentuata ed ancora più avanti, quasi in corrispondenza della sutura sfeno-occipitale, esiste un forellino che termina a fondo cieco.

4° Canale basilare mediano superiore (cranio di cadaverino a termine). Questo canale è lungo mm 5, ha origine da un orifizio posto sulla linea mediana a due millimetri dal margine anteriore del grande forame occipitale.

Decorre accostato alla superficie endocranica dell'apofisi basilare, dall'indietro in avanti e un po' obliquo verso destra.



Fig. 6. Base del cranio No. 108 con Canale basilare mediano superiore attraversato ad angolo retto da altro canale trasversale. Superficie endocranica dell'apofisi basilare.

Dalla descrizione dei canali basilari mediani superiori da me riscontrati, si vede come in ogni caso siano molto irregolari.

Il canale superiore oltre ad essere più frequente delle altre due varietà, non ha sempre la stessa lunghezza e il medesimo decorso; in qualche caso esso segue la linea mediana (fig. 6), in altri casi, più frequenti, ha un decorso obliquo (fig. 2 e 4).

Il canale stesso ha un diametro variabile nei diversi esemplari, ma ordinariamente è notevolmente ampio. Questo diametro varia ancora nelle diverse sezioni del canale, qualche volta va accorciandosi anteriormente (fig. 4 e 5). Talvolta il canale si sdoppia per un certo tratto lungo il suo decorso (fig. 4 e 5) e qualche volta ad una delle estremità si osservano due forami ben distinti (fig. 4 e 5).

Oltre a ciò il canale mediano superiore può comunicare con altri canali che intersecano il primo in vario senso (trasversalmente in un mio esemplare, fig. 6).

Questa disposizione si può molto verosimilmente attribuire al decorso di qualche vaso che ad un certo punto dà origine a due ramificazioni, che dipartendosi dal tronco principale quasi ad angolo retto si portano lateralmente, mentre nel contempo una ramificazione più piccola continua lo stesso decorso del tronco principale.

In tutti i casi da me descritti è da notare ancora che i canali superiori decorrono molto accostati alla faccia endocranica dell'apofisi basilare.

Oltre a ciò la loro estremità anteriore in ogni caso viene a trovarsi tanto in avanti che una verticale abbassata da questo punto fino alla superficie ventrale dell'apofisi basilare verrebbe a corrispondere molto in avanti del tubercolo faringeo.

Ora se noi ci riferiamo al decorso della corda dorsale dobbiamo tener presente che essa, solo per brevissimo tratto si accosta alla superficie endocranica dell'apofisi basilare, in seguito si ricurva per raggiungere la superficie ectocranica poco al davanti del tubercolo faringeo.

Il canale basilare mediano superiore è così vario nel suo decorso, nella sua lunghezza, nel suo calibro, nella sua ubicazione, presenta insomma una varietà di caratteri molto paragonabili alle irregolarità che ordinariamente si riscontrano nei canali vascolari.

E se a queste irregolarità così frequenti del canale basilare superiore si aggiunge che esso può presentarsi assieme al canale basilare inferiore e decorrere contemporaneamente nella apofisi basilare (canale basilare mediano biforcuto) a me pare che non resti più dubbio di ritenerlo come canale vascolare.

È da accettarsi quindi la spiegazione di STADERINI, per la quale il solo canale mediano basilare inferiore, sia che si presenti solo o in

unione col canale superiore, è quello che, presentandosi con caratteri sempre costanti e con decorso corrispondente alla corda dorsale (segmento posteriore) si può alla stessa riferire.

In numerosi cranii ho riscontrato dei canali a fondo cieco, i quali avendo origine da un orifizio, il quale è situato sulla linea mediana a distanza variabile da 2—5 a 6 mm dal margine anteriore del grande forame occipitale, si portano nello spessore dell'apofisi basilare.

Essi hanno un decorso, una lunghezza varia, ora un po' obliqui verso i lati, ora sulla linea mediana, ora diretti in avanti ed in basso. Terminano a fondo cieco.

Per essi non è possibile dare una spiegazione, perchè si possono riferire tanto al passaggio di vasi, quanto al passaggio della notocorda.

Altri canali ho potuto riscontrare con una certa frequenza, i quali si originano da fori posti ai lati della linea mediana e al davanti del grande forame occipitale e che terminano a fondo cieco. Essi rappresentano canali vascolari.

Bibliografia.

- 1) GRUBER, W., Ueber den anomalen Canalis basilaris medianus des Os occipitale beim Menschen. 2 Taf. Mémoires de l'Acad. imp. de St. Pétersbourg, Sér. 7, T. 27, 1880, No. 29.
- 2) STADERINI, R., Il canal basilare mediano e il suo significato morfologico. Monit. Zool. Ital., Anno 2, 1900, No. 4.
- 3) ROMITI, G., Canale basilare mediano dell'osso occipitale. Verbali della Soc. di Scienze naturali residente in Pisa. — Lo sviluppo e la varietà dell'osso occipitale nell'uomo. Con tav. Atti della R. Accad. dei Fisiocritici di Siena, Adunanza 20 Novembre 1881.
- 4) PERNA, G., Sul canale basilare mediano e sul significato della fossa faringea dell'osso occipitale. Anat. Anzeiger, Bd. 28, 1906, No. 15/16, p. 379.
- 5) FRORIEP, A., Kopfteil der Chorda dorsalis bei menschlichen Embryonen. Beitr. z. Anat. u. Embryologie, als Festgabe JACOB HENLE, Bonn 1882.
- 6) KÖLLIKER, A., Embryologie ou Traité complet du développement de l'homme et des animaux supérieurs, Paris 1882.
- 7) KEIBEL, Normentafeln zur Entwicklungsgeschichte der Wirbeltiere, Heft 8, Jena 1908, p. 78.
- 8) SAINT REMY, Recherches sur l'extrémité antérieure de la corde dorsale chez les Amniotes. Arch. de Biol., T. 14, 1896.
- 9) CALORI, L., Sopra alcuni notabili dell'osso sfenoide e della porzione basilare dell'osso basilare. Memorie della R. Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna, Ser. 5, T. 2, 1892.
- 10) D'AJUTOLO, G., Su di un caso di ernia diaframmatica lipomatosa con altre particolarità anatomiche della pleura destra e dello sfenoide. Bull. delle Scienze mediche di Bologna, Ser. 6, Vol. 14, 1884.

Nachdruck verboten.

Sur la continuité des éléments mitochondriaux des cellules sexuelles et des chondriosomes des cellules embryonnaires.

Communication préliminaire.

Par J. DUESBERG,
chef des travaux à l'Institut d'Anatomie de l'Université de Liège.

Avec 4 figures.

Les travaux de MEVES ('07 et '08) ont révélé l'existence dans la cellule embryonnaire d'éléments, les chondriosomes, présentant avec les mitochondries et les chondriocontes des cellules sexuelles de grandes analogies et que MEVES considère comme identiques à ceux-ci; dans un travail récent ('10), j'ai confirmé les observations de MEVES et je me suis rallié à sa manière de voir, tout en reconnaissant que la démonstration rigoureuse de cette identité n'est pas fournie.

Cette démonstration implique en effet celle de la continuité des éléments mitochondriaux des cellules sexuelles avec les chondriosomes des cellules embryonnaires: or, ni les observations de MEVES, ni les miennes, ne permettent de conclure d'une façon formelle en faveur de cette continuité, car elles ont porté sur des embryons d'un âge déjà relativement avancé (embryons de poulet d'une vingtaine d'heures). L'étude de la fécondation et des premiers stades de la segmentation paraissant d'autre part, par suite de difficultés techniques, impossible chez les Oiseaux, je l'ai entreprise dans le groupe des Mammifères. Les observations encore incomplètes que je publie dans cette note, ont porté sur le lapin, espèce dont les premiers stades du développement sont déjà parfaitement connus, ce qui facilite beaucoup la récolte du matériel.

On sait en effet depuis les belles recherches de VAN BENEDEN ('75 et '80), qui le premier fit une étude méthodique et complète des phénomènes de la segmentation chez les Mammifères, que l'œuf fécondé du lapin arrive dans l'utérus 3 jours environ après l'accouplement. Pendant son trajet dans la trompe, l'œuf se segmente: 24 heures post coïtum, on le trouve généralement formé de deux blastomères, parfois de 3 ou 4; à la 48^e heure, le nombre des cellules est de 24 environ; à la 72^e, la cavité blastodermique commence à se former. Pendant ces premières phases du développement, l'œuf n'augmente pas de vo-

lume: son diamètre est inférieur à un dixième de millimètre. Arrivé dans la matrice, il s'accroît rapidement par suite surtout de l'extension considérable de la cavité blastodermique et dès le 4^e jour, devient facilement reconnaissable à l'œil nu. La fixation de l'embryon à la paroi utérine se fait vers le huitième jour.

Mes observations ont porté sur de jeunes embryons, depuis les premières heures après la copulation jusqu'au dixième jour. Pour obtenir une fixation irréprochable, j'ai extrait ces embryons de la cavité de la trompe ou de la matrice et je les ai placés, complètement isolés, dans le réactif fixateur, en l'espèce, le liquide de FLEMMING modifié (formule de MEVES: '08). Les embryons de quatre jours et plus âgés furent aisément recueillis après incision de la matrice le long de son bord antimésométrial. Pour les stades plus jeunes, j'ai employé l'ingénieuse méthode, recommandée par O. SCHULTZE ('97), qui consiste à injecter dans la trompe quelques centimètres cubes de sérum physiologique et à recueillir le liquide qui s'écoule dans trois ou quatre verres de montre: de nombreux œufs fécondés, de 12 à 48 heures après l'accouplement, furent obtenus par ce procédé, en injectant le liquide par l'orifice utérin de la trompe, les œufs du troisième jour en poussant l'injection par l'orifice ovarien. Chacun de ces embryons, après un séjour de 48 à 72 heures dans le liquide fixateur mentionné plus haut, fut lavé à l'eau distillée (ou à l'eau courante dès que les dimensions de l'embryon le permettent), traité par les alcools et enchâssé dans la paraffine suivant les méthodes habituelles: opérations qui demandent, pour les jeunes stades tout au moins, une dose assez considérable de patience. Les coupes furent pour la plupart faites à 5μ , puis colorées les unes par l'hématoxyline ferrique, les autres par la méthode de BENDA. Le premier de ces procédés colore, comme on sait, les chondriosomes en noir sur un fond gris, le second, en violet foncé sur un fond brunâtre.

L'œuf des Mammifères renferme un grand nombre d'éléments mitochondriaux de forme granuleuse, qui ont été particulièrement bien étudiés dans ces dernières années par VAN DER STRICHT ('04, '05 et '09). Dans l'œuf à peu près mûr du lapin, il y a lieu de distinguer deux couches: une couche corticale, interrompue au niveau de la vésicule germinative placée excentriquement, ou des fuseaux de maturation (lentille cicatriculaire de VAN BENEDEN), dans laquelle les granulations mitochondriales sont particulièrement abondantes et serrées les unes contre les autres, et une couche médullaire dans laquelle les mitochondries forment de petits amas réunis par des granulations disposées en chaînettes. Dans l'œuf représenté ci-contre (fig. 1), qui

fut recueilli 12 heures post coïtum et montre les stades anaphasiques de la seconde division de maturation, la disposition des mitochondries en deux couches est bien reconnaissable, mais la lentille cicatriculaire est peu nette parce que la coupe est oblique par rapport à l'axe du fuseau de maturation.

Cette disposition se modifie dans l'œuf en segmentation. Dès le stade 2, on constate que les mitochondries ont une tendance à laisser libre une mince couche corticale de protoplasme et à s'accumuler au centre de la cellule (fig. 2). Dans les œufs de lapin du second et du commencement du troisième jour, les chondriosomes occupent dans

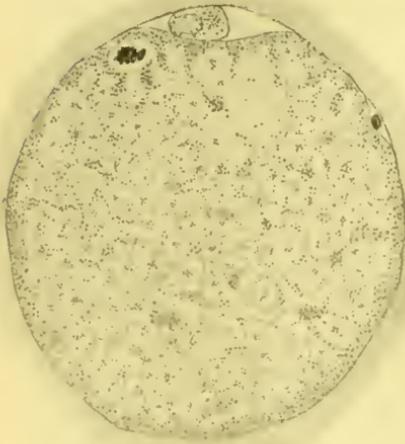


Fig. 1.

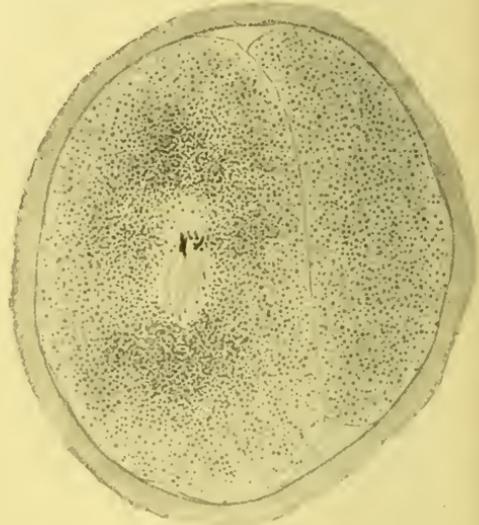


Fig. 2.

Fig. 1. Coupe d'un œuf de lapin recueilli 12 heures après l'accouplement. Stade anaphasique de la seconde division de maturation: la coupe est oblique par rapport à l'axe du fuseau et n'intéresse que le pronucléus femelle, non encore reconstitué. En haut, le premier globule polaire. Méthode de BENDA. Zeiss, obj. apochr. 2 mm, oc. 4.

Fig. 2. Coupe d'un œuf de lapin recueilli 26 heures après l'accouplement. Les noyaux des deux blastomères sont en voie de division. Dans la figure karyokinétique ici représentée, la coupe passe obliquement par rapport à l'axe du fuseau et n'intéresse qu'une des étoiles filles. Même technique et même grossissement que pour la figure 1.

chaque blastomère une zone moyenne et respectent une couche corticale assez épaisse et une couche centrale voisine du noyau. A 72 heures, la disposition est particulièrement intéressante. On sait que VAN BENEDEN distinguait dans la masse cellulaire pleine qui forme l'embryon à la fin de la segmentation proprement dite, une couche externe et une masse interne et assignait aux cellules qui constituent ces deux couches des caractères différentiels très nets. „Si l'on traite

ces œufs (âgés de 70 heures) par l'acide osmique et puis par le liquide de MÜLLER, on obtient de magnifiques préparations: les cellules ectodermiques restent très claires et se colorent très faiblement en brun; elles possèdent chacune un beau noyau sphérique pourvu de plusieurs nucléoles; elles sont finement granuleuses; mais après le traitement par l'acide osmique, on trouve toutes les granulations accumulées dans la région circumnucléaire du protoplasme et comme le noyau occupe une position excentrique, qu'il se trouve plus près de la surface de l'embryon, la partie externe des cellules ectodermiques se distingue par son aspect granuleux. Au contraire, la partie profonde est tout à fait claire, transparente, dépourvue de granulations." (VAN BENEDEN, 1875, p. 712—713.)

Mes observations me permettent d'affirmer, malgré l'opinion contraire d'ASSHETON ('94), l'exactitude complète de la description de VAN BENEDEN et de préciser en outre que cette description s'applique à la disposition que présentent à ce stade les chondriosomes dans les blastomères du lapin (fig. 3).



Fig. 3. Coupe d'un embryon de lapin recueilli 72 heures après l'accouplement. Technique et grossissement comme pour les figures précédentes.

Au stade que je viens de décrire brièvement, les chondriosomes présentent d'intéressantes modifications de forme. Nous avons eu affaire jusqu'ici à des éléments granuleux d'apparence homogène, dont le calibre augmente légèrement à mesure que le développement avance. Vers la fin du second jour, ces chondriosomes se transforment en éléments vésiculeux, formés d'une couche corticale fortement colorée et d'une zone médullaire plus claire. Je rappelle que des formes analogues ont été décrites, d'abord par MEVES ('08), puis par moi ('10), dans les cellules embryonnaires du poulet. Aux stades ultérieurs, une partie de ces chondriosomes s'allongent et se transforment en filaments de longueur variable: on en trouve ainsi dans les cellules des trois couches d'un embryon de 5 jours, à côté de granulations

pleines ou creuses (fig. 4). A 10 jours (embryon dont le canal médullaire est complètement fermé), les images que présentent les cellules embryonnaires du lapin sont absolument analogues à celles que l'on observe chez des embryons de poulet de développement égal, et n'en diffèrent que par des détails sur lesquels il me paraît inutile d'insister

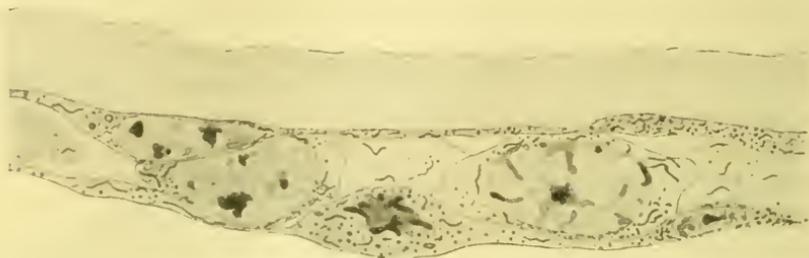


Fig. 4. Coupe intéressant la tache embryonnaire d'un blastocyste de lapin âgé de 5 jours. Méthode de BENDA. Zeiss, obj. apochr. 2 mm, oc. 12.

dans cette communication préliminaire: il est hors de doute que chez le lapin, comme chez le poulet, ces éléments jouent un rôle extrêmement important dans la différenciation des tissus.

Nous n'avons étudié jusqu'ici les chondriosomes des cellules embryonnaires du lapin que dans la cellule au repos: quelques mots maintenant sur leur sort dans la cellule en division.

Pas plus que dans les cellules embryonnaires du poulet ou dans les cellules sexuelles, les chondriosomes ne disparaissent dans les blastomères du lapin pendant la mitose: il ne peut donc y avoir aucun doute sur la continuité de ces éléments aux différents stades du développement. Dans les jeunes embryons, ils persistent comme tels, c'est-à-dire sous forme de granulations: j'ai observé au cours de la division des premiers blastomères, une accumulation très nette aux pôles de la figure karyokinétique (fig. 2), J'ignore encore pour le moment si dans les stades ultérieurs, les chondriosomes présentent pendant la division des modifications morphologiques analogues à celles que j'ai signalées chez le poulet ('10).

Les chondriosomes des cellules embryonnaires du lapin sont facilement reconnaissables sur le vivant, et tout particulièrement les granulations des premiers stades. Celles-ci correspondent certainement aux granulations qui ont été décrites par VAN BENEDEN. La meilleure preuve que l'on puisse en donner est précisément cette observation de VAN

BENEDEN rappelée plus haut, qui faite en 1875 sur des embryons fixés, fut renouvelée en 1880 par cet auteur sur le frais: la figure 1 de ce dernier travail, qui représente un embryon de 70 heures examiné dans le liquide physiologique, montre dans les blastomères une structure granuleuse identique à celle que l'on observe dans les embryons traités par la méthode de BENDA. La nature du réactif employé par VAN BENEDEN (acide osmique à 1%, puis liquide de MÜLLER) explique qu'il ait également pu voir ces granulations dans l'embryon fixé.

Ces observations permettent de conclure à la continuité des éléments mitochondriaux de la cellule sexuelle femelle et des chondriosomes des cellules embryonnaires, et par conséquent à l'origine maternelle d'une partie tout au moins de ces éléments. J'espère pouvoir publier bientôt le résultat de mes recherches sur le sort de l'appareil mitochondrial du spermatozoïde.

Décembre 1909.

Index bibliographique.

- ASSHETON, R., 1894, A Re-investigation into the early Stages of the Development of the Rabbit. *Quart. Journ. of micr. Science.*
- DUESBERG, J., 1910, Les chondriosomes des cellules embryonnaires du lapin et leur rôle dans la genèse des myofibrilles. *Arch. f. Zellforschung*, Bd. 4.
- MEVES, FR., 1907, Ueber Mitochondrien bezw. Chondriokonten in den Zellen junger Embryonen. *Anat. Anz.*, Bd. 31.
- , 1908, Die Chondriosomen als Träger erblicher Anlagen. *Cytologische Studien am Hühnerembryo*. *Arch. f. mikrosk. Anat.*, Bd. 72.
- SCHULTZE, O., 1897, *Grundriß der Entwicklungsgeschichte des Menschen und der Säugetiere*, Leipzig.
- VAN BENEDEN, 1875, La maturation de l'œuf, la fécondation et les premières phases du développement embryonnaire des Mammifères d'après des recherches faites chez le lapin. *Bull. de l'Acad. Roy. de Belgique*, T. 44.
- , 1880, La formation des feuillettes chez le lapin. *Arch. de Biologie*, T. 1.
- VAN DER STRICHT, O., 1904, La structure de l'œuf des Mammifères. I. L'oocyte au stade de l'accroissement. *Arch. de Biologie*, T. 21.
- , 1905, La structure de l'œuf des Mammifères. II. Structure de l'œuf ovarique de la femme. *Bull. de l'Acad. Roy. de Belg.*
- , 1909, La structure de l'œuf des Mammifères (Chauve-souris, *Vesperugo noctula*). III. L'oocyte à la fin du stade d'accroissement, au stade de la maturation, au stade de la fécondation et au début de la segmentation. *Mém. de l'Acad. Roy. de Belg.*

Nachdruck verboten.

Ueber eine Struktureigentümlichkeit des Schilddrüsenepithels.

VON R. TRAINA.

(Aus dem Pathologischen Institut der Königl. Universität in Pavia.)

Die Struktureigentümlichkeit des Schilddrüsenepithels, die ich mit Hilfe einer besonderen Färbungsmethode habe zur Anschauung bringen können, besteht wesentlich in einer speziellen Anordnung des dem Lumen der Schilddrüsenbläschen zugekehrten protoplasmatischen Rändchens.

Bekanntlich lagern sich auf einer Seite die Epithelzellen der Schilddrüse — die mit ihrer annähernd konzentrischen Anordnung die nach zahlreichen Bedingungen verschieden angeordneten und verteilten Follikel dieser letzteren ausmachen — gewissermaßen auf das, nach Angabe und Auffassung der älteren Autoren, die *Membrana propria* bildende Bindegewebe, während sie auf der anderen Seite in das Lumen der Follikel hineinragen.

In diesem, dem Lumen zugekehrten Teil der Zellen — und nahezu beständig in den die Kolloidsubstanz enthaltenden — läßt sich in frischem Zustande das Vorhandensein von mehr oder weniger dicken, stark lichtbrechenden, graulich gefärbten, mit Osmiumlösungen sich braun oder schwarz färbenden Körnchen feststellen. Bei den Tieren fehlen diese Körnchen; in diesem Falle ist das Aussehen der Zellen im inneren Teil ein fast gleichmäßiges, doch lassen sich, bei starker Vergrößerung, auch hier blässere Körnchen zur Wahrnehmung bringen.

Gegen den basalen Teil der Zellen hin treten diese Körnchen an in Osmiumlösungen fixierten Stücken recht deutlich hervor.

An den nach den üblichen Methoden hergestellten Präparaten sind mit Ausnahme des Kolloidgehaltes keine besonderen Unterschiede zwischen dem inneren und dem äußeren Teil der Zellen wahrzunehmen.

Dagegen gestattet meine Methode einen deutlichen Unterschied in bezug auf Färbung und Struktur zwischen dem basalen und dem freien Teil des Schilddrüsenepithels festzustellen. Während nämlich der Kern dieser Zellen sich wie das Kolloid rot und das Protoplasma grasgrün färbt, nimmt der dem Lumen der Follikel zugekehrte Teil des Protoplasma einen zwischen der himmelblauen Färbung des Bindegewebes und der grasgrünen des Protoplasma liegenden Ton an.

Ferner hat der freie Teil keinen gleichförmigen Rand, dieser letztere zeigt sich vielmehr fein ausgezackt oder gezähnt, ganz analog dem, was in dieser Richtung bereits seit längerer Zeit in einwandfreier Weise bezüglich des Nierenepithels bekannt ist, sowie auch dem, was PASINI neuerdings bei den Zellen der Schweißdrüsen ins Licht gestellt hat.

Diese Struktureigentümlichkeit ist aber nicht immer und auch nicht mit derselben Deutlichkeit bei allen Zellen und allen Subjekten nachweisbar. Und wohlbegreiflich erscheint es von vornherein, daß bei veränderten Schilddrüsen diese Anordnung eine minder auffällige ist, analog dem, was häufig bei der Niere zur Beobachtung kommt, eine Aehnlichkeit, auf die ich nur einfach hinweisen will, da es mir für den Augenblick nicht möglich ist, auf die mit dem sogenannten Bürstenbesatz der Niere zusammenhängenden Fragen hier näher einzugehen. Wollen wir uns von diesem bürstenartigen Besatz des Schilddrüsenepithels eine Vorstellung machen, so müssen wir unsere Aufmerksamkeit und unsere Forschungen zunächst auf die Schilddrüse jener Tiere richten, deren Epithel dicker oder, besser gesagt, an Protoplasma reicher ist und sich gewöhnlich in einem guten Erhaltungszustande befindet, d. h. nur wenigen Veränderungen unterliegt. Wollte man nun aber als Ausgangspunkt das menschliche Schilddrüsenepithel wählen, so wäre — wegen der häufigen Veränderungen, welche die menschliche Schilddrüse unter den verschiedenartigsten Einflüssen erfahren kann — auf ein sicheres Gelingen nicht zu rechnen.

Ueberdies zeigt der in Rede stehende zarte bürstenartige Besatz infolge der Leichenfäulnis eine große Neigung zu Veränderungen und zum Schwinden, so daß es nötig wird, zur Untersuchung Schilddrüsenstückchen frisch gestorbener Tiere zu benutzen.

Die Fixierung in gesättigter Sublimatlösung erweist sich hierzu als die zweckmäßigste, doch kann auch die Fixierung in ZENKERSCHER oder FOÄSCHER Lösung oder auch in Osmiumlösungen dienlich sein, unter der Bedingung aber, daß in diesem letzteren Falle die vorherige Bleichung der Schnitte vorgenommen werde. Der obenerwähnte bürstenartige Besatz ist sowohl bei den großen als auch bei den kleinen Follikeln nachweisbar, ferner bei den kolloidhaltigen und den kolloidlosen, bei diesen letzteren ist er häufig sogar am auffälligsten.

Die demonstrativsten Präparate werden mit der Schilddrüse der Ratte (*Mus decumanus*) und der Schildkröte (*Chelone imbricata*) erzielt, bei welchen Tieren das Epithel reichlich mit Protoplasma versehen ist und die Drüse nur sehr selten Veränderungen unterliegt. Eben bei diesen Tieren habe ich zum ersten Male diese

Anordnung beobachten können, später habe ich zahlreiche Schilddrüsen vieler anderer Tiere durchgeprüft und hierbei die Ueberzeugung gewonnen, daß dieser Apparat konstant ist wie bei der Niere und den Schweißdrüsen. Für den Augenblick wüßte ich kaum anzugeben, welcher Zusammenhang zwischen diesem bürstenartigen Rand und dem Funktionszustande der Zellen bestehen mag. Wahrscheinlich steht derselbe in keinerlei Beziehung zur Zellfunktion, immerhin stellt er einen konstanten Befund der Schilddrüsenepithelien dar, und bildet, wenn auch nicht ein charakteristisches Merkmal, doch sicherlich eine bemerkenswerte Eigentümlichkeit.

Das zur Demonstration dieses bürstenähnlichen Apparates angewandte Verfahren ist nun folgendes: Beizung der Schnitte 1—2 Stunden lang in einer frisch hergestellten 1-proz. wässerigen Resorcinlösung. — Rasches Auswaschen in Wasser. — Färbung 10—20 Minuten hindurch in einer 1-proz. wässerigen Acridinrotlösung. — Sehr rasches Auswaschen in Wasser (ohne hierbei das Präparat im Wasser liegen zu lassen). — Färbung 1—2 Minuten lang in einer folgendermaßen zusammengesetzten Mischung:

Gesättigte wässrige Pikrinsäurelösung 95 ccm.

1-proz. wässrige Wasserblaulösung 5 ccm.

Rasches Auswaschen in Wasser. — Schnelles Entwässern in 2—3mal gewechseltem absoluten Alkohol. — Xylol. — Kanadabalsam.

Mit Hilfe dieses Verfahrens wird das Kolloid und die Kerne rot gefärbt. Das Protoplasma färbt sich grasgrün, das Bindegewebe himmelblau, die roten Blutkörperchen gelb, der bürstenartige Besatz blau.

Bücheranzeigen.

Atlas der Zahnheilkunde in stereoskopischen Bildern. Herausgeg. von **Karl Witzel** (Dortmund). Serie I (Doppelseerie): Anatomie. 52 Tafeln mit deutschem, englischem und französischem Text. Berlin, Julius Springer, 1909. In Mappe M. 24.

Verf. veröffentlicht Photostereogramme aus seiner Schädelammlung, die sich auf die Entwicklung und den Durchbruch der Milch- und der bleibenden Zähne, sowie den Unterkiefer beziehen und die Stadien von der Geburt bis zu „ungefähr 80“ Jahren umfassen. Die letzten beiden Tafeln beziehen sich auf die Blutversorgung und die Nerven der Zähne. Der erläuternde Text ist deutsch, englisch und französisch abgefaßt. Diese Erklärungen bilden ein Heft für sich. Die Tafeln sind, behufs Betrachtung im Stereoskop, einzeln, auf starkem Karton; das Format ist 12 cm hoch, 18 cm breit. — Die zweite Serie soll Röntgenbilder bringen, die späteren die Histologie der Zahngebilde,

Kiefer, Weichteile des Mundes, ferner die Pathologie und Therapie (Chirurgie) der Zahnkrankheiten umfassen.

Die vorliegenden Bilder der ersten Serie sind auch für Anatomen wichtig. Die technische Ausführung ist vorzüglich, jedoch erscheint die Verkleinerung zu stark.

Nomina anatomica. Mit Unterstützung von Fachphilologen bearbeitet von **Hermann Triepel**. Wiesbaden, J. F. Bergmann, „1910“. M. 2,40.

Sachliche Aenderungen an den BNA wurden nur in geringer Zahl vorgenommen. So hat T. den „Abductor“ pollicis brevis in „Opponens pollicis superficialis“ umgetauft, das Intestinum „rectum“ in I. „terminale“. Die „Pia“ mater nennt er Meninx vasculosa. — Das Hauptaugenmerk richtete T. auf die sprachliche Reinigung der BNA. Das bisher übliche eingeschobene „o“ bei Zusammensetzungen, deren erstes Wort lateinisch ist, hat er in „i“ umgeändert. Griechische Adjectiva, die die Zugehörigkeit bezeichnen, hat Verf. fast immer mit der Endigung „icus“ gebildet, gelegentlich mit „acus“ und „aeus“. — Die Wörter auf „ides“ („ideus“ hat T. mit Recht gestrichen) sind weiter gebildet auf „idicus“. Hybride Bildungen wurden zum großen Teile ausgemerzt, ein Teil, besonders aus dem Griechischen stammende Adjectiva auf „alis“ und „osus“, wurden beibehalten. Verfehlte Worte jüngerer Bildung, z. B. Synovia, wurden ausgemerzt. Verf. bezweifelt selber — und Ref. mit ihm — ob dieser erneute Vorstoß gegen die sprachlichen Mängel der BNA, auch in bescheidenen Grenzen, Erfolg haben wird. Die meisten Kollegen, besonders aber die Mitglieder der Nomenklaturkommission werden wohl mit BISMARCK sagen: „Quieta non movere!“

Das Kaninchen, zugleich eine Einführung in die Organisation der Säugetiere von **U. Gerhardt**. Monographien einheimischer Tiere, herausgegeben von H. E. ZIEGLER u. R. WOLTERECK, Bd. 2. 60 Abbildungen. Leipzig, Dr. W. Klinkhardt, 1909. Preis br. 6 M., geb. 7 M.

Der 2. Band der beim Erscheinen des ersten hier angezeigten Sammlung behandelt das bereits so vielfach untersuchte und beschriebene Kaninchen. Es wurde deshalb als Beispiel für die Säugetiere überhaupt gewählt, weil es bei uns, in England und in anderen Ländern in den zoologischen Kursen als solches behandelt wird, weil das wilde Kaninchen sehr häufig ist und das zahme allgemein gezüchtet wird. Auch sind die anatomischen und biologischen Unterschiede gegen den Hasen beachtenswert. Schließlich macht die Größe des Tieres eine anatomische Zergliederung sehr bequem.

Verf. hat die Angaben des bekannten Werkes von W. KRAUSE nachgeprüft; hier und da weicht er von seinem Vorgänger ab. Auf Einzelheiten kann hier nicht eingegangen werden. Das Buch von U. GERHARDT wird für das Studium des Kaninchens und der Säugetiere überhaupt eine willkommene und zuverlässige Unterlage bilden. Die Abbildungen sind erheblich weniger zahlreich (60), als die KRAUSES (2. Aufl., 1884: 161), aber für den Zweck des Buches genügend, auch qualitativ.

Rotters typische Operationen. Kompendium der chirurgischen Operationslehre. Mit besonderer Berücksichtigung der topographischen Anatomie sowie der Bedürfnisse des praktischen und Feldarztes. 8. Aufl. Mit 221 Abbild. und 6 Dringlichkeitsorientierungsbildern. Herausgeg. von ALFRED SCHÖNWERTH. München, J. F. Lehmanns Verlag, 1909. XII, 371 pp. kl. 8^o. Preis geb. 8 M.

Obwohl für praktische und Feldärzte bestimmt, dürfte dies bekannte Kompendium in seiner Neubearbeitung auch für Anatomen, wenigstens solche, die sich für menschliche, insbesondere topographische Anatomie interessieren, von Wert sein, da es sich empfiehlt, die Föhlung mit der praktisch-chirurgischen Anwendung der topographischen Anatomie nicht ganz zu verlieren, wozu wir jetzt auf dem besten Wege sind. Die Abbildungen sind zahlreich und größtenteils gut, zum Teil etwas zu sehr schematisiert.

Vorträge und Aufsätze über Entwicklungsmechanik des Organismen, herausgeg. von WILHELM ROUX. Heft VIII. Einige Gedanken über das Wesen und die Genese der Geschwülste. Vortrag geh. im Jan. 1909, St. Petersburg, von Gustav Schlater. Leipzig, Wilh. Engelmann, 1909. 44 pp. Preis M. 1,20.

Der eigentliche Vortrag nimmt 23 pp. ein, dann folgen Anmerkungen und Literatur. Verf. nimmt auf Grund umfassender Literaturstudien drei aufeinander folgende, einzeln für sich nicht wirkungsfähige Hauptentwicklungsmomente der Geschwülste an: 1) ein embryologisches im weitesten Sinne des Wortes, 2) eine Auslösung der in den „Geschwulstkeimen“ in latentem Zustande verharrenden Proliferations- und Entwicklungspotenzen („Reiztheorie“), 3) das Selbständigwerden („Personalisation“) der „Cytoblasten“, bewirkt durch tief eingreifende Störungen des funktionellen Gleichgewichts der Zellteile. Das dritte Hauptmoment bildet eine *conditio sine qua non* der Bösartigkeit, während die Genese sämtlicher übrigen Gruppen von Neubildungen durch die zwei ersten Momente erklärt werden kann.

(Nebenbei sei auf die auffallende Schreibweise des Namens „Lamarque“ statt Lamarck [p. 19] hingewiesen. In den Orts- und Eigennamen hat sich, wie Kenner Frankreichs wissen, sehr viel Altertümliches, also auch Deutsches, erhalten. Eine Französisierung von Familiennamen seitens Fremder ist unstatthaft — das ist Sache der Betreffenden.)

Sammlung anatomischer und physiologischer Vorträge und Aufsätze. Herausg. v. E. GAUPP u. W. NAGEL. 5. Heft. LEON ASHER (Bern), Der physiologische Stoffaustausch zwischen Blut und Geweben. 39 pp. Preis 1 M. 20 Pf. — 6. Heft. Herm. Schridde, Die ortsfremden Epithelgewebe des Menschen. 63 pp. 21 Fig. Preis 1 M. 60 Pf.

Während die erste Arbeit (5. Heft der Sammlung) physiologischen Inhalts ist, dürfte die zweite (Heft 6) von SCHRIDDE die anatomischen Fachkollegen ganz besonders interessieren, und zwar „anatomischen“ im weitesten Sinne des Wortes, nämlich mit Einschluß der pathologischen Anatomie oder Histologie.

Bekanntlich hat SCHRIDDE die frühere Lehre von der Metaplasie der Epithelien, die Umgestaltung einer differenzierten Epithelzelle, wie Flimmerepithel der embryonalen Speiseröhre, in eine andere, anders differenzierte Epithelzelle, etwa Faserepithel, als Irrtum nachgewiesen; es handelt sich da nicht um Umbildung (Metaplasie), sondern um den Ersatz einer Form durch eine andere im Laufe der Entwicklung. Verf. behandelt nun hier die im eigentlichen Sinne ortsfremden Epithelbildungen, außerdem noch zwei Arten von Epithelveränderungen, die früher als „Metaplasie“ betrachtet wurden, jedoch völlig anderer Art sind, die „formale Accommodation“ und die Prosoplasie. — Die klare und umfassende Darstellung wird durch eine große Anzahl sehr guter Abbildungen erläutert.

B.

Berichtigung.

In dem Berichte über die Leistungen auf dem Gebiete der Anatomie des Zentralnervensystems von EDINGER und WALLENBERG für 1907—1908, p. 168, finde ich zu meiner Ueberraschung, daß BRODMANN „eine weitgehende Feldergliederung (in der Großhirnrinde, H.) auch schon bei niederen Tieren, z. B. bei Spermophilus, findet, wo HALLER eine solche noch ganz vermißt“. Unter „niederen Tieren“ versteht Referent offenbar die Nagetiere (Glires). Bei der Maus habe ich gefunden, daß „das glatte Pallium, dessen jederseitige Hälfte durch ein bereits höchst entwickeltes Balkensystem miteinander verbunden wird, aus mehreren Rindenbezirken, die sich architektonisch voneinander gut unterscheiden, besteht“ (Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 71, p. 389). Diese Differenzierung sei aber noch nicht fähig, eine Gyrencephalie zu bewirken, sagte ich dann und schloß für die Nagetiere mit dem Satz (l. c. p. 397), daß selbst eine höhere Spezialisierung dies noch nicht vermag, die BRODMANN für Spermophilus feststellte!

In demselben Referat p. 165 heißt es, ich hätte im Großhirn der Amphibien eine Rinde gefunden, wo meiner Aussage nach EDINGER keine antraf, obgleich dieser schon 1886 bei den Amphibien die Rinde nachgewiesen hätte. EDINGER sagt ja selbst (Abh. d. Senckenbergischen naturforsch. Gesellschaft, Bd. 15, 1887), daß „das Erste, was an diesen Schnitten (durch das Amphibiengroßhirn, H.) auffällt, ist, daß keine Spur einer Hirnrinde zu sehen ist“. Referent hat sich somit abermals versehen und meint wohl die Dipnoer, bei denen EDINGER allerdings eine Hirnrinde vermutet hatte (l. c. p. 110), doch heute hierin wieder unsicher ist (Vorlesungen über den Bau der nerv. Zentralorgane, Bd. 2, 1908, p. 305).

B. HALLER.

Anatomische Gesellschaft.

Nachtrag zu dem vorläufigen Programm des Brüsseler
Anatomen-Kongresses

(s. No. 18/19 dies. Zeitschr.).

Mitglieder des Lokal-Komitees sind außer den genannten Ehren- und wirklichen Vorsitzenden die Herren Professoren L. DOLLO (Paläonto-

logie), E. HOUZÉ (Anthropologie) und LAMEERE (Zoologie), — ferner sind beigeordnet die Herren Drr. A. BRUNIN, R. SAND (Assistent, pathol. Anatomie), E. WILLEMS (Assistent, Anatomie), A. P. DUSTIN.

Die Stadtverwaltung von Brüssel hat einen Spezialdienst für Auskunft betreffend Familienpensionen, Wohnungen, Zimmer eingerichtet, der vom Februar an in Tätigkeit treten soll. Wie bereits mitgeteilt, vermittelt Dr. BRUNIN, Chef des travaux (18, Avenue de la Renaissance), Auskunft über Wohnungsangelegenheiten.

Für Wünsche betreffend Histologie steht, außer Prof. JORIS, Dr. SAND (45, rue des Minimes), — für Anatomie, außer Prof. BRACHET, Dr. E. WILLEMS (5, rue Paul Lauters) bereit.

Prof. DOLLO er bietet sich zur Demonstration der berühmten Iguanodon-Skelette und anderer seltener Stücke des Naturwissenschaftlichen Museums — die Niemand von den Kollegen zu besichtigen ver säumen sollte!

In die Gesellschaft sind eingetreten: Dr. med. HANS WUNDERER in Lienz (Tirol), früher Assistent in Innsbruck, und Professor Dr. J. W. LANGELAAN, Direktor des anatomischen Instituts in Leiden.

Quittungen.

Seit Ende Oktober 1909 (s. Anat. Anz., Bd. 35, No. 11/12) zahlten Jahresbeiträge die Herren DISSELHORST 10, GREIL 09. 10. 11, LUBOSCH 09, NICOLAS 09, V. SCHMIDT 09. 10, SZYMONOWICZ 09, HENNEGUY 09, HASSE 10, KAZZANDER 10, FROHSE, v. KORFF, SPANDOW, VILLIGER, SCHUBERG, v. LICHTENBERG, HAMANN, CRISTIANI, RUFFINI, DUSTIN, HAHN, APOLANT, LUEHE, ZARNIK, GANFINI, GEMELLI, MENCL, v. TELLYESNICZKY, WEBER (sämtlich 09), POLL 10, S. MAYER 10, BARBIERI 10, MARCHAND 10, LANGELAAN 10, WUNDERER 10. 11, SIMONETTA 10.

Die Zahlung fernerer Beiträge löste ab Herr NICOLAS.

Zahlung verweigerten (Postauftrag) und sind gestrichen worden die Herren EBERSTALLER, STEINBISS und TODARO.

Restanten sind noch die durch Postauftrag nicht erreichbaren Herren GREGORY und HILL (Nordamerika).

Der ständige Schriftführer:

K. v. BARDELEBEN.

Personalia.

Würzburg. Die Stelle eines Prosektors für Histologie und Embryologie am anatomischen Institut hier ist besetzt worden durch Dr. V. FRANZ, bisherigen I. Assistenten des Instituts.

Kiel. Dr. HERMANN STAHR, früher Privatdozent der Anatomie in Breslau, wurde zum Prosektor des hiesigen städtischen Krankenhauses ernannt.

Abgeschlossen am 28. Januar 1910.

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.

XXXV. Band.

✻ 16. Februar 1910. ✻

No. 23 und 24.

INHALT. Aufsätze. **Robert Legros**, Sur quelques points de l'anatomie et du développement de l'Amphioxus. Avec 7 figures. p. 561—587. — **F. Livini**, Della secondaria, temporanea occlusione di un tratto della cavità del canale intestinale durante lo sviluppo embrionale. Con 9 figure. p. 587—590. — **A. J. P. v. d. Broek**, Ein doppelseitiger M. sternalis und ein M. pectoralis quartus bei *Hylobates syndactylus*. Mit einer Abbildung. p. 591—596. — **W. Waldeyer**, ANTON DOHRN zum Gedächtnis. p. 596—603. — **P. Adloff**, Die verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen dem *Homo Heidelbergensis* aus Mauer und dem *Homo primigenius* aus Krapina in Kroatien. p. 604—606.

Bücheranzeigen. **FRIEDRICH BOESSER**, p. 606—608.

Personalia, p. 608. — Literatur. p. 97—112.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Sur quelques points de l'anatomie et du développement de l'Amphioxus.

Notes préliminaires par ROBERT LEGROS.

Avec 7 figures.

I. Sur le néphridium de HATSCHEK.

J'aurai prochainement l'occasion de décrire en détail le développement et l'anatomie du néphridium de HATSCHEK. Je résume ici les résultats généraux de cette étude parce qu'ils aboutissent, relativement à la valeur morphologique de l'orifice buccal larvaire, exactement aux mêmes conclusions auxquelles me conduisent d'autre part les observations sur la musculature branchiale exposées au chapitre suivant. Cette concordance entre les résultats fournis par l'examen de deux

systèmes d'organes tout à fait indépendants me paraît un argument démonstratif en faveur des vues de VAN WIJHE sur la nature branchiale de l'orifice buccal larvaire. Cette thèse, que son auteur fonda sur la nature exclusivement gauche de la fente buccale et de son innervation, n'a pas encore conquis l'assentiment général; mais elle acquerra, je pense, un haut degré de vraisemblance si nous montrons que l'orifice d'ingestion de la larve d'Amphioxus est pourvu de deux annexes éminemment caractéristiques de toute fente branchiale typique: d'un muscle branchial, identique à tous les muscles branchiaux et d'un canalicule excréteur, identique aux canalicules de BOVERI.

Le néphridium de HATSCHKE est, par sa structure et par son développement, l'exact homodyname d'un canalicule de BOVERI¹⁾. Il représente, annexé à l'orifice buccal larvaire, le canalicule le plus antérieur de la série gauche (du moins le plus antérieur qui ait été reconnu et identifié jusqu'à présent).

GOLDSCHMIDT ('05, p. 42) a découvert l'existence de solénoctes au niveau du néphridium; les figures qu'il en donna n'étaient toutefois pas suffisantes pour entraîner la conviction et ses conclusions n'ont guère trouvé de crédit auprès des meilleurs critiques (VAN WIJHE, '06, p. 19). Je dois cependant les confirmer entièrement, ayant pu retrouver ces solénoctes et étudier leur disposition chez des larves et chez des animaux adultes irréprochablement conservés. La nature excrétrice du néphridium de HATSCHKE ne peut faire aucun doute. VAN WIJHE s'est refusé à l'admettre en raison du fait que l'organe débouche dans le canal intestinal endodermique près de son extrémité antérieure et que, pour un organe urinaire, „eine solche Ausmündung wäre kaum unpraktischer denkbar“ ('01, p. 14); mais le fait lui paraîtra sans doute moins paradoxal aujourd'hui, s'il considère que cette disposition est tout à fait analogue à celle des canalicules de BOVERI et qu'une fente branchiale, perpétuellement balayée par un courant d'eau sortant, est, physiologiquement, un endroit parfaitement approprié à une élimination immédiate de produits urinaires. Si l'orifice buccal larvaire fut, à l'origine, un „trémostome“, il fut aussi l'émonctoire naturel des produits du néphridium.

Quant au développement du néphridium de HATSCHKE, ses principaux stades sont les suivants:

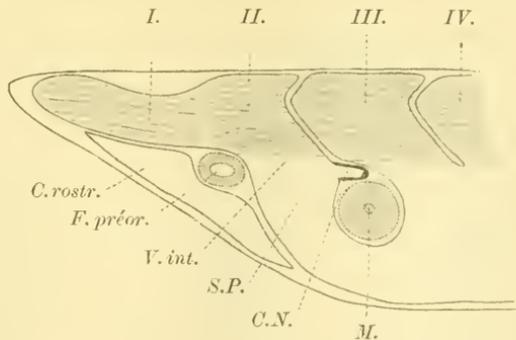
1) Voir, au sujet de ces derniers, la note que j'ai publiée sans nom d'auteur dans un des derniers cahiers de cette revue: „Sur le développement des fentes branchiales et des canalicules de BOVERI chez l'Amphioxus“ (LEGROS, '09).

1. Formation d'un diverticule du 2^{ème} segment mésodermique gauche¹⁾, à sommet dirigé vers l'arrière. La région du segment qui intervient dans ce processus est une zone vésiculeuse, à cavité assez spacieuse, intermédiaire entre l'ébauche du somite (encore réduit à son seul myotome) et l'ébauche de la lame latérale. Cette zone intermédiaire participe à la segmentation qui affecte la région dorsale, somitale, des segments mésodermiques; elle est bornée postérieurement par le dissépinement qui sépare le 2^{ème} segment du 3^{ème}.

Les cloisons intersomitales sont d'abord (chez mes larves âgées de 20 à 30 heures) parfaitement transversales et perpendiculaires à l'axe longitudinal de l'animal; mais bientôt commencent à s'affirmer les obliquités caractéristiques de ces cloisons chez l'Amphioxus (entre 30 et 40 heures, dans la série de larves que je prends pour base de cette chronologie des évènements; il y a toutefois d'une culture à l'autre des différences si notables que ces dates n'ont qu'une valeur relative). Pendant cette période, la zone intermédiaire du 2^e segment s'étire vers l'arrière et se prolonge en un diverticule tubuleux.

Comme l'indique le schéma ci-contre (fig. 1), ce cul-de-sac conique (*C.N.*) profite de l'obliquité générale de la cloison qui forme sa voûte,

Fig. 1. Profil schématique des formations mésodermiques gauches de l'extrémité céphalique; stade de perforation de l'orifice buccal (cf. figs. 2 a, 2 b). *I, II, III, IV* 1^{er}, 2^{ème}, 3^{ème}, 4^{ème} segments (myotomes); *V. int.* zone intermédiaire du 2^{ème} segment; *C.N.* son diverticule postérieur; *S.P.* lame latérale et splanchnocèle du même segment; *M* Soudure et encoche buccales; *F. préor.* fossette préorale; *C.rostr.* cavité rostrale.



mais en l'exagérant: à son niveau, cette cloison qui descendait obliquement devient presque horizontale. D'autre part, le splanchnocèle de la lame latérale (*S.P.*) s'arrête au bord antérieur d'une petite zone circulaire (disque buccal, *M*) au niveau de laquelle l'endoderme s'accôle à l'ectoderme et où va se former l'orifice buccal. De sorte que notre cul-de-sac (*C.N.*), recouvert dorsalement par le 3^{ème} somite (*III*), repose ventralement dans l'angle dièdre formé par la rencontre de la paroi entérique avec l'épiderme.

1) Je compte comme 1^{er} myotome le „rostrale Fortsatz“ du premier segment bien développé; celui-ci reçoit en conséquence le numéro 2.

L'épithélium qui constitue à ce stade la paroi de la zone intermédiaire (*V.int.*) et de son diverticule postérieur (*C.N.*) est cubique, à noyaux vésiculeux; il se distingue à première vue de l'épithélium, plus plat et à noyaux ovalaires, qui délimite la cavité de la lame latérale.

L'ensemble de la zone vésiculeuse intermédiaire et de son diverticule postérieur constitue le terrain embryologique aux dépens duquel se différencieront les différentes parties du néphridium; le diverticule est la première ébauche du „canal du néphridium“ („néphridium de HATSCHER“ sens. strict.); la vésicule intermédiaire est l'ébauche de la „chambre à solénocytes“, mais contribuera en outre à l'accroissement et à l'édification définitive du canal.

2. Formation de l'orifice pharyngien. Le cul-de-sac mésodermique du stade précédent se soude à l'endoderme par son sommet postérieur et y acquiert un orifice. L'ébauche du „canal du néphridium“ débouche ainsi dans l'enteron, immédiatement au dessus du point où s'effectue, au même moment (larves âgées de 45 à 48 heures), la soudure endo-ectodermique préliminaire à la perforation de l'orifice buccal.

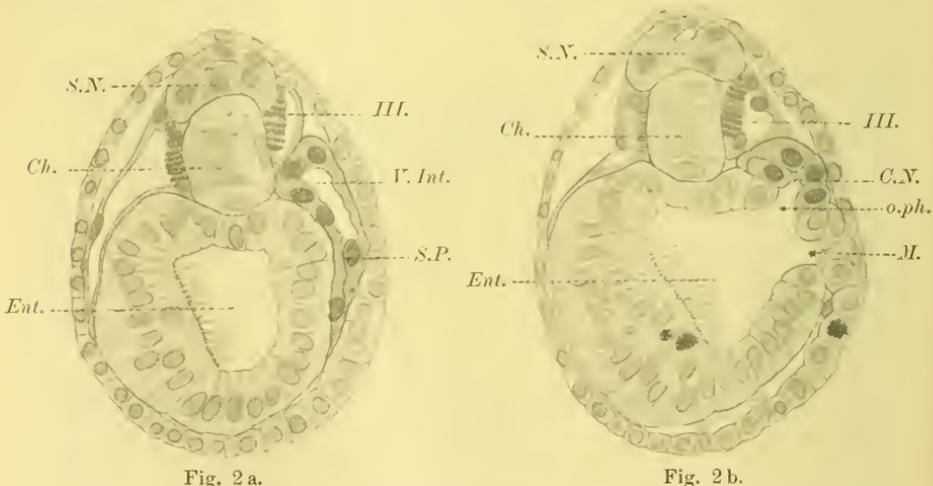


Fig. 2 a.

Fig. 2 b.

Fig. 2 a, 2 b. Vésicule intermédiaire (*V.int.*) et jeune caudal du néphridium (*C.N.*) d'une larve âgée de 48 heures. Coupes transv. 2 μ . Grossissement 1000 diamètres.

Ce stade est si important pour l'interprétation morphologique du néphridium et pour sa comparaison avec les organes excréteurs branchiaux, ainsi que pour la comparaison de l'orifice buccal larvaire avec l'orifice externe des fentes branchiales, que j'en donnerai les deux figures ci-dessus, prises à une larve de 48 heures. La première (fig. 2 a)

montre la vésicule intermédiaire (*V. int.*) et la lame latérale (*S.P.*) du 2^{ème} segment, sous l'extrémité antérieure du 3^{ème} myotome (*III*); il suffirait de suivre vers l'avant la série des coupes pour voir s'élever la cloison oblique qui sépare le 2^{ème} segment du 3^{ème}, et pour s'assurer que la vésicule intermédiaire communique dorsalement avec le myocèle du 2^{ème} segment aussi librement qu'elle communique ventralement avec sa lame latérale. Sur la deuxième coupe (fig. 2b), 5 coupes ou 10 μ en arrière de la précédente, la lame latérale s'est interrompue dans l'angle dièdre formé par la rencontre de l'endoderme avec l'ectoderme. Ceux-ci se soudent, et l'on voit au niveau de cette soudure l'encoche par laquelle va s'ouvrir l'orifice buccal larvaire (*M*). D'autre part, l'espace occupé sur la coupe par le 3^{ème} segment (*III*) s'est agrandi; la cloison qui sépare le 3^{ème} segment de la vésicule intermédiaire du 2^{ème} s'est encore abaissée et court à présent horizontalement d'avant en arrière (cf. schéma de la fig. 1). Sous cette cloison, nous ne trouvons plus de la vésicule que son prolongement ou diverticule postérieur (*C.N.*): c'est l'ébauche du jeune canal du néphridium et nous le voyons s'ouvrir dans le tube intestinal (*Ent.*) par son extrémité postérieure (*o.ph.*), immédiatement au dessus de l'encoche buccale (*M*).

Que le lecteur veuille bien comparer cette disposition aux figures de ma note précédente ('09) qui montrent les jeunes canalicules de BOVERI débouchant par leur extrémité caudale dans l'endoderme des poches branchiales droites de la larve, avant que celles-ci aient acquis leur orifice externe (atrial).

Comme au niveau des jeunes canalicules de BOVERI, il suffit de s'adresser à des stades un peu moins avancés, pour voir le jeune canal du néphridium se terminant encore en cul-de-sac et pour voir son extrémité postérieure, close, simplement appliquée contre l'endoderme. Les figures de coupes sériées, nécessaires pour démontrer cette absence primitive d'orifice pharyngien et sa formation secondaire, trouveront place ailleurs.

L'orifice pharyngien du néphridium et l'orifice buccal larvaire sont strictement intersegmentaires et répondent à la limite entre le 2^{ème} et le 3^{ème} segment gauche¹⁾ (entre le 1^{er} et le 2^{ème} suivant la numérotation usuelle). Au stade de cul de sac mésodermique succède

1) Ultérieurement, l'orifice buccal de la larve s'agrandit considérablement vers l'arrière; mais l'orifice pharyngien du néphridium conserve fidèlement ses relations avec le point de perforation primitif de cet orifice buccal, de sorte qu'il siège au voisinage de sa commissure antérieure (cf. fig. 3 et fig. 4b).

donc, pour l'ébauche du canal du néphridium, un stade d'entonnoir mésodermique. Cet entonnoir établit à ce moment une libre communication entre la cavité, encore indivise, du 2^{ème} segment mésodermique gauche et la cavité entérique.

La nature excrétrice du néphridium étant admise, il serait naturellement du plus haut intérêt que son orifice pharyngien, dans lequel je vois l'équivalent de l'orifice pharyngien ou branchial des canalicules de BOVERI, ne représentât comme le veut MAC BRIDE ('98, p. 607, et '00, p. 351) autre chose que „the persistent connection existing between the first myotome on the left side and the gut, from which in the younger larva it had originated as an outgrowth“. Ce fait, s'il pouvait être confirmé, jetterait une lumière inattendue sur la morphologie primitive des canalicules excréteurs de l'Amphioxus. Malheureusement, les observations le contredisent. D'une part, la communication entérique des saccules mésodermiques en question s'est close, à gauche comme à droite, avant que commence à se former la moindre ébauche du diverticule néphridien et il ne peut être question d'une persistance réelle de l'orifice gauche. D'autre part, si nous ne sommes pas en état de marquer dans un segment mésodermique d'Amphioxus le point précis de sa paroi au niveau duquel le saccule mésodermique du début communiquait avec la cavité entérique gastrulénne, il semble bien, cependant, que ce point réponde au bord interne du saccule contigu à l'ébauche chordale, et non à son angle postérieur et externe où se forme le diverticule néphridien et où s'ouvre son orifice pharyngien: la topographie des deux orifices serait donc différente, ce qui plaide même contre l'hypothèse subsidiaire d'une occlusion temporaire suivie de réouverture de l'orifice pharyngien.

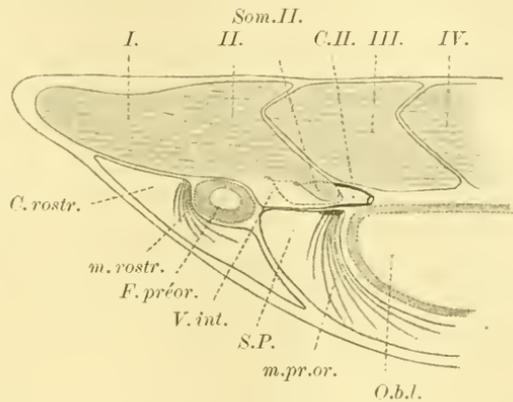
3. Isolement de la vésicule intermédiaire.

a) Cette vésicule perd en premier lieu sa continuité avec la lame latérale et son splanchnocèle. La séparation entre ces deux régions primitivement confluentes du segment mésodermique est le résultat d'une soudure linéaire antéropostérieure entre ses deux parois opposées, interne et externe. Cette soudure s'effectue d'arrière en avant, suivant un plan horizontal qui prolonge vers l'avant le plancher du jeune canal du néphridium. Dans le schéma ci-dessous (fig. 3) nous supposons le phénomène parvenu à son terme; une cloison horizontale sépare complètement la lame latérale (*S.P.*) de la vésicule intermédiaire (*V.int.*). Pour fixer quelques dates dans la chronologie de ce processus: l'isolement de la lame latérale du 2^{ème} segment gauche débute extrêmement tôt, on en constate déjà une première indication au moment où l'orifice buccal se perfore (larves d'environ 48 heures);

l'isolement a notablement progressé chez mes larves âgées de 5 jours et pourvues d'une fente branchiale; il est complet chez les larves pélagiques pourvues de deux fentes.

Chez la larve de 5 jours, les éléments musculaires striés du muscle préoral ¹⁾ sont déjà formés dans la somatopleure et s'y étendent jusqu'au niveau de la soudure qui clôt son bord dorsal (voir fig. 4 a, *m.pr.o.*). Par la suite, la lame latérale s'accroît et son angle dorsal se glisse transversalement de dehors en dedans sous le néphridium jusqu'au bord ventral de la chorde; les insertions du muscle préoral remontent de même jusqu'à la chorde et il en résulte que le néphridium finit (larve à 2 fentes) par reposer sur la somatopleure, et sur le muscle dont il croise perpendiculairement la direction (voir fig. 5 a, *m.pr.o.*).

Fig. 3. Profil schématique des formations mésodermiques gauches; stade d'isolement du néphridium *V.int.* vésicule intermédiaire du 2^{ème} segt., complètement séparée de la lame latérale (*S.P.*), et en voie d'isolement du côté du somite (*II*). *Som. II* angle ventral du somite *II*, recouvrant la partie déjà isolée de la vésicule; un stade ultérieur de cet angle d'accroissement est marqué par une ligne pointillée. *O.b.l.* orifice buccal larvaire; *m.pr.o.* faisceau préoral du muscle buccal; *F.préor.* fossette pré-orale; *m.rostr.* son muscle rostral.



Dans le schéma de la fig. 3, des hâchures marquent le niveau de la cloison où le muscle passe transversalement de dehors en dedans sous le plancher du néphridium.

b) La vésicule intermédiaire conserve plus longtemps sa communication avec le somite, mais elle finit par s'en séparer également.

Nous venons de voir le bord dorsal de la lame latérale remonter et s'insinuer de dehors en dedans entre le plancher du néphridium et la voûte de l'enteron; le bord ventral du somite exécute à son tour un mouvement en sens inverse: il s'abaisse et s'insinue de dedans en dehors entre la vésicule intermédiaire et l'ectoderme. Mais, tandis que l'accroissement de la lame latérale ne s'était produit qu'après sa

1) Ce muscle préoral, ou faisceau préoral de la musculature buccale (du futur m. du velum) sera défini au chapitre suivant. Il ne doit pas être confondu avec le „muscle préoral“ de GOLDSCHMIDT, que je désignerai sous le nom de muscle rostral (fig. 3, *m.rostr.*).

séparation d'avec l'ébauche néphridienne, l'extension du somite vers le bas et son isolement sont simultanés.

Tout le processus se résume dans la formation d'une cloison longitudinale à la limite entre la vésicule intermédiaire et la cavité du somite.

Jusqu'à présent, somite et vésicule intermédiaire formaient un tout continu: la paroi interne de la vésicule se continuait directement dans la pile des lamelles musculaires du myotome (aucun sclérotome n'étant encore ébauché) et sa paroi externe se continuait directement dans la paroi externe du myocèle. Quand la lame musculaire commence à s'allonger ventralement, elle se double à sa face interne d'un feuillet épithélial plat, le feuillet externe ou aponévrotique du sclérotome („Fascienblatt“ de HATSCHEK, '88); l'accroissement vers le bas de cette lame ainsi constituée conduirait son bord ventral à envahir la cavité de la vésicule intermédiaire, n'était la formation, précisément à ce moment, de la cloison mentionnée plus haut.

Cette cloison détermine, à sa jonction avec la paroi externe du myocèle, un repli en cul-de-sac qui surplombe la face externe de la vésicule néphridienne et dans lequel s'engage le bord ventral de la lame musculaire; d'une part, notre cloison fournit ainsi au somite l'angle ventral qui lui manquait encore et grâce auquel il va pouvoir s'étaler à son aise entre le néphridium et l'ectoderme; mais, par le fait même, elle isole d'autre part la vésicule intermédiaire en lui fournissant une voûte.

Ce double phénomène s'accomplit progressivement d'arrière en avant, et l'on connaît en outre l'obliquité considérable de toutes les parties du segment qui y sont intéressées; aussi sera-t-il nécessaire de figurer de nombreuses coupes sériées pour en mettre le détail sous les yeux du lecteur; mais le schéma de la fig. 3 donnera un aperçu provisoire de sa marche générale.

Le processus débute tardivement: ce n'est que chez les larves pourvues de 6 ou de 7 fentes branchiales qu'un angle ventral du somite commence à déborder le profil dorsal de la vésicule intermédiaire et à recouvrir sa face externe. Cet angle d'accroissement apparaît d'abord (fig. 3, *Som. II*) à l'extrémité caudale de la vésicule, au niveau du point où celle-ci (*V. int.*) se continue dans son diverticule postérieur initial (canal du néphridium, *C. N.*). Avec l'apparition de cette pointe somitale coïncident naturellement, d'après ce qui a été dit plus haut, la formation à son niveau de la cloison séparant le somite de la vésicule intermédiaire et l'isolement, à ce même niveau, d'une petite zone postérieure de la vésicule.

Ultérieurement, l'angle du somite s'abaisse, et sa largeur antéro-postérieure augmente; au stade représenté par la fig. 3 succédera, par exemple, le stade que j'indique sur la même figure par un trait pointillé. Pari passu, le cloisonnement progresse, des portions de plus en plus antérieures de la vésicule intermédiaire s'isolent et celle-ci se transforme d'arrière en avant en un sac tubuleux. Sa communication avec la cavité du somite se rétrécit dans le même sens et se réduit finalement, chez la larve prête à la métamorphose, à un étroit orifice par lequel l'extrémité de l'organe s'ouvre dans le sclérocèle. Cet orifice semble encore perméable chez quelques-unes de mes larves pendant les premiers stades de la métamorphose, mais il ne tarde pas à se fermer complètement.

4. Origine et topographie des solénocytes. La formation des solénocytes est antérieure aux phénomènes d'isolement du néphridium que nous venons d'examiner en dernier lieu. Je ne puis fixer exactement la date de leur toute première apparition, mais je constate leur présence chez mes larves âgées de 5 jours, où la vésicule intermédiaire achève de se séparer de la lame latérale tandis que sa cavité ne fait encore qu'un avec la cavité du somite (fig. 4 a, 4 b).

Les solénocytes naissent de la paroi interne de la vésicule intermédiaire, par différenciation de ses éléments épithéliaux. Leur corps s'insère sur la cloison qui résulte de l'adossement de cette paroi interne à la paroi de l'aorte, suivant une zone que nous appellerons „Solenocytenfeld“ pour marquer dès à présent sa similitude avec la zone d'insertion des solénocytes d'un canalicule de BOVERI. Les tubes des solénocytes ne sont au début que de minces filaments, reconnaissables à leur avidité particulière pour certains réactifs colorants, notamment pour la safranine. Partant de la paroi interne de la vésicule intermédiaire, dont ils semblent se détacher par petits groupes, ils se dirigent d'abord plus ou moins transversalement de dedans en dehors vers son bord externe; ils s'infléchissent alors vers l'arrière et ils s'amassent le long de ce bord externe en un faisceau qui pénètre directement d'avant en arrière dans le jeune canal du néphridium.

Les figs. 4 a et 4 b représentent deux coupes d'une larve âgée de 5 jours et montrent le trajet des jeunes solénocytes.

La coupe de la fig. 4 a passe par la vésicule intermédiaire (*V.int.*). Dorsalement, celle-ci communique encore librement avec la cavité du 2^{me} somite gauche (*II*); elle repose ventralement sur le bord dorsal de la lame latérale (*S.P.*) et du muscle préoral (*m.pr.o.*); adossée à l'aorte (*A.o.*) en dedans, elle est recouverte en dehors par l'ectoderme.

La cavité de la vésicule est traversée horizontalement par les

filaments des jeunes solénocytes; pour exposer sur une plus grande longueur leur trajet de dedans en dehors, j'ai décalqué sur la figure 4a et raccordé aux bouts de filaments que montrait la coupe, leurs bouts internes, compris dans l'épaisseur de la coupe précédente, et leurs bouts externes, compris dans la coupe suivante. Une coupe plus antérieure encore nous conduirait au corps cellulaire nucléé des jeunes solénocytes insérés contre la paroi aortique; et la coupe de la

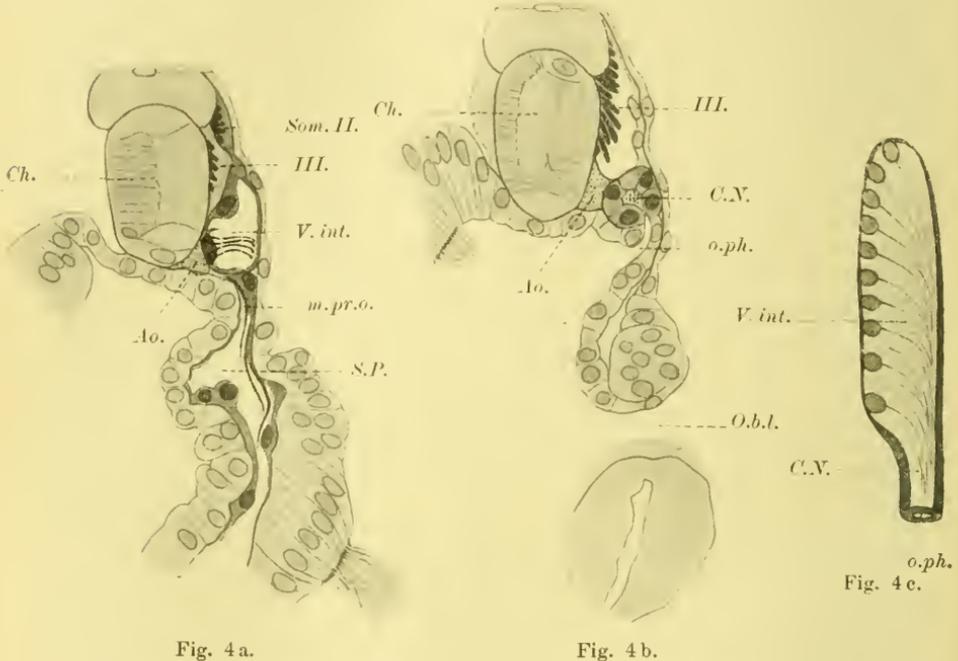


Fig. 4a, 4b. Vésicule intermédiaire du 2^{ème} segt. mésodermique gauche (*V.int.*) et orifice pharyngien (*o.ph.*) de son diverticule postérieur (jeune canal du néphridium, *C.N.*), chez une larve âgée de 5 jours. Coupes transv. 3 μ ; grossiss. 1450.

