

ANATOMISCHER ANZEIGER.

CENTRALBLATT

FÜR DIE

GESAMTE WISSENSCHAFTLICHE ANATOMIE.

AMTLICHES ORGAN DER ANATOMISCHEN GESELLSCHAFT.

HERAUSGEGEBEN

VON

DR. KARL VON BARDELEBEN,

PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT JENA.

ACHTUNDREISSIGSTER BAND.

MIT 13 TAFELN UND 296 ABBILDUNGEN IM TEXT.



JENA

VERLAG VON GUSTAV FISCHER

1911.

E-27 (7)

1267

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

I. Aufsätze.

- Bevacqua, Alfredo, Sulla presenza di vere formazioni glandolari nel lobo posteriore dell'ipofisi cerebrale di un bambino. Con 4 figure. p. 445—454.
- Białkowska, Wanda, und Kulikowska, Zofia, Ueber den GOLGI-KOPFSCHEN Apparat der Nervenzellen bei den Hirudineen und Lumbricus. Mit 1 Tafel und 4 Textfiguren. p. 193—207.
- Bujard, Eug., Reconstructions plastiques des glandes salivaires d'un fœtus humain de 10 semaines environ. Avec 9 figures. p. 115—127.
- Citelli, L'Ipofisi faringea nella prima e seconda infanzia. Suoi rapporti colla mucosa faringea e coll'ipofisi centrale. Con 11 figure. p. 242—256; p. 279—302; p. 334—349.
- Cords, Elisabeth, Ueber eine Anomalie des Nierenbeckens bei normaler Lage des Organes. Mit 2 Abb. p. 549—554.
- Ditlevsen, Christian, Ueber Kernknospung in verhorntem Plattenepithel beim Meerschweinchen. Mit 10 Abb. p. 208—217.
- Edinger, Ludwig, Der Lobus parolfactorius (Tuberculum olfactorium, Lobus olf. post.). Mit 6 Abb. p. 1—9.
- Erhard, Hubert, Diplosomen und Mitosen im cilientragenden Ependym eines Haifischembryo. Mit 3 Abb. p. 188—190.
- Favaro, G., Ueber angebliche Schwanzsinus bei Petromyzon. p. 560.
- Firket, Jean, Recherches sur la genèse des fibrilles épidermiques chez le poulet. Avec 3 figures. p. 537—549.
- Fischer, H., Totaler, langbestandener Darmverschluß bei einer gesunden Rana esculenta. Mit einer Abb. p. 79—86.

- Franz, V., Das intracraniale und intracerebrale Verhalten des Nervus trochlearis bei den Knochenfischen. Mit 11 Abb. p. 592—598.
- Fuchs, Hugo, Ueber das Septomaxillare eines rezenten Säugetieres (*Dasyus*), nebst einigen vergleichend-anatomischen Bemerkungen über das Septomaxillare und Praemaxillare der Amnioten überhaupt. Mit 16 Abb. p. 33—55.
- , Bemerkungen über das Munddach der Amnioten, insbesondere der Schildkröten und Schlangen. Mit 52 Abb. p. 609—637.
- Gaupp, E., Ueber den N. trochlearis der Urodelen und über die Austrittsstellen der Gehirnnerven aus dem Schädelraum im allgemeinen. Mit 6 Abb. p. 401—444.
- Georgi, Walther, Zur Genese des Chordaepithels (insbesondere bei Amphibien). Mit 4 Abb. p. 176—187.
- Goodale, H. D., On Blastopore Closure in Amphibia. With 2 Figures. p. 275—279.
- Heiderich, Fr., Zur Achselbogenfrage. p. 28—29.
- van Herwerden, M. A., Ueber den Kernfaden und den Nucleolus in den Speicheldrüsenkernen der Chironomuslarve. p. 387—393.
- Holmgren, J., Die Abhängigkeit der Verknöcherung von der Wachstumsintensität. p. 303—304.
- Keibel, Franz, Modelle nach einem jungen menschlichen Embryo mit offener Medullarrinne und 5—6 Ursegmentpaaren. Mit 2 Abb. p. 13 bis 15.
- , Modelle eines Menschenfetus und zweier Affenfeten. Mit 3 Abb. p. 15—16.
- Klaatsch, H., Ueber eine dem *Tenuissimus* ähnliche Variation am *Biceps femoris* des Menschen. Mit 2 Abb. p. 305—310.
- Kuschakewitsch, Sergius, Ein Fall von Hermaphroditismus lateralis verus bei *Rana esculenta*. Mit 5 Abb. p. 531—537.
- Lang, Paul, Zur Entwicklung des Tränenausführapparates beim Menschen. p. 561—569.
- Lebedinsky, N. G., Ueber den Rest der Epiphysenscheiben im Epistropheus der jungen Säugetiere. Mit 17 Abb. p. 265—275.
- Legendre, R., et Minot, H., Formation de nouveaux prolongements par certaines cellules nerveuses des ganglions spinaux conservés hors de l'organisme. Avec 7 figures. p. 554—560.
- v. Lenhossék, M., Zu SALAS Mitteilung über das Ganglion ciliare. p. 607—608.
- Loewenthal, N., Zur Kenntnis einiger Fadenstrukturen in den Epidermiszellen von Froschlarven. Mit einer Abb. p. 55—67.

- Loginoff, W. J., Zur Morphologie der Flimmerzellen des Tracheal-epithels einiger Haussäugetiere. Mit einer Tafel. p. 353—361.
- Lönnberg, Einar, Der Penisknochen zweier seltener Carnivoren. Mit 2 Abb. p. 230—232.
- Lubosch, W., Allgemeine und spezielle Bemerkungen über Methode, Inhalt und Wert der Kritik, die FUCHS an meinen Untersuchungen über das Kiefergelenk der Säugetiere geübt hat. p. 311—333.
- Luna, Emerico, Ricerche istologiche sugli epiteli di rivestimento. Con 5 figure. p. 17—25.
- Lunghetti, Bernardino, Sopra i canali endodermici (midollari) accessori e sul loro significato. Con 5 figure. p. 577—591.
- Markowski, Josef, Ueber den orbitalen Venen-Sinus des Kaninchens. Mit 2 Tafeln. p. 156—166.
- Maurer, F., Die Musculi serrati postici bei Hippopotamus amphibius. Mit 3 Abb. p. 145—156.
- Mazzetti, Loreto, I caratteri sessuali secondari e le cellule interstiziali del testicolo. Con 14 figure. p. 361—387.
- Mouchet, Aimé, Lymphatiques de l'articulation du poignet, et Topographie des lymphatiques profonds de l'avant-bras. Avec 2 planches. p. 71—79.
- Mühlmann, M., Das Pigment der Substantia nigra. p. 9—12.
- Okajima, K., Ueber das Vorkommen von zwei Foramina perilymphatica beim Urodelenohr. Mit 3 Abb. p. 25—28.
- , Beiträge zur Kenntnis der knorpeligen oder knöchernen halbzirkelförmigen Kanäle bei Urodelen. p. 67—71.
- Ollendorff, A., Zur Frage der glatten Muskelfasern in der Intima der menschlichen Aorta. p. 569—573.
- Perna, Giovanni, Sulla presenza di un prolungamento ghiandolare posteriore nel peduncolo ipofisario dell'uomo. Con 4 figure. p. 217 bis 223.
- Perroncito, Aldo, Sui Mitochondri della cellula uovo. p. 395—398.
- Piazza, Cesare, Sulle variazioni morfo-fisiologiche dell'isolotto di LANGERHANS. Con 8 figure. p. 127—136; p. 167—176.
- Pisskunoff, N. N., Zur Frage nach den Ganglien in den Herzkammern von Vögeln. p. 394—395.
- Rothfeld, J., Zur Kenntnis der radiären elastischen Fasern in der Blutgefäßwand. Mit 2 Abb. p. 573—576.
- Sala, Guido, Meine Arbeit „Ueber den feinen Bau des Ganglion ciliare“ betreffend. p. 461.
- Schultze, Oskar, Ueber die Genese der Granula in den Drüsenzellen. Mit 2 Tafeln. p. 257—265.

VI

- Sewertzoff, A. N., Die Kiemenbogennerven der Fische. Mit 4 Abb. p. 487—494.
- Stein, Marianne, Ueber einen Fall von beiderseitigen Halsrippen. Mit 3 Abb. p. 650—664.
- Studnička, F. K., Das Gewebe der Chorda dorsalis und die Klassifikation der sogenannten „Stützgewebe“. Mit einer Abb. p. 497—513.
- Teltscher, Fr., Eine Methode zur Bestimmung der Muskelkräfte bei Kugelgelenken. Mit 20 Abb. p. 97—112.
- Thieke, Arthur, Die Hippomanes des Pferdes. Mit 4 Tafeln und 15 Abb. im Text. p. 454—460; p. 465—486.
- Tracy, Henry C., The Morphology of the Swim-bladder in Teleosts. With 10 Figures. p. 600—606; p. 638—649.
- Versluys, J., Berichtigung zu Fuchs' Aufsatz: „Bemerkungen über Monimostylie und Streptostylie“ etc. p. 137—144.
- Voigt, J., Vorläufige Mitteilung betreffend Beobachtungen über die Vaskularisation der Zotten junger menschlicher Eier. p. 598—599.
- Voit, Max, Ein neues Schädelmodell (*Lepus cuniculus*). Mit einer Abb. p. 241.
- Wenig, Jaromír, Die Entwicklung des Ductus endolymphaticus bei den Knochenfischen. Mit 2 Abb. p. 112—115.
- Widakowich, Victor, Ueber die regelmäßige Orientierung der Eier im Uterus der Ratte. Mit 1 Tafel und 2 Abb. im Text. p. 233 bis 240.
- Zarnik, B., Ueber abnorme Lage und Ausbildung der hintersten Gonaden vom Amphioxus. Mit 4 Abb. p. 224—230.
- Zotterman, Agne, Die Schweinethymus als eine Thymus ecto-entodermalis. Mit 7 Abb. p. 514—530.

II. Nekrologe.

- Froriep, August, ALBERT SEESSEL †. p. 350.
- Kohn, Alfred, SIEGMUND MAYER †. p. 87—93.
- Nussbaum, M., ADOLF Freiherr VON LA VALETTE ST. GEORGE †. p. 29—30.

III. Literatur.

- No. 4/5, p. 1—16. No. 12/13, p. 17—32. No. 18/19, p. 33—48.
No. 24, p. 49—64.

IV. Anatomische Gesellschaft.

- Programm für die 25. Versammlung in Leipzig, 23.—26. April 1911, p. 31—32.

VII

Vorträge und Demonstrationen für die 25. Versammlung in Leipzig,
p. 462—464; p. 495—496; No. 20/21, Beilage.

Neue Mitglieder p. 464, No. 20/21 Beilage.

Quittungen p. 464.

V. Personalia.

Giuseppe Sterzi p. 32. — Giuseppe Favaro p. 304, 464. — P. F. Less-
haft p. 304. — Alexis v. Smirnow p. 304. — Jules Duesberg p. 352.
— G. Carl Huber p. 400. — August Brinkmann p. 496. — M. A.
Menzbier p. 496. — N. K. Koltzoff p. 496. — N. M. Kulagin p. 496.
— D. F. Ssinitzin p. 496. — M. M. Novikoff p. 496. — S. A. Ussov
p. 496. — J. A. Belogolowy p. 496. — Ermanno Giglio-Tos p. 560.

VI. Sonstiges.

Bücheranzeigen p. 30—31, 94—96, 144, 191—192, 256, 351—352, 398
—400, 462, 495, 608.

XVII. internationaler medizinischer Kongreß in London, p. 495.

Zirkular betreffend den Neapler Tisch, p. 96.

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 zwei Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht, ev. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen, oder Ausgleich durch Tafeln, der Preis 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXXVIII. Band.

✻ 2. Januar 1911. ✻

No. 1.

INHALT. Aufsätze. **Ludwig Edinger**, Der Lobus parolfactorius (Tuberculum olfactorium, Lobus olf. post.). Mit 6 Abbildungen. p. 1—9. — **M. Mühlmann**, Das Pigment der Substantia nigra. p. 9—12. — **Franz Keibel**, Modelle nach einem jungen menschlichen Embryo mit offener Medullarrinne und 5—6 Ursegmentpaaren. Mit 2 Abbildungen. p. 13—15. — **Franz Keibel**, Modelle eines Menschenfetuses und zweier Affenfeten. Mit 3 Abbildungen. p. 15—16. — **Emerico Luna**, Ricerche istologiche sugli epiteli di rivestimento. Con 5 figure. p. 17—25. — **K. Okajima**, Ueber das Vorkommen von zwei Foramina perilymphatica beim Urodelenohr. Mit 3 Abbildungen. p. 25—28. — **Fr. Heiderich**, Zur Achselbogenfrage. p. 28—29. — **ADOLF Freiherr von LA VALETTE St. GEORGE** †. Von **M. Nussbaum**. p. 29—30.

Bücheranzeigen. *Journal of Genetics*, p. 30. — **THEODOR BOVERI**, p. 30. — **THEODOR BOVERI**, p. 31.

Anatomische Gesellschaft, Programm für die 25. Versammlung in Leipzig, 23.—26. April 1911, p. 31—32.

Personalia, p. 32.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Der Lobus parolfactorius (Tuberculum olfactorium, Lobus olf. post.).

Von **LUDWIG EDINGER**, Frankfurt a. M.

(Aus dem Neurol. Institut Frankfurt a. M.)

Mit 6 Abbildungen.

Im 2. Bande meiner Vorlesungen, der Anfang 1908 erschienen ist, und in einer kurzen Mitteilung der Deutschen Zeitschrift für Nervenheilkunde, Bd. 36, habe ich den von der BNA. als hinteren Riechlappen bezeichneten Hirnteil als Lobus parolfactorius vollständig vom Riech-

apparat abgeschieden und die Gründe geltend gemacht, welche dafür sprechen, daß wir hier ein für die Innervation der Schnauze, des Schnabels, der Zunge dienendes Zentralorgan des Trigeminus vor uns haben. Namentlich wichtig war, daß der Lappen in dem Maße ausgebildet ist, wie die erwähnten Teile in Funktion treten, und daß entweder gar keine oder doch nur sehr wenig sekundäre Riechbahnen da enden. Das letztere hatten auch andere Autoren gefunden. In Bd. 24 des Anatomischen Anzeigers, 1909, bestreitet ELLIOT SMITH die Berechtigung dieser Abtrennung vom Riechapparat. Er bildet die Basis des Gehirns von *Orycteropus* ab, an der es in der Tat scheint, als mündeten die sekundären Riechbahnen zum größten Teil in den Lobus parolfactorius. Außerdem zeigt er an einem Schnitt von *Perameles*, wo infolge Abtrennung des Lobus olfactorius der Tractus entartet ist, daß auf dem betreffenden Hirnteil, den er Tuberculum olfactorium nennt, degenerierte Tractusfasern liegen, die ja sicher sekundäre Olfactoriusbahnen sind.

Ich habe meine Untersuchungen fortgesetzt und glaube, auch die bestrittene Lehre nun noch besser stützen, namentlich auch die gemachten Einwürfe nun leicht entkräften zu können.

Zunächst verdanke ich der Güte des Herrn Geheimrat FÜRBRINGER ein prachtvoll erhaltenes Gehirn von *Orycteropus*. War schon an demselben außen kaum etwas von dem starken Faserprofil der Riechstrahlung zu sehen, das ELLIOT SMITH abbildet, vielleicht, weil mein Exemplar besonders frisch in Formol fixiert war, vielleicht als individueller Unterschied, so zeigte nachher die sehr wohlgelungene Serie mit Markscheidenfärbung behandelter Schnitte mit voller Evidenz, daß zwar eine außerordentlich mächtige Riechstrahlung besteht, daß ihre medialen Teile auch Teile des Lobus parolfactorius überziehen, daß aber, vielleicht abgesehen von einigen unsicheren Fäserchen, nichts hier endet, alles vielmehr in der Rinde des Lobus olfactorius sein Ende findet. Dies zu beweisen, lege ich in Figur 1—3 Frontalschnitte vor, an denen die in Rede stehende Faserung mit dunklerer Tusche gezeichnet ist, sonst sind keine Aenderungen vorgenommen.

Diese Präparate ermöglichten ein sorgfältiges Verfolgen der ganzen Faserung, eben weil die Färbung ausgezeichnet gelungen ist. Die Abbildungen zeigen auch, was ich inzwischen an vielen anderen Säugern gesehen habe, daß nicht nur die Rinde des Lobus parolfactorius, sondern auch die medialen Abschnitte des Lobus olfactorius vielfach kleine Windungen aufweisen. Nicht diese Windungen, sondern, wie die Arbeit von BECCARI (2) gezeigt hat, eine ganz bestimmte Inselformation charakterisiert außer der Lage und Form den Lobus parolfactorius.

Das zweite Präparat, welches ELLIOT SMITH vorlegt, kenne ich sehr wohl. Ich habe seit Jahren Hunden, Kaninchen, Ratten und Mäusen wiederholt den Lobus olfactorius abgeschnitten und die De-



Fig. 1.



Fig. 2.

generation der Tractus olfactorii kaudalwärts verfolgt. Sie überzieht sehr oft, so wie es ELLIOT SMITH abbildet, laterale Teile des Lobus parolfactorius, aber man sieht nur höchst selten ein oder das andere Fäserchen eindringen, so selten, daß ich vermute, es handelt sich hier nur um abgesprengte durchziehende Fäserchen, wie denn die ganze übrige Fasermasse immer de-



Fig. 3.

Fig. 1—3. Drei aufeinander folgende Frontalschnitte von *Orycteropus*. Markscheidenfärbung. Die beiden letzten gehen durch den Lobus parolfactorius.

generiert bis in die kaudalsten Abschnitte des Lobus olfactorius zu verfolgen ist.

An *Perameles* habe ich natürlich keine Versuche gemacht, das ist mir hier nicht zugänglich, wohl aber hat an einem anderen Beuteltiere,

an *Dasyurus viverrinus*, neuerdings FROUDE-FLASHMAN (3) Abtrennung des Lobus olfactorius vorgenommen. Die degenerierten Bündel verhalten sich nach seinen Abbildungen genau so wie bei meinen Kaninchen und Hunden, sie lassen den Lobus parolfactorius intakt (s. dessen Fig. 6) und enden in der Rinde des Lobus olfactorius. Auch hier sieht man, daß ein Teil der Degenerationsfasern den Lobus parolfactorius überzieht. Die Abbildungen reichen nicht aus, um zu erkennen, ob einige Fäserchen eindringen. Sie gleichen aber so sehr denen von anderen Tieren, daß die Verhältnisse wohl dieselben sein dürften.

Eine Durchsicht meiner Markscheiden-Säugerserien ergibt, daß bei fast allen die Riechstrahlung den lateralen Abschnitt des Lobus parolfactorius so bedeckt, wie ELLIOT SMITH es abbildet, aber weder an Markscheiden-, noch an Fibrillenpräparaten sieht man nennenswerte Fasern in denselben abbiegen. Alles zieht weiter, um im Lobus olfactorius zu enden.

Zum Ueberfluß habe ich neuerdings eine Anzahl Abtrennungen des Lobus olfactorius bei der Maus von der Mundhöhle her von Herrn Dr. RÖTHIG vornehmen lassen. Bei diesen außerordentlich sauber gelungenen totalen Abtrennungen ist niemals auch nur eine Faser anderswohin als in den Lobus olfactorius verfolgt worden.

Ich glaube somit schließen zu dürfen, daß die aus dem Ductus olfactorius entspringende, bei vielen Tieren außerordentlich mächtige Faserung ganz oder doch bis auf geringe Reste in der Rinde des Lobus olfactorius endet, daß der Lobus parolfactorius von ihr keine oder nur geringe Zuzüge erhält.

Ueber die Verbindungen des Lobus parolfactorius haben meine erneuten Untersuchungen das Folgende gelehrt.

Die zuführende Bahn ist leicht an Sagittalschnitten irgendeines Säugers mit entwickeltem Lobus zu sehen, da sie immer aus sehr starken, an meinen Markscheidenpräparaten tiefschwarzen Fasern besteht. Dieses Bündel kann man bei den allerverschiedensten Säugern bis in die frontalste Ponshaube verfolgen. Dort geht es allerdings der Verfolgung verloren. Vorn senkt es sich in flachen Bögen in den Lobus parolfactorius. Die allerfrontalsten Fasern aber dringen, wie es scheint, in den kaudalen Riechlappen selbst ein. Hier ist aber an Markscheidenpräparaten eine Verwechslung möglich. Denn mit diesem Bündel, das, wie wir gleich sehen werden, hirnwärts entartet, wenn die Brückenhaube angeschnitten wird, verläuft auch das von mir beim Hunde, von GANSER bei *Talpa* beschriebene und von WALLENBERG degenerativ verfolgte Riechbündel räumlich gesellt. Dieses entspringt im Lobus olfactorius, vielleicht schon im Bulbus, und entartet, wenn

der letztere abgetrennt wird, immer bis in die Gegend des Corpus mamillare — nach WALLENBERG noch weiter kaudal. Ich habe allerdings in 15 Versuchen nur bis zur erwähnten Stelle die Entartung konstatiert.

Ich besitze aber auch mehrere Versuche, in denen es gelungen ist, die Zufahrtstraße zu dem Lobus parolfactorius, wenigstens teilweise, zur Entartung zu bringen.



Fig. 4. Sagittalschnitt von *Didelphys marsupialis*. Markscheidenfärbung. Das Bündel aus der Brückenhaube zum Lobus parolfactorius mit Tusche gezeichnet.

Ich lege zwei Präparate hier vor. Das erste stammt von einer Katze, der von Herrn Dr. KARPLUS dicht vor dem Chiasma ein kleiner Einschnitt beigebracht war. Man sieht, daß, abgesehen von der Degeneration um die Wundstelle und einigen kaudalwärts nach der Brücke zu gehenden Degenerationsprodukten, im wesentlichen eine mächtige Einstrahlung in den Lobus parolfactorius stattfindet. Das andere, vom Kaninchen, zeigte, daß nach einem hier nicht sichtbaren Stich dicht frontal vom Quintusaustritt eine ähnliche Degeneration stattfand. Auf dem abgebildeten Schnitt ist die Verbindung zwischen dem kaudalen und frontalen Abschnitt dieser Bahn nicht zu sehen; ich habe sie auch nicht ergänzt, weil die benachbarten Schnitte zufällig nicht gut geraten waren. Es genügt, daß man sieht, wie kaudal vom austretenden Oculomotorius ein degeneriertes Bündel beginnt, und daß gerade wie bei dem anderen Präparat Fasern in den Lobus parolfactorius einstrahlen.

Der Faserzug aus der frontalen Oblongata ist, soweit ich sehe, die einzige afferente Bahn des Lobus parolfactorius. Vielleicht aber sind als zuführende Bahnen auch einzelne Faserbündel anzusehen, die aus dem Bulbus olfactorius stammen, wenn es nicht etwa, wie oben schon angedeutet, nur passierende Fasern sind.

Ueber abführende zentrale Bahnen weiß ich das Folgende:

Daß sich regelmäßig aus dem kaudalen Abschnitt des Lobus olfactorius und dem Lobus parolfactorius ein Faserzug zum Ganglion habenulae, die Taenia thalami, entwickelt, ist seit langem bekannt. Neuerdings hat RÖTHIG in meinem Laboratorium das von neuem an Didelphys bestätigt; er hat außerdem einen Zuzug aus dem Lobus par-



Fig. 5. Degenerationen des Tractus quinto (?) - parolfactorius.

olfactorius zur Taenia semicircularis gefunden, welche bekanntlich mit ihren verschiedenen Abschnitten im Nucleus amygdalae endigt.

Schon in meinen ersten Mitteilungen hatte ich angegeben, daß zu dem Ammonshorn auf dem Wege über das ganze Septum Fasern nicht nur aus dem Riechlappen, sondern auch aus dem Lobus parolfactorius gelangen. Diese Fasern sind bei Didelphys besonders stark ausgebildet, aber am allerschönsten finde ich sie bei *Macrosclides*, einer Spitzmaus mit langem Rüssel, wo der mächtige Lobus parolfactorius

die Hauptfasermasse des zum Ammonshorn gelangenden Bündels liefert. Da man das auf einem einzigen Frontalschnitt gut sehen kann, so bilde ich einen solchen ab.

Nachdem so die Abtrennung des Lobus parolfactorius vom Lobus olfactorius von neuem gerechtfertigt erschien, und die Verbindungen des letzteren anatomisch und degenerativ neu kontrolliert waren, habe ich Herrn Dr. BECCARI aus Florenz gebeten, die große Säugetiersammlung unseres Instituts nochmals makroskopisch und, soweit Präparate

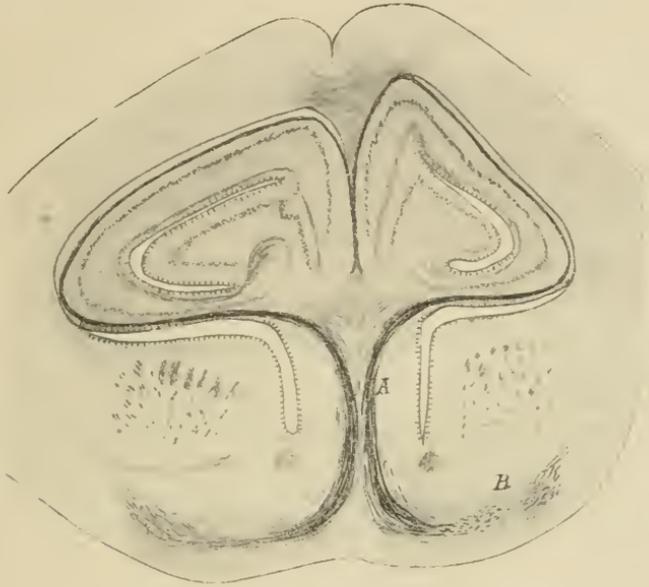


Fig. 6. Frontalschnitt durch das Vorderhirn von Makroskelides. *A* Fasern zum Ammonshorn. *B* Fasern aus der Ponshaube und zur Gegend des Mamillare (basales Riechbündel).

vorhanden waren, mikroskopisch in den gleichen Richtungen zu durchforschen. Die eben erschienene schöne Arbeit dieses Herrn gibt zunächst eine sehr große Reihe von Messungen, Beschreibungen und Abbildungen der Hirnbasis von Säugern aus allen Ordnungen außer den Monotremen, wo unser Material nicht ausreichte. Die später eingetroffenen Tapirus und Orycteropus konnten nicht mehr berücksichtigt werden. Ich will deshalb hinzusetzen, daß das letztere Tier ganz enorme Lobi parolfactorii hat, wie man das nach der Vergrößerung des perioralen Apparates schon erwartet hatte. Dann erhalten wir durch BECCARI eine sehr sorgfältige histologische Beschreibung, Fibrillen etc., und durch diese histologische Arbeit war es denn auch endlich möglich,

die parolfactorische Rinde ganz präzise von der Striatumbasis abzugrenzen, mit der sie vielfach zusammengeworfen worden ist. BECCARI unternahm auch neue Degenerationsversuche. Er fand nach Durchschneidung des Tractus bei der Maus, abgesehen von der degenerierten Riechstrahlung und der Commissura anterior, auch einige Degenerationskörnchen mit der MARCHI-Methode im Lobus parolfactorius.

Von besonderem Interesse ist auch der Nachweis des Lobus parolfactorius beim Menschen. Hier bildet er ein ganz kleines Knötchen mitten in der Substantia perforata anterior, das eigentlich nur von RETZIUS gesehen worden ist. Bisher hat diese ganze Lamina perforata anterior unter dem Namen Lobus olfactorius posterior als Homologon des „Tuberculum olfactorium“ der Tiere gegolten. Sie ist aber erst entstanden, als der Lobus parolfactorius auf einen kleinen Rest zusammenschmolz. Sehr deutlich hat sich bei BECCARIS Untersuchung herausgestellt, daß, wo der Riechlappen stark entwickelt ist, auch der Lobus parolfactorius stark entwickelt ist. Wenn meine Vermutung richtig ist, daß es sich hier um eine Lokalisation für in der Schnauze liegende Sinnesorgane (Oralsinn) handelt, so hat das natürlich nichts Wunderbares, denn viel mit der Schnauze arbeitende Tiere bedürfen ebenso ihrer Riechlappen.

Es ist von besonderem Interesse, zu erwähnen, daß diese erneute Durcharbeitung der Säugergehirne wieder gezeigt hat, daß der Lobus parolfactorius ungemein wechselnd in seiner Größe ist, daß aber eine besondere Hypertrophie sich immer nur da zeigt, wo die Schnauze stark ausgebildet ist, und umgekehrt mit relativer Atrophie der zirkumoralen Haut auch dieser Hirnteil enorm schwindet, wie ja der Vergleich des Menschen mit dem Maulwurf, um zwei Extreme zu nennen, am schnellsten zeigt. BECCARI selbst hat absichtlich das rein Morphologische allein berücksichtigt und die funktionellen Beziehungen ganz unerörtert gelassen.

Zusammenfassung.

Meine früheren und diese neuen Untersuchungen haben gelehrt,

1) daß es zweckmäßig ist, den Lobus parolfactorius (Tuberculum olfactorium) vom Riechapparat zu scheiden;

2) daß dieser dem Palaeencephalon angehörige Hirnteil mit der Innervation am Oralpol in Verbindung steht, weil er sich im wesentlichen mit seiner Größe nach der Entwicklung der dort liegenden Teile richtet, auch bei Chamaeleon (Zunge!) und allen Vögeln (Schnabel!) ganz enorm entwickelt ist. Bei den Säugern haben Igel, Maulwurf und Dasypus den größten, der Mensch den kleinsten Lobus parolfactorius.

3) Afferente Bahnen kommen aus dem frontalen Ponsende, der Gegend, wo der Trigemini mündet. Efferente Bahnen sind die Züge zum Ammonshorn, dann die Taenia zum Ganglion habenulae und die Taenia semicircularis zum Nucleus amygdalae. Diese Verbindungen sind bei Tieren mit starker Schnauzeninnervation immer stärker entwickelt als bei anderen, und stellen vielleicht mit dem MEYNERTSchen Bündel und dem Ganglion interpedunculare den Apparat für einen Sinn dar, den ich unpräjudizierlich als Oralsinn bezeichnet habe.

Grenzen wir den ganzen, dem Oralsinn gewidmeten Faserzug und Ganglienapparat von der übrigen Hirnmasse ab, so gewinnen wir einen Einblick in die wahrscheinliche Funktion einer großen Reihe bisher völlig unsicherer Gebilde, wie etwa des Ganglion habenulae, des Corpus interpedunculare, des Ammonshorns und anderer. Sämtliche Verbindungen und Ganglien, die hier in Betracht kommen, sind bei sämtlichen Wirbeltieren nachzuweisen. Doch lassen sich bei den Cyclostomen und Fischen Lobus olfactorius und parolfactorius räumlich noch nicht trennen.

Literatur.

- 1) RÖTHIG, PAUL, Riechbahnen, Septum und Thalamus bei Didelphys marsupialis. Sonderabdruck a. d. Abhandl. d. Senckenberg. Naturforsch. Gesellsch., Bd. 31, H. 1, Frankfurt a. M. 1909.
- 2) BECCARI, NELLO, Il lobo paraolfattorio nei Mammiferi. Archivio di Anat. e di Embriol., Vol. 9, Fasc. 2, Florenz 1910.
- 3) FLASHMAN, I. FROUDE, Degenerations following resection of Olfactory Lobe in Dasyurus Viverrinus. Report from the Pathological Laboratory of the Lunacy Departm., New South Wales Government, Vol. 2, 1910, Pt. 1.

Nachdruck verboten.

Das Pigment der Substantia nigra.

VON M. MÜHLMANN.

Bei der Erörterung der Frage nach der Bedeutung der lipoiden Pigmente (VIRCHOWS Archiv, Bd. 202) habe ich die Pigmentbefunde an der Substantia nigra dargelegt, wie sie sich im Laufe des Wachstums verhalten. Kurz gefaßt, ist der Tatbestand folgender. Die Pigmentbildung in der Substantia nigra ist an Körner gebunden, die im Protoplasma ihrer Nervenzellen den Sitz haben. Die Körner haben lipoiden Eigenschaften, indem sie durch fettlösende Substanzen aufgelöst werden, durch Osmiumsäure geschwärzt, und durch Sudan und Fettponceau gerötet werden. An der Löslichkeit der Körner in fett-

lösenden Mitteln kann man sich am besten überzeugen, wenn man die Lösungsproben an den Pigmentkörnern in dem Zustand derselben macht, wenn sie noch nicht gebräunt sind, also an der Substantia nigra jugendlicher Individuen. Aber auch in der Substantia nigra Erwachsener werden die Pigmentkörner nach der Alkoholäther-Einwirkung aufgehell't, und nur die hinterbleibende Farbe zeigt ihren Sitz an.

Die Pigmentierung tritt während des Wachstums des Organismus allmählich ein. Bei einem 17 cm großen menschlichen Fetus konnte ich die Pigmentkörner des Gebietes der Substantia nigra weder mit Osmiumsäure, noch mit Sudan entdecken. Ebenso erfolglos habe ich danach bei Neugeborenen gefahndet. Vereinzelt Körnchen habe ich bei einem 1 $\frac{1}{2}$ Monate alten Kinde gesehen, ziemlich viel bei einem 7-monatlichen. Von einer Regelmäßigkeit des Auftretens der Pigmentkörner in der Substantia nigra der Kinder im Laufe des 1. Lebensjahres kann aber nicht die Rede sein, denn bei mehreren Kindern dieses Alters, darunter bei einem 9-monatlichen Mädchen, konnte ich dieselben nicht finden. Regelmäßig werden sie in der schwarzen Substanz 2-jähriger Kinder beobachtet. Im Beginn ihres Auftretens sind sie hellglänzend, ungefärbt, treten vereinzelt zerstreut im Protoplasma der Nervenzellen auf. Im Laufe des Wachstums bekommen sie zuerst einen goldgelben Glanz, dann eine bräunliche und braune Farbe. Diese letztere ist bereits im 10. Lebensjahre vorhanden. Da die Körnchen anfangs, also im 1. Lebensjahre vereinzelt im Zelleib zerstreut sind, so sind sie im künstlich nicht gefärbten Präparat schwer zu sehen und erst durch Osmiumbehandlung zu ermitteln. Im unbehandelten Präparat werden sie gut wahrnehmbar, wenn sie sich dichter in der Zelle anhäufen. Das geschieht sehr bald, schon im Laufe des 3.—5. Lebensjahres. Beim 4-jährigen Kinde sind sie sehr gut sichtbar. Von da an steigt ihre Anhäufung in raschem Tempo, und gleichzeitig wächst die Intensität der Pigmentierung, indem der hellgelbe Glanz zu einem bräunlichen wird. In diesem Entwicklungsgange des Pigmentes unterscheiden sich die Zellen der Substantia nigra von den Vorderhornzellen des Rückenmarkes sowie von den sonstigen pigmentierten Zellen des Zentralnervensystems (außer der Ala cinerea) nur quantitativ, da in den letzteren die Pigmentierung ebenso wie in der Substantia nigra an lipoide Körner gebunden ist und allmählich sich entwickelt, aber diese Veränderungen in den Gehirn-, Rückenmarks- und Spinalganglienzellen brauchen zu ihrer Vollendung längere Zeitperioden als das Pigment der schwarzen Substanz. Vereinzelt hellglänzende Körnchen treten in den Rückenmarkszellen gleichfalls im

1.—2. Lebensjahre auf, aber die Anhäufung der Körner in dem Grade, wie sie in der Substantia nigra des 4-jährigen Kindes erfolgt, wird in den Rückenmarkszellen erst im 10. Lebensjahre beobachtet. Die schließliche Pigmentakkumulierung einer Greisenrückenmarkszelle, welche beinahe total von den Körnern eingenommen sein kann, und wo nur der Kern nebst einer geringen peripheren Zellzone pigmentfrei bleibt, wird in den Schwarzsubstanzzellen schon beim 15-jährigen Individuum beobachtet. Außerdem lassen sich einige Unterschiede in der Lagerung der Pigmentkörner in der Zelle im Laufe des Wachstums kenntlich machen, die darin bestehen, daß die Zunahme der Körnerzahl in der Substantia nigra mit dem Alter nach den Mitteljahren etwas abnimmt, und daß die strikte Abgrenzung der Körnerzone im Zellkörper, wie sie in den Vorderhornzellen des mittleren und höheren Alters beobachtet wird, in der Substantia nigra fehlt, da außerhalb des Körnchenkonglomerates im Protoplasma ihrer Zellen vereinzelt Körnchen auftreten.

Das sind alles Absonderheiten, die also mehr die Quantität der Körner betreffen und weniger die Qualität derselben berühren. Diese ist an allen Nervenzellen gleich, und da treten ihre lipoiden Eigenschaften in den Vordergrund. Darüber möchte ich einige Bemerkungen hinzufügen.

Als SEHRT (VIRCH. Arch., Bd. 177, 1904) die Sudanfärbung am Pigment der Substantia nigra anwendete, bekam er unkonstante Erfolge: bald färbte es sich mit Sudan, bald nicht. Im anfangs erwähnten Artikel wies ich darauf hin, daß die starke natürliche Bräunung des Pigmentes die Wirkung der färbenden Agentien oft verdeckt und die Osmiumschwärzung resp. die Sudanrötung nicht deutlich hervortreten läßt. Es muß aber zugegeben werden, daß die Wirkung der Fettreaktiven auf das braune Pigment manchmal so schwach ist, daß die lipoiden Natur desselben in Frage gestellt werden kann. Es kommt vor, daß an einem und demselben osmierten Objekt das Pigment an einem Teil der Zellen der Substantia nigra schwarz ist, an einem anderen braun, oder aber alle Zellen ungeschwärzt bleiben, während die Fettkörner in den umgebenden Gefäßendothelien die Wirkung der Osmiumsäure deutlich dokumentieren. Solche Fälle sind nicht sehr selten. Wie lassen sich dieselben erklären? Sprechen sie wirklich gegen die lipoiden Natur der Pigmentkörner?

Da müssen wir mit folgenden Tatsachen rechnen. Das Versagen der Osmiumsäure- und Sudanfärbung ist mir an der Substantia nigra der Gehirne junger Individuen im Alter bis zu Ende des zweiten Decenniums nie vorgekommen. Meine Erfahrung an der Substantia nigra

erstreckt sich auf 32 Fälle, worunter 22 dem Alter bis zu 20 Jahren und 10 dem Alter von 20—80 Jahren gehörten. In den Gehirnen dieser letzteren Individuen blieb das Pigment der Substantia nigra nach der Osmierung braun bei einem Individuum von 22, einem von 32 und einem von 47 Jahren; bei den übrigen, darunter beim 80-jährigen, sind sie geschwärzt worden. Ich muß hinzufügen, daß auch in jenen Fällen, wo die Schwärzung nicht erfolgte, die Bräunung dunkler war, als sie im unbehandelten Präparat zu sein pflegt. Die natürliche intensive Braunfärbung wird auch bei der Schwärzung nicht total verdeckt, aber die Schwärzung ist da, wo sie vorhanden ist, leicht zu konstatieren.

In den Fällen, wo die Osmiumeinwirkung ausfällt, geschieht das nicht an einzelnen Körnchen der Zelle, sondern an allen gleichzeitig. In denselben Fällen zeigen die Körner der sonstigen Nervenzellen normale lipoidre Reaktionen.

Ich glaube, daß diese Tatsachen die lipoidre Natur der Pigmentkörner der Substantia nigra nicht erschüttern und von Umständen abhängen, die zu erforschen sind, die aber Analogien im Verhalten der Pigmentkörner der übrigen Nervenzellen haben, indem auch dort vereinzelte Fälle vorkommen, wo bei Individuen höheren Alters die Osmiumreaktion verdeckt wird resp. ausfällt.

Da an Zellen jüngeren Alters die lipoidre Reaktion nie mißlingt, so ist es klar, daß das Ausfallen derselben von Altersumständen abhängt. Es ist nicht unmöglich, daß mit dem Alter die lipoiden Moleküle eine derartige Umlagerung erfahren können, daß sie sich einmal nicht nachweisen lassen. Sollte es gelingen, zu beweisen, daß bei einzelnen Individuen die Lipoidre aus der Nervenzelle schwinden, so wird darin nichts Absonderliches zu sehen sein. In dieser Beziehung würde die Analogie zwischen den Pigmentkörnern des Protoplasmas der Nervenzellen und den Lipidosomen ihrer Kernkörperchen noch verstärkt werden. Die Lipidosomen werden nämlich im jüngeren Alter beobachtet, bei Nervenzellen von Individuen über das 30. Lebensjahr konnte ich sie nicht mehr konstatieren. Auch bei Individuen jüngeren Alters kommen sie nicht absolut regelmäßig vor, an ihrer Stelle werden dann ebenso wie bei älteren Individuen Vakuolen angetroffen. Es gibt also individuelle Umstände, welche außer dem Alter den Lipoidschwund bewirken. Die Lipoidbildung in der Nervenzelle ist an das Wachstum streng gebunden, der Lipoidschwund hängt gleichfalls vom Wachstum ab, aber die Grenzen sowohl der Bildung als des Schwundes der Lipoidre werden individuell beeinflußt.

Nachdruck verboten.

Modelle nach einem jungen menschlichen Embryo mit offener Medullarrinne und 5–6 Ursegmentpaaren.

VON FRANZ KEIBEL, Freiburg i. Br.

Mit 2 Abbildungen.

Nach einem Plattenmodell, das ich von einem menschlichen Embryo mit offener Medullarrinne und 5–6 Ursegmentpaaren bei 100-facher Vergrößerung gearbeitet habe, hat Herr FRIEDRICH ZIEGLER unter Zuhilfenahme von Modellen des Herrn Prof. KRÖMER in Greifswald zwei Modelle angefertigt, welche die äußere Körpergestalt und die Anordnung der Keimblätter und Primitivorgane eines solchen Embryo veranschaulichen sollen. Es handelt sich um den Embryo Klb (KRÖMER-PFANNENSTIEL), für den ich auf die Normentafel von KEIBEL und ELZE 1908 verweise. In der Tabelle 3 der Normentafel ist ein Ueberblick über den Entwicklungsgrad der Organe dieses Embryo gegeben worden. Ich verdanke die Möglichkeit, das interessante Präparat zu studieren, den Herren KRÖMER und PFANNENSTIEL. Herr Prof. KRÖMER hatte außerdem die Güte, mir die von ihm schon 1903 in der Gesellsch. f. Gynäkologie demonstrierten Modelle zur Verfügung zu stellen. Ich sage ihm auch an dieser Stelle meinen herzlichen Dank, den ich Herrn Prof. PFANNENSTIEL leider nicht mehr aussprechen kann.

Das Modell I (Fig. 1) stellt den eigentlichen Embryo unzerlegt dar. Das Anmion ist unweit seiner Wurzel abgetrennt, und am kaudalen Ende kommt der Bauchstiel, die Verbindung des Embryo mit dem Chorion zur Anschauung. Der embryonale Darm steht noch in weitester Verbindung mit dem im Verhältnis zum Embryo sehr großen Dottersack. Die Wand des Dottersackes ist in einiger Entfernung vom Embryo durchgetrennt, und man kann den Embryo vom Dottersacke abheben. Der untere Teil des Dottersackes, der auf der Unterlage befestigt ist, ist mit Flüssigkeit gefüllt zur Darstellung gebracht.

Das Modell II (Fig. 2) zeigt das Embryonalgebilde, Embryo und Dottersack, durch vier Querschnitte zerlegt. Es sind fünf Stücke entstanden, von denen das 1., 3. und 5. auf der Unterlage unbeweglich

befestigt sind, das 2. und 4. auf Schienen laufen und sich zwischen die unbeweglichen Stücke einschieben lassen. Hat man die Stücke eingeschoben, dann bekommt man ein Gesamtbild des Embryo auf

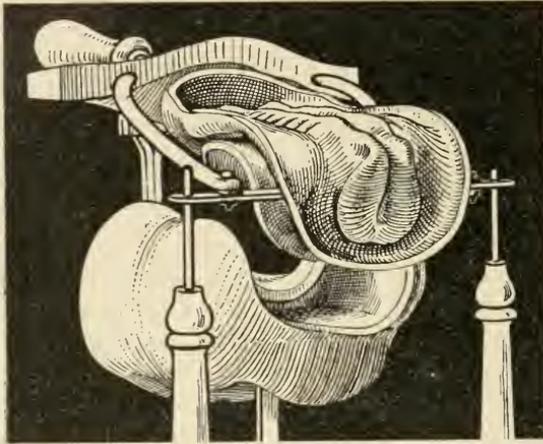


Fig. 1.

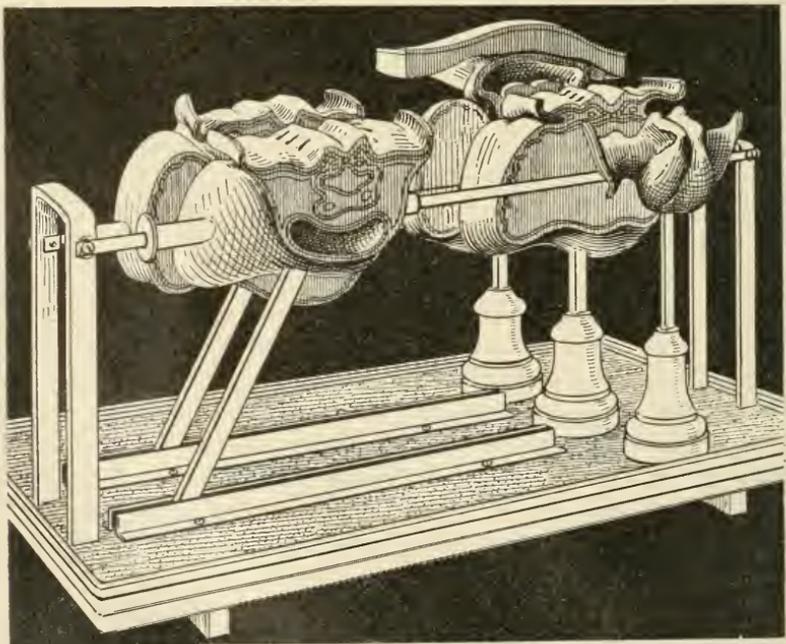


Fig. 2.

seinem Dottersack (Fig. 1); zieht man die Stücke 2 und 4 seitlich heraus — Fig. 2 gibt diese Stellung wieder — so erkennt man den Verlauf der Keimblätter, die Querschnitte der Medullarrinne und der Ursegmente. Die Pericardialhöhle (Stück I und II) ist aus technischen Gründen nicht hohl, sondern mit violetter Flüssigkeit gefüllt dargestellt. Die weite Pericardialhöhle steht mit dem peripheren Cölom nicht in Verbindung. Das embryonale Cölom ist kaudal erst in der Ausbildung begriffen. Aus didaktischen Gründen ist die Stelle, an der sich wenig später die Verbindung der Pericardialhöhle mit dem embryonalen und durch dieses mit dem außerembryonalen Cölom herstellen wird, durch schwarze Farbe und eine Sonde gekennzeichnet; sie liegt im Gebiete des zweiten Stückes. Weiter sei auf die paarigen Anlagen des Herzens und der Aorten, auf die Vv. umbilicales (auf Schnitt 4 im Bauchstiel und auf Schnitt 2 und 3 medial von der Wurzel des Amnion im parietalen Mesoblast), auf die Vv. omphalomesentericae (Schnitt 2, dort, wo der Dottersack in den Embryo übergeht) und auf die Aa. umbilicales (Schnitt 4 im Bauchstiel) aufmerksam gemacht. Schnitt 4 geht durch den Canalis neurentericus.

Die Modelle werden, so hoffe ich, beim Unterricht gute Dienste tun.

Nachdruck verboten.

Modelle eines Menschenfetus und zweier Affenfeten.

VON FRANZ KEIBEL, Freiburg i. Br.

Mit 3 Abbildungen.

Die hier abgebildeten drei Modelle stellen den Fetus eines *Semnopithecus* (Fig. 1), den Fetus eines *Hylobates* (Fig. 2) und den eines Menschen (Fig. 3) dar. Sie sind unter meiner Leitung in der ZIEGLERSCHEN Werkstätte modelliert worden. Der Fetus von *Semnopithecus pruinosus* stammt aus SELENKAS Nachlaß. Ich habe ihn in der neunten Lieferung von SELENKAS Menschenaffen beschrieben (KEIBEL, Die äußere Körperform und der Entwicklungsgrad der Organe bei Affenembryonen, 1906). Auch der Fetus von *Hylobates Mülleri* gehört dem Nachlasse von SELENKA an. Ich verweise für ihn auf SELENKAS Abhandlung: „Zur vergleichenden Keimesgeschichte der Primaten“, welche ich 1903 in der fünften Lieferung von SELENKAS Menschenaffen als Fragment herausgegeben habe. Der menschliche Fetus wurde bei einem Abortus artificialis gewonnen.