Fig. 4c. Schéma de l'organisation du néphridium au stade des figs. 4a, 4b.

fig. 4a montre de son côté, en ce même lieu, le gros noyau d'origine d'un nouveau filament, plus postérieur, dont les coupes suivantes permettent de suivre le trajet.

Les filaments gagnent ainsi le bord externe de la vésicule (*V.int.*) et passent dans le jeune canal du néphridium; c'est dans ce canal (*C.N.*) que nous les montre la fig. 4b. La coupe rase le bord antérieur de l'orifice pharyngien de l'organe (*o.ph.*), et étant un peu oblique, elle passe en même temps immédiatement derrière la commissure antérieure de l'orifice buccal (*O.b.l.*). Le jeune canal est recouvert dorsalement

par le 3^{ème} somite (*III*); sa coupe est circulaire et nous voyons dans sa lumière les filaments des solénoctes: en raison de leur direction antéropostérieure, ils apparaissent sur la coupe comme des points.

La fig. 4c résume ces dispositions sur une coupe frontale schématique du néphridium, intéressant horizontalement sa vésicule intermédiaire (*V.int.*), son jeune canal (*C.N.*) et son orifice pharyngien (*o.ph.*). Bien que ce schéma ne prétende pas reproduire la forme exacte de l'organe et les proportions relatives de ses parties, nous y noterons que le jeune canal du néphridium prolonge directement vers l'arrière non pas l'axe de la vésicule intermédiaire, mais bien son bord externe; ce détail, en rapport avec le trajet des solénoctes, est important pour l'intelligence des processus qu'il nous reste à examiner.

5) Organogenèse ultérieure du néphridium: „Chambre à solénoctes“ et „canal de HATSCHEK“.

A mesure que le néphridium s'isole, il se transforme en un sac tubuleux, renflé en massue dans sa partie antérieure, qui répond à la

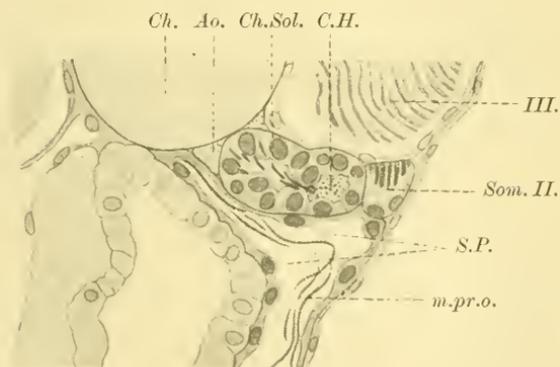


Fig. 5 a.

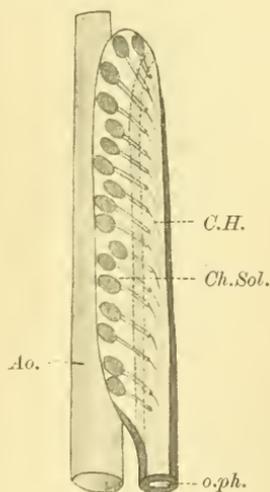


Fig. 5 b.

Fig. 5 a. Néphridium isolé et recouvert en dehors par l'angle d'accroissement du somite (*Som. II*); différenciation de la chambre à solénoctes (*Ch.Sol.*) et du canal de HATSCHEK (*C.H.*). Larve pourvue de 9 fentes branchiales; coupe transv. 3 µ. Grossiss. 1450.

Fig. 5 b. Schéma de l'organisation du néphridium au stade de la fig. 5 a.

vésicule intermédiaire, et aminci à son extrémité postérieure que forme le jeune canal du néphridium. La fig. 5 a montre une coupe transversale de la vésicule intermédiaire après isolement; elle est empruntée à une larve pourvue de 9 fentes branchiales et passe par l'angle d'ac-

croissement ventral du 2^{ème} somite (*Som. II*). A ce niveau, la vésicule est à présent recouverte à sa face externe par cette pointe somitale qui la sépare de l'ectoderme. Elle repose d'autre part sur la somatopleure de la lame latérale (*S.P.*) et sur le muscle préoral (*M.pr.o*) qui remontent jusqu'à la corde (*Ch.*); elle s'adosse en dedans à l'aorte (*Ao*) et est limitée dorsalement par la cloison très oblique séparant le 2^{ème} segment du 3^{ème} (*III*).

La section transversale de la vésicule est ovale; un étranglement longitudinal, ainsi que les caractères différents de la paroi épithéliale, permettent d'y distinguer deux régions:

La région interne, adjacente à l'aorte, est la chambre à solénoctes (*Ch.Sol.*); c'est à sa paroi interne que s'étend le „Solénoctenfeld“ déjà signalé aux stades précédents; les tiges des solénoctes la traversent de dedans en dehors et s'y montrent coupés plus ou moins en longueur sur les coupes transversales.

La région externe siège, comme nous le savons (schémas 4c et 5b), dans le prolongement direct du jeune canal du néphridium; elle s'ajoute à lui pour constituer le canal de néphridium définitif ou canal de HATSCHEK („néphridium de HATSCHEK“ sens. strict. [*CH.*]). Le cul-de-sac mésodermique que nous avons vu naître chez la jeune larve comme un diverticule postérieur de la vésicule intermédiaire ne représentait donc pas à lui seul toute l'ébauche du canal du néphridium définitif, mais seulement sa portion terminale, voisine de l'orifice pharyngien. Le reste du canal se forme tardivement, aux dépens du bord externe de la vésicule intermédiaire. Celle-ci ne se transforme donc pas in toto en chambre à solénoctes, mais contient en outre le matériel destiné à l'édification d'une bonne partie du canal de HATSCHEK; c'est pourquoi j'ai dû, jusqu'à un stade aussi avancé de son évolution, la désigner sous ce nom neutre de „vésicule intermédiaire“ qui rappelle sa valeur originelle sans préjuger son rôle dans l'édification du néphridium.

Pour en finir avec le canal de HATSCHEK, nous noterons que les tiges des solénoctes y parcourent un trajet antéropostérieur, la coupe transversale de la fig. 5 a nous les y montre sous l'aspect de points. Plus tard, quand ces tiges sont devenues tubuleuses (ou, du moins, lorsque ce caractère devient constatable sur mes préparations) la lumière du canal paraît, en coupe transversale, remplie de minuscules anneaux.

Dans le schéma de la fig. 5b, l'étranglement longitudinal qui subdivise la cavité de la vésicule intermédiaire en chambre à solénoctes interne (*Ch.Sol.*) et canal de HATSCHEK externe (*C.H.*) est indiqué

par une bande teintée, que les tiges des solénocytes franchissent de dedans en dehors pour passer dans le canal. Avant d'examiner la nature de cette séparation, achevons l'histoire de la chambre à solénocytes.

Au stade des figs. 5 a, 5 b, la chambre à solénocytes ne consiste encore qu'en un simple canal ou demi-canal accolé contre la paroi aortique. Plus tard, l'aorte émet une série de ramuscules vasculaires qui embrassent le contour interne de la chambre et se logent dans des plis de sa paroi. Ce plissement aboutit à un cloisonnement transversal, grâce auquel la chambre à solénocytes, d'abord continue, finit par se résoudre en une série de „chambrettes“ ou d'„ampoules à solénocytes“ distinctes, pourvues chacune d'une houppe de solénocytes¹⁾. Nous parvenons ainsi à la disposition de l'organe adulte (schéma fig. 6); le néphridium rappelle par sa forme générale une glande acineuse (du type classique des glandes de Meibomius, par exemple); chaque ampoule à solénocytes (*Amp.Sol.*), acinus de cette pseudo-glande, est enlacée par un réseau vasculaire et se greffe sur le trajet du canal de HATSCHEK (*C.H.*) par un col rétréci qui livre passage aux solénocytes.

Les trois coupes transversales successives représentées par les figs. 7 a, 7 b, 7 c, montrent respectivement l'extrémité antérieure, le col et l'extrémité postérieure d'une ampoule à solénocytes (*Amp.Sol.*²⁾ chez un Amphioxus adulte. On voit se détacher de l'aorte (fig. 7 a et fig. 7 c) deux rameaux vasculaires (* et **), qui passent l'un devant et l'autre derrière le col de

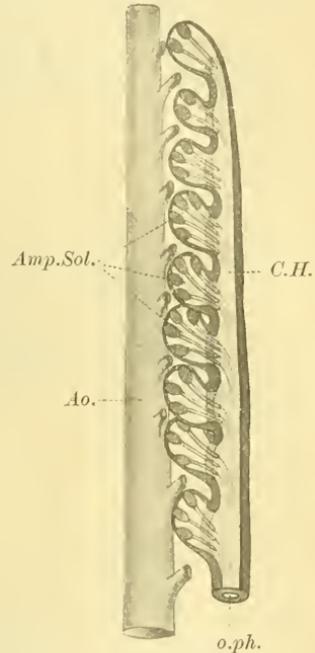


Fig. 6. Schéma de l'organisation du néphridium au stade des figs. 7 a à 7 c (adulte). *Amp.Sol.* ampoules à solénocytes; *C.H.* canal de HATSCHEK („néphridium de HATSCHEK“ sens. strict.); *Ao* aorte, fournissant des rameaux au néphridium.

1) Pour interpréter exactement le processus, il ne faut pas perdre de vue l'accroissement en longueur que subit le néphridium pendant toute la période de croissance de l'animal. La formation des ampoules marche de pair avec l'allongement de la chambre à solénocytes et il n'est pas exact de considérer leur multiplication comme une simple subdivision sur place de la chambre préexistante. Mais le résultat du processus est le même et nous pouvons remettre les détails à plus tard.

l'ampoule. La fig. 7 a montre, sous l'extrémité antérieure de l'ampoule (*Amp.Sol.²*), l'extrémité postérieure d'une autre ampoule (*Amp.Sol.¹*) plus antérieure: le rameau vasculaire (*) passe entre les deux.

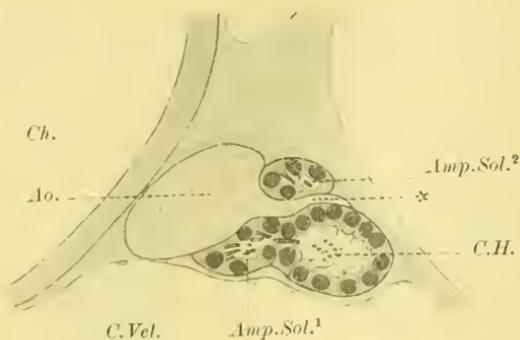


Fig. 7 a.

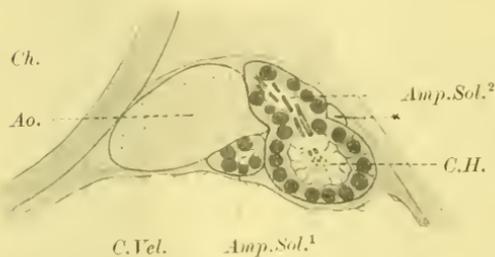


Fig. 7 b.

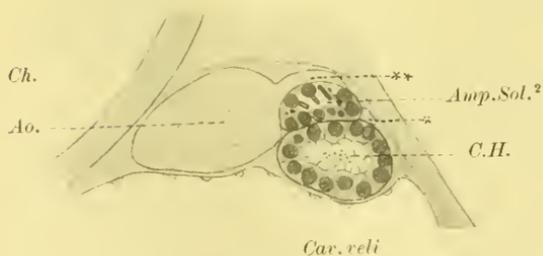


Fig. 7 c.

Fig. 7 a, 7 b, 7 c. Canal de HATSCHEK (*C.H.*) et deux ampoules à solénoctes (*Amp.Sol.¹*, *Amp.Sol.²*) d'un *Amphioxus* adulte (lgr. 45 mms). Coupes transv. 5 μ ; grossiss. 560.

versale, d'images qui répondent à la description de HATSCHEK.

Il nous reste à examiner la question qui se posait déjà au stade précédent (figs. 5 a, 5 b) à propos de l'étranglement longitudinal de la vésicule intermédiaire. Cet étranglement consistait-il en un simple

C'est probablement dans la chambre, puis dans la série des chambrettes ou ampoules à solénoctes, qu'il faut chercher cet étroit prolongement de la cavité du corps engainant le néphridium, dont HATSCHEK admet l'existence ('84, p. 519). VAN WIJHE ('01, p. 31) en nie la réalité; mais cette différence d'opinion ne tiendrait-elle pas simplement à une différence dans l'âge et l'état de développement des animaux examinés? Tant que la chambre à solénoctes est encore continue et indivise, elle peut aisément en imposer pour un prolongement de la cavité cœlomique, „überlagert von der linken Carotis“ et embrassant le canal du néphridium, tandis que chez les adultes étudiés par VAN WIJHE, les chambrettes à solénoctes ne fournissent plus, en coupe trans-

rétrécissement en forme de fente de la cavité de la vésicule, ou les deux lèvres de cette fente étaient-elles matériellement unies et formaient-elles une véritable cloison entre la chambre à solénocytes et le canal? Et chez l'adulte, le col rétréci des ampoules à solénocytes possède-t-il un orifice perméable, ou est-il clos?

Le lecteur aura déjà prévu la conclusion que cette „fente“ puis ces „orifices“ représentent dans le néphridium l'équivalent des „orifices coelomiques“ des canalicules de BOVERI; et nous voyons en fait se dresser devant nous à leur sujet le même problème, extrêmement délicat, qu'ont soulevé les relations entre la lumière des canalicules urinaires branchiaux et la cavité du coelome épibranchial.

Là comme ici, la réponse dépend, je pense, du stade que l'on examine. Chez les jeunes larves, l'orifice de communication entre la vésicule intermédiaire du segment et son diverticule postérieur est, par définition, évidemment perméable. Il est également certain qu'aux stades suivants, ce que j'ai appelé le jeune canal du néphridium unit directement la cavité du 2^{ème} segment à la cavité entérique; son embouchure dans la vésicule intermédiaire est aussi nette que son orifice pharyngien.

En revanche, chez l'adulte, le col des ampoules paraît réellement clos et les tubes des solénocytes semblent bien avoir à franchir une véritable cloison pour passer des ampoules à solénocytes dans le canal de HATSCHK. Toutefois, si ces petits diaphragmes se teintent assez nettement par les réactifs colorants plasmatiques, je dois dire que je n'ai jamais vu de noyaux dans leur épaisseur, entre les tubes des solénocytes, de sorte que leur nature cellulaire ne m'est pas encore absolument démontrée.

A la constatation de ces deux états extrêmes s'arrêtent les renseignements positifs que j'ai pu, jusqu'ici, recueillir à ce sujet. Si la séparation entre chambrettes à solénocytes et canal de HATSCHK est réelle chez l'adulte, comme je le crois, cette séparation doit, selon toute vraisemblance, s'effectuer alors qu'un étranglement longitudinal divise la cavité de la vésicule intermédiaire en deux demi-canaux parallèles; en fait, aux stades comparables à ceux des figs. 5 a, 5 b, la fente de communication entre la chambre à solénocytes et le canal de HATSCHK semble par endroits bien réelle, mais par endroits l'existence d'une cloison semble tout aussi probable. Faut-il admettre, à ces stades, une coaptation suivie de soudure des lèvres de cette fente, la transformant progressivement en une série de faux orifices clos? Nous en sommes encore réduits sur ce point à des conjectures. Mais si regrettable que soit cette lacune, les processus terminaux de l'or-

ganogenèse du néphridium n'entrent pas en ligne de compte dans les considérations qu'il nous reste à développer.

6. **Conclusions.** Cette esquisse du développement du néphridium nous a conduits à examiner des stades de son ontogenèse beaucoup plus avancés que ceux où s'arrête notre connaissance du mode de formation des canalicules de BOVERI; la part active et continue que la vésicule intermédiaire prend à l'édification de l'organe nous forçait à préciser non seulement la signification de cette vésicule dans la constitution initiale du segment mésodermique, mais aussi son évolution et sa destinée définitive.

Notre étude aboutit à cette conclusion que le néphridium, en tant qu'organe excréteur du 2^{ème} segment gauche, comprend la somme de tous les dérivés de la vésicule intermédiaire de ce segment. Il ne faut donc pas entendre sous ce nom de néphridium uniquement le canal de l'organe (le „néphridium de HATSCHKE“ sens. strict.), mais en outre la portion parfaitement définie du segment mésodermique représentée dans l'organe adulte par les chambrettes à solénoctes. Canal de HATSCHKE et chambrettes à solénoctes sont, morphologiquement, aussi inséparables que le sont par exemple, chez certains Craniotes, d'une part le canalicule du pronéphros dérivant d'une „vésicule segmentaire“ donnée et, d'autre part, la chambre pronéphritique correspondante, résidu de la même vésicule segmentaire après formation de ce canalicule.

Si cet exemple peut éclairer ma pensée, ce n'est pas, toutefois, le moment d'y insister; ce qui nous intéresse pour le moment c'est, chez l'Amphioxus, l'homodynamie entre le néphridium du métamère buccal et les organes excréteurs des métamères branchiaux.

D'après ce qui vient d'être dit, cette homodynamie ne doit pas se fonder seulement sur la comparaison entre le canal de HATSCHKE de l'un et le canalicule de BOVERI des autres, et il ne suffit pas de joindre à ce rapprochement l'analogie entre leur „Solenocytenfeld“ respectif; elle implique en outre que chaque organe excréteur branchial possède, attaché au canalicule de BOVERI, l'équivalent d'une chambre à solénoctes et il faut que la matrice mésodermique commune à ces deux parties de l'organe excréteur branchial puisse être comparable à la vésicule intermédiaire, ébauche du néphridium.

La question à examiner est double.

a) Quant au canal de HATSCHKE et aux canalicules de BOVERI, il est presque superflu d'insister sur l'identité de leur mode de formation. Les faits sont si semblables qu'ils peuvent se résumer dans les mêmes

termes: formation d'un diverticule mésodermique en forme de cul-de-sac à sommet postérieur; soudure de l'extrémité postérieure de ce cul-de-sac à l'épithélium du canal entérique et acquisition d'un orifice pharyngien en territoire endodermique; situation de ce débouché pharyngien au bord dorsal d'un orifice mettant la cavité de l'enteron en communication avec l'extérieur (orifice buccal larvaire d'une part, orifice externe d'une poche branchiale de l'autre); caractère strictement intermétamérique du pore urinaire comme de l'orifice buccal ou branchial auquel il est annexé, et nature terminale de l'un et de l'autre par rapport au branchiomère dont ils relèvent; le jeune canal établi au début une communication ouverte entre une région (à préciser plus loin) de la cavité du segment mésodermique et la cavité du canal intestinal, mais la perméabilité primitive de l'orifice cœlomique du canal devient très douteuse aux stades subséquents. Sur tous ces points, la concordance entre le canal de HATSCHKE et les canalicules de BOVERI est si complète, que je n'hésite pas à considérer comme démontrée leur équivalence morphologique.

Ces stades nous conduisent, pour les canalicules de BOVERI, jusqu'à la structure que ces canalicules présentent à l'état permanent au niveau des fentes branchiales les plus antérieures de l'adulte. Dans la région moyenne de la branchie, l'organogenèse des canalicules de BOVERI va plus loin, mais les étapes successives de ce perfectionnement n'ont pas encore été étudiées et nous ne pouvons établir de parallèle entre leur progrès et l'organogenèse définitive du canal de HATSCHKE; le résultat final en est cependant si semblable, que l'anatomie comparée des organes adultes suffirait presque à légitimer leur homodynamie, si nous ne connaissions pas les premiers stades — et les plus significatifs — de leur développement.

b) L'orifice cœlomique, perméable ou clos, du canal de l'organe excréteur livre passage aux tiges des solénoctes. Ceux-ci proviennent, pour le néphridium, du „Solenocytenfeld“ de sa chambre à solénoctes et proviennent, pour chaque canalicule de BOVERI, de son „Solenocytenfeld“ du cœlome épibranchial. Ici se présente une difficulté:

Nous savons que le canal du néphridium et sa chambre à solénoctes dérivent de la vésicule intermédiaire du 2^{ème} segment gauche; or, celle-ci se rattache indiscutablement à la partie segmentée du mésoderme; elle en est une région particulière, intermédiaire entre la portion somitale du segment et sa lame latérale et elle se sépare, comme nous l'avons vu, d'abord de cette dernière et plus tard seulement du somite.

Mais nous savons d'autre part que le canalicule de BOVERI et

ses solénoctes dérivent de la paroi du cœlome épibranchial. Or, celui-ci se rattache anatomiquement à la cavité générale du corps non segmentée. Faut-il en conclure, ce qui ruinerait leur homologie avec les parties correspondantes du néphridium, que le canalicule de BOVERI et ses solénoctes sont des produits de la lame latérale?

Dans ma note précédente ('09, p. 141) j'ai signalé le fait qu'au moment où les canalicules de BOVERI de la série droite s'ébauchent chez la larve en métamorphose, „l'extrémité dorsale du splanchnocèle est divisée, en regard de chaque poche branchiale droite, par un petit septum transversal oblique en bas et en arrière, dont le bord libre, inférieur, s'étend transversalement de la paroi du corps à la paroi pharyngienne“. Ces cloisons sont intersegmentaires et délimitent à la voûte du cœlome épibranchial un série d'alvéoles métamériques, qui communiquent ventralement avec la cavité cœlomique générale; les jeunes canalicules de BOVERI naissent comme des diverticules postérieurs de ces alvéoles, et les solénoctes naissent par différenciation de leur paroi interne.

Cette observation pourra nous donner la clef de l'énigme. La segmentation a disparu dans la partie ventrale, splanchnocélienne du mésoderme, à une période extrêmement précoce du développement larvaire; mais cette segmentation se conserve au niveau des alvéoles métamériques qui, à l'époque de la métamorphose, découpent encore en une série de caissons creux le plafond du cœlome épibranchial. C'est donc, en fait, aux dépens d'une portion à segmentation persistante des segments mésodermiques primitifs et non aux dépens de la lame latérale proprement dite que se forment les canalicules de BOVERI et que se différencient leurs solénoctes.

Il est, dès lors, difficile de se refuser à la conclusion que ces alvéoles métamériques représentent autant de vésicules intermédiaires, mais de vésicules intermédiaires qui ne se sont pas séparées de la lame latérale et dont la cavité se confond finalement avec le splanchnocèle général.

Cette évolution différente des vésicules intermédiaires, leur isolement au niveau du néphridium et leur incorporation dans le cœlome général au niveau des organes urinaires branchiaux, ne me paraît nullement une objection contre leur homodynamie. Des différences semblables s'observent, comme on le sait, dans les connexions de l'„Ursegmentstiel“ des Craniotes, sans compromettre l'équivalence des éléments pronéphritiques qui en dérivent. Toutes réserves faites, nous pourrions dire que le néphridium se développe en quelque sorte sur le type des segments de pronéphros des Sélaciens ou des Reptiles,

à „Segmentblase“ somitale, tandis que les organes urinaires branchiaux s'édifient à la façon du pronéphros des Batraciens ou même des Téléostéens chez lesquels le matériel de l'„Ursegmentstiel“ s'incorpore précocement à la lame latérale ou est même confondu avec elle a principio.

Chez l'Amphioxus, la zone dorsale du coelome épibranchial n'appartient donc qu'en apparence au splanchnocèle, et équivaut à la somme d'une série de vésicules intermédiaires métamériques.

Après formation des canalicules de BOVERI, cette zone dorsale (dont nous ne pouvons préciser la limite exacte, en raison de l'atrophie des septa) représente une série de chambres à solénoctes confondues, dans lesquelles il ne persiste d'autre trace de la métamérie ou branchiomérie primitive que la distribution des „Solenocytenfelder“ échelonnés le long des „glomérules“ vasculaires branchio-rénaux.

Dans cette comparaison entre le néphridium buccal et les organes excréteurs branchiaux et dans la comparaison entre l'évolution du 2^{ème} segment mésodermique gauche et l'évolution des segments mésodermiques de la région branchiale, ce sont les dispositions réalisées au niveau de ce que je définirai dans un autre chapitre comme le „branchiomère buccal“, qui me paraissent fournir l'image la plus fidèle et la moins altérée du patron sur lequel étaient primitivement construits les segments du mésoderme et les organes urinaires de l'Amphioxus. Dans la région branchiale, au contraire, l'évolution des formations mésodermiques s'est de plus en plus écartée du schéma initial, parallèlement à l'adaptation aux besoins respiratoires qui a imprimé à tous les organes de la branchie de l'Amphioxus leurs caractères actuels.

C'est sur les données fournies par l'étude du néphridium que devra éventuellement tabler tout essai de comparaison entre les organes excréteurs de l'Amphioxus et ceux des Craniotes.

J'insisterai, pour finir, sur le puissant argument que la comparaison du néphridium avec les organes excréteurs branchiaux apporte en faveur de l'homodynamie de l'orifice buccal larvaire avec une fente branchiale. L'équivalence morphologique des organes urinaires étant admise, il est difficile de mettre en doute l'équivalence des orifices, buccal et branchiaux, auxquels ces organes sont annexés. L'analogie fonctionnelle des uns implique d'ailleurs, dans le présent ou dans le passé, l'analogie fonctionnelle des autres: c'est par l'orifice d'ingestion actuel que durent être jadis déversés au dehors les produits éliminés par le canal de HATSCHK.

Les considérations qui vont suivre sur l'appareil musculaire branchial nous conduiront, par une autre voie, à la même conclusion.

(à suivre.)

Index bibliographique.

- BOVERI, TH., '90, Ueber die Niere des Amphioxus. Sitz.-Ber. d. Ges. f. Morphol. u. Physiol. in München, Jahrg. 6, Heft 2.
 —, '92, Die Nierenkanälchen des Amphioxus. Zool. Jahrb., Morphol. Abt., Bd. 5.
 GOLDSCHMIDT, R., '05, Amphioxides. Wiss. Ergebn. d. deutsch. Tiefsee-Expedition „Valdivia“, Bd. 12.
 HATSCHEK, B., '84, Mitteilungen über Amphioxus. Zool. Anz., Bd. 7.
 —, '88, Ueber den Schichtenbau von Amphioxus. Verh. Anat. Ges. in Würzburg, Anat. Anz., Bd. 3.
 LEGROS, R., '09, Sur le développement des fentes branchiales et des canalicules de WEISS-BOVERI chez l'Amphioxus. Anat. Anz., Bd. 34, p. 126 (sans nom d'auteur).
 MAC BRIDE, E. W., '98, The early Development of Amphioxus. Quart. Journ. Micr. Sc., Vol. 40.
 —, '00, Further Remarks on the Development of Amphioxus. Ibid., Vol. 43.
 VAN WIJHE, J. W., '01, Beiträge zur Anatomie der Kopfreion des Amphioxus lanceolatus. Petrus Camper, Deel 1.
 —, '06, Die Homologisierung des Mundes des Amphioxus und die primitive Leibesgliederung der Wirbeltiere. Ibid., Deel 4.

Post-Scriptum. Au moment de livrer ces pages à l'impression, je reçois, grâce à l'obligeance de Mr. le Prof. GOODRICH, son nouveau et très intéressant mémoire sur la structure des organes excréteurs de l'Amphioxus¹⁾.

Je ne pouvais espérer voir Mr. GOODRICH se rallier aux conclusions de ma précédente note sur les canalicules de BOVERI; mais je suis heureux de constater qu'en ce qui concerne l'homodynamie de ces canalicules avec le néphridium de HATSCHEK, ses conclusions ont prévenu les miennes et que, sur ce point du moins, nous sommes dès à présent d'accord.

Toutefois, M. GOODRICH semble persister dans l'opinion que les canalicules de BOVERI s'ouvrent dans l'atrium „délimité par l'épiderme“ (p. 200), c'est-à-dire en territoire ectodermique et non, comme je croyais l'avoir démontré à suffisance, dans l'endoderme des poches branchiales.

1) GOODRICH, E. S., On the Structure of the Excretory Organs of Amphioxus. Part 2. The Nephridium in the Adult. Part 3. HATSCHEK's Nephridium. Part 4. The Nephridium in the Larva. Quart. Journ. Micr. Sc., Vol. 54, 1909, p. 185—205, Tab. 11—16.

Cette opinion aurait pu le conduire, comme elle y a conduit GOLDSCHMIDT¹⁾, à rejeter toute équivalence morphologique entre ces canalicules à débouché ectodermique et le néphridium de HATSCHKE, dont le débouché dans le tube intestinal endodermique a pour garants les observateurs les plus autorisés; du moins l'a-t-elle empêché de reconnaître un fait qui, pourtant, semble désormais bien clair: c'est qu'il n'y a aucune explication particulière à chercher pour l'„anomalous position of the opening“ (p. 198) du néphridium buccal, attendu que cette position n'est nullement anormale et que, loin de constituer une exception à la règle, elle fournit chez la larve un exemple parfait et complet du mode de débouché typique des canalicules excréteurs de l'Amphioxus.

Dans les autres chapitres de son mémoire, M. GOODRICH traite de l'anatomie des canalicules de BOVERI et constate (p. 199) qu'il ne peut accepter mes conclusions ni quant à leur origine aux dépens de l'épithélium cœlomique, ni quant à la présence d'orifices internes (chez les stades larvaires, les seuls dont je me sois occupé); et il ajoute: „But I believe he [LEGROS] has modified his views considerably on these points since the publication of the note“ — ce dont la suite permettra de juger.

Etant donnée la grande et légitime autorité dans la matière qu'assurent à M. GOODRICH ses belles recherches sur l'appareil excréteur, le poids de son appréciation suffirait pour écraser dans l'œuf les conclusions de ma note précédente et de celle-ci; aussi ne puis-je laisser passer son verdict à l'état de chose jugée sans y marquer dès à présent les motifs de cassation.

Premier point: origine mésodermique des organes excréteurs. L'incrédulité de M. GOODRICH au sujet de l'origine mésodermique des canalicules de BOVERI ne peut évidemment, dans son esprit, bénéficier qu'à la nature ectodermique de ces organes. Car je ne pense pas que l'auteur, hostile même au fait, pourtant évident, du débouché endodermique des canalicules dans les poches branchiales droites de la larve, soit disposé à accepter pour ces organes une origine endodermique. Mais, puisque nous admettons tous deux leur homologie avec le néphridium de HATSCHKE, une origine ectodermique de ce canal de HATSCHKE est-elle — je ne dis pas même probable, mais admissible ou imaginable? Si je me suis avisé de l'admettre jadis (1898), ce ne fut qu'à la suite d'un enchaînement d'erreurs dont j'ai déjà fait justice ailleurs, après avoir cru trouver une origine

1) GOLDSCHMIDT, Amphioxides, p. 43.

ectodermique à la fossette préorale et après avoir cru voir le néphridium de HATSCHEK maître de cette fossette. En fait, dans le développement du néphridium de HATSCHEK, toute intervention de l'ectoderme est exclue a priori. S'il ne peut être ectodermique, ses homodynames le seront-ils?

Les canalicules de BOVERI de la série larvaire droite se forment, puis ils s'ouvrent dans les poches branchiales endodermiques, alors que ces poches sont encore parfaitement dépourvues de tout orifice externe et sont tapissées par un revêtement continu d'épithélium coelomique, et alors que l'atrium ectodermique est encore cantonné dans la région ventrale de la larve: donc, ici encore, impossibilité de supposer aux canalicules excréteurs une origine ectodermique.

Et je ne pense pas qu'il soit légitime d'invoquer contre ces faits, même à titre d'indices, le cas des canalicules larvaires gauches, où toute solution est forcément douteuse, ni le cas des canalicules post-larvaires, où trancher la question est radicalement impossible.

Cela dit pour prévenir l'argumentation qui viserait à sauvegarder la possibilité d'une origine ectodermique des organes excréteurs, je passe aux arguments qui tendent à mettre en doute l'origine mésodermique de ces organes.

Nous lisons dans le travail de M. GOODRICH, p. 194: „a careful examination of M. LEGROS's excellent preparations has convinced me that in the very earliest stages of its development the whole rudiment of the nephridium and solenocytes lies enclosed between the coelomic epithelium and the atrial wall.“ Soit dit en passant, le compliment adressé aux préparations n'est pas pour l'observateur qui s'y serait usé les yeux sans reconnaître ce qu'on pouvait y constater en quelques minutes; mais allons aux faits.

Il s'agit de la préparation représentée par ma fig. 9, p. 142, des coupes voisines et d'autres coupes de stades correspondants. Qu'y a vu M. GOODRICH? Je souligne les points en litige: la toute première ébauche du canalicule (1) et des solénocytes, (2) tapissée par l'épithélium coelomique et appliquée contre (3) la paroi atriale.

La „paroi atriale“? C'est-à-dire encore une fois l'„ectoderme“ qui, éconduit par la porte, essaie de rentrer par la fenêtre? Mais il n'est pas question ici et il ne peut pas y être question d'ectoderme atrial! Dans tout le champ de la fig. 9, il n'y a pas d'atrium! Il n'y a même pas place pour lui dans le champ de la voisine fig. 10, qui montre des portions plus ventrales de la coupe, ni dans les figs. 12 et 13, empruntées à des stades plus avancés. Dans l'examen critique auquel il a soumis les coupes en question, si M. GOODRICH a vu la

première ébauche du canal excréteur „interposée entre deux feuillets épithéliaux“ il n'a pu la voir interposée qu'entre l'épithélium cœlomique d'une part et l'épithélium branchial d'autre part. Et voici donc, dans le cas concret de ma fig. 9, la considération de l'ectoderme atrial éliminée et le problème nettement circonscrit: la figure montre l'ébauche urinaire à l'état naissant, au contact de deux feuillets épithéliaux, l'un endodermique, l'autre mésodermique; duquel des deux provient-elle?

L'endoderme de la future poche branchiale est épais, formé de longues cellules prismatiques et limité à sa face cœlomique par une ligne parfaitement nette et continue. Cette limite était juste aussi nette et ininterrompue aux stades précédents, alors qu'il n'existait encore aucune trace d'ébauche urinaire, et elle le reste aux stades suivants (figs. 10, 11); j'ai pu montrer à M. GOODRICH, au stade de ma fig. 12, le tout premier début de la soudure qui s'effectue secondairement entre le fond du jeune canalicule et la jeune poche branchiale. Je pense donc que l'origine endodermique du canalicule peut être écartée sans crainte d'erreur.

Reste l'origine mésodermique. Lorsque nous voyons l'ébauche du canalicule formée de cellules ayant mêmes caractères et même aspect que les cellules mésodermiques ambiantes, et enchâssée dans et sous l'épithélium cœlomique, il semble si évident de la considérer comme une prolifération ou comme un repli de cet épithélium, que je n'avais pas cru la contradiction possible à ce sujet.

J'avais donc décrit et figuré la toute première ébauche urinaire comme un petit repli en cul-de-sac de l'épithélium cœlomique. M. GOODRICH préfère voir, sur les mêmes coupes, une petite masse cellulaire interposée entre la paroi branchiale et le feuillet cœlomique et simplement recouverte par ce dernier: ce qui permet de l'en supposer indépendante et de présumer pour elle une autre origine. Ma très haute estime pour les dons d'observateur de M. GOODRICH m'a engagé à reprendre encore une fois mes préparations et à les confronter avec mes séries de dessins. Mais après comme avant, je ne puis que m'en tenir à ma première façon de voir. Pour légitimer l'interprétation de M. GOODRICH, l'épithélium cœlomique devrait passer ininterrompu sur la jeune ébauche et les coupes devraient montrer entre les deux une ligne de démarcation continue, s'exprimant au moins dans le système des limites intercellulaires. Or, il n'en est rien; l'ébauche est enchâssée dans la continuité du feuillet mésodermique et en constitue un simple épaissement en forme de repli, comme le montrait ma fig. 9; tout ce que je puis concéder, c'est que la

cavité de ce repli n'a pas, en réalité, la largeur que lui prête le croquis, où ses deux bords sont pris à des niveaux différents dans l'épaisseur (3μ) de la coupe.

Admettons cependant que l'ébauche urinaire soit interposée entre l'épithélium cœlomique et l'endoderme branchial (et non pas l'„atrial wall“!) et soit actuellement indépendante de l'un et de l'autre: nous ne ferons ainsi que reculer le problème de son origine, sans modifier les termes de ce problème et sans échapper au dilemme: provient-elle de l'endoderme ou du mésoderme? En fait, au stade de ma fig. 9, nous assistons à la naissance de l'ébauche et il n'en existait encore rien aux stades précédents. Veut-on néanmoins supposer qu'elle pouvait y préexister, inaccessible peut-être à nos moyens d'investigation, sous forme de quelques cellules ou même d'une unique cellule-mère qui attendait là, dormant, le moment de proliférer et d'édifier le canalicule? Encore que le fait ne soit pas sans précédent, l'hypothèse est, chez l'Amphioxus, parfaitement gratuite; mais fit-on même remonter la différenciation de la cellule en question aux premiers stades du développement larvaire, étant donnée sa topographie, elle n'échapperait pas encore à notre dilemme: origine endodermique, ou origine mésodermique?

J'ai dit pourquoi je me prononce contre l'origine endodermique des canalicules de BOVERI et les faits qui m'obligent à conclure à leur origine mésodermique. Ces conclusions trouvent, d'autre part, un appui dans les résultats auxquels m'a conduit 1) l'étude du mode

1) Il est à peine besoin de relever que ces derniers résultats n'ont été influencés par aucune idée préconçue. En abordant l'examen du néphridium de HATSCHEK, je m'attendais à trouver en lui un diverticule endodermique du canal intestinal. Certaines considérations m'y faisaient en effet soupçonner l'antimère gauche du canal énigmatique que j'avais figuré chez la larve en métamorphose dans mon ancien mémoire de '98 (Arch. anat. micr., vol. 2 figs. 13⁴ et 13⁵ pl. 1, et figs. 14⁴ à 14⁸ pl. 2). VAN WIJHE a, depuis, retrouvé et figuré ce même canal chez l'adulte (O1, pp. 21, 22 et p. 79; figs. 8 à 11, g.), où il le considère à tort comme un résidu de l'organe en massue. En fait, ce tube débouche dans l'endoderme, tandis que l'orifice externe de l'organe en massue s'ouvre à l'ectoderme. Mais ses relations avec l'organe en massue sont si extraordinairement semblables à celles du néphridium avec la fente buccale, que j'ai peine encore à ne pas croire qu'il y a un fond de vérité dans le rapprochement que j'ai dû abandonner en reconnaissant à l'ébauche du néphridium une origine mésodermique. J'examinerai ce point en décrivant la structure complexe et l'évolution, plus complexe encore, de l'organe en massue; la question d'un canalicule excréteur éventuellement annexé à l'organe en massue ne pourra

de formation du néphridium de HATSCHKE. L'homodynamie entre ce dernier et les canalicules de BOVERI étant admise, elle implique pour tous ces organes identité de débouché et identité d'origine.

Second point: l'orifice interne ou cœlomique des canalicules urinaires. Je n'avais fait aucune observation et n'avais aucune opinion sur la perméabilité ou l'imperméabilité de ces orifices chez l'Amphioxus adulte, lorsque M. GOODRICH a eu l'extrême obligeance de me montrer ses belles préparations. Ce n'est donc pas changer d'avis que de me ranger, comme je l'ai fait, à l'évidence de sa démonstration. Pour autant que l'examen rapide de préparations avec lesquelles on ne s'est pas familiarisé de longue main autorise à s'y former un jugement, surtout lorsqu'il s'agit de points aussi délicats, j'ai accepté les conclusions de M. GOODRICH et je crois que chez l'Amphioxus adulte, les solénocytes ont à traverser une véritable cloison pour pénétrer dans les canalicules de BOVERI.

Les observations relatées plus haut sur la structure du néphridium de HATSCHKE adulte me conduisent à la même conclusion et le fait me paraît bien établi.

Mais mon adhésion aux conclusions du savant auteur anglais quant à la texture des organes adultes n'implique aucun changement dans mes vues sur leur mode de développement: pour les canalicules de BOVERI comme pour le néphridium de HATSCHKE, je crois que la question de l'occlusion des orifices internes est une question de date.

Pour le néphridium de HATSCHKE, j'ai dit plus haut que la perméabilité initiale du jeune canal ne fait aucun doute; chez mes larves d'environ 48 heures par exemple, ce canal établit une communication parfaitement libre entre la cavité du segment mésodermique et la cavité de l'enteron: tout dessinateur un peu exercé à l'usage du microscope pourrait, en copiant fidèlement mes préparations, fournir à ce sujet autant de séries de dessins et aussi concluantes qu'on en peut souhaiter. La difficulté est, comme je l'ai noté, de déterminer l'époque exacte où le canal du néphridium cesse de communiquer avec la chambre à solénocytes et le détail de ce processus de séparation.

La difficulté est de même nature au niveau des canalicules de BOVERI et si elle s'y présente à un stade correspondant de leur ontogénèse, nous devons nous attendre à l'y rencontrer très tôt. Si j'admets que l'ébauche de ces canalicules est un repli en cul-de-sac de

se formuler nettement que lorsque j'aurai fait connaître l'„orifice interne (entérique) antérieur“ que cet organe acquiert chez les larves en métamorphose, au moment où les poches branchiales droites s'ébauchent et au moment où notre organe lui-même va s'atrophier et disparaître.

l'épithélium cœlomique, je ne puis fixer le moment où la cavité de cette ébauche perd sa continuité avec la cavité du cœlome: les figures de ma note précédente trahissent d'ailleurs mon incertitude à ce sujet. Mais au point de vue de nos conclusions, le fait n'a qu'une importance secondaire: cette occlusion se fit-elle extrêmement tôt, elle ne changerait rien à notre interprétation ni de l'origine et de la valeur morphologique des ébauches urinaires, ni de leurs relations topographiques avec le cœlome, attendu que: 1) La première ébauche des canalicules que M. GOODRICH a vue sur mes coupes ne comprend pas, comme il le suppose (p. 194) „the whole rudiment of nephridium and solenocytes“, mais seulement l'ébauche du canalicule, les soléno-cytes se différenciant d'autre part aux dépens de l'épithélium cœlomique qui borde l'orifice ou le col du canalicule (voir la fig. 4b de ma note précédente), et 2) l'ébauche du canalicule et l'ébauche de son „Solenocytenfeld“ ne sont pas morphologiquement rétropéritonéales, c'est-à-dire tapissées ab origine par une lame ininterrompue d'épithélium cœlomique, mais sont enchâssées dans la continuité de cet épithélium.

L'interprétation donnée par M. GOODRICH à mes préparations (p. 194) permettrait sans doute de se figurer sans effort la transformation de la petite masse cellulaire indépendante représentant l'ébauche urinaire en une vésicule, puis en un canalicule de BOVERI dépourvu d'orifice interne et bourgeonnant des soléno-cytes par son extrémité aveugle: tout l'organe se trouverait ainsi, naturellement, extrapéritonéal et recouvert par un feuillet continu d'épithélium cœlomique. Est-ce donc là la disposition réalisée chez l'adulte, celle à laquelle doit aboutir tout le processus embryologique que nous examinons? Pas du tout! Les dernières recherches de M. GOODRICH sur la structure des canalicules urinaires de l'adulte l'amènent précisément (p. 193) à rejeter l'idée „that a very delicate membranous extension of the [cœlomic] epithelium covered over the cœlomic surface of the solenocytes“ et à admettre que le revêtement cœlomique du canalicule s'arrête au col de celui-ci sans passer sur le „Solenocytenfeld“: „over the region where the solenocytes occur there is a gap in the cœlomic epithelium, so that cœlomic fluid freely bathes the solenocyte tubes“ (p. 194).

Mais c'est là, justement, la disposition finale à laquelle doit directement conduire tout le processus embryologique tel que je le comprends! Et la description de M. GOODRICH s'appliquerait, mot pour mot (la perméabilité actuelle de l'orifice laissée de côté), aux figures de jeunes canalicules que j'ai données dans ma note précédente (voir particulièrement les figs. 5b, 8b, 12, 13)! A partir de l'orifice

ou, si l'on veut, du col du canalicule, le revêtement d'épithélium cœlomique fait nécessairement défaut, puisqu'à ce niveau cet épithélium est transformé en solénoctytes! L'accord des données anatomiques avec mes observations sur le développement serait donc complet.

L'hypothèse embryologique suggérée par M. GOODRICH contredit, au contraire, ses observations anatomiques ou, du moins, elle l'oblige à supposer dans l'étendue du „Solenocytenfeld“, la disparition secondaire du revêtement d'épithélium cœlomique qui aurait recouvert ce „Solenocytenfeld“ aux stades primitifs: complication dans les processus dont aucun fait positif ne marque la nécessité et dont aucun indice ne tend à faire admettre la réalité.

On m'excusera d'avoir si longuement repris l'examen de cette question. La haute importance que j'attache au jugement et à la critique de M. GOODRICH m'y a contraint. C'est, d'ailleurs, en exposant in extenso comme je l'ai fait les arguments qui me paraissent plaider en faveur de mon interprétation, que je puis le mieux en faire ressortir non seulement les côtés forts, mais aussi et surtout les côtés faibles, que je suis moins bien placé pour apercevoir. Et j'ose espérer que si le développement des organes urinaires de l'Amphioxus est encore loin d'être élucidé d'une façon satisfaisante, les questions de fait qui se posent à son sujet sont, du moins, désormais clairement définies et précisées.

Nachdruck verboten.

Della secondaria, temporanea oclusione di un tratto della cavità del canale intestinale durante lo sviluppo embrionale.

1^a.Nota preliminare: Anfibi anuri.

Del Prof. F. LIVINI.

(Istituti Clinici di Perfezionamento in Milano, Istituto Anatomico.)

Con 9 figure.

In embrioni di *Bufo vulgaris* della lunghezza totale di mm 5, la cavità del canale intestinale, nel tratto compreso tra la sua estremità craniale ed il limite caudale dell'esofago, varia, nei diversi punti, di forma e di ampiezza nella maniera che viene qui sommariamente indicata. All'estremo craniale — che corrisponde al livello del peduncolo delle vescicole ottiche — il suo contorno, in sezione trasversa, è ellissoidale col grande asse dorso-ventrale che misura 160 μ , l'asse trasversale misurandone 50. Da quel punto la cavità va rapidamente ampliandosi, sicchè, al livello del contorno caudale delle vescicole ottiche, il diametro dorso-ventrale misura già 450 μ , il trasversale 300.

Procedendo in direzione caudale, aumenta particolarmente quest'ultimo diametro, che — al livello dell'abbozzo tiroideo — prevale sul dorso-ventrale. La massima ampiezza della cavità risponde al livello del tratto craniale delle vescicole acustiche (diam. dorso-ventrale, $\frac{5}{10}$ di mm; diam. trasversale, $\frac{8}{10}$ di mm); torna poi la cavità a restringersi, e, al livello del contorno caudale delle ricordate vescicole, misura: $\frac{4}{10}$ di mm nel diam. dorso-ventrale, $\frac{6,5}{10}$ nel trasversale. Diminuisce più rapidamente quest'ultimo diametro, che torna ad essere più breve del dorso-ventrale, ed il contorno della cavità diviene ovoidale o ellissoidale come nel tratto più craniale (fig. 1): il suo asse maggiore — circa 150μ caudalmente alle vescicole acustiche — è lungo $\frac{3,3}{10}$ di mm, il minore $\frac{2}{10}$. Queste indicazioni erano necessarie per intendere l'importanza di quello che ora verrà detto.



Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.

Fig. 1. Da una sezione trasversale di embrione di *Bufo vulgaris* della lunghezza totale di mm 5, corrispondente circa 150μ caudalmente alle vescicole acustiche. Questa e le successive figure sono semischematiche; i contorni vennero però ritratti, in ogni caso, con esattezza, per mezzo della camera chiara di ABBE, all'ingrandimento di 38 diam. Vedasi la spiegazione nel testo.

Fig. 2. Da una sezione trasversale di embrione di *Bufo vulgaris* della lunghezza totale di mm 6, corrispondente al livello del contorno caudale delle vescicole acustiche (va).

Fig. 3. Da una sezione trasversale dell'embrione della fig. 2, circa 100μ caudalmente alle vescicole acustiche.

In embrioni di poco più progrediti, e precisamente della lunghezza totale di mm 6, la cavità mostra come precipua modificazione questa, che, poco caudalmente alle vescicole acustiche, ha luogo un cambiamento brusco nella sua ampiezza e nella sua forma: al livello del contorno caudale di quelle vescicole, in sezione trasversale essa ha, così all'ingrosso, contorno quadrangolare, il diametro trasversale misurando $\frac{4,5}{10}$ di mm, il dorso-ventrale $\frac{3}{10}$ (fig. 2). Circa 60μ più caudalmente, il contorno è circolare, con un diam. di 135μ , che si riduce bentosto a 55μ (fig. 3); torna dipoi la cavità ad ampliarsi, assumendo

contorno pressochè ellissoidale coll'asse maggiore dorso-ventrale. Il tratto più ristretto della cavità è lungo 130—140 μ .

Il restringimento è vieppiù accentuato in embrioni di mm 6,5 di lunghezza totale, tanto che, per la lunghezza di un 60—70 μ , la cavità non ha che un diametro di 18—20 μ (fig. 4).

Si avverta che lo spessore della parete epiteliale del canale intestinale, in questo tratto ristretto, è cospicuo, misurando fino a 180 μ .

Un passo ancora, ed arriviamo alla completa occlusione della cavità: così è in embrioni della lunghezza totale di circa 7 mm: in essi la cavità del canale intestinale, nel tratto corrispondente al livello della parte caudale delle vescicole acustiche, si restringe bruscamente, per terminare a fondo cieco; segue un tratto, lungo un 200 μ , nel quale il canale intestinale risulta di un ammasso epiteliale solido, che nelle sezioni più craniali ha contorno irregolarmente ellissoidale (fig. 5),

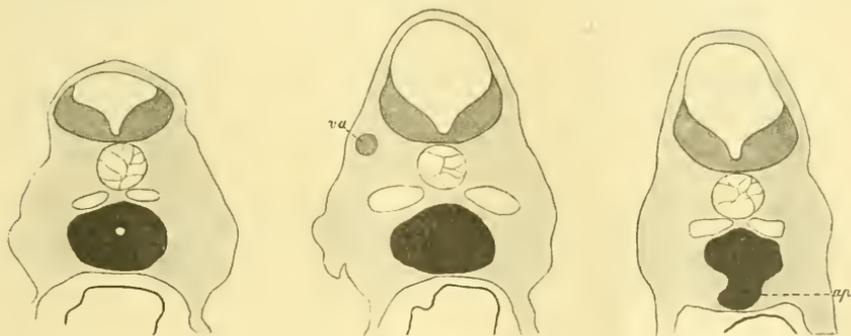


Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 4. Da una sezione trasversale di embrione di *Bufo vulgaris* della lunghezza totale di mm 6,5, corrispondente circa 80 μ caudalmente alle vescicole acustiche.

Fig. 5. Da una sezione trasversale di un embrione di *Bufo vulgaris* della lunghezza totale di mm 7, corrispondente al livello del contorno caudale delle vescicole acustiche (*va*).

Fig. 6. Da una sezione trasversale dell'embrione della fig. 5, circa 100 μ caudalmente alle vescicole acustiche. *ap*, abbozzo dell'apparecchio polmonare; lo stesso nelle figure successive.

nelle più caudali presenta ventralmente uno sperone solido (fig. 6), abbozzo dell'apparecchio polmonare. Nella parte ventrale di questo ammasso compare poi, caudalmente, una angusta cavità che tosto si estende anche dorsalmente, ed acquista nell'insieme — in sezione trasversale — contorno ellissoidale col diametro maggiore dorso-ventrale.

La descritta occlusione perdura per un tempo assai breve. In embrioni della lunghezza totale di mm 8,3, caudalmente alla regione branchiale, al livello del contorno caudale delle vescicole acustiche, la cavità del canale intestinale — che qui è ora in forma di angusta fes-

sura trasversale — si restringe, al solito, bruscamente per terminare a fondo cieco; segue un brevissimo tratto — di 40 a 50 μ — ove il canale intestinale è rappresentato da un ammasso epiteliale solido che, in sezione trasversa, ha forma trasversalmente allungata e molto appiattita in senso dorso-ventrale — astrazione fatta dall'abbozzo dell'apparecchio polmonare — (fig. 7). Succede poi un altro tratto, un po' più lungo, in corrispondenza del quale notansi, nell'ammasso epiteliale, minuscole cavità irregolari, chiuse; sono esse disposte una dappresso all'altra, in senso trasversale, là dove si formerà la nuova cavità (fig. 8). Torna il canale intestinale a farsi pervio circa 240—250 μ caudalmente alle vescicole acustiche.

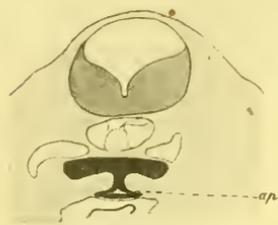


Fig. 7.



Fig. 8.

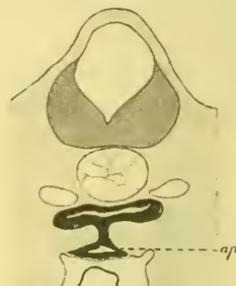


Fig. 9.

Fig. 7. Da una sezione trasversale di embrione di *Bufo vulgaris* della lunghezza totale di mm 8,3, corrispondente circa 40 μ caudalmente alle vescicole acustiche.

Fig. 8. Da una sezione trasversale dell'embrione della fig. 7, corrispondente circa 140 μ caudalmente alle vescicole acustiche.

Fig. 9. Da una sezione trasversale di embrione di *Bufo vulgaris* della lunghezza totale di mm 9,5, corrispondente circa 50 μ caudalmente alle vescicole acustiche.

Successivamente — in embrioni di 9—10 mm di lunghezza totale — per l'ampliamento e la confluenza delle descritte piccole cavità, si ricostituisce una cavità unica in forma di fessura trasversale, ed il canale intestinale torna in tal modo ad essere di nuovo completamente pervio (fig. 9).

Non va taciuto come esistano variazioni individuali relativamente alle modalità ed al tempo nel quale si svolgono le varie fasi dell'indicato processo.

Quanto poi al significato della occlusione, non è ora il momento di discutere: ciò potrà farsi allorquando sarà completato lo studio in rappresentanti delle varie classi di Vertebrati, in alcuni dei quali (*Lacerta*, *Gallus dom.* . . .) ho veduto sussistere fatti somiglianti a quelli descritti in *Bufo vulgaris*.

Nachdruck verboten.

Ein doppelseitiger *M. sternalis* und ein *M. pectoralis quartus* bei *Hylobates syndactylus*.

Von Prof. A. J. P. v. d. BROEK, Utrecht.

Mit einer Abbildung.

Obwohl im Laufe der Jahre gewiß mehrere Hunderte von Affen seziiert worden sind, ist, soweit mir bekannt geworden, ein *Musculus sternalis* bisher in der Primatenreihe, außer beim Menschen, noch nicht beobachtet worden.

Die Beschreibung eines doppelseitigen *M. sternalis* bei einem erwachsenen männlichen *Hylobates syndactylus* aus Sumatra erscheint daher schon der Seltenheit halber berechtigt. Der Wert des Fundes wird erhöht durch die gleichzeitige Anwesenheit eines *M. pectoralis quartus*.

Links.

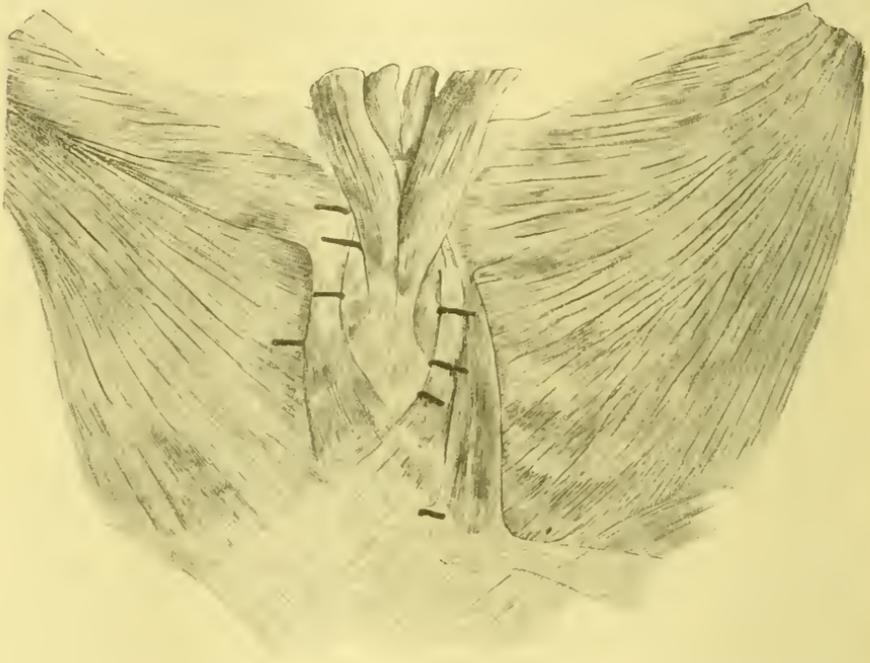
Der linksseitige Muskel ist, wie sofort aus der umstehenden Abbildung hervorgeht, kräftiger entwickelt als der rechtsseitige.

Der Ursprung kann in zwei Teile, einen lateralen und einen medialen Teil, zerlegt werden. Die lateralen Ursprungsbündel ragen auf die Rectusscheide hinab bis einige Millimeter unter dem Rippenbogen. Hier nehmen sie teils Ursprung von der Rectusscheide selber, teils aber von sehnigen Zügen, welche oberhalb der Rectusscheide gelagert sind und in querer Richtung verlaufen. An der Ursprungsstelle der Muskelbündel, welche den lateralen Muskelrand einnehmen, sind die quer verlaufenden Züge von der Rectusscheide aufzuheben, sie bilden hier einen querlaufenden Fascienzug, der frei auf der Rectusscheide gelagert ist. Weiter lateral sind sie mit ihr verschmolzen. Sie sind zu verfolgen bis an den medialen Rand der Muskelfasern des *M. obliquus abdominis externus* und bedecken diesen teilweise. Die kaudalsten Fasern des *M. pectoralis major* nehmen Ursprung an der Rectusscheide, da, wo diese durch den eben erwähnten queren Fascienzug bedeckt wird.

Die Muskelbündel der lateralen Ursprungsportion verlaufen schräg oralwärts und zugleich ein wenig medianwärts und verbinden sich alsbald mit den Bündeln der medialen Portion.

Diese entspringt vom Sternalende der sechsten Rippe, wobei die lateralen Bündel bedeckt werden von den medialsten Bündeln des erstbeschriebenen Teiles. Die medialsten Bündel kommen vom Sternum, wo eine Durchkreuzung mit den Ursprungsfasern des anderseitigen *M. sternalis* zustande kommt.

In der Höhe des vierten Intercostalraumes verbinden sich die beiden Muskelteile zu einer einzigen Masse, die leicht bogenförmig, mit medialwärts gerichteter Konkavität ovalwärts zieht. Am medialen Muskel-



rande treten die *Rr. anteriores* des 3., 4. und 5. Interkostalnerven hervor.

Die lateralen Bündel des gemeinschaftlichen Muskelbauches heften sich muskulös am Sternalende der dritten Rippe fest und verschmelzen da mit den Ursprungsfasern der *M. pectoralis major*. An der Medialseite tritt eine platte Sehne auf, welche am Sternum inseriert. Hier sind sehnige Züge zu unterscheiden, welche, auf das Sternum gelagert und damit fest verwachsen, die Verlaufsrichtung der Sternalissehne nach oben fortsetzen.

Sie verschwinden unter den *M. sterno-mastoideus*, mit dem sie nicht in Zusammenhang stehen, und können fast bis zum oberen Sternalrande verfolgt werden.

Rechts.

Der rechtsseitige Muskel ist kleiner als der linksseitige und reicht nicht kaudal vom Rippenbogen. Der Ursprung befindet sich am Sternalende der sechsten Rippe und dem angrenzenden Teile des Sternums, wo die medialsten Bündel, wie erwähnt, mit dem des anderseitigen kreuzen.

Vom Ursprunge an verläuft der Muskel, sich allmählich verschmälernd, leicht bogenförmig mit nach innen gerichteter Konkavität oralwärts und geht in eine dünne platte Endsehne über.

Die laterale Hälfte dieser Endsehne dient zum Ursprunge für mehrere Pectoralisbündel, welche die zweite Rippe bedecken; die mediale Hälfte tritt auf das Sternum und heftet sich daran fest. Auch an dieser Seite sind die Sehnenzüge auf das Sternum oralwärts zu verfolgen, sie treten unter den Ursprung des M. sterno-mastoideus und verlaufen von da bis in die Nähe des rechten Articulatio sterno-clavicularis.

Hebt man die Endsehne auf zur Höhe des zweiten Intercostalraumes, dann treten einige Muskelfasern zutage, welche vom Sternalende der dritten Rippe entspringen und an der zweiten Rippe und am Sternum bei der Sternalsehne inserieren. Zieht man leicht an diesen Fasern, dann ist durch die Bewegung ein Zusammenhang mit einigen Pectoralisfasern zu konstatieren.

An der medialen Seite des M. sternalis kommen die Rr. anteriores des 2. und 3. Intercostalnerven zum Vorschein, indem derjenige des 4. Intercostalnerven am lateralen Muskelrande hervortritt.

Es macht beiderseits den Eindruck, als wären die Durchbohrungen der Rr. ant. von den Intercostalnerven die Ursache für den bogenförmigen Verlauf des M. sternalis. Der M. sterno-mastoideus reicht mit seinem Ursprunge auf die Vorderfläche des Sternums herab bis zur Höhe des 3. Intercostalraumes.

M. pectoralis quartus.

Rechterseits besteht ein M. pectoralis quartus.

Am Ursprunge schließt der etwa 1 cm breite Muskel an die kaudalsten Bündel des M. pectoralis major an und kommt wie diese von der Scheide des M. rectus abdominis. Lateralwärts verlaufend trennt er sich bald von ihm und begibt sich schräg nach oben zum Humerus. Die platte und dünne Endsehne, welche ungefähr $\frac{1}{2}$ cm breit ist, verbindet sich teilweise mit der derben Fascie, welche den M. coraco-brachialis bedeckt. Löst man diese Fascie vom Muskel, dann sind die Sehnenfasern des M. pectoralis IV bis zum Humerus zu verfolgen, wo sie dicht unter dem Kopf inserieren.

In seinem Verlaufe kreuzt der Muskel selbstverständlich den *M. pectoralis major*, bleibt aber davon durch eine ziemlich breite Schichte lockeren Bindegewebes getrennt.

In seinem Ursprunge weicht der hier beschriebene *M. pectoralis IV* etwas ab von dem Zustande bei Gorilla, wie ihn TOBLER beschrieb; sie stellt mehr eine Ausbreitung des *M. pectoralis major* nach der seitlichen Rumpfwand dar. Doch stellen, wie TOBLER es ausdrückt, „Portio abdominalis“, „Pectoralis IV“ und „Panniculus carnosus“ Stufen der Ausbreitung des *Pectoralis major* nach seitlichen Rumpfteilen vor (l. c. p. 405).

Zum Schlusse sei verzeichnet, daß ich, zu meinem lebhaften Bedauern, die Innervation der betreffenden Muskeln, speziell des *M. sternalis*, nicht einwandfrei feststellen können. Das Tier kam in enthäutetem Zustande in meinen Besitz, so daß der *M. sternalis* freizutage lag.

Obwohl ich die weitere oberflächliche Muskulatur sorgfältigst präparierte, habe ich keine Nervenzweige bis in den *M. sternalis* verfolgen können. Soweit es möglich war, habe ich die *Rr. anteriores* der Intercostalnerven präpariert, fand jedoch keinen Zusammenhang mit dem *M. sternalis*.

Wahrscheinlich wird man der Wahrheit am nächsten kommen mit der Annahme einer Innervation durch die *Nn. thoracici anteriores*.

An keiner weiteren Stelle der Brust- oder Bauchwandung wurden Muskeln oder Muskelreste angetroffen, welche als Teile eines Hautrumpfmuskels aufzufassen wären. BISCHOFF, KOHLBRUGGE und TOBLER vermißten Hautmuskelreste bei Hylobatiden gänzlich.

Das Studium der Innenseite des Sternums ergab, daß dieses, sowie die Sternalinsertionen der Rippen, völlig normal sich verhielten.

Die oben beschriebenen Muskelvarietäten liefern an erster Stelle den tatsächlichen Beweis, daß der *M. sternalis* nicht als rein menschliche Bildung aufgefaßt werden kann. Sprach schon die Seltenheit des Vorkommens beim Menschen gegen die Annahme, der Muskel sei ein spezifisch menschliches Merkmal, wie ältere Autoren, speziell HALBERTSMA, es vorstellten; nichtsdestoweniger war er bisher nur beim Menschen beobachtet und auch von neueren Bearbeitern der Sternalisfrage, speziell EISLER, dargestellt als eine nur beim Menschen vorkommende Muskelvarietät, als eine „selbständig gewordene Aberration ohne prospektive noch retrospektive Bedeutung“.

Die Beobachtung eines *Sternalis* bei *Hylobates* entspricht den Erwartungen ANTHONYS, der das Auftreten dieser Muskelvarietät in Zusammenhang bringt mit der Breite der Sternums und daher sein

Auftreten bei Gorilla, Gibbon und Orang für wahrscheinlich hielt (l. c. p. 514.)

Eigentlich müßte, bestände ein derartiger Zusammenhang, der Muskel bei *Hylobates* öfters angetroffen werden als beim Menschen, da er diesen in der relativen Breite des Sternums übertrifft, und doch ist das Gegenteil der Fall. Es braucht hier nur auf die ANTHONYsche Hypothese hingewiesen zu werden; von RUGE wurde er in seiner kritischen Sternalisarbeit ausführlich besprochen.

Viele andere Hypothesen über das Wesen des *M. sternalis* können hier stillschweigend übergangen werden; nur muß noch kurz hingewiesen werden auf die von CUNNINGHAM aufgestellte, von EISLER ausgearbeitete Hypothese, der *M. sternalis* sei ein neuer, selbständiger Muskel, hervorgegangen aus dem *M. pectoralis major*.

Bei dieser Hypothese ist nach RUGE zweierlei auseinander zu halten: entweder der Muskel ist eine normale progressive Bildung des Menschen, oder er ist eine typische exzessive „Wunderbildung“.

Folgt man den entwicklungsmechanischen Auseinandersetzungen EISLERS, der sogenannten Rotationstheorie, nach welcher der Muskel eine „selbständig gewordene Aberration von Pectoralisfasern“ vorstellt, dann geht dem *M. sternalis* vom *Hylobates* jede Bedeutung für die Phylogenie ab und er ist einfach ein Beweis, daß bei *Hylobates*, wie es zu erwarten war, dieselben Abweichungen in der Entwicklung zustande kommen können, wie beim Menschen. Die Ursache der Abweichung, welche zur Bildung des *M. sternalis* führt, sucht EISLER in der außergewöhnlichen Verbreiterung einer oder mehrerer Zwischenrippenräume. Wie schon verzeichnet, verhielten sich diese bei meinem Objekte normal. Wird dagegen der Muskel als eine normale progressive Bildung angesehen, dann ist die Bedeutung des *Hylobates*-Sternalis eine größere, insofern, als er zeigt, wie dieser Muskel einer derjenigen ist, welcher gelegentlich schon bei niederen Primaten auftreten, um ausschließlich beim Menschen regelmäßiger (4 Proz. Europäer, 12,8 Proz. Japaner) vorzukommen.

Das Vorkommen des Muskels bei Mensch und *Hylobates* wäre dann als Konvergenzerscheinung aufzufassen.

RUGE nimmt einen entgegengesetzten Standpunkt ein, wo er dem *M. sternalis* einen regressiven Charakter zuerkennt und ihn als Rest des Hautrumpfmuskels betrachtet. Das Fehlen von Hautrumpfmuskelresten bei Anthropomorphen und *Hylobatiden* deutet RUGE dabei als Konvergenzerscheinung. Vergleicht man die Argumente, welche RUGE beibringt, mit dem tatsächlichen Befund, dann spricht vieles für diese Hypothese. Erstens der Ursprung des *M. sternalis*, speziell des links-

seitigen von einem Fascienblatt, das die Rectusscheide sowie den *M. obliquus abdominis externus* bedeckt. Diese Ursprungsfasern lassen sich ungezwungen vergleichen mit den Ursprungsfasern vom menschlichen *M. sternalis*, wie sie von GEHRY und HUNTINGTON abgebildet wurden und welche die Verbindung herstellen zwischen *M. sternalis* und Achselbogen. Bei *Hylobates* entspringt der *M. pectoralis IV* eben in der Nähe dieser Faszikel von der Rectusscheide. Daß der *M. pectoralis IV* dem Achselbogen des Menschen vergleichbar ist, wurde von TOBLER und BASCHO bewiesen.