Das Alter des menschlichen Fetus läßt sich auf etwa 70 Tage bestimmen; das Alter der Affenfeten ist natürlich nicht zu bestimmen, sie stehen etwa auf der gleichen Entwicklungshöhe, wie der menschliche Fet; sind vielleicht nicht ganz so weit.



Fig. 2.

Fig. 1.

Fig. 3.

Die Modelle wurden mit Zuhilfenahme von Zeichnungen und Photogrammen direkt nach den in Alkohol befindlichen Präparaten gearbeitet. Die Vergrößerung ist bei allen drei Modellen eine sechsfache. Es ist sorgfältig darauf geachtet worden, daß die Verhältnisse von Rumpf, Kopf und Extremitäten genau wiedergegeben wurden. Besonders hingewiesen sei noch auf die Ausgestaltung der Hände und Füße mit ihren Tastballen, ferner auf den Schwanzfaden des Semnopithecusfetus.

Nachdruck verboten.

Ricerche istologiche sugli epiteli di rivestimento.

La Nota: **Sulla pretesa esistenza di ponti intercellulari (Intercellularbrücken) in alcuni epiteli.**

Pel Dr. EMERICO LUNA, Aiuto.

(Dall'Istituto di Anatomia umana della R. Università di Palermo,
Direttore: Prof. R. VERSARI)

Con 5 figure.

Dobbiamo ad O. SCHRÖN, M. SCHULTZE e BIZZOZERO le prime conoscenze sulle cellule spinose dello strato di MALPIGHI. Queste cellule, com'è noto, sembrano ingranarsi le une con le altre a mezzo di brevi prolungamenti, di cui è provveduta la loro superficie. È stata questa la prima opinione. Più tardi però BIZZOZERO riconobbe che i prolungamenti non sono fra di loro addentellati, ma che le estremità libere dei prolungamenti di una cellula si saldano con le estremità corrispondenti dei prolungamenti delle cellule vicine, in modo da formare dei veri ponti (Intercellularbrücken, secondo FLEMMING), che uniscono una cellula all'altra.

Le ricerche dei primi osservatori furono seguite da quelle di RANVIER, FLEMMING, PFITZNER, MITROPHANOW ed altri.

Più recentemente si sono descritti ponti intercellulari anche fra le cellule dell'epitelio intestinale. Indurendo piccoli segmenti di intestino in acido picrico od in alcool od anche in alcool ed acido cromico, e facendo poi sezioni parallelamente alla superficie della mucosa, HEIDENHAIN ha notato l'esistenza di ponti intercellulari fra quelle cellule che erano state sezionate al di sotto del nucleo: più raramente esistevano ponti di unione fra le zone sopranucleari delle cellule epiteliali. Anche in sezioni condotte perpendicolarmente alla superficie della mucosa intestinale, MALL ebbe a notare l'esistenza di ponti intercellulari fra gli elementi epiteliali.

NICOLAS in seguito descrisse ponti intercellulari nell'epitelio intestinale della rana, OGNEFF nell'epitelio dello stomaco di gatto, cane e coniglio, GARTEN nell'epitelio dello stomaco di cane e di rana.

COHN, servendosi della fissazione in sublimato e della colorazione con ematossilina ferrica di HEIDENHAIN, è venuto alla conclusione che, almeno negli anfibi, esistono nell'epitelio intestinale ponti intercellulari. CARLIER riscontrò tali connessioni protoplasmatiche nell'epitelio dello duodeno, dell'intestino tenue e dell'intestino grosso e delle glandole di LIEBERKÜHN (coniglio, topo, gatto).

Secondo SCHNEIDER i ponti di unione si possono dividere in primari e secondari. Questi ultimi sono dovuti ad una incompleta separazione nella divisione cellulare e si trovano negli epiteli pluristratificati, come ad es. nell'epidermide dei vertebrati. I ponti primari invece si hanno negli epiteli monostratificati e sono dovuti alla unione dei granuli protoplasmatici o desmocondri, appartenenti alle „Linen“ periferiche di due cellule vicine.

Lo studio dei ponti intercellulari è stato ampiamente trattato da KOLOSSOW, il quale, servendosi di un metodo speciale, ha riscontrato tali formazioni nelle cellule epiteliali e glandolari dell'intestino, nelle cellule epatiche e perfino tra i capillari sanguigni.

Quanto alla loro natura, così scrive KOLOSSOW: „Was die Natur der Interellularbrücken der Epithelgewebe anbetrifft, so erscheinen sie bei meiner Behandlungsmethode fast überall mit Ausnahme des geschichteten Pflasterepithels als ein System anastomosierender Scheidewände, welche sich zwischen den zugewandten Seitenflächen der Zellen befinden und eine Art unmittelbarer Fortsetzung der peripheren verdichteten Schicht der Protoplasmafilarmasse derselben darstellen, so daß man es hier streng genommen nicht mit eigentlichen Brücken zwischen den in der Nachbarschaft nebeneinander gelegenen Zellen, sondern mit einer Schicht dünnwandiger, wohl miteinander stellenweise kommunizierender Alveolen zu tun hat, deren Scheidewände auf dem Querschnitte als faden- oder strangförmige Brücken, auf der Flächenansicht aber als zartes Maschwerk erscheinen, wie es neuerdings FR. E. SCHULZE für das Hautepithel der lebenden jungen Amphibienlarven beschrieben hat.“

Ma non tutti gli Autori sono concordi nell'ammettere l'esistenza di ponti intercellulari.

VON EBNER scrive nel Trattato di Anatomia di KOELLIKER che non ha potuto convincersi dell'esistenza dei ponti intercellulari nell'epitelio dello stomaco e crede che tali immagini siano la conseguenza di raggrinzamenti delle sezioni o di altre cause di errore. Più in là e cioè a p. 184, così scrive: „Die Verbindung der Epithelzellen (des Darmes) untereinander soll nach neueren Angaben gerade so wie im Magen durch Interzellularbrücken hergestellt sein, eine Behauptung, von deren

Richtigkeit ich mich ebensowenig überzeugen konnte wie beim Magen-epithel.“

OPPEL si associa all'opinione di VON EBNER e crede anch'egli che i ponti intercellulari siano il prodotto di raggrinzamento del corpo cellulare.

In uno studio riassuntivo sopra i ponti intercellulari, che OPPEL riporta nel suo Trattato di anatomia, scrive che è desiderabile che altri lavori vengano a stabilire con sicurezza la verità della nuova scoperta.

Anche STÖHR e CLOETTA negano l'esistenza di veri ponti intercellulari nell'epitelio intestinale. Più recentemente DEKHUYZEN e VERMAAT hanno riscontrato nella base delle cellule epiteliali dello stomaco ponti intercellulari, ma essi si sono mostrati molto scettici sulla loro esistenza in vita: secondo questi due Aa. invece è molto più probabile che essi siano l'effetto di raggrinzamenti postmortali o di contrazioni agoniche o dell'uno e dell'altro insieme. „Wie dem auch sei, eine Tatsache ist es, daß die CARLIERSchen Strukturen bei den Darmzotten des Duodenums der nämlichen Tiere von uns nicht gesehen wurden.“

Di fronte ad opinioni così contraddittorie, lo SCHAEPPPI ha creduto opportuno studiare il problema servendosi di un metodo il quale potesse, sino ad un certo punto, eliminare le cause di errore, ed è per questo che egli si è servito della macerazione di piccoli tratti di intestino, colorandoli in seguito con ematosilina di EHRLICH. La tecnica adottata dall'A. è stata la seguente. Come liquidi maceratori ha usato una soluzione di cloruro di sodio al 5—10%, od alcool al terzo, od anche una soluzione di acido osmico all'1%, tutti e tre con o senza l'aggiunta di acido acetico. Egli ha però preferito la soluzione di acido osmico all'1% con l'aggiunta del 0,10% di acido acetico; in questo liquido immergeva pezzetti di intestino distesi sul sughero, in modo che la superficie libera della mucosa venisse a contatto col liquido. Lasciava i pezzi nel liquido per 12—16 ore, all'oscuro. Indi colorava in toto con ematosilina di EHRLICH, nella quale i preparati erano mantenuti per 8—10 ore.

Durante le prime manipolazioni l'A. umettava continuamente la superficie della mucosa con soluzione fisiologica di cloruro di sodio. Lo SCHAEPPPI ha condotto le sue ricerche nelle rane e nei topi, ed ha constatato l'esistenza di veri e propri ponti intercellulari in forma di filamenti protoplasmatici, più o meno lunghi, obliqui o trasversali i quali si originano dal contorno cellulare con una base a forma di cono. I ponti più sottili presentano lungo il loro decorso piccoli noduli. Alle volte il filamento protoplasmatico è diviso in 2—4 rami. In generale i ponti sono tesi tra le zone basali delle cellule vicine, e pre-

cisamente tra le zone situate al di sotto del nucleo; alle volte però essi sono tesi tra le parti distali delle cellule; alle volte ancora l'anastomosi si ha fra i „Fußplatten“ o piedi di impianto di due cellule vicine. Col metodo della macerazione infuie l'A. è riuscito a stabilire l'esistenza di ponti intercellulari tesi tra due cellule lontane.

Quanto al loro significato, lo SCHAEPPPI si allontana dall'ipotesi di SCHNEIDER e di KOLOSSOW; egli invece si mostra favorevole all'opinione di GARTEN il quale crede che i ponti protoplasmatici si contraggano, di modo che le cellule epiteliali si avvicinano l'una all'altra, la qual cosa è di grande importanza per la guarigione delle ferite. Oltre a ciò lo SCHAEPPPI ammette che l'esistenza dei ponti permette la facile trasmissione dell'onda nervosa su tutta la superficie dell'epitelio intestinale.

Di fronte ai risultati dello SCHAEPPPI, così chiari e precisi, illustrati da figure molto dimostrative, ho creduto degno di un certo interesse studiare l'argomento, allo scopo di tentare la soluzione di alcuni dei quesiti sollevati dall'OPPEL, riguardo specialmente al modo di comportarsi di tali ponti nella serie dei Vertebrati. „Vor allem brauchen wir eine vergleichende Beschreibung der Interellularbrücken bei verschiedenen Tieren und in verschiedenen Teilen des Darmrohres.“

Ho studiato a tale scopo sistematicamente l'epitelio gastrointestinale negli anfi, rettili, uccelli, mammiferi. La tecnica da me adoperata è stata quella stessa consigliata dallo SCHAEPPPI: procedendo nelle ricerche ho però trovato opportuno portarvi alcune modificazioni. Allo scopo di evitare le manipolazioni che precedono la distensione del pezzo in esame sul sughero, ho proceduto in questo modo. Aperta la cavità addominale dell'animale vivente, stringevo con un filo l'intestino, in un punto variabile a seconda del segmento che volevo prendere in esame; indi, fatta una breccia a monte del punto così strozzato, iniettavo delicatamente dentro il lume intestinale il liquido maceratore, rappresentato da una soluzione all'1% di acido osmico. Ottenuta così una modica distensione del segmento intestinale compreso tra la breccia e l'ansa di cotone, passavo un altro filo a monte del primo, indi recidevo le connessioni del mesenterio, isolavo il pezzetto di intestino e lo immergevo in un recipiente con una soluzione di acido osmico: chiudevo ermeticamente e mantenevo all'oscuro. Alle volte invece, seguendo la tecnica dello SCHAEPPPI, distendevo un pezzetto di stomaco o di intestino, aperto longitudinalmente, sopra una sottilissima lamina di sughero, che era stata tenuta per alcuni giorni in alcool: la superficie sierosa guardava il sughero. Una manovra molto delicata è quella

della distensione, perchè se è molto leggera non riesce a distendere le pliche della mucosa, mentre se è molto forte può indurre delle lacerazioni ed anche alterare la forma e le connessioni degli elementi cellulari. Per fissare il pezzo al sughero, adoperavo spine vegetali.

La durata dell'immersione nella soluzione macerante varia con i varî animali: in linea generale 24—48 ore sono sufficienti per ottenere una buona macerazione: una immersione di 12—16 ore, come consiglia lo SCHAEPPI, non mi sembra che sia sufficiente. Tolti i pezzi dalla soluzione osmica, li lavavo ripetutamente in acqua distillata e poi li immergevo in una soluzione colorante. Dapprima usavo come liquido colorante l'ematossilina acida di EHRlich, in seguito ho trovato preferibile il carminio boracico, nel quale tenevo i pezzi alcune ore, dopo di che li mettevo in glicerina purissima. Indi, raschiato con un coltello piccolissimo un tratto della mucosa, esaminavo al microscopio (oc. comp., ob. ad immersione) la poltiglia così ottenuta.

Invece dell'acido osmico, come liquido di macerazione, ho usato anche l'alcool al terzo, ma esso altera profondamente la forma dell'elemento cellulare e dà quindi immagini molto false.

Dirò brevemente i risultati delle mie ricerche, riferendomi in modo speciale all'intestino di rana, sia perchè in esso le cellule sono molto grandi e facilmente isolabili, sia perchè le ricerche degli autori che hanno descritto i ponti intercellulari riguardano specialmente questo animale.

Acquistata padronanza della tecnica, mi son proposto dapprima di riconoscere i ponti intercellulari. Ma per quante ricerche abbia fatto nei varî animali presi in esame, non mi è riuscito possibile apprezzare delle immagini che fossero così chiare e dimostrative come quelle riprodotte nel lavoro di SCHAEPPI. Nel campo del microscopio si vedevano chiaramente, in mezzo a cellule epiteliali isolate, cellule unite a gruppi di due o più. Alcune di tali cellule erano unite fra di loro solo a livello dell'orletto cuticolare; altre erano strettamente addossate l'una all'altra dall'orlo cuticolare sino alla base di impianto; in altre ancora venivano ad ingranarsi tra di loro le estremità laterali frangiate delle basi di impianto. I contorni delle cellule si presentavano, in linea generale, lisci e netti: solo in alcuni casi essi erano merlati; rarissimamente poi si incontravano gruppi di cellule fra le quali erano tesi dei filamenti che richiamavano alla mente il concetto di ponti intercellulari. Nella fig. 1 è riportata una coppia di cellule, le quali sono unite alla base per mezzo di un tratto anastomotico. Contrariamente a quel che riproduce lo SCHAEPPI, si tratta di un filamento brevissimo il quale si lascia scorgere solo quando si usino i più forti ingrandimenti.

Con forti ingrandimenti si riconosce che non si tratta di un ponte intercellulare vero e proprio, ma della giustapposizione dei dentelli che si trovano nei margini merlati di due cellule vicine (fig. 2). Come è noto, queste merlature del margine sono l'effetto del raggrinzamento postmortale. Ora basta pensare alla possibilità che due dentelli di due cellule vicine si tocchino per le loro estremità, ed allora si comprenderà facilmente come possa aversi l'illusione di un ponte intercellulare. Sopra l'estremità libera dei dentelli si depositano facilmente granellini di acido osmico (v. fig. 2); in tal caso, se il dentello si unisce con un'altra sporgenza della cellula vicina, si ha l'immagine dei cosiddetti granuli del ponte, riprodotta nelle fig. 3 e 4 dello SCHAEPPi. Che i

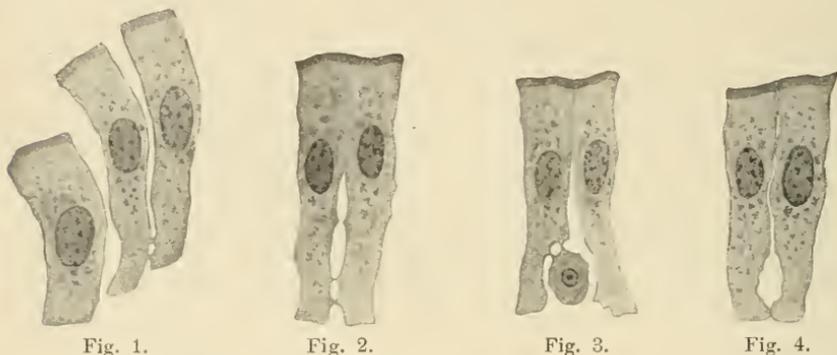


Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 1. Cellule epiteliali dell'intestino di *Rana*. Macerazione in ac. osmico. Colorazione con carmallume. Oc. 6 comp., ob. $\frac{1}{12}$ immers. Koristka.

Fig. 2—4. (Vedi fig. 1.)

ponti siano il prodotto del raggrinzamento postmortale, ho potuto chiaramente riconoscerlo nei preparati a fresco, nei quali ho notato le modificazioni che subiscono le cellule epiteliali staccate dalla mucosa. A tale scopo raschiavo un tratto della mucosa gastrointestinale bagnata con soluzione fisiologica di cloruro di sodio, ed in questo stesso liquido esaminavo al microscopio il prodotto del raschiamento. In alcuni rarissimi casi mi fu possibile vedere due elementi epiteliali, uniti l'uno all'altro per la parte distale. In essi i contorni cellulari, prima netti, diventavano in seguito irregolari, dentati, sicchè in qualche caso, giustapponendosi le spine dei margini vicini, potei ottenere quelle immagini già da me riscontrate nei preparati trattati con l'acido osmico. Data però l'assenza di una colorazione, non ebbi una riproduzione così precisa ed esatta di tratti di unione tra una cellula e l'altra, così come avevo notato nei preparati trattati con acido osmico e colorati.

Lo SCHAEPPPI, ad eliminare il dubbio che le figure da lui viste possano essere dovute ad artefatti e cioè al semplice contatto degli orli merlati di due cellule vicine, scuote leggermente il vetrino coprioggetti; in tal modo le cellule restano attaccate l'una all'altra nel caso che esse siano realmente unite a mezzo di ponti protoplasmatici, mentre si allontanano subito se si tratta di un semplice contatto tra le spine dei margini. Non posso su questo punto essere d'accordo con lo SCHAEPPPI. A prescindere dal fatto che spesso si hanno condizioni (fig. 2 e 3) per le quali è impossibile il distacco dei due elementi cellulari (nella fig. 2 si ha una forte saldatura delle parti distali delle cellule, nella fig. 3 la cellula basale è come nascosta nello spazio lasciato libero dalle due cellule superficiali), è da pensare che la pressione che noi dobbiamo fare sul vetrino è sempre molto leggera, ed in tal caso essa può non fare sentire, attraverso al mezzo liquido, la sua azione sui gruppi cellulari, come non sempre riesce a far staccare due cellule unite solamente per la loro base di impianto, sebbene lo stesso SCHAEPPPI ammetta che questa adesione è molto debole.

Resta ora a spiegare per quale ragione i cosiddetti ponti intercellulari si trovino nella porzione prossimale o sottonucleare delle cellule. La ragione è molto evidente: le cellule epiteliali del tubo gastrointestinale sono generalmente di forma prismatica, con una base larga, corrispondente al lume intestinale, ed un apice, più o meno tronco, che rappresenta la base di impianto. Per questa disposizione due cellule vicine aderiscono strettamente per la parte distale, mentre nella zona prossimale sono separate l'una dall'altra da uno spazio più o meno ampio (v. fig. 2). Esaminando quindi una coppia di cellule, possiamo apprezzare una eventuale giustapposizione dei dentelli marginali solo nella zona sottonucleare (vedi fig. 2). L'ipotesi da me sollevata non riesce però a spiegare il fatto notato per la prima volta da SCHAEPPPI, e cioè l'esistenza di ponti che uniscono cellule distanti l'una dall'altra. A me non è riuscito mai però riscontrare tale particolarità.

Ad ogni modo, le ricerche da me eseguite mi permettono di concludere che per lo meno, fra le cellule epiteliali del tubo gastrointestinale non si hanno veri e propri ponti intercellulari e che l'apparenza di ponti tra cellula e cellula è un fenomeno postmortale, dovuto all'eventuale giustapposizione dei dentelli che si trovano nei margini alterati di due cellule vicine.

Come ha già dimostrato lo SCHAEPPPI nel suo lavoro, la forma delle cellule dell'epitelio intestinale di rana è molto varia. Le figure da me riportate riproducono esattamente le forme più frequenti.

Nella fig. 4 si vede che due cellule vicine circoscrivono con la loro porzione sottonucleare uno spazio abbastanza ampio. Nella fig. 5 si vede che la porzione prossimale di una cellula è biforcata; una delle branche di biforcazione è molto esile, l'altra più grossa; tra di esse resta uno spazio linfatico discretamente ampio. Ma la disposizione più caratteristica è quella riprodotta nella figura 3. In essa si vedono tre cellule, di cui due sono le comuni cellule epiteliali cilindriche, mentre la terza, più piccola, è una cellula basale (SCHAEPPPI). Lo SCHAEPPPI dice che le cellule basali dell'intestino di rana sono molto simili alle cellule basali dell'epitelio tracheale dell'uomo, le quali, com'è noto, hanno la funzione di rimpiazzare le cellule epiteliali vibratili che si vanno via via allontanando. Lo SCHAEPPPI però si mantiene riservato sul significato di queste cellule nella rana.



Fig. 5.
(Vedi fig. 1.)

In tali cellule io ho riscontrato abbondanti figure di cariocinesi. Non mi dilungo sopra queste figure di divisione nucleare, descritte ampiamente da BIZZOZERO e SACERDOTTI negli strati profondi dell'epitelio intestinale di rana, tritone etc. Mi preme solo far notare che il metodo GOLGI mette in evidenza nelle cellule basali un chiaro reticolo endocellulare, il quale si modifica durante il processo di divisione nucleare. In una nota di prossima pubblicazione riferirò dettagliatamente su tali modificazioni dell'apparato reticolare interno (dittocinesi, di PERRONCITO).

Bibliografia.

- 1) BIZZOZERO, Ueber die schlauchförmigen Drüsen des Magendarmkanals etc. Arch. f. mikrosk. Anat., 1893.
- 2) CARLIER, On intercellular Bridges in columnar Epithelium. La Cellule, T. 11, 1896.
- 3) CLOETTA, Beiträge zur mikroskopischen Anatomie des Vogeldarmes. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 41, 1893.
- 4) COHN, Ueber Intercellularlücken und Kittsubstanz. Anat. Hefte, Bd. 5, 1895.
- 5) DEKHUYZEN und VERMAAT, Verhandlungen der Anatomischen Gesellschaft, Bd. 17, 1903.
- 6) v. EBNER, KOELLIKERS Handbuch der Gewebelehre, p. 115.
- 7) GARTEN, Die Intercellularbrücken der Epithelien und ihre Funktion. Arch. f. Anat. u. Physiol., Physiol. Abt., Jahrg. 1895.
- 8) GOLGI, Une méthode pour la prompte et facile démonstration de l'appareil réticulaire interne des cellules nerveuses. Arch. Ital. de Biol., T. 49, 1908.
- 9) HEIDENHAIN, Beiträge zur Histologie und Physiologie der Dünndarmschleimhaut. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 43, Suppl.-Heft, 1888.

- 10) KLECKI, Experimentelle Untersuchungen über die Zellbrücken in der Darmmuskulatur der Raubtiere. Dissert. Dorpat, 1891.
- 11) KOLOSSOW, Eine Untersuchungsmethode des Epithelgewebes etc. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 52, 1898.
- 12) MALL, Die Blut- und Lymphwege im Dünndarm des Hundes. Abhandl. d. math.-phys. Kl. d. K. sächs. Gesellsch. d. Wissensch., Bd. 14, 1888.
- 13) MITROPHANOW, 1885.
- 14) NICOLAS, Recherches sur l'épithélium de l'intestin grêle. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 8, 1891.
- 15) —, Compt. rend. de la Soc. de Biologie, 1895.
- 16) OGNEFF, Einige Bemerkungen über das Magenepithel. Biol. Zentralbl., Bd. 12, 1892.
- 17) OPPEL, Lehrbuch der vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Wirbeltiere, 2. Teil, Jena 1897.
- 18) OPPEL, Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte, Bd. 9, 1899.
- 19) PERRONCITO, Contributo allo studio della biologia cellulare. Acc. des Lincei, seduta del 6 Marzo, 1910.
- 20) SACERDOTTI, Ueber die Regeneration des Schleimepithels des Magendarmkanales bei den Amphibien. Arch. f. mikrosk. Anat., 1897.
- 21) SCHAEPPPI, Ueber den Zusammenhang der Epithelzellen des Darmes. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 69, 1907.
- 22) SCHNEIDER, Lehrbuch der vergleichenden Histologie (cit. da SCHAEPPPI).
- 23) STÖHR, Ueber das Darmepithel. Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch., 1891.
- 24) WERNER, Zur Histologie der glatten Muskulatur. Dissert. Jurjew, 1894.

Nachdruck verboten.