Faßt man die beiden oben bei *Hylobates* beschriebenen Muskelvarietäten unter einen einheitlichen Gesichtspunkt zusammen, dann sind sie ungezwungen als Reste der Hautrumpfmuskulatur zu erklären und reihen sich den Beobachtungen von gleichzeitigem Vorkommen und Zusammenhang von *M. sternalis* und Achselbogen beim Menschen an. Sie bilden dann eine *Portio thoracalis anterior und lateralis musculi subcutanei trunci* (RUGE).

Das Präparat wird aufbewahrt im anatomischen Museum der Universität zu Utrecht.

Literatur bei

RUGE, G. Der Hautrumpfmuskel der Säugetiere. — Der *M. sternalis* und der Achselbogen des Menschen. *Morphol. Jahrbuch*, Bd. 33, p. 379—531.

Nachdruck verboten.

ANTON DOHRN zum Gedächtnis.

Am 26. September vorigen Jahres verschied nach kurzem Kranksein in München ANTON DOHRN. Nicht nur der Kreis seiner Fachgenossen weiß die hohe Bedeutung dieses Mannes zu würdigen, man kann ruhig sagen, daß der Name ANTON DOHRN in der ganzen gebildeten Welt gekannt und hochgeschätzt ist. Worte der Erinnerung sind dem Heimgegangenen an manchen Stellen gewidmet worden; die zoologischen Fachzeitschriften haben seiner wissenschaftlichen und organisatorischen Verdienste eingehender gedacht. Es ziemt sich aber auch, daß an dieser Stelle aus dem Kreise der Anatomen und Physiologen heraus, die dem Verstorbenen so vieles verdanken, der Lebensgang und das Lebenswerk ANTON DOHRNS gewürdigt werde.

Als Sohn des verdienten Entomologen KARL AUGUST DOHRN wurde ANTON DOHRN am 29. Dezember 1840 zu Stettin geboren. Seine Universitätsstudien machte er in Königsberg, Bonn, Jena und Berlin

und promovierte 1865 zum Dr. phil. auf Grund einer Abhandlung über die Anatomie der Hemipteren (No. 15 des Schriftenverzeichnisses). Schon vorher hatte er sich aber, den Spuren seines Vaters folgend, durch eine Reihe entomologischer Arbeiten bekannt gemacht (No. 1 bis 12). 1868 habilitierte sich DOHRN in Jena, wo er mit E. RAY LANKESTER und KLEINENBERG, seinem späteren Assistenten und Mitarbeiter in Neapel, bekannt wurde (s. No. 22). In demselben Jahre nahm er zu faunistischen Meeresforschungen mit MIKLUCHO-MACLAY einen längeren Aufenthalt in Messina. Damals keimte in ihm der Gedanke, welche großen Vorteile die Einrichtung von besonderen Instituten zu biologischen Forschungen in geeigneten Orten am Meeresstrande bieten müsse. Zunächst dachte er an Messina; bei weiterer Ueberlegung entschied er sich jedoch für Neapel. Mit dem Feuereifer, durch den er Zeit seines Lebens alles betrieb und alle Hemmnisse zu überwinden wußte, ging er an die Ausführung seines wohlüberlegten Planes. Bereits 1870 reiste er, nachdem er von seinem Vater die notwendigsten Geldmittel erhalten hatte, zur Erwerbung eines Platzes und zur Erlangung der behördlichen Genehmigung nach Neapel, stieß aber hier auf unerwartete Schwierigkeiten. Erst 2 Jahre später, 1872, konnten die betreffenden Verhandlungen abgeschlossen werden. Mancher wäre zurückgeschreckt; aber für DOHRN gab es niemals ein „zurück“.

Der Bau der jetzt weltbekannten „Stazione zoologica“ wurde so gefördert, daß der Unterzeichnete bereits im September und Oktober 1873 als erster Laborant der Anstalt dort weilen konnte. Die Werkleute arbeiteten noch überall, der Maler HANS V. MARÈS besorgte die bildnerische Ausschmückung, auch ADOLF HILDEBRAND lernte ich dort kennen. KLEINENBERG, den schon lange die Erde deckt, und EISIG nahmen sich des ersten Laboranten freundlichst an, und nach des Tages eifriger Arbeit vereinigte uns mancher Abend zu erquicklicher und anregender Unterhaltung. DOHRN war während der Zeit auf Reisen in Deutschland und England, um im Interesse seiner jungen Schöpfung zu wirken. Erst zu Ende meines Aufenthaltes traf er in Neapel ein. Seit der Zeit haben sich unsere Beziehungen zu freundschaftlicher Verbindung gestaltet.

1874 wurde die Station offiziell eröffnet; was sie seither durch die unermüdliche Fürsorge DOHRNS geworden ist, das ist weltbekannt. Sie war das erste Institut dieser Art der Zeit nach und ist ungeachtet zahlreicher Gründungen ähnlicher Art in ihren Leistungen an der Spitze geblieben. Unauslöschlich hat ANTON DOHRN durch diese originelle Tat seinen Namen für alle Zeiten mit der Geschichte der

biologischen Wissenschaften verknüpft! Bis zu seinem Lebensende sorgte DOHRN für die zeitgemäße Weiterentwicklung der Anstalt zu einer allgemein biologischen. So wurden botanische und physiologische Abteilungen eingerichtet; eine planmäßige faunistische und floristische Durchforschung des Golfes von Neapel wurde in Angriff genommen, ebenso der Plan zur Errichtung schwimmender Laboratorien verfolgt. Die Station ist mit allen Forschungshilfsmitteln ausgerüstet, hat eine vortreffliche Bibliothek und hat sich mit ihren 3 Publikationen: „Mitteilungen aus der zoologischen Station zu Neapel“, „Fauna und Flora des Golfes von Neapel“ und „Zoologischer Jahresbericht“ einen der ersten Plätze in der biologischen, insbesondere aber in der zoologischen Publizistik erobert.

Zahlreich und erheblich sind ferner die Verbesserungen und Neuerungen der Laboratoriumstechnik, die wir der Station verdanken; es sei nur an die tadellose Konservierungsmethode erinnert, die von DOHRNS Assistenten LO BIANCO ausgearbeitet wurde.

Die staunenswerte Arbeit, welche durch die Station geleistet worden ist, und deren weitere Ausgestaltung konnte man 1899, als das 25-jährige Bestehen der Anstalt festlich begangen wurde, klar überblicken, ebenso auch das hohe Interesse, welches dem Unternehmen nunmehr von allen Seiten entgegengebracht wurde, nicht zum wenigsten von der Stadt Neapel selbst, die man sich jetzt kaum ohne die weltbekannte schön gelegene „Stazione zoologica“ denken kann. DOHRN hatte sich seines ersten Laboranten erinnert und erwies mir die Ehre, mich zur Uebnahme der Festrede aufzufordern. Gern folgte ich dieser Aufforderung und hatte nun zu meiner hohen Freude den klaren vollen Einblick in die erfreuliche Entwicklung, welche DOHRNS Werk genommen hatte. Und diese Entwicklung ist weiter gegangen!

Wenn wir DOHRN mit Recht als den Begründer der ersten zoologischen Station feiern, so dürfen wir ihm ein gleich ehrenvolles Andenken als Forscher auf zoologischem und embryologischem Gebiete bewahren. Auch hier zeigt sich seine charakteristische Weise: klare Feststellung der Probleme und zähe eingehendste Verfolgung derselben, womöglich bis zur endgültigen Lösung. Auch die zahlreichen kleineren Arbeiten schließen sich von irgendeiner Seite an die von DOHRN gewählten Hauptprobleme an. Eine Reihe von Einzelarbeiten über die Arthropoden — insbesondere über die Insektenfauna — gehen, wie bemerkt, bereits der Inauguralschrift voran. Später verfolgt DOHRN wesentlich große phylogenetische Ziele auf dem Wege embryologischer Forschung; dabei wird die Paläontologie nicht vernachlässigt. Auch bei den Arthropodenarbeiten, die sich auch auf die Crustaceen er-

strecken, treten phylogenetische Leitgedanken in den Vordergrund. Seine Grundgedanken legte DOHRN in seiner bedeutsamen Schrift „Ursprung der Wirbeltiere und das Prinzip des Funktionswechsels“ nieder (s. No. 40 des Schriftenverzeichnisses). Er sieht mit SEMPER in den Anneliden die Vorfahren der Wirbeltiere und geht zur Erhärtung dieser These insbesondere auf das Visceralskelett und auf die Entwicklung der Gefäße und Nerven ein. Aus der Wirbeltierreihe untersucht er vor allem Amphioxus, die Cyclostomen und die Selachier, auch zu den Knochenfischen vordringend. Außerdem werden die Tunicaten herangezogen. Die spezielle Bearbeitung dieser Dinge ist insbesondere niedergelegt in den „Studien zur Urgeschichte des Wirbeltierkörpers“, die er fast bis zu seinem Tode in kontinuierlicher Folge fortgesetzt hat. Nicht weniger als 25 zum Teil recht umfangreiche Abhandlungen liegen vor, von denen die letzte 1907 erschienen ist (No. 80). Gerade diese letzte über den *N. trochlearis* bietet auch für Fragen aus der allgemeinen Anatomie besonderes Interesse. DOHRN kommt in dieser wie auch in früheren Abhandlungen auf die Histogenese des Nervensystems zu sprechen; aus früherer Gegnerschaft ist er schließlich Anhänger der Hisschen Lehre von dem Hervorwachsen der Axone aus den Nervenzellen geworden. Eine Fülle von embryologischen Beobachtungen ist in dieser Kette von Arbeiten niedergelegt.

Mit dem Prinzip des „Funktionswechsels“ sucht er eine Reihe von Erscheinungen, die man als Neubildung von Organen im Tierkörper erklärt hat, auf Umbildungen infolge veränderter Funktion zurückzuführen.

Vielfach tritt DOHRN in seinen Schriften zu GEGENBAUR, dessen Archipterygium-Theorie er verwirft (No. 54), zu FÜRBRINGER, BRAUS, JULIN u. a. in Gegensatz, wogegen er in manchen Stücken mit GÖTTE übereinstimmt. DOHRN, in seiner Zähigkeit und im konsequenten Festhalten und Durchführen erfaßter Gedanken, scheute den Kampf nicht. Vieles, was er vertrat, ist bekämpft worden und wird bekämpft werden, vieles, was er errungen, wird bleiben. Es sei nicht übersehen, daß DOHRN auch mit bedeutenden faunistischen Arbeiten hervorgetreten ist; es sei hier seine Monographie der Pantopoden hervorgehoben (No. 47).

Mit ANTON DOHRN ist einer der besten unter den deutschen Biologen von uns geschieden; in seinem lieben Jena, der Stätte, die so manchen Forscher großgezogen hat, hat er auf seinen Wunsch die letzte Ruhestätte gefunden. Was er geschaffen, wird für ihn laut sprechen bis in die fernsten Zeiten. Denen, die ihm treu waren, war er treu, und seine Mitarbeiter wußten ihn zu schätzen; wie in einer Familie hielten sie zu ihm. Allen, die ihn kannten, wird der fein-

sinnige, bei allen seinen internationalen Beziehungen kerndeutsche Mann in Ehren unvergeßlich bleiben.

Berlin, 6. Februar 1910.

W. WALDEYER.

Verzeichnis der Schriften ANTON DOHRNS¹⁾.

- 1) Hemipterologisches. Stettin. Entom. Zeitschr., Bd. 19, p. 163—175, 1858.
- 2) Synonymische Bemerkungen über Hemipteren und eine neue Art der Gattung Prostemma (*P. carduelis*). Ebenda Bd. 19, p. 228—230, 1858.
- 3) Beitrag zur Kenntnis der Harpactoridae. Ebenda Bd. 20, p. 91—99, 1859.
- 4) Ein neuer *Cryptocephalus* der europäischen Fauna (*C. Suffriani*). Ebenda Bd. 20, p. 426—428, 1859.
- 5) Hemipterologische Miscellaneen. Ebenda Bd. 21, p. 99—109, 158—162, 1860.
- 6) Zur Heteropteren-Fauna Ceylons. Ebenda Bd. 21, p. 399—409, 1860.
- 7) Beiträge zu einer monographischen Bearbeitung der Familie der Emesina. 1. Stück. *Linnaea Entom.*, Bd. 14, p. 206—255, 1860.
- 8) Drei neue europäische Heteroptera, *Nabis Christophi*, *N. sareptanus* und *Schirus rotundipennis*. Stettin. Entom. Zeitschr., Bd. 23, p. 210—211, 1862.
- 9) Beschreibung einiger neuer ausgezeichneteter Heteropteren-Arten. Ebenda Bd. 24, p. 347—353, 1863.
- 10) Hemipterologische Miscellaneen. Ebenda Bd. 24, p. 394—396, 1863.
- 11) Beiträge zu einer monographischen Bearbeitung der Familie der Emesina. 2. Stück. *Linnaea Entom.*, Bd. 14, p. 42—46, 1863.
- 12) *Eugereon Boeckingi*, eine neue Insectenform aus dem Totliegenden. *Palaeontographica*, Bd. 13, 8 pp., Taf. 41, 1864—1866.
- 13) Die DARWINSCHE Theorie und das Experiment. Stettin. Entom. Zeitschr., Bd. 26, p. 238—241, 1865.
- 14) Zur Naturgeschichte der *Caprella*. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 16, p. 245—252, Taf. 13 B, 1866.
- 15) Zur Anatomie der Hemipteren. Als *Dissertatio inauguralis* im Jahre 1865 in lateinischer Sprache erschienen; ferner deutsch, Stettin. Entom. Zeitschr., Bd. 27, p. 321—352, Taf. 4, 1866.
- 16) Physiologische und biologische Notizen. Ebenda Bd. 27, p. 462—464, 1866.
- 17) Zur Embryologie der Arthropoden. Vorl. Mitt. Centralbl. f. med. Wiss., Bd. 4, p. 849—851, 1866.
- 18) Zur Kenntnis der Insekten in den Primärformationen. *Palaeontographica*, Bd. 16, p. 129—134, Taf. 8, 1866—1869.

1) Das vollständige Verzeichnis der Schriften A. DOHRNS, welches der Sohn des Verewigten, R. DOHRN, auf meinen Wunsch aufgestellt hat, wird Vielen erwünscht sein; ich habe es daher dem Nachrufe beigefügt.

- 19) Die embryonale Entwicklung des *Asellus aquaticus*. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 17, p. 221—277, 1867.
- 20) On the Morphology of the Arthropoda. Journ. Anat. Physiol., Vol. 2, p. 80—86, 1867.
- 21) Eugeneon Boeckingi und die Genealogie der Arthropoden. Stettin. Entom. Zeitschr., Bd. 28, p. 145—153, 1867, und Ann. Mag. Nat. Hist., Vol. 1, p. 448—455, 1868.
- 22) Studien zur Embryologie und Genealogie der Arthropoden. Habilitationsschrift, Leipzig 1868, 15 pp., 1 Taf.
- 23) *Iulus Brassii* n. sp. Ein Myriapode aus der Steinkohlenformation. Verh. Nat. Ver. f. Rheinland u. Westfalen, Bd. 25, p. 335—336, Taf. 6, 1869.
- 24) Ueber die Bedeutung der fundamentalen Entwicklungsvorgänge in den Insekten-Eiern für die Systematik der Insekten. Stettin. Entom. Zeitschr., Bd. 31, p. 244—250, 1870.
- 25) Untersuchungen über Bau und Entwicklung der Arthropoden, Leipzig 1870, Heft I. 1. Ueber den Bau und die Entwicklung der Cumaceen, p. 1—28, 2 Taf.
- 26) Idem. 2. Ueber Entwicklung und Bau der Pycnogoniden, p. 29—48, 2 Taf.
- 27) Idem. 3. Die Schalendrüse und die embryonale Entwicklung der Daphnien, p. 49—64, 1 Taf.
- 28) Idem. 4. Entwicklung und Organisation von *Praniza (Anceus) maxillaris*, p. 65—90, 3 Taf.
- 29) Idem. 5. Zur Kenntnis des Baues von *Paranthura Castana*, p. 91—103, 1 Taf.
- 30) Idem. Heft II, 6. Zur Entwicklungsgeschichte der Panzerkrebse (*Decapoda loricata*), p. 105—128, 1 Taf.
- 31) Idem. 7. Zur Kenntnis vom Bau und der Entwicklung von *Tanais*, p. 129—142, 2 Taf.
- 32) Idem. 8. Die Ueberreste des Zoöastadiums in der ontogenetischen Entwicklung der verschiedenen Crustaceen-Familien, p. 143—163.
- 33) Idem. 9. Eine neue Naupliusform (*Archizoea gigas*), p. 164—173, 2 Taf.
- 34) Idem. 10. Beiträge zur Kenntnis der Malacostraken und ihrer Larven, p. 174—193.
- 35) Idem. 11. Zweiter Beitrag zur Kenntnis der Malacostraken und ihrer Larvenformen. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 21, p. 356—379, Taf. 27—30, 1870/71.
- 36) Idem. 12. Zur Embryologie und Morphologie des *Limulus Polyphemus*. Jenaische Zeitschr., Bd. 6, p. 580—640, Taf. 14 u. 15.
- 37) Geschichte des Krebsstammes, nach embryologischen, anatomischen und paläontologischen Quellen. Ebenda Bd. 6, p. 96—156, 1871.
- 38) Der gegenwärtige Stand der Zoologie und die Gründung zoologischer Stationen. Preuß. Jahrb., Bd. 30, 24 pp., 1872.
- 39) Mitteilungen aus und über die Zoologische Station von Neapel. Offenes Sendschreiben an Prof. C. Th. v. Siebold. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 25, p. 457—480, 1875.
- 40) Der Ursprung der Wirbeltiere und das Prinzip des Funktionswechsels. Genealogische Skizzen, 87 pp., Leipzig 1875.

- 41) Erster Jahresbericht der Zoologischen Station in Neapel, 92 pp., Leipzig 1876.
- 42) Notizen zur Kenntnis der Insektenentwicklung. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 26, p. 112—138, 1876.
- 43) Neue Untersuchungen über Pycnogoniden. Mitt. Zool. Stat. Neapel, Bd. 1, p. 28—39, 1879.
- 44) Bericht über die Zoologische Station während der Jahre 1876—1878. Ebenda Bd. 1, p. 137—164, 1879.
- 45) Studien zur Urgeschichte des Wirbeltierkörpers. 1. Der Mund der Knochenfische. Ebenda Bd. 3, p. 252—263, Taf. 15—19, 1881.
- 46) Idem. 2. Die Entstehung und Bedeutung der Hypophysis bei den Teleostiern. Ebenda Bd. 3, p. 264—279, 1881.
- 47) Die Pantopoden des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeresabschnitte. Fauna u. Flora d. Golfes v. Neapel, 3. Monographie, 252 pp., 17 Taf., 1881.
- 48) Bericht über die Zoologische Station während der Jahre 1879 und 1880. Mitt. Zool. Stat. Neapel, Bd. 2, p. 495—514, 1881.
- 49) Studien zur Urgeschichte des Wirbeltierkörpers. 3. Die Entstehung und Bedeutung der Hypophysis bei Petromyzon Planeri. Ebenda Bd. 4, p. 172—189, Taf. 18, 1882.
- 50) Die Entstehung der Hypophysis bei Petromyzon Planeri. Zool. Anz., Bd. 5, p. 587—588, 1882.
- 51) Bericht über die Zoologische Station während des Jahres 1881. Mitt. Zool. Station Neapel, Bd. 3, p. 591—602, 1882.
- 52) Studien zur Urgeschichte des Wirbeltierkörpers. 4. Die Entwicklung und Differenzierung der Kiemenbogen der Selachier. Ebenda Bd. 5, p. 1—51, 1884.
- 53) Idem. 5. Zur Entstehung und Differenzierung der Visceralbogen bei Petromyzon Planeri. Ebenda Bd. 5, p. 52—61, 1884.
- 54) Idem. 6. Die paarigen und unpaaren Flossen der Selachier. Ebenda Bd. 5, p. 61—95; zu Studie 4—6 Taf. 5—11, 1884.
- 55) Idem. 7. Entstehung und Differenzierung des Zungenbein- und Kieferapparates der Selachier. Ebenda Bd. 6, p. 1—48, 1885.
- 56) Idem. 8. Die Thyreoidea bei Petromyzon, Amphioxus und den Tunicaten. Ebenda Bd. 6, p. 49—92; zu Studie 7—8 Taf. 1—8, 1885.
- 57) Idem. 9. Die Bedeutung der unpaaren Flosse für die Beurteilung der genealogischen Stellung der Tunicaten und des Amphioxus und die Reste der Beckenflosse bei Petromyzon. Ebenda Bd. 6, p. 399—432, Taf. 23 u. 24, 1885.
- 58) Idem. 10. Zur Phylogense des Wirbeltierauges. Ebenda Bd. 6, p. 432—480, 1885.
- 59) Bericht über die Zoologische Station während der Jahre 1882—1884. Mitt. Zool. Station Neapel, Bd. 6, 1886.
- 60) Studien zur Urgeschichte des Wirbeltierkörpers. 11. Spritzlochkieme der Selachier, Kiemendeckelkieme der Ganoiden, Pseudobranchie der Teleostier. Ebenda Bd. 7, p. 128—176, Taf. 2 u. 3, 1886.
- 61) Idem. 12. Thyreoidea und Hypobranchialrinne, Spritzlocksack und Pseudobranchialrinne bei Fischen, Ammocoetes und Tunicaten. Ebenda Bd. 7, p. 301—337, Taf. 4 u. 5, 1887.

- 62) Idem. 13. Ueber Nerven und Gefäße bei *Ammocoetes* und *Petromyzon Planeri*. Ebenda Bd. 8, p. 233—306, Taf. 10—15, 1838.
- 63) Idem. 14. Ueber die erste Anlage und Entwicklung der motorischen Rückenmarksnerven bei den Selachiern. Ebenda Bd. 8, p. 441—461, Taf. 22, 1888.
- 64) Idem. 15. Neue Grundlagen zur Beurteilung der Metamerie des Kopfes. Ebenda Bd. 9, p. 330—434, Taf. 14 u. 15, 1890.
- 65) Bemerkungen über den neuesten Versuch einer Lösung des Wirbeltierkopf-Problems. *Anat. Anz.*, Bd. 5, p. 53—64 u. 78—85, 1890.
- 66) Studien zur Urgeschichte des Wirbeltierkörpers. 16. Ueber die erste Anlage und Entwicklung der Augenmuskelnerven bei Selachiern und das Einwandern von Medullarzellen in die motorischen Nerven. *Mitt. Zool. Station Neapel*, Bd. 10, p. 1—40, Taf. 1—5, 1891.
- 67) Idem. 17. Nervenfaser und Ganglienzelle. *Histologische Untersuchungen*. Ebenda Bd. 10, p. 255—341, Taf. 16—22, 1891.
- 69) Die SCHWANNschen Kerne der Selachierembryonen. *Anat. Anz.*, Bd. 7, p. 348—351, 1892.
- 69) Aus Vergangenheit und Gegenwart der Zoologischen Station in Neapel. *Deutsche Rundschau*, Jahrg. 18, 24 pp., 1892.
- 70) Dei mezzi per promuovere le esplorazioni talassografiche e specialmente della cooperazione che i proprietari di bastimenti di porto, le Società di canottieri ecc. potrebbero dare allo studio della geografia fisica del mare e dei laghi. *Orario I. Congr. Geograf. Italiano*, 4 pp., 1892.
- 71) Bericht über die Zoologische Station während der Jahre 1885—1892. *Mitt. Zool. Station Neapel*, Bd. 10, p. 633—674, Taf. 41, 1893.
- 72) 25. Anniversario della fondazione della Stazione Zoologica di Napoli Parole di ringraziamento. Napoli, 19 pp., 1897.
- 73) Studien zur Urgeschichte des Wirbeltierkörpers. 18. Die Occipital-somite bei verschiedenen Selachierembryonen. *Mitt. Zool. Station Neapel*, Bd. 15, p. 1—82, 1901.
- 74) Idem. 19. Vagus und Lateralis bei Selachierembryonen. Ebenda Bd. 15, p. 82—138, 1901.
- 75) Idem. 20. Die SCHWANNschen Kerne, ihre Herkunft und Bedeutung. *Erwiderung an A. v. KÖLLIKER*. Ebenda Bd. 15, p. 138—186, 1901.
- 76) Idem. 21. Theoretisches über Occipitalsomite und Vagus. Kompetenzkonflikt zwischen Ontogenie und vergleichender Anatomie. Ebenda Bd. 15, p. 186—279, 1901. Zu Studie 18—21, Taf. 1—15.
- 77) Idem. 22. Weitere Beiträge zur Beurteilung der Occipitalregion und der Ganglienleiste der Selachier. Ebenda Bd. 15, p. 555—654, Taf. 24—30, 1902.
- 78) Idem. 23. Die Mandibularhöhle der Selachier. Ebenda Bd. 17, p. 1—116, 1904.
- 79) Idem. 24. Die Prämandibularhöhle. Ebenda Bd. 17, p. 116—294, zu Studie 23 u. 24 Taf. 1—16, 1904.
- 80) Idem. 25. Der Trochlearis. Ebenda Bd. 18, p. 143—436, Taf. 10—22, 1907.

Nachdruck verboten.

Die verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen dem Homo Heidelbergensis aus Mauer und dem Homo primigenius aus Krapina in Kroatien.

Von P. ADLOFF.

Zu dem unter obigem Titel in No. 15 u. 16 des 35. Bandes des Anatomischen Anzeigers veröffentlichten Artikel von GORJANOVIĆ-KRAMBERGER erlaube ich mir in aller Kürze folgendes zu bemerken:

Es ist mir ganz unerfindlich, wie GORJANOVIĆ-KRAMBERGER aus meinen Worten: „Daß die Verschmelzung der (Molar-)Wurzeln (sc. beim Krapina-Menschen), wie sie in diesem Grade und in dieser Anzahl selbst beim Kultureuropäer äußerst selten sind“, schließen kann, daß ich hiermit zugegeben habe, daß die Prismenwurzeln der Molaren, wie man sie beim Menschen von Krapina beobachtet, in ganz derselben Weise und demselben Grade auch beim rezenten Europäer vorkommen und daß folglich diese Erscheinung in die Variationsbreite des rezenten Menschen übergeht. Ich habe hiermit, und zwar nur nach den wenigen von GORJANOVIĆ-KRAMBERGER angeführten Fällen, die überhaupt in Betracht kommen — ob dieselben im übrigen wirklich den Krapinazähnen entsprechen, insbesondere was die Form der Pulpahöhle anbetrifft, scheint mir noch keineswegs festgestellt zu sein — anerkannt, daß beim Kultureuropäer, nicht schlechtweg beim rezenten Europäer ein für das Zahnsystem besonders wichtiger Unterschied, den Prof. GORJANOVIĆ-KRAMBERGER andauernd ignoriert, derartige Wurzeln gelegentlich vorkommen können, ich habe aber stets mit allem Nachdruck betont, daß diese ganz vereinzelt Zähne, über deren Herkunft noch dazu nichts bekannt ist, absolut keine Beweiskraft besitzen und daß sie vor allen Dingen keinesfalls für die immer wieder wiederholte Behauptung genügen, daß die beim Krapina-Menschen in 50 Proz. der Fälle beobachteten Mahlzwurzel in die Variationsbreite des rezenten Europäers fallen. Im Gegenteil, ich habe sogar für den Kultureuropäer zahlenmäßig festgestellt, daß dieses nicht der Fall ist. GORJANOVIĆ-KRAMBERGER ist, wie es auch nicht anders sein kann, den Beweis für seine Behauptung bisher schuldig geblieben.

Im übrigen behaupte ich heute, daß derartige untere Molaren, wie sie von GORJANOVIĆ-KRAMBERGER z. B. in Fig. 4 seiner Tafel im Röntgenbild dargestellt sind, beim rezenten Menschen überhaupt noch niemals beobachtet worden sind.

WALKHOFF sagt bezüglich der prismatischen Wurzeln der Mahlzwähne des Krapina-Menschen in der Diskussion zu einem Vortrage folgendes: Dem Professor KRAMBERGER habe ich den prismatischen Zahn — es handelt sich, wie in allen diesen Fällen, wohl auch um einen oberen Molaren — zugesandt zum Vergleiche. Er kommt sicherlich auch beim Menschen vor, aber immerhin muß man sagen, daß er eine Zahnform ist, die zu den größten Seltenheiten gehört. Ich habe früher auch sehr viel extrahiert und Tausende von Zähnen gesammelt,

aber keiner entsprach dem Zahn, wie ich ihn Prof. KRAMBERGER geschickt habe. Ich glaube aus der besonders großen Zahl schließen zu müssen, daß diese Zähne doch eine besondere Varietät darstellen, die dem Menschen der damaligen Zeit eigentümlich ist.“

Die Behauptung GORJANOVIĆ-KRAMBERGERS, daß die Mahlzähne des Krapina-Menschen, sowohl was den Grad, als auch was die Häufigkeit der prismatischen Wurzeln anbetrifft, in die Variationsbreite der rezenten Europäer fallen, muß daher als unrichtig, zum mindesten als unbewiesen zurückgewiesen werden.

Es ist aber sehr wohl möglich, daß die von GORJANOVIĆ-KRAMBERGER zuerst ausgesprochene Ansicht, daß es sich bei dem Funde von Krapina um die Reste von im Kampfe gefallenen Individuen zweier Urhorden handelt, von denen ein Teil der einen, der andere einer zweiten Form angehört, in der Tat vielleicht die richtige ist. Hierdurch würde das Vorkommen von Kiefern mit normal bewurzelten Zähnen, die in ungefähr der gleichen Anzahl vorhanden sind (50 Proz.), zur Genüge erklärt sein.

Was nun die Ausführungen GORJANOVIĆ-KRAMBERGERS über die Pulparäume der Molaren des Heidelberger und des Krapina-Kiefers anbetrifft, so lassen dieselben doch wohl die Kenntnisse auf diesem Spezialgebiete vermissen, die zu einer objektiven Beurteilung dieser Befunde notwendig sind.

Ebensowenig wie die Molaren des rezenten Europäers stimmen die des *Homo heidelbergensis* mit den Mahlzähnen des Krapina-Menschen überein. Das, worin sie einander gleichen, die unverhältnismäßige Größe der Pulparäume, ist ein primitiver Charakter, der allen diluvialen Rassen gemeinsam zugekommen sein wird; die zunehmende Größe des Cavum pulpae vom ersten zum dritten Molaren beim *Homo heidelbergensis* ist dagegen bei sämtlichen, sei es diluvialen, sei es rezenten Zähnen vorhanden und erklärt sich unschwer aus der bekannten Tatsache, daß der letzte Mahlzahn sehr viel später erscheint als der M_1 , dessen Pulpa daher durch die Bildung von Schutzdentin bereits in erheblichem Maße verkleinert ist, wenn diejenige von M_3 noch ihre jugendliche Größe besitzt.

Schließlich widersprechen auch die Schlussfolgerungen GORJANOVIĆ-KRAMBERGERS seinen eigenen Ausführungen.

Während er in einem Satze erklärt, daß die prismatische Wurzelbildung beim rezenten Europäer in einer geringeren Anzahl auftritt und daß es schon im ältesten Diluvium eine bestimmte Veranlassung gegeben haben muß, der zufolge es zu jener sprungweise erfolgten Vergrößerung der Pulpahöhle resp. der Prismenwurzelbildung kam, die wir auch hie und da beim rezenten Europäer noch wiederfinden“, fährt er im nächsten Satze fort, „da aber ein gelegentlich rasches Wachsen des Wurzelkörpers und damit eine im vertikalen Sinne erfolgte Vergrößerung des Pulparaumes vom ältesten Menschen bis auf heute nicht geleugnet werden kann, dasselbe aber einen gemeinsamen alten Charakterzug der Menschheit darstellt, so steht der seltenen Prismenwurzelbildung des rezenten Menschen bloß das relativ häufige Auftreten dieser Bildungsweise beim Krapina-Menschen als eine auffällige Tatsache gegen-

über. Warum dies aber bei diesem Menschen in größerem Umfange geschah, entzieht sich freilich einer definitiven Beurteilung.“

Damit gibt aber GORJANOVIĆ-KRAMBERGER selbst zu, daß die soeben von ihm behauptete Vergrößerung des Pulparaumes vom ältesten Menschen bis auf heute in der Tat nicht eingetreten ist. Und das ist wohl auch das Richtige! Selbstverständlich ist in Wirklichkeit auch gerade das Gegenteil der Fall.

Jedenfalls entbehren die von GORJANOVIĆ-KRAMBERGER vorgetragene Schlusfolgerungen, die in der Behauptung gipfeln, daß eine direkte Linie vom Homo heidelbergensis über denjenigen von Krapina zum rezenten Menschen führe und daß der erstere zum Menschen von Krapina nähere Beziehungen habe, als zu dem von Spy, jeder tatsächlichen Begründung.

Ich kann es mir versagen, auf einige weitere von GORJANOVIĆ-KRAMBERGER berührte Momente an dieser Stelle weiter einzugehen, da ich in einer bereits im Drucke befindlichen Arbeit „Neue Studien über das Gebiß der rezenten und diluvialen Menschenrassen“ speziell die räumlichen Verhältnisse der Pulpahöhle einer eingehenden Betrachtung unterzogen habe. Hier glaube ich auch nachgewiesen zu haben, daß meine Auffassung von der besonderen Stellung des Menschen von Krapina auch heute noch zu Recht besteht.

Königsberg i. Pr., den 16. Januar 1910.

Berichtigung.

In my communication "The Development of the Hypochord in *Raia batis*", page 407, No. 17, 1909, a mistake has been made. The illustrations Figs. 6 and 12 have been transposed by the printer, and thus Fig. 12 is wrongly designated as "Fig. 6", and Fig. 6 is wrongly designated as "Fig. 12". W. T. GIBSON.

Bücheranzeigen.

[Selbstanzeige¹).]

Boesser, Friedrich, Die chronischen Krankheiten, ihre Entstehung, Verhütung und Heilung; Entwurf zu einer biologisch-pharmakologischen Cellulartherapie unter Berücksichtigung der Lehre von der Infektion und Immunität. Mit 6 Abbildungen im Text. Leipzig, Verlag von Paul Schimmelwitz, 1909. 104 pp. 8°. brosch. Preis M. 2.

Eine Schrift, zwar vorwiegend pathologischen, biologischen und pharmakodynamischen Inhalts; doch dürften die drei ersten Kapitel, in denen ich die Histologie des Nervensystems auf eine neue Grundlage zu stellen versucht habe, auch anatomische Fachleute interessieren.

Ich unterscheide zwei wesentliche Elemente des Nervensystems, das leitende Element (Kap. 2) und das ernährende Element (Kap. 3). Das eine sind die Neurofibrillen (ΑΡΑΪΤΗ, ΒΕΤΗΕ), die kontinuierlich von den Ganglienzellen in die peripheren Zellen als

1) Der Herausgeber hatte aus sachlichen Bedenken eine „Anzeige“ der Schrift abgelehnt. Um jedoch dem Vorwurfe zu begegnen, eine Entdeckung „totschweigen“ zu wollen, hat sich der Herausgeber bereit erklärt, eine Selbstanzeige aufzunehmen.

motorische Nerven und in der umgekehrten Richtung als sensible Nerven leiten; sie flottieren in einer dickflüssigen Substanz, die jene Forscher als Perifibrillärschicht (mit Myelin untermischt) bezeichnen, und die KREIDMANN („Der Nervenkreislauf“, 1893—94), da sie nach ihm der chronischen Ernährung der Zellen zu dienen hat, Nervenplasma genannt hat.

Die denknotwendige Voraussetzung für diese Annahme, daß nicht nur ein solides, sondern auch ein bewegliches Nervelement in die peripheren Zellen ein- und aus ihnen wieder austritt, ist das Vorhandensein einer röhrenförmigen, die Neurofibrillen dauernd begleitenden Membran. Sie muß nachgewiesen werden erstens als Umhüllung der Achsenzylinder resp. der Neurofibrillenbündel, zweitens als Umhüllung der Ganglienzellen, drittens als Umhüllung des Zellkerns der peripheren Zelle. In bezug auf dies dritte Postulat schließe ich mich der Ansicht KREIDMANN'S an, daß die REINKESCHE Markscheide, die den Kern umfaßt (vergl. Arch. f. mikrosk. Anat. 43, 44 und Deutsche medicin. Wochenschr., 1895, p. 846), als „Neurogliahülle“ oder besser als Nervenendothelhülle des Zellkerns aufzufassen ist. Das zweite und erste KREIDMANN'SCHE Postulat, die Existenz von **Nervenkapillaren**, die als „Neurogliahülle“ oder besser als Nervenendothelhülle auf die Ganglienzellen übergehen, war bisher unbewiesen geblieben. In der vorliegenden Schrift p. 21 ff., habe ich nun gezeigt, daß ein erst seit kurzem bekanntes, in der Deutung noch sehr strittiges Strukturelement des Nervensystems — die von BETHE so genannten **Golginetze** — alle Bedingungen erfüllen, die wir an ein Nervenendothel und an Nervenkapillaren stellen müssen. Es ist ein zartes, netzartiges Maschengewebe aus polygonalen platten Zellen, „das — bis auf die fehlenden Kerne — dem Endothel der Blutgefäße zum Verwechseln ähnlich sieht“. Nur gelegentlich sind Kerne angedeutet (vergl. Fig. 23 A bei BETHE, Allgem. Anat. u. Physiol. d. Nervensystems, 1903, p. 70). Man könnte annehmen, daß es sich um sekundäre Produkte der von APÁTHY sogenannten Nervenzellen handelt, die die Funktion eines geformten Kernes sehr gut entbehren können, deren Nukleoplasma daher in der Zelle fein verteilt ist (vergl. APÁTHY: „Nach welcher Richtung hin soll die Nervenlehre reformiert werden?“ Biolog. Centralbl. Bd. 9, 1889/90, p. 633 f.).

Dieses **Nervenendothel** besitzt die Eigenschaft, Silberlösung gierig aufzusaugen und sich bei Lichtzutritt intensiv schwarz zu inkrustieren. „Es darf nicht verwechselt werden mit dem von RANVIER, WIENSKY u. a. schon vor etwa 40 Jahren nachgewiesenen Lymphendothel der HENLESCHEN Scheide, das zusammen mit der Außenseite der SCHWANN'SCHEN Scheide den Lymphraum bildet, der jede Nervenröhre umgibt und durch den die Stoffwechselprodukte der Nerven dem Blutkreislauf zugeführt werden. Das eigentliche Nervenendothel kleidet dagegen die Innenseite der SCHWANN'SCHEN Scheide aus, soweit eine solche vorhanden ist; es bildet die einzige Hülle der Nervenröhren, wo die SCHWANN'SCHE Scheide fehlt.“ (BOESSER, l. c. p. 22 Anm.) Die Innervation dieses Nervenendothels kann man sich an jene von BETHE nachgewiesenen, in die GOLGI-Netze übertretenden Neurofibrillenästchen gebunden denken. Als besonders beweiskräftig für meine Auffassung von der röhrenförmigen

Struktur des kontinuierlichen (i. e. Neurofibrillen-)Nervensystems betrachte ich die Abbildungen 23, 24 und 26 bei BETHE, l. c. p. 70, 72 u. 77.

Uebermäßige Silberinkrustierung des, das leitende und das ernährende Nervenelement umhüllenden Nervenendothels hat uns also seit Jahrzehnten knopfförmige Nervenendigungen vorgetäuscht! Und deshalb war es uns bisher unmöglich, die wahre Struktur des Nervensystems, nämlich die kontinuierliche und zugleich röhrenförmige, zu erkennen.

Ob BETHE recht hat mit seinem resignierten Stoßseufzer (l. c. p. 76, Anm. 1), es schein schon so weit gekommen zu sein, daß in der Histologie nur das existiert, was direkt gesehen werden kann, und daß derjenige, der einen logischen Schluß zieht, für einen Fabulanten gehalten wird — weiß ich nicht; wohl aber weiß ich, daß der Entdecker des Nervenkreislaufes bisher für einen solchen hat gelten müssen, weil man seine Nervenkapillaren nicht sehen konnte.

Nun wohl, hier sind sie!

Personalia.

Paris. Professor LOUIS MALASSEZ ist am 22. Dezember 1909, 67 Jahre alt, gestorben. Nachruf folgt.

Berlin. Professor WILHELM KRAUSE ist am 2. Februar im 77. Lebensjahre gestorben. Nachruf folgt.

Wie Professor THOMAS G. LEE in Minnesota, Minn., dem Herausgeber d. d. 26. Januar mitteilt, ist der bisherige Name der Amerikanischen Anatomischen Gesellschaft: „the Association of American Anatomists“ geändert worden in: „the American Association of Anatomists“.

Wiederholt wird darauf hingewiesen, daß alle Korrekturen (Text und Figuren), Bestellungen von Sonderabdrücken und Wünsche wegen deren Ausstattung nicht an den Herausgeber, sondern an die Verlagsbuchhandlung von **Gustav Fischer in Jena** zu richten sind. Nur in diesem Falle kann die richtige Ausführung der Bestellungen gewährleistet werden.

Der Herausgeber: K. v. BARDELEBEN.

Die Adresse des Herausgebers ist: **Jena, Forstweg 25** (nicht: Anatomie).

 Dieser Nummer liegen Titel und Inhaltsverzeichnis zu Band XXXV bei.

Abgeschlossen am 10. Februar 1910.

Literatur 1909*).

VON Prof. Dr. OTTO HAMANN, Oberbibliothekar an der Königl. Bibliothek in Berlin.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

Rauber's Lehrbuch der Anatomie. Neu bearb. u. hrsg. v. FR. KOPSCH. 8. Aufl. Abt. 4: Eingeweide. 455 Fig. Leipzig, Thieme. IV, 405 S. 8^o. 12 M.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. v. O. HERTWIG und W. WALDEYER. Bd. 74, H. 1. 10 Taf. u. 17 Fig. Bonn, Cohen.

Inhalt: RIES, Kinematographie der Befruchtung und Zellteilung. — HOFER, Beitrag zur Histologie der menschlichen Spermien und zur Lehre von der Entstehung menschlicher Doppel(miß)bildungen. — BABKIN, RUBASCHKIN und SSAWITSCH, Ueber die morphologischen Veränderungen der Pankreaszellen unter der Einwirkung verschiedenartiger Reize. — TRAUTMANN, Die Verbreitung und Anordnung des elastischen Gewebes in den einzelnen Wand-schichten des Dünndarms der Haussäugetiere. — ZAWARZIN, Beobachtungen an dem Epithel der DESCEMETSchen Membran. — KRAUSS, Ueber die intracellulären Verbindungen im Chordagewebe.

Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen. Hrsg. v. WILHELM ROUX. Bd. 27, Heft 4. 7 Taf. u. 92 Fig. Leipzig, Engelmann.

Inhalt: v. SCHUCKMANN, Ueber die Einwirkung niederer Temperaturen auf den Fortgang der inneren Metamorphose bei der Puppe von *Vanessa urticae*. — SCHILLER, Ueber künstliche Erzeugung primitiver Kernteilungsformen bei *Cyclops*. — STEVENS, Notes on Regeneration in *Planaria simplicissima* and *Planaria morgani*. — STEVENS, The Effect of ultra-violet Light upon the developing Eggs of *Ascaris megalocephala*. — GRÄPER, Ueber eine dreischwänzige Eidechse mit sieben Schwanzskeletten. — BARFURTH, Experimentelle Untersuchung über die Vererbung der Hyperdaktylie bei Hühnern.

Anatomische Hefte. Beiträge und Referate zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. v. FR. MERKEL u. R. BONNET. Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., Heft 116 (Bd. 38, Heft 3). 30 Taf. u. 27 Fig. Wiesbaden, Bergmann.

Inhalt: VOIT, Das Primordialcranium des Kaninchens unter Berücksichtigung der Deckknochen. Ein Beitrag zur Morphologie des Säugetierschädels. — FISCHER, Beiträge zum Durchbruch der bleibenden Zähne und zur Resorption des Milchgebisses.

*) Wünsche und Berichtigungen, welche die Literatur betreffen, sind direkt zu richten an Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek, Berlin W. 64.

The American Journal of Anatomy. Editors: BARDEEN, DONALDSON, DWIGHT, GAGE, HUBER, HUNTINGTON, MALL, McMURRICH, MINOT, PIERSOL, KNOWER. Vol. 9, No. 2, May. 15 Taf. u. 59 Fig. The Wistar Institute, Philadelphia, Pa.

Inhalt: MEAD, The Chondrocranium of an Embryo Fig. — SENIOR, The Development of the Heart in Shad. — BOWERS, Histogenesis and Histolysis of the Intestinal Epithelium of *Bufo lentiginosus*. — MUHSE, The Cutaneous Glands of the Common Toad. — EVANS, On the earliest Blood-vessels in the Anterior Limb Bud of Birds and their Relation to the Primary Subclavian Artery.

The Journal of Morphology. Editors: ALLIS, CONKLIN, DONALDSON, GREENMAN, HARRISON, HUBER, JAYNE, LILLIE, MALL, MINOT, MORGAN, PARKER, WHITMAN, WILSON. Vol. 20, No. 1, April. 13 Taf. u. 86 Fig. The Wistar Institute, Philadelphia.

Inhalt: BLOUNT, The early Development of the Pigeon's Egg, with especial Reference to Polyspermy and the Origin of the Periblast Nuclei. — PATTERSON, Gastrulation in the Pigeon's Egg. — KEPNER, Nutrition of the Ovum of *Scolia dubia*. — WILDER, The Lateral Nasal Glands of Amphiuma.

The Anatomical Record. Editors: I. HARDESTY, G. C. HUBER, C. M. JACKSON, H. JAYNE, T. G. LEE, F. F. LEWIS, W. H. LEWIS, C. F. W. McCLURE, F. R. SABIN, G. L. STREETER. Vol. 3, No. 2. The Wistar Institute, Philadelphia.

Inhalt: POHLMAN, Course of the Blood through the Fetal Heart. — TUNIS, A Method of polishing Frozen Sections. — RADASCH, A Slideholder for Serial Work.

— — — Vol. 3, No. 3.

Inhalt: CHASE, A historical Study of Sensory Ganglia. — ANDREWS, Review of LILLIE's the Development of the Chick. — McMURRICH, Review of QUAIN's Elements of Anatomy. Vol. 1. Embryology. — Notes: On the Reservation of Data used in biometric Investigations.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Bausch and Lomb's Stand DDH. 2 Fig. Journ. of the R. Microsc. Soc., 1909, Part 2, S. 238—240.

Bausch and Lomb's Pocket dissecting Microscope Stand S. 1 Fig. Journ. of the R. Microsc. Soc., 1909, Part 2, S. 241.

Bausch and Lomb's compound erecting Body. 1 Fig. Journ. of the R. Microsc. Soc., 1909, Part 2, S. 241—242.

Cavazza, Luigi Ermanno, Studi microchimici e fisiologici sui tannini. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 26, H. 1, S. 59—64.

Cholmogoroff, S., Ein Meßapparat zur Bestimmung des Längenmaßes beim Neugeborenen. 1 Fig. Centralbl. f. Gynäk., Jg. 33, No. 24, S. 843—844.

Hambruch, Paul, Ein neuer Ohrhöhenmesser nach Prof. KRÄMER. 1 Fig. Korresp.-Bl. d. Deutsch. Ges. f. Anthropol., Jg. 40, No. 5, S. 39—40.

Koristka's Loup of two achromatic Lenses. 1 Fig. Journ. of the R. Microsc. Soc., 1909, Part 2, S. 242.

Koristka's complete Apparatus for Macro- and Micro-projection. 2 Fig. Journ. of the R. Microsc. Soc., 1909, Part 2, S. 243—246.

- Krause, Rudolf**, Die Herstellung von transparenter roter Leiminjektionsmasse. 1 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 26, H. 1, S. 1—4.
- Martinotti, Leonardo**, Sulla tecnica della dimostrazione delle cellule eosinofile. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 26, H. 1, S. 4—28.
- Masson**, Note de technique microscopique. Bull. et Mém. Soc. anat. de Paris, Année 84, No. 3, S. 125—126.
- Merlin, A. A. C. Elliot**, Some remarks on a german Silver Powell portable Microscope made in 1850. Journ. of the R. Microsc. Soc., 1909, Part 2, S. 167—169.
- Meyer, Arthur**, Der Suchtisch 2 (Perquirator). 2 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 26, H. 1, S. 80—83.
- Pöschl, Viktor**, Eine neue Methode der Härtemessung. 1 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 26, H. 1, S. 104—110.
- Radasch, H. E.**, A Slideholder from Serial Work. 5 Fig. Med. Record, Vol. 3, No. 2, S. 114—116.
- Savini, Emil**, und **Savini-Castano, Therese**, Zur Technik der Elastica- und Bindegewebsfärbung. 1 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 26, H. 1, S. 29—47.
- Scheffer, W.**, Ueber eine Spiegel-Reflex-Camera für mikrophotographische Aufnahmen. 3 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 26, H. 1, S. 111—115.
- Sommerhoff, E. O.**, Die Färbung der Pikrinsäure auf Seide. Eine Erscheinung der Osmose, wobei die Haut des Seidenfadens als tierische Membran wirkt. Farbenchemische Betrachtungen unter Berücksichtigung der Bakterienfärbung. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 26, H. 1, S. 48—51.
- Ssobolew, L. W.**, Theorie und Praxis des Schleifens. 7 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 26, H. 1, S. 65—79.
- Tobler, Friedrich**, Fehlergröße einiger Fixierungsmethoden und Quellung einer Algenmembran. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 26, H. 1, S. 51—58.
- Tunis, Joseph P.**, A Method of polishing Frozen Sections. 2 Fig. Anat. Record, Vol. 3, No. 2, S. 111—114.
- Wetzel, G.**, Eine einfache Meßvorrichtung zur Winkelmessung an Wirbeln. 5 Fig. Korresp.-Bl. d. Deutsch. Ges. f. Anthropol., Jg. 40, No. 5, S. 34—36.
- Wolff, Max**, Ueber ein neues kleines Minot-Mikrotom, das noch für feinste histologische und embryologische Arbeiten ausreicht, und über einen neuen Mikroskopiertisch. 5 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 26, H. 1, S. 84—104.

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte etc.)

- Bateson, W.**, Heredity and Variation in modern Lights. DARWIN and modern Science, Cambridge, S. 85—101.
- Demoll, R.**, et **Strohl, J.**, L'influence de la température sur le développement des organismes et la durée de la vie. Compt. rend. Soc. Biol., T. 66, No. 19, S. 855—857.

- Friedenthal, Hans**, Das Wachstum des Körpergewichtes des Menschen und anderer Säugetiere in verschiedenen Lebensaltern. Zeitschr. f. allg. Physiol., Bd. 9, H. 3/4, S. 487—514.
- Gaupp, E.**, Ueber die Rechtshändigkeit des Menschen. Jena, Fischer. 36 S. 8°. = Sammlung anat. u. physiol. Vortr. u. Aufs., Heft 1. 1 M.
- Jaekel, O.**, Ueber die Beurteilung der paarigen Extremitäten. M. Fig. Berlin, Reimer (Sitzungsber. d. K. preuß. Akad. Wiss.), S. 707—724. 1 M.
- Imhof, Gottl.**, Prof. Dr. RUD. BURCKHARDT, 1866—1908. 1 Portr. Verh. d. Naturf. Ges. Basel, Bd. 20, H. 1, S. 1—37.
- Livini, F.**, Correlazioni anatomiche tra gli organi. Riassunto di lavori pubblicati in Italia. Monit. Zool. Ital., Anno 20, No. 4, S. 113—151.
- Souchon, Edmond**, The philosophic Anatomy of the Tongue. Journ. American Med. Assoc., Vol. 52, No. 18, S. 1397—1398.
- Strasburger, Eduard**, The minute Structure of Cells in Relation to Heredity. DARWIN and modern Science, Cambridge, S. 102—111.
- de Vries**, Variation. DARWIN and modern Science, Cambridge, S. 66—84.
- Weismann, August**, The Selection Theory. DARWIN and modern Science, Cambridge, S. 18—65.

5. Zellen- und Gewebelehre.

- Arnold, George**, The Nucleolus and Microchromosomes in the Spermatogenesis of *Hydrophilus piceus* (LINN.). 3 Taf. Arch. f. Zellforsch., Bd. 2, H. 1, S. 181—190.
- Baltzer, F.**, Die Chromosomen von *Strongylocentrotus lividus* und *Echinus microtuberculatus*. 2 Taf. u. 25 Fig. Arch. f. Zellforsch., Bd. 2, H. 4, S. 549—632.
- Bowers, Mary A.**, Histogenesis and Histolysis of the intestinal Epithelium of *Bufo lentiginosus*. 4 Taf. u. 1 Fig. American Journ. of Anat., Vol. 9, No. 2, S. 263—279.
- Collin, B.**, La conjugaison d'*Anoplophrya branchiarum* (STEIN) (*A. circulans* BALBIANI). 2 Taf. Arch. de Zool. expér. et gén., Sér. 5, T. 1, S. 345—388.
- Duesberg, Jules**, La spermatogenèse chez le rat. (Diss. inaug.) Leipzig, Engelmann, 1908. 8°.
- Duesberg, J.**, La spermiogenèse chez le rat (*Mus decumanus* POLL., variété albinos). 1 Taf. Arch. f. Zellforsch., Bd. 2, H. 1, S. 137—180.
- Engel, E. A.**, Ueber die Sekretionserscheinungen in den Zellen der plexus chorioidei des Menschen. 1 Taf. Arch. f. Zellforsch., Bd. 2, H. 1, S. 191—200.
- Erdmann, Rh.**, Experimentelle Untersuchungen der Massenverhältnisse von Plasma, Kern und Chromosomen in dem sich entwickelnden Seeigeelei. Arch. f. Zellforsch., Bd. 2, H. 1, S. 76—136.
- Fauré-Fremiet, Mayer, André, et Schaeffer, G.**, Sur la constitution et le rôle des mitochondries. Compt. rend. Soc. Biol., T. 66, No. 20, S. 921—923.

- Gurwitsch, Alexander**, Ueber Prämissen und anstoßgebende Faktoren der Furchung und Zellvermehrung. 17 Fig. Arch. f. Zellforsch., Bd. 2, H. 4, S. 495—548.
- Haecker, Valentin**, Ueber die Chromosomenbildung der Aulacanthiden. Zur Kritik der Hypothese von der Parallelkonjugation. 6 Fig. Zool. Anz., Bd. 34, No. 2, S. 35—42.
- Hofer, P. A.**, Beitrag zur Histologie der menschlichen Spermien und zur Lehre von der Entstehung menschlicher Doppel(miß)bildungen. 3 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 74, H. 1, S. 32—67.
- v. **Hofstein, N.**, Ueber die frühzeitige Besamung der Eizellen bei *Otomosostoma auditivum* (FOREL und DU PLESSIS). Zugleich ein Beitrag zur Kenntnis der Turbellarienspermien. 13 Fig. Zool. Anz., Bd. 34, No. 13/14, S. 431—443.
- v. **Janicki, C.**, Ueber Kern und Kernteilung bei *Entamoeba blattae* BÜTSCHLI. 15 Fig. Biol. Centralbl., Bd. 29, No. 12, S. 381—393.
- Jollos, Viktor**, Multiple Teilung und Reduktion bei *Adelea ovata* (A. SCHNEIDER). 2 Taf. u. 1 Fig. Arch. f. Protistenkunde, Bd. 15, H. 3, S. 249—262.
- Koltzoff, N. K.**, Studien über die Gestalt der Zelle. 2. Untersuchungen über das Kopfskelett des tierischen Spermiums. 5 Taf. u. 18 Fig. Arch. f. Zellforsch., Bd. 2, H. 1, S. 1—65.
- Krauss, Friedrich**, Ueber die intracellularen Verbindungen im Chordagewebe. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 74, H. 1, S. 139—142.
- Loewenthal, N.**, Nouvelles recherches sur la glande sous-orbitaire. Bibliogr. anat., T. 18, Fasc. 5, S. 257—269.
- Montgomery, Thomas H.**, On morphological Difference of the Chromosomes of *Ascaris megalocephala*. 2 Taf. Arch. f. Zellforsch., Bd. 2, H. 1, S. 66—75.
- Nageotte, J.**, Mitochondries du tissu nerveux. Compt. rend. Soc. Biol., T. 66, No. 18, S. 825—828.
- Pinney, Edith**, Organization of the Chromosomes in *Phrynotettix magnus*. 2 Taf. Kansas Univ. Science Bull., Vol. 4, No. 14, S. 309—316.
- Radasch, H. E.**, Einige Modelle zur Darstellung der Mitose. 1 Taf. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 26, H. 1, S. 116—117.
- Regaud, Cl.**, Attribution aux „formations mitochondriales“ de la fonction générale d'„extraction et de fixation électives“ exercée par les cellules vivantes sur les substances dissoutes dans le milieu ambiant. Compt. rend. Soc. Biol., T. 66, No. 20, S. 919—921.
- Retterer, Éd., et Lelièvre, Aug.**, Variations de structure des muscles du squelette selon la rapidité ou la force des mouvements (muscles de l'écrevisse). Compt. rend. Soc. Biol., T. 66, No. 20, S. 903—906.
- Schuberg, A.**, Ueber das Vorkommen von Zellverbindungen in der Haut von *Ichthyophis glutinosus* L. Zool. Anz., Bd. 34, No. 2, S. 33—35.
- Weber, A.**, Phénomènes de division nucléolaire dans les cellules hépatiques sous l'influence de l'infection pneumococcique. 12 Fig. Bibliogr. anat., T. 18, Fasc. 6, S. 295—298.

- Zimmermann, A.**, Ueber die Kernteilung in der Milchdrüse des Rindes. Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg., Jg. 19, H. 9, S. 311—319.
- Zürcher, Leo**, Histologie der Körper- und Darmmuskulatur und des Hämocöls von *Owenia*. Ist die Längsmuskulatur der Körperwand wirklich Cölothemuskulatur? 6 Taf. u. 4 Fig. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 45, H. 1, S. 181—220.

6. Bewegungsapparat.

a) Skelett.

- Adloff, P.**, Zur Frage der Differenzierung des Primatengebisses. Deutsche Monatsschr. f. Zahnheilk., Jg. 27, H. 6, S. 444—449.
- Barfurth, Dietrich**, Experimentelle Untersuchung über die Vererbung der Hyperdaktylie bei Hühnern. 2. Mitt. Der Einfluß des Vaters. 1 Taf. Arch. f. Entwicklunsmech. d. Organ., Bd. 27, H. 4, S. 653—661.
- Barfurth, Walter**, Ueber Hyperdaktylie. Diss. med. Rostock, 1909. 89.
- Boinet, E.**, Ectromélie longitudinale externe de l'avant-bras et de la main gauches. Compt. rend. Soc. Biol., T. 66, No. 19, S. 883—885.
- Bruni, A. C.**, Sur les dérivés squelettiques extra-crâniens du second arc branchial chez l'homme. Arch. Ital. de Biol., T. 51, Fasc. 1, S. 11—16.
- Cavidalli, A., e Benassi, G.**, Saggio antropologico sulla mano. (Contin.) M. Fig. Arch. di Antropol. crim. . . , Vol. 30, Fasc. 1/2, S. 1—57.
- Channing, Walter, and Wissler, Clark**, The hard Palate in normal and feeble-minded Individuals. 9 Taf. Anthropol. Papers of the American Mus. of Nat. Hist., Vol. 1, 1908, Part 5, S. 283—349.
- Fischer, Guido**, Beiträge zum Durchbruch der bleibenden Zähne und zur Resorption des Milchgebisses. Nebst Untersuchungen über die Genese der Osteoklasten und Riesenzellen. 14 Taf. u. 27 Fig. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Institut., H. 116 (Bd. 38, H. 3), S. 617—725.
- Kienböck, Robert**, Ueber angeborene Rippenanomalien. 3 Taf. u. 15 Fig. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen, Bd. 13, H. 5, S. 269—298.
- Mead, Charles Searing**, The Chondrocranium of an Embryo Pig, *Sus scrofa*. A Contribution to the Morphology of the Mammalian Skull. 4 Taf. u. 11 Fig. American Journ. of Anat., Vol. 9, No. 2, S. 167—209.
- Moeller, Nicolas**, Un cas de déformation osseuse très accentuée. Malformation congénitale osseuse du pied. Presse méd. Belge, Année 61, No. 21, S. 475—478.
- Nauta, H. C.**, Jets over Calcaneussporen. 1 Taf. Geneesk. Tijdschr. voor Nederl.-Indie, Deel 49, Afl. 1, S. 130—138.
- Patten, C. J.**, A Case of six Toes on the left Foot. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 34, No. 19, S. 478—480.
- Schwarz, Hugo**, Ueber die Morphogenie der Wirbelsäule der Tetrapoden. Sitzungsber. Ges. naturf. Freunde Berlin, Jg. 1908, S. 315—329.
- Tarpani, Helena**, Zur Entwicklungsgeschichte des Hyobranchialskelettes von *Salamandra atra* LAUR. und *Triton alpestris* LAUR. 6 Taf. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 45, H. 1, S. 57—110.

- Truch, Karl**, Größenverhältnisse des Cavum pulpae nach Altersstufen. M. Fig. Deutsche Monatsschr. f. Zahnheilk., Jg. 27, H. 6, S. 401—443.
- Voit, Max**, Das Primordialcranium des Kaninchens unter Berücksichtigung der Deckknochen. Ein Beitrag zur Morphologie des Säugetierschädels. 16 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Institut., H. 116 (Bd. 38, H. 3), S. 425—616.

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

- Alvergnat, D.**, Observations sur le développement du tissu musculaire des batraciens. Thèse de Paris, 1909. 8°.
- de Gamrat, Casimir**, Contribution à l'étude des muscles bronchiques. Rev. méd. de la Suisse Romande, Année 29, No. 5, S. 245—289.
- Knauer, Paul**, Beitrag zur Statik und Mechanik des Hufbeins. 2 Taf. u. 1 Fig. Arch. f. wiss. u. prakt. Tierheilk., Bd. 35, H. 5/6, S. 445—470.

7. Gefäßsystem.

- Bach, S.**, Zwei Fälle von angeborenem Herzfehler. 2 Fig. Arch. f. Kinderheilk., Bd. 50, S. 31—37.
- Craig, J. F.**, Lymphatic Glands in the Ox. The Veterinary Journ., Vol. 65, No. 408, S. 279—286.
- Descomps et Josset-Moure**, Note sur les lymphatiques amygdaliens. 2 Fig. Bull. et Mém. Soc. anat. de Paris, Année 84, No. 3, S. 120—125.
- Evans, Herbert M.**, On the earliest Blood-Vessels in the anterior Limb Buds of Birds and their Relation to the primary Subclavian Artery. 20 Fig. American Journ. of Anat., Vol. 9, No. 2, S. 281—319.
- Favaro, Giuseppe**, Das Lymphgefäßsystem, das Blut, das Lymphoidgewebe und die Milz. M. Taf. BRONNS Klassen u. Ordn. d. Tierreichs, Bd. 6, Abt. 1, Fische, Lief. 26—28.
- Grober, J.**, Ueber Massenverhältnisse am Vogelherzen. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 125, H. 11/12.
- Iglésias, A. P.**, Les anomalies des artères du rein (étude anatomique, pathologique et chirurgicale). Thèse de Paris, 1909. 8°.
- Lelièvre, Aug., et Retterer, Éd.**, Structure du myocarde des mammifères. Compt. rend. Soc. Biol., T. 66, No. 18, S. 811—814.
- Mozejko, B.**, Ein interessanter Fall von Anomalie der Aortenbogen bei einer Rana esculenta. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 34, No. 19, S. 476—477.
- Naef, Adolf**, Die Organogenese des Cölomsystems und der zentralen Blutgefäße von Loligo. 3 Taf. u. 14 Fig. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 45, H. 1, S. 221—266.
- Pigache**, Veines profondes du creux poplité. 1 Fig. Bull. et Mém. Soc. anat. de Paris, Année 83, 1908, No. 10, S. 536—540.
- Pohlman, Augustus Grote**, The Course of Blood through the Heart of the fetal Mammal, with a Note on the Reptilian and Amphibian Circulations. 3 Fig. Anat. Record, Vol. 3, No. 2, S. 75—109.

- Retterer, Éd., et Lelièvre, Aug.**, Structure du myocarde de quelques invertébrés inférieurs. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 66, No. 16, S. 746—749.
- Senior, H. D.**, The Development of the Heart in Shad (*Alosa sapidissima* WILSON). 27 Fig. *American Journ. of Anat.*, Vol. 9, No. 2, S. 211—262.

8. Integument.

- Botezat, E.**, Die sensiblen Nervenendapparate in den Hornpapillen der Vögel im Zusammenhang mit Studien zur vergleichenden Morphologie und Physiologie der Sinnesorgane. 2 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 34, No. 19, S. 449—468.
- Levi, Ettore**, Albinismo parziale eredo-famigliare in 14 negri della Luisiana. *Lo Sperimentale*, Anno 63, Fasc. 2, S. 359—360.
- Muhse, Effa Funk**, The cutaneous Glands of the common Toads. 7 Taf. *American Journ. of Anat.*, Vol. 9, No. 2, S. 321—360.
- Schilling, F.**, Die Behaarung des Leibes. *Med. Klinik*, Jg. 5, No. 25, S. 931—932.
- Toldt, Karl**, Studien über das Haarkleid von *Vulpes vulpes* L. Nebst Bemerkungen über die Violdrüse und über den HAECKEL-MAURERSCHEN Bärenembryo mit Stachelanlagen. 3 Taf. u. 2 Fig. *Ann. d. k. k. naturhistor. Hofmuseums*, Bd. 22, No. 2/3, S. 197—269.

9. Darmsystem.

a) Atmungsorgane.

- Harvier, P., et Morel, L.**, Topographie du tissu parathyroïdien chez le chat. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 66, No. 18, S. 837—839.
- Lange, Fritz**, Untersuchungen über das Epithel der Lungenalveolen. 1 Taf. *Frankf. Zeitschr. f. Pathol.*, Bd. 3, H. 1, S. 170—179.
- Livini, F.**, Le fibre collagene nelle paratiroidi e nella tiroide. 3 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 34, No. 19, S. 468—472.
- Tixier, Léon, et Feldzer**, Note sur l'existence des glandes vasculaires sanguines non décrites juxta-thymiques. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 66, No. 21, S. 948—949.
- Trumpp, J.**, Ueber eine anatomisch und klinisch bemerkenswerte Anomalie des Laryngotrachealrohres nebst kritischen Bemerkungen über die Aetiologie des Stridor laryngis congenitus. 3 Fig. *Arch. f. Kinderheilk.*, Bd. 50, S. 242—251.

b) Verdauungsorgane.

- Babkin, B. P., Rubaschkin, W. J., und Ssawitsch, W. W.**, Ueber die morphologischen Veränderungen der Pankreaszellen unter der Einwirkung verschiedenartiger Reize. 3 Taf. *Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch.*, Bd. 74, H. 1, S. 68—104.
- Bowers**, Histogenesis and Histolysis of the intestinal Epithelium of *Bufo lentiginosus*. *American Journ. of Anat.*, Vol. 9, No. 2.

- Looten, J.**, Un cas d'absence presque totale d'appendice iléo-caecal. 2 Fig. Bibliogr. anat., T. 18, Fasc. 6, S. 299—302.
- Metzner, R.**, Beiträge zur Morphologie und Physiologie einiger Entwicklungsstadien der Speicheldrüsen carnivorer Haustiere, vornehmlich der Katze. Verh. d. Naturf. Ges. Basel, Bd. 20, H. 1, S. 38—54.
- Pigache et Worms**, Anomalie du foie et de la vésicule biliaire. 3 Fig. Bull. et Mém. de la Soc. anat. de Paris, Année 84, Sér. 6, T. 11, No. 4, S. 237—241.
- Trautmann, A.**, Die Verbreitung und Anordnung des elastischen Gewebes in den einzelnen Wandschichten des Dünndarms der Haussäugetiere. 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 74, H. 1, S. 105—115.
- Weber, A.**, Phénomènes de division nucléolaire dans les cellules hépatiques sous l'influence de l'infection pneumococcique. (S. Kap. 5.)
- Wilder, Inez W.**, The lateral Nasal Gland in Amphiuma. 1 Taf. u. 7 Fig. Journ. of Morphol., Vol. 20, No. 1.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

- Brasch, Erich**, Die Papilla renalis der Haussäugetiere. (Forts.) 3 Fig. Oesterr. Monatsschr. f. Tierheilk., Jg. 34, No. 6, S. 255—265.
- Cadenat**, Anomalie rénale. 1 Fig. Bull. et Mém. de la Soc. anat. de Paris, Année 84, Sér. 6, T. 11, No. 4, S. 223—224.
- Calabrese**, Encore un rein surnuméraire constaté pendant la vie. Ann. des Mal. des Org. génito-urin., Année 27, No. 10, S. 749—750.
- Hübner, Hans**, Beitrag zur Histologie der normalen Urethra und der chronischen Urethritis des Mannes. Habil.-Schrift Marburg, 1909. 89.
- Mennacher**, Angeborene Defekte und Lageanomalien der Nieren. Frankf. Zeitschr. f. Pathol., Bd. 3, H. 1, S. 234—241.
- Mrázek, Al.**, Einige Bemerkungen über das Exkretionssystem der Süßwassertrikladen. 5 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 93, H. 1, S. 64—72.

b) Geschlechtsorgane.