Ueber das Vorkommen von zwei Foramina perilymphatica beim Urodelenohr.

VON K. OKAJIMA.

(Aus dem Anatomischen Institut der Universität zu Kyoto.)

Mit 3 Abbildungen.

Obschon das Gehörorgan der Amphibien seit alters her von vielen Autoren vielfach untersucht worden ist, so ist doch auf sein perilymphatisches System sehr wenig hingewiesen worden, indem man bei den Untersuchungen dies verwickelte System meistens außer acht zu lassen pflegte. Besonders bei Urodelen ist hier vieles ungeklärt geblieben. Das betreffende System der letzteren trägt zwischen der Außenwand des Sacculus und der lateralen Ohrkapselwand ein äußerst großes Spatium (Cavum) perilymphaticum, welches sich nach hinten in

einen schmalen Kanal, Ductus perilymphaticus, fortsetzt. Er umgibt das hintere Ende des Labyrinthes nach innen-vorn und erreicht die Pars neglecta; dann biegt er plötzlich nach unten, um endlich durch das weite Foramen perilymphaticum in die Schädelhöhle, den Subduralraum (Spatium meningeale, HARRISON), zu führen. In seinem Verlaufe in der Oberkapselhöhle schickt er einen großen, blind endenden Fortsatz, Recessus partis basilaris, zur Pars basilaris. Das erwähnte Verhalten hat man bei manchen Urodelen gesehen; auch habe ich es bei *Onychodactylus*, *Salamandra maculosa*, *Triton pyrrhogaster* und Axolotl festgestellt.

Bei Anuren aber verhält sich die Sache etwas anders. Wie HARRISON beim Frosch genauer geschildert hat¹⁾, zeigt der Ductus perilymphaticus in der Ohrkapselhöhle keinen Zusammenhang mit dem Recessus partis basilaris, wengleich dies beim Larvenstadium beobachtet wird. Der Recessus dringt anderwärts von dem Spatium meningeale durch das Foramen perilymphaticum inferius in die Ohrkapselhöhle hinein und erreicht die Pars basilaris. Deshalb trifft man hier stets zwei Foramina perilymphatica (superius und inferius). Dasselbe Verhalten sah ich auch bei einer Horizontalserie des Kopfes von *Rana esculenta*. HARRISON findet also als Unterschied zwischen den Urodelen und Anuren bezüglich des perilymphatischen Systems das Vorhandensein eines Foramen perilymphaticum inferius und eines Saccus perilymphaticus bei den Anuren; bei den Urodelen sind diese beiden Abschnitte nicht vorhanden.

Aber bei einer Gattung der japanischen Urodelen, *Hynobius* (*Ellipsoglossa*), habe ich eine bemerkenswerte Tatsache gefunden. Sie trägt keinen Urodelentypus bezüglich des perilymphatischen Systems, sondern weist den Anurentypus auf. Ich möchte in folgenden Zeilen meine Befunde, welche auf Horizontal- und Senkrechtserien vom erwachsenen *Hynobius nebulosus* beobachtet wurden, in ganz zusammenfassender Weise darstellen. (Jede Figur betrifft je einen Schnitt, ein richtiges Verstehen der Sache geschieht nur durch die lückenlose Verfolgung der ganzen Serienschritte.)

Der Ductus perilymphaticus passiert unterhalb der Pars neglecta nach unten; aber er schickt nicht den Recessus partis basilaris während des Verlaufes in der Ohrkapselhöhle ab und geht allein durch das Foramen perilymphaticum in das Spatium meningeale über. Der Recessus kommt durch das besondere Loch auf der medialen Ohrkapselwand

1) On the perilymphatic spaces of the Amphibian ear. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 19, 1902, zit. in ECKER-WIEDERSHEIM-GAUPPS Anatomie des Frosches, 1904.

in das Ohr und berührt die dünne Membran (tympanal area) der Pars basilaris. Die beiden für den Ductus und Recessus bestimmten Löcher sind durch eine mehr vertikale schmale Knochenbrücke voneinander geschieden. Dieses Verhalten erinnert an das Anurenrohr. Nur besteht ein leichter Unterschied darin, daß beim Hynobius die beiden Foramina mehr in gleicher Horizontalhöhe hinter-

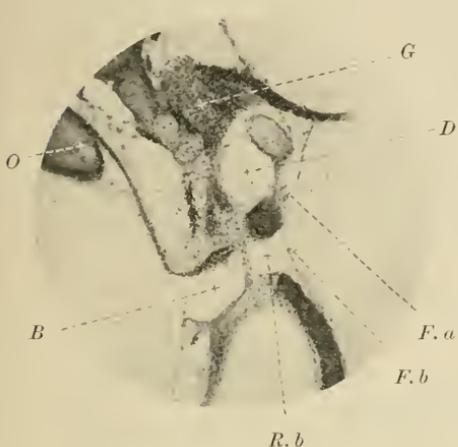


Fig. 1.

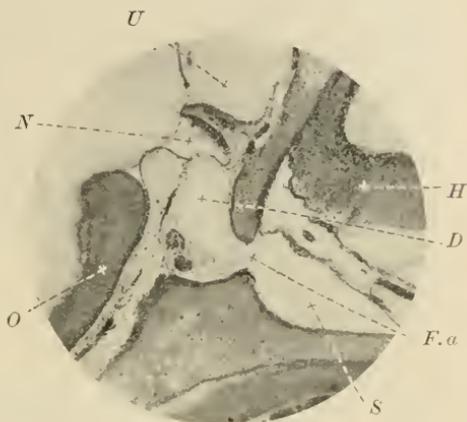


Fig. 2.

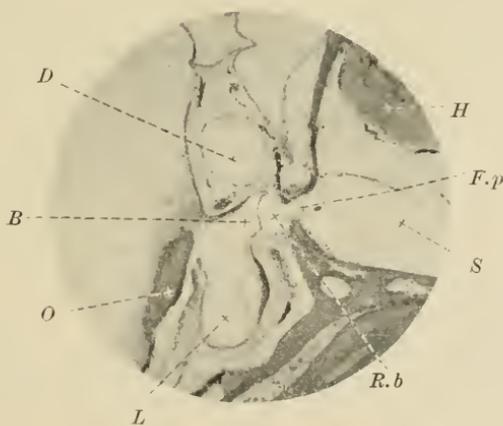


Fig. 3.

Fig. 1. Horizontalschnitt durch das Foramen perilymphaticum anterius und posterius des Hynobius nebulosus.

Fig. 2. Senkrechter Schnitt durch das Foramen perilymph. anterius.

Fig. 3. Senkrechter Schnitt durch das Foramen perilymph. posterius (Fig. 2 u. 3 aus derselben Serie).

B Pars basilaris, *D* Ductus perilymphaticus, *F.a* Foramen perilymphaticum anterius, *F.p* For. p. posterius, *G* Ganglion acusticum, *H* Gehirn, *L* Lagena, *N* Pars neglecta, *O* Otolith (Sacculus), *R.b* Recessus partis basilaris, *S* Spatium meningeale, *U* Utriculus.

einander liegen, während sie bei Anuren mehr übereinander gelagert sind. Ich nenne also das vordere Loch für den Ductus perilymphaticus das Foramen perilymphaticum anterius, das hintere für den Recessus partis basilaris das Foramen perilymphaticum posterius (bei Anuren wird ein oberes und ein unteres Foramen unterschieden). Der Saccus perilymphaticus fehlt bei meinem Tiere.

Zum Schluß möchte ich noch einige Worte zufügen, daß das Verhalten während des Larvenstadiums von *Hynobius* vollständig dem ausgewachsenen Urodelentypus gleicht. Der Ductus perilymphaticus entsendet in die Ohrkapselhöhle einen großen Recessus partis basilaris und führt durch ein großes Foramen perilymphaticum in die Schädelhöhle. Dieses Verhalten fand auch HARRISON bei der Anurenlarve.

Bezüglich der Entwicklungsvorgänge des betreffenden Systems von *Hynobius* bin ich schon in Vorbereitung, in kurzer Zeit Näheres mitteilen zu können.

Nachdruck verboten.

Zur Achselbogenfrage.

Eine Erwiderung an die Herren G. RUGE und H. BLUNTSCHLI.

VON FR. HEIDERICH, Göttingen.

In Band 41, 1910, Heft 4 des Morphologischen Jahrbuches unterziehen RUGE¹⁾ und BLUNTSCHLI²⁾ einige Ergebnisse meiner in den Anatomischen Heften, Bd. 30, 1906, Heft 3 erschienenen Arbeit einer Kritik, auf die ich hier kurz erwidern möchte.

Ich stehe auch jetzt noch auf dem Standpunkte, daß die Form des muskulösen Achselbogens, welche ich in der zitierten Arbeit³⁾ beschrieben habe, einzig und allein ein Derivat des *M. lat. dorsi* ist. Sie unterscheidet sich nach meinen damaligen Ausführungen von den zur Pectoralisgruppe gehörigen Achselbögen 1) durch den Verlauf der Muskelfasern (parallel zum *M. lat. dorsi*), und 2) die Innervation (ausschließlich *N. thoraco-dorsalis*). Die komplizierte „tertiäre“ Ableitung RUGES für diese Formen kann ich nicht akzeptieren. In eine Diskussion

1) G. RUGE, Ein Rest des Hauttrumpfmuskels in der Achselgegend des Menschen-Achselbogen. *Morphol. Jahrb.*, Bd. 41, 1910, H. 4.

2) H. BLUNTSCHLI, Ueber die Beteiligung des *M. lat. dorsi* an Achselbogenbildungen beim Menschen. *Morphol. Jahrb.*, Bd. 41, 1910, Heft 4.

3) FR. HEIDERICH, Die Fascien und Aponeurosen der Achselhöhle, zugleich ein Beitrag zur Achselbogenfrage. *Anat. Hefte*, Bd. 30, 1906, Heft 3.

über diese Frage kann ich erst eintreten, wenn mir weiteres vergleichend-anatomisches und menschliches Material zur Verfügung steht. RUGE kritisiert aber ferner auch meine Befunde. Er nennt meine Abbildungen schematisch und ungenau, während ich doch ausdrücklich in der Erklärung der beiden von RUGE beanstandeten Abbildungen (9 und 11) bemerke, daß dieselben „durch Ueberzeichnen einer Photographie und nachheriges Auslöschen des Silberbildes“ gewonnen sind. Bei dieser Methode sind die unwichtigen Einzelheiten allerdings unterdrückt, das, worauf es ankommt (Verlauf der Fasern und Innervation), aber exakter dargestellt, als es durch eine einfache Zeichnung jemals geschehen kann. Aus dem Texte geht hervor, daß zur absolut sicheren Feststellung der Verzweigungen des Nerven innerhalb des Muskels das Mikroskop zu Hilfe genommen wurde. Wenn ferner in dem Texte nichts von Bestandteilen anderer Art in den beschriebenen Achselbögen gesagt ist, so beweist das nicht, wie RUGE meint, daß eine ungenaue Beobachtung vorliegt, sondern, daß eben keine anderen Bestandteile vorhanden waren, daß also hier Fälle von reinen „Latissimus-Achselbögen“ vorliegen, was ich besonders gegen BLUNTSCHLI betonen möchte, welcher (l. c. p. 541) behauptet, solche Formen seien bis dahin „nicht einwandfrei“ beschrieben.

Ich stimme RUGE völlig bei in der Ansicht, daß nur „das zielbewußte Genaueste auf dem Gebiete des Achselbogens nutzbringend sein kann“, war deshalb sehr erstaunt, daß in dem einzigen Fall, den RUGE in der zitierten Arbeit mitteilt, „die Nerven für den wohl ausgebildeten Achselbogen nicht im Zusammenhang mit den Stämmen erhalten waren“, während meines Erachtens in der Achselbogenfrage doch gerade der größte Wert auf eine absolut sichere Feststellung des Nerven zu legen ist.

Nachdruck verboten.

ADOLF Freiherr VON LA VALETTE ST. GEORGE †.

Auf seinem Gute, Haus Auel an der Agger, ist in der Nacht zum 29. November der Professor der Anatomie, Frhr. ADOLF VON LA VALETTE ST. GEORGE im Anfang des 80. Lebensjahres verschieden.

Der Verblichene gehörte zu jenem erlesenen Kreise von Männern, die aus JOHANNES MÜLLERS Schule hervorgegangen waren, und unter denen er seinem Lehrer persönlich recht nahestand. Fast 50 Jahre hat er der Bonner Universität als Lehrer angehört; und an ihr die ganze Stufenleiter vom Privatdozenten bis zum ordentlichen Professor und Institutsdirektor erstiegen. Von Ostern 1875 bis zu Beginn des Sommersemesters 1907 leitete er als Nachfolger MAX SCHULTZES das

Bonner Anatomische Institut, zuerst mit LEYDIG gemeinschaftlich, seit 1887 allein. Mit seiner Resignation im Jahre 1907 legte er auch die Redaktion des Archivs für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte nieder, die er mit WALDEYER und HERTWIG bis dahin geführt hatte.

Den Herren Fachgenossen sind die Arbeiten VON LA VALETTE ST. GEORGES bekannt. Durch seine Beiträge zur Lebensgeschichte der Trematoden, durch seine Entdeckungen und bahnbrechenden Untersuchungen auf dem Gebiete der Spermatogenese, durch die Auffindung der „Nebenkerne“ hat er sich unvergängliche Verdienste um die Biologie und den Ausbau der Zellenlehre erworben und Grundlagen mit-schaffen helfen für eine Theorie der Befruchtung und Vererbung. Man wird nicht vergessen, daß VON LA VALETTE ST. GEORGE den Nachweis erbracht hat, der Samenkörper sei eine Zelle, daß auf ihn die Entdeckung des Samenfollikels zurückgeht. Erst dadurch wurde es möglich, die männlichen und weiblichen Zeugungsstoffe miteinander zu vergleichen.

Wer ihm im Leben nahetrat, wird dem liebenswürdigen, künstlerisch veranlagten, feinsinnigen und vornehmen Manne ein bleibendes ehrendes Andenken bewahren. In der Geschichte der Anatomie ist ihm ein dauernder Ehrenplatz gesichert. M. NUSSBAUM.

Bücheranzeigen.

Journal of Genetics. Edited by W. Bateson and R. C. Punnett. Cambridge, University Press. London, C. F. Clay etc. Vol. I, No. 1, November 1910. Pr. 10 sh. (Preis des ganzen Bandes von 4 Heften: 30 sh. praeunum.).

Diese neue englische Zeitschrift ist für Originalarbeiten auf dem Gebiete der Vererbung, der Variation und verwandter Dinge bestimmt, und zwar bei Pflanzen und Tieren. — Das erste Heft enthält außer botanischen Beiträgen auch einen zoologischen Aufsatz: L. DONCASTER and F. H. MARSHALL, The Effects of one-sided Ovariectomy on the Sex of the Offspring. (Ratte; kein Einfluß!)

Die Potenzen der Ascaris-Blastomeren bei abgeänderter Furchung. Zugleich ein Beitrag zur Frage qualitativ-ungleicher Chromosomen-Teilung. Von Theodor Boveri. Mit 6 Tafeln und 24 Textfiguren. (Abdr. a. Festschr. z. 60. Geburtst. RICH. HERTWIGS, Bd. III.) Jena, Verlag von Gustav Fischer, 1910. 82 pp. Preis 15 M.

Ein außerordentlich interessantes und schwieriges Problem wird hier von einem unserer ersten Zellforscher behandelt. BOVERI wendet sich, unter Anerkennung der hohen Bedeutung des imposanten Versuches von ZUR STRASSEN, auf Grund der Riesenbildungen in die Kausalität der Ascarisentwicklung einzudringen, gegen die Ergebnisse und Deutungen ZUR STRASSENS. BOVERI hält auf Grund seiner Forschungen

am Ascaris-Ei die tatsächliche Basis für ZUR STRASSENS Theoriengebäude für zu schmal und zum Teil für unsicher. Vor allem komme es darauf an, Tatsachen festzustellen und hierfür werden die Hypothesen ZUR STRASSENS zu wichtigen Fragestellungen führen. — Auf Einzelheiten kann hier nicht eingegangen werden. Verf. gibt zuerst einige Vorbemerkungen über die normale Entwicklung des Ascaris-Eies, schildert dann die Entwicklung doppelt befruchteter Eier zunächst bis zum Stadium von 16 Zellen, wobei er drei Typen unterscheidet, — darauf die weitere Entwicklung. Das folgende Kapitel ist der Entwicklung zentrifugierter Eier gewidmet, und zwar der Entwicklung der einzelnen $\frac{1}{2}$ -Blastomeren von Ballkeimen und der Entwicklung ganzer Ballkeime. Im Abschnitt V wird die Frage erörtert, ob es bei Ascaris erbungleiche Chromosomenteilung gebe, — und verneint. Kapitel VI lautet: Ueber die Wertigkeit der primären Blastomeren und ihre Determinierung.

Die lithographischen Tafeln sind wundervoll gezeichnet (vom Verfasser) und ausgeführt. Ueberhaupt ist die ganze Ausstattung über alles Lob erhaben. (In den Seitenüberschriften von p. 195—213 ist selbstverständlich statt „abgerundeter“ Furchung zu lesen: „abgeänderter“.)

ANTON DOHRN. Gedächtnisrede, gehalten auf dem Internationalen Zoologen-Kongreß in Graz am 18. August 1910 von **Theodor Boveri**. Mit einem Bildnis DOHRNS nach dem Bronzerelief von ADOLF HILDEBRAND. Leipzig, S. Hirzel, 1910. 43 pp. Preis 1 M. 25 Pf.

BOVERI schildert in dieser warm empfundenen Gedächtnisrede das Leben und vor allem das Lebenswerk ANTON DOHRNS, das Entstehen, Aufblühen, Wachsen und Gedeihen der Zoologischen Station in Neapel. Jeder Biologe, der mit DOHRN in Berührung gekommen ist oder in Neapel gearbeitet hat, wird diesen Nachruf mit Interesse und wehmütigem Gedenken an den zu früh Dahingegangenen lesen. B.

Anatomische Gesellschaft.

Programm

für die 25. Versammlung in Leipzig, 23.—26. April 1911.

Vorsitzender: Herr VON EBNER.

Auf vielseitigen Vorschlag, sowie Einladung des Herrn Kollegen C. RABL findet die 25. Versammlung an demselben Orte und ungefähr zu derselben Zeit statt, wie die erste (Ostern 1887).

Tagesordnung:

Sonntag, den 23. April.

4 $\frac{1}{2}$ Uhr Nachm.: Vorstandssitzung, Georgiring 8 b I (Wohnung von Koll. RABL).

von 8 Uhr Abends an: Begrüßung im Burgkeller (Naschmarkt).

Montag, den 24. April.

9—1 Uhr: I. Sitzung.

1. Eröffnungsansprache des Vorsitzenden.
2. Rückblick auf die Gründung und die Entwicklung der Gesellschaft im ersten Vierteljahrhundert ihres Bestehens, vom ständigen Schriftführer.
3. Vorträge.

3—6 Uhr: Demonstrationen.

Dienstag, den 25. April.

9—1 Uhr: II. Sitzung.

Vorträge.

3 Uhr: Geschäftssitzung.

Vorstandswahlen für 1911—1914.

Rechnungslegung u. a.

4—6 Uhr: Demonstrationen.

7 Uhr: Gemeinsames Essen im „Kaiserhof“, Georgiring 7b (Ecke Schützenstraße). Kuvert 5 M.

Mittwoch, den 26. April.

9—1 Uhr: III. Sitzung.

3—6 Uhr: Demonstrationen.

Die Sitzungen und Demonstrationen finden auf dem Anatomischen Institut, Liebigstraße 13 (Ecke Nürnbergerstraße), statt.

Wegen Wohnung (Hotels) wende man sich an Herrn Prof. SPALTEHOLZ, wegen der mikroskopischen Demonstrationen an Herrn Prof. HELD, wegen Wandtafeln und makroskopischer Demonstrationen an Herrn Kustos SIEGLBAUER. Adresse dieser drei Herren: Anatomie (Liebigstr. 13), Leipzig.

Alle Anmeldungen zu Vorträgen und Demonstrationen sind — wie stets — an den unterzeichneten Schriftführer zu richten, und zwar bis zum 25. März, da die Vortragsliste laut Geschäftsordnung vier Wochen vor Beginn der Versammlung geschlossen wird. Die Zahl der Vortragenden ist auf 25 beschränkt.

Laut Beschlüssen der Gesellschaft von 1908 und 1909 soll von Besuchen und Privateinladungen während der Versammlung (Sitzungstage) abgesehen werden.

Der Vorstand.

I. A.: Der ständige Schriftführer.

K. v. BARDELEBEN.

Personalia.

Cagliari. Dr. GIUSEPPE STERZI, bisher Prosektor der menschlichen Anatomie und Professor der topographischen Anatomie in Padua, wurde zum Professor der normalen Anatomie und Direktor des Anatomischen Institutes an der hiesigen Universität ernannt.

Abgeschlossen am 23. Dezember 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 zwei Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht, ev. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen, oder Ausgleich durch Tafeln, der Preis 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXXVIII. Band.

❧ 10. Januar 1911. ❧

No. 2 und 3.

INHALT. Aufsätze. **Hugo Fuchs**, Ueber das Septomaxillare eines rezenten Säugetieres (*Dasybus*), nebst einigen vergleichend-anatomischen Bemerkungen über das Septomaxillare und Praemaxillare der Amnioten überhaupt. Mit 16 Abbildungen. p. 33—55. — **N. Loewenthal**, Zur Kenntnis einiger Fadenstrukturen in den Epidermiszellen von Froschlärven. Mit einer Abbildung. p. 55—67. — **K. Okajima**, Beiträge zur Kenntnis der knorpeligen oder knöchernen halbzirkelförmigen Kanäle bei Urodelen. p. 67—71. — **Aimé Mouchet**, Lymphatiques de l'articulation du poignet, et Topographie des lymphatiques profonds de l'avant-bras. Avec 2 planches. p. 71—79. — **H. Fischer**, Totaler, langbestandener Darmverschluß bei einer gesunden *Rana esculenta*. Mit einer Abbildung. p. 79—86. — **SIEGMUND MAYER** †. Von **Alfred Kohn**. p. 87—93.

Bücheranzeigen. **WILH. LUBOSCH**, p. 94—95. — **A. PRENANT, P. BOUIN, L. MAILLARD**, p. 95—96.

Zirkular betreffend den Neapler Tisch, p. 96.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ueber das Septomaxillare eines rezenten Säugetieres (*Dasybus*), nebst einigen vergleichend-anatomischen Bemerkungen über das Septomaxillare und Praemaxillare der Amnioten überhaupt.

Von Prof. **HUGO FUCHS**, Straßburg i. E.

(Aus dem anatomischen Institut zu Straßburg im Elsaß.)

Mit 16 Abbildungen.

Das Septomaxillare, bekanntlich ein Deck- und Belegknochen der Nasengegend, findet sich typischerweise bei Amphibien und

Reptilien¹⁾. Bei Amphibien entdeckt und schließlich an Formen aller 3 rezenten Ordnungen, Urodelen, Gymnophionen, Anuren, nachgewiesen, wurde es dann weiterhin auch bei rezenten Reptilien gefunden, und zwar zunächst bei Sauriern und Schlangen. Daran reihte sich seine Entdeckung bei Hatteria, und neuerdings wird seine Anwesenheit auch bei fossilen Reptilien erkannt und angegeben. Unter diesen paläontologischen Angaben ist für hier die wichtigste die von R. BROOM, daß ein Septomaxillare zwar den Anomodontia²⁾ fehle, den nahe verwandten Therocephalia jedoch sicher und damit allen Cynodontia (Theriodontia) wahrscheinlich zukäme³⁾.

Wir können demnach heute das Septomaxillare als ein bei Amphibien und Reptilien normalerweise vorkommendes, typisches Skelettstück ansehen. Im Gegensatz dazu ist sein Anschluß nach unten und oben, bei den Fischen und Säugern, noch nicht gefunden. Fast noch ganz ohne Anhaltspunkte sind wir in dieser Hinsicht bei den Fischen, während für die Säuger in nächster Zeit Licht und Klarheit in die Sache kommen dürfte.

Die Tatsache, daß ein Septomaxillare den Therocephalia und wahrscheinlich allen Cynodonten zukommt, legt die Vermutung sehr nahe, daß auch die Promammalia diesen Knochen besaßen: denn Therocephalia und Theriodontia sind die nächsten Verwandten der Promammalia. Die weitere Vermutung, daß dann unser Knochen von den Promammalia auf die Mammalia übertragen wurde, steht in Frage

1) Eine eingehende Zusammenstellung seines Vorkommens bei rezenten Formen findet sich bei GAUFF: „Neue Deutungen auf dem Gebiete der Lehre vom Säugetierschädel“ (Anat. Anz., Bd. 27, 1905). Ich verweise darauf.

2) Bezeichnung und Begriff „Anomodontia“ sind hier in dem ursprünglichen, engeren Sinne von OWEN gemeint und umfassen Formen wie Cryptocynodon, Esoterodon und Endothiodon; Prodicynodon, Chelyoposaurus, Dicynodon, Lystrosaurus, Oudenodon und Kistecephalus; Pristerodon und Opisthoctenodon. Später hat dann bekanntlich OWEN die Theriodontia ebenfalls unter die Anomodontia gestellt, um sie schließlich wieder davon abzutrennen. COPE faßte beide, nach Einschluß einiger weiterer Formen, als Theromorpha zusammen, und neuerdings hat SEELEY die erweiterte Form des Begriffes Anomodontia wieder aufgenommen und selbst noch erweitert. Ich halte es für das Beste, Begriff und Bezeichnung „Anomodontia“ im ursprünglichen OWENSchen Sinne zu verwenden, wie es auch BROOM tut und neuerdings überhaupt vielfach geschieht.

3) R. BROOM, On some little-known bones of the mammalian skull. Transactions of the South Afric. Philos. Society, Vol. 16, 1905—1907, p. 369—372; read June 27, 1906.

und kann, wie mir scheint, jetzt mit Sicherheit als richtig erwiesen werden.

Ich glaube nämlich, daß ein wahres, selbständiges Septomaxillare heute noch bei rezenten Säugern vorkommt, nämlich bei Edentaten, insbesondere bei *Dasypos*.

Wie mir die Durchsicht der Literatur ergab, hat R. BROOM vor einer Reihe von Jahren einen bis dahin unbekanntem, neuen Knochen im vorderen Teile der Nasenhöhle eines erwachsenen *Dasypos villosus* beschrieben¹⁾. Da die Arbeit keinerlei bildliche Darstellung enthält, ist es schwer, sich nach der Beschreibung eine gute Vorstellung von dem Knochen zu machen. Vergleichend-anatomisch weiß BROOM damit nichts anzufangen²⁾ und schlägt daher die indifferente Bezeichnung „nasal-floor bone“ vor.

In einer späteren Arbeit, über das JACOBSONSche Organ der Säuger³⁾, erwähnt BROOM den Knochen wieder, aber nur ganz nebenbei und ohne irgend weiter darauf einzugehen.

In einer dritten Mitteilung⁴⁾ endlich spricht BROOM die Vermutung aus, der in Rede stehende Knochen von *Dasypos* möchte ein Septomaxillare sein. Eine nähere und eingehende Begründung aber wird nicht gegeben.

Da, wie eben angegeben, aus BROOMS Beschreibung eine gute Vorstellung von dem in Rede stehenden Knochen nicht zu erhalten ist, da BROOM seine spätere Deutung des Knochens als Septomaxillare nicht begründet hat, da in der übrigen Literatur, soweit mir bekannt, BROOMS Angaben und Ausführungen keine Berücksichtigung, geschweige Anklang gefunden haben, da endlich in neuerer Zeit eine ganz andere

1) R. BROOM, On an apparently hitherto undescribed nasal-floor bone in the hairy armadillo. *Journal of Anatomy and Physiology etc.*, Vol. 31, New Ser. Vol. 11, 1897, p. 280—282.

2) Bei der Vergleichung zieht BROOM in Betracht: 1) das *Os paradoxum* (dumb-bell-shaped bone) des *Ornithorhynchus*; 2) „the prenasal bone of the pig“; 3) „a rudimentary inferior turbinal bone“; 4) the upper plate of the premaxillary of the *Monotremes*, das ist der *Processus extranasalis praemaxillaris*, von dem BROOM weiß und hier angibt, daß er ontogenetisch selbständig entsteht. Mit allen diesen Skelettstücken lehnt BROOM die Vergleichung, weil unmöglich (was BROOM begründet), ab.

3) R. BROOM, A Contribution to the Comparative Anatomy of the Mammalian Organ of JACOBSON. *Transact. of the Royal Society of Edinburgh*, Vol. 39, 1900, p. 231—255.

4) R. BROOM, On some little-known bones of the mammalian skull (read June 27, 1906). *Transactions of the South Afric. Philosoph. Society*, Vol. 16, 1905—1907, p. 369—372.

Hypothese über das Homologon des Septomaxillare bei den Säugern aufgestellt wurde, erscheint es wohl nicht überflüssig, wenn hier die Frage nochmals behandelt wird.

Seit mehreren Jahren besitze ich die Schnittserie durch den Kopf eines Dasyppusfetus (unbest. species), den ich der Güte meines Chefs, Prof. SCHWALBE, verdanke. Die Länge des Fetus beträgt, vom Scheitel bis zur Schwanzspitze, etwas über 9, vom Scheitel bis zur Schwanzwurzel rund 6 cm; die Kopflänge, von der Schnauzenspitze bis zum Nacken, etwa 3 cm. Die Nasengegend zeigt, in dem vordersten Abschnitte, einen selbständigen Deckknochen, wie er mir bisher von keinem anderen Säugetiere bekannt wurde.

Um die in Betracht kommenden Verhältnisse körperlich anschaulich zu machen und die Vergleichung zu erleichtern, habe ich ein Modell von den Skeletteilen angefertigt und in Fig. 1 und 2 dargestellt.

Das Knorpelskelett zeigt in der Umgebung und Umgrenzung der Fenestra narina, vor allem durch das Verhalten zweier Fortsätze, einige Besonderheiten, wie sie mir von anderen Säugern bisher nicht bekannt sind und die Vergleichung mit ähnlichen Bildungen bei anderen Formen etwas erschweren. Das Verhalten der beiden Fortsätze (*c.al.a* und *c.al.p*) ist folgendermaßen: Der eine, er heiße Cartilago alaris antica (*c.al.a*), entspringt, mit einer relativ schmalen, kaudalwärts gerichteten Wurzel, an der Uebergangsstelle des vorderen Randes der Fenestra narina in ihren oberen Rand und stellt eine breite U-förmig gekrümmte Platte, mit nach oben gerichteter und vom oberen Rande der Fenestra von außen her verdeckter Oeffnung, dar; die Ursprungswurzel geht, von vorn her, in den oberen Rand des lateralen Schenkels der Platte über (Fig. 1). Der zweite, Cartilago alaris postica (*c.al.p*), entspringt mit langer, anfangs breiter, dann sich verschmälernder, nach vorn gerichteter Wurzel im oberen Teile des kaudalen Randes der Fenestra narina und stellt ebenfalls eine breite, aber einfache Platte von unregelmäßiger Gestalt dar. Die gegenseitige Lage der beiden Fortsätze ist so, daß der vordere gleichzeitig mehr dorsal, der kaudale mehr ventral gelegen ist. Beide Fortsätze stehen nun aber auch noch untereinander in unmittelbarer, kontinuierlich knorpeliger Verbindung, und zwar durch eine ebenfalls U-förmig gekrümmte Platte, mit ungleichen Schenkeln und nach oben gerichteter Oeffnung (Fig. 1 *); die Platte entspringt, mit der Basis ihres lateralen Schenkels, auf dem oberen Rande der Wurzel der Cartilago alaris postica (*c.al.p*) und geht, nach vorn verlaufend, mit ihrem medialen Schenkel in die mediale Platte der Cartilago alaris antica (*c.al.a*) über. Der laterale Schenkel

dieser Verbindungsplatte ist kaudalwärts hoch und wird nach vorn zu niedriger, der mediale, umgekehrt, kaudalwärts niedrig und nach vorn zu hoch. Ueber die Entstehung der Verbindungsplatte kann ich nichts

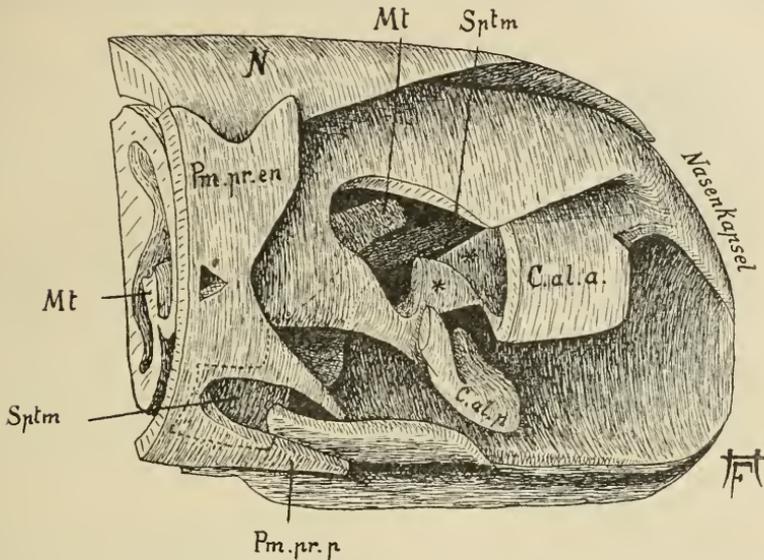


Fig. 1. Skelett des vorderen Abschnittes der Nasengegend eines Dasypusfetus in seitlicher Ansicht und etwas von unten gesehen; nach einem bei etwa 25-facher Vergr. angefertigten Wachsplattenmodelle.

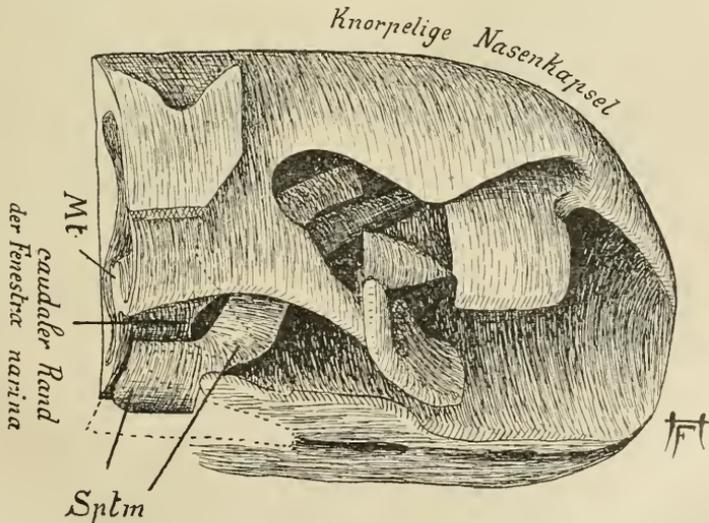


Fig. 2. Das Gleiche wie in Fig. 1, nach Entfernung des Nasale (*N*) und einiger Teile des Praemaxillare (*Pm*).

angeben und daher auch nicht entscheiden, wie sie genetisch auf die durch sie verbundenen Fortsätze zurückzuführen ist.

Durch die beschriebene Anordnung der Alarknorpel und ihre Verbindung kommt hier, etwa im mittleren Bereiche der Fenestra narina, ein nicht ganz, aber nahezu ganz geschlossener Knorpelring zustande, durch den der Vorraum des Nasensackes hindurchtritt zur äußeren Nasenöffnung (*Apertura nasalis externa*)¹⁾. Die Oeffnung dieses Knorpelringes könnte man vielleicht als *Fenestra narina accessoria* oder *Apertura nasalis cartilaginea propria* bezeichnen. Auf alle Fälle muß sie von der *Fenestra narina* geschieden werden.

Der Ursprungsstätte nach ist wohl die *Cartilago alaris antica* dem sogenannten *Processus alaris inferior*, wie er z. B. an den GAUPPSchen Modellen von *Rana*, *Lacerta* und *Echidna* (s. Fig. 8, 9 und 14, auf p. 42, 43 und 49) dargestellt ist, zu vergleichen, die *Cartilago alaris postica* dagegen dem sogenannten *Processus alaris superior*. Die Bezeichnungen *superior* und *inferior* scheinen mir indessen für *Dasypus* nicht recht zu passen, da hier sonst der *Processus superior* mehr nach unten, der *inferior* mehr nach oben gelegen wäre; ich ziehe daher die Bezeichnung *posticus* und *anticus* vor.

In der Umgebung des kaudalen und des hinteren Abschnittes des ventralen Randes der *Fenestra narina* befindet sich das *Praemaxillare* (*Pm* Fig. 1—6), und zwar der *Processus palatinus* (*pr.p*) und *extranasalis* (*pr.en*). Der Knochen deckt den unteren Teil des kaudalen Randes der *Fenestra narina* von außen zu, während sein *Processus extranasalis* vom oberen Teile des gleichen Randes etwas kaudalwärts entfernt liegt, jedoch nur in geringem Abstände (Fig. 1, p. 37). Außerdem aber deckt das *Praemaxillare*, in der Umgebung des unteren Abschnittes des kaudalen Randes der *Fenestra narina*, auch einen Deckknochen, wenigstens teilweise, zu (Fig. 1 und 2 *Sptm*); einen Deckknochen, dessen Selbständigkeit und Verhalten zum Knorpelskelette auch aus den Figg. 3—6 (*Sptm*) zu ersehen ist. Um diesen Deckknochen handelt es sich jetzt.

Wie die Figg. 2, 3 und 4 zeigen, liegt in der Umgebung des unteren Abschnittes der *Fenestra narina*, da wo dieser Rand in den

1) Nach einer Notiz von GAUPP, in seiner oben erwähnten Arbeit, zu schließen, erinnern diese Verhältnisse an *Ornithorhynchus*, bei dem ein vollständig geschlossener Knorpelring den Durchtritt des Nasenschlauches zur *Apertura nasalis externa* zu umgeben scheint. Ich stimme GAUPP vollkommen zu, daß die Begriffe und Bezeichnungen „*Apertura nasalis externa*“, „*Fenestra narina*“ und „*Apertura piriformis*“ streng auseinanderzuhalten sind.

ventralen Rand der Fenestra überzugehen sich anschickt, auf der Außenseite des Knorpelskelettes, eine Knochenplatte, welche sich kaudalwärts ausdehnt bis dicht vor die Ausmündung des JACOBSONSchen

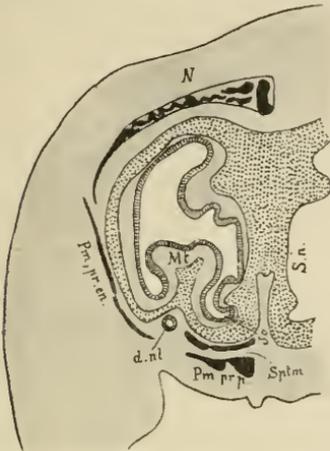


Fig. 3.

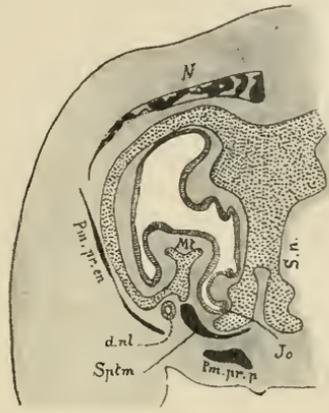


Fig. 4.

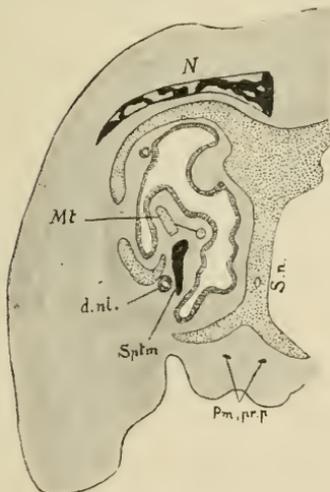


Fig. 5.



Fig. 6.

Fig. 3—6. 4 Schnitte aus der vorderen Nasengegend eines Dasyurusfetus, zur Erläuterung der Beziehungen des Septomaxillare (*Sptm*).

Organes in die Mundhöhle und so stellenweise noch unter den Anfang dieses Organes (*Jo* in Fig. 3 und 4) zu liegen kommt. Sie liegt, in transversaler Richtung, dem Boden der Nasenkapsel an, wobei sie die transversal gebogene Form des Knorpels wiederholt, und ist, nach Art der Deckknochen, vom Knorpelgewebe durch dazwischen tretendes Bindegewebe völlig getrennt. Auch von dem sie bedeckenden Teile des

Praemaxillare ist sie getrennt (Fig. 3 und 4), und zwar durch einen relativ breiten, mit Bindegewebe erfüllten Raum; sie ist also dem Praemaxillare gegenüber ebenso selbständig wie gegenüber dem Knorpelskelette. Daß wir es hier mit einem wirklichen und selbständigen Beleg- oder Deckknochen zu tun haben, kann demnach nicht zweifelhaft sein.

Nach vorn zu (schnauzenwärts) wendet sich dann die vordere obere Hälfte der Knochenplatte (*Sptm* in Fig. 1, 2 und 4), um den kaudalen Rand der Fenestra narina herum, unterhalb der Wurzel der Cartilago alaris postica und kaudal von der Fenestra narina accessoria, in den Innenraum der Nasenhöhle hinein und gesellt sich hier der Concha inferior, dem Maxilloturbinale (*Mt*), zu, tritt also in den Muschelwulst ein (Fig. 4 und 5). Hier bleibt der Knochen, im großen und ganzen, an der medioventralen Seite der Concha (Fig. 1, 2, 4 und 5), überragt aber, sich mehr und mehr verschmälernd, nach vorn zu das vordere Ende derselben.

Das spezielle Verhältnis zur Concha in diesem vorderen Abschnitte ist folgendermaßen: Die Concha läuft, wie aus Fig. 4 und 5 zu ersehen, nach vorn in zwei aus ihrem oberen Rande hervorgehende Fortsätze aus, einen lateralen und einen medialen. Der laterale ist am längsten und reicht am weitesten nach vorn. Diesem nun gesellt sich der Deckknochen (*Sptm*) zu (Fig. 5, 1 und 2), und ihn speziell überragt derselbe nach vorn zu.

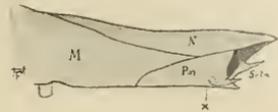
Das vordere Ende des Deckknochens liegt kurz vor der Einmündungsstelle des Ductus nasolacimalis in den Nasenschlauch (Fig. 6 *Sptm* und *d.nl*) und schließt mit einer halbmondförmig gekrümmten, schmalen Platte, welche bis in die Nähe der Cartilago alaris antica reicht und hier der Verbindungsbrücke derselben mit der Cartilago alaris postica benachbart liegt.

Zum Ductus nasolacimalis steht der Deckknochen in unmittelbarer Beziehung, und zwar fast in ganzer Länge, indem, wie aus Fig. 3—6 zu ersehen ist, der Ductus (*d.nl*) dicht neben dem Knochen hinzieht, im allgemeinen auf seiner lateralen Seite. Vorn wendet sich der Ductus um die untere (ventrale) Seite des Knochens herum medialwärts, um sich mit dem Nasenschlauch zu vereinigen (Fig. 6).

Was aus dem beschriebenen Deckknochen während der weiteren Entwicklung wird und wie er sich beim erwachsenen Tiere verhält, darüber kann ich nichts Genaueres mitteilen. Immerhin glaube ich ihn an dem Schädel eines erwachsenen *Dasypus peba* der hiesigen anatomischen Sammlung mit Sicherheit wiedererkannt zu haben und teile darüber folgendes mit.

Leider ist, durch die Mazeration, das Knorpelskelett der Nase, bis auf wenige Reste, zerstört, so daß über Beziehungen zu diesem nichts auszumachen ist. Im übrigen verhält sich der (beiderseits vorhandene) Knochen folgendermaßen (s. Fig. 7 *Sptm*): Er liegt, mit einer basalen Platte, dem Praemaxillare (*Pm*), unmittelbar vor dem Foramen incisivum, d. i. der Ausmündungsstelle des JACOBSONSchen Organes (*),

Fig. 7. Nasengegend des mazerierten Schädels eines erwachsenen (weiblichen) *Dasyus peba*, zur Demonstration des Septomaxillare (*Sptm*); natürl. Größe.



auf (s. oben die Angaben für die fetalen Verhältnisse); liegt also mit diesem Teile innerhalb der knöchernen Nasenhöhle. Dann wendet sich der Knochen etwas lateralwärts und nach vorn, tritt in die Apertura piriformis ein, gibt, entsprechend dem vorderen unteren Rande des Praemaxillare und dicht über diesem, einen kleinen spitzen, vorwärts gerichteten Fortsatz ab, wendet sich nun auch noch nach oben und endet mit einer in zwei Fortsätze (einen lateralen kleineren und einen medialen größeren) gespaltenen Spitze. Der ganze letzte Abschnitt ragt aus der Apertura piriformis heraus.

Mit dem Praemaxillare ist der Knochen nur ganz locker verbunden: er läßt sich ohne Mühe hin und her bewegen. Die Verbindung geschieht offenbar nur durch Bindegewebe, das bei der Mazeration erhalten blieb. Der Knochen ist also auch noch im erwachsenen Zustande durchaus selbständig.

Daß dieser Knochen dem oben vom Fetus beschriebenen entspricht, erscheint mir, nach der ganzen Topographie, unzweifelhaft.

Vergleichung: Es fragt sich nun, wie dieser neue Knochen zu deuten ist.

Daß dieser Deckknochen mit keinem der bisher bei den Säugern bekannten in Beziehung zu bringen ist, steht wohl ohne weiteres fest.

Man könnte demnach zunächst an eine Neubildung denken. Indessen gehört das nicht zu den einleuchtenden Wahrscheinlichkeiten, und man wird sich zu einer solchen Annahme nur im äußersten Notfalle drängen lassen, nur dann, wenn gar keine Aussicht auf die Möglichkeit der Ableitung von einem Knochen niedriger Formen besteht.

Sehen wir uns nun bei diesen letzteren um, so kann es, um mein Urteil gleich vorwegzunehmen, nach meiner Ansicht gar nicht zweifelhaft sein, daß hier ein Homologon des Septomaxillare der Quadrupeda

nonmammalia vorliegt, und zwar im allgemeinen im nächsten Anschlusse an die Verhältnisse der Reptilien.

Bei den Urodelen liegt das Septomaxillare noch ganz außerhalb der Nasenhöhle, auf der Außenseite des Knorpelskelettes, in der kaudalen Umgebung der Fenestra narina.

Bei den Anuren (Fig. 8) besitzt der Knochen, wie GAUPPS Modell vom Froscheranium lehrt, zwei Teile: einen außerhalb der Nasenhöhle gelegenen, die Pars extranasalis, welche sich am alten, ursprünglichen Orte auf der Außenseite des Knorpelskelettes, im kaudalen Bereiche der Fenestra narina befindet, und einen innerhalb der Nasenhöhle ge-

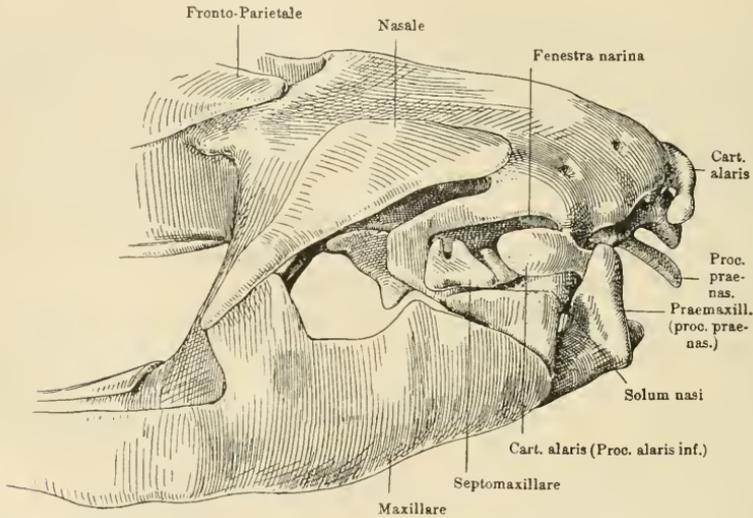


Fig. 8. Skelett der Nasengegend eines jungen Frosches (*Rana fusca*) von 2 cm Länge; rechte Seite. Kopie nach GAUPP; etwas verkleinert.

legenen, neuen Teil, die Pars intranasalis, welche sich, im Anschluß an die Pars extranasalis, aus kaudaler Richtung in die Nasenhöhle hineingeschoben hat.