- Arnold, George**, The Nucleolus and Microchromosomes in the Spermatogenesis of *Hydrophilus piceus* (Linn.) (S. Kap. 5.)
- Bégouin, P.**, Pseudo-hermaphroditisme masculin externe coincidant avec un sarcome de l'ovaire. 6 Fig. Rev. de Gynécol. et de Chir. abdom., Année 13, No. 2, S. 179—184.
- Böhm, Jos.**, Zum Kapitel der Mißbildungen an den äußeren Genitalien. Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg., Jg. 19, H. 9, S. 310—311.
- Bouin, P., et Ancel, P.**, Sur la fonction du corps jaune. (4^{ème} note prélim.) Démonstration expérimentale de l'action du corps jaune sur l'utérus et la glande mammaire. Compt. rend. Soc. Biol., T. 66, No. 15, S. 689—690.
- Demmel, Karl**, Ein Beitrag zur Zwitterbildung bei den Haussäugetieren. 1 Taf. Arch. f. wiss. u. prakt. Tierheilk., Bd. 35, H. 4/5, S. 436—444.

- Duesberg, Jules, La spermatogenèse chez le rat. (S. Kap. 5.)
Duesberg, J., La spermiogenèse chez le rat (*Mus decumanus* POLL., variété albinos). (S. Kap. 5.)
Gusseff, W. J., Ein Fall von Pseudohermaphroditismus. 2 Fig. Centralbl. f. Gynäk., Jg. 33, No. 24, S. 841—843.
v. Hofstein, N., Ueber die frühzeitige Besamung der Eizellen bei *Otomesostoma auditivum* (FOREL und DU PLESSIS). Zugleich ein Beitrag zur Kenntnis der Turbellarienspermien. (S. Kap. 5.)
Kepner, W. A., The Nutrition of the Ovum of *Scolia dubia*. 2 Taf. Journ. of Morphol., Vol. 20, No. 1.
Koltzoff, N. K., Studien über die Gestalt der Zelle. 2. Untersuchungen über das Kopfskelett des tierischen Spermiums. (S. Kap. 5.)
Matscheck, Hermann, Zur Kenntnis der Eireifung und Eiablage bei Copepoden. 9 Fig. Zool. Anz., Bd. 34, No. 2, S. 42—54.
Moroff, Theodor, Oogenetische Studien. 1. Copepoden. 3 Taf. u. 11 Fig. Arch. f. Zellforsch., Bd. 2, H. 3, S. 432—493.
Schleip, Waldemar, Vergleichende Untersuchung der Eireifung bei parthenogenetisch und bei geschlechtlich sich fortpflanzenden Ostracoden. 4 Taf. Arch. f. Zellforsch., Bd. 2, H. 3, S. 390—431.
Stitz, Hermann, Zur Kenntnis des Genitalapparates der Neuropteren. 2 Taf. u. 26 Fig. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ont. d. Tiere, Bd. 27, H. 3, S. 377—448.
Sudhoff, Karl, Hermaphroditismus inversus? 1 Taf. Arch. f. Gesch. d. Med., Bd. 3, H. 1, S. 36—40.

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

- Bauer, Julius**, Die Substantia nigra Soemmeringii. 6 Fig. Arb. a. d. neurol. Inst. d. Wiener Univ., Bd. 17, H. 3, S. 435—512.
Bielschowsky, Max, Ueber Regenerationserscheinungen an zentralen Nervenfasern. 7 Fig. Journ. f. Psychol. u. Neurol., Bd. 14, H. 3/4, S. 131—149.
Botezat, E., und **Bendl, W.**, Ueber Nervenendigungen in der Haut von Süßwasser-Tricladen. 5 Fig. Zool. Anz., Bd. 34, No. 2, S. 59—64.
Botezat, E., Die sensiblen Nervenendapparate in den Hornpapillen der Vögel im Zusammenhang mit Studien zur vergleichenden Morphologie und Physiologie der Sinnesorgane. (S. Kap. 8.)
Chase, Martin R., A historical Study of Sensory Ganglia. 23 Fig. Anat. Record, Vol. 3, No. 3, S. 121—140.
Donaldson, Henry H., On the Relation of the Body Length to the Body Weight and to the Weight of the Brain and of the spinal Cord in the Albino Rat (*Mus norvegicus* var. albus). 3 Fig. Journ. of comp. Neurol. and Psychol., Vol. 19, No. 2, S. 155—167.
Engel, E. A., Ueber die Sekretionserscheinungen in den Zellen der plexus chorioidei des Menschen. (S. Kap. 5.)

- Favaro, Giuseppe**, Das Centralnervensystem der Cyclostomen. Mit Taf. BRONNS Klassen u. Ordnungen d. Tierreichs, Bd. 6, Abt. 1, Fische, Lief. 29—31.
- Hatai, Shinkishi**, Note on the Formulas used for calculating the Weight of the Brain in the Albino Rats. Journ. of comp. Neurol. and Psychol., Vol. 19, No. 2, S. 169—173.
- Hatschek, Rudolf**, Beitrag zur Kenntnis des Riechhirns der Säugetiere. 8 Fig. Arb. a. d. neurol. Inst. d. Univ. Wien, Bd. 17, 1908, H. 3, S. 359—372.
- Herrick, C. Judson**, The Nervus terminating (Nerve of PINKUS) in the Frog. 10 Fig. Journ. of comp. Neurol. and Psychol., Vol. 19, No. 2, S. 175—190.
- Herrick, C. Judson**, The Criteria of Homology in the peripheral Nervous System. Journ. of the comp. Neurol. and Psychol., Vol. 19, No. 2, S. 203—209.
- Jonescu, C. N.**, Vergleichende Untersuchungen über das Gehirn der Honigbiene. 5 Taf. u. 13 Fig. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 45, H. 1, S. 111—180.
- Kappers, C. U. Ariëns**, and **Fortuyn, A. B. Droogleever**, Researches concerning the motor nuclei of the Nervus facialis and Nervus abducens in *Lophius piscatorius* L. 1 Taf. u. 16 Fig. Folia neuro-biol., Bd. 2, No. 7, S. 689—717.
- Marburg, Otto**, Zur Kenntnis der normalen und pathologischen Histologie der Zirbeldrüse. Die Adipositas cerebialis. 12 Fig. Arb. a. d. neurol. Inst. d. Wiener Univ., Bd. 17, H. 2, S. 217—279.
- Marinesco, M. G.**, Réponse à M. GUIDO, à propos de son travail: Ueber die Regenerationserscheinungen im zentralen Nervensystem. Anat. Anz., Bd. 34, No. 18, S. 443—445.
- Meek, Alexander**, The Encephalomeres and Cranial Nerves of an Embryo of *Acanthias vulgaris*. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 34, No. 19, S. 473—475.
- Michailow, Sergius**, Versuch einer systematischen Untersuchung der Leitungsbahnen des sympathischen Nervensystems. Exper. anat.-pathol. Unters. d. Geb. d. Ganglion stellatum u. G. cervicale inferius. 9 Taf. u. 23 Fig. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 128, H. 6/9, S. 283—397.
- Nageotte, J.**, Mitochondries du tissu nerveux. (S. Kap. 5.)
- Reich, Zdzislaw**, Vom Aufbau der Mittelzone des Rückenmarks. 2 Taf. u. 3 Fig. Arb. a. d. neurol. Inst. d. Univ. Wien, Bd. 17, 1908, H. 2, S. 314—358.
- van Rynberk, G.**, Ueber unisegmentale (monomere) Rückenmarksreflexe. 1. Versuche an *Bufo vulgaris*. Folia neuro-biol., Bd. 2, No. 7, S. 718—729.
- Sabbath, Wolfgang**, Zur Histologie der vorderen Wurzeln des Rückenmarks der Säuger. 1 Taf. u. 1 Fig. Arb. a. d. neurol. Inst. d. Wiener Univ., Bd. 17, 1908, H. 2, S. 175—189.
- Sachs, Ernest**, Eine vergleichende anatomische Studie des Thalamus opticus der Säugetiere. 21 Fig. Arb. a. d. neurol. Inst. d. Univ. Wien, Bd. 17, 1908, H. 2, S. 280—306.

- Sheldon, R. E.**, The Nervus terminalis in the Carp. 7 Fig. Journ. of the comp. Neurol. and Psychol., Vol. 19, No. 2, S. 191—201.
- Shima, R.**, Zur vergleichenden Anatomie des dorsalen Vaguskerens. 6 Fig. Arb. a. d. neurol. Inst. d. Wiener Univ., Bd. 17, 1908, H. 2, S. 190—216.
- Zuckerkindl, E.**, Zur Entwicklung des Balkens. 28 Fig. Arb. a. d. neurol. Inst. d. Univ. Wien, Bd. 17, H. 3, S. 373—409.

b) Sinnesorgane.

- Honda, Yugoro**, Gehörorgan des Hundes. Diss. med. Erlangen, 1909. 89.
- Knape, Ernest V.**, Ueber die Entwicklung der Hornhaut des Hühnchens. 4 Fig. Anat. Anz., Bd. 34, No. 18, S. 417—424.
- Krecker, Frederick H.**, The Eyes of Dactylopius. 1 Taf. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 93, H. 1, S. 73—89.
- Loewenthal, N.**, Nouvelles recherches sur la glande sous-orbitaire. (S. Kap. 5.)
- Ruffini, Angelo**, Di una singolare anomalia della staffa in un cranio di feto umano. Residuo ossificato della porzione timpanica della cartilagine di REICHERT. 3 Fig. Anat. Anz., Bd. 34, No. 18, S. 425—442.
- Vigier, P.**, Sur les rapports des éléments photo-récepteurs (cellules rétinières) de l'œil composé des Arthropodes avec les ganglions optiques. Compt. rend. Soc. Biol., T. 66, No. 15, S. 693—695.
- Zawarzin, Alexius**, Beobachtungen an dem Epithel der DESCHEMETSchen Membran. 2 Taf. u. 5 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat. und Entwicklungsgesch., Bd. 74, H. 1, S. 116—138.

12a. Entwicklungsgeschichte.

- Alvergnat, D.**, Observations sur le développement du tissu musculaire des batraciens. (S. Kap. 6b.)
- Blount, Mary**, The early Development of the Pigeons Egg, with special Reference to Polyspermy and the Origin of the Periblast Nuclei. 7 Taf. u. 54 Fig. Journ. of Morphol., Vol. 20, No. 1.
- Dons, Carl**, Beitrag zur Kenntnis der Entwicklung des Eies von Tomopteris helgolandica GREEFF. 4 Taf. u. 14 Fig. Arch. f. Zellforsch., Bd. 2, H. 3, S. 371—389.
- Hirzel**, Zur Kenntnis der intrauterinen Entwicklung von Salamandra atra. 3 Taf. Jenaische Ztschr. f. Naturw., Bd. 45, H. 1, S. 1—56.
- Knape, Ernest V.**, Ueber die Entwicklung der Hornhaut des Hühnchens. (S. Kap. 11b.)
- Lécaillon, A.**, La segmentation parthénogénésique chez la poule qui ne s'est jamais accouplée. Compt. rend. Soc. Biol., T. 66, No. 21, S. 966—968.
- Patterson, J. Thos.**, Gastrulation in the Pigeon. 10 Taf. u. 21 Fig. Journ. of Morphol., Vol. 20, No. 1.

- Regaud, Cl., et Dubreuil, G.,** Observation d'œufs de lapin à deux germes, contenus dans une enveloppe commune d'albumine sécrétée par l'oviducte. 1 Fig. Compt. rend. Acad. Sc., T. 148, No. 19, S. 1279—1281.
- Ries, Julius,** Kinematographie der Befruchtung und Zellteilung. 2 Taf. u. 12 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 74, H. 1, S. 1—31.
- Schwarz, Hugo,** Ueber die Morphogenie der Wirbelsäule der Tetrapoden. (S. Kap. 6a.)
- Tarpani, Helena,** Zur Entwicklungsgeschichte des Hyobranchialskelettes von *Salamandra atra* LAUR. und *Triton alpestris* LAUR. (S. Kap. 6a.)

12b. Experimentelle Morphologie, Entwicklungsmechanik.

- Barfurth, Dietrich,** Experimentelle Untersuchung über die Vererbung der Hyperdaktylie bei Hühnern. 2. Mitt. Der Einfluß des Vaters. (S. Kap. 6a.)
- Bataillon, E.,** Le rôle de l'eau extérieure dans la fécondation et les premiers stades du développement chez *Rana fusca*. Compt. rend. Acad. Sc., T. 148, No. 21, S. 1418—1421.
- Bataillon, E.,** Contribution à l'analyse expérimentale des processus de fécondation chez les Amphibiens. Compt. rend. Acad. Sc., T. 148, No. 23, S. 1551—1553.
- Bielschowsky, Max,** Ueber Regenerationserscheinungen an zentralen Nervenfasern. (S. Kap. 11a.)
- Blunck, Hans,** Regenerationsversuche an *Dytiscus marginalis* L. 3 Fig. Zool. Anz., Bd. 34, No. 6, S. 172—180.
- Carraro, Arturo,** Ueber Regeneration in den Speicheldrüsen. 3 Taf. Frankfurter Zeitschr. f. Pathol., Bd. 3 H. 1, S. 26—37.
- Davydova, K. N.,** Nabljudenija nad processom regeneracii u *Enteropneusta*. S 70 ris. v tekstě. St.-Petersbourg, Acad. Imp. d. Sciences, 1908. 120 S. 4^o. = Beobachtungen über den Regenerationsprozeß bei den *Enteropneusta*. Mémoires de l'Académie Imp. d. Sciences de St.-Petersbourg, Sér. 8, Cl. phys.-math., T. 22, No. 10.
- Erdmann, Rh.,** Experimentelle Untersuchungen der Massenverhältnisse von Plasma, Kern und Chromosomen in dem sich entwickelnden Seeigellei. (S. Kap. 5.)
- Gräper, Ludwig,** Ueber eine dreischwänzige Eidechse mit sieben Schwanzskeleten. 1 Taf. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 27, H. 4, S. 640—652.
- Harms, W.,** Versuche über Beschleunigung der Regeneration durch aktive Bewegung. 6 Fig. Zool. Anz., Bd. 34, No. 11/12, S. 374—379.
- Hofer, P. A.,** Beitrag zur Histologie der menschlichen Spermien und zur Lehre von der Entstehung menschlicher Doppel(miß)bildungen. (S. Kap. 5.)
- Loeb, Jacques,** Die chemische Entwicklungserregung des tierischen Eies. (Künstliche Parthenogenese.) 56 Fig. Berlin, Springer. XXIV, 259 S. 8^o. 9 M.

- Oxner, Mieczyslaw**, Sur deux modes différents de régénération chez *Lineus ruber* (MÜLL.). Compt. rend. Acad. Sc., T. 148, No. 21, S. 1424—1426.
- Schiller, J.**, Ueber künstliche Erzeugung primitiver Kernteilungsformen bei *Cyclops*. 62 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 27, H. 4, S. 560—609.
- v. Schuckmann, Waldemar**, Ueber die Einwirkung niederer Temperaturen auf den Fortgang der inneren Metamorphose bei der Puppe von *Vanessa urticae*. 2 Taf. u. 4 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 27, H. 4, S. 513—559.
- Stevens, N. M.**, Notes on Regeneration in *Planaria simplicissima* and *Planaria morgani*. 26 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 27, H. 4, S. 610—621.
- Stevens, N. M.**, The Effect of Ultra-Violet Light upon the Developing Eggs of *Ascaris megalcephala*. 3 Taf. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 27, H. 4, S. 622—639.
- Tornier, Gustav**, Ueber experimentelles Hervorrufen und Naturentstehn von Mopsköpfen, Cyclophen und anderen vorgeburtlichen Kopfverbildungen bei Wirbeltieren. 37 Fig. Sitzungsber. Ges. nat. Freunde, Berlin, Jg. 1908, S. 298—315.

13. Mißbildungen.

- Barfurth, Walter**, Ueber Hyperdaktylie. (S. Kap. 6a.)
- Böhm, Jos.**, Zum Kapitel der Mißbildungen an den äußeren Genitalien. (S. Kap. 10b.)
- Boinet, E.**, Ectromélie longitudinale externe de l'avant-bras et de la main gauches. (S. Kap. 6a.)
- Gräper, Ludwig**, Ueber eine dreischwänzige Eidechse mit sieben Schwanzskeleten. (S. Kap. 12b.)
- Kienböck, Robert**, Ueber angeborene Rippenanomalien. (S. Kap. 6a.)
- Looten, J.**, Un cas d'absence presque totale d'appendice iléo-caecal. (S. Kap. 9b.)
- Moeller, Nicolas**, Un cas de déformation osseuse très accentuée. Malformation congénitale osseuse du pied. (S. Kap. 6a.)

14. Physische Anthropologie.

- Baudouin, Marcel**, Démonstration de l'existence, de la déformation artificielle du crâne à l'époque néolithique dans le bassin de Paris. Compt. rend. Acad. Sc., T. 148, No. 24, S. 1636—1637.
- Boule, Marcellin**, Sur la capacité crânienne des Hommes fossiles du type dit de Néanderthal. Compt. rend. Acad. Sc., T. 148, No. 20, S. 1352—1355.

- Boule, Marcelle**, Le squelette du tronc et des membres de l'Homme fossile de la Chapelle-aux-Saints. *Compt. rend. Acad. Sc.*, T. 148, No. 23, S. 1554—1556.
- Channing, Walter, and Wissler, Clark**, The hard Palate in normal and feeble-minded Individuals. (S. Kap. 6a.)
- Déchelette, J.**, Essai sur la Chronologie préhistorique de la Péninsule ibérique. Paris (*Revue archéol.*). 23 Fig. 98 S. 8°.
- Elbert, J.**, Prähistorische Funde aus den Kendengschichten. *Korresp.-Bl. d. Dtschn. Ges. f. Anthropol.*, Jg. 40, No. 5, S. 33—34.
- Frazer, J. G.**, Some primitive Theories of the Origin of Man. *DARWIN and modern Science*, Cambridge, S. 152—170.
- Schwalbe, G.**, The Descent of Man. *DARWIN and modern Science*. Cambridge, S. 112—136.
- Smith, F.**, The Stone Ages in North Britain and Ireland. M. Fig. London. 402 S. 8°. 16,50 M.
- Smith, G. Elliot**, The People of Egypt. The presidential Address of the Cairo Scientific Society. Alexandria, Mourès et Co. 15 S. (Sep. aus: *Cairo Scientific Journ.*, Vol. 3, No. 30.)

15. Wirbeltiere.

- Beddard, Frank E.**, Contributions in the Anatomy of certain Ungulata, including Tapirus, Hyrax and Antilocapra. 10 Fig. *Proc. Zool. Soc. of London*, Part 1, S. 160—199.
- Gidley, James Williams**, Descriptions of two new Species of Pleistocene Ruminants of the Genera *Ovibos* and *Boetherium*, with Notes on the later Genus. *Proc. of the U. St. Nat. Mus.*, Vol. 34, 1908, S. 681—684.
- Haempel, O.**, Einiges zur Anatomie und Physiologie der Schwimmblase beim Aal und den Ranken. *Zool. Anz.*, Bd. 34, No. 11/12, S. 381—384.
- Jaekel, O.**, Ueber die Klassen der Tetrapoden. 15 Fig. *Zool. Anz.*, Bd. 34, No. 7/8, S. 193—212.
- Marshall, A. M.**, The Frog, Introduction to Anatomy, Histology and Embryology. M. Fig. 9. edition by F. W. GAMBLE. London. 8°. 5 M.
- Mc Clung, C. E.**, Ichthyological Notes of the Kansas Cretaceous. 4 Taf. u. 10 Fig. *Lawrence, Kansas Univ. Sc. Bull.*, 1908. 15 S. 3 M.
- Matthew, W. D.**, A four-horned Pelycosaurian from the Permian of Texas. 1 Fig. *Bull. American Mus. of Nat. Hist.*, Vol. 24, 1908, S. 183—185.
- Matthew, W. D.**, Osteology of *Blastomeryx* and Phylogeny of the American Cervidae. 15 Fig. *Bull. American Mus. of Nat. Hist.*, Vol. 24, 1908, S. 535—562.
- Menegaux, A.**, Contribution à l'étude des Edentés actuels. Famille des *Bradypodidés*. 4 Taf. *Arch. de Zool. expér. et gén.*, Sér. 5, T. 1, S. 277—344.

- Moodie, Roy L.**, The Relationship of the Turtles and Plesiosaurs. Kansas Univ. Science Bull., Vol. 4, 1908, No. 15, S. 319—327.
- Osborn, Henry Fairfield**, Fossil Mammals from the Fayum Oligocene Egypt. 6 Fig. Bull. American Mus. of Nat. Hist., Vol. 24, 1908, S. 265—272.
- Osborn, Henry Fairfield**, New or little known Titanotheres from the Eocene and Oligocene. 21 Fig. Bull. American Mus. of Nat. Hist., Vol. 24, 1908, S. 599—617.
- Petit, Auguste**, Sur la bosse du Zebu de Madagascar (*Bos indicus* L.). M. Fig. Ann. des Sc. nat., Zool., Année 85, Sér. 9, T. 9, No. 1, S. 59—64.
- Regàlia, E.**, Ancora sul cammello della grotta di Zachito (Salerno). Archivio per l'Antropologia, Firenze 1908, Vol. 38, Fasc. 3, S. 287—298.
- Schmaltz, Reinhold**, Atlas der Anatomie des Pferdes. 2. Teil: Topographische Myologie. Zeichnungen v. BRUNO HÉROUX u. VINCENT UWIRA. Taf. 24—62. Berlin, Schoetz. 32 × 23 cm. 30 M.
- Schroeder, H.**, und **Stoller, J.**, Wirbeltierskelette aus den Torfen von Klinge bei Cottbus. 2 Fig. Jahrb. d. K. Preuß. Geol. Landesanst. u. Bergakad. Berlin f. d. J. 1905, Bd. 26, 1908, S. 418—435.
- Stehlin, H. G.**, Säugetiere des Schweizerischen Eocän 5. 2 Taf. Abh. d. Schweizer. Paläontol. Ges., Bd. 35, 1908.
- Stemmer, Georg**, Anatomisch-histologische Untersuchungen über den sog. Schild der Suiden. 3 Taf. u. Fig. Diss. phil. Bern, 1909. Leipzig, Bruno Georgi. 8°.

Abgeschlossen am 19. Juli 1909.

Literatur 1909*¹⁾.

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Oberbibliothekar an der Königl. Bibliothek in Berlin.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.²⁾

Fusari, Romeo, Trattato elementare di Istologia generale e di Tecnica istologica. 8 Taf. u. 224 Fig. Torino, Unione tip. edit. torinese, XII, 436 S. 8°.

Gegenbaur, Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 8. umg. u. verm. Aufl. v. M. FÜRBRINGER. Bd. 1. 276 z. Teil farb. Fig. Leipzig, Engelmann. XXI, 689 S. 8°. 18 M.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Archivio Italiano di Anatomia e di Embriologia. Diretto da G. CHIARUGI. Vol. 7, Fasc. 4. 26 Taf. u. 8 Fig. Firenze, Niccolai.

Inhalt: GIANNELLI, Contributo allo studio dello sviluppo del pancreas negli uccelli. — RUFFINI, Sul muscolo interdigastroico di BIANCHI e sull'aponeurosi soprajoidea od intermediojoidea. — COMOLLI, Contributo alla conoscenza dell'istogenesi del labbro nell'uomo. — LEVI, Studi anatomici ed embriologici sull'osso occipitale.

Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte.

Hrsg. v. O. HERTWIG und W. WALDEYER. Bd. 74, H. 2. 12 Taf. u. 47 Fig. Bonn, Cohen.

Inhalt: SCHOTT, Morphologische und experimentelle Untersuchungen über Bedeutung und Herkunft der Zellen der serösen Höhlen und der sogenannten Makrophagen. — LISSAUER, Ueber die Lage der Ganglienzellen des menschlichen Herzens. — WEICHELBAUM und KYRTE, Ueber das Verhalten der LANGERHANSschen Inseln im Pankreas. — KOLMER, Histologische Studien am Labyrinth. — TRAUTMANN, Anatomie und Histologie der Hypophysis cerebri einiger Säuger. — HALLER, Die phyletische Entfaltung der Sinnesorgane der Säugetierzunge.

Archives d'Anatomie microscopique. Publ. par L. RANVIER et L. F. HENNEGUY. T. 11, Fasc. 1. 5¹ Taf. u. 30 Fig. Paris, Masson.

Inhalt: LAGUESSE, Sur l'évolution des îlots endocrines dans le pancréas de l'homme adulte. — JOLLY, Sur quelques points de la morphologie du sang. — MULON, Sur un corps jaune cystique. — MAYER et RATHÉRY, Recherches sur l'histo-physiologie de la sécrétion urinaire chez les mammifères.

Journal de l'Anatomie et de la Physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux. Publié par É. RETTERER, F. TOURNEUX . . . Année 45, No. 4. 1 Taf. u. Fig. Paris, Alcan.

*) Wünsche und Berichtigungen, welche die Literatur betreffen, sind direkt zu richten an Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek, Berlin NW.

1) Ein * vor dem Verfasser bedeutet, daß der Titel einer Bibliographie entnommen wurde, da die Abhandlung nicht zugänglich war.

Inhalt: MAYER et RATHÉRY, Histophysiologie du rein. — LEFÉBURE, Les terminaisons nerveuses dans la peau du sein en dehors du mamelon. — FERRARI, Note sur quelques insertions du tendon du muscle tenseur du Fascia lata. — COMBAULT, Contribution à l'étude de la respiration et de la circulation des lombriciens. — ANGLAS, De l'histolyse et de l'autolyse des tissus foetaux macérés. (Fin.)

Anatomische Hefte. Beiträge und Referate zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. v. FR. MERKEL u. R. BONNET. Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., Heft 107 (Bd. 39, Heft 1). 16 Taf. u. 10 Fig. Wiesbaden, Bergmann.

Inhalt: STUDNÍČKA, Vergleichende Untersuchungen über die Epidermis der Vertebraten. — NUSSBAUM, Ueber Epithelfasern in der Oberhaut der Daumenschwiele bei *Rana fusca*.

The Anatomical Record. Editors: I. HARDESTY, G. C. HUBER, C. M. JACKSON, H. JAYNE, T. G. LEE, F. F. LEWIS, W. H. LEWIS, C. F. W. McCLURE, F. R. SABIN, G. L. STREETER. Vol. 3, No. 4. (Proceedings Assoc. American Anatomists, Dec. 1908.) The Wistar Institute, Philadelphia.

Inhalt: CONKLIN, The Application of Experiment to the Study of the Organization and early Differentiation of the Egg. — MORGAN, The Effects produced by centrifuging Eggs before and during Development. — BARDEEN, Variations in Susceptibility of Amphibian Ova to the X-Rays at different Stages of Development. — STOCKARD, The artificial Production of one-eyed Monsters and other Defects, which occur in Nature, by the Use of Chemicals. — LEWIS, The experimental Production of Cyclopia in the Fish Embryo (*Fundulus heteroclitus*). — CLARK, Observations on living growing Lymphatics in the Tail of the Frog Larva. — STREETER, Experimental Observations on the Development of the Amphibian Ear Vesicles. — HARRISON, The experimental Method as applied to the Study of the Development of the Nervous System. — GAGE and SUSAN, Coloration of the Milk of lactating Animals and Staining of the growing adipose Tissue in the suckling Young. — JORDAN, Description of a 5 mm human Embryo. — JORDAN, Study of pathological Cat Embryos. — RETZER, Remarks on the Dyes used in the Histological Laboratory. — ALLEN, The Origin of the Sex-Cells of *Amia* and *Lepidosteus*. — STOTENBURG, On the Growth of the Albino Rat (*Mus norvegicus*, var. *albus*). — HATAI, A Comparison of the Albino with the Grey Rats in Respect to the Weight of the Brain and Spinal Cord. — DONALDSON, On the Relation of the Body Length to the Body Weight and to the Weight of the Brain and of the Spinal Cord in the Albino Rat. — HOEVE, A modern Method of Teaching the Anatomy of the Brain. — ESSICK, On the Embryology of the Corpus ponto-bulbare and its Relation to the Development of the Pons. — SHELDON, The Nervus terminalis in Teleosts. — HERRICK, The Nervus terminalis (Nerve of PINKUS) in the Frog. — JOHNSTON, The Morphology and Subdivision of the Forebrain Vesicle in Vertebrates. — JOHNSTON, The Limit between Ectoderm and Entoderm in the Mouth, and the Origin of the Taste Buds. — WILSON, The Nerves of the Atrio-ventricular Bundle. — WILSON, Is the Atrio-ventricular Bundle to be regarded as a Neuro-muscular Spindle? — WHITEHEAD, The Interstitial Cells of the Testis of an Hermaphrodite Horse. — HATHAWAY, Occurrence of supernumerary Nipples in the Male, based on Examination of College Students. — LEWIS, KEIBEL's Note on Intestinal Diverticula. — MEYER, Further Observations on subcutaneous and subpancreatic Haemolymph Nodes. — MEYER, The Occurrence of intra-thoracic Parathyroid Glands. — CLARK, The Glands of the Frontal Sinus of the Sheen. — SCHAEFFER, On the Variations of the *Palmaris longus* Muscle. — KINGSBURY, Report of a Case of Hermaphroditism (*H. verus lateralis*) in *Sus scrofa*. — CHAMBERLIN, On the Mode of Disappearance of the Villi from the Colon of Mammals. — SMITH, The Development of the Veins in the Body Wall of the Pig. — WHITEHEAD, A Case of Cyclopia.

The Journal of Experimental Zoology. Editors: CASTLE, CONKLIN, DAVENPORT, JAYNE, JENNINGS, LILLIE, LOEB, MORGAN, PARKER, WHITMAN, WILSON, HARRISON. Vol. 6, No. 3, May. 3 Taf., 11 Fig. u. 6 Diagramms. Philadelphia, The Wistar Institute.

Inhalt: PEARL, Studies on the Physiology of Reproduction in the Domestic Fowl. II. Regulations in the Morphogenetic Activity of the Oviduct. — GLASER and SPARROW, The Physiology of Nematocysts. — GREGORY, Observations on the Life History of *Tillina Magna*. — STOCKARD, Studies of Tissue Growth. II. Functional Activity, Form Regulation, Level of the Cut, and Degree of Injury as Factors in Determining the Rate of Regeneration. The Reaction of Regenerating Tissue in the Old Body.

Report of the seventy-eighth Meeting of the British Association for the Advancement of Science, Dublin 1908. London 1909. 980 S. 8^o.

Retzius, Gustaf, Biologische Untersuchungen. Neue Folge Heft 14. 61 Taf. Stockholm u. Jena, Fischer. 230 S. Fol.

Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie. Hrsg. v. G. SCHWALBE. Bd. 12, H. 2. 4 Taf. u. 81 Fig. Stuttgart, Schweizerbart.

Inhalt: ADACHI, Beiträge zur Anatomie der Japaner. 12. Die Statistik der Muskelvarietäten. — WETZEL, Die Wirbelsäule der Australier. 1. Mitt. Das Volumen der knöchernen Wirbelsäule und ihrer Abschnitte. — LANDAU, Ueber die Orbitalfurchen bei den Esten. — WEGNER, Ueberzählige Incisiven bei Affen. — KOHLBRÜGGE, Der Einfluß der Spermatozoiden auf den Uterus. — FRÉDÉRIC, Albinotische Haare aus Britisch Neu-Guinea. — FRÉDÉRIC, Untersuchungen über die normale Obliteration der Schädelnähte. 2. Mitt. Die Obliteration der Nähte des Gesichtsschädels.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Fehrs, L., Ein neues Färbegestelle zum Färben und Abspülen von Objektträgerausstrichpräparaten. 1 Fig. Dtsche. med. Wochenschr., Jg. 35, No. 33, S. 1439.

Hamburger, C., Ueber das Färben lebender menschlicher Augen zu physiologischen und zu diagnostischen Zwecken. Berlin. klin. Wochenschr., Jg. 46, No. 30, S. 1402—1406.

v. Pflugk, A., Die Fixierung der Wirbeltierlinsen, insbesondere der Linse des neugeborenen Menschen. 1 Taf. u. 6 Fig. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk., Jg. 47, S. 1—14.

Stephens, J. W. W., Cultures of Amoebae. Rep. 78. Meeting British Assoc. Dublin 1908, S. 741.

Vastarini-Cresi, Giovanni, Ulteriori ricerche sopra un nuovo metodo di colorazione del glicogeno nei tessuti. Atti d. R. Accad. med.-chir. di Napoli, 1909, No. 1. 21 S.

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte etc.)

Stratz, C. H., Wachstum und Proportionen des Fötus. 3 Fig. Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol., Bd. 65, H. 1, S. 36—51.

Thöle, Vitalismus und Teleologie in den Naturwissenschaften. Berlin. klin. Wochenschr., Jg. 46, No. 33, S. 1532—1534.

Weismann, August, Die Selektionstheorie. Eine Untersuchung. 1 farb. Taf. u. 3 Fig. Jena, Fischer. 70 S. 8^o. 2 M.

5. Zellen- und Gewebelehre.

- Agosti, Francesco**, Particolarità morfologiche delle cellule nervose dei gangli cerebro-spinali dei feti di alcuni mammiferi. *Boll. d. Soc. med. di Parma*, Ser. 2, Anno 2, Fasc. 2, S. 10—13.
- Aimé, Paul**, et **Champy, Christian**, Note sur l'ablation de l'organe de BIDDER. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 67, No. 26, S. 181—182.
- Anglas, Jules**, De l'histolyse et de l'autolyse des tissus fœtaux macérés. 27 Fig. *Journ. de l'Anat. et de la Physiol.*, Année 45, No. 4, S. 400—432.
- Athanasiu, J.**, et **Dragoiu, J.**, Sur la migration de la graisse dans le corps de la grenouille pendant les quatre saisons. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 67, No. 25, S. 135—137.
- v. Bergmann, Georg**, Das Relief von RAUSCH im Lichte der neuen Hornforschungen betrachtet. 6 Fig. *Monatsbl. f. prakt. Dermatol.*, Bd. 49, No. 4, S. 151—159.
- Besta, Carlo**, Ricerche sulla colorabilità primaria degli elementi nervosi embrionali. *Riv. di Patol. nerv. e ment.*, Vol. 14, Fasc. 3, S. 97—133.
- Brunetti, Federigo**, Ricerche anatomiche ed anatomopatologiche sulle terminazioni nervose nei muscoli intrinseci della laringe umana. *Arch. Ital. di Laringol.*, Anno 29, Fasc. 2, S. 49—71.
- Cagnetto, Giovanni**, Ricerche ematologiche col metodo della colorazione vitale. Nota 1. Sul comportamento della sostanza granulo-filamentosa degli eritrociti nel corso dell'emolisi. 1 Taf. *Arch. per le Sc. med.*, Vol. 32, 1908, Fasc. 1, S. 1—41.
- Caliri, Vincenzo**, Sulla presenza nel sangue circolante di leucociti granulo-adiposi e sul loro valore in ostetrica e ginecologia. *Ann. Ostetr. e Ginecol.*, Anno 31, Vol. 1, No. 3, S. 255—274.
- Capua, Giuffré Antonino**, Contributo alla conoscenza della spermatogenesi della *Phyllirhoe bucephala*. *Biologica*, Vol. 2, 1908, Fasc. 2/3, No. 5, S. 1—32.
- Chevroton, L.**, et **Vles, Fred**, Examen de la striation musculaire en lumière ultra-violette. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 66, No. 23, S. 1057—1059.
- Chistoni, Alfredo**, Contributo alla conoscenza della composizione istologica della linfa nella linforrea sperimentale. *Arch. Fisiol.*, Vol. 6, 1908, Fasc. 1, S. 74—84.
- Clark, Elbert**, The Glands of the frontal Sinus of the Sheep. *Anat. Record*, Vol. 3, No. 4, S. 274—275.
- Collin, Remy**, et **Verain, Marcel**, Comparaison des noyaux des cellules nerveuses somatochromes dans l'état clair et dans l'état sombre chez la souris. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 67, No. 24, S. 58—60.
- Dubreuil, G.**, Origine, destinée et appareil mitochondrial des Plasmazellen du grand épiploon chez le lapin. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 67, No. 25, S. 80—82.
- Dubreuil, G.**, Origine, destinée et appareil mitochondrial des Plasmazellen du grand épiploon chez le lapin. (2^e note.) *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 67, No. 26, S. 157—159.

- Fleig, C.**, Survie et reviviscence des spermatozoïdes dans quelques milieux artificiels, en particulier dans diverses eaux minérales et dans l'eau de mer. Action du calcium. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 67, No. 26, S. 162—164.
- Fusco, Gennaro**, Dimostrazione della membrana del corpuscolo rosso. 2 Fig. *Riforma med.*, Anno 25, No. 30, S. 813—814.
- Gage, Simon H., and Susan, Phelps**, Coloration of the Milk in lactating Animals and Staining of the growing adipose Tissue in the suckling Young. *Anat. Record*, Vol. 3, No. 4, S. 203—204.
- Gallardo, A.**, Bipolaridad de la division celular. Buenos Aires (*Rev. Mus.*). 27 S. 8°. 2,50 M.
- Glaser and Sparrow**, The Physiology of Nematocysts. *Journ. of Exper. Zool.*, Vol. 6, No. 3.
- Golgi, Camillo**, Di una minuta particolarità di struttura dell'epitelio della mucosa gastrica e intestinale di alcuni vertebrati. *Boll. Soc. med.-chir. Pavia*, Anno 23, No. 1, S. 1—22, und *Arch. per le Sc. med.*, Vol. 33, Fasc. 1/2, S. 1—37.
- Hartmann, Max**, Polyenergide Kerne. Studien über multiple Kernteilungen und generative Chromidien bei Protozoen. 2 Fig. *Biol. Centralbl.*, Bd. 29, No. 15, S. 481—487.
- v. Hofmann, Karl**, Untersuchungen über das menschliche Sperma. *Folia urol.*, Bd. 4, No. 2, S. 84—98.
- Jolly, J.**, Sur quelques points de la morphologie du sang, étudiés par l'observation de la circulation dans l'aile de la chauve-souris. 10 Fig. *Arch. d'Anat. microsc.*, T. 11, Fasc. 1, S. 94—109.
- Judin, P.**, Die Anordnung der Bestandteile der Hornzelle. *Monatsh. f. prakt. Dermatol.*, Bd. 49, No. 4, S. 147—151.
- Lelièvre, Aug., et Retterer, Éd.**, Des différences de structure des muscles rouges et blancs du lapin. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 66, No. 23, S. 1075—1078.
- Lugaro, E.**, Una prova dell'esistenza delle neurofibrille nel vivente. *Riv. di Patol. nerv. e ment.*, Vol. 14, Fasc. 1, S. 1—6.
- *McClung, C. E.**, Spermatogenesis of *Xiphidium fasciatum*. 1 Taf. *Kansas Univ. Science Bull.*, Vol. 4, 1908, No. 7/20.
- Nageotte, J.**, Mitochondries et grains spumeux dans les cellules nerveuses. 1 Fig. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 67, No. 25, S. 130—132.
- Nordenskiöld, Erik**, Zur Spermatogenese von *Ixodes redivivus*. 10 Fig. *Zool. Anz.*, Bd. 34, No. 16/17, S. 511—516.
- Oppel, Albert**, Kausal-morphologische Zellenstudien. 1. Mitt. Ueber totale Regeneration des Leberzellennetzes nach Phosphorvergiftung und über dabei stattfindende Anpassungs- und Auslesevorgänge. *Med.-nat. Arch.*, Bd. 2, H. 1, S. 61—80.
- Payne, F.**, New Types of Chromosome-Distribution and their Relation to Sex. 1 Taf. *Biol. Bull. Marine Biol. Labor. Woods Holl, Mass.*, Vol. 16, No. 2/4.
- Perroncito, Aldo**, Condriosomi, cromidii e apparato reticolare interno nelle cellule spermatiche. *Rendic. Istit. Lomb. Sc. e Lett.*, Ser. 2, Vol. 41, 1908, Fasc. 20, S. 988—991.

- v. **Prowazek, S.**, Conjugation von *Lionotus*. 15 Fig. Zool. Anz., Bd. 34, No. 20/21, S. 626—628.
- Regaud, Cl.**, Participation du chondriom à la formation des grains de ségrégation dans les cellules des tubes contournés du rein (chez les ophiidiens et les amphibiens). 4 Fig. Compt. rend. Soc. Biol., T. 66, No. 22, S. 1034—1036.
- Renaut, J.**, La lignée des cellules connectives et leur caractère spécifique majeur: l'activité sécrétoire rhagocrine. Lyon méd., Année 41, No. 29, S. 97—110.
- Retzius, Gustaf**, Die Spermien der Crustaceen. 17 Taf. Biol. Unters., N. F. Heft 14, S. 1—54.
- Retzius, Gustaf**, Zur Kenntnis der Spermien der Insekten. 6 Taf. Biol. Unters., N. F. Heft 14, S. 55—66.
- Retzius, Gustaf**, Die Spermien von *Aurelia aurita*. 13 Fig. Biol. Unters., N. F. Heft 14, S. 67—68.
- Retzius, Gustaf**, Die Spermien der Nereiden. 11 Fig. Biol. Unters., N. F. Heft 14, S. 69—70.
- Retzius, Gustaf**, Die Spermien der Cestoden und der Trematoden. 1 Taf. Biol. Unters., N. F. Heft 14, S. 71—72.
- Retzius, Gustaf**, Die Spermien der Chätognathen. 1 Taf. Biol. Unters., N. F. Heft 14, S. 73—74.
- Retzius, Gustaf**, Weiteres zur Kenntnis der Spermien der Bryozoen. 7 Fig. Biol. Unters., N. F. Heft 14, S. 75—76.
- Retzius, Gustaf**, Die Spermien von *Nassa reticulata* (L.). 5 Fig. Biol. Unters., N. F. Heft 14, S. 77—78.
- Retzius, Gustaf**, Zur Kenntnis der Spermien der Elasmobranchier. 2 Taf. Biol. Unters., N. F. Heft 14, S. 70—88.
- Retzius, Gustaf**, Die Spermien der Vögel. 9 Taf. Biol. Unters., N. F. Heft 14, S. 89—122.
- Retzius, Gustaf**, Die Spermien von *Didelphys*. 1 Taf. Biol. Unters., N. F. Heft 14, S. 123—126.
- Retzius, Gustaf**, Die Spermien von *Bradypus*. 19 Fig. Biol. Unters., N. F. Heft 14, S. 127—128.
- Retzius, Gustaf**, Die Spermien der Insektivoren. 17 Fig. Biol. Unters., N. F. Heft 14, S. 129—132.
- Retzius, Gustaf**, Die Spermien der Nagetiere. 9 Taf. u. 8 Fig. Biol. Unters., N. F. Heft 14, S. 133—162.
- Retzius, Gustaf**, Die Spermien der Huftiere. 4 Taf. u. 12 Fig. Biol. Unters., N. F. Heft 14, S. 163—178.
- Retzius, Gustaf**, Die Spermien der Waltiere. 1 Taf. Biol. Unters., N. F. Heft 14, S. 179—184.
- Retzius, Gustaf**, Die Spermien der Carnivoren. 3 Taf. Biol. Unters., N. F. Heft 14, S. 185—198.
- Retzius, Gustaf**, Die Spermien der Halbaffen. 16 Fig. Biol. Unters., N. F. Heft 14, S. 199—200.
- Retzius, Gustaf**, Die Spermien der Affen. 1 Taf. u. 14 Fig. Biol. Unters., N. F. Heft 14, S. 201—204.
- Retzius, Gustaf**, Die Spermien des Menschen. 2 Taf. Biol. Unters., N. F. Heft 14, S. 205—216.

- Retzius, Gustaf**, Kurzer Rückblick auf die Spermien der Säugetiere. Biol. Unters., N. F. Heft 14, S. 217—230.
- Schott, Eduard**, Morphologische und experimentelle Untersuchungen über Bedeutung und Herkunft der Zellen der serösen Höhlen und der sogenannten Makrophagen. 2 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 74, H. 2, S. 143—216.
- Stockard**, Studies of Tissue Growth. 2. Functional Activity, Form Regulation, Level of the Cut, and Degree of Injury as Factors in Determining the Rate of Regeneration. The Reaction of regenerating Tissue in the old Body. Journ. of Exper. Zool., Vol. 6, No. 3.
- Weber, A.**, Recherches cytologiques sur la sécrétion des glandes parathyroïdes du Gecko. Compt. rend. Soc. Biol., T. 67, No. 24, S. 17—18.

6. Bewegungsapparat.

- Symington, J.**, On certain Changes in the Lateral Wall of the Cranium due to Muscular Development. Rep. 78. Meeting British Assoc. Dublin 1908, S. 855—856.

a) Skelett.

- Adain, G.**, Sur le canal mandibulaire et les accidents de la dent de sagesse. Thèse de Paris, 1909. 80.
- Anderson, Richard John**, The Maxilla and Palatine in the Mammalia. Rep. 78. Meeting British Assoc. Dublin 1908, S. 744.
- Anderson, R. J.**, The Epiphyses of Long Bones (chiefly in Sauropsids). Rep. 78. Meeting British Assoc. Dublin 1908, S. 745—746.
- Ärnböck-Christie-Linde, Augusta**, On intermediate Forms among Chiroptera. 4 Fig. Zool. Anz., Bd. 34, No. 18/19, S. 572—582.
- Castellani, L.**, Lo sviluppo della circolazione sanguigna nei denti transitori dell'uomo. 1 Taf. Ric. Laborat. Anat. Roma e altri Laborat. biol., Vol. 14, Fasc. 3/4. 16 S.
- Dixon, A. Francis**, The Significance of the so-called accessory Dental Masses sometimes found in the Upper Jaw-bones. Rep. 78. Meeting British Assoc. Dublin 1908, S. 856.
- Fischer, Guido**, Mikroskopische Untersuchungen über den Durchbruch der bleibenden Zähne und die Milchzahnresorption. 5 Taf. Deutsche Monatsschr. f. Zahnheilk., Jg. 27, H. 8, S. 570—585.
- Frédéric, Jacob**, Untersuchungen über die normale Obliteration der Schädelnähte. 2. Mitt. Die Obliteration der Nähte des Gesichtschädels. 49 Fig. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 12, H. 2, S. 371—440.
- Herwig, Paul**, Ein Fall von beiderseitiger Spalthand, verbunden mit Syndaktylie. 1 Fig. München. med. Wochenschr., Jg. 56, No. 27, S. 1383—1384.
- Jünger, W.**, Ueber angeborenen Schulterhochstand. 2 Taf. Dtsche. Zeitschr. f. Chir., Bd. 99, H. 3/6, S. 457—466.
- Lecaplain, F.**, Remarques à propos d'anomalies dentales. 5 Fig. Rec. de Méd. vétér. (d'Alfort), T. 86, No. 14, S. 278—282.
- Levi, Giuseppe**, Studi anatomici ed embriologici sull'osso occipitale. 7 Taf. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 7, Fasc. 4, S. 615—696.

- Röse, C.**, Ueber die mittlere Durchbruchzeit der bleibenden Zähne des Menschen. Deutsche Monatsschr. f. Zahnheilk., Jg. 27, H. 8, S. 553—570.
- Waldeyer, W.**, Der Processus retromastoideus. Die Crista, der Sulcus und die Tubercula supramastoidea nebst Bemerkungen über die Lineae Nuchae, die Crista occipitalis externa und die Impressiones occipitales. 3 Taf. Berlin, Reimer. 32 S. 8°. (Aus: Abh. d. Preuß. Akad. Wiss. Berlin.) 3 M.
- Wegner, Richard N.**, Ueberzählige Incisiven bei Affen. 1 Taf. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 12, H. 2, S. 353—358.
- Wetzel, G.**, Die Wirbelsäule der Australier. 1. Mitt. Das Volumen der knöchernen Wirbelsäule und ihrer Abschnitte. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 12, H. 2, S. 313—340.
- Zuckermandl, E.**, Ueber den JACOBSONSchen Knorpel und die Ossifikation des Pflugscharbeines. 2 Taf. u. 26 Fig. Wien, Hölder. 8°. 55 S. 3,15 M.

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

- Adachi, Buntaro**, Beiträge zur Anatomie der Japaner. 12. Die Statistik der Muskelvarietäten. 2. Mitt. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 12, H. 2, S. 261—312.
- Ferrari, F.**, Note sur quelques insertions du tendon du muscle tenseur du „fascia lata“. 3 Fig. Journ. de l'Anat. e de la Physiol., Année 45, No. 4, S. 353—357.
- Glaesmer, Erna**, Untersuchung über die Flexorengruppe am Unterschenkel und Fuß der Säugetiere. Diss. med. Heidelberg, 1909. 8°.
- Johnston, H. M.**, Notes on the Sterno-clavicular Joint. Trans. R. Acad. of Med. of Ireland, Vol. 27, S. 387.
- Lucien, M.**, Le muscle court extenseur du cinquième orteil chez l'homme. Compt. rend. Soc. Biol., T. 67, No. 24, S. 67—68.
- Retterer, Éd., et Lelièvre, Aug.**, Variations de structure des muscles squelettiques selon le genre de travail (statique ou dynamique) qu'ils fournissent. Compt. rend. Soc. Biol., T. 66, No. 22, S. 1002—1005.
- Ruffini, Angelo**, Sul muscolo interdigastroico di BIANCHI e sull'aponeurosi soprajoidea od intermediojoidea. 3 Taf. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 7, Fasc. 4, S. 578—601.
- Schaeffer, J. Parsons**, On the Variations of the Palmaris longus Muscle. 2 Fig. Anat. Record, Vol. 3, No. 4, S. 275—278.

7. Gefäßsystem.

- Bory, Louis**, Rôle de la tunique interne dans la constitution des parois artérielles. Compt. rend. Soc. Biol., T. 66, No. 22, S. 1016—1017.
- Clark, Eliot R.**, Observations on living growing Lymphatics in the Tail of the Frog Larva. 7 Fig. Anat. Record, Vol. 3, No. 4, S. 183—198.
- Combault, André**, Contribution à l'étude de la respiration et de la circulation des lombriciens. 14 Fig. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 45, No. 4, S. 358—399.

- Gilbert, A., et Villaret, Maurice**, Contribution à l'étude de la circulation portale. 1. Quelques particularités sur la structure des veines sus-hépatiques, notamment chez le chien. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 67, No. 24, S. 19—21.
- Lissauer, Max**, Ueber die Lage der Ganglienzellen des menschlichen Herzens. 1 Taf. *Arch. f. mikrosk. Anat.*, Bd. 74, H. 2, S. 217—222.
- Luna, Emerico**, Rara anomalia dell'arteria intercostale suprema. 1 Fig. *Ricerche Laborat. anat. Roma e altri Laborat. biol.*, Vol. 14, Fasc. 3/4, 5 S.
- McLoughlin**, Dorsal Subclavian Artery. *Trans. of the R. Acad. of Med. of Ireland*, Vol. 27, S. 388.
- Meyer, Arthur W.**, Further Observations on subcutaneous and subpanicular Haemolymph Nodes. *Anat. Record*, Vol. 3, No. 4, S. 269—271.
- Nagel, Martin**, Beiträge zur Kenntnis und Lehre von der angeborenen reinen Dextrokardie. *Dtsch. Arch. f. klin. Med.*, Bd. 96, 1909, H. 5/6, S. 552—586.
- Seldowitsch, J. B.**, Ueber die Multiplizität der Nierenarterie und deren chirurgische Bedeutung. 1 Taf. *Arch. f. klin. Chir.*, Bd. 89, H. 4, S. 1071—1112.
- Wilson, J. G.**, Nerves of the Atrioventricular Bundle. 3 Taf. *Proc. of the R. Soc. London, Ser. B: Biol. Ser.*, No. 546 (Vol. 81, P. 2).
- Wilson, J. Gordon**, The Nerves of the Atrio-ventricular Bundle. *Anat. Record*, Vol. 3, No. 4, S. 262—263.
- Wilson, J. Gordon**, Is the Atrio-ventricular Bundle to be regarded as a Neuro-muscular Spindle? *Anat. Record*, Vol. 3, No. 4, S. 263—264.

8. Integument.

- v. Bergmann, Georg, Das Relief von RAUSCH im Lichte der neuen Hornforschungen betrachtet. (S. Kap. 5.)
- Frédéric, Jakob**, Albinotische Haare aus Britisch Neu-Guinea. *Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol.*, Bd. 12, H. 2, S. 369—370.
- Hathaway, Joseph H.**, Occurrence of supernumerary Nipples in the Male, based on an Examination of College Students. 2 Fig. *Anat. Record*, Vol. 3, No. 4, S. 265—267.)
- Judin, P., Die Anordnung der Bestandteile der Hornzelle. (S. Kap. 5.)
- Nussbaum, A.**, Ueber Epithelfasern in der Oberhaut der Daumenschwiele bei *Rana fusca*. 1 Taf. *Anat. Hefte*, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., H. 117 (Bd. 39, H. 1), S. 268—305.
- Roger, J.**, Au sujet de l'appareil sudoripare carpien du porc et des châtaignes des solipèdes. 1 Fig. *Rec. de Méd. vétér. (d'Alfort)*, T. 86, N. 14, S. 287—290.
- Studnička, Franz Karl**, Vergleichende Untersuchungen über die Epidermis der Vertebraten. 15 Taf. u. 10 Fig. *Anat. Hefte*, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., H. 117 (Bd. 39, H. 1), S. 1—267.

9. Darmsystem.

a) Atmungsorgane.

- Brunetti, Federigo, Ricerche anatomiche ed anatomopatologiche sulle terminazioni nervose nei muscoli intrinseci della laringe umana. (S. Kap. 5.)
- Gley, E., Glande thyroïde et thymus. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 66, No. 22, S. 1017—1018.
- Meyer, Arthur W., The occurrence of intra-thoracic Parathyroid Glands. *Anat. Record*, Vol. 3, No. 4, S. 272—274.
- Proust et Inffroit, Topographie radio-bronchique. 2 Fig. *Bull. et Mém. Soc. anat. Paris*, Année 84, Sér. 6, T. 11, No. 6, S. 336—339.
- Schaffer, Jos., und Rabl, Hans, Das thyreo-thymische System des Maulwurfs und der Spitzmaus. *Tl. 1. Abschn. A. Morphologie und Histologie.* 4 Taf. u. 10 Fig. Wien, Hölder. 109 S. (Aus: *Sitz.-Ber. K. Akad. Wiss. Wien.*) 4,40 M.
- *Schirskogorow, J., Thymus persistens. (Russ. u. deutsch. Auszug.) *Sitzungsber. d. Naturf. Ges. b. d. Univ. Jurgew*, Bd. 16.
- Viguiers, G., La structure du corps thyroïde du Gecko (*Tarentola mauritanica* L.). *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 66, No. 23, S. 1064—1065.
- Weber, A., Recherches cytologiques sur la sécrétion des glandes parathyroides du Gecko. (S. Kap. 5.)

b) Verdauungsorgane.

- Alglave, P., Anomalie de longueur du côlon ascendant avec une disposition serpentine des coudures de cet intestine et une péricolite intense qu'a provoquée une ptose rénale droite du troisième degré. 1 Fig. *Bull. et Mém. Soc. anat. Paris*, Année 84, No. 6, S. 390—393.
- Brissaud et Bauer, A propos des lignes de démarcation entre les lobes du foie chez l'homme. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 67, No. 26, S. 194—195.
- Comolli, Antonio, Contributo alla conoscenza dell'istogenesi del labbro nell'uomo. 2 Taf. *Arch. Ital. di Anat. e di Embriol.*, Vol. 7, Fasc. 4, S. 602—614.
- Giannelli, Luigi, Particolarità riguardanti lo stomaco e le sue aperture pilorica e cardiaca in un embrione umano di circa 75 giorni. M. Fig. *Atti d. Accad. d. Sc. med. e nat. in Ferrara*, Anno 82, 1908, Fasc. 3/4, S. 177—188.
- Giannelli, Luigi, Contributo allo studio dello sviluppo del pancreas negli uccelli. 1 Taf. u. 3 Fig. *Arch. Ital. di Anat. e di Embriol.*, Vol. 7, Fasc. 4, S. 533—577.
- Golgi, Camillo, Di una minuta particolarità di struttura dell'epitelio della mucosa gastrica e intestinale di alcuni vertebrati. (S. Kap. 5.)
- Johnston, John B., The Limit between Ectoderm and Entoderm in the Mouth and the Origin of the Taste Buds. *Anat. Record*, Vol. 3, No. 4, S. 261—262.
- Laguesse, E., Preuve expérimentale du balancement dans les îlots endocrines du pigeon. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 67, No. 25, S. 94—96.

- Laguesse, E.**, Sur l'évolution des îlots endocrines dans le pancréas de l'homme adulte. 3 Taf. Arch. d'Anat. microsc., T. 11, Fasc. 1, S. 1—93.
- Lewis, Frederic T.**, KEIBEL'S Note on intestinal Diverticula. Anat. Record, Vol. 3, No. 4, S. 267—268.
- Liertz, Rhaban**, Ueber die Lage des Wurmfortsatzes. 3 Taf. u. 12 Fig. Berlin, Hirschwald. V, 146 S. 8°. 4 M.
- McLoughlin**, Duodenal Diverticulum. Trans. of the R. Acad. of Med. of Ireland, Vol. 27, S. 388—390.
- Policard, A.**, Sur quelques caractères histophysiologiques des cellules de l'épithélium de la vésicule biliaire. Compt. rend. Soc. Biol., T. 67, No. 24, S. 15—16.
- Weichselbaum, A.**, und **Kyrte, A.**, Ueber das Verhalten der LANGERHANSschen Inseln des menschlichen Pankreas im fötalen und post-fötalen Leben. 11 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 74, H. 2, S. 223—258.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

- Brasch, Erich**, Die Papilla renalis der Haussäugetiere. (Forts.) 35 Fig. Oesterr. Monatsschr. f. Tierheilk., Jg. 34, No. 7, S. 302—307; No. 8, S. 350—355.
- Garnier, Charles**, Cryptorchidie chez l'homme adulte stérile avec conservation de la fonction diastématique. Compt. rend. Soc. Biol., T. 67, No. 24, S. 69—70.
- Luna, Emerico**, Sulla irrorazione arteriosa delle glandole soprarenali nell'uomo. 1 Taf. Ricerche Laborat. anat. Roma e altri Laborat. biol., Vol. 14, Fasc. 3/4. 13 S.
- Mayer, André, et Rathéry, Fr.**, Recherches sur l'histo-physiologie de la sécrétion urinaire chez les mammifères. 1 Taf. Arch. d'Anat. microsc., T. 11, Fasc. 1, S. 134—166.
- Regaud, Cl.**, Participation du chondriom à la formation des grains de ségrégation dans les cellules des tubes contournés du rein (chez les ophiidiens et les amphibiens). (S. Kap. 5.)

b) Geschlechtsorgane.

- Bonnet, P.**, Testicule rudimentaire chez un Psammodromus algerus. Compt. rend. Soc. Biol., T. 67, No. 24, S. 21—22.
- Giorgi, Eugenio**, Delle terminazioni nervose negli organi genitali maschili. Bull. Soc. med.-chir. Pavia, Anno 22, 1908, No. 4, S. 248—253.
- Gräfenberg, Ernst**, Beiträge zur Physiologie der Eieinbettung. Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol., Bd. 65, H. 1, S. 1—35.
- v. **Hofmann, Karl**, Untersuchungen über das menschliche Sperma. (S. Kap. 5.)
- Kingsbury, B. F.**, Report of a Case of Hermaphroditism (Hermaphroditismus verus lateralis) in *Sus scrofa*. 3 Fig. Anat. Record, Vol. 3, No. 4, S. 278—285.

- Kohlbrugge, J. H. F.**, Der Einfluß der Spermatozoiden auf den Uterus. Ein Beitrag zur Telegonie. 2 Fig. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 12, H. 2, S. 359—368.
- Lécaillon, A.**, Sur la dégénérescence que subit la cicatricule de l'œuf non fécondé des oiseaux. Compt. rend. Soc. Biol., T. 67, No. 24, S. 31—34.
- Lillie, F. R.**, Polarity and Bilaterality in the Annelid Egg. Biol. Bull. Marine Biol. Labor. Woods Holl, Mass., Vol. 16, No. 2/4.
- Lunghetti, Bernardino**, Sui primi stadi di sviluppo del condotto di MÜLLER negli uccelli. Bull. d. Sc. med., Anno 80, Ser. 8, Vol. 9, Fasc. 5, S. 237—242.
- Mayer, André, et Rathéry, Fr.**, Histophysiologie du sein de Tupinambis teguixin LINNÉ. 1 Taf. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 45, No. 4, S. 321—338.
- McClung, C. E.**, Spermatogenesis of Xiphidium fasciatum. (S. Kap. 5.)
- Mulon, P.**, Sur un corps jaune kystique, formée aux dépens d'un ovisac non déhiscé. 1 Taf. u. 5 Fig. Arch. d'Anat. microsc., T. 11, Fasc. 1, S. 110—133.
- Nordenskiöld, Erik**, Zur Spermatogenese von Ixodes redivius. (S. Kap. 5.)
- Nussbaum, M.**, Ueber die Beziehungen der Keimdrüsen zu den sekundären Geschlechtscharakteren. (Bemerkungen zu MEISENHEIMERS Experimentellen Studien zur Soma- und Geschlechts-Differenz.) Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 129, H. 1/2, S. 110—112.
- Pearl**, Studies on the Physiology of Reproduction in the Domestic Fowl. 1. Regulations in the morphogenetic Activity of the Oviduct. Journ. of Exper. Zool., Vol. 6, No. 3.
- Perroncito, Aldo**, Condriosomi, cromidii e apparato reticolare interno nelle cellule spermatiche. (S. Kap. 5.)
- Regaud, Cl., et Dubreuil, G.**, Effets de la rupture artificielle des follicules de l'ovaire, au point de vue de la formation des corps jaunes chez la lapine. Compt. rend. Soc. Biol., T. 67, No. 26, S. 166—168.
- Retzius, Gustaf**, Die Spermien der Crustaceen. (S. Kap. 5.)
- , Zur Kenntnis der Spermien der Insekten. (S. Kap. 5.)
 - , Die Spermien von Aurelia aurita. (S. Kap. 5.)
 - , Die Spermien der Nereiden. (S. Kap. 5.)
 - , Die Spermien der Cestoden und der Trematoden. (S. Kap. 5.)
 - , Die Spermien der Chätognathen. (S. Kap. 5.)
 - , Weiteres zur Kenntnis der Spermien der Bryozoen. (S. Kap. 5.)
 - , Die Spermien von Nassa reticulata (L.). (S. Kap. 5.)
 - , Zur Kenntnis der Spermien der Elasmobranchier. (S. Kap. 5.)
 - , Die Spermien der Vögel. (S. Kap. 5.)
 - , Die Spermien von Didelphys. (S. Kap. 5.)
 - , Die Spermien von Bradypus. (S. Kap. 5.)
 - , Die Spermien der Insektivoren. (S. Kap. 5.)
 - , Die Spermien der Nagetiere. (S. Kap. 5.)
 - , Die Spermien der Huftiere. (S. Kap. 5.)
 - , Die Spermien der Waltiere. (S. Kap. 5.)
 - , Die Spermien der Carnivoren. (S. Kap. 5.)

- Retzius, Gustaf, Die Spermien der Halbaffen. (S. Kap. 5.)
—, Die Spermien der Affen. (S. Kap. 5.)
—, Die Spermien des Menschen. (S. Kap. 5.)
—, Kurzer Rückblick auf die Spermien der Säugetiere. (S. Kap. 5.)
Schmaltz, Anatomische Notizen. 7. Bemerkungen über den Penis, Clitoris. 2 Fig. Berlin. tierärztl. Wochenschr., Jg. 25, No. 25, S. 455—458.
Trinci, Elemento cromatico nell'oogenesi dei Sauri. 1 Taf. Mem. d. R. Accad. d. Sc. di Bologna, Cl. di Sc. fis., Ser. 6, Vol. 5, 1908.
Vaney, C., et Conte, A., Évolution du vitellus dans l'œuf du Ver à soie. Compt. rend. Soc. Biol., T. 67, No. 25, S. 87—88.
Whitehead, Richard H., The interstitial Cells of the Testis of an hermaphrodite Horse. Anat. Record, Vol. 3, No. 4, S. 264.

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

- Agosti, Francesco, Particolarità morfologiche delle cellule nervose dei gangli cerebro-spinali dei feti di alcuni mammiferi. (S. Kap. 5.)
Besta, Carlo, Ricerche sulla colorabilità primaria degli elementi nervosi embrionali. (S. Kap. 5.)
Cerletti, Ugo, Studi recenti sull'istogenesi della nevrologia. Ann. d. Ist. Psich. d. R. Univ. di Roma, Vol. 6, 1908, S. 221—234.
Collin, Remy, et Verain, Marcel, Comparaison des noyaux des cellules nerveuses somatochromes dans l'état clair et dans l'état sombre chez la souris. (S. Kap. 5.)
Creutzfeldt, Hans Gerhard, Ein Beitrag zur normalen und pathologischen Anatomie der Hypophysis cerebri des Menschen. Diss. med. Kiel, 1909. 8°.
Déjerine, A., et André-Thomas, Le faisceau interne du pied du pédoncule cérébral. Compt. rend. Soc. Biol., T. 67, No. 24, S. 12—15.
Giorgi, Eugenio, Delle terminazioni nervose negli organi genitali maschili. (S. Kap. 10b.)
Herrick, C. Judson, The Nervus terminalis (Nerve of PINKUS) in the Frog. Anat. Record, Vol. 3, No. 4, S. 259—260.
Johnston, John B., The Morphology and Subdivision of the Forebrain Vesicle in Vertebrates. Anat. Record, Vol. 3, No. 4, S. 260—261.
Kohlbrugge, J. H. F., Die Gehirnfurchen malayischer Völker verglichen mit denen der Australier und Europäer. Ein Beitrag zur Evolutionslehre. 17 Taf. Amsterdam, Müller. 51 u. 120 S. 8°. (Verhandl. d. K. Akad. van Vetenschappen to Amsterdam, 2. Sectie, Deel 15, No. 1.)
Landau, E., Ueber die Orbitalfurchen bei den Esten. 3 Taf. u. 30 Fig. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 12, H. 2, S. 341—352.
Lefébure, M., Les terminaisons nerveuses dans la peau du sein en dehors du mamelon. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 45, No. 4, S. 339—352.
*Levi, G., I gangli cerebrospinali. Studio di istologia comparata e di istogenesi. M. Taf. Roma. 8°. 26 M.

- Levinsohn, Georg**, Ueber die Beziehungen der Großhirnrinde beim Affen zu den Bewegungen des Auges. 2 Taf. GRÄFES Arch. f. Ophthalmol., Bd. 71, H. 2, S. 313—378.
- Lissauer, Max**, Ueber die Lage der Ganglienzellen des menschlichen Herzens. (S. Kap. 7.)
- Lugaro, E.**, Una prova dell'esistenza delle neurofibrille nel vivente. (S. Kap. 5.)
- Mencl, Em.**, Zur Kenntnis der Neuroglia bei Nephelis. 1 Fig. Zool. Anz., Bd. 34, No. 16/17, S. 516—521.
- Nageotte, J.**, Mitochondries et grains spumeux dans les cellules nerveuses. (S. Kap. 5.)
- Perrero, Emilio**, Contributo allo studio della rigenerazione delle fibre nervose del sistema nervoso centrale. Riv. di Pat. nerv. e ment., Vol. 14, Fasc. 5, S. 193—204.
- Perroncito, Aldo**, Sulla rigenerazione dei nervi: risposta ad ALBRECHT BETHE. Bull. Soc. med.-chir. Pavia, Anno 22, 1908, No. 4, S. 237—247.
- Rossi, Ottorino**, Sulla rigenerazione del nervo ottico. M. Fig. Riv. di Patol. nerv. e ment., Vol. 14, Fasc. 4, S. 145—150.
- Sheldon, R. E.**, The Nervus terminalis in Teleosts. Anat. Record, Vol. 3, No. 4, S. 257—259.
- Trautmann, Alfred**, Anatomie und Histologie der Hypophysis cerebri einiger Säuger. 2 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 74, H. 2, S. 311—367.
- Wilson, J. Gordon**, The Nerves of the Atrio-ventricular Bundle. (S. Kap. 7.)

b) Sinnesorgane.