Für die Saurier unter den Reptilien hat GAUPP, durch sein Modell vom Cranium der *Lacerta agilis*, die Verhältnisse ebenfalls klargestellt (Fig. 9). Auch hier besitzt das Septomaxillare zwei Teile: eine Pars extranasalis und eine Pars intranasalis. Jene ist relativ sehr klein und liegt typischerweise am alten Platze: im Gebiete des kaudalen Randes der Fenestra narina, von wo aus sie noch auf deren unteren Rand übergeht. Die Pars intranasalis dagegen ist auffallend groß, hat sich viel weiter als bei *Rana* in die Nasenhöhle vorgeschoben, indem sie bis zum Septum nasi vorgedrungen ist. Dabei bedeckt sie,

von oben her, das JACOBSONSche Organ, und zwar in dessen ganzer Länge. Kaudal endet sie, wie ich in meinen Serien sehe, mit dem kaudalen Ende dieses Organes, vorn aber überragt sie sein vorderes Ende und reicht im Nasenvorhofe bis in gleiche Ebene mit der Apertura nasalis externa. — Zum Tränennasengang hat der Knochen gar keine Beziehungen.

Für Hatteria sind die Verhältnisse bereits wiederholt beschrieben: von SCHAUINSLAND¹⁾ und HOWES und SWINNERTON²⁾. Ich kann, auf Grund eigener Beobachtungen, die Angaben dieser Autoren im allgemeinen bestätigen. Es bestehen aber immer noch einige Unklar-

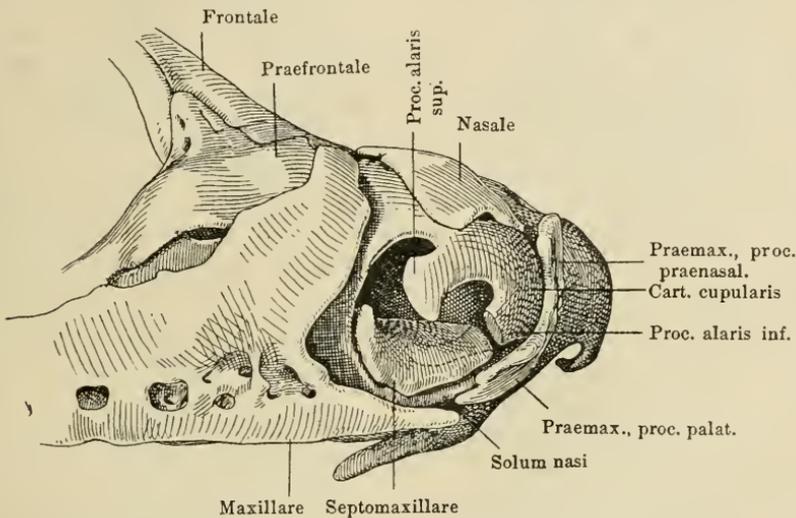


Fig. 9. Skelett der Nasengegend eines 47 mm langen Embryo von *Lacerta agilis*; rechte Seite, von außen und etwas von vorn. Kopie nach GAUPP; etwas verkleinert.

heiten, weshalb ich hier etwas näher auf die Verhältnisse dieses Tieres eingehe und mitteile, was ich in meinen Embryonenserien finde. Dabei beschränke ich mich im wesentlichen auf die Befunde an einem 4 cm langen Embryo.

Das Septomaxillare bildet, in seinem kaudalen Teile, eine vertikal gestellte, gekrümmte, lateralwärts konvexe Platte (Fig. 12 *Sptm*), welche

1) H. SCHAUINSLAND, Weitere Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Hatteria. Skelettsystem, schalleitender Apparat, Hirnnerven etc. Arch. f. mikrosk. Ant. und Entwicklungsgesch., Bd. 56, 1900.

2) G. B. HOWES and H. H. SWINNERTON, On the development of the Tuatara, *Sphenodon punctatus* etc. Trans. of the Zool. Soc. of London, Vol. 16, 1901.

am kaudalen Rande der Fenestra narina gelegen ist, genauer: in der Ecke, welche vom kaudalen und unteren Rande der Fenestra gebildet wird. Dabei ist besonders bemerkenswert: 1) daß sich der Knochen, mit einem kurzen, aber hohen Fortsatze, auf die Innenseite des kaudalen Randes der Fenestra narina erstreckt (Fig. 11 *Sptm*), auf die Innenseite der lateralen Nasenkapselwand, von der nach unten die Cartilago ectochoanalis abgeht (*C.ech* in Fig. 11 und 10); 2) daß die nach vorn davon gelegenen Teile des Knochens sich so ziemlich in gleicher Flucht mit dem Knorpel halten, d. h. lateralwärts nur wenig über die Ebene des Knorpels vorspringen (vgl. Fig. 11 und 12); 3) daß — es ist der wichtigste Punkt — das kaudale Ende des Knochens sich nahezu bis in gleiche Frontalebene mit dem vorderen, leistenartigen Ende oder Ausläufer der Nasenmuschel und der Einmündungsstelle des Ductus nasolacimalis in den Nasenschlauch ausdehnt; wie dies ohne weiteres erhellt aus einem Vergleiche der Fig. 11, in der das kaudale Ende des Septomaxillare zu sehen ist (*Sptm*), mit Fig. 10, einem nur um 3 Schnitte weiter kaudal gelegenen Schnitte, welcher den Tränennasengang (*d.nl*), unmittelbar neben seiner Einmündung, sowie den vorderen leistenartigen Ausläufer der Concha (*C[mt]*) erkennen läßt. Es hat also das Septomaxillare der Hatteria, insbesondere sein kaudaler Teil, nachbarliche Beziehungen zur Nasenmuschel und zum Tränennasengang, wobei es höher liegt als dieser, aber tiefer als jene (vgl. Fig. 10 und 11).

Vorn geht das Septomaxillare, und zwar sein unterer Rand, in eine horizontal gestellte Platte über (Fig. 13 *Sptm*), welche mit ihrem medialen Rande sehr bemerkenswerte Beziehungen zu dem sich stellenweise eigentümlich verhaltenden Knorpelskelette eingeht. Der Knochen lehnt sich nämlich, mit der unteren Fläche seines medialen Randes, an die obere Fläche der lateralen Ecke einer von der Knorpelseitenwand nach innen vorspringenden Knorpelleiste an (Fig. 13). Diese Knorpelleiste legt sich über den vordersten Teil des JACOBSONSchen Organes (*Jo*), aber nur über dessen laterale Hälfte, und streckt sich einer vom Nasenseptum (*S.n*) ausgehenden, die mediale Hälfte des JACOBSONSchen Organes von oben bedeckenden Knorpelleiste entgegen. Der Seitenwandknorpel verschmilzt hier mit dem unter dem JACOBSONSchen Organe gelegenen, vom Septum noch vollständig getrennten Paraseptalknorpel (*C.pst*) und geht schon im nächsten Schnitte kontinuierlich in denselben über. Indem dann im 3. und 4. nächsten Schnitte nach vorn Paraseptalknorpel und Septum narium, und noch einige Schnitte weiter nach vorn schließlich auch die beiden Knorpelleisten an der Decke des JACOBSONSchen Organes miteinander ver-

schmelzen, entsteht um das vordere Ende des JACOBSONSchen Organes eine ringsum geschlossene Knorpelkapsel. Diese wird also zusammengesetzt durch 4 Teile: Septum narium, Paraseptalknorpel, seitliche Leiste des Septums und Teile der lateralen Kapselwand. Das Septomaxillare, welches noch einige Schnitte nach vorn von dem in Fig. 13 abgebildeten Schnitte vorhanden ist, behält überall die in diesem dar-

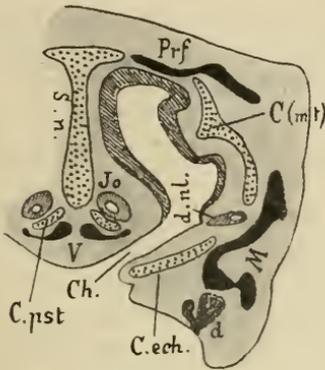


Fig. 10.

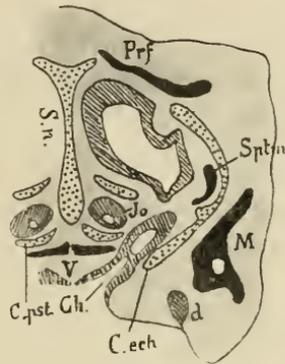


Fig. 11.

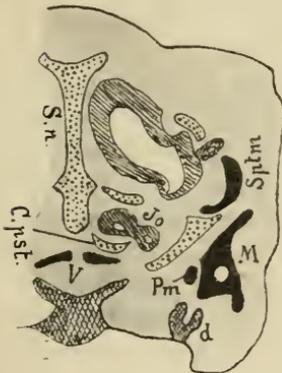


Fig. 12.

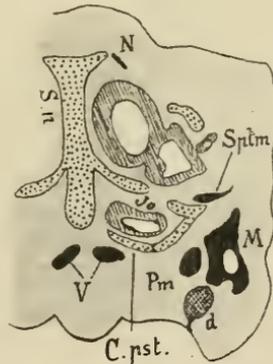


Fig. 13.

Fig. 10—13. 4 Schnitte aus der Nasengegend eines 4 cm langen Hatteriaembryos, zur Demonstration des Septomaxillare (*Sptm*). Die Schnitte 11—13 folgen in der Serie, in kaudo-oraler Richtung, unmittelbar aufeinander; Schnitt 10 liegt 3 Schnitte kaudal von 11.

gestellte Lage bei, erstreckt sich insbesondere nirgends tiefer ins Innere der Nasenhöhle hinein.

Es ergibt sich also, daß das Septomaxillare der Hatteria als Ganzes im Gebiete des Nasenvorhofes liegt und sich kaudalwärts bis zum Anfange der Muschelzone erstreckt. Es hat nicht nur, mit seinem

kaudalen Teile, nachbarliche Beziehungen zum vorderen Ende der Concha und des Ductus nasolacimalis, sondern auch, mit seinem vorderen Teile, Beziehungen zum vordersten Abschnitte des JACOBSONSchen Organes; das letztere allerdings nur indirekt, indem es von diesem Organe durch Knorpel getrennt und auch stets in relativ bedeutender Entfernung bleibt. Rechnet man noch hinzu, daß sich der Knochen nur ganz wenig gegen das Innere der Nasenhöhle vorstreckt, vor allem sich nicht an der Bildung der Decke des JACOBSONSchen Organes beteiligt, so tritt die Verschiedenheit seines Verhaltens von dem Verhalten des Septomaxillare der Lacerta deutlich hervor.

Indessen: trotz dieser Verschiedenheiten unterliegt es gar keinem Zweifel, daß wir es in beiden Formen mit dem gleichen Knochen zu tun haben.

Bei Dasypus (Fig. 1 und 2, p. 37) nun beginnt der in Rede stehende Knochen ebenfalls in der Uebergangsecke des kaudalen Randes der Fenestra narina in den ventralen Rand derselben, liegt hier also genau an gleicher Stelle wie bei Hatteria und Lacerta. Er verhält sich sogar noch etwas primitiver als bei diesen Formen, und zwar insofern, als er einen größeren noch ganz außerhalb der Nasenhöhle, lateral von der Knorpelwand gelegenen Teil entwickelt; womit, nach den Verhältnissen bei den Amphibien zu urteilen, ganz entschieden ein primitives Merkmal gegeben ist.

Auch zum Ductus nasolacimalis fanden wir die innigsten Beziehungen; d. h. auch hier ein, im Prinzip, mit Hatteria gemeinsames Merkmal, wengleich im speziellen gewisse Verschiedenheiten bestehen, und bei Dasypus diese Beziehungen noch viel inniger sind als bei Hatteria und vielleicht mehr an die Amphibien erinnern, bei denen vielfach sehr innige Beziehungen zwischen Knochen und Ductus bestehen.

Ganz an die Verhältnisse der Reptilien aber, besonders an die der Saurier, erinnert dann das tiefe Hineinragen in die Nasenhöhle, und zwar in den Vorhof derselben, bis in das Gebiet der Fenestra narina accessoria und damit der Apertura nasalis externa; ganz wie bei Lacerta. Daß sich der Knochen bei Dasypus, im Gegensatz zu den Reptilien, noch in Gesellschaft des vorderen Abschnittes der unteren Muschel befindet, ist weniger belangreich und erklärt sich aus der Tatsache, daß die Concha bei den Säugern eine viel stärkere Entfaltung erfahren hat als bei den genannten Reptilien und demgemäß weiter nach vorn reicht als bei diesen. Indessen auch hier fehlt es nicht an Anknüpfungspunkten. Ich habe vorhin darauf hingewiesen, daß bei Hatteria das kaudale Ende des Septomaxillare unmittelbar

nach vorn von dem leistenartigen Ausläufer der Concha gelegen ist und außerdem etwas tiefer als derselbe. Denken wir uns bei einer solchen Form die Concha sich weiter nach vorn ausdehnen, dann kommt sie, mit ihrem vorderen Abschnitte, in den Bereich des Septomaxillare und zwar über dieses zu liegen; es wäre dann dem Septomaxillare die Möglichkeit gegeben, von unten her in den Muschelwulst einzutreten und sich der Muschel zuzugesellen, so wie wir es bei *Dasypus* sehen.

Eine weitere Uebereinstimmung mit dem Septomaxillare der Hatteria ist das Fehlen unmittelbarer Beziehungen zum JACOBSONSchen Organe. Die innigen Beziehungen zu diesem, wie sie sich bei *Lacerta* und, wie ich an meinen Embryonenserien sehe, in gleicher Weise auch bei Schlangen (*Tropidonotus*) finden, sind als sekundär erworben und für die *Streptostylica* charakteristisch anzusehen. Bei Hatteria ist das Septomaxillare ja nur dem allervordersten Abschnitte des JACOBSONSchen Organes benachbart, und das nicht einmal sehr nahe; ebenso tritt bei *Dasypus* der fragliche Knochen nur mit dem äußersten vorderen Teile dieses Organes, mit der Stelle seines Zusammenhanges mit dem Nasenschlauche (Fig. 3 und 4, p. 39), in nachbarliche Beziehung. In dieser Hinsicht steht, wenn meine Vergleichung richtig ist, also *Dasypus* noch viel tiefer als die Saurier und nähert sich viel mehr Hatteria. Ich betrachte daher auch die allgemeine Uebereinstimmung zwischen *Dasypus* und *Lacerta*, gegeben in dem weiten Hineinragen des Knochens in die Nasenhöhle, speziell in deren Vorhof, nur als Konvergenzerscheinung, die mit näheren Beziehungen zwischen Säuger und Saurier nichts zu tun hat, aber vielleicht von einem gleichen oder ähnlichen Ausgangszustande entsprungen ist. Dieser könnte wohl im allgemeinen dem Zustande von Hatteria entsprochen haben.

Ich hoffe, daß, nach dem Mitgeteilten, die Vergleichung des in Rede stehenden Deckknochens von *Dasypus* mit dem Septomaxillare der Quadrupeda nonmammalia wohl begründet erscheint; ja ich persönlich zweifle nicht im geringsten, daß wir hier in der Tat das echte Septomaxillare eines Säugetieres vor Augen haben.

Es bleibt nun festzustellen, ob ein solches echtes, selbständiges Septomaxillare auch noch bei anderen Säugern vorkommt. Ich selbst habe bisher, in meinen daraufhin durchgesehenen Serien von *Didelphys*, *Erinaceus*, *Talpa*, *Lepus*, *Mus*, *Felis* und *Homo*, nichts davon gefunden. Indessen daraus ist nicht zu schließen, daß es am Ende nicht doch einer oder der anderen Form zukäme. Als zweifellos rudimentäres Skelettstück könnte der Knochen etwa sehr spät auftreten oder ist vielleicht nur vorübergehend da. Es sind also systematische Unter-

suchungen erforderlich. Möglich ist es immerhin, daß alle anderen rezenten Säuger den Knochen bereits endgültig eingebüßt haben.

Auf alle Fälle aber ist durch die Beobachtung an *Dasyus* der Beweis gebracht, daß den Säugern ursprünglich ein Septomaxillare zukam. Damit ist ein weiterer Schritt zum Anschluß an tiefer stehende Formen vorwärts getan; dabei möchte ich betonen, daß auch hier, wie fast überall am Skelett, die speziellen Verhältnisse mehr auf den Anschluß an Reptilien hinweisen als an die Amphibien. Von ganz besonderem Interesse erscheint in dieser Hinsicht die oben bereits hervorgehobene Tatsache, daß den Theriodontiern ebenfalls ein Septomaxillare zukam, d. h. derjenigen Gruppe ausgestorbener Reptilien, welche, auf Grund der Skelettverhältnisse, auch nach meiner Ansicht als die nächsten Verwandten der Promammalia zu gelten haben.

GAUPP¹⁾ hat in neuerer Zeit die Hypothese aufgestellt, daß den Säugern, und zwar allen, ein Septomaxillare wohl zukäme, aber nicht mehr selbständig, sondern, als mit dem Praemaxillare verschmolzen, in dessen Processus extranasalis, also demjenigen Teile, welcher die Apertura piriformis des mazerierten knöchernen Schädels bilden hilft, zu suchen sei.

Die Beweise für diese Ansicht entnimmt GAUPP den von ihm näher erforschten Verhältnissen von *Echidna* und zwar hauptsächlich folgenden zwei Tatsachen (s. Fig. 14): 1) der schon (früher bekannten) selbständigen und vom Processus palatinus unabhängigen ontogenetischen Entstehung des Processus extranasalis des Praemaxillare (beide Teile verschmelzen dann später miteinander); 2) den Lagebeziehungen des Processus extranasalis praemaxillaris zum Knorpelskelett: er liegt auf der Außenseite des Knorpelskelettes, in der Umgebung der Fenestra narina, in der Nähe ihres kaudalen Randes, hat also in der Tat eine gewisse bemerkenswerte Ähnlichkeit der Lage mit dem Septomaxillare der Nonmammalia.

Ich halte diese Gründe durchaus nicht für zwingend und kann ihre Beweiskraft nicht anerkennen.

Ich unterscheide zunächst zwischen den Mammalia monotremata und M. ditremata.

Was die Ditremata betrifft, so habe ich für *Dasyus* oben einen neuen, großenteils innerhalb der Nasenhöhle gelegenen Deckknochen beschrieben, für den nach meiner, mit BROOM übereinstimmenden An-

1) E. GAUPP, Neue Deutungen auf dem Gebiete der Lehre vom Säugetierschädel. Anat. Anz., Bd. 27, 1905, p. 273—310.

sicht als Vergleichsobjekt nur das Septomaxillare der Nonmammalia in Betracht kommt. Ich habe diese Vergleichung oben begründet.

Nun besitzt aber *Dasyus* einen *Processus extranasalis praemaxillaris* (Fig. 1 und 2 und 3—6 *pr.en*), welcher ganz zweifelsohne dem gleichnamigen Knochenstücke der übrigen Ditremata entspricht. Daraus folgt dann, daß der *Processus extranasalis praemaxillaris* der Ditremata überhaupt nicht dem Septomaxillare entsprechen kann, obwohl — das soll nicht geleugnet werden — dieses Knochenstück, wie die Fig. 1 und 2 (p. 37) zeigen, ganz ähnliche Beziehungen zum Knorpelskelett der Nase hat wie das Septomaxillare: auch es liegt,

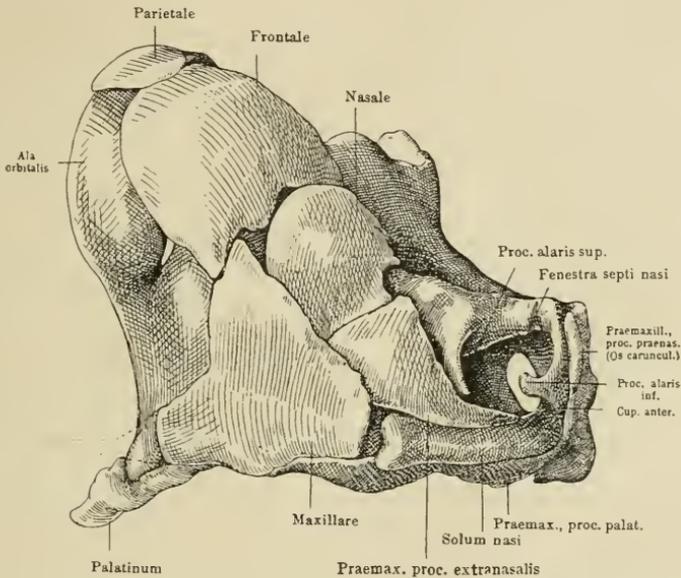


Fig. 14. Skelett der Nasengegend eines Embryo von *Eehidna hystrix*. Kopie nach GAUPP; verkleinert. Die GAUPP'sche Bezeichnung „Septomaxillare“ von mir in „Praemaxillare, processus extranasalis“ abgeändert.

wie gesagt, in der Nachbarschaft des kaudalen Randes der *Fenestra narina*. Dies ist, wie die Verhältnisse von *Dasyus* lehren, eine diesen beiden Knochen zukommende Eigenschaft, eine, wenn ich mich so ausdrücken darf, Konvergenzerscheinung der beiden Knochen, welche mit irgendwelchen gegenseitigen genetischen Beziehungen nichts zu tun hat. Ich komme gleich noch einmal darauf zurück.

Bezüglich der *Monotremata* müßte man, sollte für sie die GAUPP'sche Hypothese aufrecht erhalten werden, annehmen, daß ihr *Processus extranasalis praemaxillaris* demjenigen der *Ditremata* nicht entspräche. Das wäre indessen eine Annahme, der ich allerdings nicht zustimmen

könnte. Mir scheint die Topographie keinen Zweifel darüber zu lassen, daß die Processus der beiden Gruppen einander homolog sind. Ich kann demnach auch im Processus extranasalis der Monotremen kein Septomaxillare erblicken.

Es fragt sich dann, wie die von GAUPP zu gunsten seiner Hypothese angeführten, oben genannten Tatsachen zu erklären sind.

1) Die selbständige, vom übrigen Teile des Knochens unabhängige ontogenetische Entstehung des Processus extranasalis praemaxillaris der Echidna sehe ich nicht als ein primäres Verhalten an, sondern als durchaus sekundär, als eine sekundäre Abänderung der ontogenetischen Vorgänge.

Als Kausalmoment für diese Abänderung ist wohl anzusehen eine für Echidna charakteristische, bei den Ditre mata, soweit meine Erfahrung reicht, nicht vorhandene (auch bei Dasypus fehlende, Fig. 1 und 2) Eigentümlichkeit der knorpeligen Nasenkapsel: eine auffallend starke Entfaltung und ventrale Ausdehnung des lateralen Randes des Nasenbodens nach Art einer langgestreckten starken Leiste, die von GAUPP an seinem Modelle vom Echidnacranium dargestellt und als Crista marginalis bezeichnet wurde (Fig. 14 Solum nasi, Crista marginalis). Die Lage dieser stark vorspringenden Knorpelleiste ist derart, daß sie durch ihren Rand das entstehende Praemaxillare gleichsam entzweischneidet in zwei Teile: einen vorderen ventralen, die Pars palatina, und einen kaudalen dorsalen, den Processus extranasalis.

Die starke Entfaltung des seitlichen unteren Randes der knorpeligen Nasenkapsel hinwiederum steht offenbar in Zusammenhang mit den vielfachen Besonderheiten und ganz speziellen Eigentümlichkeiten, welche gerade Echidna, sowohl am Gaumen und Nasenskelette, wie überhaupt in der ganzen vorderen Schädel- und Kopfgegend, darbietet (Zunge, Verlust der Zähne etc.); Besonderheiten, die in letzter Linie bedingt sind durch die gänzlich einseitige Anpassung an eine ganz spezifische Lebensweise, insbesondere der Nahrungsaufnahme. Ich sehe in alledem die Folgen einer ganz einseitigen Entwicklung und kann daher auch in der damit zusammenhängenden besonderen Entwicklungsweise des Praemaxillare, in der zunächst selbständigen Entstehung der beiden Hauptteile desselben, der Pars palatina und des Processus extranasalis, und der erst sekundär erfolgenden Verschmelzung der beiden, nur eine sekundäre Abänderung der ontogenetischen Entwicklungsweise erblicken, nicht aber ein ursprüngliches Verhalten. Ich stelle diese selbständige ontogenetische Entstehung des Processus extranasalis praemaxillaris auf eine Stufe mit der bei Echidna selbständigen (von GAUPP gefundenen) Entstehung der Haupt-

masse der Pars perpendicularis ossis palatini, worüber ich vor einiger Zeit (Anat. Anz., Bd. 36, p. 32—95) ausführlich gehandelt habe: ich halte sie für die Erscheinung und Folge einer sogenannten „Primordial-division“ und finde also in diesem Punkte Echidna viel mehr abgeändert und viel weiter vom ursprünglichen Säugerzustande entfernt als alle bisher darauf näher untersuchten Ditre mata¹⁾.