- Aubaret**, L'insuffisance valvulaire du conduit lacrymo-nasal dans ses rapports avec la forme et l'aspect de l'orifice inférieur. Compt. rend. Soc. Biol., T. 66, No. 22, S. 1046—1048.
- Aubaret, E.**, Des rapports des faisceaux lacrymaux de l'orbitaire des paupières et de leur action sur le sac lacrymal. Compt. rend. Soc. Biol., T. 67, No. 26, S. 235—237.
- Capua**, Giuffré Antonino, Contributo alla conoscenza della spermatogenesi della Phyllirhoe bucephala. (S. Kap. 5.)
- Gargano, Claudio**, Lo sviluppo dell'occhio pineale. Giorn. int. d. Sc. med., Anno 31, Fasc. 11, S. 505—508.
- Haller**, Die phyletische Entfaltung der Sinnesorgane der Säugetierzunge. 3 Taf. u. 36 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 74, H. 2, S. 368—467.
- Hamburger, C.**, Ueber das Färben lebender menschlicher Augen zu physiologischen und zu diagnostischen Zwecken. (S. Kap. 3.)
- Keil, Richard**, Beiträge zur Pathogenese der Mißbildungen an Tieraugen. 2 Fig. Berlin. tierärztl. Wochenschr., Jg. 25, No. 30, S. 556—560.
- Kolmer, Walther**, Histologische Studien am Labyrinth mit besonderer Berücksichtigung des Menschen, der Affen und der Halbaffen. 4 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 74, H. 2, S. 259—310.
- Kolmer, Walther**, Ueber einen sekretorischen Bestandteil der Stäbchenzapfenschicht der Wirbeltierretina. Vorl. Mitt. 1 Taf. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 129, H. 1/2, S. 35—45.

- v. Pflugk, A., Die Fixierung der Wirbeltierlinsen, insbesondere der Linse des neugeborenen Menschen. (S. Kap. 3.)
- Streeter, George L., Experimental Observations on the Development of the Amphibian Ear Vesicle. 1 Fig. Anat. Record, Vol. 3, No. 4, S. 199—201.

12a. Entwicklungsgeschichte.

- *Cavazzani, Emilio, Contributo allo studio delle sostanze proteiche nell'embrione. Atti d. Accad. d. Sc. med. e nat. in Ferrara, Anno 82, 1908, Fasc. 1/2, S. 29—41.
- Gargano, Claudio, Lo sviluppo dell'occhio pineale. (S. Kap. 11b.)
- Giannelli, Luigi, Particolarità riguardanti lo stomaco e le sue aperture pilorica e cardiaca in un embrione umano di circa 75 giorni. (S. Kap. 9b.)
- Giannelli, Luigi, Contributo allo studio dello sviluppo del pancreas negli uccelli. (S. Kap. 9b.)
- Jordan, H. E., Description of a 5 mm human Embryo. 1 Fig. Anat. Record, Vol. 3, No. 4, S. 204—211.
- Lécaillon, A., La segmentation parthénogénétique chez la poule qui ne s'est jamais accouplée. Compt. rend. Soc. Biol., T. 66, No. 23, S. 1053—1055.
- Levi, Giuseppe, Studi anatomici ed embriologici sull'osso occipitale. (S. Kap. 6a.)
- Lunghetti, Bernardino, Sui primi stadi di sviluppo del condotto di MÜLLER negli uccelli. (S. Kap. 10b.)
- Mac Bride, E. W., The Gastrulation and Formation of Layers in Amphioxus. Rep. 78. Meeting British Assoc. Dublin 1908, S. 739—740.
- Nusbaum, J., und Fulinski, B., Zur Entwicklungsgeschichte des Darmdrüsenblattes bei Grylotalpa vulgaris LATR. 2 Taf. u. 11 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 93, H. 2, S. 306—348.
- Patterson, J. T., On the Development of the vascular Area in the Chick. Biol. Bull. Marine Biol. Labor. Woods Holl, Mass., Vol. 16, No. 2/4.
- Ruffini, Angelo, La elevazione termica e l'eliotropismo positivo durante lo sviluppo delle uova di Bufo vulgaris. Atti d. R. Accad. dei Fisiocritici in Siena, Ser. 4, Vol. 20, 1908, No. 5/6, S. 279—286.
- Savaré, M., Lo stroma del villo placentare nelle varie epoche di sviluppo. 1 Taf. Ann. Ostetr. e Ginecol., Anno 30, No. 12, S. 595—636.
- Toldt jun., K., Ueber den vermeintlichen Bärenembryo mit Stachelanlagen. Zool. Anz., Bd. 34, No. 17/18, S. 606—607.
- Vastarini-Cresi, Giovanni, Le prime tracce di glicogeno nell'embrione. Atti d. R. Accad. med.-chir. di Napoli, 1909, No. 1. 7 S.
- *della Vedova, T., Il periodo iniziale nello sviluppo del seno mascellare. Atti Soc. Milanese Med. e Biol., Vol. 3, 1908, Fasc. 2, S. 119—122.

12b. Experimentelle Morphologie, Entwicklungsmechanik.

- Bardeen, Charles Russell, Variations in Susceptibility of Amphibian Ova to the X-Rays at different Stages of Development. Anat. Record, Vol. 3, No. 4, S. 163—165.

- Carlgrén, O.**, Studien über Regenerations- und Regulationserscheinungen. 2. Ergänzende Erscheinungen an Actinarien. 4 Taf. u. 2 Fig. Stockholm (Vet.-Akad. Handlingar). 48 S. 3,60 M.
- Conklin, Edwin G.**, The Application of Experiment to the Study of the Organization and early Differentiation of the Egg. Anat. Record, Vol. 3, No. 4, S. 149—154.
- Dawydoff, C.**, Beobachtungen über den Regenerationsprozeß bei den Enteropneusten. 4 Taf. u. 23 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 93, H. 2, S. 237—305.
- Henneberg, B.**, Ueber Schwanzautotomie bei Säugern. 2 Taf. Med.-nat. Arch., Bd. 2, H. 2, S. 229—246.
- Lewis, Warren H.**, The experimental Production of Cyclopia in the Fish Embryo (*Fundulus heteroclitus*). 24 Fig. Anat. Record, Vol. 3, No. 4, S. 175—181.
- Morgan, Thomas H.**, The Effects produced by centrifuging Eggs before and during Development. 9 Fig. Anat. Record, Vol. 3, No. 4, S. 155—161.
- Rossi, Ottorino**, Sulla rigenerazione del nervo ottico. (S. Kap. 11a.)
- Stockard, Charles R.**, The artificial Production of one-eyed Monsters and other Defects, which occur in Nature by the Use of Chemicals. 5 Fig. Anat. Record, Vol. 3, No. 4, S. 167—173.
- Stockard**, Studies of Tissue Growth. 2. Functional Activity, Form Regulation, Level of the Cut, and Degree of Injury as Factors in Determining the Rate of Regeneration. The Reaction of regenerating Tissue in the old Body. (S. Kap. 5.)
- Streeter, George L.**, Experimental Observations on the Development of the Amphibian Ear Vesicle. (S. Kap. 11b.)

13. Mißbildungen.

- Herwig, Paul**, Ein Fall von beiderseitiger Spalthand verbunden mit Syndaktylie. (S. Kap. 6a.)
- Keil, Richard**, Beiträge zur Pathogenese der Mißbildungen an Tieraugen. (S. Kap. 11b.)
- Kingsbury, B. F.**, Report of a Case of Hermaphroditism (*Hermaphroditismus verus lateralis*) in *Sus scrofa*. (S. Kap. 10b.)
- Stockard, Charles R.**, The artificial Production of one-eyed Monsters and other Defects, which occur in Nature by the use of Chemicals. (S. Kap. 12b.)
- Whitehead, R. H.**, A Case of Cyclopia. Anat. Record, Vol. 3, No. 4, S. 285—290.

14. Physische Anthropologie.

- Anthropometric Investigations in the British Isles.** Report of the Committee consisting of D. J. CUNNINGHAM . . . M. Fig. Rep. 78. Meeting British Assoc. Dublin 1908, S. 351—399.

Abgeschlossen am 28. August 1909.

Literatur 1909*¹).

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Oberbibliothekar an der Königl. Bibliothek in Berlin.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

Sterzi, Giuseppe, Il sistema nervoso centrale dei vertebrati. Ricerche anatomiche ed embriologiche. Vol. 2: Pesci. Libro 1: Selaci. Parte 1: Anatomia. 385 Fig. Padova, Draghi. X, 986 S.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Archivio Zoologico. Vol. 4, Fasc. 1. 2 Taf. Napoli, Giannini.

Inhalt: DELLA VALLE, L'organizzazione della cromatina studiata mediante il numero dei cromosomi. — MORGERA, Ricerche sulla glandola ed il canale di LEYDIG nel maschi di Scyllium.

Comptes rendus de l'Association des Anatomistes. Publiés par le Professeur A. NICOLAS et par le Professeur E. LAGUESSE. Onzième Réunion Nancy 1909. Paris, Secrét. de l'Assoc. 302 S. 8^o. 18 fr.

Gegenbaurs Morphologisches Jahrbuch. Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. v. GEORG RUGE. Bd. 39, H. 3/4. 9 Taf. u. 64 Fig. Leipzig, Engelmann.

Inhalt: FRETS, Ueber die Entwicklung der Wirbelsäule von Echidna hystrix. — FLEISCHMANN, Cerviothorax der Amnioten. — FUNCCIUS, Der Prothorax der Vögel und Säuger. — STERZI, Il sacco endolinfatico. — HATSCHKE, Studien zur Segmentation des Wirbeltierkopfes. 2. Mitt. Das primitive Vorderende des Wirbeltierembryos. — DE BEAUFORT, Schwimmblase der Malacopterygii. — LANDAU, Gehirnrelief der Fossa anterior. — FRETS, Ueber die Entwicklung der Regionen der Wirbelsäule beim Menschen.

Journal of Anatomy and Physiology. Conducted by WILLIAM TURNER. . . . Vol. 43 (Ser. 3, Vol. 4), Part 4. London, Griffin & Co.

Inhalt: PARSONS, The Topography and Morphology of the human Hyoid Bone. — KIDD, The Arrangement of papillary Ridges on the human Hand and Foot. — STOKES, Abnormal Position of the Heart and great Blood-Vessels. — REID, Note on a large intra-abdominal Colon. — SMITH, Note on an anomalous Anastomosis between the internal Carotid and basilar Arteries. — BURNE, A Gland upon the Ear Conch of Dasyurus Maugei. — EVATT, A Contribution to the Development of the Prostate in Man. — PATERSON, Two abnormal Sterna in living Subjects. — GOULD, A case of abnormal eight subclavian Artery. — SCOTT, A Contribution to the Histology of the human osseous and membranous Labyrinth. — BARCLAY-SMITH, A Liver exhibiting multiple Anomalies. — Anatomical Notes.

The American Journal of Anatomy. Editors: BARDEEN, DONALDSON, DWIGHT, GAGE, HUBER, HUNTINGTON, MALL, McMURRICH, MINOR, PIERSOL, KNOWER. Vol. 9, No. 3. 10 Taf. u. 24 Fig. Philadelphia, Wistar Institute of Anat. and Biol.

*) Wünsche und Berichtigungen, welche die Literatur betreffen, sind direkt zu richten an Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek, Berlin NW.

1) Ein * vor dem Verfasser bedeutet, daß der Titel einer Bibliographie entnommen wurde, da die Abhandlung nicht zugänglich war.

- Inhalt: HERZOG, A Contribution to our Knowledge of the earliest known Stages of Placentation and embryonic Development in Man. — BELL, I. On the Occurrence of Fat in the Epithelium, Cartilage and Muscle Fibers of the Ox. II. On the Histogenesis of the Adipose Tissue of the Ox. — SMITH, On the Development of the superficial Veins of the Body Wall in the Pig.
- The Anatomical Record.** Editors: I. HARDESTY, G. C. HUBER, C. M. JACKSON, H. JAYNE, T. G. LEE, F. F. LEWIS, W. H. LEWIS, C. F. W. MC CLURE, F. R. SABIN, G. L. STREETER. Vol. 3, No. 5. Philadelphia, Wistar Institute.
- Inhalt: RANSON, A preliminary Note on the non-medullated Nerve Fibres in the Spinal Nerves. — HARVEY, Variations with Distension in the Wall and Epithelium of the Bladder and Ureter. — MINOT, The second International Anatomical Congress.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

- Betzer, Robert,** Remarks on the Dyes used in the histological Laboratory. *Anat. Record*, Vol. 3, No. 4, S. 222—232.

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte etc.)

- DANIEL JOHN CUNNINGHAM †. *Anat. Anz.*, Bd. 34, No. 22/24, S. 584—586.
- Donaldson, Henry H.**, On the Relation of the Body Length to the Body Weight and to the Weight of the Brain and of the Spinal Cord in the Albino Rat (*Mus norvegicus* var. *albus*). *Anat. Record*, Vol. 3, No. 4, S. 245—246.
- Hatai, S.**, A Comparison of the Albino with the Grey Rats in Respect to the Weight of the Brain and Spinal Cord. *Anat. Record*, Vol. 3, No. 4, S. 245.
- Nussbaum, M.**, E. F. W. PFLÜGER als Naturforscher. Verzeichnis der veröffentlichten Werke und Schriften nebst kurzer Inhaltsangabe. 1 Bildnis. Bonn, Hager. 40 S. 8^o.
- Stotsenburg, J. M.**, On the Growth of the Albino Rat (*Mus norvegicus* var. *albus*) after Castration. *Anat. Record*, Vol. 3, No. 4, S. 233—245.
- Thomson, Arthur**, DANIEL JOHN CUNNINGHAM, born 1850, died 1909. *Man*, Vol. 9, No. 7, S. 97—99.

5. Zellen- und Gewebelehre.

- Asvadourova, Nina**, Sur la microchimie des cellules pigmentaires. *Compt. rend. Assoc. des Anat.* 11. Réun. Nancy 1909, S. 60—65.
- Bell, E. T.**, I. On the Occurrence of Fat in the Epithelium, Cartilage and Muscle Fibers of the Ox. II. On the Histogenesis of the Adipose Tissue of the Ox. 2 Taf. u. 13 Fig. *American Journ. of Anat.*, Vol. 9, No. 3, S. 401—438.
- Branca, A.**, Le capuchon céphalique dans la spermiogénèse humaine. 1 Fig. *Compt. rend. Assoc. des Anat.* 11. Réun. Nancy 1909, S. 272—277.
- Champy, Christian**, Sur la spermatogénèse des Batraciens anoures. 5 Fig. *Compt. rend. Assoc. des Anat.* 11. Réun. Nancy 1909, S. 213—218.
- Ciaccio, C.**, Contributo alla conoscenza dei lipoidi cellulari. *Anat. Anz.*, Bd. 35, No. 1, S. 17—31.

- Collin, Remy, et Lucien, Maurice**, Réseau interne de GOLGI dans les cellules nerveuses des mammifères. 7 Fig. *Compt. rend. Assoc. des Anat.* 11. Réun. Nancy 1909, S. 238—244.
- Della Valle, Paulo**, L'organizzazione della cromatina studiata mediante il numero dei cromosomi. 1 Taf. *Arch. Zool.*, Vol. 4, Fasc. 1, S. 1—178.
- Fauré-Fremiet, E.**, Vacuoles colorables par le rouge neutre chez un infusoire cilié. *Compt. rend. Assoc. des Anat.* 11. Réun. Nancy 1909, S. 286—288.
- Guyer, Michael F.**, The Spermatogenesis of the Domestic Guinea (*Numida meleagris dom.*). 40 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 34, No. 20/21, S. 502—513.
- Guyer, Michael F.**, The Spermatogenesis of the domestic Chicken (*Gallus gallus dom.*). 35 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 34, No. 22/24, S. 573—580.
- Guiéysse-Pellissier, A.**, Étude de la division karyokinétique des cellules épithéliales de l'intestin d'*Ascaris megalcephala*. 4 Fig. *Compt. rend. Assoc. des Anat.* 11. Réun. Nancy 1909, S. 82—91.
- Jordan, H. E.**, The Spermatogenesis of *Aplopus Mayeri*. 5 Taf. *Papers from the Tortugas Laborat. of the Carnegie Instit. of Washington*, Vol. 1, 1908, S. 13—36.
- Lams, Honoré**, La morphologie de la sphère attractive pendant la maturation et la fécondation de l'œuf d'*Arion empiricorum* (FÉR.). 7 Fig. *Compt. rend. Assoc. des Anat.* 11. Réun. Nancy 1909, S. 96—104.
- Lévêque**, Le tissu adipeux articulaire et péri-articulaire. *Compt. rend. Assoc. des Anat.*, 11. Réun. Nancy 1909, S. 21—23.
- Livini, F.**, Istogenesi del tessuto connettivo. 2. comm. prel. *Monit. Zool. Ital.*, Anno 20, No. 7, S. 225—227.
- Lubosch, W.**, Anpassungserscheinungen bei der Verkalkung des Selachierknorpels. 8 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 35, No. 1, S. 1—8.
- Maccabroni, Francesco**, Sulla fine struttura dei megacariociti. 1 Taf. *Bull. Soc. med.-chir. Pavia*, Anno 23, No. 1, S. 57—65.
- Mencl, Em.**, Die Bakterienkerne und die „cloisons transversales“ GUILLIERMONDS. *Arch. f. Protistenkunde*, Bd. 16, H. 1, S. 62—70.
- Prenant, A.**, Observations sur les cellules pigmentaires et sur le pigment des Amphibiens. *Compt. rend. Assoc. des Anat.* 11. Réun. Nancy 1909, S. 44—60.
- Rainer, Fr. J.**, Sur l'existence d'un type géant de corpuscule de PACINI. 1 Fig. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 67, No. 27, S. 309—310.
- Regaud, Cl., et Mawas, J.**, Sur la structure du protoplasma dans les cellules séro-zymogènes des acini et dans les cellules des canaux excréteurs de quelques glandes salivaires de Mammifères. 6 Fig. *Compt. rend. Assoc. des Anat.* 11. Réun. Nancy, S. 220—237.
- Renaut, J., et Debreuil, G.**, Les premiers stades de la défense du tissu conjonctif contre sa tuberculisation expérimentale. *Compt. rend. Assoc. des Anat.* 11. Réun. Nancy 1909, S. 114—118.
- Schil, Louis**, Sur quelques particularités de la télophase chez *Allium cepa*. 8 Fig. *Compt. rend. Assoc. des Anat.* 11. Réun. Nancy 1909, S. 200—203.
- Spillmann, L., et Bruntz, L.**, Les néphrophagocytes des mammifères. *Compt. rend. Assoc. des Anat.* 11. Réun. Nancy 1909, S. 14—17.

- Studnička, F. K.**, Zu der Erwidernng von FRIEDRICH KRAUSS auf meine Mitteilung über die Natur des Chordagewebes. *Anat. Anz.*, Bd. 34, No. 22/24, S. 580—582.
- Verson, Saverio**, Di alcuni reperti citologici ottenuti col metodo fotografico di R. CAJAL modificato da GOLGI: nota prev. *Giorn. Accad. med. Torino*, Anno 71, 1908, No. 6, S. 156—157.
- Zaccarini, G.**, Il grasso delle cartilagini costali dell'embrione e del feto. *Boll. d. Soc. med. di Parma*, Ser. 2, Anno 2, Fasc. 2, S. 13—16.
- Zaccarini, G.**, Il grasso nelle cartilagini costali nella vita extrauterina. *Boll. d. Soc. med. di Parma*, Ser. 2, Anno 2, Fasc. 5, S. 121—131.
- Zacharias, E.**, Die chemische Beschaffenheit von Protoplasma und Zellkern. *Processus rei botanicae*, Bd. 3, H. 1, S. 67—258.
- Zimmermann, A.**, Ueber die Corpora amylacea-ähnlichen Gebilde der Milchdrüse des Rindes. 1 Taf. *Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.*, Jg. 19, H. 12, S. 425—429.

6. Bewegungsapparat.

a) Skelett.

- Anthony, R.**, Recherches anatomiques sur les Bradypes arboricoles. Le squelette du paresseux à collier; ses rapports morphologiques avec celui des autres Bradypes. 5 Taf. u. 26 Fig. *Ann. des Sc. nat., Zool.*, Année 85, T. 9, No. 3/5, S. 157—285.
- Anzoletti, Augusto**, Significato morfologico dei punti di ossificazione secondari. *Atti Soc. Milanese Med. e Biol.*, Vol. 3, 1908, Fasc. 1, S. 102—103.
- Barpi, Ugo**, Un caso di costola cervicale in un asino. Il nuovo Ercolani, *Arch. di Veter. e Zootec.*, Anno 14, No. 6, S. 81—83.
- Berry, Richard J. A.**, Preliminary Account of the Discovery of forty two hitherto unrecorded Tasmanian Crania. *Anat. Anz.*, Bd. 35, No. 1, S. 11—17.
- de Blasio, A.**, Cranio di delinquente con processo paramastoideo. 3 Fig. *Arch. di Antropol. crim.*, Vol. 30, Fasc. 3, S. 273—279.
- Borella, Alete, e Finzi, Giulio**, Su tre casi di polidattilia. 3 Fig. *Clin. veter., Sez. pratica*, Anno 31, 1908, No. 42, S. 673—677.
- Bovero, Alfonso**, Di alcune modalità poco note del „processus supracondyloideus humeri internus“. *Giorn. Accad. Med. Torino*, Anno 71, 1908, No. 6, S. 132—149.
- Dieulafé, L., et Mouchet, A.**, Topographie du sinus sphénoïdal. 7 Fig. *Compt. rend. Assoc. des Anat.* 11. Réun. Nancy 1909, S. 105—113.
- Fischer, Guido**, Beiträge zum Durchbruch der bleibenden Zähne und zur Resorption des Milchgebisses. Nebst Untersuchungen über die Genese der Osteoklasten und Riesenzellen. 14 Taf. u. 27 Fig. *Anat. Hefte*, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., Heft 116 (Bd. 36, H. 3), S. 617—725.
- Fischer, Guido**, Ueber die vergleichende Histologie der Zähne. *Mitt. a. d. Naturw. Ver. f. Neuvorpommern u. Rügen in Greifswald*, Jg. 40, 1908, ersch. 1909, S. 14—17.
- Fleischmann, A.**, Der Cervicothorax der Amnioten. Topogenetische Studie. *GEGENBAURS Morphol. Jahrb.*, Bd. 39, H. 3/4, S. 366—369.

- Frassetto, Fabio**, Sull'origine e sull'evoluzione delle forme del cranio umano (forme eurasiche). M. Fig. Atti d. Soc. Romana di Antropol., Vol. 14, 1908, Fasc. 2, S. 163—196.
- Frets, G. P.**, Ueber die Entwicklung der Wirbelsäule von *Echidna hystrix*. 2. Teil. 22 Fig. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 39, H. 3/4, S. 335—365.
- Frets, G. P.**, Ueber die Entwicklung der Regionen der Wirbelsäule beim Menschen. 9 Fig. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 39, H. 3/4, S. 647—654.
- Funcius, Theodor**, Der Prothorax der Vögel und Säuger. 3 Taf. u. 20 Fig. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 39, H. 3/4, S. 370—445.
- Herpin, A.**, et **Mouchet, A.**, La dent de l'œil. 6 Fig. Compt. rend. Assoc. des Anat. 11. Réun. Nancy 1909, S. 24—29.
- Krause, W.**, Die Heptadaktylie des Menschen. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 34, No. 20/21, S. 525—526.
- Levi, Giuseppe**, Contributo alla conoscenza del condrocranio cerebrale dei mammiferi. 1 Taf. u. 1 Fig. Monit. Zool. Ital., Anno 20, No. 5, S. 159—174.
- Paterson**, Two abnormal Sterna in living Subjects. 2 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 43, Pt. 4, S. 322—323.
- Parsons, F. G.**, The Topography and Morphology of the human Hyoid Bone. 8 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 43, Pt. 4, S. 279—290.
- Rivet, G.**, Recherches sur le prognathisme. (Suite.) L'Anthropol., T. 20, No. 1, S. 175—187. (1. T. 20, S. 35.)
- Studnička, F. K.**, Zur Lösung der Dentinfrage. Bemerkungen zu den Arbeiten von v. KORFF und v. EBNER. 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 34, No. 20/21, S. 481—502.
- Trueb, Karl**, Größenverhältnisse des Cavum pulpae nach Altersstufen. Diss. med. Heidelberg, 1909. 80.
- Voit, Max**, Das Primordialcranium des Kaninchens unter Berücksichtigung der Deckknochen. Ein Beitrag zur Morphologie des Säugetierschädels. 16 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., Heft 116 (Bd. 38, H. 3), S. 425—616.
- b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.**
- Lelièvre, Aug.**, et **Retterer, Éd.**, Des muscles lisses des vertébrés et des conditions qui font varier leur structure. 2 Fig. Compt. rend. Assoc. des Anat. 11. Réun. Nancy 1909, S. 140—149.
- Levrat, E.**, et **Tournier, E.**, Le ligament suspenseur du pli de l'aîne. 4 Fig. Compt. rend. Assoc. des Anat., 11. Réun. Nancy 1909, S. 34—40.
- Lucien, M.**, Développement et signification anatomique du ligament latéral interne du cou-de-pied. 3 Fig. Compt. rend. Assoc. des Anat. 11. Réun. Nancy 1909, S. 182—188.
- Regnault, Félix**, Action du muscle temporal sur la forme du crâne. Compt. rend. Assoc. franç. pour l'Avanc. d. Sc. Clermont-Ferrand, 1908, S. 643—647.
- Rouvière, H.**, Anatomie, origine et signification du faisceau supéro-externe du ligament ilio-fémoral. Compt. rend. Assoc. des Anat. 11. Réun. Nancy 1909, S. 196—199.

- Varaldi, Luigi**, Il muscolo pronatore rotondo. M. Fig. La Clinica veter., Sez. pratica, Anno 31, 1908, No. 34, S. 548—551; No. 35, S. 561—564.
- Varaldi, Luigi**, Su alcune particolarità del muscolo io-glosso e di altri muscoli estrinseci della lingua del cavallo. La Clinica veter., Sez. scient., Anno 31, 1908, No. 4/5, S. 186—203.
- Varaldi, Luigi**, Sulla morfologia dei muscoli della coda del cavallo. La Clinica veter., Sez. scient., Anno 32, No. 1, S. 186—203.

7. Gefäßsystem.

- Argaud**, Sur quelques particularités structurales de la grande azygos chez le bœuf. Compt. rend. Assoc. franç. pour l'Avanc. des Sc. Clermont-Ferrand, 1908, S. 561—562.
- Argaud et Cochet**, Rapports différents des deux pneumogastriques dans la région cervicale. Compt. rend. Assoc. franç. pour l'Avanc. des Sc. Clermont-Ferrand, 1908, S. 558—559.
- Balabio, Romano**, Della fine distribuzione del connettivo nelle lymphoglandulae. Bull. Soc. med.-chir. Pavia, Anno 22, 1908, No. 4, S. 262—266.
- Bruni, N.**, Ricerche sui resti della valvola venosa sinistra. 1 Taf. Atti d. Soc. Toscana di Sc. nat., Vol. 24, 1908, S. 96—119.
- Diamare, Vincenzo**, Su' rapporti della vena porta e delle arterie splancniche in Scyllium catulus e Torpedo marmorata. Contributo all'anatomia splancnica negli elasmobranchi. Nota riass. 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 34, No. 22/24, S. 552—559.
- Forgeot, E.**, Sur quelques dispositions des ganglions hémolympatiques des ruminants. Compt. rend. Assoc. franç. pour l'Avanc. des Sc. Clermont-Ferrand, 1908, S. 560—561.
- Forgeot, M. E.**, Sur quelques particularités des ganglions hémolympatiques des ruminants. 1 Fig. Compt. rend. Assoc. des Anat. 11. Réunion Nancy 1909, S. 133—136.
- Giannelli, Augusto**, Un caso di milza rudimentaria. Atti Soc. Romana di Antropol., Vol. 14, 1908, Fasc. 2, S. 209—212.
- Gould, E. L.**, A case of abnormal right subclavian Artery. 3 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 43, Pt. 4, S. 324—328.
- Jolly, J.**, Sur les ganglions lymphatiques des oiseaux. 6 Fig. Compt. rend. Assoc. des Anat. 11. Réunion Nancy 1909, S. 119—132.
- Keith, Arthur**, The Hunterian Lectures on Malformation of the Heart. 28 Fig. Lancet, 1909, Vol. 2, No. 7, S. 433—435; No. 8, S. 519—523.
- Rainer, Fr. J.**, Nouvelle contribution à l'étude des lymphatiques superficiels du cœur. Compt. rend. Soc. Biol., T. 67, No. 27, S. 311—312.
- Smith, G. Elliot**, Note on an anomalous Anastomosis between the internal Carotid and basilar Arteries. 1 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 43, Pt. 4, S. 310—311.
- Smith, H. W.**, On the Development of the superficial Veins of the Body Wall in the Pig. 11 Fig. American Journ. of Anat., Vol. 9, No. 3, S. 439—462.
- Stokes, Adrian**, Abnormal Position of the Heart and great Blood-vessels associated with Transposition of the Viscera. 6 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 43, Pt. 4, S. 301—307.

- Tamassia, Arrigo**, Le vene dorsali della mano come indice di identificazione personale. *M. Fig. Gazz. d. Osp. e d. Clin.*, Anno 29, 1908, No. 92, S. 969—971.
- Tamassia, Arrigo**, La vena centrale frontale. Indice di identificazione personale. *M. Fig. Gazz. d. Osp. e d. Clin.*, Anno 30, No. 43, S. 449—450.
- ***Tanturri, Domenico**, Rara anomalia di decorso del seno laterale. Trasposizione in alto dell'antro dell'osso temporale. *Boll. d. Mal dell'Orecchio, d. Gola e d. Naso*, Anno 25, 1907, No. 11, S. 233—237.
- Waldeyer, W.**, Weitere Bemerkungen über die Lage der Arteria vertebralis. *Compt. rend. Assoc. des Anat. 11. Réun. Nancy 1909*, S. 181.

8. Integument.

- Bertini, T.**, Contributo allo studio della tricosi sacrale. 1 Taf. *Arch. di Psich., Neuropat., Antropol. crim. e Med. leg.*, Vol. 29, 1908, Fasc. 1/2, S. 136—138.
- Brinkmann, August**, Ueber das Vorkommen von Hautdrüsenorganen bei den anthropomorphen Affen. 6 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 34, No. 20/21, S. 513—520.
- Hoefel, T.**, Ein Fall von angeborenem Hautdefekt. 3 Fig. *Straßburg. med. Ztg.*, Jg. 6, H. 8, S. 192—193.
- Kidd, Walter**, The Arrangement of papillary Ridges on the human Hand and Foot. 3 Fig. *Journ. of Anat. and Physiol.*, Vol. 43, Pt. 4, S. 291—300.
- Kükenthal, W.**, Haare bei erwachsenen Delphinen. *Anat. Anz.*, Bd. 35, No. 1, S. 8—10.
- Kunstler, J.**, Remarque sur les cornes des chevaux. *Compt. rend. Assoc. des Anat. 11. Réun. Nancy 1909*, S. 137—139.

9. Darmsystem.

a) Atmungsorgane.

- Dustin, A. P.**, Contribution à l'étude du thymus des reptiles. *Compt. rend. Assoc. des Anat. 11. Réun. Nancy 1909*, S. 66—71.
- Giannelli, Augusto**, Anormale subdivisione dei polmoni. *M. Fig. Atti d. Soc. Romana d'Antropol.*, Vol. 14, 1908, Fasc. 2, S. 213—217.
- Rossi, Rafaele Pietro**, Le ghiandole paratiroidi negli animali da macello. *La Clin. veter., Sez. scient.*, Anno 31, 1908, No. 6, S. 245—256.
- Russakoff, A.**, Ueber die Gitterfasern der Lunge unter normalen und pathologischen Verhältnissen. Zugleich ein Beitrag zur Kenntnis der feinsten Stützsubstanz einiger Parenchyme. *Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allg. Pathol.*, Bd. 45, H. 3, S. 476—506.
- Schultze, Hans**, Historisch-kritische Darlegung der Arbeiten über die Versorgung des Kehlkopfes, der Trachea und Bronchien mit vasomotorischen und sensiblen Nerven nebst Versuchen über Gefäßnerven der oberen Luftwege. 7 Fig. *Arch. f. Laryngol. u. Rhinol.*, Bd. 22, H. 1, S. 31—91.
- Signorelli, Angelo**, Il diametro vertebrale o altezza dei polmoni. Studi e ricerche di antropometria clinica. *Atti d. Soc. Romana d'Antropol.*, Vol. 14, 1908, Fasc. 2, S. 219—238.

Syk, Ivan, Ueber Altersveränderungen in der Anzahl der HASSALSchen Körper nebst einem Beitrag zum Studium der Mengenverhältnisse der Mitosen in der Kaninchenthymus. 6 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 34, No. 22/24, S. 560—567.

Zenker, P., Beiträge zur Histologie der oberen Luftwege. 1 Taf. *Arch. f. Laryngol. u. Rhinol.*, Bd. 22, H. 1, S. 143—164.

b) Verdauungsorgane.

Arcangeli, Alceste, Per una migliore conoscenza della struttura e della distribuzione delle glandole nello stomaco di *Lacerta muralis*. *Atti d. Soc. Toscana di Sc. nat.*, Vol. 24, 1908, S. 205—217.

Barclay-Smith, E., A Liver exhibiting multiple Anomalies. 1 Fig. *Journ. of Anat. and Physiol.*, Vol. 43, Pt. 4, S. 346—348.

Claude, Louis, Sur l'origine et l'évolution des îlots de LANGERHANS chez l'embryon de mouton. 5 Fig. *Compt. rend. Assoc. des Anat.* 11. Réunion. Nancy 1909, S. 204—212.

Garnier, Charles, Sur la topographie de l'arrière-cavité des épiploons chez l'homme adulte. 5 Fig. *Compt. rend. Assoc. des Anat.* 11. Réunion. Nancy 1909, S. 162—179.

Gilbert, A., et **Villaret, Maurice**, Recherches sur la circulation du lobule hépatique. 18 Fig. *Arch. de Méd. expér. et d'Anat. pathol.*, T. 21, No. 4, S. 373—442.

Gussio, S., Sull'indipendenza dei territori epatici. *Policlinico*, Anno 16, Vol. 16—C, Fasc. 2, S. 63—89.

Reid, Douglas G., A Note on a large intra-abdominal pelvic Colon and on the Aetiology of peritoneal Adhesions. *Journ. of Anat. and Physiol.*, Vol. 43, Pt. 4, S. 308—309.

Righetti, Carlo, Di un caso rarissimo di anomala disposizione congenita dell'intestino. 3 Fig. *Monit. Zool. Ital.*, Anno 20, No. 6, S. 192—204.

Rossi, Raffaele Pietro, Sulle anomalie della cistifellea negli animali di macello. Il nuovo Ercolani, *Arch. di Veter. e Zootec.*, Anno 14, No. 16, S. 241—244.

Waldeyer, W., Ueber eine ungewöhnliche Größe und Lage des Colon sigmoideum. *Compt. rend. Assoc. des Anat.* 11. Réunion. Nancy 1909, S. 180.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

Hulse, Judson A., Anomaly of the genito-urinary Tract. 1 Fig. *Journ. American Med. Assoc.*, Vol. 53, No. 4, S. 299.

a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

Brugnatelli, Ernesto, Sul significato dell'infiltrazione grassa nel rene normale del cane: nota prev. *Boll. d. Soc. med.-chir. di Pavia*, Anno 22, 1908, No. 4, S. 254—256.

Evatt, Evelyn John, A Contribution to the Development of the Prostate in Man. 8 Fig. *Journ. of Anat. and Physiol.*, Vol. 43, Pt. 4, S. 314—321.

Harvey, Richard W., Variations with Distension in the Wall and Epithelium of the Bladder and Ureter. 6 Fig. *Anat. Record*, Vol. 3, No. 5, S. 296—307.

Kolisko, Fritz †, Ein Fall abnormen Verlaufs des rechten Ureters. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 34, No. 20/21, S. 520—524.

b) Geschlechtsorgane.

Aimé, Paul, et Champy, Christian, Les cellules interstitielles de l'organe de BIDDER du Crapaud. 3 Fig. Compt. rend. Assoc. des Anat. 11. Réunion. Nancy 1909, S. 278—281.

Amico D'Agatina, Contributo alla conoscenza morfologica ed istologica della cloaca e del receptaculum seminis di Euproctus Rusconii (GENÉ). 1 Taf. Biologica, Vol. 2, 1908, Fasc. 2/3, S. 1—12.

Andres, Mario, Su la costituzione istologica delle vescichette seminali in rapporto alla loro funzionalità. Boll. d. Soc. med. di Parma, Ser. 2, Anno 2, Fasc. 5, S. 132—139.

Anzilotti, Giulio, Contributo sperimentale allo studio della così detta glandula interstiziale dell'ovaja. Ann. Ostetr. e Ginecol., Anno 31, Vol. 1, No. 1, S. 25—51.

Branca, A., Le capuchon céphalique dans la spermiogénèse humaine. (S. Kap. 5.)

Champy, Christian, Sur la spermatogénèse des Batraciens anoures. (S. Kap. 5.)

Guyer, Michael F., The Spermatogenesis of the Domestic Guinea (Numida meleagris dom.). (S. Kap. 5.)

Guyer, Michael F., The Spermatogenesis of the domestic Chicken (Gallus gallus dom.). (S. Kap. 5.)

Jordan, H. E., The germinal Spot in Echinoderm Eggs. 13 Fig. Papers from the Tortugas Laborat. of the Carnegie Instit. of Washington, Vol. 1, 1908, S. 1—12.

Jordan, H. E., The Relation of the Nucleolus to the Chromosomes in the primary Oocyte of Asterias Forbesii. 7 Taf. Papers from the Tortugas Laborat. of the Carnegie Instit. of Washington, Vol. 1, 1908, S. 37—72.

Jordan, H. E., The Spermatogenesis of Aplopus Mayeri. (S. Kap. 5.)

Lams, Honoré, La morphologie de la sphère attractive pendant la maturation et la fécondation de l'œuf d'Arion empiricorum (FÉR.). (S. Kap. 5.)

Moreaux, René, Sur l'existence de nodules lymphoïdes dans le testicule du cheval. 3 Fig. Compt. rend. Assoc. des Anat. 11. Réunion. Nancy 1909, S. 156—161.

Morgera, Arturo, Ricerche sulla glandola ed il canale di LEYDIG nei maschi di Scyllium. 1 Taf. Arch. Zool., Vol. 4, Fasc. 1, S. 179—193.

Mulon, P., Sur un corps jaune de grossesse chez la femme. 4 Fig. Compt. rend. Assoc. des Anat. 11. Réunion. Nancy 1909, S. 150—155.

Puglisi-Allegra, Stefano, Le fibre elastiche dell'ovajo in rapporto alla degenerazione jalina dei vasi e dei follicoli di GRAAF. M. Fig. Policlinico, Anno 15, 1908, Vol. 15—C, Fasc. 12, S. 542—552.

Regaud, Cl., et Dubreuil, A., Influence de l'isolement et de la cohabitation des sexes sur la régression et le développement de la glande interstitielle de l'ovaire chez la lapine. Compt. rend. Assoc. des Anat. 11. Réunion. Nancy 1909, S. 92—95.

Young, James, The Anatomy and Histology of the pregnant Tube. 4 Taf. *Edinburgh med. Journ.*, N. S. Vol. 3, No. 2, S. 118—150.

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

- Alessandrini, Paolo**, Contributo sperimentale ed istologico allo studio delle anastomosi nervose. *Policlinico*, Anno 16, Vol. 16—C, Fasc. 4, S. 145—165.
- Ansalone, G.**, Il nucleo motore del V nel mesencefalo degli uccelli. Il ganglio ectomammillare. 1 Taf. *Il Manicomio*, Arch. di Psych. e Sc. affini, Anno 23, 1907, No. 3, S. 405—412.
- Barbieri, N. A.**, Les racines dorsales ou postérieures des nerfs spinaux. *Compt. rend. Assoc. des Anat.* 11. Réun. Nancy 1909, S. 72—77.
- v. Bechterew, W.**, und **Weinberg, R.**, Das Gehirn des Chemikers D. J. MENDELEJEV. 1 Bildn. u. 8 Taf. Leipzig, W. Engelmann. 22 S. 40. (Anatom. u. entwicklungsgeschichtl. Monographien, H. 1.)
- Braus, Hermann**, Experimentelle Untersuchungen über die Segmentalstruktur der motorischen Nervenplexus. 5 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 34, No. 22/24, S. 529—551.
- Cerletti, Ugo**, Sopra speciali corpi a forma navicolare nella corteccia cerebrale normale e patologica e sopra alcuni rapporti fra il tessuto cerebrale e la pia madre. 2 Taf. *Ann. d. Ist. Psych. d. R. Univ. di Roma*, Vol. 6, 1908, S. 235—262.
- Cerletti, Ugo**, Sopra speciali corpuscoli perivasali nella sostanza cerebrale. *Atti d. 13. Congr. d. Soc. Freniatria Ital.* in: *Riv. sper. di Freniatr. e Med. leg.*, Vol. 35, Fasc. 1, 63 S.
- Collin, Remy**, et **Lucien, Maurice**, Réseau interne de GOLGI dans les cellules nerveuses des mammifères. (S. Kap. 5.)
- Esposito, Giovanni**, Funzioni e rapporti di elementi nervosi e non nervosi nei gangli spinali. 1 Taf. *Il Manicomio*, Arch. d. Psych. e Sc. affini, Anno 24, 1908, No. 1, S. 1—10.
- Essick, Charles R.**, On the Embryology of the Corpus ponto-bulbare and its Relation to the Development of the Pons. *Anat. Record*, Vol. 3, No. 4, S. 254—256.
- Hoeve, H. J. H.**, A modern Method of teaching the Anatomy of the Brain. *Anat. Record*, Vol. 3, No. 4, S. 247—253.
- Joris, H.**, La glande neuro-hypophysaire. *Compt. rend. Assoc. des Anat.* 11. Réun. Nancy 1909, S. 41—43.
- Landau, E.**, Das Gehirnrelief der Fossa cranii anterior. 2 Fig. *GEGENBAURS Morphol. Jahrb.*, Bd. 39, H. 3/4, S. 645—646.
- Perusini, G.**, Alcune proposte intese ad una unificazione nella raccolta del materiale per ricerche sul sistema nervoso centrale dell'uomo. 3 Fig. *Ann. d. Ist. Psych. d. R. Univ. di Roma*, Vol. 6, 1908, S. 405—414.
- Poggio, E.**, Sul centro corticale della deviazione oculo-cefalica. *Riv. di Patol. nerv. e ment.*, Vol. 14, Fasc. 5, S. 216—224.
- Rainer, Fr. J.**, Sur l'existence d'un type géant de corpuscule de PACINI. (S. Kap. 5.)

- Ranson, S. Walter**, A preliminary Note on the nonmedullated Nerve Fibres in the Spinal Nerves. 4 Fig. *Anat. Record*, Vol. 3, No. 5, S. 291—295.
- Roncoroni, L.**, La citoarchitettura corticale. *Arch. di Antropol. crim., Psich., Med. leg. e Sc. affini*, Vol. 30, Fasc. 1/2, S. 173—180.
- Sala, Guido**, Zu meiner Arbeit: Ueber die Regenerationserscheinungen im zentralen Nervensystem. *Anat. Anz.*, Bd. 34, No. 22/24, S. 583—584.
- Schultze, Hans, Historisch-kritische Darlegung der Arbeiten über die Versorgung des Kehlkopfes, der Trachea und Bronchien mit vasomotorischen und sensiblen Nerven nebst Versuchen über Gefäßnerven der oberen Luftwege. (S. Kap. 9a.)
- Sergi, Sergio**, Osservazioni su due cervelli di Ovambo ed uno di Otten-totta. M. Fig. *Atti d. Soc. Romana di Antropol.*, Vol. 14, 1908, Fasc. 2, S. 139—147.
- Soyer, Ch.**, Contribution à l'étude cytologique de l'hypophyse humaine. 6 Fig. *Compt. rend. Assoc. des Anat.* 11. Réun. Nancy 1909, S. 245—263.
- Sterzi, Giuseppe, Il sistema nervoso centrale dei vertebrati. (S. Kap. 1.)

b) Sinnesorgane.

- Barbieri, N. A.**, La structure de la rétine. 3 Fig. *Compt. rend. Assoc. des Anat.* 11. Réun. Nancy 1909, S. 78—81.
- Burne, R. H.**, A Gland upon the Ear Conch of *Dasyurus Maugei*. 3 Fig. *Journ. of Anat. and Physiol.*, Vol. 43, Pt. 4, S. 312—313.
- Candido, G.**, Residui di membrana pupillare persistenti in un militare di marina. M. Fig. *Ann. di Med. navale e coloniale*, Anno 15, Vol. 1, Fasc. 1/2, S. 81—88.
- Cecchetto**, Dell'ectropion uveae congenitum e dei flocculi pupillari nell'uomo. 1 Taf. *Arch. Ottalmol.*, Anno 16, 1908, No. 6, S. 286—292.
- Clermont**, Le muscle releveur de la paupière supérieure et le septum orbitaire. 2 Fig. *Compt. rend. Assoc. des Anat.* 11. Réun. Nancy 1909, S. 264—272.
- Ferreri, Gherardo**, La radiografia negli studi topografici dell'organo acustico. *Boll. d. Med. d. Orecchio, d. Gola e d. Naso*, Anno 27, No. 2, S. 25—28.
- Hack, R.**, Eine seltene Mißbildung am Sehnerveneintritt. 1 Fig. *Arch. f. Augenheilk.*, Bd. 63, S. 312—314.
- Halben, R.**, Die mechanische Bedeutung der elastischen Fasern der Sklera. *Arch. f. Augenheilk.*, Bd. 63, H. 3/4, S. 315—323.
- Majocchi, Domenico**, Intorno alla duplicatio supercillii. M. Taf. u. Fig. *Mem. d. R. Accad. d. Sc. d. Ist. di Bologna*, Ser. 6, T. 4, 1907, Sez. di Med. e Chir., S. 105—130.
- Mawas, J.**, La structure de la rétine ciliaire et la sécrétion de l'humeur aqueuse. *Compt. rend. Assoc. des Anat.* 11. Réun. Nancy 1909, S. 282—285.
- Paltracca, Ernesto**, Atrofia bilaterale dei nervi ottici e malformazione cranica. *Arch. Ottalmol.*, Anno 16, No. 9, S. 401—419.

- Scott, Sydney**, A Contribution to the Histology of the human osseous and membranous Labyrinth. 21 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 43, Pt. 4, S. 329—345.
- Steche, Otto**, Die Leuchtorgane von *Anomalops katoptron* und *Photoblepharon palpebratus*, zwei Oberflächenfischen aus dem Malaiischen Archipel. 3 Taf. u. 5 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 93, H. 3, S. 349—408.
- Sterzi, Giuseppe**, Il sacco endolinfaico. Ricerche anatomiche ed embriologiche. 3 Taf. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 39, H. 3/4, S. 446—496.
- Van der Stricht, O.**, Le neuroépithélium olfactif et ses parties constituants superficiels. Compt. rend. Assoc. des Anat. 11. Réun. Nancy 1909, S. 30—33.

12a. Entwicklungsgeschichte.

- Argaud**, Structure de l'épithélium amniotique au niveau de l'insertion placentaire du cordon ombilical. Compt. rend. Assoc. franç. pour l'Avanc. des Sc. Clermont-Ferrand 1908, S. 559.
- Conklin, Edwin G.**, The Habits and early Development of *Linerges mercurius*. 8 Taf. Papers from the Tortugas Laborat. of the Carnegie Instit. of Washington, Vol. 2, 1908, S. 155—170.
- Elze, Curt**, Zu den „Bemerkungen über den HAECKEL-MAURERSCHEN Bärenembryo mit Stachelanlagen“ von K. TOLDT jun. 7 Fig. Anat. Anz., Bd. 34, No. 22/24, S. 568—572.
- Èternod, A. C. F.**, Inégalités de croissance du chorion ovulaire humain. 1 Taf. u. 12 Fig. Compt. rend. Assoc. des Anat. 11. Réun. Nancy 1909, S. 1—13.
- Evatt, Evelyn John**, A Contribution to the Development of the Prostate in Man. (S. Kap. 10a.)
- Frets, G. P.**, Ueber die Entwicklung der Wirbelsäule von *Echidna hystrix*. 2. Teil. (S. Kap. 6a.)
- Frets, G. P.**, Ueber die Entwicklung der Regionen der Wirbelsäule beim Menschen. (S. Kap. 6a.)
- Hatschek, B.**, Studien zur Segmenttheorie des Wirbeltierkopfes. 2. Mitt. 2 Taf. u. 1 Fig. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 39, H. 3/4, S. 497—525.
- Herzog, Maximilian**, A Contribution to our Knowledge of the earliest known Stages of Placentation and embryonic Development in Man. 8 Taf. American Journ. of Anat., Vol. 9, No. 3, S. 361—400.
- Jordan, H. E.**, A Study of pathological Cat Embryos. 6 Fig. Anat. Record, Vol. 3, No. 4, S. 212—221.
- Lanzi, Luigi**, Osservazioni supra certi elementi della lamella di rivestimento degli embrioni di alcuni teleostei. 1 Taf. Monit. Zool. Ital., Anno 20, No. 5, S. 174—179.
- Loyez, Marie**, Les premiers stades de la vitellogenèse chez quelques Tuniciers. 6 Fig. Compt. rend. Assoc. des Anat. 11. Réun. Nancy 1909, S. 189—195.

Paulet, J. L., Démonstration des fosses nasales, de l'organe de JACOBSON, de la bouche et ses dépendances, du cartilage de MËCKEL, chez un embryon humain de 13 mm 8 (5 à 6 semaines). 4 Fig. Compt. rend. Assoc. des Anat. 11. Réunion. Nancy 1909, S. 289—292.

12b. Experimentelle Morphologie, Entwicklungsmechanik.

Jenkinson, Experimental Embryology. 107 Fig. Oxford, Clarendon Press. 341 S. 8°.

Lauby, A., Des modifications que subissent les diatomées d'eau douce sous l'action des eaux minérales. Compt. rend. Assoc. franç. pour l'Avanc. des Sc. Clermont-Ferrand, 1908, S. 621—622.

v. Uexküll, J., Leitfaden in das Studium der experimentellen Biologie der Wassertiere. 15 Fig. Wiesbaden, Bergmann. X, 130 S. 8°. 4 M.

Weber, A., Recherches sur la régénération de la tête chez les larves de *Discoglossus Pictus*. Compt. rend. Assoc. des Anat. 11. Réunion. Nancy 1909, S. 18—20.

Wintrebert, Sur la possibilité d'obtenir une forme intermédiaire entre l'Axolotl et l'Amblystome. Compt. rend. Assoc. franç. pour l'Avanc. d. Sc. Clermont-Ferrand 1908, S. 562—573.

Zeleny, Charles, Soma internal Factors concerned with the Regeneration of the Chelae of the Gulf-Weed Crab (*Portunus Sayi*). Papers from the Tortugas Laborat. of the Carnegie Instit. of Washington, Vol. 2, 1908, S. 103—138.

13. Mißbildungen.

Anzillotti, Giulio, Assenza congenita del perone. Considerazioni sulla anatomia patologica e sulla patogenesi di tale deformità. Arch. di Ortopedia, Anno 26, Fasc. 1, S. 1—18.

***Benedetti, Aleandro**, Del cranio e dell'encefalo di un ciclope (*Sus s.*). 2 Taf. Ann. di Fac. di Med. d. Univ. d. Perugia 1905, Ser. 3, Vol. 5, Perugia 1908, Fasc. 1, S. 51—57.

Borella, Alete, e **Finzi, Giulio**, Su tre casi di polidattilia. (S. Kap. 6a.)

Bussano, Gerardo, Di un caso di dicefalia osservato in un vitello. Clin. veter., Sez. prat., Anno 32, No. 20, S. 305—308; No. 21, S. 321—327.

Hoeffel, T., Ein Fall von angeborenem Hautdefekt. (S. Kap. 8.)

Jordan, H. E., A Study of pathological Cat Embryos. (S. Kap. 12a.)

Keith, Arthur, The Hunterian Lectures on Malformation of the Heart. (S. Kap. 7.)

Kunstler, J., Remarque sur les cornes des chevaux. (S. Kap. 8.)

Paltracca, Ernesto, Aтроfia bilaterale dei nervi ottici e malformazione cranica. (S. Kap. 11b.)

14. Physische Anthropologie.

Aymar, Alphonse, Stéréotomie préhistorique ou l'art de tailler la pierre à l'époque Chelléenne. 5 Fig. Compt. rend. Assoc. franç. pour l'Avanc. d. Sc. Clermont-Ferrand 1908, S. 746—750.

- Baudon, T.**, Le préhistorique sur la falaise du Theile (Oise). Des puits d'extraction de silex de Champignonelles et des outils à l'extraire à l'époque néolithique. Paris (Congrès préhist. Fr.). M. Taf. 16 S. 8°.
- Baudouin, Marcel**, La grotte de Jammes à Martiel (Aveyron). Étude anthropologique et anatomo-pathologique des ossements trouvés. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol., Sér. 5, T. 9, Fasc. 6, S. 746—784.
- Berry, Richard J. A.**, Preliminary Account of the Discovery of forty two hitherto unrecorded Tasmanian Crania. (S. Kap. 6a.)
- Bidault de l'Isle, M.**, Les cavernes de Villiers-Tournois. Étude sur une station de l'âge du bronze à Civry Yonne. 14 Photogr. Paris. 86 S. 2,40 M.
- Bloch, Adolphe**, Quelques remarques d'anthropologie et d'ethnologie sur les Gallas du jardin d'acclimatation. 3 Fig. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol., Sér. 5, T. 9, Fasc. 6, S. 681—687.
- Bouchereau, A.**, Note sur l'anthropologie de l'Auvergne. 6 Fig. Compt. rend. Assoc. franç. pour l'Avanc. d. Sc. Clermont-Ferrand 1908, S. 692—701.
- Breuil, H.**, Le gisement quaternaire d'Ofnet (Bavière) et sa sépulture mésolithique. 1 Fig. L'Anthropol., T. 20, No. 2, S. 207—214.
- Chantre, Ernest**, L'âge de la pierre dans la Berbérie orientale, Tripolitaine et Tunisie. (Résumé.) Compt. rend. Assoc. franç. pour l'Avanc. d. Sc. Clermont-Ferrand, 1908, S. 686—688.
- Chantre, Ernest**, Les peuples de la Berbérie orientale. (Résumé.) Compt. rend. Assoc. franç. pour l'Avanc. d. Sc. Clermont-Ferrand, 1908, S. 689.
- Chervin, A.**, Étude des asymétries et des déformations à l'aide des photographies métriques sur fonds réticulés par la méthode dite „de retournement“. 2 Fig. Compt. rend. Assoc. franç. pour l'Avanc. d. Sc. Clermont-Ferrand, 1908, S. 664—668.
- Cividalli, A., e Benassi, G.**, Saggio antropologico sulla mano. (Fine.) Arch. di Antropol. crim., Vol. 30, Fasc. 3, S. 241—272.
- Cotte, Ch., et Chaix, A.**, La caverne de l'Adaouste (Fouilles archéologiques 1907—1908). 4 Fig. Compt. rend. Assoc. franç. pour l'Avanc. d. Sc. Clermont-Ferrand, 1908, S. 714—725.
- Coutil, L.**, Exploration et restauration du tumulus de Fontenay-le-Marmion (Calvados). 5 Fig. Compt. rend. Assoc. franç. pour l'Avanc. d. Sc. Clermont-Ferrand, 1908, S. 651—654.
- Delort, J. B.**, Station préhistorique des Augerons (près Cosne, Nièvre). Compt. rend. Assoc. franç. pour l'Avanc. d. Sc. Clermont-Ferrand, 1908, S. 679—680.
- Deniker, J.**, A propos d'un squelette néanderthaloïde du quaternaire. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol., Sér. 5, T. 9, Fasc. 6, S. 736—738.
- Deydier, Marc**, La vallée du largue paléolithique. Compt. rend. Assoc. franç. pour l'Avanc. d. Sc. Clermont-Ferrand, 1908, S. 751—758.
- Freire-Marreco, Barbara**, Notes on the Hair and Eye Colour of 591 Children of School Age in Surrey. Man, Vol. 9, No. 7, S. 99—108.
- Gilder, Robert F.**, Excavation of Earth-lodge Ruins in Eastern Nebraska. With a Report on the Skeletal Remains by ALEŠ HRDLIČKA. 6 Taf. American Anthropologist, Vol. 2, No. 1, S. 56—84.

- Giuffrida-Ruggeri, V.**, Fossili umani scimmieschi. 2 Fig. *Monitore Zool. Ital.*, Anno 20, No. 7, S. 214—225.
- Hamy, E. T.**, Cranes des Tourbières de l'Essonne. *Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris*, Sér. 5, T. 9, Fasc. 6, S. 723—725.
- Hoernes, Moritz**, Natur- und Urgeschichte des Menschen. Bd. 1: Naturgeschichte des Menschen. *Urgeschichte der Kultur* 1—3. 7 Taf., 10 Karten u. 202 Fig. Wien, Hartleben. XV, 591 S. 8°.
- Hrdlička, Aleš**, New Examples of American Indian Skulls with low Forehead. 1 Taf. u. 1 Fig. *Proc. of the U. St. Nat. Mus.*, Vol. 35, S. 171—175.
- Klaatsch, Hermann**, Die neuesten Ergebnisse der Paläontologie des Menschen und ihre Bedeutung für das Abstammungsproblem. 4 Taf. u. 30 Fig. *Zeitschr. f. Ethnol.*, Jg. 41, H. 3/4, S. 537—580.
- Leroy, J.**, A propos de l'homme tertiaire. Note sur la soi-disant rétraction de l'Abbé Bourgeois. *Compt. rend. Assoc. franç. pour l'Avanc. d. Sc. Clermont-Ferrand*, 1908, S. 712—714.
- McCurdy, George Grant**, Eolithic and Paleolithic Man. *American Anthropologist*, Vol. 2, No. 1, S. 92—100.
- Martin, Henri**, La faune moustérienne de la Chuina. *Compt. rend. Assoc. franç. pour l'Avanc. d. Sc. Clermont-Ferrand*, 1908, S. 727—730.
- Müller**, Station néolithique et gallo-romaine de la grotte du Trou-aux-loups, à la Buisse (Isère). 1 Fig. *Compt. rend. Assoc. franç. pour l'Avanc. d. Sc. Clermont-Ferrand*, 1908, S. 669—678. (Menschliche u. tierische Skelette.)
- Müller**, Fouille d'une grotte funéraire dans les Balmes d'Auriolles (Canton de Joyeuse, Ardèche). *Compt. rend. Assoc. franç. pour l'Avanc. d. Sc. Clermont-Ferrand*, 1908, S. 678—679.
- Rivet, G.**, Recherches sur le prognathisme. (Suite.) (S. Kap. 6a.)
- Shrubsall, F. C.**, A brief Note on two Crania and some long Bones from ancient Ruins in Rhodesia. 2 Fig. *Man*, Vol. 9, No. 5, S. 68—70.
- Sicard, Germain**, Sépultures et cimetières antiques du Département de l'Aude. *Compt. rend. Assoc. franç. pour l'Avanc. d. Sc. Clermont-Ferrand*, 1908, S. 730—743.
- Smith, Fr.**, The Stone Ages in North Britain and Ireland. With an introd. by A. H. KEANE. Ill. by over 500 drawings. London, Blackie. XXIV, 377 S. 8°.
- Smith, G. Elliot**, The History of Mummification in Egypt. Rep. 78. Meeting British Assoc. Dublin 1908, S. 847.
- Smith, G. Elliot**, Anthropological Work in Egypt. Rep. 78. Meeting British Assoc. Dublin 1908, S. 849—850.

15. Wirbeltiere.

- Abel, O.**, Cetaceenstudien. 1. Mitteil. Das Skelet von Eurhinodelphis Cocheteuxi aus dem Obermiozän von Antwerpen. 1 Taf. 13 S. —, 60 M.
2. Mitteil. Der Schädel von Saurodelphis argentinus aus dem Pliozän Argentinien. 1 Taf. 18 S. —, 95 M. (Sitzungsber. d. K. Akad. Wiss. Wien.)

- Anthony, R., Recherches anatomiques sur les Bradypes arboricoles. Le squelette du paresseux à collier; ses rapports morphologiques avec celui des autres Bradypes. (S. Kap. 6a.)
- de Beaufort, L. F., Die Schwimmlase der Malacopterygii. 1 Taf. u. 10 Fig. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 39, H. 3/4, S. 526—644.
- Boas, J. E. V., Der Fuß der Carnivoren. 15 Fig. Zool. Anz., Bd. 34, No. 16/17, S. 524—541.
- Dietrich, W., Neue Riesenhirschreste aus dem schwäbischen Diluvium. 3 Taf. u. 5 Fig. Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturkunde in Württemberg, Jg. 65, S. 132—161.
- Fraas, E., Rana Hauffiana n. sp. aus den Dysoidschiefern des Randecker Maeres. 1 Fig. Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württemberg, Jg. 65, S. 1—7.
- Goodrich, Vertebrata. Craniata. (First Fascicle: Cyclostomes and Fishes.) 515 Fig. London, Black. 518 S. 8^o. = Treatise on Zoology ed. by RAY LANKESTER, Part 9.
- Hatschek, B., Studien zur Segmenttheorie des Wirbeltierkopfes. (S. Kap. 12a.)
- Hay, Oliver P., Descriptions of five species of North American fossil Turtles, four of which are new. 2 Taf. Proc. of the U. St. Nat. Mus., Vol. 35, S. 161—169.
- Hay, Oliver P., On certain Genera and Species of carnivorous Dinosaurs, with special Reference to Ceratosaurus nasicornis MARSH. 4 Fig. Proc. of the U. St. Nat. Mus., Vol. 35, S. 351—366.
- Hilzheimer, Max, Wisent und Ur im K. Naturalienkabinet zu Stuttgart. 2 Taf. u. 2 Fig. Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württemberg, Jg. 65, S. 241—288.
- La Baume, W., Beitrag zur Kenntnis der fossilen und subfossilen Boviden. Berlin. 39 S. 8^o. (Diss., die vollst. Abh. ersch. in d. Schriften d. Naturf. Ges. Danzig, N. F. Bd. 12.) 2 M.
- Martin, Henri, La faune moustérienne de la Quina. (S. Kap. 14.)
- Mayet, Lucien, Les mammifères miocènes du Centre de la France (Faunes paléomammalogiques des sables de l'Orléanais et des Faluns de la Touraine). Compt. rend. Assoc. franç. pour l'Avanc. d. Sc. Clermont-Ferrand, 1908, S. 626—633.
- Wüst, Ew., Eine neue Säugetiergattung (Praeovibos W. STAUDINGER) aus dem Plistozän Thüringens. Zeitschr. f. Naturw., Bd. 81, H. 1/3, S. 176—178.

Abgeschlossen am 10. September 1909.

Literatur 1909*¹).

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Oberbibliothekar an der Königl. Bibliothek in Berlin.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

Cajal, Ramón J., Histologie comparée du système nerveux de l'Homme et des Vertébrés. Édition française revue et mise à jour par l'auteur, traduite de l'Espagnol par L. AZOULAY. 444 Fig. Paris. Vol. 1. 8°. 2 Vol. 42 M.

Corning, H. K., Lehrbuch der topographischen Anatomie für Studierende und Aerzte. 2. vollst. umgearb. Aufl. 653 Fig. Wiesbaden, Bergmann. XVI, 772 S. 8°. 16,60 M.

Handbuch der Anatomie des Menschen. Hrsg. von KARL v. BARDELEBEN. Jena, Fischer. (Bd. 3, Abt. 4.) Lief. 17: PAUL BARTELS, Das Gefäßsystem. Abt. 4. Das Lymphgefäßsystem. 12 M.

Vialleton, L., Précis de Technique histologique et embryologique. Guide à l'étudiant aux travaux pratiques d'histologie. 2. édition, augmentée. 12 Taf. u. 86 Fig. Paris. 480 S. 7,50 M.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Archiv für Anatomie und Physiologie. Hrsg. von WILHELM WALDEYER und MAX RUBNER. Jahrg. 1909, Anat. Abt., Heft 3/4. 4 Taf. u. 9 Fig. Leipzig, Veit u. Co.

Inhalt: VIRCHOW, Ueber die Rückenmuskeln eines Schimpanse. — SCHMEDES u. SCHRAUTZER, Ueber die Befestigungsmittel der Kniescheibe. — SIEGLBAUER, Die Anatomie der Schildkrötenextremität.

Anatomische Hefte. Beiträge und Referate zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. v. FR. MERKEL u. R. BONNET. Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., Heft 118 (Bd. 39, Heft 2). 30 Taf. u. 16 Fig. Wiesbaden, Bergmann.

Inhalt: KELLER, Ueber den Bau des Endometriums beim Hunde mit besonderer Berücksichtigung der zyklischen Veränderungen an den Uterindrüsen. — JURISCH, Beiträge zur mikroskopischen Anatomie und Histologie der Gallenblase. — MÜLLER, Die Brustflosse der Selachier.

Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie. Hrsg. v. E. A. SCHÄFER, L. TESTUT u. FR. KOPSCH. Bd. 26, H. 4/6. Leipzig, Thieme.

Inhalt: BUJARD, Étude des types appendiciels de la muqueuse intestinale. — RENNIE, On the Relation of the Islets of LANGERHANS to the Alveoli of the Pancreas. — PENTIMALLI, Ueber die Zahlverhältnisse der weißen Blutkörperchen bei den Amphibien in verschiedenen Zuständen.

— — — Bd. 26, H. 7/9.

Inhalt: VAN DE VELDE, Die fibrilläre Struktur der Nervenendorgane.

*) Wünsche und Berichtigungen, welche die Literatur betreffen, sind direkt zu richten an Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek, Berlin NW.

1) Ein * vor dem Verfasser bedeutet, daß der Titel einer Bibliographie entnommen wurde, da die Abhandlung nicht zugänglich war.

Verhandlungen der Anatomischen Gesellschaft auf der 23. Versammlung in Gießen vom 21.—24. April 1909. 2 Taf. u. 35 Fig. Jena, Fischer. 206 S. 8°. = Anat. Anz., Ergänzungsheft z. 34. Bd. 7 M.

Inhalt: v. BARDELEBEN, Ueber bilaterale Asymmetrie beim Menschen und bei höheren Tieren. — MARTIN, Zur Entwicklungsgeschichte des Schweine- und Wiederkäuerdarmes. — BARBIERI, Les racines postérieures des nerfs spinaux sont centrifuges, motrices et trophiques. — BARBIERI, La structure de la rétine. — FUCHS, Entwicklung einiger Deckknochen bei Säugetieren. — FRETS, Ueber die Varietäten der Wirbelsäule und ihre Erblichkeit. — HENNEBERG, Ueber die Bedeutung der Ohrmuschel. — DUESBERG, Ueber Chondriosomen und ihre Verwendung zu Myofibrillen beim Hühnerembryo. — STRAHL, Neue Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Placenta. — MARCUS, Zur Entwicklungsgeschichte des Gymnophionenkopfes. — SOBOTTA, Zur Entwicklung der Maus. — KRAUSE, Ueber Herstellung durchsichtiger anatomischer Präparate. — VOIT, Ueber einige neuere Ergebnisse am Primordialcranium der Säugetiere. — SOMMER, Die Epithelzellen der menschlichen Gallenblase. — KLAATSCH, Mandibula Heidelbergensis und Mandibula Mousteriensis in ihren Beziehungen zu den Unterkiefern der rezenten Menschenrassen. — VIRCHOW, Die Eigenform der menschlichen Wirbelsäule. — BARBIERI, Expériences sur la région lombo-sacrée de la moelle épinière d'un macaque. — SPEE, Bemerkungen betr. Spannung, Bewegung, Nomenklatur der Brustorgane des Menschen. — GRÖNROOS, Ueber die Hautmuskulatur von Ornithorhynchus. — WALDEYER, Eine seltene abnorme Zahntstellung. — NEUMAYER, Ein Beitrag zur Kenntnis der corticopontinen Nervenbahnen. — BENEKE, Herz eines Erwachsenen mit fehlerhafter Einmündung des Sin. coronarius. — HÄBERLIN, Zur Topographie der Hirnventrikel. — HOUY, Entwicklung der Rückendrüse von Dicotyles. — MARTIN, Areolae auf der Uterusschleimhaut des Schweines.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

- Berg, W.**, Eine einfache Methode zur Paraffineinbettung im Vakuum. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 26, H. 2, S. 209—210.
- Blach, Moriz**, Zur Epithelfaserfärbung nach der neuen Methode UNNA (Wasserblau + Orcein + Eisessig + Eosin-Safranin-Methode). Monatsh. f. prakt. Dermatol., Bd. 49, No. 5, S. 191—196.
- Bödecker, C. Francis**, FLEISCHMANN'S Kritik meiner Celloidin-Entkalkungsmethode. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 26, H. 2, S. 206—209.
- Boeke, J.**, Ueber ein verbessertes „Rocking Microtome“. Hergestellt von der Firma Van der Stad in Amsterdam. 6 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 26, H. 2, S. 242—255.
- Collin, Remy**, Double coloration des microphotogrammes par l'emploi des chromogènes. Bibliogr. anat., T. 19, Fasc. 1, S. 25—26.
- Dubreuil, G.**, Épiscopes projecteurs. Appareil pour la reproduction et l'agrandissement des dessins. Utilisation pour la reproduction en planches murales. 4 Fig. Bibliogr. anat., T. 19, Fasc. 1, S. 15—24.
- Giemsa, G.**, Ueber die Färbung von Feuchtpräparaten mit meiner Azur-Eosinmethode. Deutsche med. Wochenschr., Jg. 35, No. 40, S. 1751—1752.
- Kappers, Arthur**, Beschreibung eines anatomischen Alkoholtröpfers für das Jungsche Schlittenmikroskop. 1 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 26, H. 2, S. 256—258.
- Kittsteiner, C.**, Untersuchung über die Einwirkung des denaturierten Alkohols auf tierische Organe und seine Verwendbarkeit in der mikroskopischen Technik. 1 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 26, H. 2, S. 191—202.