1) Meine Ansicht, daß das bei Echidna über dem von GAUPP als Palatinum schlechthin gedeuteten Knochen gelegene, selbständig entstehende Deckknochenskelettstück, das nach GAUPP ein Abkömmling des Parasphenoids der Nonmammalia (und zwar seines Crus transversum) sein soll, nichts anderes ist als die Hauptmasse der Pars perpendicularis des Palatinums der übrigen Säuger, und zwar die Hauptmasse desjenigen Teiles der Pars perpendicularis, welcher dem ursprünglichen, eine einfache Platte darstellenden Palatinum der Quadrupeda nonmammalia entspricht, halte ich auch gegenüber den neuesten gegen mich gerichteten polemischen Ausführungen und Angriffen GAUPPS (Anat. Anz., Bd. 37, p. 352—377) selbstverständlich in vollem Umfange aufrecht; ebenso meine ganze Beweisführung, trotz der GAUPPSchen Kritik, die im wesentlichen wohl nur persönliche Zwecke verfolgt, weshalb ich ihr gern weite Verbreitung wünsche. Ich halte ferner aufrecht, daß das Pterygoid der Mammalia ditremata (die sogenannte mediale Lamelle des Keilbeinflügelfortsatzes) ein echtes Pterygoid ist, kein Parasphenoid, und ferner, daß dieses Pterygoid der Mammalia ditremata also auch dem Pterygoid der Monotremen entspricht, nicht aber jenem Knochenstücke der Echidna, das, wie gesagt, GAUPP als Parasphenoid deutet, ich jedoch als Hauptmasse der Pars perpendicularis ossis palatini, soweit dieselbe dem ursprünglichen Palatinum zu vergleichen ist, d. i. der Hauptmasse der von GAUPP so genannten Lamina medialis. Die von GAUPP (bei Echidna) so genannte Lamina lateralis der Pars perpendicularis ossis palatini (die ich mittlerweile bei Mus und Felis ontogenetisch genau verfolgt und dabei für beide etwas verschieden gefunden habe; sie ist hier gegen die Augenhöhle gerichtet und entspricht daher vielleicht dem [ontogenetisch relativ spät entstehenden] Processus orbitalis des menschlichen Gaumenbeines, was ich indessen noch nicht bestimmt behaupten will) ist jedenfalls eine Neuerwerbung der Säugtiere, hat mit dem alten Nonmammalienpalatinum nichts zu tun und wurde daher in meiner erwähnten, von GAUPP deshalb heftig getadelten Arbeit (Anat. Anz., Bd. 36, p. 33—95) nicht in Betracht gezogen; indessen mit Absicht, weil nämlich ihre näheren genetischen Beziehungen und morphologische Wertigkeit bis dahin noch nicht vergleichend untersucht waren und demgemäß noch manche Unklarheiten bestanden; wie das auch aus GAUPPS eigenen Worten hervorzugehen scheint, indem es p. 756 seiner Monographie über den Echidnaschädel (SEMONS Reisewerk) heißt, das Verhalten dieses Knochenstückes „in der Säugerreihe verdiente wohl genauere Untersuchung“. — Nun ich hoffe, bald Näheres darüber berichten zu können, und bemerke heute nur so viel, daß ich bei diesen Untersuchungen nicht das geringste gefunden habe, das

2) Die Lagebeziehungen des Processus extranasalis praemaxillaris zum Knorpelskelett, besonders zum kaudalen Rande der Fenestra narina.

Ich habe vorhin schon betont, daß in diesem Punkte eine bemerkenswerte Aehnlichkeit des Verhaltens besteht zwischen dem Processus extranasalis praemaxillaris der Säuger und der Pars extranasalis septomaxillaris der Nonmammalia. Allein: darauf ist keine Homologie dieser Teile zu gründen, da, wie eben Dasypus lehrt, hier nur Konvergenzerscheinungen der beiden Knochen vorliegen. Und gerade die speziellen Verhältnisse von Dasypus und Echidna einerseits und der Reptilien, besonders Rhynchocephalen und Saurier, andererseits verbieten nach meiner Ansicht die Annahme dieser Homologie. Ich will das näher begründen.

Vergleichen wir zunächst das Praemaxillare der Säuger mit demjenigen der Reptilien! Dabei müssen wir uns fürs erste an den ursprünglichen Reptilzustand halten, wie er bei Hatteria und Lacerta gegeben und von letzterer in Fig. 9 (p. 43) dargestellt ist.

Das Praemaxillare besteht, auf dieser einfachen Stufe, aus zwei Hauptteilen: dem Processus praenasalis und dem Processus palatinus. Dieser erstreckt sich, am Boden der Nasenkapsel, im Bereiche der vorderen Hälfte des unteren Randes der Fenestra narina gelegen, kaudalwärts, jener, vor der Nasenkapsel gelegen, aufwärts. Als Ganzes liegt demnach das Praemaxillare durchaus im Gebiete des vordersten Teiles der Nasenkapsel und, soweit die Fenestra narina in Betracht kommt, im Bereiche der vorderen Hälfte ihres unteren Randes. Dabei ist noch besonders hervorzuheben, daß es über die Ebene des lateralen Randes des Septomaxillare stark lateralwärts vorspringt.

Das Praemaxillare der Säugetiere hat, unter den rezenten Formen, den Processus praenasalis fast durchweg eingebüßt. Daß derselbe früher hier vorhanden war, beweist einmal seine Anwesenheit bei einigen rezenten Formen, und zwar: in gutem Entwicklungsgrade bei den Embryonen der rezenten Monotremen (Fig. 14, p. 49), in rudimentärer Form bei manchen Marsupialiern (Macropus) im Jugendzustande (BROOM); ferner seine Anwesenheit bei fossilen Formen wie Tritylodon und Grypotherium Darwini; bei letzterem in starker Entfaltung, bei ersterem [von OWEN bereits für ein Säugetier, von SEELEY aber für ein Reptil (speziell für einen Theriodonten) erklärt, von BROOM

meinen in der eben genannten Arbeit mitgeteilten Angaben und Ansichten über Pterygoid, Palatinum und Parasphenoid, insbesondere der Säuger, widersprüche.

jedoch neuerdings mit Sicherheit als ein Mammale erwiesen¹⁾] in rudimentärer Form. — Im übrigen kann ich für heute von diesem Teile des Praemaxillare vollständig absehen.

Der Processus palatinus des Säugerpraemaxillare kann wohl einfach als eine Weiterbildung des gleichnamigen Processus des Reptilienpraemaxillare aufgefaßt werden. Dabei ist jedoch zu beachten, daß — worauf auch GAUPP hingewiesen hat — beim Säugerpraemaxillare zwei Teile des Processus palatinus zu unterscheiden sind: eine Pars lateralis und eine Pars medialis (unterschieden nach ihrer Lage vor allem zum Ductus nasopalatinus).

Der Processus extranasalis hingegen ist eine Neubildung, die allerdings nicht etwa ausschließlich den Säugern zukommt. Er findet sich auch bei Reptilien; sogar bei solchen, die mit den Säugern genetisch nicht in näheren Beziehungen stehen: den Krokodilen; andererseits aber auch bei den bereits als nächste Verwandte der Säuger genannten Theriodontia und den diesen wiederum aufs nächste verwandten, primitiveren Therocephalia. Unter jenen findet er sich bei *Cynognathus* in schwächerer Entfaltung (Fig. 15), bei *Lycosuchus* unter den Therocephalia dagegen stark entwickelt (Fig. 16). Während

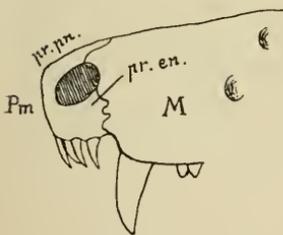


Fig. 15.

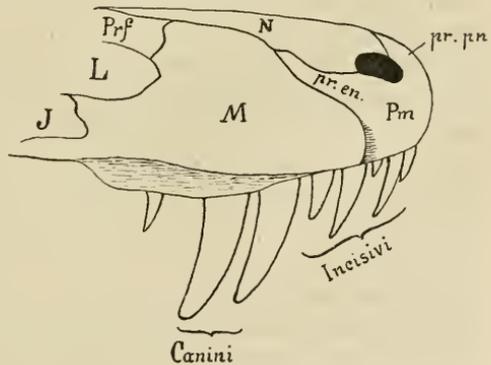


Fig. 16.

Fig. 15. Skelett der Nasengegend von *Cynognathus*, gezeichnet nach einer Abbildung von THYNG.

Fig. 16. Skelett der Nasengegend von *Lycosuchus Vanderietti* BROOM; gezeichnet nach einer Abbildung von BROOM.

wir die Anwesenheit des Processus bei den Krokodilen als Konvergenzerscheinung mit den Säugern aufzufassen haben, dürfte das Vorhandensein bei den Therocephalia und Theriodontia als ein weiteres

1) R. BROOM, On the Affinities of *Tritylodon*. Transactions of the South Afric. Philosoph. Society, Vol. 16, 1905—1907, p. 73—77.

Zeichen der Verwandtschaft dieser Formen mit den Säugern zu deuten sein.

Wir fragen uns nunmehr, in welcher Weise wohl der typische Säugerzustand des Praemaxillare aus dem ursprünglichen Reptilzustand hervorgegangen sei. Da dünkt mir denn die Antwort nicht eben schwer. Man vergleiche die Figg. 1, 2 (p. 37) und 14 (p. 49) einerseits und Fig. 9 (p. 43) andererseits!

Wir fanden vorhin den Processus extranasalis des Säugerpraemaxillare im Bereiche des kaudalen Randes der Fenestra narina liegen (Fig. 1 und 2, p. 37); wir fanden weiter das ursprüngliche Reptilienpraemaxillare (vom Processus praenasalis abgesehen) im Bereiche des vorderen Randes der gleichen Fenestra, da wo dieser Rand in den unteren übergeht, lateral vom Septomaxillare (Fig. 9, p. 43). Wenn von diesem letzten Zustande aus, als Neubildung, ein kaudal von der Fenestra narina gelegener Processus extranasalis gebildet werden sollte, und das müssen wir annehmen, dann mußte sich das Praemaxillare, speziell sein Processus palatinus, entlang dem ventralen Rande der Fenestra narina allmählich kaudalwärts verschieben, bis es den kaudalen Rand der Fenestra erreichte, um sich nun hier nach oben auszudehnen, d. h. eben den Processus extranasalis zu bilden. Dabei mußte, nach dem Gesagten, und wie wir uns an den Verhältnissen von *Lacerta* (Fig. 9, p. 43) ohne weiteres klar machen können, der neue Teil des Praemaxillare lateral (nach außen) vom Septomaxillare zu liegen kommen, besonders auch lateral von der im Bereiche des kaudalen Randes der Fenestra narina gelegenen Pars extranasalis desselben, d. h. der neue Teil des Praemaxillare mußte das Septomaxillare, mehr oder weniger weit, von außen zudecken. So finden wir es, wie oben beschrieben, in der Tat bei *Dasypus* (Fig. 1—6, p. 39). Und weiter sehen wir bei *Echidna* (Fig. 14, p. 49) von dem (größtenteils im Bereiche des kaudalen Randes der Fenestra narina gelegenen) Processus extranasalis des Praemaxillare einen Fortsatz abgehen, der sich, entlang dem ventralen (unteren) Rande der Fenestra, nach vorn erstreckt, d. h. nach derjenigen Gegend hin, von welcher, nach dem Gesagten, seine Entwicklung ausgegangen ist. Es bezeichnet daher dieser Fortsatz Richtung und Weg, welche dieses Knochenstück, als Neubildung des ursprünglichen Praemaxillare, genommen hat. Und in dieser Hinsicht sind die Verhältnisse der *Echidna* von größter Bedeutung. Daß der Processus dann bei diesem Tiere eine sekundäre Abänderung seiner ontogenetischen Entwicklungsweise erfahren hat, kann diese Verhältnisse nicht trüben oder gar verwischen; zumal wir diesen Vorgang, wie oben dargetan, kausal begreifen können.

Ich komme also zu dem Schlusse: weder die selbständige ontogenetische Entstehung bei Echidna, noch die Lage in der Nähe des kaudalen Randes der Fenestra narina der knorpeligen Nasenkapsel bei den Säugern überhaupt stützt die Hypothese; daß der Processus extranasalis praemaxillaris mammalium ein Septomaxillare sei. Echidna weist hier bezüglich der Entstehungsweise durchaus sekundäre Verhältnisse auf, und die Lage des Processus extranasalis praemaxillaris im Bereiche des kaudalen Randes der Fenestra narina ist nur eine Konvergenzerscheinung mit dem Septomaxillare, besonders seiner Pars extranasalis. Ein wirkliches, gesondertes und selbständiges Septomaxillare ist bei Säugern, bis jetzt, nur für Dasyppus (im embryonalen und erwachsenen Zustande) gefunden und besteht hier neben dem gleichfalls vorhandenen Processus extranasalis praemaxillaris; es wird repräsentiert durch den oben beschriebenen, von BROOM entdeckten Belegknochen.

Straßburg i. E., 27. Nov. 1910.

Buchstabenerklärung.

<i>C</i> Concha nasalis	<i>M</i> Maxillare
<i>C.al.a</i> Cartilago alaris antica	<i>Mt</i> Maxilloturbinale
<i>C.al.p</i> Cartilago alaris postica	<i>N</i> Nasale
<i>C.ecth</i> Cartilago ectochoanalis	<i>Pm</i> Praemaxillare
<i>Ch</i> Choane	<i>pr.en</i> Processus extranasalis des Praemaxillare
<i>C(mt)</i> Concha (maxilloturbinalis)	<i>Prf</i> Praefrontale
<i>C.pst</i> Cartilago paraseptalis	<i>pr.p</i> Processus palatinus
<i>d</i> Dens (Zahnanlage)	<i>pr.pn</i> Processus praenasalis
<i>d.nl</i> Ductus nasolacrimalis	<i>S.n</i> Septum narium
<i>J</i> Jugale	<i>Sptm</i> Septomaxillare
<i>Jo</i> JACOBSONSches Organ	<i>V</i> Vomer
<i>L</i> Lacrimale	

Nachdruck verboten.

Zur Kenntnis einiger Fadenstrukturen in den Epidermiszellen von Froschlarven.

Von Prof. N. LOEWENTHAL in Lausanne.

Mit einer Abbildung.

Die eigentümlichen Fadenkomplexe, von welchen in den folgenden Zeilen eingehender die Rede sein wird, können allerdings nicht als etwas ganz Neues angesehen werden, denn man findet in der Literatur verschiedene Angaben, die wahrscheinlich auf dieselben Gebilde sich beziehen.

In einer älteren Abhandlung von EBERTH findet man unter anderen Angaben über eigentümliche Körper, die in den Zellen der untersten Epidermislage bei Froschlarven (*Bombinator igneus*) von $3\frac{1}{2}$ cm Länge

sich vorfinden. „Diese Körper — lesen wir in der zitierten Abhandlung — bestehen aus einer glänzenden, homogenen, kolloidähnlichen, von Reagentien schwer angreifbaren, ziemlich festen Substanz. Sie ist ein Absonderungsprodukt des Zellprotoplasmas, das meist in der Umgebung des Kerns zuerst auftritt. Die Gestalt, unter der diese Masse erscheint, ist bald die feiner, leicht gebogener Spindeln einfacher oder mehrfacher Zahl, bald die von Stäben, dann wieder die von geschlossenen oder offenen, runden und länglichen Ringen und größeren kugeligen Balken. Statt dieser findet man auch häufig stärkere einfache Fäden mit peitschenförmigem Anhang, oder mehrfach geteilte, gewundene und verschlungene, feinere und gröbere Fäden“ (l. c. p. 499).

Die fraglichen Gebilde färben sich mit Karmin, Jod und Fuchsin. Durch Kali und konzentrierte Essigsäure werden sie langsamer zerstört als die Zellen selbst. Der Verbreitung nach waren sie auf der ganzen Haut vertreten, am reichlichsten am Vorderleib. EBERTH bemerkt ausdrücklich, daß diese Körper nur der tiefen Zellschicht der Epidermis eigen sind; in dem äußeren Stratum findet man sie nie.

Was das fernere Schicksal dieser Bildungen anlangt, so berichtet EBERTH, daß sie bei erwachsenen Tieren vollständig fehlen. Nur bei ganz kleinen Fröschen hat er sie da und dort zwischen den Zellen gefunden, und kommt zum Schluß, daß „die Epithelien, welche diese Bildungen liefern, später zugrunde gehen oder sich abstoßen“ (ibid. p. 502).

In betreff der Deutung dieser Gebilde kommt EBERTH zu keinem definitiven Schluß. Die Deutung als Nervenendigungen ist nach ihm nicht annehmbar, und zwar aus entwicklungsgeschichtlichen Gründen, die darin bestehen, daß die fraglichen eigentümlichen Körper in den Zellen selbst entstehen und nach allen Seiten hin vom Zelleib umgeben sind. Nur später, infolge des fortschreitenden Wachstums, durchbrechen die längeren fadenförmigen Körper das verschmälerte untere Ende der Zellen, nachdem vorher die Rindenschicht der letzteren resorbiert wurde; aber nur ein Teil der eingeschlossenen Körper geht eine Verbindung ein mit der äußeren Cutisfläche. Da, wo dies besteht, kann man die Zellen mit einem Pinsel abheben, die Fäden bleiben aber mit der Cutis im Zusammenhange.

Auch die Möglichkeit, es seien pathologische Bildungen, die durch degenerative Prozesse infolge der Gefangenschaft bedingt wären, weist EBERTH ebenfalls entschieden zurück; erstens, weil diese Bildungen nur der tiefen Oberhautschicht eigen sind, und zweitens, weil er dieselben auch an ganz frisch gefangenen Froschlärven fand (ibid. p. 501).

LEYDIG beschrieb analoge fadige Bildungen in der Oberhaut von

Larven mit durchgebrochenen hinteren Gliedmaßen noch bei anderen Batrachiern (*Pelobates fuscus*, *Hyla arborea*). Seiner Schilderung gemäß sind die Fäden „in allermannigfaltigster Weise geschlungen und gewunden, dabei von verschiedener Dicke; oftmals teilen sie sich gegen den Fuß der Zelle zu und lösen sich in Büschel feinsten Fäserchen auf. In den meisten Fällen überschreiten die Fäden den Saum der Zelle nicht; doch lassen sich auch Zellen ins Auge fassen, wo der Faden eine Strecke weit hervorsteht. Haben die Fäden eine gewisse Dicke, so erweisen sie sich bei näherem Zusehen als eine Vereinigung feinerer Fäserchen“ (l. c. p. 132).

In den Zellen, „in denen der Faden erst anfängt, sichtbar zu werden, hat es den Anschein, daß derselbe in einem besonderen hellen Raum der Zelle, in einem Sekretbläschen entstehe“.

Anstatt des Fadens fand LEYDIG in manchen Larven von *Hyla arborea* nur „eine körnig-bröckelige Masse, die wieder ein andermal sich als gleichförmig, homogen und das Licht stark brechend“ darstellte.

Die Faserbildung war nur in einer gewissen Zeit des Larvenlebens wahrzunehmen.

In betreff der Stellung dieser Fadenbildungen spricht sich LEYDIG dahin aus, daß sie mit den „Klumpchen von unregelmäßiger Gestalt und mattglänzendem Aussehen“, die er an den Epidermiszellen der Reptilien beschrieben hat, oder noch mit dem stark lichtbrechenden, bröckeligen und krümeligen Inhalt von einigen Epithelien der Schleimkanäle des Kaulbarsches, ferner noch mit den Epidermiszellen des Fisches *Myxine*, „welche sich in einen feinen Faden abwickeln lassen“, verwandt sein könnten.

Aber auch bei wirbellosen Tieren findet LEYDIG Anknüpfungen an die fraglichen Fadenbildungen, die er mit den Byssusfäden der Gastropoden oder den Nesselfäden der Zoophyten vergleicht. Die Bildung des fadigen Inhaltes in den Zellen der Oberhaut der Froschlarven wäre somit ein Prozeß sekretorischer Art. „Hier bei den Batrachiern — kann man sich vorstellen — übernimmt zur Zeit des Larvenlebens, in welcher noch nicht Hautdrüsen aufgetreten sind, die einfach flächenhaft ausgebreitete Oberhaut die Ausscheidung der Byssusfäden.“ Später nach der Einsenkung der Oberhaut zu Hautdrüsen geht von letzteren die Absonderung des klebrigen Saftes aus, ohne aber selbst noch fädige Teile zu entwickeln“ (ibid. p. 134).

Zu ganz anderen Resultaten gelangt PFITZNER in seinen Untersuchungen über die Nervenendigungen im Epithel von Froschlarven (Vergoldung nach Chromsäure, Färbung mit Safranin, auch Ueber-

osmiumsäure). „Bei der Untersuchung der jüngeren Larven störte mich nun der Umstand sehr, daß namentlich die unteren Epidermiszellen Gebilde enthalten, die den Kern meist ganz verdecken, Gebilde, die EBERTH und kürzlich LEYDIG beschrieben haben, ohne über deren Natur oder Funktion zu irgend bestimmten Resultaten gekommen zu sein Ich wurde dadurch veranlaßt, sie auch mit der erwähnten Goldmethode zu untersuchen, und machte dabei die höchst überraschende Entdeckung, daß die fraglichen Gebilde nichts als intracelluläre Nervenendigungen sind“ (l. c. p. 731).

Jede Basalzelle (Zelle der tiefen Epidermisschicht) enthält merkwürdigerweise, nach PFITZNER, genau zwei Nervenfasern, die von der Basis her eintreten und mit knopfförmigen Anschwellungen in der Zelle enden. Die Fäden haben bald einen mehr gestreckten Verlauf, bald biegen sie in der Nähe der oberen Zellenwand basalwärts um, um eine und sogar zwei Krümmungen einzugehen, indem sie häufig dabei den Kern umkreisen.

Aber nicht nur die Basalzellen, sondern auch selbst die oberflächlichsten Zellen, die also mit einem gestrichelten Cuticularsaum versehen sind, empfangen „ihre zwei, mit leichter, knopfartiger Anschwellung in Zellprotoplasma zwischen Kern und Zellwand endigenden Fasern“ (p. 736). Ehe sie zu diesen Zellen gelangen, verlaufen die Fasern in den Intercellularräumen und weisen öfters dichotomische Teilungen auf.

Es ist aus dieser Schilderung ersichtlich, daß die PFITZNERSCHEN Nervenfasern in keiner Weise mit den weit mehr gewundenen, in den Zellen sich öfters teilenden, auch zahlreicheren Fäden von EBERTH und LEYDIG, die zudem noch, nach EBERTH, nur in der Basalschicht der Oberhaut vorkommen, zu verwechseln sind. Es ist schon von vornherein unmöglich, anzunehmen, daß die einen wie die anderen von den fraglichen Fäden identische Gebilde darstellen, wie es auch ein Blick auf die den zitierten Abhandlungen beigegebenen Abbildungen erweist.

CANINI hat (unter der Leitung von GAULE) nach der PFITZNERSCHEN Methode (Chromsäure, Chlorgold) die Frage von den Nervenendigungen im Epithel von Froschlärven (*Rana*, *Bombinator*) nachgeprüft. Wohl hat er in den tiefen Epidermiszellen stabförmige Gebilde, die mit Chlorgold intensiv sich färben, gesehen, findet aber, daß die Anordnung derselben bei weitem nicht so regelmäßig ist, wie es PFITZNER beschrieben hat, und daß sie vielmehr den Schilderungen von EBERTH und LEYDIG entspricht. Nur in einzelnen Zellen hat CANINI die Schilderung von PFITZNER in betreff der Zahl und der An-

ordnung der vergoldeten Stäbe wiedergefunden, „in der ungeheuren Mehrzahl“ war es nicht der Fall gewesen. Sieht man in der Tat die Abbildung 1 auf Tafel III von CANINI näher an, so findet man, daß die vergoldeten Gebilde bald nur einen einzigen dicken und etwas gewundenen Faden bilden, bald auch zwei, die aber, im Gegensatz zu den PFITZNERschen Befunden, nicht frei und knopfartig enden, sondern bogenartig sich verschmelzen, so daß auch in diesen Fällen die Beobachtungen von CANINI sehr wesentlich von denjenigen von PFITZNER abweichen.