- Kowler, R.**, Einfache Wässerungsvorrichtung für fixierte Objekte. 2 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 26, H. 2, S. 259—260.
- Krause, Rudolf**, Ueber Herstellung durchsichtiger anatomischer Präparate. Anat. Anz., Ergänzungsh. z. 34. Bd. (Verhandl. Gießen), S. 133—138.
- de Lange, S. J.**, La méthode de MARCHI. 25 Fig. Le Névraxe, T. 10, Fasc. 1, S. 83—116.
- Lebrun, Hector**, La méthode rotative en microscopie. 13 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 26, H. 2, S. 223—241.
- Lendvai, J.**, Apparat zum Schleifen des Mikrotommessers. 5 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 26, H. 2, S. 203—205.
- McGill, Caroline**, MALLORY'S Anilin-blue Connective Tissue Stain. Anat. Anz., Bd. 35, No. 2/3, S. 75—76.
- Martin, Paul**, Verwendung des EDINGERSCHEN Zeichen- und Projektionsapparates zur makroskopischen Photographie. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 26, H. 2, S. 219—222.
- Maximow, Alexander**, Ueber zweckmäßige Methoden für zytologische und histogenetische Untersuchungen am Wirbeltierembryo, mit spezieller Berücksichtigung der Celloidinschnittserien. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 26, H. 2, S. 177—190.
- Molisch, Hans**, Ueber die Sichtbarmachung der Bewegung mikroskopisch kleinster Teilchen für das bloße Auge. Zeitschr. f. angew. Mikrosk., Bd. 14, H. 12, S. 309—315.
- Sabrazès, J.**, Applications hématologiques, cytologiques et bactériologiques de la coloration au bleu de methylen au 1/500e. Gaz. hebdom. des Sc. méd. de Bordeaux, T. 30, No. 9, S. 102—103.
- Suzuki, R.**, Eine einfache Entwässerungs-, Härtungs- und zugleich Auswaschungsvorrichtung für mikrotechnische Zwecke. 2 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 26, H. 2, S. 211—219.

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte etc.)

- v. **Bardleben, Karl**, Ueber bilaterale Asymmetrie beim Menschen und bei höheren Tieren. 2 Fig. Anat. Anz., Ergänzungsh. z. 34. Bd. (Verhandl. Gießen), S. 2—72.
- Bergonié, J.**, et **Tribondeau, L.**, Des effets de la fulguration. A) sur les microorganismes; B) sur la cornée. 2 Fig. Arch. d'Électr. méd., T. 17, S. 331—336; 411—418.
- Hertwig, R.**, Fünfzig Jahre Darwinismus. Frankfurt a. M. 11 S. 8°. (Sep.-Abdr. aus: Umschau 1909.) —, 60 M.
- Waldeyer, W.**, DANIEL JOHN CUNNINGHAM †. Anat. Anz., Bd. 35, No. 4, S. 109—111.

5. Zellen- und Gewebelehre.

- Achard, Ch.**, et **Aynaud, M.**, Le globulin. La Semaine méd., T. 29, No. 5, S. 169—174.
- Alvergnat, D.**, Observation sur le développement du tissu musculaire des batraciens. 1 Taf. Thèse de doct.-en méd. Paris, 1909. 62 S. 8°.
- Arnold, George**, The Prophase in the Ovigensis and the Spermatogenesis of *Planaria lactea* O. F. M. (Dendrocoelum lacteum OERST.). 2 Taf. u. 1 Fig. Arch. f. Zellforsch., Bd. 3, H. 3, S. 431—448.

- Branca, A.**, Sur la manchette caudale dans la spermiogenèse humaine. 6 Fig. Bibliogr. anat., T. 19, Fasc. 1, S. 85—91.
- Braun, Hermann**, Die spezifischen Chromosomenzahlen der einheimischen Arten der Gattung Cyclops. 2 Taf. Arch. f. Zellforsch., Bd. 3, H. 3, S. 449—482.
- Buchner, P.**, Das accessorische Chromosom in Spermatogenese und Ooogenese der Orthopteren, zugleich ein Beitrag zur Kenntnis der Reduktion. 6 Taf. Arch. f. Zellforsch., Bd. 3, H. 3, S. 335—430.
- Cajal, S. R.**, Sur la signification des cellules vaso-formatives de RANVIER. Quelques antécédents bibliographiques ignorés des auteurs. 1 Fig. Trav. du Laborat. de Recherches biol. de l'Univ. de Madrid, T. 6, 1908, Fasc. 3, S. 137—143.
- Cajal, S. R.**, Les conduits de GOLGI-HOLMGREN du protoplasma nerveux et le réseau péricellulaire de la membrane. 6 Fig. Trav. du Laborat. de Recherches biol. de l'Univ. de Madrid, T. 6, 1908, Fasc. 3, S. 123—135.
- Collin, Remy**, Reconstruction photostéréoscopique des cellules nerveuses. Compt. rend. Soc. Biol., T. 67, No. 28, S. 372—374.
- Duesberg, J.**, Ueber Chondriosomen und ihre Verwendung zu Myofibrillen beim Hühnerembryo. 1 Taf. Anat. Anz., Ergänzungsh. z. 34. Bd. (Verhandl. Gießen), S. 123—127.
- Ehrlich, R.**, Die physiologische Degeneration der Epithelzellen des Ascaridendarmes. Ein Beitrag zur Zellpathologie. 3 Taf. u. 2 Fig. Arch. f. Zellforsch., Bd. 3, H. 1/3, S. 81—123.
- Fick, Rudolf**, Bemerkung zu BOVERIS Aufsatz über die Blastomerenkerne von Ascaris und die Theorie der Chromosomen. Arch. f. Zellforsch., Bd. 3, H. 3, S. 521—523.
- Golgi, C.**, Sur une fine particularité de structure de l'épithélium de la muqueuse gastrique et intestinale de quelques vertébrés. 2 Taf. Arch. Ital. de Biol., T. 51, Fasc. 2, S. 213—245.
- Guillemenot, H.**, Absorption des rayons X par les tissus. Actions biochimiques correspondantes. Arch. d'Electr. méd., T. 17, S. 7—25.
- Hofmann, F. R.**, Nervenendorgan und Muskelfaser. Med. Klinik, Jg. 5, No. 38; No. 39, S. 1483—1485.
- Jennings, H. S.**, Heredity, Variation and Evolution in Protozoa. Proc. American Philos. Soc. Philadelphia, Vol. 47, 1908.
- Kató, Hisayoshi**, Zur Netzstruktur der Neurofibrillen. 2 Taf. Folia neuro-biol., Bd. 3, No. 1, S. 21—26.
- Larass**, Untersuchungen über die Struktur der menschlichen Erythrocyten. 1 Taf. Vierteljahrsschr. f. ger. Med., Folge 3, Bd. 38, H. 2, S. 227—236.
- Marcora, Ferruccio**, Ueber die Beziehungen zwischen dem Binnennetze und den NISSLSchen Körperchen in den Nervenzellen. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 35, No. 2/3, S. 65—69.
- Moreaux, René**, Sur la spermiogenèse chez le macaque. Compt. rend. Soc. Biol., T. 67, No. 28, S. 369—371.
- Morse, Max**, The nuclear Components of the Sex Cells of four Species of Cockroaches. 3 Taf. Arch. f. Zellforschung, Bd. 3, H. 3, S. 483—520.

- Nageotte, J.**, Granulations spumeuses et granulations libres du sang dans le foie de la grenouille. 1 Fig. Compt. rend. Soc. Biol., T. 67, No. 28, S. 359—360.
- Pentimalli, F.**, Ueber die Zahlverhältnisse der weißen Blutkörperchen bei den Amphibien in verschiedenen Zuständen. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 26, H. 4/6, S. 206—223.
- Popoff, Methodi**, Experimentelle Zellstudien. 2. Ueber die Zellgröße, ihre Fixierung und Vererbung. 2 Taf. u. 10 Fig. Arch. f. Zellforsch., Bd. 3, H. 1/3, S. 134—333.
- Rautmann, Herm.**, Der Einfluß der Temperatur auf das Größenverhältnis des Protoplasmakörpers zum Kern. — Experimentelle Untersuchungen an *Paramecium caudatum*. 1 Fig. Arch. f. Zellforsch., Bd. 3, H. 1/2, S. 44—80.
- Renaut, J.**, et **Dubreuil**, Les premiers stades de la défense du tissu conjonctif contre la tuberculisation expérimentale. 1 Taf. u. 5 Fig. Bibliogr. anat., T. 19, Fasc. 1, S. 27—45.
- Savagnone, Ettore**, Sul reticolo interno di GOLGI nelle cellule dei tumori. 1 Taf. Lo Sperimentale = Arch. di Biol. norm. e patol., Anno 63, Fasc. 4, S. 574—586.
- Smallwood, W. M.**, and **Rogers, Charles G.**, Studies on Nerve Cells. 2. The comparative Cytology and Physiology of some of the metabolic Bodies in the Cytoplasm of Invertebrate Nerve Cells. Folia neurobiol., Bd. 3, No. 1, S. 11—20.
- Spitschakoff, Th.**, Spermien und Spermiohistogenese bei Cariden. 1 Taf. u. 13 Fig. Arch. f. Zellforsch., Bd. 3, H. 1/2, S. 1—43.
- Van de Velde, Emil**, Die fibrilläre Struktur der Nervenendorgane. 3 Taf. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 26, H. 7/9, S. 225—298.

6. Bewegungsapparat.

a) Skelett.

- Adolphi**, Ueber das Erscheinen der Spina frontalis in der Gesichtsfäche des menschlichen Schädels. 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 35, No. 5/7, S. 181—185.
- ***Ardin-Delteil et Weber**, Formation dentaire surnuméraire. Bull. méd. de l'Algérie, 1908, No. 2, S. 740—741.
- Bünthe und Moral**, Epignathus bei *Bos taurus*. 2 Fig. Korresp.-Bl. f. Zahnärzte, Bd. 38, H. 3, S. 212—221.
- da Costa Ferreira, A. Aurelio**, Sur un crâne du type nordique. 4 Fig. Bull. de la Soc. Portugaise des Sc. nat., Vol. 2, Fasc. 3, S. 204—207.
- Frets, G. P.**, Ueber die Varietäten der Wirbelsäule und ihre Erbllichkeit. 4 Fig. Anat. Anz., Ergänzungsh. z. 34. Bd. (Verhandl. Gießen), S. 105—120.
- Fuchs, H.**, Ueber die Entwicklung einiger Deckknochen (Vomer, Pterygoid, Maxillare) bei Säugetieren (und ihr Verhältnis zum Knorpelskelette). 1 Taf. u. 12 Fig. Anat. Anz., Ergänzungsh. z. 34. Bd. (Verhandl. Gießen), S. 85—104.
- Fuchs, Hugo**, Betrachtungen über die Schläfengegend am Schädel der Quadrupeda. 25 Fig. Anat. Anz., Bd. 35, No. 5/7, S. 113—167.

- Herber, Carl**, Gestalt und Form des menschlichen Kiefers, entwickelt aus der Funktion. Zeitschr. f. zahnärztl. Orthopäd., Jg. 3, No. 5; No. 6, S. 235—253.
- Lepetit, Pouce bifide**. Le Centre méd. Commentry, T. 14, No. 7, S. 230—232.
- Mouchet, Aimé**, Le sommet du grand trochanter. 3 Fig. Bibliogr. anat., T. 19, Fasc. 1, S. 53—62.
- Müller, Erik**, Die Brustflosse der Selachier. Ein Beitrag zu den Extremitäten-Theorien. 20 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., H. 118, S. 469—601.
- Paoli, Angelo**, Caso di anomalia nella sesta e settima vertebra cervicale di un cavallo. 3 Fig. Monit. Zool. Ital., Anno 20, No. 8, S. 237—242.
- Sieglbauer, Felix**, Zur Anatomie der Schildkrötenextremität. 4 Taf. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., Jg. 1909, H. 3/4, S. 183—280.
- Stursberg**, 29-jähriges Mädchen mit rudimentärer Entwicklung beider Schlüsselbeine. Sitzungsber. Nat. Ver. d. preuß. Rheinlande, 1908, 2. Hälfte, Bonn 1909, S. 41—42.
- Ussoff, S. A.**, Stomadeum-Ektochorda (das vordere Ende der Chorda). Vergleichend-embryologische Studien des axialen Skelettes. 3. Studie. 10 Fig. Anat. Anz., Bd. 35, No. 5/7, S. 168—176.
- Voit, Max**, Ueber einige neuere Ergebnisse am Primordialcranium der Säugetiere. 3 Fig. Anat. Anz., Ergänzungsh. z. 34. Bd. (Verhandl. Gießen), S. 139—147.
- Virchow, Hans**, Die Eigenform der menschlichen Wirbelsäule. Anat. Anz., Ergänzungsh. z. 34. Bd. (Verhandl. Gießen), S. 157—164.
- Waldeyer**, Eine seltene abnorme Zahnstellung. Anat. Anz., Ergänzungsh. z. 34. Bd. (Verhandl. Gießen), S. 180.

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

- Abromeit, Bernhard**, Beitrag zur Kenntnis der kongenitalen Muskeldefekte. Diss. med. Berlin, 1909. 8^o.
- Bonifas, F.**, Considérations sur l'anatomie, la signification et la physiologie du ligament rond. Thèse de Montpellier, 1909. 8^o.
- Hagen, Wilhelm**, Die Belastungsverhältnisse am normalen und am pathologisch deformierten Skelett der unteren Extremität. Eine statische Studie nebst Bemerkungen zu der WOLFFSchen Lehre von der Knochenarchitektonik. 14 Fig. Beitr. z. klin. Chir., Bd. 63, S. 761—787.
- Lucien**, L'indépendance des faisceaux constitutifs du muscle pédieux. Compt. rend. Soc. Biol., T. 67, No. 28, S. 376—377.
- Renwall, Gerhard**, Ein Fall von doppelseitigem TURNER-PERRINSCHEN Musculus dorsofacialis beim Menschen. 1 Fig. Festschr., PALMÉN z. 60. Geburtst. gew., Helsingfors 1905—1907, Bd. 1, 14 S.
- Rouvière, H.**, Sur l'anatomie et la signification du ligament ilio-fémoral. 6 Fig. Bibliogr. anat., T. 19, Fasc. 1, S. 63—84.
- Schulman, Hj.**, Ueber die ventrale Facialismuskulatur einiger Säugetiere, besonders der Monotremen. Festschr., PALMÉN z. 60. Geburtst. gew., Helsingfors 1905—1907, Bd. 2, 70 S.
- Schmedes und Schrautzer**, Ueber die Befestigungsmittel der Kniescheibe. 4 Fig. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., Jg. 1909, H. 3/4, S. 175—182.

Virchow, Hans, Ueber die Rückenmuskeln eines Schimpanse. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., Jg. 1909, H. 3/4, S. 137—174.

7. Gefäßsystem.

Beneke, Herz eines Erwachsenen mit fehlerhafter Einmündung des Sin. coronarius und typischer (erworbener) chronisch-entzündlicher Mitralstenose. Anat. Anz., Ergänzungsh. z. 34. Bd. (Verhandl. Gießen), S. 181—182.

Berry, Richard J. A., and **Anderson, J. H.**, A Case of Nonunion of Vertebrates with consequent abnormal Origin of the Basilaris. 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 35, No. 2/3, S. 54—65.

Curran, E. J., A constant Bursa in Relation with the Bundle of His; with Studies of the Auricular Connections of the Bundle. 4 Fig. Anat. Anz., Bd. 35, No. 4, S. 89—97.

Keith, Arthur, The Hunterian Lectures on Malformation of the Heart. 28 Fig. Lancet, 1909, Vol. 2, No. 7, p. 433—435; No. 8, S. 519—523.

Pozzi, A., Nouvelles expériences de suture des vaisseaux, de transplantation d'organes et de greffes de membres. Presse méd., 1909, No. 46, S. 417—419.

Rochechevalier, H., et **Rouvière**, Veine cave supérieure double avec transposition de la glande azygos. Montpellier méd., T. 52, No. 5, S. 116—126.

Rochechevalier, Sur la persistance de la veine cave supérieure gauche chez l'homme. Thèse de Montpellier, 1909. 8°.

Ross, Hugh C., The Vacuolisation of the Blood Platelets: an experimental proof of their cellular nature. Lancet, 1909, Vol. 2, No. 9, S. 710—711.

Tandler und Bartels, Paul, Gefäßsystem. 4. Abt.: Das Lymphgefäßsystem, von PAUL BARTELS. 77 z. Teil farb. Fig. Jena, Fischer. XII, 280 S. 8°. = Handb. d. Anatomie des Menschen, hrsg. v. KARL v. BARDELEBEN. 12 M.

Thompson, Peter, Some Notes on the Development of the Heart. British med. Journ., 1909, No. 2541, S. 685.

Weber, A., et **Viguier, G.**, Recherches sur l'anatomie comparée du cœur. Bull. méd. de l'Algérie, 1909, No. 4, S. 744.

8. Integument.

Bloch, La croissance des ongles. Journ. de Méd. et de Chir. pratiques, T. 80, No. 4, S. 143—144.

Bonifacy, Contribution à l'étude des différentes colorations de la peau, des muqueuses et de la conjonctive chez les Annamites. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol., Sér. 5, T. 9, Fasc. 1, S. 31—37.

da Costa Ferreira, A. Aurelio, Idiotie et taches pigmentaires chez un enfant de 17 mois. 1 Fig. Bull. de la Soc. Portugaise des Sc. nat., Vol. 2, Fasc. 3, S. 224—228.

Hoeffel, T., Ein Fall von angeborenem Hautdefekt. 3 Fig. Straßburg. med. Ztg., Jg. 6, H. 8, S. 192—193.

Houy, Makroskopische und mikroskopische Präparate der Entwicklung der Rückendrüse von *Dicotyles labiatus*. Anat. Anz., Ergänzungsh. z. 34. Bd. (Verhandl. Gießen), S. 182—183.

- Natanson, Karl, und Goldschmidt, Waldemar**, Ueber das morphologische Verhalten der MONTGOMERYSchen Drüsen. 2 Taf. u. 2 Fig. Monatsschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol., Bd. 30, H. 1, S. 34—43.
- de Seabra, A. F.**, Description des types d'albinisme existants dans les collections du Muséum de Lisbonne. Bull. de la Soc. Portugaise des Sc. nat., Vol. 2, Fasc. 3, S. 256—263.

9. Darmsystem.

- Oeri, Rudolf**, Zur Kasuistik des Situs viscerum inversus totalis. 7 Fig. Frankf. Zeitschr. f. Pathol., Bd. 3, H. 2, S. 393—397.
- Risel, W.**, Die Literatur des partiellen Situs inversus der Bauchorgane. Centralbl. f. allg. Pathol., Bd. 20, No. 15/16, S. 673—731.

a) Atmungsorgane.

- Fischer, Guido**, Bau und Entwicklung der Mundhöhle des Menschen unter Berücksichtigung der vergleichenden Anatomie des Gebisses und mit Einschluß der speziellen mikroskopischen Technik. Lehrbuch für Zahnärzte. 18 Taf. u. 340 Fig. Leipzig, Klinkhardt. X, 436 S. 8^o.
- Fleissig, Julius**, Zur Anatomie der Nasenhöhle von *Cryptobranchus japonicus*. 5 Fig. Anat. Anz., Bd. 35, No. 2/3, S. 48—54.
- Hendricks**, Ueber den Reusenapparat an den Kiemenbögen des Riesenhaies. Sitzungsber. Nat. Ver. d. preuß. Rheinlande, 1908, 2. Hälfte, Bonn 1909, S. 31—37.
- Lewis, James P.**, Malformation of the nasal Septum. Med. Record, Vol. 76, No. 8, S. 309—311.
- Lucien et Parisot, J.**, La sécrétion interne du thymus. Rôle des corpuscules de HASSAL. Compt. rend. Soc. Biol., T. 67, No. 28, S. 377—379.
- Robertson, Charles M.**, Anatomy and Physiology of the Tonsil. 9 Fig. Journ. American Med. Assoc., Vol. 53, No. 9, S. 684—689.
- Russakoff, A.**, Ueber die Gitterfasern der Lunge unter normalen und pathologischen Verhältnissen. Zugleich ein Beitrag zur Kenntnis der feinsten Stützsubstanz einiger Parenchyme. Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allg. Pathol., Bd. 45, H. 3, S. 476—506.
- Spee**, Bemerkungen betreffend Spannung, Bewegung, Nomenklatur der Brustorgane des Menschen. Anat. Anz., Ergänzungsh. z. 34. Bd. (Verhandl. Gießen), S. 169—180.
- Viguiet, G.**, Recherches sur le corps thyroïde du Gecko (*Tarentola mauritanica* LIN.). 7 Fig. Bibliogr. anat., T. 19, Fasc. 1, S. 92—97.

b) Verdauungsorgane.

- Bujard, Eug.**, Étude des types appendiciels de la muqueuse intestinale, en rapport avec les régimes alimentaires. Morphologie comparée. Sitiomorphoses naturelles et expérimentales. 5 Taf. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 26, H. 4/6, S. 101—196.
- Diamare, V.**, Le isole di LANGERHANS nel periodo fetale e postfetale ed il loro significato. Osservazione al Prof. WEICHELBAUM ed al Dr. DE MEYER. Anat. Anz., Bd. 35, No. 5/7, S. 186—189.

- Gilbert, A., et Jomier, J.**, Les cellules hépatiques claires, leur nombre relatif à l'état normal, leur charge glycogénique. Presse méd., 1909, No. 6, S. 49—51.
- ***Glénard, F.**, Critique de l'indépendance des lobes du foie. M. Fig. Rev. des Mal. de la Nutrition, 1909, No. 5, S. 193—217.
- Golgi, C.**, Sur une fine particularité de structure de l'épithélium de la muqueuse gastrique et intestinale de quelques vertébrés. (S. Kap. 5.)
- Jurisch, August**, Beiträge zur mikroskopischen Anatomie und Histologie der Gallenblase. 7 Taf. u. 15 Fig. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Instit., H. 118, S. 393—467.
- Levinstein, Oswald**, Ueber Fossulae tonsillares, Noduli lymphatici und Tonsillen. 1 Taf. u. 12 Fig. Arch. f. Laryngol. u. Rhinol., Bd. 22, H. 2, S. 209—242.
- Martin, Paul**, Zur Entwicklungsgeschichte des Schweine- und Wiederkäuerdarmes. Anat. Anz., Ergänzungsh. z. 34. Bd. (Verhandl. Gießen), S. 73—77.
- Nageotte, J.**, Granulations spumeuses et granulations libres du sang dans le foie de la grenouille. (S. Kap. 5.)
- Rennie, John**, On the Relation of the Islets of LANGERHANS to the Alveoli of the Pancreas. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 26, H. 4/6, S. 197—208.
- Sieglbauer, Felix**, Verlagerung des Colon sigmoideum mit Tiefstand der linken Niere. 3 Fig. Anat. Anz., Bd. 35, No. 2/3, S. 33—47.
- Sommer, Alfred**, Die Epithelzellen der menschlichen Gallenblase. 3 Fig. Anat. Anz., Ergänzungsh. z. 34. Bd. (Verhandl. Gießen), S. 148—152.
- Tenchini, L., e Cavatorti, P.**, Sur la morphologie de la glande thyroïde normale chez l'homme. Sur la structure de la glande thyroïde normale chez l'homme. Le goître en Italie. Arch. Ital. de Biol., T. 51, Fasc. 2, S. 303—304.
- Verson, S.**, Contribution à l'étude de la glande thyroïde et de ses annexes. Arch. Ital. de Biol., T. 51, Fasc. 2, S. 284—286.
- Yagita, K.**, Weitere Untersuchungen über das Speichelzentrum. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 35, No. 2/3, S. 70—75.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

- Holzbach, Ernst**, Ueber die Hemmungsbildungen der MÜLLERSchen Gänge im Lichte der vergleichenden Anatomie und Entwicklungsgeschichte. (Habilitationsschr.) Diss. med. Tübingen, 1909. 8°.
- Hulse, Judson A.**, Anomaly of the genitourinary Tract. 1 Fig. Journ. American Med. Assoc., Vol. 53, No. 4, S. 299.
- a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).
- d'Arruda Furtado, C.**, Sur un cas d'absence congénitale de l'un des reins chez l'homme. Bull. de la Soc. Portugaise des Sc. nat., Vol. 2, Fasc. 3, S. 208—211.
- Calebrese**, Encore un rein surnuméraire constaté pendant la vie. Arch. des Mal. des Org. génito-urin., 1909, No. 10, S. 749—751.
- Freund, L., et Sachs, O.**, Recherches expérimentales sur l'action des rayons de RÖNTGEN sur la prostate du chien. Ann. d'Électrobiol. et de Radiol., T. 12, No. 2, S. 77—90.

- Gidon et Vigot, M.**, Rein unique et ectopie. 3 Fig. Année méd. de Caen, T. 34, No. 5, S. 201—220.
- Glésias, A. P.**, Les anomalies des artères du rein. 2 Taf. u. Fig. Thèse de doct. en méd. Paris, 1909. 351 S. 8°.
- Luna, Emerico**, Lo sviluppo delle arterie surrenali nell'uomo. 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 35, No. 5/7, S. 176—181.
- Montgomery, T. H.**, Morphology of the excretory Organs of the Metazoa. Proc. American Philos. Soc. Philadelphia, Vol. 47, 1908.
- Sieglbauer, Felix**, Verlagerung des Colon sigmoideum mit Tiefstand der linken Niere. (S. Kap. 9b.)
- Versari, Riccardo**, Sulla esistenza di uno sfintere a fibre lisce in corrispondenza dello sbocco dell'uretere umano in vescica. (Nota prev.) 1 Taf. Palermo. 6 S. (Aus: Arch. di Anat. patol. e Sc. affini, Anno 5.)

b) Geschlechtsorgane.

- Andersson, Lars Gabriel**, Untersuchungen über die Entstehung der äußeren Genitalorgane und des Afters bei den Nagetieren. 142 Fig. Arkiv för Zoologi, Bd. 5, No. 4, 230 S.
- Arnold, George**, The Prophase in the Ovigensis and the Spermatogenesis of *Planaria lactea* O. F. M. (*Dendrocoelum lacteum* OERST.). (S. Kap. 5.)
- Branca, A.**, Sur la manchette caudale dans la spermiogenèse humaine. (S. Kap. 5.)
- Buchner, P.**, Das accessorische Chromosom in Spermatogenese und Ovogenese der Orthopteren, zugleich ein Beitrag zur Kenntnis der Reduktion. (S. Kap. 5.)
- Bukowska, Jadwiga**, Ein Beitrag zur geschlechtlichen Differenzierung bei Urodelen. Diss. med. Berlin, 1909. 8°.
- Keller**, Ueber den Bau des Endometriums beim Hunde mit besonderer Berücksichtigung der zyklischen Veränderungen an den Uterindrüsen. 3 Taf. u. 1 Fig. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Institut., H. 198, S. 307—391.
- Moreaux, René**, Sur la spermiogenèse chez le macaque. (S. Kap. 5.)
- Morse, Max**, The nuclear Components of the Sex Cells of four Species of Cockroaches. (S. Kap. 5.)
- Regaud, Cl., et Dubreuil, G.**, Nouvelles recherches sur les modifications de la glande interstitielle de l'ovaire, consécutives à l'isolement et à la cohabitation avec le mâle. Compt. rend. Soc. Biol., T. 67, No. 28, S. 348—350.
- ***Regaud, Cl., et Dubreuil, G.**, Action des rayons de RÖNTGEN sur le testicule des animaux impubères. Ann. d'Électrobiol. et de Radiol., T. 12, No. 1, S. 10—16.
- Sauerbeck, Ernst**, Ueber den Hermaphroditismus verus und den Hermaphroditismus im allgemeinen vom morphologischen Standpunkt aus. 7 Taf. Frankf. Zeitschr. f. Pathol., Bd. 3, H. 2, S. 339—357.
- Spitschakoff, Th.**, Spermien und Spermiohistogenese bei Cariden. (S. Kap. 5.)
- ***Weber, A.**, Enveloppes et annexes fœtales. 6 Fig. Bull. méd. de l'Algérie, 1909, No. 1, S. 5—14.

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

- Achucarro, N.**, Sur la formation des cellules à bâtonnet et d'autres éléments similaires dans le système nerveux central. 12 Fig. Trav. du Laborat. de Recherches biol. de l'Univ. de Madrid, T. 6, 1908, Fasc. 3, S. 69—124.
- Anglade et Ducos**, Note préliminaire sur l'anatomie et la physiologie de la glande pinéale. Journ. de Méd. de Bordeaux, T. 39, No. 10, S. 153.
- Barbieri**, Les racines dorsales au postérieures des nerfs spinaux sont centrifuges, motrices et trophiques. Anat. Anz., Ergänzungsh. z. 34. Bd. (Verhandl. Gießen), S. 77—82.
- Barbieri**, Expériences sur la région lombo-sacrée de la moelle épinière d'un macaque. 8 Fig. Anat. Anz., Ergänzungsh. z. 34. Bd. (Verhandl. Gießen), S. 164—169.
- Beccari, Nello**, Sopra alcuni rapporti del fascicolo longitudinale posteriore con i nuclei di origine dei nervi oculomotore e trocleare nei Teleostei. 2 Fig. Monit. Zool. Ital., Anno 20, No. 8, S. 242—247.
- Berry, Richard J. A., and Anderson, J. H.**, A Case of Nonunion of Vertebrates with consequent abnormal Origin of the Basilaris. (S. Kap. 7.)
- Bianchi, V.**, Anatomische Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte der Kerne des Thalamus opticus des Kaninchens. 13 Taf. Monatsschr. f. Psychiatr. u. Neurol., Bd. 25, Ergänzungsh., S. 425—471.
- Boule, L.**, Recherches sur le système nerveux central normal du lombric. 28 Fig. Le Névrose, T. 10, Fasc. 1, S. 15—59.
- Cajal, S. R.**, Les ganglions terminaux du nerf acoustique des oiseaux. 1 Taf. u. 7 Fig. Trav. du Laborat. des Recherches biol. de l'Univ. de Madrid, T. 6, 1908, Fasc. 4, S. 195—225.
- Cajal, S. R.**, Les conduits de GOLGI-HOLMGREN du protoplasma nerveux et le réseau péricellulaire de la membrane. (S. Kap. 5.)
- Cajal, Ramón J.**, Histologie comparée du système nerveux de l'Homme et des Vertébrés. (S. Kap. 1.)
- Collin, Remy**, Reconstruction photostéréoscopique des cellules nerveuses. (S. Kap. 5.)
- Gast, Reinhard**, Die Entwicklung des Oculomotorius und seiner Ganglien bei Selachier-Embryonen. 5 Taf. Mitt. a. d. Zool. Station Neapel, Bd. 19, H. 3, S. 269—444.
- Greppin, L.**, Zur Darstellung der markhaltigen Nervenfasern der Großhirnrinde. Neurol. Centralbl., Jg. 28, No. 19, S. 1010—1015.
- Haberfeld, Walther**, Zur Histologie des Hinterlappens der Hypophyse. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 35, No. 4, S. 98—104.
- Haerberlin, Carl**, Zur Topographie der Hirnventrikel. Anat. Anz., Ergänzungsh. z. 34. Bd. (Verhandl. Gießen), S. 182.
- Holmes, Gordon, and May, W. Page**, On the exact Origin of the pyramidal Tracts in Man and other Mammals. 9 Fig. Brain, Part 125, Vol. 32, S. 1—43.

- Kató, Hisayoshi, Zur Netzstruktur der Neurofibrillen. (S. Kap. 5.)
- Lhermitte, J. et Guccione, A., Nouvelle méthode de coloration pour l'étude de la névroglie. *Semaine méd.*, T. 28, No. 118, S. 205—207.
- Marcora, Ferruccio, Ueber die Beziehungen zwischen dem Binnennetze und den Nisslschen Körperchen in den Nervenzellen. (S. Kap. 5.)
- Mingazzini, G., und Polimanti, O., Anatomisch-physiologischer Beitrag zum Studium der Großhirn- und Kleinhirnbahnen des Hundes. 4 Taf. *Monatsschr. f. Psychiatr. u. Neurol.*, Bd. 25, Ergänzungsh., S. 135—161.
- Müller, R. L., Studien über die Anatomie und Histologie des sympathischen Grenzstranges, insbesondere über seine Beziehungen zu dem spinalen Nervensystem. 11 Taf. u. 6 Fig. *Verh. 26. Kongress. f. inn. Med. Wiesbaden 1909*, S. 658—681.
- Paladino, G., Encore sur les rapports les plus intimes entre la névroglie et les cellules et les fibres nerveuses. 1 Taf. *Arch. Ital. de Biol.*, T. 51, Fasc. 2, S. 206—292.
- Röthig, Paul, Riechbahnen, Septum und Thalamus bei *Didelphys marsupialis*. 2 Taf. u. 12 Fig. *Frankfurt a. M., Abh. Senckenberg. Naturf. Ges.*, Bd. 3, H. 1, 19 S.
- Röthig, Paul, Untersuchungen am Zentralnervensystem von mit Arsacetin behandelten Mäusen (sogenannten künstlichen Tanzmäusen). 3 Fig. *Frankf. Zeitschr. f. Pathol.*, Bd. 3, H. 2, S. 273—282.
- Schaeppi, Th., Kritische Bemerkungen zur Frage nach der Entstehung der Nerven. *Anat. Anz.*, Bd. 35, No. 4, S. 81—88.
- Smallwood, W. M., and Rogers, Charles G., Studies on Nerve Cells. 2. The comparative Cytology and Physiology of some of the metabolic Bodies in the Cytoplasm of Invertebrate Nerve Cells. (S. Kap. 5.)
- Trautmann, Die makroskopischen Verhältnisse der Hypophyse einiger Säuger. 2 Taf. *Arch. f. wiss. u. prakt. Tierheilk.*, Bd. 35, H. 6, S. 614—637.
- Van de Velde, Emil, Die fibrilläre Struktur der Nervenendorgane. (S. Kap. 5.)
- *Variot, G., et Lassablière, P., Autonomie du développement de l'encéphale dans les retards de la croissance chez les jeunes enfants. *La Clinique infantile*, T. 7, No. 9, S. 65—67.
- Vogt, Cécile, La myéloarchitecture du Thalamus du Cercopithèque. 9 Taf. *Journ. f. Psychol. u. Neurol.*, Bd. 12, Ergänzungsh., S. 285—324.

b) Sinnesorgane.

- Barbieri, La structure de la rétine. *Anat. Anz.*, Ergänzungsh. z. 34. Bd. (*Verhandl. Gießen*), S. 82—85.
- Charpy, Le coussinet adipeux du sourcil. 2 Fig. *Bibliogr. anat.*, T. 19, Fasc. 1, S. 47—52.
- Durlacher, Ueber kongenitalen doppelseitigen Anophthalmus. *Deutsche med. Wochenschr.*, Jg. 35, No. 38, S. 1659—1661.
- Hack, R., Eine seltene Mißbildung am Sehnerveneintritt. 1 Fig. *Arch. f. Augenheilk.*, Bd. 63, S. 312—314.
- Henneberg, Ueber die Bedeutung der Ohrmuschel. *Anat. Anz.*, Ergänzungsh. z. 34. Bd. (*Verhandl. Gießen*), S. 121—122.

- Sobotta**, Bericht über die deutsche ophthalmologische Literatur, Anatomie des Auges (2. Semester 1908). Zeitschr. f. Augenheilk., Bd. 22, H. 2, S. 140—147.
- Strauss, Erich**, Das Gammaridenauge. Studien über ausgebildete und rückgebildete Gammaridenaugen. 6 Taf. u. 47 Fig. Jena, Fischer. 84 S. 4^o. (Wissensch. Ergebn. d. Deutschen Tiefsee-Exped. Valdivia, Bd. 10.) 15 M.
- Van der Stricht, O.**, Le Neuro-épithélium olfactif et sa membrane limitante interne. Bruxelles, Hayez. 45 S. 8^o. (Mémoires couronnés et autres Mémoires p. p. l'Acad. R. de Méd. de Belgique, Coll. in 8^o, T. 20, 2.)
- Versari, Riccardo**, Ueber die Entwicklung der Blutgefäße des menschlichen Auges. Anat. Anz., Bd. 35, No. 4, S. 105—109.

12a. Entwicklungsgeschichte.

- Alvergnat, D.**, Observation sur le développement du tissu musculaire des batraciens. (S. Kap. 5.)
- Andersson, Lars Gabriel**, Untersuchungen über die Entstehung der äußeren Genitalorgane und des Afters bei den Nagetieren. (S. Kap. 10b.)
- Bianchi, V.**, Anatomische Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte der Kerne des Thalamus opticus des Kaninchens. (S. Kap. 11a.)
- Fick, Rudolf**, Bemerkung zu **BOVERIS** Aufsatz über die Blastomerenkerne von *Ascaris* und die Theorie der Chromosomen. (S. Kap. 5.)
- Fuchs, H.**, Ueber die Entwicklung einiger Deckknochen (*Vomer*, *Pterygoid*, *Maxillare*) bei Säugetieren (und ihr Verhältnis zum Knorpelskelette). (S. Kap. 6a.)
- Gast, Reinhard**, Die Entwicklung des Oculomotorius und seiner Ganglien bei Selachier-Embryonen. (S. Kap. 11a.)
- Houy**, Makroskopische und mikroskopische Präparate der Entwicklung der Rückendrüse von *Dicotyles labiatus*. (S. Kap. 8.)
- Loisel, G.**, Revue annuelle d'embryologie. Rev. gén. des Sciences, T. 20, S. 266—281.
- Martin, Paul**, Die Areolae auf der Uterusschleimhaut des Schweines. Anat. Anz., Ergänzungsh. z. 34. Bd. (Verhandl. Gießen), S. 183—184.
- Martin, Paul**, Zur Entwicklungsgeschichte des Schweine- und Wiederkäuerdarmes. (S. Kap. 9b.)
- Rouvier, J.**, Grossesse gémellaire-univitelline à deux placentas fusionnés et deux cavités amniotiques, dont l'une complètement séparée du placenta commun. Bull. méd. d'Algérie, 1908, No. 12, S. 431—432.
- Sobotta**, Zur Entwicklung der Maus (Keimblätter, Allantois, Eihäute etc.). 3 Fig. Anat. Anz., Ergänzungsh. z. 34. Bd. (Verhandl. Gießen), S. 129—133.
- Strahl**, Neue Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Placenta. Anat. Anz., Ergänzungsh. z. 34. Bd. (Verhandl. Gießen), S. 127—128.
- Thompson, Peter**, Some Notes on the Development of the Heart. (S. Kap. 7.)

Ussoff, S. A., Stomadeum-Ektochorda (das vordere Ende der Chorda). Vergleichend-embryologische Studien des axialen Skelettes. 3. Studie. (S. Kap. 6a.)

12b. Experimentelle Morphologie, Entwicklungsmechanik.

Carlgren, Oskar, Studien über Regenerations- und Regulationserscheinungen. 3. Versuche an *Lucernaria*. 3 Taf. u. 3 Fig. Uppsala, Berlin, Friedländer. 44 S. (Aus: K. svenska Vetenskaps Akad. Handl.) 3,50 M.

Lazarus-Barlow and Hastings, Somerville, On the Action of certain Animal and other Substances on the Development of the Ova of *Ascaris megalocephala*. (Prelim. Note.) Arch. of the Middlesex Hosp., Vol. 15, p. 200—204.

Morgan, Thomas Hunt, Experimentelle Zoologie, unter verantwortl. Mitred. v. LUDW. RHUMBLER. Leipzig, Teubner. X, 570 S. 8°. 12 M.

Popoff, Methodi, Experimentelle Zellstudien. 2. Ueber die Zellgröße, ihre Fixierung und Vererbung. (S. Kap. 5.)

Rautmann, Herm., Der Einfluß der Temperatur auf das Größenverhältnis des Protoplasmakörpers zum Kern. — Experimentelle Untersuchungen an *Paramecium caudatum*. (S. Kap. 5.)

13. Mißbildungen.

Bünthe und Moral, Epignathus bei *Bos taurus*. (S. Kap. 6a.)

*D., Applications pratiques de l'étude des variations anatomiques. Gaz. méd. du Centre, T. 13, No. 1, S. 13—14.

D'Espine et Mallet, H., Un cas de malformation congénitale du cœur avec cyanose. La Clinique infantile, T. 7, No. 4, S. 105—114.

Durlacher, Ueber kongenitalen doppelseitigen Anophthalmus. (S. Kap. 11b.)

Gidon et Vigot, M., Rein unique et ectopie. (S. Kap. 10a.)

Hoeffel, T., Ein Fall von angeborenem Hautdefekt. (S. Kap. 8.)

Keith, Arthur, Congenital Malformations of Palate, Face, and Neck. 30 Fig. British med. Journ., 1909, No. 2537, S. 363—369; No. 2538, S. 438—441.

Keith, Arthur, The Hunterian Lectures on Malformation of the Heart. (S. Kap. 7.)

Lepetit, Pouce bifide. (S. Kap. 6a.)

Lewis, James P., Malformation of the nasal Septum. (S. Kap. 9a.)

Oeri, Rudolf, Zur Kasuistik des Situs viscerum inversus totalis. (S. Kap. 10.)

Risel, W., Die Literatur des partiellen Situs inversus der Bauchorgane. (S. Kap. 10.)

Rosenhaupt, Heinrich, Lebende Amelomißbildung, zugleich ein Beitrag zu ihrer Aetiologie. 2 Fig. Arch. f. Kinderheilk., Bd. 51, H. 1/4, S. 101—105.

- Rouvier, J.**, Grosseesse gémellaire-univitelline à deux placentas fusionnés et deux cavités amniotiques, dont l'une complètement séparée du placenta commun. (S. Kap. 12a.)
- Sauerbeck, Ernst**, Ueber den Hermaphroditismus verus und den Hermaphroditismus im allgemeinen vom morphologischen Standpunkt aus. (S. Kap. 10b.)
- Stadler, Philipp Heinz**, Eine seltene fötale Mißbildung: Kommunikation der hypertrophischen Harnblase ins Rectum; Uterus bipartitus und Atresie der Vagina, vollkommenes Fehlen der äußeren Kloake und undifferenzierte äußere Geschlechtsteile. Diss. med. Halle, 1909. 80.
- Warnekros, Gaumenspalten**. 2. verm. u. veränd. Aufl. Berlin, Hirschwald. 47 S. 8^o. 1 M.

14. Physische Anthropologie.

- Baroux et Sergeant, L.**, De l'influence de la nature du sol sur la confirmation du visage et sur le caractère chez le Flamand et le Picard. Rev. scientif., Année 47, No. 15, S. 459—464.
- Bertillon, A., et Chervin, A.**, Anthropologie métrique. Conseils pratiques aux missionnaires scientifiques sur la manière de mesurer, de photographier et de décrire des sujets vivants et des pièces anatomiques. 2 Taf. u. 92 Fig. Paris. 8^o.
- Capitan**, Le squelette humain moustérien de la Chapelle-aux-Saints. 4 Fig. Rev. de l'École d'Anthropol., T. 19, No. 3, S. 103—108.
- da Costa Ferreira, A. Aurelio**, Sur un crâne du type nordique. (S. Kap. 6a.)
- Dauthville, L.**, Une tournée médicale aux pays des Touaregs. Bull. méd. de l'Algérie, 1908, No. 1, S. 23—31; No. 2, S. 53—55; No. 3, S. 99—104; No. 4, S. 133—137.
- Elbert**, Ueber seine Urmensch-Expedition auf Java. Sitzungsber. d. Nat. Ver. d. preuß. Rheinlande, 1908, 2. Hälfte, Bonn 1909, S. 51—53.
- Hoernes, M.**, Die prähistorischen Menschenrassen Europas besonders in der jüngeren Steinzeit. 1 Taf. u. 7 Fig. Schriften d. Ver. z. Verbreit. nat. Kenntnisse Wien, Bd. 49, S. 133—175.
- Klaatsch, H.**, Mandibula Heidelbergensis und Mandibula Mousteriensis, in ihren Beziehungen zu den Unterkiefern der rezenten Menschenrassen. Anat. Anz., Ergänzungsh. z. 34. Bd. (Verhandl. Gießen), S. 153—156.
- Mahoudeau, P. G.**, L'origine de l'homme au point de vue expérimental. Rev. de l'École d'Anthropol., T. 19, No. 5, S. 145—155.
- Mahoudeau, P. G.**, La question de l'origine de l'homme et la faillite de la science d'après Brunetière. Rev. d'École d'Anthropol., T. 18, 1908, No. 11, S. 361—381.
- Pervinquière, L.**, Le pithécantrope et l'homme fossile de la Chapelle-aux-Saints. Rev. scientif., Année 47, No. 2, S. 39—41.
- Ranke, Johannes**, Die altperuanischen Schädel von Ancon und Pachacamác. 2. Abh. Die Schädel der GAFFRONSchen Sammlung. 9 Taf. München, Franz. (Abh. d. K. Bayr. Akad. Wiss., S. 547—658.) 5 M.

- Romme, R.**, La physiognomie de la main. Presse méd., 1909, No. 47, S. 457—460.
- Rutot, A.**, Note sur l'âge de la Mâchoire humaine de Mauer (*Homo heidelbergensis* *SCHOETENS.*) suivie d'un essai sur les origines de l'Humanité. 4 Fig. Bruxelles. 53 S. 8°. (Bull. Soc. Belg. Géol.) 2,40 M.
- Sergi, Sergio**, Su una deformazione dei denti in Abissinia. Introduzione allo studio dei crani di Kohaito. M. Fig. Atti d. Soc. Romana di Antropol., Vol. 14, 1908, Fasc. 2, S. 197—208.
- Taramelli, Torquato**, L'età del genere umano. Rendic. Istit. Lomb. Sc. e Lett., Ser. 2, Vol. 41, 1908, Fasc. 20, S. 964—975.
- Volz, W.**, Die Bevölkerung Sumatras. Verh. Ges. Deutscher Naturf. u. Aerzte 80. Vers. Cöln 1908, 2. Teil, 1. Hälfte, S. 203—204.

15. Wirbeltiere.

- Abel, O.**, Das Zeitalter der Reptilienherrschaft. 9 Fig. Schriften d. Ver. z. Verbreit. nat. Kenntn. Wien, Bd. 49, S. 451—484.
- Brandes, G.**, Zur Anatomie von *Lemur catta*. M. Fig. Verh. d. Ges. Deutscher Naturf. u. Aerzte 80. Vers. Cöln 1908, 2. Teil, 1. Hälfte, S. 196—197.
- Diener, C.**, Der Entwicklungsgedanke in der Paläontologie. Schriften d. Ver. z. Verbreit. nat. Kenntn. Wien, Bd. 49, S. 23—58.
- Lönnberg, Einar**, Contributions to the Knowledge of the Anatomy of the Ruminants. 10 Fig. Arkiv för Zoologi, Bd. 5, No. 10, 23 S.
- Mayet, Lucien**, Étude sommaire des mammifères fossiles des faluns de la Touraine proprement dite . . . 30 Fig. Lyon, Rey. 72 S. 8°. (Ann. de l'Univ. de Lyon, N. S. T. 1, Sc. méd., Fasc. 26.)
- Mayet, L.**, Étude sommaire des Mammifères fossiles des faluns de la Touraine, proprement dite Dossée, le Louroux, Manthelan, la Chapelle-Blanche etc. 39 Fig. Lyon. 72 S. 8°. (Ann. Univ.) 4 M.
- de Miranda Ribeiro, A.**, Un têtard géant. 1 Fig. Bull. de la Soc. Portugaise des Sc. nat., Vol. 2, Fasc. 3, S. 283—284.
- Rutten, L. M. R.**, Die diluvialen Säugetiere der Niederlande. 2 Taf. Berlin, Friedländer u. Sohn. VI, 116 S. 4°.
- de Seabra, A. F.**, Description des types d'albinisme existants dans les collections du Muséum de Lisbonne. (S. Kap. 8.)

Abgeschlossen am 17. Oktober 1909.

Literatur 1909*).

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Oberbibliothekar an der Königl. Bibliothek in Berlin.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

- Broesike, Gustav**, Anatomischer Atlas des gesamten menschlichen Körpers mit besonderer Berücksichtigung der Topographie, für Studierende und Aerzte bearbeitet. 3. Bd.: Eingeweide, Nervensystem, Sinnesorgane und Lymphgefäße. 2. Abt. Gehirn und Rückenmark. Fig. 716—809. Berlin, Fischer. S. 607—684.
- Gerhardt, U.**, Das Kaninchen, zugleich eine Einführung in die Organisation der Säugetiere. 1 Taf. u. 60 Fig. M. e. Vorw. v. H. E. ZIEGLER. Leipzig, Klinkhardt. VI, 307 S. = Monogr. einheim. Tiere, Bd. 2. 6 M.
- Raubers** Lehrbuch der Anatomie des Menschen. Neu bearb. u. hrsg. v. FR. KOPSCH. 8. Aufl. Leipzig, Thieme. 5. Abt. Nervensystem. 427 Fig. IV, 478 S. 8^o. 13 M.
- Spalteholz, Werner**, Handatlas der Anatomie des Menschen. Mit Unterstützung von † WILH. HIS bearbeitet. 3. Band: Eingeweide, Gehirn, Nerven, Sinnesorgane. M. Fig. 5. Aufl. Leipzig, Hirzel. III, S. 477—869.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

- Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte.** Hrsg. v. O. HERTWIG und W. WALDEYER. Bd. 74, H. 3. 18 Taf. u. 11 Fig. Bonn, Cohen.
- Inhalt: HERTWIG u. WALDEYER, THEODOR SCHWANN zum Gedächtnis. — MOLLIER, Die Blutbildung in der embryonalen Leber des Menschen und der Säugetiere. — MAXIMOW, Untersuchungen über Blut und Bindegewebe. 2. Ueber die Histogenese der Thymus bei Säugetieren. — SZYMONOWICZ, Ueber die Nervenendigungen in den Haaren des Menschen. — TRETJAKOFF, Das Nervensystem von Ammonoetes. 2. Gehirn. — PAPPENHEIM, Berichtigung zu der Arbeit von F. WEIDENREICH in dies. Archiv, Bd. 73, H. 4.
- Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen.** Hrsg. v. WILHELM ROUX. Bd. 28, H. 2/3. 10 Taf. u. 69 Fig. Leipzig, Engelmann.
- Inhalt: CARRARO, Ueber Hypophysisverpflanzung. — GROCHMALICKI, Ueber Mißbildungen von Salamanderlarven im Mutterleib. — MÜHLMANN, Ueber Bindegewebsbildung, Stromabildung und Geschwulstbildung. — PENTIMALLI, Influenza della corrente elettrica sulla dinamica del processo cariocinetico. — BERGENGRÜN, „Epithelperlen“ und Epithelstränge in der Raphe des harten Gaumens. — LAQUEUR, Ueber Teilbildungen aus dem Froschei und ihre Postgeneration. — NEPPI, Ueber Anomalien bei Medusen der Gattung Irene und Tima. — MORGULIS, Contribution to the Physiology of Regeneration. 2. Experiments on Lumbriculus.

*) Wünsche und Berichtigungen, welche die Literatur betreffen, sind direkt zu richten an Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek, Berlin NW.

Jahresberichte über die Fortschritte der Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. v. G. SCHWALBE. Neue Folge Bd. 14, Literatur 1908, Teil 2. 262 S. 8°. Jena, Fischer. 10 M.

Journal of Anatomy and Physiology. Conducted by WILLIAM TURNER... Vol. 44 (Ser. 3, Vol. 5), Part 1. London, Griffin & Co.

Inhalt: TURNER, In Memoriam DANIEL JOHN CUNNINGHAM. — HART, The Nature and Cause of the physiological Descent of the Testes.

Journal de l'Anatomie et de la Physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux. Publié par É. RETTERER, F. TOURNEUX... Année 45, No. 5. Paris, Alcan.

Inhalt: MOUCHET, Des vaisseaux lymphatiques du coeur. — VASTICAR, Notes d'histologie, étude sur la tectoria. — COMBAULT, Contribution à l'étude de la respiration et de la circulation des lombriciens. (Fin.)

The American Journal of Anatomy. Editors: BARDEEN, DONALDSON, DWIGHT, GAGE, HUBER, HUNTINGTON, MALL, McMURRICH, MINOT, PIERSOL, Secretary, H. McE. KNEWER. Vol. 9, No. 4, September. 7 Taf. u. 27 Fig. 84 S. The Wistar Institute, Philadelphia.

Inhalt: HILL, The Vascularization of the Human Testis. — MAJOR, Studies on the Vascular System of the Thyroid Gland. — MCGILL, The Structure of smooth Muscle in the resting and in the contracted Condition.

The Journal of Morphology. Editors: ALLIS, CONKLIN, DONALDSON, GREENMAN, HARRISON, HUBER, JAYNE, LILLIE, MALL, MINOT, MORGAN, PARKER, WHITMAN, WILSON. Vol. 20, No. 2, April. The Wistar Institute, Philadelphia.

Inhalt: EDWARDS, The Development of *Holothuria floridana* POURTALÈS, with special Reference to the ambulacral Appendages. — DELLINGER, The Cilium as a Key to the Structure of contractile Protoplasm. — MONTGOMERY, The Development of Theridium, an Aranead, up to the Stage of Reversion. — HEGNER, The Origin and early History of the Germ-Cells in some Chrysomelid Beetles.

— —, Vol. 20, No. 3, October. 25 Taf. u. 23 Fig. 180 S.

Inhalt: YATSU, Observations on the Ookinosis in *Cerebratulus lacteus*. — MEEK, Structure of *Limulus* Heart Muscle. — LAMBERT, History of the procephalic Lobes of *Epeira cinerea*. — NICHOLS, Comparative Studies in Crustacean Spermatogenesis. — ENDERS, A Study of the Life History and Habits of *Chaetopterus variopedatus*.

The Journal of Experimental Zoology. Editors: CASTLE, CONKLIN, DAVENPORT, JAYNE, JENNINGS, LILLIE, LOEB, MORGAN, PARKER, WHITMAN, WILSON, HARRISON. Vol. 6, No. 4, June. The Wistar Institute, Philadelphia.

Inhalt: CHILD, Factors of Form Regulation in *Harenactis attenuata*. I. Wound Reaction and Restitution in general and the regional Factors in Oral Restitution. — HEGNER, The Effects of centrifugal Force upon the Eggs of some Chrysomelid Beetles. — REIFF, Contributions to Experimental Entomology. I. *Junonia coenia*, HÜBNER. Contributions to Experimental Entomology. II. Two Cases of Anabioses in *Actias*. — DANIEL, Adaptation and Immunity of lower Organisms to Ethyl Alcohol.

— —, Vol. 7, No. 1, August. 149 Fig. 188 S.

Inhalt: BROWNE, The Production of new Hydranths in *Hydra* by the Insertion of small Grafts. — SHOREY, The Effect of the Destruction of the peripheral Areas on the Differentiation of Neuroblasts. — CHILD, Factors

of Form Regulation in *Harenactis attenuata*. II. Aboral Restitution, Heteromorphosis and Polarity. — SUMNER, Some Effects on external Conditions upon the White Mouse. — HARGITT, Further Observations on the Behavior of Tubicolous Annelids.

The Journal of Experimental Zoology. Vol. 7, No. 2, September. 3 Taf. u. 57 Fig. 208 S.

Inhalt: RAND, Wound Reparation and Polarity in Tentacles of Actinians. — CHILD, Factors of Form Regulation in *Harenactis attenuata*. III. Regulation in „Rings“. — MORGAN, A biological and cytological Study in Sex Determination in Phylloxerans and Aphids.

The Anatomical Record. Editors: I. HARDESTY, G. C. HUBER, C. M. JACKSON, H. JAYNE, T. G. LEE, F. T. LEWIS, W. H. LEWIS, MC CLURE, MILLER, F. R. SABIN, G. L. STREETER. Vol. 3, No. 6, June. The Wistar Institute, Philadelphia.

Inhalt: LEWIS, The first Lymph Glands in Rabbit and Human Embryos. — DWIGHT, I. Concomitant Assimilation of the Atlas and Occiput with the Manifestation of an Occipital Vertebra. II. Notes on a Hypochordal Brace. — BREMER, On the Origin of the Pulmonary Arteries in Mammals II. — MORGAN, Review of MALL'S A Study of the Causes underlying the Origin of Human Monsters. — BUNTING, Review of SYMINGTON'S An Atlas of Skiagrams, illustrating the Development of the Teeth.

— —, Vol. 3, No. 7, July. 26 Fig. 86 S.

Inhalt: JACKSON, On the Developmental Topography of the Thoracic and Abdominal Viscera. — RULISON, A Study of the Parathyroid Glands in Man. — WILLIAMS, Anomalies of the Pulmonary Artery in Necturus. — BARDEEN, Report of the Sub-Committee on Anatomy to the Council on Medical Education of the American Medical Association, April 1909. — JORDAN, On HUBRECHT'S Early ontogenetic Phenomena in Mammals.

— —, Vol. 3, No. 8, August. 11 Fig. 25 S.

Inhalt: WHITEHEAD, A Description of a Human Thoracopagus, with a Consideration of its formal Genesis. — KUNTZ, A Contribution to the Histogenesis of the Sympathetic Nervous System. — LILLIE, On BAILEY and MILLER'S Text-Book of Embryology. — HERRICK, On EDINGER'S Introduction to the Study of the Nervous System.

— —, Vol. 3, No. 9, September. 24 Fig. 50 S.

Inhalt: DE WITT, Observations on the Sino-Ventricular Connecting System of the Mammalian Heart. — EVANS, On the Development of the Aortae, Cardinal and Umbilical Veins and other Blood Vessels of Vertebrate Embryos from Capillaries.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Arndt, Georg, Apparat zur selbsttätigen Fixierung und Einbettung mikroskopischer Präparate. 3 Fig. München. med. Wochenschr., Jg. 56, No. 43, S. 2226—2228.

Fischer, Otto, Ueber abnorme Myelinumscheidung in der Großhirnrinde nebst einigen Bemerkungen zur Technik der Markfaserfärbung. 1 Taf. Monatsschr. f. Psych. u. Neurol., Bd. 25, H. 5, S. 404—408.

Frizzi, Ernst, Ein Beitrag zur Konstruktion des Sagittaldiagramms auf Grund absoluter Maße. 1 Fig. Korresp.-Bl. d. Deutsch. Ges. f. Anthropol., Jg. 40, No. 6/7, S. 43—44.

- Jacobsthal, E.**, Ueber intravitale Färbung. 1 Taf. Verh. Dtsch. Pathol. Ges. 13. Tag. Leipzig 1909, S. 380—385.
- Old Microscope by **GEORGE ADAMS**. 2 Fig. Journ. of the R. Microsc. Soc., 1909, Part 5, S. 633—636.
- Oberndorfer**, Demonstration einer neuen Schädelsektionsmethode. Verh. Dtsch. Pathol. Ges. 13. Tag. Leipzig 1909, S. 68.
- Portmann, J.**, Eine Verbesserung der Pipetten des Blutkörperzählapparates und des Hämometers nach SAHLI. 2 Fig. Berlin. klin. Wehnschr., Jg. 46, No. 46, S. 2064—2065.
- v. Prowazek, S.**, Taschenbuch der mikroskopischen Technik der Proctistenuntersuchung. 2. umgearb. Aufl. Leipzig, Barth. 87 S. 8°. 2,50 M.
- Tojbin, R.**, Ein Apparat zur Zählung und Berechnung der Blutkörper. Med. Klinik, Jg. 5, No. 45, S. 1712.
- Verocay, R.**, Ueber ein neues Verfahren zur Färbung des Bindegewebes. Verh. Ges. Deutsch. Naturf. u. Aerzte 80. Vers. Cöln 1908, 2. Teil, 2. Hälfte, S. 52—55.
- Weichardt, W.**, Technische Bemerkungen. Verh. Ges. Deutsch. Naturf. u. Aerzte 80. Vers. Cöln 1908, 2. Teil, 2. Hälfte, S. 558.
- Wetzell, G.**, Ein neuer Apparat zur Aufstellung des Schädels für diagraphische Aufnahmen. 2 Fig. Korresp.-Bl. d. Deutsch. Ges. f. Anthropol., Jg. 40, No. 6/7, S. 41—43.

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte etc.)

- Bardeen, C. R.**, Report of the Sub-Committee on Anatomy to the Council on Medical Education of the American Medical Association. Anat. Record, Vol. 3, No. 7, S. 415—439.
- Gaupp, E.**, Die normalen Asymmetrien des menschlichen Körpers. 8 Fig. Jena, Fischer. 59 S. 8°. = Sammlung anat. u. physiol. Vortr. u. Aufs., Heft 4. 1,50 M.
- Hargitt, Charles W.**, Further Observations on the Behavior of Tubicolous Annelids. Journ. of Exper. Zool., Vol. 7, No. 1.
- Harms, W.**, Ueber den Einfluß des Hungers auf die Wirbelsäule der Tritonen. Verh. Deutsch. Zool. Ges. 19. Vers. Frankfurt a. M. 1909, S. 307—312.
- Hertwig, O.**, und **Waldeyer, W.**, THEODOR SCHWANN zum Gedächtnis. 1 Porträt. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 74, H. 3, S. 469—473.
- Lang, Arnold**, Ueber Vererbungsversuche. 2 Taf. u. 3 Fig. Verh. Deutsch. Zool. Ges. 19. Vers. Frankfurt a. M. 1909, S. 17—84.
- Leiber, Adolf**, LAMARCK. Studie über die Geschichte seines Lebens und Denkens. München, Reinhardt, 1910. 62 S. 8°. 1,50 M.
- Loeb, Jacques**, Ueber das Wesen der formativen Reizung. Vortrag. Berlin, Springer. 34 S. 8°. 1 M.
- Michel, Aug.**, Sur la valeur paire de parties impaires et sur la dissymétrie de parties paires, d'après des Syllidiens en stolonisation et en régénération. Compt. rend. Acad. Sc., T. 149, No. 2, S. 161—163.

- Petzoldt, Joseph**, Die vitalistische Reaktion auf die Unzulänglichkeit der mechanischen Naturansicht (Sammelref.). Zeitschr. f. allg. Physiol., Bd. 10, H. 2, S. 70—119.
- Stier, Ewald**, Studien über Linkshändigkeit. Monatsschr. f. Psych. u. Neurol., Bd. 25, H. 5, S. 408—428.
- Stratz, C. H.**, Wachstum und Proportionen des Menschen vor und nach der Geburt. 8 Fig. Arch. f. Anthropol., N. F. Bd. 8, H. 4, S. 287—297.
- Turner, William**, In Memoriam DANIEL JOHN CUNNINGHAM. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 44, Pt. 1, S. 1—3.

5. Zellen- und Gewebelehre.

- Beckton, Henry**, The Granules in Cells of normal Tissues and new Growths. Arch. of the Middlesex Hosp., Vol. 15, 8. Rep. Cancer Res. Labor., S. 182—191.
- Bilek, Fr.**, Ueber die fibrillären Strukturen in den Muskel- und Darmzellen der Ascariden. 2 Taf. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 93, H. 4, S. 625—667.
- Cesa-Bianchi**, Experimentelle Untersuchungen über die Nierenzelle. 2 Taf. Frankfurter Zeitschr. f. Pathol., Bd. 3, H. 3, S. 461—486.
- Deetjen, H.**, Zerfall und Leben der Blutplättchen. Verh. d. Deutsch. Pathol. Ges. 13. Tag. Leipzig 1909, S. 227—232.
- Dellinger, O. P.**, The Cilium as a Key to the Structure of contractile Protoplasm. 4 Taf. Journ. of Morphol., Vol. 20, No. 2.
- Duesberg, J.**, Note complémentaire sur la spermatogenèse du rat. Arch. f. Zellforsch., Bd. 3, H. 4, S. 553—562.
- Fauré-Fremiet, E.**, Sur les réactions de quelques mitochondries. Compt. rend. Acad. Sc., T. 149, No. 2, S. 163—166.
- Gates, Reginald Ruggles**, The Stature and Chromosomes of *Oenothera gigas* DE VRIES. 2 Taf. Arch. f. Zellforsch., Bd. 3, H. 4, S. 525—552.
- v. Hansemann**, Untersuchungen an der Herzmuskulatur im ultravioletten Licht. 1 Fig. Verh. d. Deutsch. Pathol. Ges. 13. Tag. Leipzig 1909, S. 68—72.
- Hürthle, C.**, Diapositive von Muskelfasern von *Hydrophilus*. Verh. Ges. Deutsch. Naturf. u. Aerzte 80. Vers. Cöln 1908, 2. Teil, 2. Hälfte, S. 527—528.
- Joris, Hermann**, Les voies conductrices neurofibrillaires. 20 Fig. 5. Congrès Belge de Neurol. et de Psychiatrie, Mons, 25.—26. septembre 1909. Bruxelles, Impr. méd. et scient. Severeyns. 8°. 58 S.
- Lazarus-Barlow, W. S.**, and **Bonney, Victor**, The Influence of Radio-Activity on the Division of Animal Cells. 1 Taf. Arch. of the Middlesex Hosp., Vol. 15, S. 147—155. (8. Rep. Cancer Res. Labor.)
- Lécaillon, A.**, Sur la présence de sphères attractives et de centrosomes dans les cellules issues de la segmentation parthénogénésique de l'œuf de la poule et sur les caractères de ces formations. Compt. rend. Acad. Sc., T. 149, No. 1, S. 64—66.

- Mc Gill, Caroline**, The Structure of Smooth Muscle in the resting and in the contracted Condition. 7 Taf. u. 7 Fig. American Journ. of Anat., Vol. 9, No. 4, S. 493—545.
- Martini, E.**, Ueber Subcuticula und Seitenfelder einiger Nematoden. Vergl.-histol. Teil. 4. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 93, H. 4, S. 535—624.
- Maximow, Alexander**, Untersuchungen über Blut und Bindegewebe. 2. Ueber die Histogenese der Thymus bei Säugetieren. 3 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 74, H. 3, S. 525—621.
- Meirowsky, E.**, Ueber den Ursprung des melanotischen Pigmentes der Haut und des Auges. 8 Taf. Leipzig. 123 S. 8°. 10 M.
- Mollier, S.**, Die Blutbildung in der embryonalen Leber des Menschen und der Säugetiere. 4 Taf. u. 8 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 74, H. 3, S. 474—524.
- Mühlmann, M.**, Ueber Bindegewebsbildung, Stromabildung und Geschwulstbildung. (Die Blastocyten-theorie.) 2 Taf. u. 3 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 28, H. 2/3, S. 210—259.
- Oettinger, Richard**, Zur Kenntnis der Spermatogenese bei den Myriopoden. Samenreifung und Samenbildung bei *Pachilus varius* FABRE. 4 Taf. Arch. f. Zellforsch., Bd. 3, H. 4, S. 563—626.
- Paladino, Giovanni**, Ancora del più intimi rapporti fra il nevroglio e le cellule e le fibre nervose. (Nota.) 1 Taf. Rendic. d. R. Acad. d. Sc. fis. e mat. di Napoli, 1908, Fasc. 8/12, S. 1—7.
- Paladino, G.**, Encore sur les rapports les plus intimes entre la névroglie et les cellules et les fibres nerveuses. 1 Taf. Arch. Ital. de Biol., T. 51, Fasc. 2, S. 206—212.
- Pentimalli, F.**, Influenza della corrente elettrica sulla dinamica del processo cariocinetico. 1 Taf. u. 1 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 28, H. 2/3, S. 260—276.
- Pérez, Charles**, Sur la métamorphose des muscles splanchniques chez les Muscides. Compt. rend. Acad. Sc., T. 148, No. 26, S. 1791—1793.
- Regaud, Cl.**, Sur les mitochondries des fibres musculaires du cœur. 3 Fig. Compt. rend. Acad. Sc., T. 149, No. 7, S. 426—428.
- Sheppard, E. J.**, The Disappearance of the Nucleolus in Mitosis. 1 Taf. Quart. Journ. of Microsc. Sc., N. S. No. 214 (Vol. 54, Pt. 2), S. 551—554.
- Sokolow, Iwan**, Zur Frage über das Leuchten und die Drüsengebilde der Ophiuren. 6 Fig. Biol. Centralbl., Bd. 29, No. 21, S. 637—648.
- Wolf, Max**, Ueber das Wesen des Neurons. Monatsschr. f. Psych. u. Neurol., Ergänzungsh. Bd. 26, Festschr. f. FLECHSIG, S. 343—359.

6. Bewegungsapparat.

a) Skelett.

- Bertelli, D.**, I condotti ed i forami della mandibola nei mammiferi. 4 Taf. Arch. di Anat. e di Embriol., Vol. 8, Fasc. 1, S. 155—229. (Sep. Firenze, Niccolai.)

- Braus, H.**, Imitationen im Knochensystem, auf Grund embryonaler Transplantation. Verh. Ges. Deutsch. Naturf. u. Aerzte 80. Vers. Cöln 1908, 2. Teil, 2. Hälfte, S. 516—517.
- Clair, A. F.**, Déformation profonde du crâne et de la face consécutivement à la destruction de l'apophyse articulaire du maxillaire inférieur. 14 Fig. Bibliogr. anat., T. 18, Fasc. 2, S. 65—105.
- Dwight, Thomas**, 1. Concomitant Assimilation of the Atlas and Occiput with the Manifestation of an Occipital Vertebra. 2. Notes on a Hypochordal Brace. 5 Fig. Anat. Record, Vol. 3, No. 6, S. 321—333.
- Ehringhaus, Otto**, Ueber Hyperdaktylie mit Syndaktylie. 2 Fig. Charité-Ann., Jg. 33, S. 738—743.
- Heinecke, Paul**, Ueber kongenitalen Schlüsselbeindefekt. Diss. med. Rostock, 1909. 8^o.
- Reichardt, M.**, Schädel und Gehirn. 1. Teil: Der Schädel. Arb. a. d. psychiatr. Klinik Würzburg, 4. Heft. X, 116 S.
- Römer, Oskar**, Atlas der pathologisch-anatomischen Veränderungen der Zahnpulpa, nebst Beiträgen zur normalen Anatomie von Zahnbein und Pulpa beim Menschen. 63 Taf. Freiburg i. Br. 16 S. 10 M.
- Rouvière, H.**, et **Gagnière**, Procédés destinés à faciliter la recherche à travers les parties molles des interlignes articulaires qui délimitent les os du carpe. 2 Fig. Bibliogr. anat., T. 18, Fasc. 2, S. 110—117.
- Schulz, O. E.**, Ueber das Os naviculare bipartitum manus. 2 Fig. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. 102, H. 1/3, S. 141—152.
- Sochor, Siskind**, Os trigonum tali. Diss. med. Königsberg, 1909. 8^o.
- Waldeyer, W.**, Ueber den Unterkiefer eines Erwachsenen mit 3. Molarzahn im rechten Ast. Verh. Ges. Deutsch. Naturf. u. Aerzte 80. Vers. Cöln 1908, 2. Teil, 2. Hälfte, S. 514.

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

- Abromeit, Bernhard**, Beitrag zur Kenntnis der kongenitalen Muskeldefekte. Monatsschr. f. Psych. u. Neurol., Bd. 25, S. 428—439, 530—548.
- Groyssmann, Elie**, Das Muskelsystem eines Hererokindes mit Berücksichtigung der Innervation. Diss. med. Jena, 1909. 8^o.
- Knauer, Paul**, Beitrag zur Statik und Mechanik des Hufbeins. Diss. med.-vet. Gießen, 1909. 8^o.
- Schiefferdecker, P.**, Ueber Muskeln und Muskelkerne. Verh. Ges. Deutsch. Naturf. u. Aerzte 80. Vers. Cöln 1908, 2. Teil, 2. Hälfte, S. 518—521.

7. Gefäßsystem.

- Bartels, Paul**, Das Lymphgefäßsystem. 77 z. Tl. farb. Fig. Jena, Fischer. XII, 280 S. = Handb. d. Anat. d. Menschen, hrsg. v. K. v. BARDELEBEN (vergl. p. 55). 12 M.
- Bremer**, On the Origin of the Pulmonary Arteries in Mammals, 2. Anat. Record, Vol. 3, No. 6.
- Cohn, Alfred E.**, Zur Frage der Kittlinien der Herzmuskulatur. 1 Taf. u. 1 Fig. Verh. d. Deutsch. Pathol. Ges. 13. Tag. Leipzig 1909, S. 182—197.

- Combault, A.**, Contribution à l'étude de la respiration et de la circulation des lombriciens. (Fin.) 1 Taf. u. 34 Fig. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 45, No. 5, S. 474—534.
- Evans, Herbert M.**, On the Development of the Aortae, Cardinal and Umbilical Veins and other Blood Vessels of Vertebrate Embryos from Capillaries. 21 Fig. Anat. Record, Vol. 3, No. 9, S. 498—518.
- Koch, Walter**, Weitere Mitteilungen über den Sinusknoten des Herzens. 3 Taf. u. 4 Fig. Verh. d. Deutsch. Pathol. Ges. 13. Tag. Leipzig 1909, S. 85—92.
- Lewis, John**, The first Lymph Glands in Rabbit and Human Embryos. 12 Fig. Anat. Record, Vol. 3, No. 6, S. 334—353.
- Mangubi-Kudrjatzewa, Anna**, Ueber den Bau der venösen Sinus der Milz des Menschen und Resusaffen. Diss. med. Gießen, 1909. 8^o.
- Mouchet, Aimé**, Les vaisseaux lymphatiques du cœur chez l'homme et quelques mammifères. 2 Taf. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 45, No. 5, S. 433—458.
- Pöllot, Wilhelm**, Histologischer Bau und Rückbildung des Ductus arteriosus Botalli. Diss. med. Heidelberg, 1909. 8^o.
- Rouvière, H.**, et **Vallois, H.**, Note sur le mode de terminaison de l'artère sublinguale chez l'homme. 2 Fig. Bibliogr. anat., T. 18, Fasc. 2, S. 106—109.
- Spalteholz, W.**, Ueber die Arterien der Herzwand. Verh. d. Deutsch. Pathol. Ges. 13. Tag. Leipzig 1909, S. 121—124.
- Sternberg, Carl**, Beiträge zur Kenntnis der angeborenen Herzfehler. 1 Taf. u. 1 Fig. Verh. d. Deutsch. Pathol. Ges. 13. Tag. Leipzig 1909, S. 198—206.
- Thorel, Ch.**, Vorläufige Mitteilung über eine besondere Muskelverbindung zwischen der Cava superior und dem Hisschen Bündel. Deutsch. med. Wochenschr., Jg. 56, No. 42, S. 2159.
- Waldeyer, W.**, Ueber Lageanomalien der Arteria vertebralis. Verh. Ges. Deutsch. Naturf. u. Aerzte 80. Vers. Cöln 1908, 2. Teil, 2. Hälfte, S. 513.
- Williams, S. R.**, Anomalies of the Pulmonary Artery in Necturus. 3 Fig. Anat. Record, Vol. 3, No. 7, S. 409—414.
- De Witt, Lydia M.**, Observations on the Sino-Ventricular Connecting System of the Mammalian Heart. 3 Fig. Anat. Record, Vol. 3, No. 9, S. 475—497.

8. Integument.

- Szymonowicz, Ladislaus**, Ueber die Nervenendigungen in den Haaren des Menschen. 2 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 74, H. 3, S. 622—635.
- Unna, P. G.**, Ueber Verhornung. Med. Klinik, Jg. 5, No. 46, S. 1727—1730.

9. Darmsystem.

- Bender, Otto**, Die Halsorgane von *Orycteropus afer*—*capensis* (PALLAS) und *Tamandua tetradactyla* L. Ein Beitrag zur vergleichenden Ana-

tomie des Schlund- und Kehlkopfes der Säugetiere. 15 Fig. In: L. SCHULTZE, Forschungsreise im westlichen und zentralen Südafrika, ausgeführt in den Jahren 1903—1905. Denkschriften der Med.-nat. Gesellsch. Jena, Bd. 15, S. 373—400.

Jackson, C. M., On the Developmental Topography of the Thoracic and Abdominal Viscera. 1 Taf. u. 26 Fig. Anat. Record, Vol. 3, No. 7, S. 361—396.

a) Atmungsorgane.

Chiari, O., Ueber angeborene membranöse Verschlüsse der Choanen. Verh. Ges. Deutsch. Naturf. u. Aerzte 80. Vers. Cöln 1908, 2. Teil, 2. Hälfte, S. 425—427.

Combault, A., Contribution à l'étude de la respiration et de la circulation des lombriciens. (Fin.) (S. Kap. 7.)

Henkel, Wilhelm, Beiträge zur Kenntnis des Kehlkopfes der Marsupialier. Diss. med. Rostock, 1909. 8^o.

Major, Ralph H., Studies on the Vascular System of the Thyroid Gland. 10 Fig. American Journ. of Anat., Vol. 9, No. 4, S. 475—492.

Purcell, W. F., Development and Origin of the respiratory Organs in Araneae. Quart. Journ. of Microsc. Sc., N. Ser. No. 213 (Vol. 54, Pt. 1), S. 1—110.

Rulison, E. T. jr., A Study of the Parathyroid Glands in Man. Anat. Record, Vol. 3, No. 7, S. 397—408.

b) Verdauungsorgane.

Bergengrün, Paul, „Epithelperlen“ und Epithelstränge in der Raphe des harten Gaumens. 1 Taf. u. 7 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 28, H. 2/3, S. 277—326.

Bilek, Fr., Ueber die fibrillären Strukturen in den Muskel- und Darmzellen der Ascariden. (S. Kap. 5.)

Cole, H. P., and **Gilman, J. Winthrop**, Abnormally long vermiform appendix. Journ. American Med. Assoc., Vol. 53, No. 14, S. 1100—1101.

Demjanenko, K., Das Verhalten des Darmepithels bei verschiedenen funktionellen Zuständen. 2. Mitt. 3 Taf. Zeitschr. f. Biol., Bd. 52, H. 4/5, S. 153—187.

Hafner, Bruno, Die Entwicklung der Lage und Anordnung des Schweine- und Wiederkäuerdarmes. Diss. med.-vet. Gießen, 1909. 8^o.

Immisch, Die mechanisch wirkenden Papillen der Zunge der Haus-säugetiere. Deutsche tierärztl. Wochenschr., Jg. 17, No. 43, S. 639—640.

Metzner, R., Beobachtungen über Bau und Funktion fötaler Speicheldrüsen, besonders der Katze. Verh. Ges. Deutsch. Naturf. u. Aerzte 80. Vers. Cöln 1908, 2. Teil, 2. Hälfte, S. 528—529.

Papin, L., Note sur la structure de l'amygdale pharyngienne des Crocodiliens (*Crocodylus crocodilus L.* et *Crocodylus palustris Less.*). Compt. rend. Acad. Sc., T. 149, No. 1, S. 62—63.

- Risel**, Zwei Fälle von partiellem Situs inversus der Bauchorgane. 6 Fig. Verh. d. Deutsch. Pathol. Ges. 13. Tag. Leipzig 1909, S. 346—370.
- Waldeyer, W.**, Ueber eine bereits von CURSCHMANN u. a. beschriebene Lageanomalie des Colon sigmoideum. Verh. Ges. Deutsch. Naturf. u. Aerzte 80. Vers. Cöln 1908, 2. Teil, 2. Hälfte, S. 513.
- Zillinberg-Paul, Otilie**, Fortgesetzte Untersuchungen über das Verhältnis des Darmepithels bei verschiedenen funktionellen Zuständen. 3. Mitt. 1 Taf. Zeitschr. f. Biol., Bd. 52, H. 7/8, S. 327—354.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

- Bortz**, Nebennieren und Geschlechtscharakter. 1 Taf. u. 2 Fig. Arch. f. Gynäkol., Bd. 88, H. 3, S. 445—456.
- Carraro, Arturo**, und **Kuznitzky, Erich**, Ueber die Regeneration der Nebenniere. Berlin. klin. Wochenschr., Jg. 35, No. 42, S. 1884—1886.
- Cesa-Bianchi**, Experimentelle Untersuchungen über die Nierenzelle. (S. Kap. 5.)
- Goodrich, E. S.**, Notes on the Nephridia of *Dinophilus* and of the Larvae of *Polygordius*, *Echiurus*, and *Phoronis*. 1 Taf. Quart. Journ. of Microsc. Sc., N. S. No. 213 (Vol. 54, Pt. 1), S. 111—118.
- Hart, D. Berry**, The Nature and Cause of the physiological Descent of the Testes. (Forts.) 28 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 44, Pt. 1, S. 4—26.
- Meyer, Robert**, Ueber sogenannte Vornierenreste und das nephrogene Zwischenblastem bei menschlichen Embryonen und ihre eventuelle pathologische Persistenz. 2 Fig. Charité-Ann., Jg. 33, S. 649—656.
- Oberndorfer**, Ueber Untersuchungen an Nebennieren. Verh. d. Deutsch. Pathol. Ges. 13. Tag. Leipzig 1909, S. 273—276.
- Poll, Heinrich**, Die Biologie der Nebennierensysteme. Zusammenfass. Bericht. Berlin. klin. Wochenschr., Jg. 45, No. 42, S. 1886—1890; No. 44, S. 1973—1979.

b) Geschlechtsorgane.

- Buschke, A.**, Ueber die Bedeutung der „Papillen“ der Corona glandis. 5 Fig. Med. Klinik, Jg. 5, No. 43, S. 1621—1623.
- Duesberg, J.**, Note complémentaire sur la spermatogenèse du rat. (S. Kap. 5.)
- Durlacher**, Verdoppelung des Uterovaginalkanales mit Atresie und Pyokolpos der rechten Scheide. 2 Fig. Deutsche med. Wochenschr., Jg. 35, No. 43, S. 1883—1885.
- Feis, Oswald**, Untersuchungen über die elastischen Fasern und die Gefäße des Uterus. 1 Taf. Arch. f. Gynäkol., Bd. 89, H. 2, S. 308—316.
- Hegner, Robert W.**, The Origin and early History of the Germ-Cells in some Chrysomelid Beetles. 4 Taf. Journ. of Morphol., Vol. 20, No. 2.

- Hill, Eben Clayton**, The Vascularisation of the human Testis. 9 Fig. American Journ. of Anat., Vol. 9, No. 4, S. 463—474.
- Krage**, Das Präputium unserer Haussäugetiere. Deutsche tierärztl. Wochenschr., Jg. 17, No. 44, S. 655—656.
- Macry, N. J.**, Beitrag zur Kenntnis der Befestigungs- und Bewegungsorgane des Uterus. Arch. f. Gynäkol., Bd. 88, H. 3, S. 604—617.
- Marshall, Wm. S.**, A Study of the follicular Epithelium from the Ovary of the Walking-Stick, *Diaperomera femorata*. 2 Taf. Arch. f. Zellforsch., Bd. 3, H. 4, S. 627—643.
- Meixner, Karl**, Ein Fall von Pseudohermaphroditismus femininus externus. 6 Fig. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. 102, H. 1/3, S. 158—177.
- Meyer, Robert**, Ueber Geschlechtsgliederverlagerung und ihre entwicklungsphysiologische Bedeutung (*Clitoris perinealis-Penis subcoccygeus*). 2 Fig. Verh. d. Deutsch. Pathol. Ges. 13 Tag. Leipzig 1909, S. 137—141.
- Meyer, Robert**, Demonstration zur normalen und pathologischen Anatomie des GARTNERSCHEN Ganges beim Menschen. Verh. Ges. Deutsch. Naturf. u. Aerzte 80. Vers. Cöln 1908, 2. Teil, 2. Hälfte, S. 225—228.
- Oettinger, Richard**, Zur Kenntnis der Spermatogenese bei den Myriopoden. Samenreifung und Samenbildung bei *Pachilus varius FABRE*. (S. Kap. 5.)
- Sauerbeck, Ernst**, Ueber den Hermaphroditismus verus und den Hermaphroditismus im allgemeinen vom morphologischen Standpunkt aus. 2. Teil: Der Hermaphroditismus verus. Frankfurter Zeitschr. f. Pathol., Bd. 3, H. 3, S. 661—705.
- Schiller, H.**, Seltener Fall von Uterus duplex bicornis. M. Fig. Monatsschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol., Bd. 30, H. 3, S. 304—306.
- Schöner, Otto**, Bestimmung des Geschlechts am menschlichen Ei vor der Befruchtung und während der Schwangerschaft. Beitr. z. Geburtsh. u. Gynäkol., Bd. 14, H. 3, S. 454—475.
- Yatsu**, Observations on the Ookinensis in *Cerebratulus lacteus*. Journ. of Morphol., Vol. 20, No. 3.

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

- Brodmann, K.**, Vergleichende Lokalisationslehre der Großhirnrinde, in ihren Prinzipien dargestellt auf Grund des Zellenbaues. 150 Fig. Leipzig, Barth. X, 324 S. 8°. 12 M.
- Carraro, Arturo**, Ueber Hypophysisverpflanzung. 1 Taf. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 28, H. 2/3, S. 169—180.
- Creutzfeldt, Hans Gerhard**, Ein Beitrag zur normalen und pathologischen Anatomie der Hypophysis cerebri des Menschen. Jahrb. d. Hamburg. Staatskrankenanst., Bd. 13, 1908, S. 273—294.

- Döllken, A.**, Beiträge zur Entwicklung des Säugergehirns. 4. Mitt. Ursprung und Zentren des Nervus terminalis. 4 Taf. Monatsschr. f. Psych. u. Neurol., Ergänzungsh. Bd. 26, Festschr. f. FLECHSIG, S. 10—52.
- Edinger, L.**, und **Wallenberg, Adolf**, Bericht über die Leistungen auf dem Gebiete der Anatomie des Zentralnervensystems im Laufe der Jahre 1907 und 1908. Jahrb. d. in- u. ausländ. Med., Bd. 303, H. 2, S. 113—151; H. 3, S. 225—231.
- Fischer, Otto**, Ueber abnorme Myelinumscheidung in der Großhirnrinde nebst einigen Bemerkungen zur Technik der Markfaserfärbung. (S. Kap. 3.)
- Held, Hans**, Ueber die Neuroglia marginalis der menschlichen Großhirnrinde. 12 Taf. Monatsschr. f. Psych. u. Neurol., Ergänzungsh. Bd. 26, Festschr. f. FLECHSIG, S. 360—416.
- Held**, Mikroskopische Demonstration menschlicher Neurogliapräparate. Verh. d. Deutsch. Pathol. Ges. 13. Tag. Leipzig 1909, S. 120—121.
- Holl, M.**, Ueber bisher unbekannte Bildungen im hintersten Inselgebiet des Menschen- und Affenhirns. 4 Taf. Wien, Hölder. 50 S. 8°. (Aus: Sitzungsber. K. Akad. Wiss. Wien.) 2,50 M.
- Jacobsohn, L.**, Ueber die Kerne des menschlichen Hirnstammes (Medulla oblongata, Pons und Pedunculus cerebri). 12 Taf. Berlin, Reimer. 70 S. 8°. (Aus: Abh. d. preuß. Akad. Wiss.) 5 M.
- Joris, Hermann**, Les voies conductrices neurofibrillaires. (S. Kap. 5.)
- Kuntz, Albert**, A Contribution to the Histogenesis of the Sympathic Nervous System. 2 Fig. Anat. Record, Vol. 3, No. 8, S. 458—465.
- Lugaro, E.**, Une preuve de l'existence des neurofibrilles dans l'organisme vivant. Arch. Ital. de Biol., T. 51, Fasc. 3, S. 375—381.
- Paladino, Giovanni**, Ancora del più intimi rapporti fra il nevroglia e le cellule e le fibre nervose. (S. Kap. 5.)
- Paladino, G.**, Encore sur les rapports les plus intimes entre la névroglie et les cellules et les fibres nerveuses. (S. Kap. 5.)
- Reichardt, M.**, Schädel und Gehirn. 1. Teil: Der Schädel. (S. Kap. 6a.)
- Sachs, Ernest**, On the Structure and Functional Relations of the optic Thalamus. 80 Fig. Brain, Part 126, 1909, S. 95—186.
- Sandri, O.**, Contribution à l'anatomie et à la physiologie de l'hypophyse. 2 Fig. Arch. Ital. de Biol., T. 51, Fasc. 3, S. 337.
- Shorey, M. Louise**, The Effect of the Destruction of the peripheral Areas on the Differentiation of Neuroblasts. 57 Fig. Journ. of Exper. Zool., Vol. 7, No. 1.
- Szymonowicz, Ladislaus**, Ueber die Nervenendigungen in den Haaren des Menschen. (S. Kap. 8.)
- Tretjakoff, D.**, Nervensystem von Ammonoetes. 2. Gehirn. 9 Taf. u. 3 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 74, H. 3, S. 636—779.
- Wolff, Max**, Ueber das Wesen des Neurons. (S. Kap. 5.)

b) Sinnesorgane.

- Franz, V.**, Versuch einer biologischen Würdigung des Vogelauges. Verh. Deutsch. Zool. Ges. 19. Vers. Frankfurt a. M. 1909, S. 324—336.

- Nowikoff, M.**, Ueber die intrapigmentären Augen der Placophoren. 1 Taf. u. 2 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 93, H. 4, S. 668—680.
- Perlet, Gaston**, Ueber den Einfluß des Lichtes auf die Netzhauptelemente der Taube. 1 Taf. Zeitschr. f. Biol., Bd. 52, H. 7/8, S. 365—400.
- Shambaugh, George E.**, Ueber Bau und Funktion des Epithels im Sulcus spiralis externus. 8 Fig. Zeitschr. f. Ohrenheilk., Bd. 58, H. 3/4, S. 280—287.
- Vasticar, E.**, Notes d'histologie, étude sur la Tectoria. 9 Fig. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 45, No. 5, S. 459—473.

12a. Entwicklungsgeschichte.

- Bresslau, E.**, Die Entwicklung der Acoelen. 1 Taf. Verh. Deutsch. Zool. Ges. 19. Vers. Frankfurt a. M. 1909, S. 314—324.
- Edwards, C. L.**, The Development of *Holothuria floridana* POURTALES, with special Reference to the ambulacral Appendages. 3 Taf. Journ. of Morphol., Vol. 21, No. 2.
- Hafner, Bruno**, Die Entwicklung der Lage und Anordnung des Schweine- und Wiederkäuerdarmes. (S. Kap. 9b.)
- Jackson, C. M.**, On the Developmental Topography of the Thoracic and Abdominal Viscera. (S. Kap. 9.)
- Kerr, J. Graham**, Normal Plates of the Development of *Lepidosiren paradoxa* and *Protopterus annectens*. 3 Taf. u. 1 Fig. Jena, Fischer. III, 31 S. 4^o. = Normentaf. z. Entwicklungsgesch. d. Wirbeltiere, H. 10. 10 M.
- Lécaillon, A.**, Sur la présence de sphères attractives et de centrosomes dans les cellules issues de la segmentation parthénogénésique de l'œuf de la poule et sur les caractères de ces formations. (S. Kap. 5.)
- Montgomery, Thomas H.**, The Development of *Theridium*, an Araneid, up to the Stage of Reversion. 8 Taf. Journ. of Morphol., Vol. 20, No. 2.
- Normentafeln zur Entwicklungsgeschichte der Wirbeltiere. Hrsg. v. F. KEIBEL. Jena, Fischer. Heft 10: KERR, Normal Plates of the Development of *Lepidosiren paradoxa* and *Protopterus annectens*. 3 Taf. u. 1 Fig. III, 31 S. 4^o. 10 M.

12b. Experimentelle Morphologie, Entwicklungsmechanik.

- Backman, E.**, et **Runnström, J.**, Influence d'agents physico-chimiques sur le développement de l'embryon. — La pression osmétique chez la grenouille pendant sa vie embryonnaire. Compt. rend. Soc. Biol., T. 67, No. 29, S. 414—415.
- Braus, H.**, Imitationen im Knochensystem, auf Grund embryonaler Transplantation. (S. Kap. 6a.)

- Browne, Ethel N.**, The Production of new Hydranths in Hydra by the Insertion of small Grafts. 66 Fig. Journ. of Exper. Zool., Vol. 7, No. 1.
- Child, C. M.**, Factors of Form Regulation in Harenactis attenuata. 1. Wound Reaction and Restitution in general and the regional Factors in Oral Restitution. 24 Fig. Journ. of comp. Zool., Vol. 6, No. 4.
- Child, C. M.**, Factors of Form Regulation in Harenactis attenuata. 2. 12 Fig. Journ. of Exper. Zool., Vol. 7, No. 1.
- Daniel, J. Frank**, Adaptation and Immunity of lower Organisms to Ethyl Alcohol. Journ. of Exper. Zool., Vol. 6, No. 4.
- Hegner, R. W.**, The Effects of centrifugal Force upon the Eggs of some Chrysomelid Beetles. 24 Fig. Journ. of Exper. Zool., Vol. 6, No. 4.
- Laqueur, Ernst**, Ueber Teilbildungen aus dem Froschei und ihre Post-generation. 3 Taf. u. 8 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 28, H. 2/3, S. 327—367.
- Lazarus-Barlow, W. S.**, and **Hastings, Somerville**, On the Action of certain Anomal and other Substances on the Development of the Ova of *Ascaris megalcephala*. Arch. of the Middlesex Hosp., Vol. 15. 8. Rep. Cancer Res. Labor., S. 200—204.
- Livini, F.**, Trapianti di organi animali. Monit. Zool. Ital., Anno 20, No. 9, S. 253—277.
- Michel, Aug.**, Régénération chez les Scyllidiens, spécialement régénération céphalique et postcéphalique, et régénération caudale en un écusson germinal persistant. Compt. rend. Acad. Sc., T. 148, No. 26, S. 1782—1784.
- Morgulis, Sergius**, Contributions to the Physiology of Regeneration. 2. Experiments on Lumbriculus. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 28, H. 2/3, S. 396—439.
- Morpurgo**, Ueber Parabiose bei weißen Ratten. Verh. d. Deutsch. Pathol. Ges. 13. Tag. Leipzig 1909, S. 150—158.
- Pentimalli, F.**, Influenza della corrente elettrica sulla dinamica del processo cariocinetico. (S. Kap. 5.)
- Reiff, William**, Contributions to Experimental Entomology. 1. *Junonia coenia*, HÜBNER. 2. Two Cases of Anabioses in *Actias*. Journ. of Exper. Zool., Vol. 6, No. 4.
- Steinmann, P.**, Doppelbildungen bei Planarien. Verh. Deutsch. Zool. Ges. 19. Vers. Frankfurt a. M. 1909, S. 312—313.
- Tur, Jan**, Sur le développement des œufs de *Philine aperta* L. exposés à l'action du radium. Compt. rend. Acad. Sc., T. 149, No. 8, S. 439—441.

13. Mißbildungen.

- Bibergeil, Eugen**, Zur Kasuistik des angeborenen partiellen Riesenwuchses. 5 Fig. Charité-Ann., Jg. 33, S. 744—754.
- Birnbaum, R.**, Klinik der Mißbildungen und kongenitalen Erkrankungen des Fötus. 1 Taf. u. 49 Fig. Berlin, Springer. VII, 277 S. 8°. 12 M.

- Clair, A. F., Déformation profonde du crâne et de la face consécutivement à la destruction de l'apophyse articulaire du maxillaire inférieur. (S. Kap. 6a.)
- Durlacher, Verdoppelung des Uterovaginalkanales mit Atresie und Pyokolpos der rechten Scheide. (S. Kap. 10b.)
- Ghost, B. N., Some Notes on a rare case of congenital Maldevelopment. 2 Fig. Journ. of Trop. Med. and Hyg., Vol. 12, No. 20, S. 303—304.
- Grochmalicki, Jan, Ueber Mißbildungen von Salamanderlarven im Mutterleib. 2 Taf. u. 3 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 28, H. 2/3, S. 181—209.
- Guibaud, Nogué, Besson, Dieulafé, Herpin, Baudet, Fargin-Fayolle, Malformations et anomalies de la bouche et des dents. Accidents de dentition. 217 Fig. Paris, Bailliére et fils, 1910. 322 S. 8°. (= *Traité de stomatologie*, T. 2.)
- Heubner, O., Mißgeburt mit vollständigem Mangel des Großhirns. 4 Fig. Charité-Ann., Jg. 33, S. 146—157.
- Meixner, Karl, Ein Fall von Pseudohermaphroditismus femininus externus. (S. Kap. 10b.)
- Meyer, Robert, Ueber Geschlechtsgliederverlagerung und ihre entwicklungsphysiologische Bedeutung (Clitoris perinealis-Penis subococygeus). (S. Kap. 10b.)
- Neppi, Valeria, Ueber Anomalien bei Medusen der Gattung Irene und Tima. 47 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 28, H. 2/3, S. 368—395.
- Oehler, Eine seltene Mißbildung im Abdominalbereich. 2 Fig. Charité-Ann., Jg. 33, S. 433—439.
- Piazza, Angelo, Ein Fall von erworbener totaler rechtsseitiger Hypertrophie des Körpers. 2 Taf. Monatsschr. f. Psych. u. Neurol., Bd. 25, H. 6, S. 497—511.
- Sauerbeck, Ernst, Ueber den Hermaphroditismus und den Hermaphroditismus im allgemeinen vom morphologischen Standpunkt aus. 2. Teil: Der Hermaphroditismus verus. (S. Kap. 10b.)
- Schiller, H., Seltener Fall von Uterus duplex bicornis. (S. Kap. 10b.)
- Scholz, Wilhelm, Kretinismus und Mongolismus. *Ergebn. d. inn. Med. u. Kinderheilk.*, Bd. 3, S. 505—550.
- Thurston, E. Owen, A case of median hare-lip associated with other malformations. 1 Fig. *Lancet*, 1909, Vol. 2, No. 14, S. 996—997.
- Whitehead, R. H., A Description of a human Thoracopagus with a Consideration of its Formal Genesis. 9 Fig. *Anat. Record*, Vol. 3, No. 8, S. 447—457.

14. Physische Anthropologie.

- Boule, Marcellin, L'homme fossile de la Chapelle-aux-Saints (Corrèze). (2^e article.) 8 Fig. *L'Anthropol.*, T. 20, No. 3/4, S. 257—271.
- Cantacuzene, Georges, Contribution à la craniologie des Etrusques. 12 Fig. *L'Anthropol.*, T. 20, No. 3/4, S. 329—352.

- Czekanowski, Jan**, Zur Differentialdiagnose der Neandertalgruppe. 1 Fig. Korresp.-Bl. d. Deutsch. Ges. f. Anthropol., Jg. 40, No. 6/7, S. 44—47.
- Frizzi, Ernst**, Ein Beitrag zur Konstruktion des Sagittaldiagramms auf Grund absoluter Maße. (S. Kap. 3.)
- Sawalischin, Marie**, Ueber Gesichtsindices. 6 Fig. Arch. f. Anthropol., N. F. Bd. 8, H. 4, S. 298—307.
- Stratz, C. H.**, Wachstum und Proportionen des Menschen vor und nach der Geburt. (S. Kap. 4.)
- Wetzel, G.**, Ein neuer Apparat zur Aufstellung des Schädels für diagraphische Aufnahmen. (S. Kap. 3.)
- Wiazemsky**, La coloration des cheveux, des yeux et de la peau chez les Serbes de la Serbie. 2 Fig. L'Anthropol., T. 20, No. 3/4, S. 353—372.

15. Wirbeltiere.

- Deniker, J.**, L'âge géologique de la faune de Trinil. L'Anthropol., T. 20, No. 3/4, S. 373—377.
- Petersen, C. G. J.**, On the larval and postlarval Stages of some Pleuronectidae (Zeugopterus, Arnoglossus, Solea). 2 Taf. København, Reitzel. 18 S. 4^o. (Meddelelser fra Kommissionen for Havundersøgelser, Ser.: Fiskeri, Bd. 3, No. 1.)
- Schmidt, Joh.**, Remarks on the metamorphosis and distribution of the larvae of the eel (*Anguilla vulgaris*, Turrr.). 1 Taf. u. 1 Karte. København, Reitzel. 17 S. 4^o. (Meddelelser fra Kommissionen for Havundersøgelser, Ser.: Fiskeri, Bd. 3, No. 3.)
- Schmidt, Joh.**, On the Occurrence of Leptocephali (larval Muraenoids) in the Atlantic W. of Europe. 2 Taf. u. 1 Karte. København, Reitzel. 19 S. 4^o. (Meddelelser fra Kommissionen for Havundersøgelser, Ser.: Fiskeri, Bd. 3, No. 6.)
- Sternberg, Charles H.**, The Life of a fossil Hunter. M. Taf. New York. 286 S. 8^o.

Abgeschlossen am 23. November 1909.

Literatur 1909*).

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Oberbibliothekar an der Königl. Bibliothek in Berlin.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

- Bourne, G. C.**, Introduction to the Study of the comparative Anatomy of Animals. M. Fig. 2. edition. Vol. 1. London. 316 S. 8°. 6 M.
- Gray, Henry**, Anatomy: Descriptive and applied. Ed. by ROBERT HOWDEN. 1032 Fig. London, New York, Longmans, Green and Co. XIII, 1296 S. 8°.
- Retterer, É.**, Anatomie et physiologie animales. 3. édition refondue et augmentée. M. Fig. Paris. 553 S. 8°. 5 M.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen. Hrsg. v. WILHELM ROUX. Bd. 28, H. 4. 9 Taf. u. 1 Fig. Leipzig, Engelmann.

Inhalt: KAMMERER, Vererbung erzwungener Fortpflanzungsanpassungen. 3. Mitt. Nachkommen der nicht Brutpflegenden Alytes obstetricans. — MAYERHOFER, Farbwechselversuche am Hechte. — PRZIBRAM, Aufzucht, Farbwechsel und Regeneration der Gottesanbeterinnen (Mantidae). — ŠEČEROV, Farbenwechselversuche an der Bartgrundel. — WERBER und GOLDSCHMIDT, Regeneration des Schnabels bei der Hausgans und bei der Hausente.

Anatomische Hefte. Beiträge und Referate zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. v. FR. MERKEL u. R. BONNET. Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., Heft 119 (Bd. 39, Heft 3). 12 Taf. u. 23 Fig. Wiesbaden, Bergmann.

Inhalt: RUBASCHKIN, Ueber die Urgeschlechtszellen bei Säugetieren. — PETERSEN, Beiträge zur Histologie der Prostata. — HOLTZ, Von der Sekretion und Absorption der Darmzellen bei Nematus. — MANGUBI-KUDRJAVTZEWA, Ueber den Bau der venösen Sinus der Milz des Menschen und Rhesus-Affen.

GEGENBAURS Morphologisches Jahrbuch. Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. v. GEORG RUGE. Bd. 40, H. 1. 4 Taf. u. 34 Fig. Leipzig, Engelmann.

*) Wünsche und Berichtigungen, welche die Literatur betreffen, sind direkt zu richten an Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek, Berlin NW.

Inhalt: FRETS, Ueber den Plexus lumbo-sacralis, sein Verbreitungsgebiet und die Beziehungen zwischen Plexus und Wirbelsäule bei den Monotremen nebst vergleichend-myologischen Bemerkungen. — MARCUS, Beiträge zur Kenntnis der Gymnophionen. 3. Zur Entwicklungsgeschichte des Kopfes. — GUDERNATSCH, Zur Anatomie und Histologie des Verdauungstraktes der Sirenia.

Journal de l'Anatomie et de la Physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux. Publié par É. RETTERER, F. TOURNEUX . . . Année 45, No. 6. Paris, Alcan.

Inhalt: PIQUÉ et PIGACHE, Contribution à l'étude des veines profondes du membre inférieur. — GRÉGOIRE, L'appareil hyoïdien de l'homme. Phylogénie et ontologie. — LE DAMANY, La torsion du tibia. — DESCOMPS, Anomalie de la torsion intestinale. — MOREL et BASSAL, Sur un procédé de coloration en masse par l'hématoxyline.

Journal of Anatomy and Physiology. Conducted by WILLIAM TURNER . . . Vol. 44 (Ser. 3, Vol. 5), Part 1. London, Griffin & Co.

Inhalt: TURNER, In Memoriam DANIEL JOHN CUNNINGHAM. — HART, The Nature and Cause of the physiological Descent of the Testes. — HART, The physiological Descent of the Ovaries in the human Foetus. — HETT and BUTTERFIELD, The Anatomy of the Palatine Tonsils. — PATERSON, Obliteration of the left common, external, and internal iliac Arteries. — WATKYN-THOMAS, A Cyclopean Foetus with Hernia encephali. — KIDD, Abnormal Phalanges in a human Hand: a Case of Brachydactyly. — BENIANS and JONES, Congenital Deficiency of a Portion of the thoracic Skeleton. — BERRY, A Case of Os parietale bipartitum in an Australian aboriginal Skull. — LOW, Further Observations of the Ossification of the human lower Jaw. — WRIGHT, 19. Rep. of recent teratological Literature.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Ellermann, V., und Erlandsen, A., Eine neue Technik der Leukocytenzählung. 2 Fig. Deutsch. Arch. f. klin. Med., Bd. 98, H. 1/3, S. 245—257.

Fuhrmann, Franz, Die Geißeln von Spirillum volutans. 4 Taf. u. 2 Fig. Centralbl. f. Bakt., Abt. 2, Bd. 25, No. 5/9, S. 129—161.

Gins, H. A., Zur Technik und Verwendbarkeit des BURRISCHEN Tuscheverfahrens. 4 Taf. Centralbl. f. Bakt., Abt. 1, Orig., Bd. 52, H. 5, S. 620—625.

Morel, Ch., et Bassal, Sur un procédé de coloration en masse par l'hématoxyline. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 45, No. 6, S. 632—633.

Nageotte, J., Notes de technique. 1. Nouveau microtome universel. Appareil à congélation pour les grandes coupes. Compt. rend. Soc. Biol., T. 67, No. 32, S. 503—505.

Thomae, C., Zur Beleuchtungsfrage in der Ultramikroskopie. Journ. f. d. prakt. Chemie, N. F. Bd. 80, H. 12, S. 555.

Zacharias, Otto, Der neue Zeichen-Projektionsapparat von R. WINKEL. 3 Fig. Arch. f. Hydrobiologie u. Planktonkunde, Bd. 4, H. 4, S. 399—404.

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte etc.)

- Boas, Franz**, Determination of the coefficient of correlation. *Science*, N. S. Vol. 29, No. 751, S. 823—824.
- Geddes, A. Campbell**, The Aims of Anatomy. *Dublin Journ. of med. Sc.*, Ser. 3, No. 455, S. 337—351.
- Giglio-Tos, Ermanno**, L'eredità e le leggi razionali dell'ibridismo. *Biologica*, Vol. 2, No. 10, 36 S.
- Gruber, Max**, Vererbung, Auslese und Hygiene. *Dtsch. med. Wehnschr.*, Jg. 35, No. 46; No. 47, S. 2049—2053.
- Harper, E. H.**, Tropic and Shock Reactions in *Perichaeta* and *Lumbricus*. 2 Fig. *Journ. of comp. Neurol. and Psychol.*, Vol. 19, No. 5, S. 569—587.
- Hertwig, Oskar**, Allgemeine Biologie. 3. umgearb. u. erweit. Aufl. 435 Fig. Jena, Fischer. XIX, 728 S. 80. 16 M.
- Robinson, Arthur**, A Glance at Anatomy from 1705 to 1909. *Edinburgh med. Journ.*, N. S. Vol. 3, No. 5, S. 405—419.
- Rosa, Daniele**, Il valore filogenetico della neotenia. *Biologica*, Vol. 2, No. 14, 30 S.
- Schiffner, Viktor**, Ueber die Grenzen der Descendenzlehre und Systematik. *Verh. d. k. k. Zool.-bot. Ges. Wien*, Bd. 59, H. 7/8, S. 345—364.

5. Zellen- und Gewebelehre.

- Artom, Cesare**, Cromosomi ed eterocromosoma nelle cinesi spermatogenetiche di *Stauronotus maroccanus* THUNB. 1 Taf. *Biologica*, Vol. 2, No. 16, 24 S.
- Boyd, Th.**, Ueber Clitoris- und Präputialdrüsen, besonders beim Menschen und bei einigen Tieren. 3 Fig. *Arch. f. Gynäkol.*, Bd. 89, H. 3, S. 581—595.
- Brandis, C. Eugen**, Ueber Einschlüsse im Kern der Leberzelle und ihre Beziehungen zur Pigmentbildung a) beim Hund, b) beim Menschen. 3 Fig. *Sitzungsber. d. Ges. f. Morphol. u. Physiol. in München*, Jg. 24, 1908, H. 2, ersch. 1909, S. 108—113.
- Capua-Giuffré, Antonino**, Contributo alla conoscenza della spermatogenesi della *Phyllirhoe leucephala*. 1 Taf. *Biologica*, Vol. 2, No. 5, 32 S.
- Dantschakoff, Wera**, Ueber die Entwicklung des Knochenmarks bei den Vögeln und über dessen Veränderungen bei Blutentziehungen und Ernährungsstörungen. 2 Taf. *Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch.*, Bd. 74, H. 4, S. 855—926.
- Davis, Bradley Moore**, Cytological Studies on *Oenothera L.* 1. 2 Taf. *Ann. of Botany*, Vol. 23, No. 92, S. 551—571.
- Fraser, H. C. J., and Brooks, W. E. St.**, Further Studies on the Cytology of the Ascus. 2 Taf. u. 1 Fig. *Ann. of Botany*, Vol. 23, No. 92, S. 537—549.

- Gerard, Pol**, Recherches sur la spermatogénèse chez *Stenobothrus biguttulus* LINN. 3 Taf. u. 11 Fig. Arch. de Biol., T. 24, Fasc. 4, S. 543—625.
- Giglio-Tos e Granata, Leopoldo**, I mitocondrii nelle cellule seminali maschili di *Pamphagus marmoratus* BURM. 1 Taf. u. 28 Fig. Biologica, Vol. 2, No. 4, S. 1—115.
- Gilbert, A., et Jomier, J.**, Note complémentaire concernant les cellules claires et les cellules sombres hépatiques. Bull. et Mém. Soc. Anat. Paris, Année 84, No. 8, S. 570—573.
- Granata, Leopoldo**, Le divisioni degli spermatoцитi di *Xylocopa violacea* L. 2 Taf. Biologica, Vol. 2, No. 15, 12 S.
- Huebschmann, P.**, Ueber Glykogenablagerung in Zellkernen. Zeitschr. f. Pathol., Bd. 3, H. 2, S. 413—446.
- Köster, Hermann**, Morphologie und Genese der Spermatozoen von *Gammarus pulex*. Diss. phil. Marburg, 1909. 45 S. 8°.
- Korotneff, A.**, Mitochondrien, Chondriomiten und Faserepithel der Tricladen. 2 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 74, H. 4, S. 1000—1016.
- Lidfors, Bengt**, Ueber kinoplasmatische Verbindungsfäden zwischen Zellkern und Chromatophoren. Lund, Ohlsson, 1908. 38 S. 4°. (Kgl. Fysiograf. Sällskapets Handlingar, N. F. Bd. 19, No. 1. — Lunds Universitets Årsskrift, N. F. Afd. 2, Bd. 4, No. 1.)
- Lubosch, W.**, Die embryonale Entwicklung des Knorpelgewebes und ihre stammesgeschichtliche Bedeutung. Biol. Centralbl., Bd. 29, No. 23/24, S. 738—753.
- Marceau, F.**, Recherches sur la morphologie, l'histologie et la physiologie comparées des muscles adducteurs des Mollusques acéphales. 4 Taf. u. 91 Fig. Arch. de Zool. expér. et gén., Sér. 5, T. 2, S. 295—469.
- Müller, Clemens**, Ueber karyokinetische Bilder in den Wurzelspitzen von *Yucca*. 3 Taf. Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. 47, H. 1, S. 99—107.
- Nageotte, J.**, Mitochondries et neurokératine de la gaine de myéline. Compt. rend. Soc. Biol., T. 67, No. 31, S. 472—475.
- Neumann, E.**, Das Nervenpigment und die Neuronlehre. VIRCHOWS Arch. f. pathol. Anat., Bd. 197, H. 1, S. 39—44.
- Regaud, Cl.**, Sur la signification physiologique du chondriome des cellules sexuelles mures, et notamment des spermatozoïdes. Compt. rend. Soc. Biol., T. 67, No. 30, S. 443—444.
- Rosenberg, O.**, Ueber die Chromosomenzahlen bei *Taraxacum* und *Rosa*. 7 Fig. Svensk Botanisk Tidskr., Bd. 3, H. 2, S. 150—161.
- Rosenberg, O.**, Ueber den Bau des Ruhekerens. 1 Taf. u. 2 Fig. Svensk Botanisk Tidskr., Bd. 3, H. 2, S. 163—173.
- Schridde, Herm.**, Die ortsfremden Epithelgewebe des Menschen. Untersuchungen und Betrachtungen. 21 Fig. Jena, Fischer. 93 S. 8°. (Sammlung anat. u. physiol. Vortr. u. Aufs., H. 6.)
- Weiss, Robert**, Studien an den BOWMANSCHEN Drüsen des Frosches. Diss. med. Leipzig, 1909. 8°.

Wilson, Edmund B., Secondary Chromosome-couplings and the sexual Relations in *Abraxas*. *Science*, N. S. Vol. 29, No. 748, S. 704—706.

6. Bewegungsapparat.

a) Skelett.

- Adloff, P.**, Ueberreste einer prälakteen Zahnreihe beim Menschen. 2 Fig. *Deutsche Monatsschr. f. Zahnheilk.*, Jg. 27, H. 11, S. 828—832.
- Bello y Rodriguez**, Le Fémur et le Tibia chez l'homme et les Anthropoïdes. *Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris*, Sér. 5, T. 10, Fasc. 1, S. 37—40.
- Benians, T. H. C.**, and **Jones, H. Emlyn**, Congenital Deficiency of a Portion of the thoracic Skeleton. 2 Fig. *Journ. of Anat. and Physiol.*, Vol. 44, Ser. 3, Vol. 5, Pt. 1, S. 67—72.
- Berry, Richard J. A.**, A Case of Os parietale bipartitum in an Australian aboriginal Skull. 2 Fig. *Journ. of Anat. and Physiol.*, Vol. 44, Ser. 3, Vol. 5, Pt. 1, S. 73—82.
- Case, E. C.**, The dorsal Spines of *Chamaeleo cristatus* STUCH. 1 Fig. *Science*, N. S. Vol. 29, No. 755, S. 979.
- Cathcart, C. W.**, Two Sisters showing hereditary Malformations in Hands and Feet. *Trans. of the Med.-chir. Soc. Edinburgh*, N. S. Vol. 28, S. 36.
- Dubreuil-Chambardel**, Un cas d'hyperphalangie de pouce. 3 Fig. *Bull. et Mém. Soc. d'Anthropol. de Paris*, Sér. 5, T. 10, Fasc. 2, S. 118—128.
- Grégoire, Raymond**, L'appareil hyoïdien de l'homme. Phylogénie et ontologie. 11 Fig. *Journ. de l'Anat. et de la Physiol.*, Année 45, No. 6, S. 565—597.
- Heinrich, G.**, Die Entwicklung des Zahnbeins bei Säugetieren. 2 Taf. *Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch.*, Bd. 74, H. 4, S. 781—811.
- Hilgenreiner**, Neues zur Hyperphalangie des Daumens. *Verh. d. Deutsch. Ges. f. Chir.* 38. Kongr. Berlin 1909, S. 61—63.
- Houzé**, La clavicule dans la série de Sainte-Gudule à Bruxelles: caractères différentiels des clavicules droite et gauche dans les deux sexes. 1 Taf. *Bruxelles* 1908. 10 S. (*Mém. Soc. Anthropol.*) 1 M.
- Kidd, Walter**, Abnormal Phalanges in a human Hand; a Case of Brachydactylie. 2 Fig. *Journ. of Anat. and Physiol.*, Vol. 44, Ser. 3, Vol. 5, Pt. 1, S. 64—66.
- Le Damany, P.**, La torsion du tibia, normal, pathologique, expérimentale. 12 Fig. *Journ. de l'Anat. et de la Physiol.*, Année 45, No. 6, S. 598—615.
- Low, Alex.**, Further Observations on the Ossification of the human lower Jaw. 1 Taf. u. 7 Fig. *Journ. of Anat. and Physiol.*, Vol. 44, Ser. 3, Vol. 5, Pt. 1, S. 83—95.
- Regnault, Félix**, La forme des doigts supplémentaires, dans la polydactylie, indique que leur origine n'est point atavique. *Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris*, Sér. 5, T. 10, Fasc. 2, S. 79—80.

- Regnault, Félix**, Os pariétaux bipartites sur un crâne atteint de dysplasie. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 10, Fasc. 1, S. 42—43.
- Regnault, Félix**, Le pied préhensile chez l'homme. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 10, Fasc. 1, S. 41—42.
- Schotthammer, L.**, Kranio-metrische Bearbeitung der Schädel-sammlung des Erlanger anatomischen Instituts. Erlangen. 50 S. 4^o. 2 M.
- Schweitzer, Georg**, Ueber die Lymphgefäße des Zahnfleisches und der Zähne beim Menschen und bei Säugetieren. 3. Topographie. 4. Feinerer Bau bei Säugetieren, nebst Beiträgen zur Kenntnis der feineren Blutgefäßverteilung in der Zahnpulpa und Zahnwurzelhaut. 1 Taf. u. 3 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 74, H. 4, S. 927—999.
- Shufeldt, R. W.**, Osteology of Birds. 26 Taf. u. 146 Fig. New York State Mus. Bull. 130. 381 S. 8^o. 12 M.
- Siding, Anton**, Zwei Fälle von Mißbildung der unteren Extremitäten. 6 Fig. Arch. f. phys. Med. u. med. Technik, Bd. 4, H. 4, S. 281—285.
- Tandler, Julius**, Ueber den Schädel HAYDNS. 19 Fig. Mitt. d. Anthropol. Ges. Wien, Bd. 39, H. 5, S. 260—279.

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

- Fischer, Otto**, Zur Kinematik der Gelenke vom Typus des Humero-Radialgelenks. 28 Fig. Leipzig, Teubner. = Abh. d. K. Sächs. Ges. d. Wiss., Math.-phys. Kl., Bd. 32. 3,50 M.
- Frets, G. P.**, Ueber den Plexus lumbo-sacralis, sein Verbreitungsgebiet und die Beziehungen zwischen Plexus und Wirbelsäule bei den Monotremen nebst vergleichend-myologischen Bemerkungen. 44 Fig. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 40, H. 1, S. 1—104.

7. Gefäßsystem.

- Argaud, M., et Cochet, M.**, Rapports différents des deux pneumo-gastriques dans la région cervicale. 4 Fig. Bibliogr. anat., T. 19, Fasc. 2, S. 115—122.
- Beddard, Frank E.**, On some Points in the Structure of the Lesser Anteater (*Tamandua tetradactyla*), with Notes on the cerebral Arteries of *Myrmecophaga* and on the Postcaval of *Orycteropus*. 27 Fig. Proc. Zool. Soc. London, 1909, Part 3, S. 683—703.
- Foy, G.**, Ectopie cardiaque par malformation sternale. Bull. et Mém. de la Soc. anat. Paris, Année 84, No. 7, S. 446—453.
- Mangubi-Kudrjajtzewa, Anna**, Ueber den Bau der venösen Sinus der Milz des Menschen und Rhesus-Affen. 2 Taf. u. 3 Fig. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., H. 119 (Bd. 39, H. 3), S. 697—736.
- Mollard, J.**, Les nerfs du cœur. 79 Fig. Paris, Masson et Cie. 14 M.

- Paterson, A. M.**, Obliteration of the left common, external, and internal iliac Arteries. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 44, Ser. 3, Vol. 5, Pt. 1, S. 56.
- Picqué, R., et Pigache, R.**, Contribution à l'étude des veines profondes du membre inférieur. 21 Fig. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 45, No. 6, S. 537—564.
- Stoerk, Oskar**, Zur Topographie des Mediastinums bei normaler und bei pathologischer Herzform. 21 Fig. Zeitschr. f. klin. Med., Bd. 69, H. 1/2, S. 32—81.

8. Integument.

- Bouin, P., et Ancel, P.**, Le développement de la glande mammaire pendant la gestation est déterminé par le corps jaune. Compt. rend. Soc. Biol., T. 67, No. 31, S. 466—467.
- Boyd, Th.**, Ueber Clitoris- und Präputialdrüsen, besonders beim Menschen und bei einigen Tieren. (S. Kap. 5.)
- Knöpfelmacher, Wilhelm**, Hautgrübchen am Kinde. 2 Fig. Jahrb. f. Kinderheilk., Bd. 70, H. 4, S. 466—470.
- v. Koós, A.**, Ueber den sogenannten Mongolenfleck auf Grund von 30 Fällen. 12 Fig. Arch. f. Kinderheilk., Bd. 52, H. 1/3, S. 1—17.
- Osborn, Henry Fairfield**, The Epidermis of an Iguanodont Dinosaur. Science, N. S. Vol. 29, No. 750, S. 793—795.
- Seitz, Ludwig**, Ueber die sogen. Achselhöhlenmilchdrüsen und deren Genese. 1 Fig. Sitzungsber. d. Ges. f. Morphol. u. Physiol. in München, Jg. 24, 1908, H. 2, ersch. 1909, S. 114—117.
- Toldt, Karl jun.**, Betrachtungen über das Haarkleid der Säugetiere. Verh. d. k. k. Zool.-bot. Ges. Wien, Bd. 59, H. 7/8, S. 271—277.

9. Darmsystem.

- Oeri, Rudolf**, Zur Kasuistik des Situs viscerum inversus totalis. 1 Taf. Frankfurter Zeitschr. f. Pathol., Bd. 3, H. 2, S. 393—397.

a) Atmungsorgane.

- Hammar, J. Aug.**, Der gegenwärtige Stand der Morphologie und Physiologie der Thymusdrüse. Wiener med. Wochenschr., Jg. 59, No. 47, S. 2746—2750; No. 48, S. 2795—2802; No. 50, S. 2910—2916.
- Stoerk, Oskar**, Zur Topographie des Mediastinums bei normaler und bei pathologischer Herzform. (S. Kap. 7.)
- Weiss, Robert**, Studien an den BOWMANSchen Drüsen des Frosches. (S. Kap. 5.)

b) Verdauungsorgane.

- d'Amico, Agatina**, Contributo alla conoscenza morfologica ed istologica della cloaca e del receptaculum seminis di Euproctus Rusconii (GRÉNÉ). 1 Taf. Biologica, Vol. 2, No. 8, 12 S.

- Bernstein, J. M.**, Congenital Malformation of the Pylorus. 1 Fig. Proc. of the R. Soc. of Med., Vol. 2, No. 9, Pathol. Sect., S. 283—284.
- Brandis, C. Eugen**, Ueber Einschlüsse im Kern der Leberzelle und ihre Beziehungen zur Pigmentbildung a) beim Hund, b) beim Menschen. (S. Kap. 5.)
- Descomps, Pierre**, Anomalie de la torsion intestinale. Torsion incomplète. Arrêt de la torsion à sa première phase après rotation de 90°. 2 Taf. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 45, No. 6, S. 616—631.
- Gilbert, A.**, et **Villaret, Maurice**, Contribution à l'étude de la circulation du lobule hépatique. La vascularisation artérielle du parenchyme lobulaire. 1. Compt. rend. Soc. Biol., T. 67, No. 32, S. 521—523.
- Gilbert, A.**, et **Jomier, J.**, Note complémentaire concernant les cellules claires et les cellules sombres hépatiques. (S. Kap. 5.)
- Gudernatsch, J. F.**, Zur Anatomie und Histologie des Verdauungstrakts der Sirenia. 2. Die Zunge von *Manatus latirostris* HARL. 1 Taf. u. 3 Fig. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 40, H. 1, S. 184—194.
- Hett, G. Seccombe**, and **Butterfield, H. G.**, The Anatomy of the Palatine Tonsils. 31 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 44, Ser. 3, Vol. 5, Pt. 1, S. 35—55.
- Holtz, Harald**, Von der Sekretion und Absorption der Darmzellen bei *Nematus*. 4 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., Heft 119 (Bd. 39, H. 3), S. 681—695.
- Janosik, J.**, Sur les rapports du conduit cholédoque et des conduits pancréatiques chez l'homme. 2 Taf. u. 45 Fig. Arch. de Biol., T. 24, Fasc. 4, S. 501—541.
- Jones, Allen A.**, A Case of Diverticulum at the Pylorus. Journ. American Med. Assoc., Vol. 53, No. 17, S. 1397.
- Luper, H.**, Régénération de l'épithélium intestinal du *Cobitis fossilis*. Ann. scientif. de l'Univers. de Jassy, T. 5, Fasc. 4.
- Mara, Enrico**, Sulla cloaca e ghiandole annesse del maschio di *Euproctus Rusconii* (GENÉ). 1 Taf. Biologica, Vol. 2, No. 7, 11 S.
- Trinchieri, Giuseppe**, Ricerche intorno alla distribuzione dell'elemento muscolare nell'esofago del cane. Biologica, Vol. 2, No. 12, 12 S.
- Zietzschmann, Otto**, Ueber eine eigenartige Grenzzone in der Schleimhaut zwischen Muskelmagen und Duodenum beim Vogel. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 33, 1908, No. 18/19, S. 456—460.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

- Goodrich, Edwin S.**, On the Structure of the excretory Organs of *Amphioxus*. Part 2—4. 6 Taf. u. 1 Fig. Quart. Journ. of Microsc. Sc., N. S. No. 214 (Vol. 54, Pt. 2), S. 185—205.
- Hagner, Francis R.**, Congenital Absence of one Kidney. Report of a Case. Journ. American Med. Assoc., Vol. 53, No. 18, S. 1481—1482.

- Meyer, Robert**, Zur Entwicklungsgeschichte und Anatomie des Utriculus prostaticus beim Menschen. 4 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 74, H. 4, S. 844—854.
- Petersen, O. V. C. E.**, Beiträge zur Histologie der Prostata. 3 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., Heft 119 (Bd. 39, H. 3), S. 653—679.
- Policard, J.**, Le tube urinaire des mammifères. 61 Fig. Paris, Masson et Cie. 8°. 10,80 M.

b) Geschlechtsorgane.

- Ancel, P., et Bouin, P.**, Sur les homologies et la signification des glandes à sécrétion interne de l'ovaire. Compt. rend. Soc. Biol., T. 67, No. 32, S. 497—498.
- Artom, Cesare**, Cromosomi ed eterocromosoma nelle cinesi spermatogenetiche di *Stauronotus maroccanus* THUNB. (S. Kap. 5.)
- Blaizot, L.**, Recherches sur l'évolution de l'utérus d'*Acanthias vulgaris* Risso. 3 Taf. Mém. de la Soc. zool. de France, Année 22, No. 1/2, S. 1—48.
- Bouin, P., et Ancel, P.**, Sur les homologies et la signification des glandes à sécrétion interne de l'ovaire. Compt. rend. Soc. Biol., T. 67, No. 31, S. 164—166.
- Capua-Giuffré, Antonino**, Contributo alla conoscenza della spermatogenesi della *Phyllirhoe leucephala*. (S. Kap. 5.)
- Descomps, Pierre**, Anomalie des organes génitaux de la femme. Arrêt de développement. Uterus bicorné. Ectopie de la trompe et de l'ovaire. 1 Fig. Bull. et Mém. de la Soc. anat. Paris, Année 84, No. 7, S. 460—461.
- Dietsch, Julius**, Zur Kasuistik der Doppelbildungen des weiblichen Genitale. Diss. med. München, 1909. 8°.
- Downing, Elliot R.**, The Ovogenesis of Hydra. 2 Taf. u. 2 Fig. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ont. d. Tiere, Bd. 28, H. 2, S. 295—324.
- Feis, Oswald**, Untersuchungen über die elastischen Fasern und die Gefäße des Uterus. 1 Taf. Arch. f. Gynäkol., Bd. 89, H. 2, S. 308—316.
- Gerard, Pol**, Recherches sur la spermatogenèse chez *Stenobothrus biguttulus* LINN. (S. Kap. 5.)
- Giglio-Tos e Granata, Leopoldo**, I mitocondrii nelle cellule seminali maschili di *Pamphagus marmoratus* BURM. (S. Kap. 5.)
- Granata, Leopoldo**, Le divisioni degli spermatozoi di *Xylocopa violacea* L. (S. Kap. 5.)
- Grodzenski, G.**, Ueber Hermaphroditismus beim Menschen. 2 Taf. München. 31 S. 8°. 1,40 M.
- Hart, D. Berry**, The physiological Descent of the Ovaries in the human Foetus. 4 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 44, Ser. 3, Vol. 5, Pt. 1, S. 27—34.
- Heller, Julius**, Diaphallus partialis beim Menschen und Rinde. 2 Fig. Verh. d. Deutsch. Ges. f. Urol. 2. Kongr. Berlin 1909, S. 362—365.

- Köster, Hermann, Morphologie und Genese der Spermatozoen von *Gammarus pulex*. (S. Kap. 5.)
- McClendon, J. F., On the Chemistry and Development of the Yolk Platelets in the Egg of the Frog. *Science*, N. S. Vol. 29, No. 755, S. 979—980.
- Regaud, Cl., Sur la signification physiologique du chondriome des cellules sexuelles mures, et notamment des spermatozoïdes. (S. Kap. 5.)
- Rubaschkin, W., Ueber die Urgeschlechtszellen bei Säugetieren. 4 Taf. *Anat. Hefte*, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., Heft 119 (Bd. 39, H. 3), S. 603—652.
- v. Winiwarter, H., et Sainmont, G., Nouvelles recherches sur l'ovogenèse et l'organogenèse de l'ovaire des Mammifères (Chat). Chapitre 6. 1 Taf. u. 7 Fig. *Arch. de Biol.*, T. 24, Fasc. 4, S. 627—651.

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

- Alagna, G., Beitrag zur normalen und pathologischen Histologie der Ganglien des Acusticus. 1 Taf. *Zeitschr. f. Ohrenheilk.*, Bd. 59, H. 4, S. 347—368.
- Halier, B., Ueber die Hypophyse niederer Placentaler und den Saccus vasculosus der urodelen Amphibien. 2 Taf. u. 8 Fig. *Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch.*, Bd. 74, H. 4, S. 812—843.
- Johnston, J. B., The Morphology of the Forebrain Vesicle in Vertebrates. 45 Fig. *Journ. of comp. Neurol. and Psychol.*, Vol. 19, No. 5, S. 457—539.
- Kohlbrugge, J. H. F., Die Gehirnfurchen malayischer Völker verglichen mit denen der Australier und Europäer. Ein Beitrag zur Evolutionslehre. 17 Taf. Amsterdam, Müller. 50, CXIX S. 8^o. (Verhandlungen d. Kkl. Akademie v. Wetenschappen te Amsterdam, Sect. 2, D. 15, No. 1.)
- Luna, Emerico, Contributo allo studio sulla morfologia del cervello di alcuni mammiferi. 5 Fig. *Folia neuro-biol.*, Bd. 3, No. 5, S. 313—328.
- Mollard, J., Les nerfs du cœur. (S. Kap. 7.)
- v. Monakow, C., Der rote Kern, die Haube und die Regio subthalamica bei einigen Säugetieren und beim Menschen. Vergleichend-anatomische, normal-anatomische, experimentelle und pathologisch-anatomische Untersuchungen. Tl. 1: Anatomisches und Experimentelles. 86 Fig. *Arb. a. d. hirnanat. Inst. in Zürich*, Heft 3.
- Neumann, E., Das Nervenpigment und die Neuronlehre. (S. Kap. 5.)
- Ranke, O., Beiträge zur Kenntnis der normalen und pathologischen Hirnrindenbildung. 3 Taf. u. 22 Fig. *Beitr. z. pathol. Anat.*, Bd. 47, H. 1, S. 51—125.

Schellenberg, K., Ueber hochdifferenzierte Mißbildungen des Großhirns bei Haustieren. Ein Beitrag zur vergleichend-pathologischen Anatomie der Entwicklungsstörungen des Zentralnervensystems. 39 Fig. Arb. a. d. hirnanat. Inst. in Zürich, Heft 3.

Trendelenburg, Wilhelm, und Bumke, Oswald, Experimentelle Untersuchungen über die zentralen Wege der Pupillenfasern des Sympathicus. 31 Fig. Klin. Monatsbl. f. Augenheilkunde, Jg. 47, S. 481—529.

b) Sinnesorgane.

Broom, R., On the Organ of JACOBSOHN in *Orycteropus*. 1 Taf. Proc. Zool. Soc. London 1909, S. 680—683.

Burne, R. H., The Anatomy of the Olfactory Organ of Teleostean Fishes. 25 Fig. Proc. Zool. Soc. London, 1909, Pt. 3, S. 610—663.

Contino, A., Ueber die Entwicklung der Karunkel und der Plica semilunaris beim Menschen. 9 Taf. u. 4 Fig. GRÄFES Arch. f. Ophthalmol., Bd. 71, H. 1, S. 1—51.

Deegener, P., Ueber ein neues Sinnesorgan am Abdomen der Noctuiden. 1 Taf. u. 1 Fig. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ont. d. Tiere, Bd. 27, H. 4, S. 631—650.

Demoll, R., Die Augen von *Alciopa cantrainii*. 1 Taf. u. 4 Fig. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ont. d. Tiere, Bd. 27, H. 4, S. 651—686.

Loewenthal, N., Nouvelles recherches sur les glandes sous-orbitaires, orbitaire externe et lacrymale. Bibliogr. anat., T. 19, Fasc. 2, S. 101—114.

Lubosch, W., Vergleichende Anatomie der Sinnesorgane der Wirbeltiere. 107 Fig. Leipzig, Teubner, 1910. VI, 106 S. = Aus: Natur u. Geisteswelt, 282. 1 M.

Marx, E., Die Ursache der roten Farbe des normalen ophthalmologisch beobachteten Augenhintergrundes. GRÄFES Arch. f. Ophthalmol., Bd. 71, H. 1, S. 141—148.

Pes, Orlando, Ricerche embriologiche ed istologiche sulla fina anatomia della sclerotica. 13 Taf. Biologica, Vol. 2, No. 9, 32 S.

Schaaff, E., Das konstante Vorkommen des Zentralkanals des Glaskörpers. 1 Fig. GRÄFES Arch. f. Ophthalmol., Bd. 71, H. 1, S. 186—194.

Seefelder, Richard, Weitere Beispiele von Netzhautanomalien in sonst normalen fötalen menschlichen Augen. 6 Fig. GRÄFES Arch. f. Ophthalmol., Bd. 71, H. 1, S. 89—98.

Wiegmann, E., Membrana pupillaris persistens bei einem Zwillingsspaar. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk., Jg. 47, S. 592—594.

Zietzschmann, Otto, Der Musculus dilatator pupillae des Vogels. 1 Taf. Arch. f. vergl. Ophthalmol., Bd. 1, H. 1, S. 9—19.

12a. Entwicklungsgeschichte.

- Assheton, Richard**, Professor HUBRECHT's Paper on the early Ontogenetic Phenomena in Mammals: an Appreciation and a Criticism. 5 Fig. Quart. Journ. of microsc. Sc., N. S. No. 214 (Vol. 54, Pt. 2), S. 221—277.
- Backman, E. Louis**, und **Runnström, J.**, Physikalisch-chemische Faktoren bei der Embryonalentwicklung. Der osmotische Druck bei der Entwicklung von *Rana temporaria*. Biochem. Zeitschr., Bd. 22, H. 3/4, S. 290—298.
- Blaizot, L.**, Recherches sur l'évolution de l'utérus d'*Acanthias vulgaris* Risso. (S. Kap. 10b.)
- Contino, A.**, Ueber die Entwicklung der Karunkel und der Plica semilunaris beim Menschen. (S. Kap. 11b.)
- Dantschakoff, Wera**, Ueber die Entwicklung des Knochenmarks bei den Vögeln und über dessen Veränderungen bei Blutentziehungen und Ernährungsstörungen. (S. Kap. 5.)
- Ellerbroek**, Ueber eine seltene Anomalie der Nabelschnur. 1 Taf. Arch. f. Gynäkol., Bd. 89, H. 2, S. 332—336.
- Hargitt, George T.**, Maturation, Fertilization and Segmentation of *Penaria tiarella* (AYRES) and of *Tubularia crocea* (AG.). 9 Taf. Bull. of the Mus. of comp. Zool. Harvard College, Vol. 53, No. 3, S. 161—212.
- Haswell, W. A.**, The Development of the Temnocephaleae. 3 Taf. Quart. Journ. of microsc. Sc., N. S. No. 215 (Vol. 54, Pt. 3), S. 415—441.
- Heinrich, G.**, Die Entwicklung des Zahnbeins bei Säugetieren. (S. Kap. 6a.)
- Hewitt, C. Gordon**, The Structure, Development and Bionomics of the House-fly, *Musca domestica* LINN. 1 Taf. Quart. Journ. of microsc. Sc., N. S. No. 215 (Vol. 54, Pt. 3), S. 347—414.
- Lane, H. H.**, Some Observations on the Habits and Placentation of *Tatu novemcinctum*. 3 Taf. The State University of Oklahoma Research Bull. No. 1, S. 1—18.
- Mac Bride, E. W.**, The Formation of the Layers in *Amphioxus* and its Bearing on the Interpretation of the early ontogenetic Processes in other Vertebrates. 4 Taf. u. 10 Fig. Quart. Journ. of microsc. Sc., N. S. No. 215 (Vol. 54, Pt. 3), S. 279—346.
- Marcus, Harry**, Beiträge zur Kenntnis der Gymnophionen. 3. Zur Entwicklungsgeschichte des Kopfes. 1. Teil. 3 Taf. u. 37 Fig. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 40, H. 1, S. 105—183.
- Patterson, J. Thos.**, Note on the accessory cleavage in the hen's egg. 1 Fig. Science, Vol. 29, No. 751, S. 825—826.

12b. Experimentelle Morphologie, Entwicklungsmechanik.

- Brown, Orville Harry**, The enzymes of ova—influenced by those of sperm? Science, N. S. Vol. 29, No. 751, S. 824—825.

- Kammerer, Paul**, Vererbung erzwungener Fortpflanzungsanpassungen. 3. Mitt. Die Nachkommen der nicht Brutpflegenden *Alytes obstetricans*. 2 Taf. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 28, H. 4, S. 447—545.
- Luper, H.**, Régénération de l'épithélium intestinal du *Cobitis fossilis*. (S. Kap. 9b.)
- Mayerhofer, Franz**, Farbwechselfersuche am Hechte (*Esox lucius* L.). 1 Taf. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 28, H. 4, S. 546—560.
- Przibram, Hans**, Aufzucht, Farbwechsel und Regeneration der Gottesanbeterinnen (Mantidae). 3. Temperatur- und Vererbungsversuche. 3 Taf. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 28, H. 4, S. 561—628.
- Šečerov, Slavko**, Farbenwechselfersuche an der Bartgrundel (*Nemachilus barbatula* L.). 2 Taf. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 28, H. 4, S. 629—660.
- Werber, E. J.**, und **Goldschmidt, W.**, Regeneration des Schnabels bei der Hausgans (*Anser cinereus*) und bei der Hausente (*Anas boschas*). 1 Taf. u. 1 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 28, H. 4, S. 660—677.

13. Mißbildungen.

- Benians, T. H. C.**, and **Jones, H. Emlyn**, Congenital Deficiency of a Portion of the thoracic Skeleton. (S. Kap. 6a.)
- Cathcart, C. W.**, Two Sisters showing hereditary Malformations in Hands and Feet. (S. Kap. 6a.)
- Dietsch, Julius**, Zur Kasuistik der Doppelbildungen des weiblichen Genitale. (S. Kap. 10b.)
- Dujon**, Monstre pseudencéphale. 3 Fig. Bull. et Mém. Soc. anat. Paris, Année 84, No. 8, S. 517—518.
- Foy, G.**, Ectopie cardiaque par malformation sternale. (S. Kap. 7.)
- Guldberg, G.**, Eine Mißbildung bei den Cetaceen. 17 S. Christiania 1908. 8°. (Vid.-Selsk. Skr.) 0,60 M.
- Heller, Julius**, *Diaphallus partialis* beim Menschen und Rinde. (S. Kap. 10b.)
- Jackson, Harry**, Cyclopean monsters. 1 Fig. Journ. American Med. Assoc., Vol. 53, No. 18, S. 1483—1484.
- Marie, A.**, Gigantisme et folie. Bull. et Mém. Soc. d'Anthropol. Paris, Sér. 5, T. 10, Fasc. 2, S. 113—117.
- Marie, A.**, Nano-infantilisme et folie. 5 Fig. Bull. et Mém. Soc. d'Anthropol. Paris, Sér. 5, T. 10, Fasc. 2, S. 101—113.
- Schellenberg, K.**, Ueber hochdifferenzierte Mißbildungen des Großhirns bei Haustieren. Ein Beitrag zur vergleichend-pathologischen Anatomie der Entwicklungsstörungen des Zentralnervensystems. (S. Kap. 11a.)

- Schorr, Georg**, Ueber Wolfsrachen vom Standpunkte der Embryologie und pathologischen Anatomie. 2 Taf. u. 4 Fig. *VIRCHOWS Arch. f. pathol. Anat.*, Bd. 197, H. 1, S. 16—39.
- Siding, Anton**, Zwei Fälle von Mißbildung der unteren Extremitäten. (S. Kap. 6a.)
- Stevenson, Howard**, A Case of a giant Foot. 2 Fig. *British med. Journ.*, 1909, No. 2552, S. 1325—1326.
- Warschauer, O.**, Ein Beitrag zur Kenntnis des Craniopagus frontalis. *Arch. f. Gynäkol.*, Bd. 89, H. 3, S. 498—507.
- Watkyn-Thomas, F. W.**, A Cyclopean Foetus with Hernia encephali. 7 Fig. *Journ. of Anat. and Physiol.*, Vol. 44, Ser. 3, Vol. 5, Pt. 1, S. 57—63.
- Wright, William**, 19. Report of recent teratological Literature (1908). *Journ. of Anat. and Physiol.*, Vol. 44, Ser. 3, Vol. 5, Pt. 1, S. 96—118.

14. Physische Anthropologie.

- Ameghino, F.**, Le *Diprothoma platensis*, un précurseur de l'homme du Pleiocène inférieur de Buenos Aires. 1 Taf. u. 70 Fig. Buenos Aires. 103 S. 8^o. 8 M.
- Berry, Richard J. A.**, A Case of *Os parietale bipartitum* in an Australian aboriginal Skull. (S. Kap. 6a.)
- Birkner, F.**, Die ältesten menschlichen Knochenreste. 34 Fig. *Beitr. z. Anthropol. u. Urgesch. Bayerns*, Bd. 17, H. 3/4, S. 97—115.
- Bloch, Adolphe**, La grosseur du mollet comme caractère anthropologique. 3 Fig. *Bull. et Mém. Soc. d'Anthropol. de Paris*, Sér. 5, T. 10, Fasc. 2, S. 87—96.
- Bölsche, Wilhelm**, *Der Mensch der Vorzeit*. T. 1. M. zahlr. Fig. Stuttgart, Kosmos. 8^o.
- Delisle, Ferrand**, Sur un crâne Négroïde trouvé au Carrefour de Revelon près d'Épéhy (Somme). *Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris*, Sér. 5, T. 10, Fasc. 1, S. 13—18.
- Haddon, A. C.**, *The Races of Man and their distribution*. London. 136 S. 8^o. 1,50 M.
- Hoernes, Moritz**, *Natur- und Urgeschichte des Menschen*. Bd. 2: *Urgeschichte der Kultur*. 4—7. 1 Taf. u. 29 Vollbilder, 1 Textkarte u. 261 Fig. Wien, Hartleben. VII, 608 S. 4^o. (Vollst. 2 Bände 25 M.)
- de Lange, E.**, *Utravninger i Hafslo Prestegjild*. 1 Taf. u. 40 Fig. Bergen. 41 S. (Bergen, Mus. Aarb., 1909.) 3 M.
- Lalanne, G.**, L'Abri des Carrières, station de la fin de l'époque Moustérienne. 9 Taf. Découverte d'un squelette humain à Langerie-Hauk. 1 Taf. *Actes de la Soc. Linnéenne de Bordeaux*, T. 62 (Sér. 7, T. 2), 1907/8.
- Manouvrier, L.**, Note sur les débris humains du Dolmen de Barbehère (Gironde). *Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris*, Sér. 5, T. 10, Fasc. 2, S. 135—136.

- Merriam, C. Hart**, Ethnological evidence that the California Cave Skeletons are not recent. *Science*, N. S. Vol. 29, No. 751, S. 805—806.
- Peet, T. Eric**, The Stone and Bronze Ages in Italy and Sicily. Oxford, Clarendon Pr. 528 S. 8°.
- Posedel, J.**, Prähistorisches Gräberfeld bei Stagno. 2 Taf. *Wiss. Mitt. a. Bosnien u. d. Herzegowina*, Bd. 11.
- Ratzel, F.**, Le razze umane. 2 traduz. Ital. da M. LESSONA. 33 Taf. u. Fig. Vol. 2. 831 S. 20 M.
- Ried, H. A.**, Skelette aus dem Reihengräberfelde zu Tettlham, Bezirksamt Laufen. Ein Beitrag zur physischen Anthropologie der Bajuwaren. *Beitr. z. Anthropol. u. Urgesch. Bayerns*, Bd. 17, H. 3/4, S. 63—95.
- Schmakow**, Materialien zur Anthropologie der russischen Lappländer. (Russisch.) 1 Taf. *St. Petersburg.* 72 S. 8°.
- Schotthammer, L.**, Kranio-metrische Bearbeitung der Schädel-sammlung des Erlanger anatomischen Instituts. (S. Kap. 6a.)
- Schwartz, A., and Beevor, H. R.**, The Down of human Intention. Experimental and comparative Study of Eoliths. 7 Fig. *Manchester.* 34 S. (*Manchester, Mem. Lit. Soc.*) 1,50 M.
- Siffre**, A propos de la mandibule. *Homo heidelbergensis*. *Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris*, Sér. 5, T. 10, Fasc. 2, S. 80—81.
- Siffre**, Usure des dents, sépulture néolithique de Montigny-Sably. 3 Fig. *Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris*, Sér. 5, T. 10, Fasc. 2, S. 82—87.
- Stratz, C. H.**, Der Körper des Kindes und seine Pflege. Für Eltern, Erzieher, Aerzte und Künstler. 4 Taf. u. 312 Fig. 3. Aufl. *Stuttgart, Enke.* XVIII, 386 S. 8°. 16 M.
- Tandler, Julius**, Ueber den Schädel HAYDNS. (S. Kap. 6a.)
- Vaches de Lapouge**, Recherches anthropologiques sur les conscrits de Rennes. *Bull. de la Soc. scientif. et méd. de l'Ouest*, T. 18, No. 1.
- Volz, W.**, Pithecanthropus und Neandertaler. *Mitt. d. Anthropol. Ges.* Wien, Bd. 39, H. 5, Sitzungsberichte, S. [35—36].
- Weissenberg, S.**, Die Spaniolen. Eine anthropometrische Skizze. 5 Fig. *Mitt. d. Anthropol. Ges. Wien*, Bd. 39, H. 5, S. 225—239.

15. Wirbeltiere.

- Assheton, Richard**, Professor HUBRECHT's Paper on the early Ontogenetic Phenomena in Mammals: an Appreciation and a Criticism. (S. Kap. 12a.)
- Cockerell, T. D. A.**, A fossil Gar-pike from Utah. *Science*, N. S. Vol. 29, No. 750, S. 796.
- Dendy, A.**, The intracranial Vascular System of Sphenodon. 1 Taf. u. 7 Fig. *London.* 24 S. 8°. (*Philos. Trans.*) 2,40 M.
- Hickling, G.**, British Permian Footprints. 4 Taf. 30 S. 8°. (*Manchester, Mem. Lit. Soc.*) 2,50 M.

- Hofmann, A.**, Säugetierreste aus Braunkohlenablagerungen Bosniens und der Herzegowina. 3 Taf. Wiss. Mitt. aus Bosnien und der Herzegowina, Bd. 11. 8°.
- Lambe, L. M.**, Vertebrates of the Oligocene of the Cypress Hills. 8 Taf. u. 13 Fig. Contribut. to Canadian Paleontol., Vol. 3, 1908, Part 4. 65 S. 8 M.
- Lane, H. H.**, A suggested Classification of Edentates. The State University of Oklahoma Research Bull., No. 2, S. 19—27.
- Lydekker, R.**, On the Skull of a Black Bear from Eastern Tibet, with a Note on the Formosan Bear. 2 Fig. Proc. Zool. Soc. London, 1909, Part 3, S. 607—610.
- Matthew, W. D.**, The Carnivora and Insectivora of the Bridger Basin, Middle Eocene. Taf. 42—51. New York, American Mus. of Nat. Hist. S. 291—567. 2°. (Memoirs of the American Museum of Natural History, Vol. 9, Pt. 6.)
- Osborn, Henry Fairfield**, The Epidermis of an Iguanodont Dinosaur. (S. Kap. 8.)
- Peterson, O. A.**, A new Genus of Carnivores from the Miocene of Western Nebraska. Science, N. S. Vol. 29, No. 746, S. 620—621.
- Rjabinin, A.**, Zwei Plesiosauren aus dem Jura und der Kreide des europäischen Rußlands. (Russisch.) 5 Taf. St. Petersburg (Mém. Com. Géol.). 49 S. 4,50 M.
- Shufeldt, R. W.**, Osteology of Birds. (S. Kap. 6a.)
- Siffre**, Présence sur une mandibule de Gorille d'une 4^e molaire. Bull. et Mém. Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 10, Fasc. 2, S. 81—82.
- Toldt, Karl jun.**, Betrachtungen über das Haarkleid der Säugetiere. (S. Kap. 8.)

Abgeschlossen am 20. Dezember 1909.

Literatur 1909*).

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Oberbibliothekar an der Königl. Bibliothek in Berlin.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

- Raubers, A.** Lehrbuch der Anatomie des Menschen. Neu bearb. u. hrsg. v. Fr. Kopsch. 8. Aufl. 6. (Schluß-) Abt.: Sinnesorgane und General-Register. 253 Fig. Leipzig, Thieme. IV, 314 S. 8 M.
- Schimkewitsch, W.**, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere. Uebers. u. bearb. von H. N. MAIER und B. W. SUKATSCHOFF. 635 Fig. Stuttgart, Schweizerbart, 1910. XI, 652 S. 8°. 18 M.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Archivio Italiano di Anatomia e di Embriologia. Diretto da G. CHIARUGI. Vol. 8, Fasc. 1. 15 Taf. u. 26 Fig. Firenze, Niccolai.

Inhalt: ROMITI, Di una importante varietà vertebrale. — GIANNELLI, Ricerche sullo sviluppo della milza nel pollo. — GANFINI, Sulle trasformazioni che subisce l'ovajo destro degli uccelli (Gallus) durante la vita embrionaria. — FAVARO, Il rudimento del Sinus subpericardiacus (Cavum pleurae intermedium) nell'uomo. — LEVI, Le variazioni delle arterie surrenali e renali studiate col metodo statistico seriale. — SABATINI, Sulla distribuzione del tessuto elastico nella prostata umana normale. — BALLI, L'epitelio dell'utriculus prostaticus e del colliculus seminalis nell'uomo. — PARDI, Ancora sopra il significato delle cellule vaso-formative di RANVIER. — STADERINI, Intorno alla eminentia sacularis ed al suo significato morfologico. — MILANI, Di alcune apparenze cristalliformi nell'ooplasmia umano. — PERNA, Sullo sviluppo e sul significato dell'uretra nell'uomo. — BERTELLI, I condotti ed i forami della mandibola nei mammiferi. — CUTORE, Di una particolare formazione prepineale nel Bos taurus L. — GIACOMINI, Il sistema interrenale e il sistema cromaffine (sistema feocromo) in altre specie di Murenoidi. — CHIARUGI, Contribuzioni all'embriologia umana normale e patologica. VI. Uova umane gemelle nel secondo mese di gravidanza.

Anatomische Hefte. Beiträge und Referate zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. v. Fr. MERKEL u. R. BONNET. Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., Heft 120 (Bd. 40, Heft 1). 12 Taf. u. 4 Fig. Wiesbaden, Bergmann.

Inhalt: FISCHEL, Ueber Anomalien des Knochensystems, insbesondere des Extremitätenskelettes. — v. SCHUMACHER, Die segmentale Innervation des Säugetierschwanzes als Beispiel für das Vorkommen einer „kollateralen Innervation“. — HENNEBERG, Ueber die Bedeutung der Ohrmuschel. — KOLSTER, Weitere Beiträge zur Kenntnis der Embryotrophe. 4. Zur Kenntnis des Chorionepithels. — NEUGEBAUER, Kritisches zur v. KORFFSchen Hypothese über die Entwicklung des Knochens.

*) Wünsche und Berichtigungen, welche die Literatur betreffen, sind direkt zu richten an Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek, Berlin NW.

GEGENBAURS Morphologisches Jahrbuch. Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. v. GEORG RUGE. Bd. 40, H. 2/3. 11 Taf. u. 79 Fig. Leipzig, Engelmann.

Inhalt: BLUNTSCHLI, Beiträge zur Kenntnis der Variation beim Menschen. 1. u. 2. 1. Aufgabe und Bedeutung einer vergleichenden Variationsforschung. 2. Variationsbilder aus dem Gebiete der subkutanen Muskulatur des Kopfes und Halses. — LANDAU, Ueber einen ungewöhnlichen Fall der Arterienverzweigung an einer menschlichen Niere. — GOLDSCHMIDT, Ueber das Fehlen der Pleurahöhle beim afrikanischen Elefanten. — GÖPPERT, Ueber die Entwicklung von Varietäten im Arteriensystem. Untersuchungen an der Vordergliedmaße der weißen Maus. — VERMEULEN, Die Tuba auditiva beim Pferde und ihre physiologische Bedeutung. — HATSCHKE, Studien zur Segmenttheorie des Wirbeltierkopfes.

The Journal of Morphology. Editors: ALLIS, CONKLIN, DONALDSON, GREENMAN, HARRISON, HUBER, JAYNE, LILLIE, MALL, MINOT, MORGAN, PARKER, WHITMAN, WILSON. Vol. 20, No. 4, November. The Wistar Institute, Philadelphia.

Inhalt: HILTON, General Features of the early Development of *Desmognathus fusca*. — KINGSBURY and REED, The Columella auris in Amphibia. Second Contrib.

Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie. Hrsg. v. E. A. SCHÄFER, L. TESTUT u. FR. KOPSCHE. Bd. 26, H. 10/12. Leipzig, Thieme.

Inhalt: FAVARO, Contributo allo studio dell'istologia comparata e dell'istogenesi delle pleure. — VITALI, Contributo allo studio del plesso timpanico.

The Anatomical Record. Editors: I. HARDESTY, G. C. HUBER, C. M. JACKSON, H. JAYNE, T. G. LEE, F. T. LEWIS, W. H. LEWIS, MCCLURE, MILLER, F. R. SABIN, G. L. STREETER. Vol. 3, No. 10. The Wistar Institute, Philadelphia.

Inhalt: TERRY, An Observation on the Development of the Mammalian Vomer. — DWIGHT, Almost complete Suppression on the cuneiform Bones of a Foot. An Instance of vital Readjustment. — MCCLURE and SILVESTER, A comparative Study of the lymphatics-venous Communications in adult Mammals.

— —, Vol. 3, No. 11, November.

Inhalt: SCHULTE and TILNEY, A Note on the Organization of the Venous Return with especial Reference to the iliac Veins. — COULTER, Aortic Arches of the Cat, with especial Reference to the Presence of a fifth Arch.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Carreras, Sopra l'impregnazione argentea associata all'uso della piridina per la colorazione del tessuto osseo. Atti d. Soc. Ital. per il Progresso d. Sc., Riun. 2, Firenze 1908, Verbali d. Sez. 9, Roma 1909, S. 379—380.

Dissecting Stand, with Lens. 1 Fig. Journ. of the R. microsc. Soc., 1909, Part 6, S. 764—765.

Fichera, G., Per lo studio della struttura normale e patologica del sistema nervoso. Nuovi metodi di indagine microscopica. Riv. di Patol., Nerv. e Ment., Vol. 13, 1908, Fasc. 7, S. 310—320.

Modica, Orazio, Metodo per determinare il diametro dei globuli rossi del sangue. Evoluzione di esso diametro nei globuli rossi dell'uomo nei primi due mesi di vita extrauterina. Atti Soc. Ital. per il progresso delle Sc., Riun. 2, Firenze 1908, Verbali d. Sez. 9, Roma 1909, S. 381.

- Nageotte, J.**, Notes de technique. 2. Pratique des grandes coupes du cerveau par congélation. Coloration de la myéline dans les coupes grandes et petites, sans chromage préalable. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 67, No. 33, S. 542—545.
- Nilsson, David**, Die FISCHELSche Alizarinfärbung und ihre Anwendbarkeit für die Polychäten, speziell *Pectinaria koreni* MGRN. 4 Fig. *Zool. Anz.*, Bd. 35, No. 7, S. 195—202.
- Scarpini, Vincenzo**, Di una nuova camera chiara senza prisma. 1 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 35, No. 15/16, S. 370—373.
- Schmitt, Rudolf**, Abänderungen der Formolinjektionen nach SIMON PAULLI für Dauerpräparate. 3 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 35, No. 15/16, S. 390—394.
- Timofejew**, Eine neue Färbungsmethode des Stützgewebes in verschiedenen Organen. *Anat. Anz.*, Bd. 35, No. 11/12, S. 295—301.
- Vastarini-Cresi, Giovanni**, Ulteriori ricerche sopra un nuovo metodo di colorazione del glicogeno nei tessuti. *Atti R. Accad. med.-chir. di Napoli*, 1909, No. 1, 8 S.
- Vlès, Fred**, Sur un micromètre oculaire à vernier intérieur. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 67, No. 33, S. 537—538.

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte etc.)

- Bluntschli, H.**, Beiträge zur Kenntnis der Variation beim Menschen. 1. u. 2. 1. Aufgabe und Bedeutung einer vergleichenden Variationsforschung. 2. Variationsbilder aus dem Gebiete der subkutanen Muskulatur des Kopfes und Halses. 24 Fig. *GEGENBAURS Morphol. Jahrb.*, Bd. 40, H. 2/3, S. 195—261.
- Gemelli, Agostino**, Vitalismo o meccanismo. (Considerazioni sui nuovi problemi della biologia sperimentale.) *Riv. d. Fis., Mat. e Sc. nat.*, Anno 9, 1908, No. 108, 48 S.
- Godlewski, Emil**, Das Vererbungsproblem im Lichte der Entwicklungsmechanik dargestellt. Leipzig, Engelmann. 302 S. 8°. (Votr. u. Aufs. üb. Entwicklungsmech. d. Organ., Heft 9.) 7 M.
- Lugaro, E.**, Preformismo ed epigenesi nello sviluppo del sistema nervoso. *Scientia*, Vol. 5, Anno 3, No. 12. Bologna. 24 S.
- Martius**, Das pathogenetische Vererbungsproblem. *Med. Klinik*, Jg. 6, No. 1, S. 7—9.
- Mečnikov, Elias**, Studien über die Natur des Menschen. (Études sur la nature humaine.) Eine optimistische Philosophie. M. Fig. Autor. Ausg., 2. durchges. Aufl. Leipzig, Veit, 1910. VIII, 399 S. 8°.
- Sterzi, Giuseppe**, Le „Tabulae Anatomicae“ ed i Codici marciiani con note autografe di HIERONYMUS FABRICIUS AB AQUAPENDENTE. *Anat. Anz.*, Bd. 35, No. 13/14, S. 338—348.
- Triepel, Hermann**, Nomina anatomica. Mit Unterst. v. Fachphilologen bearb. Wiesbaden, Kreidel, 1910. VII, 44 S. 8°. 2,40 M.
- Vignoli, Tito**, Evoluzione psicorganica. *Rendic. Istit. Lomb. Sc. e Lett.*, Ser. 2, Vol. 42, Fasc. 13, S. 563—576.

5. Zellen- und Gewebelehre.

- Agosti, Francesco**, Le forme cellulari atipiche nei gangli cerebro-spinali dei feti di alcuni Mammiferi. *Riv. Ital. di Neuropatol., Psichiatri. ed Elettroterapia*, Vol. 2, Fasc. 3, S. 105—126.

- Arnold, Julius**, Ueber feinere Strukturen und die Anordnung des Glykogens in den Muskelfaserarten des Warmblüterherzens. 2 Taf. Sitzungsber. d. Heidelberger Akad. Wiss., Math.-nat. Kl., Jg. 1909, Abh. 1, S. 1—34.
- Bizzozero, E., e Botteselle, D.**, Sull'apparato reticolare intorno nelle cellule delle ghiandole sudoripare e sebacee. 1 Taf. Arch. Sc. med., Vol. 33, Fasc. 4, S. 279—284.
- Bizzozero, E., e Botteselle, D.**, Sull'apparato reticolare interno delle cellule delle ghiandole sudoripare. Giorn. Accad. Med. Torino, Anno 72, No. 4/5, S. 97—98; S. 99—100.
- Bresslau, Ernst**, Ueber die Sichtbarkeit der Chromosomen in lebenden Zellen. Ein Hinweis auf *Mesostoma Ehrenbergi* als Objekt zu cytologischen Untersuchungen. 2 Fig. Zool. Anz., Bd. 34, No. 4/5, S. 141—145.
- Bruni, Angelo Cesare**, Contributo alla conoscenza della istogenesi delle fibre collagene. 1 Taf. Atti R. Accad. d. Sc. di Torino, Vol. 44, 18 S. Carreras, Sopra l'impregnazione argentea associata all'uso della piridina per la colorazione del tessuto osseo. (S. Kap. 3.)
- Champy, Christian**, Sur la structure de la cellule absorbante de l'intestin. (Notes pré.) Compt. rend. Soc. Biol., T. 67, No. 35, S. 629—630.
- Collin, Remy, et Lucien, Maurice**, Sur les rapports du réseau interne de GOLGI et des corps de NISSL dans la cellule nerveuse. 3 Fig. Bibliogr. anat., T. 19, Fasc. 3, S. 123—126.
- Disse, J.**, Wie entsteht die Grundsubstanz des Zahnbeins? 6 Fig. Anat. Anz., Bd. 35, No. 13/14, S. 305—318.
- Dubois, Raphael**, Recherches sur la pourpre et sur quelques autres pigments animaux. Arch. de Zool. expér. et gén., Vol. 42, No. 7, S. 471—590.
- Fragnito, O.**, Le fibrille e la sostanza fibrillogena nelle cellule ganglionari dei vertebrati. 1 Taf. Ann. di Neurol., Anno 25, 1907, Fasc. 3, 16 S.
- Fry, H. J. B.**, Blood Platelets and the Coagulation of the Blood in the marine Chordata. 1 Taf. Folia haematol., Bd. 8, H. 6, S. 466—503.
- Golgi, Camillo**, Sulla struttura delle cellule nervose della corteccia cerebrale. 1 Taf. Bull. Soc. med.-chir. Pavia, Anno 23, No. 3, S. 341—347.
- Kleinert, Max**, Die Spermatogenese von *Helix (Trachea) nemoralis* und *hortensis*. 4 Taf. u. 22 Fig. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 45, H. 2, S. 445—498.
- Knoche, E.**, Experimentelles und andere Zellstudien am Insektenovarium. 3 Fig. Zool. Anz., Bd. 35, 1910, No. 9/10, S. 261—263.
- v. Korff, K.**, Entgegnung auf die v. EBNERsche Abhandlung „Ueber scheinbare und wirkliche Radiärfasern des Zahnbeins“. 8 Fig. Anat. Anz., Bd. 35, No. 11/12, S. 257—280.
- Lasagna, Francesco**, Degli effetti della ipertermia e ipotermia sul reticolo neurofibrillare della cellula nervosa di minimali adulti (metodo RAMÓN Y CAJAL). M. Fig. Riv. di Patol. nerv. e ment., Vol. 13, 1908, Fasc. 5, S. 211—222.
- Marcora, Ferruccio**, Sui rapporti tra apparato reticolare interno e corpi di NISSL negli elementi nervosi. M. Fig. Bull. Soc. med.-chir. Pavia, Anno 23, No. 3, S. 171—176.

- Martini, E.**, Studien über die Konstanz histologischer Elemente. 2. *Fritillaria pellucida*. 3 Taf. u. 16 Fig. *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, Bd. 94, H. 1, S. 81—170.
- Mietens, Harald**, Die Entstehung des Blutes bei *Bufo vulgaris*. 10 Fig. *Jenaische Zeitschr. f. Naturw.*, Bd. 45, H. 2, S. 299—324.
- Minchin, E. A.**, The Relation of the Flagellum to the Nucleus in the Collar-Cells of calcareous Sponges. 6 Fig. *Zool. Anz.*, Bd. 35, No. 8, S. 227—231.
- Modica, Orazio**, Metodo per determinare il diametro dei globuli rossi del sangue. Evoluzione di esso diametro nei globuli rossi dell'uomo nei primi due mesi di vita estrauterina. (S. Kap. 3.)
- Neugebauer, Kritisches** zur v. Korffschen Hypothese über die Entwicklung des Knochens. *Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Institut*, H. 120 (Bd. 40, H. 1), S. 179—192.
- Oes, Adolf**, Neue Mitteilungen über enzymatische Chromatolyse. 6 Fig. *Zeitschr. f. Bot.*, Jg. 2, 1910, H. 1, S. 39—49.
- Pacchioni, Dante**, Sulla ossificazione condrale nelle condizioni normali, e sul rachitismo. *Riv. di Clin. pediatrica*, Anno 6, 1908, No. 2, 18 S.
- Pappenheim, A.**, Einige interessante Tatsachen und theoretische Ergebnisse der vergleichenden Leukocytenmorphologie. *Folia haematol.*, Tl. 1, Bd. 8, H. 6, S. 504—563.
- Pardi, F.**, Ancora sopra il significato delle cellule vaso-formative di RANVIER. 1 Taf. *Arch. Ital. di Anat. e di Embriol.*, Vol. 8, Fasc. 1, S. 98—115.
- Perroncito, Aldo**, Mitochondri, cromidii e apparato reticolare interno nelle cellule spermatiche. Nota 2. *Rendic. Istit. Lomb. Sc. e Lett.*, Ser. 2, Vol. 42, Fasc. 14, S. 602—605.
- Polvani, Federigo**, Contributo alla conoscenza dell'apparato di sostegno della mielina. 1 Taf. *Ann. Fac. di Med.*, Ser. 3, Vol. 7, 1907, Fasc. 1/2, Perugia 1909, S. 85—89.
- Pratt, Henry S.**, The Cuticula and Subcuticula of the Trematodes and Cestodes. 12 Fig. *American Naturalist*, Vol. 43, No. 516, S. 705—729.
- Retterer, Éd.**, et **Lelièvre, Aug.**, Mitose et amitose lors de la rénovation de l'utérus après le part. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 67, No. 34, S. 602—605.
- Riquier, Giuseppe Carlo**, L'apparato reticolare intorno nelle cellule del corpo luteo. 1 Taf. *Bull. Soc. med.-chir. Pavia*, Anno 23, No. 3, S. 177—180.
- Rossi, Ottorino**, Sopra ad alcune apparenze morfologiche che si riscontrano nelle cellule nervose del midollo in vicinanza di ferite asettiche sperimentalmente provocate. M. Fig. *Riv. di Patol. nerv. e ment.*, Vol. 14, Fasc. 8, S. 356—361.
- Savini, Emil**, und **Savini-Castano, Therese**, Ueber das elastische Gewebe der Mamilla im normalen und pathologischen Zustande. 1 Taf. *VIRCHOWS Arch. f. pathol. Anat.*, Bd. 198, H. 3, S. 459—472.
- Schridde, Herm.**, Die ortsfremden Epithelgewebe des Menschen. Untersuchungen und Betrachtungen. 21 Fig. *Jena, Fischer*. 62 S. 8^o. (Sammlung anat. u. physiol. Vorträge u. Aufsätze, H. 6.)
- Schumkow-Trubin, K. G.**, Zur Morphologie der Gitterfasern der Leber. *Anat. Anz.*, Bd. 35, No. 11/12, S. 287—295.

- Thulin, Ivar**, Morphologische Studien über die Frage nach der Ernährung der Muskelfasern. 6 Fig. Skandinav. Arch. f. Physiol., Bd. 22, H. 2/4, S. 191—220.
- Vastarini-Cresi, Giovanni**, Ulteriori ricerche sopra un nuovo metodo di colorazione del glicogeno nei tessuti. (S. Kap. 3.)
- Vitali, Giovanni**, Le espansioni nervose nel tessuto podofilloso del piede di cavallo. Atti R. Accad. Fisiocritici in Siena, Ser. 5, Vol. 1 (Anno accad. 218), No. 6, S. 555—556.
- Weiss, Robert**, Studien an den BOWMANSchen Drüsen des Frosches. 1 Taf. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 130, H. 10/12, S. 507—520.
- Winkler, Hans**, Ueber die Nachkommenschaft der Solanum-Pfropfbastarde und die Chromosomenzahlen ihrer Keimzellen. Zeitschr. f. Bot., Jg. 2, 1910, H. 1, S. 1—38.
- Zalla, M.**, I fenomeni cellulari nella degenerazione walleriana dei nervi periferici. 1 Taf. Riv. di Patol. nerv. e ment., Anno 14, Fasc. 1, S. 1—19.

6. Bewegungsapparat.

a) Skelett.

- Bertelli, D.**, I condotti ed i forami della mandibola nei mammiferi. 4 Taf. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 8, Fasc. 1, S. 155—229.
- Bröhl, Engelbert**, Die sogenannten Hornfäden und die Flossenstrahlen der Fische. 2 Taf. u. 5 Fig. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 45, H. 2, S. 345—380.
- Debeyre, A.**, Développement du rachis. Malformations: spina bifida. 3 Fig. Bibliogr. anat., T. 19, Fasc. 3, S. 145—154.
- Dwight, Thomas**, A Criticism of PFITZNER's Theory of the Carpus and Tarsus. Anat. Anz., Bd. 35, No. 15/16, S. 366—370.
- Dwight, Thomas**, Almost complete Suppression of the cuneiform Bones of a Foot. An Instance of vital Readjustment. 2 Fig. Med. Record, Vol. 3, No. 10, S. 530—533.
- Fischel, Alfred**, Ueber Anomalien des Knochensystems, insbesondere des Extremitätenskelettes. 4 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Institut., H. 120 (Bd. 40, H. 1), S. 1—46.
- Forgeot, E.**, La quatrième arrière molaire des Solipèdes. Bull. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, T. 27, 1908, ersch. 1909, S. 46—53.
- Hrdlička, Aleš**, Report on a Collection of Crania from Arkansas. Journ. of the Acad. of Nat. Sc. of Philadelphia, Vol. 13, 1908, S. 558—563.
- Jarricot, Jean**, Communication sur quelques points de morphologie dentaire. 3 Fig. Bull. de la Soc. d'Anthropol. de Lyon, T. 27, 1908, ersch. 1909, S. 5—20.
- Jarricot, Jean**, La triple équerre craniostatique et les diagrammes analytiques du crâne. 4 Fig. Bull. de la Soc. d'Anthropol. de Lyon, T. 27, 1908, ersch. 1909, S. 54—66.
- Jarricot, Jean**, La triple équerre craniostatique et la détermination des angles de la base du crâne. 2 Fig. Bull. de la Soc. d'Anthropol. de Lyon, T. 27, 1908, ersch. 1909, S. 93—103.
- Leche, Wilhelm**, Zur Frage nach der stammesgeschichtlichen Bedeutung des Milchgebisses bei den Säugetieren. 1. Mitt. 1 Taf. Zool. Jahrb., Abt. f. System., Bd. 28, H. 4, S. 449—456.

- Neugebauer, Kritisches zur v. KORFFSchen Hypothese über die Entwicklung des Knochens. (S. Kap. 5.)
- Orth, Oskar, Beiderseitiger Spaltfuß und Spalthand, kombiniert mit partiellem rechtsseitigen Pektoralisdefekt. 7 Fig. Arch. f. klin. Chir., Bd. 91, H. 2, S. 282—294.
- Romiti, G., Di una importante varietà vertebrale. 1 Taf. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 8, Fasc. 1, S. 1—3.
- Terry, Robert J., An Observation on the Development of the Mammalian Vomer. 2 Fig. Anat. Record, Vol. 3, No. 10, S. 525—529.
- Vogel, Richard, Die Entwicklung des Schultergürtels und des Brustflossenskelettes der Forelle (*Trutta fario*). 3 Taf. u. 5 Fig. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 45, H. 2, S. 499—544.

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

- Lucien, Le ligament annulaire antérieur du tarse chez l'homme. 7 Fig. Bibliogr. anat., T. 19, Fasc. 3, S. 127—134.
- Renvall, Gerhard, Eine ungewöhnliche Varietät des *M. pectoralis maior*, zugleich ein Beitrag zur Sternalisfrage. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 35, No. 17, S. 401—407.

7. Gefäßsystem.

- Augier, Marius, Disposition embryonnaire de la veine cave inférieure dans son segment sous-rénal par persistance des veines cardinales inférieures. 1 Fig. Bibliogr. anat., T. 19, Fasc. 3, S. 135—144.
- Bory, Louis, De l'édification élastique dans les artères de l'embryon. Compt. rend. Soc. Biol., T. 67, No. 35, S. 644—646.
- Coulter, Calvin B., The early Development of the Aortic Arches of the Cat, with especial Reference to the Presence of a fifth Arch. 12 Fig. Anat. Record, Vol. 3, No. 11, S. 578—592.
- Downey, Hal, The lymphatic Tissue of the Kidney of *Polyodon spathula*. 1 Taf. u. 2 Fig. Folia haematol., Bd. 8, H. 6, S. 415—466.
- Favaro, G., Il rudimento del Sinus subpericardiacus (*Cavum pleurae intermedium*) nell'uomo. 2 Fig. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 8, Fasc. 1, S. 27—34.
- Giannelli, L., Ricerche sullo sviluppo della milza nel pollo. Nota embriologica. 3 Fig. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 8, Fasc. 1, S. 4—13.
- Göppert, E., Ueber die Entwicklung von Varietäten im Arteriensystem. Untersuchungen an der Vordergliedmaße der weißen Maus. 7 Taf. u. 53 Fig. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 40, H. 2/3, S. 268—410.
- Jolly, J., et Chevalier, P., Sur les cellules pariétales des sinus veineux de la rate. Compt. rend. Soc. Biol., T. 67, No. 34, S. 585—588.
- Jolly, J., et a Carrau, A., Sur le développement des ganglions lymphatiques des mammifères. Compt. rend. Soc. Biol., T. 67, No. 35, S. 640—643.
- Jolly, J., Sur le développement des ganglions lymphatiques du canard. Compt. rend. Soc. Biol., T. 67, No. 36, S. 684—686.
- McClure, Charles F. W., and Silvester, Charles F., A comparative Study of the lymphatico-venous Communications in adult Mammals. 10 Taf. u. 3 Fig. Anat. Record, Vol. 3, No. 10, S. 534—552.

- Perna, Giovanni**, Sopra un arresto di sviluppo delle sierosa pericardica nell'uomo. 4 Fig. Anat. Anz., Bd. 35, No. 13/14, S. 323—338.
- Reese, Albert M.**, An Abnormality in the Circulation of the Cat. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 35, No. 15/16, S. 365—366.
- Schulte, H. v. W.**, and **Tilney, Frederik**, A Note on the Organization of the Venous Returns with especial Reference to the iliac Veins. 11 Fig. Anat. Record, Vol. 3, No. 11, S. 555—577.

8. Integument.

- Agar, W. E.**, On an embryonic Appendage of the Claws of the Amniota, probably of an adaptive Nature. 7 Fig. Anat. Anz., Bd. 35, No. 15/16, S. 373—380.
- Savini, Emil**, and **Savini-Castano, Therese**, Ueber das elastische Gewebe der Mamilla im normalen und pathologischen Zustande. (S. Kap. 5.)
- Schwalbe, G.**, Ueber die Richtung der Haare bei den Halbaffen. VOELTZKOW, Reise in Ostafrika 1903—1905, Stuttgart, Heft 2.
- Shitkow, B. M.**, and **Sabanejew, L. L.**, Ueber Ovis heinsii SEWERTZ und über den Bau der Hörner der Wildschafe. 11 Fig. Zool. Jahrb., Abt. f. System. d. Tiere, Bd. 28, H. 5, S. 457—472.

9. Darmsystem.

a) Atmungsorgane.

- Favaro, Giuseppe**, Contributi allo studio dell'istologia comparata e dell'istogenesi delle pleure. 3 Taf. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 26, H. 10/12, S. 301—409.
- Fritsche, Ernst**, Die Entwicklung der Thymus bei Spinax niger. 6 Fig. Zool. Anz., Bd. 34, No. 3, S. 85—93.
- Goldschmidt, Waldemar**, Ueber das Fehlen der Pleurahöhle beim afrikanischen Elefanten. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 40, H. 2/3, S. 265—267.
- Levinstein, Oswald**, Die Appendix ventriculi Morgagni (Tonsilla laryngis). 1 Taf. Arch. f. Laryngol. u. Rhinol., Bd. 22, H. 3, S. 447—480.
- Weiß, Robert**, Studien an den BOWMANSchen Drüsen des Frosches. (S. Kap. 5.)

b) Verdauungsorgane.

- Champy, Christian**, Sur la structure de la cellule absorbante de l'intestin. (S. Kap. 5.)
- Gené, M.**, Anomalie du gros intestin. Bull. et Mém. Soc. anat. Paris, Année 84, No. 9, S. 680—682.
- Pensa, Antonio**, Considerazioni a proposito dello sviluppo dell'albero bronchiale nell'uomo e in Bos taurus. M. Taf. u. Fig. Bull. Soc. med.-chir. Pavia, Anno 23, No. 3, S. 181—201.
- Reika, N.**, Histologische Untersuchungen des Darmes von Säuglingen. 2 Fig. Jahrb. f. Kinderheilk., Bd. 70, H. 5, S. 614—642.
- Sawin, W. N.**, Variationen der Lage des Magens und Darmes in Abhängigkeit von Abweichungen in der Entwickelung in frühester Keimperiode. 6 Fig. Arch. f. klin. Chir., Bd. 91, H. 2, S. 518—531.
- Schumkow-Trubin, K. G.**, Zur Morphologie der Gitterfasern der Leber. (S. Kap. 5.)

- Strauss**, Mißbildung der Zunge eines Kalbes. 1 Fig. Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg., Jg. 20, 1910, H. 4, S. 129—130.
- Weichselbaum, A.**, Bemerkungen zu dem Aufsätze von V. DIAMARE in dies. Zeitschr., Bd. 35: Le isole di LANGERHANS Anat. Anz., Bd. 35, No. 15/16, S. 394—396.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

- Alezais et Peyron**, Aplasie des paraganglions surrenaux et lombaires chez un anencéphale. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 67, No. 34, S. 619—621.
- Giacomini, E.**, Il sistema interrenale e il sistema cromaffine (sistema feocromo) in altre specie di Murenoidi. *Arch. Ital. di Anat. e di Embriol.*, Vol. 8, Fasc. 1, S. 237—245.
- Giani, Raffaello**, Su di un particolare reperto nella struttura di una prostata umana. 1 Taf. *Anat. Anz.*, Bd. 35, No. 11/12, S. 281—287.
- Kwietniewski, Casimir**, Zur Entwicklung der WOLFFSchen und MÜLLERschen Gänge bei den Nagetieren. 13 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 35, No. 8/10, S. 240—256.
- Landau, E.**, Ueber einen ungewöhnlichen Fall der Arterienverzweigung an einer menschlichen Niere. 1 Fig. *GEGENBAURS Morphol. Jahrb.*, Bd. 40, H. 2/3, S. 262—264.
- Levi, G.**, Le variazioni delle arterie surrenali e renali studiate col metodo statistico seriale. 16 Fig. *Arch. Ital. di Anat. e di Embriol.*, Vol. 8, Fasc. 1, S. 35—71.
- Perna, G.**, Sullo sviluppo e sul significato dell'uretra nell'uomo. 1 Taf. *Arch. Ital. di Anat. e di Embriol.*, Vol. 8, Fasc. 1, S. 145—154.
- Pigache, R., et Worms, G.**, Topographie du pédicule de la rate. 8 Fig. *Bull. et Mém. de la Soc. anat. de Paris*, Année 84, Sér. 6, T. 11, No. 9, S. 589—605.
- Sabatini, G.**, Sulla distribuzione del tessuto elastico nella prostata umana normale. 2 Taf. *Arch. Ital. di Anat. e di Embriol.*, Vol. 8, Fasc. 1, S. 72—85.
- Trinci, Giulio**, Sulla esistenza di un paraganglio cardiaco e di un paraganglio carotico (glandula carotica) nei Rettili. *Monit. Zool. Ital.*, Anno 20, No. 10, S. 286—290.

b) Geschlechtsorgane.

- Balli, R.**, L'epitelio dell'utriculus prostaticus e del colliculus seminalis nell'uomo. 2 Taf. *Arch. Ital. di Anat. e di Embriol.*, Vol. 8, Fasc. 1, S. 86—97.
- Bovero, Alfonso**, Sull'epoca della comparsa delle ghiandole uterine. *Giorn. Accad. med. Torino*, Anno 72, No. 6/8, S. 173—188.
- Ganfni, C.**, Sulle trasformazioni che subisce l'ovajo destro degli uccelli (*Gallus*) durante la vita embrionaria. 3 Fig. *Arch. Ital. di Anat. e di Embriol.*, Vol. 8, Fasc. 1, S. 14—26.
- Gerhardt, Ulrich**, Ueber das Vorkommen eines Penis- und Clitoris-knochens bei Hylobatiden. 6 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 35, No. 15/16, S. 353—358.

- Giacomini, Ercole**, Sulla gonogenesi delle anguille. Intorno all'epoca del differenziamento sessuale in questi Murenoidi. Rendic. d. Sess. d. R. Accad. d. Sc. d. Istit. di Bologna, Cl. fis., N. S. Vol. 12, 1908, Fasc. 1, S. 25—36.
- Giacomini, Ercole**, Altre osservazioni intorno all'epoca del differenziamento sessuale nelle Anguille. Rendic. Sess. R. Accad. d. Sc. d. Istit. di Bologna, Cl. fis., N. S. Vol. 12, 1908, Fasc. 4, S. 170—171.
- Guieysse-Pellissier, A.**, Étude d'un ovocyte de *Vesperugo abramus* devenu polynucléé par immigration de noyaux étrangers. Compt. rend. Soc. Biol., T. 67, No. 36, S. 692—694.
- Kleinert, Max.**, Die Spermatogenese von *Helix* (*Trachea*) *nemoralis* und *hortensis*. (S. Kap. 5.)
- Knoche, E.**, Experimentelles und andere Zellstudien am Insektenovarium. (S. Kap. 5.)
- Liénaux, E.**, Cryptorchitis et hermaphroditisme externe chez plusieurs descendants d'un même cheval entier. 2 Fig. Ann. de Méd. vétér., Année 59, 1910, No. 1, S. 10—13.
- Marcuse, P.**, Demonstration eines Falles von Hermaphroditismus. 2 Fig. Berlin. klin. Wochenschr., Jg. 46, No. 52, S. 2341—2343.
- Menge, K.**, Bildungsfehler der weiblichen Genitalien. 3 Taf. u. 83 Fig. Jena, Fischer, 1910. VII, S. 551—1076. 8°. = Handb. d. Gynäkol., Bd. 4, Auf. 2, 2. Hälfte.
- Milani, P.**, Di alcune apparenze cristalliformi nell'ooplasma umano. 1 Taf. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 8, Fasc. 1, S. 127—144.
- Nussbaum, M.**, Ueber Geschlechtsbildung bei Polypen. 1 Taf. u. 1 Fig. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 130, H. 10/12, S. 521—629.
- Perroncito, Aldo**, Mitochondri, cromidii e apparato reticolare interno nelle cellule spermatiche. (S. Kap. 5.)
- Pohl, Lothar**, Ueber das Os penis der Musteliden. 13 Fig. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 45, H. 2, S. 381—394.
- Retterer, Éd., et Lelièvre, Aug.**, Origine et transformations des cellules qui, après le part, contribuent à la rénovation de la muqueuse utérine. Compt. rend. Soc. Biol., T. 67, No. 35, S. 631—633.
- Retterer, Éd., et Lelièvre, Aug.**, Mitose et amitose lors de la rénovation de l'utérus après le part. (S. Kap. 5.)
- Schleip, W.**, Die Reifung des Eies von *Rhodites rosae* L. und einige allgemeine Bemerkungen über die Chromosomen bei parthenogenetischer Fortpflanzung. 10 Fig. Zool. Anz., Bd. 35, No. 7, S. 203—213.
- Terni, Tullio**, Sulla presenza di ovociti nell'interno di un'ampolla testicolare di *Spelerpes* (*Geotriton*) *fuscus*. Monit. Zool. Ital., Anno 20, No. 10, S. 296—299.
- Trinci, Giulio**, L'evoluzione protogonista prediacinetica dell'elemento cromatico nell'oogenesi dei Sauri. Rendic. Sess. R. Accad. Sc. d. Istit. di Bologna, Cl. fis., N. S. Vol. 12 (1908), Fasc. 4, S. 175—176.
- Wunderer, Hans**, Beiträge zur Biologie und Entwicklungsgeschichte des Alpensalamanders (*Salamandra atra* LAM.). Zool. Jahrb., Abt. f. System., Bd. 28, H. 1, S. 23—80.
- Youngman, Wm.**, A Specimen of *Rana temporaria* with abnormal Reproductive Organs. 3 Fig. Anat. Anz., Bd. 35, No. 11/12, S. 301—303.

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

- Agosti, Francesco, Le forme cellulari atipiche nei gangli cerebrospinali dei feti di alcuni Mammiferi. (S. Kap. 5.)
- Alexandrowicz, Terzy Stanislaw, Zur Kenntnis des sympathischen Nervensystems der Crustaceen. 5 Taf. u. 8 Fig. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 45, H. 2, S. 395—444.
- Bluntschli, H., Ueber die Asymmetrie der Sinus transversi durae matris bei Menschen und Affen. Verh. Ges. Deutscher Naturf. u. Aerzte 80. Vers. Cöln 1908, S. 361—362.
- Bluntschli, H., Versuch einer Phylogenese der Granulationes arachnoideales (PACCHIONI) bei den Primaten. Verh. Ges. Deutscher Naturf. u. Aerzte 80. Vers. Cöln 1908, S. 363—364.
- Boeke, J., Die motorische Endplatte bei den höheren Vertebraten, ihre Entwicklung, Form und Zusammenhang mit der Muskelfaser. 40 Fig. Anat. Anz., Bd. 35, No. 8/10, S. 193—226.
- Boschi, Gaetano, Ricerche sui centri nervosi di un embrione umano di due mesi. Riv. di Patol. nerv. e ment., Vol. 13, 1908, Fasc. 8, S. 353—366.
- Botezat, Eugen, Fasern und Endplatten von Nerven zweiter Art an den gestreiften Muskeln der Vögel. Anat. Anz., Bd. 35, No. 15/16, S. 396—398.
- Collin, Remy, et Lucien, Maurice, Sur les rapports du réseau interne de GOLGI et des corps de NISSL dans la cellule nerveuse. (S. Kap. 5.)
- Cutore, G., Di una particolare formazione prepineale nel Bos taurus L. 1 Taf. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 8, Fasc. 1, S. 230—236.
- Dräseke, J., Zur Kenntnis des Hyraciden-Gehirns. VOELTZKOW, Reise in Ostafrika 1903—1905, Heft 2.
- Edinger, Ludwig, Ueber die Einteilung des Cerebellums. 9 Fig. Anat. Anz., Bd. 35, No. 13/14, S. 319—323.
- Fichera, G., Per lo studio della struttura normale e patologica del sistema nervoso. Nuovi metodi di indagine microscopica. (S. Kap. 3.)
- Golgi, Camillo, Sulla struttura delle cellule nervose della corteccia cerebrale. (S. Kap. 5.)
- Haller, B., Die phyletische Stellung der Großhirnrinde der Insektivoren. 1 Taf. u. 5 Fig. Jen. Zeitschr. f. Naturw., Bd. 45, H. 2, S. 279—298.
- Jacobsohn, L., Ueber die Kerne des menschlichen Hirnstamms. (Medulla oblongata, Pons und Pedunculus cerebri.) 12 Taf. Berlin, Kgl. Akad. d. Wiss. 70 S. 4^o. (Aus: Abhandlungen d. Kgl. Preuß. Akad. d. Wiss., Anh.)
- Kuntz, Albert, The Role of the Vagi in the Development of the Sympathetic Nervous System. 4 Fig. Anat. Anz., Bd. 35, No. 15/16, S. 381—390.
- Lasagna, Francesco, Degli effetti della ipertermia e ipotermia sul reticolo neurofibrillare della cellula nervosa di animali adulti (metodo RAMÓN Y CAJAL). (S. Kap. 5.)
- Lucien, Les cellules cyanophiles du lobe postérieur de l'hypophyse humaine. Compt. rend. Soc. Biol., T. 67, No. 36, S. 743—744.

- Marchand, Felix**, Ueber die normale Entwicklung und den Mangel des Balkens im menschlichen Gehirn. 5 Taf. u. 32 Fig. Abh. d. K. Sächs. Ges. Wiss., Math.-phys. Kl., Bd. 31, No. 8, 124 S. 7 M.
- Marcora, Ferruccio**, Sui rapporti tra apparato reticolare interno e corpi di Nissl negli elementi nervosi. (S. Kap. 5.)
- Marinesco, G.**, Rapports des cellules de Betz avec les mouvements volontaires. Compt. rend. Soc. Biol., T. 67, No. 36, S. 723—725.
- Rossi, Ottorino**, Sopra ad alcune apparenze morfologiche che si riscontrano nelle cellule nervose del midollo in vicinanza di ferite asettiche sperimentalmente provocate. (S. Kap. 5.)
- v. Schumacher, Siegmund**, Die segmentale Innervation des Säugetierschwanzes als Beispiel für das Vorkommen einer „kollateralen Innervation“. 2 Taf. u. 4 Fig. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., H. 120 (Bd. 40, H. 1), S. 47—93.
- Smith, G. Elliot**, The Term „Archipallium“ — a Disclaimer. Anat. Anz., Bd. 35, No. 17, S. 429—430.
- Staderini, R.**, Intorno alla eminentia sacularis ed al suo significato morfologico. 2 Taf. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 8, Fasc. 1, S. 116—126.
- Vitali, Giovanni**, Contributo allo studio del plesso timpanico. 1 Taf. u. 5 Fig. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 26, H. 10/12, S. 410—433.
- Vitali, Giovanni**, Le espansioni nervose nel tessuto podofiloso del piede di cavallo. (S. Kap. 5.)
- Vogt, Cécile**, Le myéloarchitecture du thalamus du cercopithèque. 9 Taf. u. 1 Tabl. Journ. f. Psychol. u. Neurol., Bd. 12, Ergänzungsheft, S. 285—324.
- Zalla, M.**, I fenomeni cellulari nella degenerazione walleriana dei nervi periferici. (S. Kap. 5.)

b) Sinnesorgane.

- Calvert, P. P.**, Some Comparisons between the Eyes of Insects and of Man. 2 Fig. Publ. of the Univ. of Pennsylvania. Contrib. from the Zool. Labor. 1908—1909, Vol. 14, 10 S. (Ann. of Ophthalmol.)
- Contino, A.**, Ricerche sull'anatomia, embriologia e patologia del margine palpebrale dell'uomo. 20 Taf. Atti R. Accad. di Med. di Palermo, Anno 1906, Palermo 1907, 80 S.
- Contino, A.**, Sullo sviluppo della caruncola e della plica semilunare nell'uomo. 18 Taf. Atti R. Accad. d. Sc. med., 1908, Palermo 1909, 68 S.
- Elpatiewsky, W.**, Die Urgeschlechtszellenbildung bei Sagitta. 19 Fig. Anat. Anz., Bd. 35, No. 8/10, S. 226—239.
- Held, Hans**, Untersuchungen über den feineren Bau des Ohrlabyrinthes der Wirbeltiere. 2. Zur Entwicklungsgeschichte des Cortischen Organs und der Macula acustica bei Säugetieren und Vögeln. 18 Taf. Abh. d. K. Sächs. Ges. Wiss., Math.-phys. Kl., Bd. 31, No. 5, VI, 102 S. 7 M.
- Henneberg, B.**, Ueber die Bedeutung der Ohrmuschel. 2 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., H. 120 (Bd. 40, H. 1), S. 95—147.
- Kingsbury, B. F.**, and **Reed, H. D.**, The Columella auris in Amphibia. Second Contribution. 10 Taf. Journ. of Morphol., Vol. 20, No. 4, S. 549—628.

- Okajima, K.**, Untersuchungen über die Sinnesorgane von *Onychodactylus*. 2 Taf. u. 6 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 94, H. 2, S. 171—239.
- Stenta, Mario**, Ueber ein neues Mantelrandorgan bei *Leda commutata*. 2 Fig. Zool. Anz., Bd. 34, No. 4/5, S. 154—157.
- Vermeulen, H. A.**, Die Tuba auditiva beim Pferde und ihre physiologische Bedeutung. 2 Taf. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 40, H. 2/3, S. 411—479.

12a. Entwicklungsgeschichte.

- Agar, W. E.**, On an embryonic Appendage of the Claws of the Amniota, probably of an adaptive Nature. (S. Kap. 8.)
- Baltzer, F.**, Ueber die Entwicklung der Echiniden-Bastarde mit besonderer Berücksichtigung der Chromatinverhältnisse. 3 Fig. Zool. Anz., Bd. 34, No. 1/2, S. 5—15.
- Barbieri, Ciro**, Neuromeri e somiti meta-otici in embrioni di Salmonidi. 1 Taf. Atti Soc. Ital. Sc. nat. e Mus. civ. Stor. nat. in Milano, Vol. 47, Fasc. 3, S. 185—257.
- Boschi, Gaetano**, Ricerche sui centri nervosi di un embrione umano di due mesi. (S. Kap. 11a.)
- Cary, Lewis R.**, The Life History of *Diplodiscus temporatus* STAFFORD. With especial Reference to the Development of the parthenogenetic Eggs. 4 Taf. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ont. d. Tiere, Bd. 28, H. 3, S. 595—659.
- Contino, A.**, Ricerche sull'anatomia, embriologia e patologia del margine palpebrale dell'uomo. (S. Kap. 11b.)
- Contino, A.**, Sullo sviluppo della caruncola e della plica semilunare nell'uomo. (S. Kap. 11b.)
- Coulter, Calvin B.**, The early Development of the Aortic Arches of the Cat, with especial Reference to the Presence of a fifth Arch. (S. Kap. 7.)
- Fleischmann, A.**, Der Cerviothorax der Amnioten. Topogenetische Studie. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 39, H. 3/4, S. 366—369.
- Funccius, Theodor**, Der Prothorax der Vögel und Säger. 3 Taf. u. 20 Fig. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 39, H. 3/4, S. 370—445.
- Gian nelli, L.**, Ricerche sullo sviluppo della milza nel pollo. (S. Kap. 7.)
- Gibson, W. T.**, The Development of the Hypochord in *Raia batis*; with a Note upon the Occurrence of the Epibranchial Groove in Amniote Embryos. 13 Fig. Anat. Anz., Bd. 35, No. 17, S. 407—428.
- Hatschek, B.**, Studien zur Segmenttheorie des Wirbeltierkopfes. 2 Taf. u. 1 Fig. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 40, H. 2/3, S. 480—499.
- Held, Hans**, Untersuchungen über den feineren Bau des Ohrlabyrinthes der Wirbeltiere. 2. Zur Entwicklungsgeschichte des Corrischen Organs und der Macula acustica bei Säugetieren und Vögeln. (S. Kap. 11b.)
- Hilton, William A.**, General Features of the early Development of *Desmognathus fusca*. 6 Taf. Journ. of Morphol., Vol. 20, No. 4, S. 533—548.
- Hubrecht, A. A. W.**, Early ontogenetic Phenomena in Mammals and their Bearing on our Interpretation of the Phylogeny of the Vertebrates. 160 Fig. Quart. Journ. of microsc. Sc., N. S. No. 209 (Vol. 53, Pt. 1), S. 1—181.

- Jolly, J., et a Carrau, A., Sur le développement des ganglions lymphatiques des mammifères. (S. Kap. 7.)
- Jolly, J., Sur le développement des ganglions lymphatiques du canard. (S. Kap. 7.)
- Kautzsch, Gerhard, Ueber die Entwicklung von *Agelena labyrinthica* CLERCK. 3 Taf. u. 25 Fig. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ont. d. Tiere, Bd. 28, H. 3, S. 477—538.
- Koelitz, W., Ueber Längsteilung und Doppelbildung bei *Hydra*. 11 Fig. Zool. Anz., Bd. 34, No. 1/2, S. 36—46.
- Kolster, Rud., Weitere Beiträge zur Kenntnis der Embryotrophe. 4. Zur Kenntnis des Chorionepithels. 4 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Institut, H. 120 (Bd. 40, H. 1), S. 149—178.
- Kopsch, A., Ontogenese als Regeneration betrachtet. 2. Studie. 6 Fig. Leipzig, Thieme. 95 S. 8° 2 M.
- Kwietniewski, Casimir, Zur Entwicklung der WOLFFSchen und MÜLLERSchen Gänge bei den Nagetieren. (S. Kap. 10a.)
- Marchand, Felix, Ueber die normale Entwicklung und den Mangel des Balkens im menschlichen Gehirn. (S. Kap. 11a.)
- Nordenskiöld, Erik, Zur Ovogenese und Entwicklungsgeschichte von *Ixodes redivivus*. 4 Fig. Zool. Anz., Bd. 34, No. 1/2, S. 30—35.
- Pensa, Antonio, Considerazioni a proposito dello sviluppo dell'albero bronchiale nell'uomo e in *Bos taurus*. (S. Kap. 9b.)
- Perna, Giovanni, Sopra un arresto di sviluppo delle sierosa pericardica nell'uomo. (S. Kap. 7.)
- Perna, G., Sullo sviluppo e sul significato dell'uretra nell'uomo. (S. Kap. 10a.)
- Ruffini, A., L'ameboidismo e la secrezione in rapporto con la formazione degli organi e con lo sviluppo delle forme esterne del corpo. Atti R. Accad. Fisiocritici in Siena. Ser. 4, Vol. 20. (Anno accad. 217). 1908, No. 7, Prov. verb. S. 383—385.
- Savaré, M., Di alcune particolarità nella distribuzione del tessuto collagene nella decidua. 1 Taf. Ginecologia, Anno 5, 1908, 20 S.
- Schlater, G., Zur Frage über die Bedeutung des Nabelbläschens in der Pathologie des Embryos. Ueber vier pathologische Embryonen. 1 Taf. Trav. de la Soc. Impér. des Natural, de St.-Pétersbourg, T. 40, H. 1, S. 127—141.
- Terry, Robert J., An Observation on the Development of the Mammalian Vomer. (S. Kap. 6a.)
- Trinci, Giulio, L'evoluzione protogonista prediacinetica dell'elemento cromatico nell'oogenesi dei Sauri. (S. Kap. 10b.)
- Valenti, Giulio, Sopra l'origine delle coste nella ontogenesi del *Gonylus ocellatus*. Rendic. Sess. R. Accad. d. Sc. d. Istit. di Bologna, Cl. Sc. fis., N. S. Vol. 12 (1908), Fasc. 4, S. 115—116.
- Valtorta, Francesco, Ricerche sullo sviluppo fetale. La individualità nel neonato: 1ª nota clinica. Ann. Ostetr. e Ginecol., Anno 31, No. 9, S. 313—335.
- Vogel, Richard, Die Entwicklung des Schultergürtels und des Brustflossenskelettes der Forelle (*Trutta fario*). (S. Kap. 6a.)
- Vastarini-Cresi, Giovanni, Le prime tracce di glicogeno nell'embrione. Nota prel. Atti R. Accad. med.-chir. di Napoli, 1909, No. 1, 21 S.

- Widakowich, Viktor**, Ueber die erste Bildung der Körperformen bei Entypie des Keimes. Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Ratte. 3 Taf. u. 1 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 94, H. 2, S. 240—298.
- Wunderer, Hans**, Beiträge zur Biologie und Entwicklungsgeschichte des Alpensalamanders (*Salamandra atra* LAM.). (S. Kap. 10b.)

12b. Experimentelle Morphologie, Entwicklungsmechanik.

- Henneberg, B.**, Ueber Schwanzautotomie bei Säugern. 2 Taf. Med.-naturw. Arch., Bd. 2, H. 2, S. 229—246.
- Torelle, Ellen**, Regeneration in Holothuria. Zool. Anz., Bd. 34, No. 1/2, S. 15—22.
- Weber, A.**, Recherches sur la régénération de la tête chez les larves d'Amphibiens. Bulletin de la Soc. d'Hist. nat. de l'Afrique du Nord, Année 1, No. 1, S. 5—6.

13. Mißbildungen.

- Alezais et Peyron**, Aplasie des paraganglions surrenaux et lombaires chez un anencéphale. (S. Kap. 10a.)
- Birnbaum, R.**, Klinik der Mißbildungen und kongenitalen Erkrankungen des Fötus. 1 Taf. u. 49 Fig. Berlin, Springer. VII, 277 S. 8°. 12 M.
- Debeyre, A.**, Développement du rachis. Malformations: spina bifida. (S. Kap. 6a.)
- Die Morphologie der Mißbildungen des Menschen und der Tiere. Ein Hand- und Lehrbuch für Morphologen, Physiologen, prakt. Aertzte u. Studierende. Unter Mitwirkung zahlr. Fachgenossen hrsg. v. **Ernst Schwalbe**. 3. Teil. Die Einzelmißbildungen. 2. Lief. 2. Abt. 2. Kap.: Mißbildungen des Nervensystems v. **PAUL ERNST**; 3. Kap. Die Mißbildungen der weiblichen Geschlechtsorgane v. **F. KERMANNER**. M. Fig. Jena, Fischer, S. 67—338. 8°.
- Gené, M.**, Anomalie du gros intestin. (S. Kap. 9b.)
- Latarjet, A., et Jarricot, J.**, Sur deux fetus humains célosomiens. 1 Fig. Bull. de la Soc. d'Anthropol. de Lyon, T. 27, 1908, ersch. 1909, S. 79—85.
- Orth, Oskar**, Beiderseitiger Spaltfuß und Spalthand, kombiniert mit partiellem rechtsseitigem Pectoralisdefekt. (S. Kap. 6a.)
- Strauß**, Mißbildung der Zunge eines Kalbes. (S. Kap. 9b.)

14. Physische Anthropologie.

- Gorjanović-Kramberger**, Die verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen dem *Homo heidelbergensis* aus Mauer und dem *Homo primigenius* aus Krapina in Kroatien. 1 Taf. u. 5 Fig. Anat. Anz., Bd. 35, No. 15/16, S. 359—364.
- Hrdlička, Aleš**, Report on an additional Collection of Skeletal Remains, from Arkansas and Louisiana. 9 Taf. Philadelphia, Stockhausen. 4°. (Journ. of the Acad. of Nat. Sc. of Philadelphia, Vol. 14) S. 171—240.
- Hrdlička, Aleš**, Physical Anthropology and its Aims. Science, N. S. Vol. 28, 1908, No. 706, S. 33—43.
- Hrdlička, Aleš**, Report on a Collection of Crania from Arkansas. (S. Kap. 6a.)

- Lortet, et Gaillard, C.**, La faune momifiée de l'ancienne Egypte et recherches anthropologiques (3^e, 4^e et 5^e Sér.). 9 Taf. u. 223 Fig. Arch. du Mus. d'Hist. nat. de Lyon, T. 10, S. 1—336.
- Muller, et Chantre**, La nécropole Burgonde du pseudo-tumulus de Bois Rond, près d'Étoile (Drôme). 4 Fig. Bull. de la Soc. d'Anthropol. de Lyon, T. 27, 1908, ersch. 1909, S. 71—79.

15. Wirbeltiere.

- Anthony, R.**, A propos du Mesoplodon échoué au Havre en 1825. Compt. rend. Soc. Biol., T. 67, No. 33, S. 536—536.
- Dederer, Pauline H.**, Comparison of Caenolestes with Polyprotodonta and Diprotodonta. 2 Fig. American Naturalist, Vol. 43, No. 514, S. 614—618.
- Ewart, J. C.**, The prehistoric horse of Bishops Stortford. Nature, London, Vol. 81, S. 223.
- Fucini, A.**, La Chelone sismondai PORT. del pliocene di Orciano in provincia di Pisa. 5 Taf. Palaeontographia Italica, Vol. 15, S. 101—123.
- Gidley, James Williams**, Notes on the fossil Mammalian Genus Ptilodus, with Descriptions of new Species. 1 Taf. u. 9 Fig. Proc. of the U. St. Nat. Mus., Vol. 36, S. 611—626.
- Gilmore, Charles W.**, Osteology of the Jurassic Reptile Camptosaurus, with a Revision of the Species of the Genus, and Descriptions of two new Species. 14 Taf. Proc. of the U. St. Nat. Mus., Vol. 36, S. 179—332.
- Hay, Oliver P.**, On the Skull and the Brain of Triceratops, with Notes on the Brains. — Cases of Iguanodon and Megalosaurus. 2 Taf. Proc. of the U. St. Nat. Mus., Vol. 36, S. 95—108.
- Hay, Oliver P.**, Description of two Species of fossil Turtles, Toxochelys stenopora and Chisternon (?) interpositum, the latter hitherto unknown. 1 Taf. u. 3 Fig. Proc. of the U. St. Nat. Mus., Vol. 36, S. 191—196.
- Hubrecht, A. A. W.**, Early ontogenetic Phenomena in Mammals and their Bearing on our Interpretation of the Phylogeny of the Vertebrates. (S. Kap. 12a.)
- Kükenthal, W.**, Untersuchungen an Walen. 8 Taf. u. 6 Fig. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 45, H. 2, S. 545—588.
- Leche, Wilhelm**, Zur Frage nach der stammesgeschichtlichen Bedeutung des Milchgebisses bei den Säugetieren. (S. Kap. 6a.)
- O.**, The upper cretaceous Iguanodont Dinosaurs. 2 Fig. Nature, London, Vol. 81, S. 160—162.
- Osborn, H. F.**, The feeding Habits of Moeritherium and Palaeomastodon. 2 Fig. Nature, London, Vol. 81, S. 139—140.
- Palmer, William**, Description of a new Species of Leatherback Turtle from the Miocene of Maryland. 1 Taf. Proc. of the U. St. Nat. Mus., Vol. 36, S. 369—373.

Abgeschlossen am 25. Januar 1910.

MBL WHOI Library - Serials



5 WHSE 04292

1264