Aber noch in anderer Hinsicht findet man einen wesentlichen Unterschied zwischen den genannten Autoren. Nach der PFITZNERschen Schilderung nämlich stellen die intracellulären Stäbe eine direkte Fortsetzung der Nerven dar, die aus der Unterhaut und durch das Corium hindurch in die Epithelzellen eintreten. CANINI hat anderes gesehen, und zwar, daß von dem breiten, „die ganze Basis der Zelle einnehmenden Fuß der Gebilde“ nur feine und im Vergleich zu denselben „ganz unscheinbare Fäden“ durch das Corium ziehen (l. c. p. 153). Diese Fäden scheinen sich in einen Plexus, der unter dem Corium gelegen ist, zu verlieren. Den ferneren Zusammenhang desselben mit unzweifelhaften Nervenstämmen konnte CANINI nicht darstellen, so daß er die nervöse Natur der fraglichen Fäden nicht als endgültig dargetan betrachtet.

In den ergänzenden Bemerkungen zu der Arbeit von CANINI findet GAULE, daß die Verbindungen der feinsten Fäden, die von der Basis der tiefen Epithelzellen durch das Corium ziehen, mit markhaltigen Nerven dennoch hergestellt werden können. Seinen Beobachtungen gemäß gelangen die soeben genannten feinen Fäden zu einem dicht unter dem Corium liegenden Plexus von marklosen Fasern, dem „sekundären“ Nervenplexus, der seinerseits mit einem anderen, markhaltige Fasern enthaltenden Plexus, dem „Fundamentalplexus“, im Zusammenhang steht. Nichtsdestoweniger kommt GAULE zum Schluß, daß die in Rede stehenden intracellulären Gebilde doch noch nicht als Nervenenden betrachtet werden können. Ob alle Nerven in die intracellulären Gebilde übergehen, ob sie ferner wirklich in denselben enden, oder vielleicht nur hindurchgehen, läßt GAULE unentschieden. Es scheint von vornherein seltsam, daß die fraglichen Gebilde räumlich (weil hauptsächlich nur auf den Schwanz beschränkt) und zeitlich (weil nur an ein gewisses Stadium des Larvenlebens gebunden) so eng begrenzt sind; auch sind die intracellulären Stäbe viel zu dick, um als gewöhnliche Nervenendigungen zu gelten. GAULE neigt sich vielmehr der Ansicht zu, daß es sich vielleicht um ein besonderes Sinnesepithel handle (l. c. p. 160).

MITROPHANOW (dessen Angaben insbesondere auf Kaulquappen von 5 cm Länge sich beziehen) hebt besonders hervor, daß die EBERTHSchen Stäbe in frischem Zustande Goldchlorid nicht aufnehmen, daß ferner die PFITZNERSche Methode (Goldchlorid nach Chromsäure) überhaupt nicht geeignet ist, Nervenendigungen in elektiver Weise darzustellen, weil dabei fast alle Gewebsbestandteile sich ebenfalls färben. Nicht nur die Deutung, sondern auch der tatsächliche Befund der PFITZNERSchen Schilderung ist nach MITROPHANOW nur für vereinzelte Fälle passend, während die EBERTHSche Darstellung in betreff der Anordnung der Stäbe weit mehr dem Sachverhalt entspricht. In betreff der CANINISchen durchtretenden Fäden findet MITROPHANOW, daß sie in keiner Weise Nervenfasern, sondern einfach senkrecht gerichteten bindegewebigen Fasern des Coriums entsprechen. Alles in allem, schließt MITROPHANOW, „müssen wir den EBERTHSchen Gebilden eine Nervenatur absprechen; wie sie zu deuten seien, wissen wir nicht“ (l. c. p. 196).

In seinen histologischen Studien an Batrachierlarven kommt v. KOELLIKER ebenfalls auf die stabförmigen Körper in den tiefen Epidermiszellen zurück und schreibt, wie folgt: „Am meisten Beachtung verdienen die eigentümlichen, von EBERTH entdeckten, stabförmigen Körper in den tiefen Epidermiszellen, weil PFITZNER dieselben für Nervenenden erklärt und regelmäßig zwei solche Körper in einer Zelle annimmt. Ich kann jedoch nicht umhin, wie CANINI, gegen die Darstellung von PFITZNER mich auszusprechen, und muß, auf die Untersuchung der Stäbe bei allen unseren gewöhnlichen Batrachiern gestützt, auf das bestimmteste behaupten, daß die Beschreibung dieses Autors nur für ganz vereinzelte Fälle paßt“ (l. c. p. 17). Die Schilderung und die Abbildungen von EBERTH findet v. KOELLIKER hingegen dem Sachverhalt entsprechend. Die Stäbe sind schon an frisch isolierten Epidermiszellen ohne Zusatz von Farbstoffen zu erkennen, obwohl sie im Anfang sehr durchsichtig und blaß erscheinen. Besondere Beachtung verdienen nach v. KOELLIKER die Formen, bei denen die Stäbe das tiefe Zellende nicht erreichen, weil die Deutung derselben als Nervenendigungen in diesen Fällen schon von vornherein ausgeschlossen wird. Was die Deutung dieser Gebilde anlangt, so findet v. KOELLIKER, daß dieselben „einen eigentümlich geformten Zellinhalt von unbekannter chemischer Beschaffenheit und Funktion darstellen“ (l. c. p. 18).

Unter der Ueberschrift: „Stabförmige intracelluläre Körper“ stellt GAUPP in der zweiten, neu bearbeiteten Auflage der Anatomie des Frosches von ECKER und WIEDERSHEIM die Literatur über diesen Gegenstand zusammen, ohne Eigenes darüber mitzuteilen, oder eine Stellung zu den geäußerten Meinungen zu nehmen (l. c. p. 483).

Bei Gelegenheit anderer Untersuchungen sind mir die eigentümlichen Bildungen in der Oberhaut von Froschlarven ebenfalls aufgefallen. Ich glaubte zuerst, daß es lediglich auf die erwähnten stabförmigen Körper ankommt. Nachdem ich aber die betreffende Literatur in eingehender Weise durchmustert habe, kam ich zu der Ueberzeugung, daß die älteren Beobachtungen von dem, was ich an der Hand neuerer Fixierungs-, Färbungs- und Einbettungsmethoden gesehen habe, wesentlich abweichen. In Hinsicht namentlich auf einige besondere, in die Neuzeit fallende Protoplasmastrukturen scheint es angemessen zu sein, die Aufmerksamkeit auf diesen Gegenstand wieder zu lenken.

Das Untersuchungsmaterial stammt von Froschlarven, die im Aquarium gezüchtet wurden und eine Gesamtlänge von etwa 38 mm erreicht hatten. Die Länge des Schwanzes allein betrug etwa 25 mm. Von den Extremitäten waren nur die hinteren durchgebrochen.

Das Material wurde in Sublimat-Eisessig fixiert, dann in üblicher Weise mit Jodalkohol behandelt und in Alkohol nachgehärtet. Stücke der Laryen wurden dann in toto mit Hämalaun und Eosin gefärbt, in Paraffin eingebettet und in Schnitte von 5—10 μ Dicke vermittelt eines Schlittenmikrotoms zerlegt.

An den in dieser Weise gewonnenen Präparaten erweist sich die Epidermis, und namentlich an der Schwanzgegend, als durchweg aus zwei, stellenweise auch aus drei Zellschichten bestehend. Da, wo nur zwei Zellschichten vorhanden sind, besteht die tiefe Zellschicht aus größeren und gestreckteren prismatischen Zellen, während die darauf folgende oberflächliche Schicht zwar abgeplattete, aber noch eine ansehnliche Dicke erreichende Zellen enthält. Ein scharf gezeichneter, stellenweise allerdings gestrichelter Cuticularsaum begrenzt peripherwärts die Oberhaut (Fig. 1).

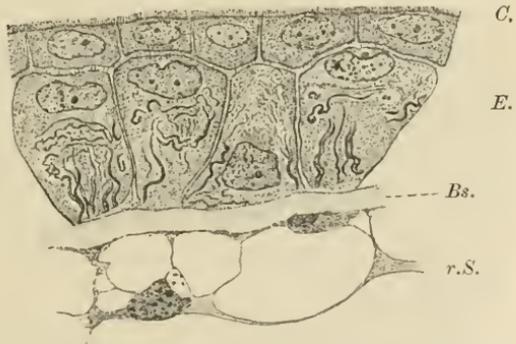


Fig. 1. Aus einem Schnitte durch die Schwanzflosse einer Froschlarve. Vergr. 950. *E.* Epidermis. *C.* Cuticularsaum derselben. *Bs.* Basalschicht. *r.S.* Retikulierte Schicht.

Die Form der Zellen in der tiefen Epidermisschicht ist beträchtlichen Schwankungen unterworfen, indem sehr häufig nicht rein prismatische, sondern Kegel- oder Pyramidenformen vertreten sind. Von diesen Zellen sind viele bauchig erweitert, indem das schmalere Zellende nach unten gerichtet ist. Der Kern liegt in diesen Fällen in der

entgegengesetzten breiteren Zellregion. Zwischen solchen Zellen sind stellenweise andere eingeklemmt, deren breiteres Ende basalwärts gerichtet ist. Der Kern liegt in diesem Falle am tiefen Zellende.

Die Zellumrisse sind scharf gezeichnet, und zwischen den Zellen sind spaltförmige Interstitien wahrzunehmen, in welchen feine Inter-cellularbrücken ausgespannt sind.

Nach unten vom Epithel findet man eine 2,9—3,5 μ dicke Schicht, die anscheinend homogen beschaffen ist und als eine besonders dicke Basalmembran imponiert. In den weiter oben zitierten Arbeiten ist diese Schicht als Corium resp. Cutis beschrieben.

Noch mehr in der Tiefe folgt dann ein netzförmig beschaffenes Stratum, dessen Bälkchen an der Basalschicht haften. Unregelmäßig gestaltete, mit Fortsätzen versehene Zellen sind in der genannten netzförmigen Schicht vorhanden. Die am oberflächlichsten gelegenen Zellen derselben haften dicht an der Basalschicht und ragen sogar in dieselbe hinein.

Die Beschaffenheit der Oberhaut ist übrigens nicht an allen Stellen genau dieselbe, indem man in betreff der Form und der Höhe der Zellen, sowohl in der tiefen als der oberflächlichen Zellschicht, Abweichungen wahrnimmt. Es kommt hier aber nicht auf eine eingehende Beschreibung der Oberhaut von Froschlarven — worüber übrigens schon zahlreiche Arbeiten vorliegen — sondern auf die Schilderung von einigen Strukturbesonderheiten an den tiefliegenden Zellen der Oberhaut an.

Die fragliche Struktur tritt besonders deutlich an den größeren und bauchig erweiterten Zellen hervor, ist aber auch an den anderen schmälere, sowie auch an den mehr polyedrischen Zellen, die sich hier und da zwischen den tiefliegenden und oberflächlichen Zellen einfügen, mit Deutlichkeit zu erkennen. Nur im Bereiche der freien Kante der Schwanzflosse, wo das Epithel eingreifendere Strukturverschiedenheiten aufweist, ist die in Rede stehende Struktur zu vermissen.

Diese Zelleibstruktur besteht aus einer Reihe von scharf gezeichneten Fäden, die mit Eosin zwar nicht besonders intensiv, aber deutlich genug sich färben. Sie haben eine relativ beträchtlichere Dicke und eine ganz homogene Beschaffenheit. Von Granulis ist an denselben auch mit Immersionssystemen nichts zu entdecken. Die Konturen der Fäden sind glatt. Bei der Dicke und der vielmehr losen Anordnung derselben können diese Fäden mit dem, was man sonst unter der fadenförmigen Struktur des Protoplasmas (im Sinne FLEMINGS) versteht, nicht verwechselt werden.

Die Fäden schlagen zum großen Teil eine geschlängelte oder gewundene Längsrichtung ein, ziehen also von dem tiefen Zellende nach dem peripherischen hin. Die Fäden können auch büschelförmig angeordnet sein. Nicht selten verlaufen sie zu zweien ganz nahe und parallel beieinander, indem sie auch dieselben Windungen, Schlingen oder Knickungen eingehen.

Außer den Fäden, die in Längsrichtung verlaufen, findet man noch andere, die eine quere Richtung einschlagen und mit den vorigen also sich nahezu rechtwinklig kreuzen. Diese ebenfalls geschlängelten oder gewundenen Fadenkomplexe liegen bald in der unmittelbaren Nähe des Kernes, bald in einiger Entfernung von demselben, und können ebenfalls büschelförmig angeordnet sein. Man sieht diese Fädenbüschel zuweilen in der Nähe des Kernes ansehnliche Pakete bilden, wobei die knäueförmig gewundenen Fäden teils in querer, teils in Längsrichtung verlaufen.

Die Beziehungen der aufsteigend in Längsrichtung verlaufenden Fäden zu denjenigen, die quer gerichtet sind, sind trotz der relativen Dicke derselben nicht in allen Fällen genau zu eruieren, und zwar infolge des verwickelten Verlaufes der Windungen oder Schlingen, der Ueberkreuzungen, die an den Fäden wahrzunehmen sind. Nicht selten sieht man die vertikalen Fäden an ihrem oberflächlichen Ende schlingenförmig umbiegen, um dann rückwärts zu ziehen. Andere Fäden scheinen vielmehr in querer Richtung umzubiegen.

Was die Beziehungen der Fadenkomplexe zu dem Kern anlangt, so findet man, daß in den keulenförmigen Zellen, in welchen der Kern peripherwärts gerichtet ist, die Fäden größtenteils unterhalb desselben zu liegen kommen, teilweise auch, und namentlich seitwärts, die Höhe des Kernes überschreiten, ohne aber die obere Kernfläche zu erreichen.

An mehreren und namentlich dickeren Fäden läßt sich ein umgebender heller Hof unterscheiden.

An vielen Zellen sieht man außer den Fäden noch andere, dickere Granulis ähnliche Gebilde, die mit einem hellen und scharf umgrenzten Hof umgeben sind. Es mögen wohl einige von denselben auch wirklich isolierte Granula darstellen. Für viele andere läßt es sich mit Sicherheit feststellen, daß dieselben mit den Fäden im Zusammenhange stehen.

Außer den Fadenkomplexen, die das unterste Ende der Zellen erreichen, findet man noch andere, an denen ein abweichendes Verhalten wahrzunehmen ist. Die gewundenen Fäden bilden namentlich in diesem Falle dichtere knäueförmige Anhäufungen, die in der Nähe des Kernes, und zwar unterhalb desselben, gelegen sind, ohne aber das tiefe Zellende zu erreichen.

Was nun den Kern in diesen hohen und nach oben erweiterten Zellen anlangt, so ist er gewöhnlich ovoid gestaltet und häufig abgeplattet in vertikaler Richtung. Er ist scharf konturiert, ziemlich chromatinreich, und enthält gewöhnlich einen stärkeren Nucleolus oder noch einen anderen kleineren. Man beobachtet ferner an einigen Kernen, und zwar an der Oberfläche derselben, Einschnitte oder Einkerbungen, in welchen man ein kleines und homogenes Körperchen von der Größe eines stärkeren Nucleolus und schwach rötlicher Färbung (Hämalaun-Eosin) antreffen kann (vgl. die Zelle an der rechten Seite der Abbildung).

Soweit, was die höheren und an dem oberen Ende etwa keulenförmig angeschwollenen Zellen aus der tiefen Epidermisschicht anlangt. Die anderen nun dazwischen liegenden Zellen, die sich nach oben hin vielmehr verjüngen und in welchen der Kern basalwärts gerichtet ist, enthalten ebenfalls die fraglichen Fadenkomplexe. Sie verlaufen aber in diesen Zellen hauptsächlich in Längsrichtung von dem unteren Zellende nach dem oberen hin, und häufig leicht bogenförmig konvergierend. Die Windungen und Schlingen an den Fäden sind in diesen Zellen weit weniger entwickelt als in den zuerst beschriebenen Zellen. Die Fäden überschreiten in ihrem Verlaufe die Höhe des Kernes, und können bis zu dem peripheren Zellende verfolgt werden. In denselben, aber breiteren Zellen ist es nicht selten zu beobachten, daß die Fäden an der peripheren Zellenfläche bogenförmig gewunden in querer Richtung verlaufen.

Wie schon weiter oben hervorgehoben wurde, findet man an einigen Stellen hier und da noch eine dritte Reihe, aber vereinzelt liegender Zellen, die zwischen den hohen Zellen der tiefen Epidermisschicht und den oberflächlichen platten Zellen sich einschieben. An diesen Zwischenzellen von etwa polyedrisch abgerundeter Gestaltung kommen ebenfalls Fadenapparate vor. Die Fäden haben hauptsächlich eine wellenförmig konzentrische Anordnung um den Kern herum.

An der oberflächlichen Zellschicht sind auch in meinen Präparaten keine Fadenkomplexe wahrzunehmen.

Vergleicht man nun die geschilderten Befunde mit denjenigen unserer Vorgänger, so findet man, daß zwischen diesen und den anderen zwar Anknüpfungspunkte vorhanden sind, daß aber in mehrerer Hinsicht auch wesentliche Unterschiede zwischen denselben bestehen.

So sehen wir in der Tat, daß die Struktur, um welche es sich hier handelt, von der EBERTHSchen Schilderung dadurch sich unterscheidet, daß sie überall die Form von mehr oder weniger gewundenen und zwar dickeren Fäden, nicht aber diejenige von Spindeln, Ringen oder

von einfachen Stäben aufweist. Formen, wie solche bei EBERTH in den Figuren 12a, 14b und 22b dargestellt sind, wo also ein eigentümlich breiter Ring in geschlossener Weise den Kern umrahmt, oder wo ein einziger, etwa fingerförmig gestalteter Stab von dem basalen Ende der Zelle emporsteigt, sind mir nicht vorgekommen. Auch die Formen, welche EBERTH in den Figuren 11a, 15 u. a. veranschaulicht hat, und wo ein oder zwei spindel- oder hakenförmige Gebilde in der Zelle wahrzunehmen sind, habe ich nicht angetroffen. Dasselbe gilt auch von den Figuren, die v. KOELLIKER von diesen Gebilden gibt (Fig. 11 A), wo man nämlich in den Zellen einfache anker- oder raketenförmige Gebilde wahrnimmt. Auch die Formen, wie solche bei EBERTH in den Figuren 23 und 24, bei LEYDIG in den Figuren 32 und 33 veranschaulicht sind, kann ich in meinen Präparaten nicht wiederfinden. Man sieht nämlich an diesen Abbildungen, daß die Stäbe peripherwärts häufige Teilungen oder Verzweigungen eingehen, daß ferner mehrere Zweige basalwärts in einen einzigen besonders dicken Stab zusammenfließen. Auch MITROPHANOW zeichnet Stäbe, die, von einem einzigen Fuß ausgehend, sich peripherwärts etwa gabelig teilen. An einer Zelle erinnert die Art der Verzweigungen an diejenige eines Hirschgeweihes. Ich muß gestehen, daß ich solche oder analoge Bilder nicht angetroffen habe. Ob Teilungen oder Verschmelzungen der Fäden überhaupt vorkommen, scheint mir sehr fraglich zu sein. Man sieht zwar öfters, daß ganz nahe beieinander verlaufende oder scheinbar aneinander haftende Fäden nach einigem Verlaufe sich trennen; von einer Teilung in eigentlichem Sinne des Wortes kann aber in diesen Fällen keine Rede sein. In der großen Mehrzahl der Zellen sieht man mehrere Fäden, die man recht deutlich bis zur Basis der Zelle verfolgen kann, wenn auch, wie gesagt, die Fäden ganz nahe und bis zur Berührung sich aneinander legen können. Andere, in meinen Präparaten häufig wiederkehrende Bilder vermißt man hingegen in der angeführten Literatur, Bilder nämlich, die sich auf Fäden beziehen, die in querer Richtung unterhalb des Kernes verlaufen und ziemlich ansehnliche, knäuelartige Pakete bilden können. Gewiß handelt es sich teilweise um Fäden, die zuerst in Längsrichtung verlaufen und dann quer umbiegen.

Wenn ich diese Unterschiede in betreff der Anordnung und des Verlaufes der Fäden in den tiefen Epidermiszellen betone, so geschieht dies nicht, um die Angaben der vorher genannten bewährten Forscher in Zweifel zu ziehen, sondern um zu zeigen, daß es sich in dieser Mitteilung um etwas anderes und von dem bis jetzt Beschriebenen Abweichendes handelt.

Am meisten unterscheiden sich die hier geschilderten Beobach-

tungen von den Angaben von PFITZNER, so daß es unmöglich wird, irgendeine Parallele zwischen denselben zu ziehen. Von regelmäßig in den Zellen angeordneten zwei Fäden kann in unseren Präparaten gewiß keine Rede sein. Und nicht nur die Zahl, sondern auch die Anordnung der Fäden erweist sich als eine ganz andere. Sind die PFITZNERSchen Fäden wirkliche Nervenendigungen, so wird es schwer erklärlich, daß so eingreifende Abweichungen in betreff der Zahl und Anordnung derselben, und zwar an denselben Zellen, vorkommen können. Vor dieser Deutung warnt übrigens schon die eigentümliche Dicke der fraglichen Fäden und der Umstand, daß sie ohne besondere Imprägnation bei gewöhnlicher Färbung mit Hämalaun und Eosin deutlich zu sehen sind.

Von anderen bekannt gewordenen Deutungen dieser Gebilde wurden diejenigen von LEYDIG (Sekretionsvorrichtungen) und GAULE (Sinnesepithelvorrichtungen) schon weiter oben hervorgehoben.

Gelegentlich der hier und da geäußerten Parallelisierung dieser Gebilde mit den Fadenstrukturen in den Epidermiszellen von Petromyzonten (EBERTH, LEYDIG) lassen sich einige Bemerkungen anknüpfen. Man sollte nämlich wissen, welche Zellen insbesondere dabei gemeint sind. Gegen die Vergleichung mit den eigentümlich beschaffenen Zellen der Oberhaut, die man als Körnerzellen bezeichnet, kann man mehreres einwenden. Wie bekannt, findet man in diesen Zellen dickere bandförmige Fäden, die aus dem Zellenstiel bis in die Zelle hinein sich verfolgen lassen. Betrachtet man näher den Fadenapparat dieser Zellen, der mir auch aus eigener Erfahrung bekannt ist (vgl. meine Mitteilung: Beitrag zur Kenntnis der Körnerzellen des Neunauges, Anat. Anzeiger, Bd. 25, 1904), so findet man wesentliche Unterschiede zwischen demselben und demjenigen der tiefen Epidermiszellen von Froschlarven. Die Unterschiede beziehen sich sowohl auf die Zahl als die Anordnung der Fäden. Während in den Körnerzellen bald nur ein einziger, bald zwei Fäden wahrzunehmen sind, findet man deren mehrere in den Epidermiszellen der Froschlarven. Aber auch das Verhalten der Fäden im Innern der Zellen weist wesentliche Abweichungen auf. An den Körnerzellen kann man in günstigen Fällen erkennen (bei gewöhnlicher Färbung mit Hämalaun und Eosin), daß der dickere Faden in eine Anzahl von feinen und eine Art gerüstbildender Fädchen sich auflöst, die den Kern umgeben, und dies ließe sich gewissermaßen mit den EBERTHschen Befunden an Froschlarven vereinigen, doch, wie gesagt, finden wir vielmehr in unseren Präparaten, daß die in Mehrzahl vorhandenen Fäden gewundene Büschel bilden, ohne Teilungen einzugehen. Und ferner können doch die

Körnerzellen in der Oberhaut der Fische nicht als gewöhnliche Epidermiszellen betrachtet werden.

LEYDIG insbesondere scheint sich der Annahme zuzuneigen, daß die Epidermiszellen mit dem eigentümlichen, von EBERTH beschriebenen Inhalte mit den Kolbenzellen der Petromyzonten zu vergleichen wären (l. c. p. 145).

Von anderen in der neueren Zeit bekannt gewordenen Zellstrukturen könnten noch die sogenannten Mitochondrien (BENDA) oder Chondriokonten (MEVES) in Betracht gezogen werden. Der Vergleich mit Mitochondrien ist schon daher nicht zutreffend, daß die Fäden in den Epidermiszellen der Froschlarven als durchaus glatte und homogene, nicht aus Körnchen bestehende Gebilde erscheinen. Ob nun die fraglichen Fäden den Chondriokonten gleichzustellen sind, dies ist eine Frage, die zurzeit als eine offene gelten kann.

Literatur.

- EBERTH, Zur Entwicklung der Gewebe im Schwanz der Froschlarven. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 2, 1866.
- LEYDIG, Neue Beiträge zur anatomischen Kenntnis der Hautdecke und Hautsinnesorgane der Fische. Festschr. d. Nat. Ges. zu Halle, 1879.
- PFITZNER, Nervenendigungen im Epithel. Morphol. Jahrb., Bd. 7, 1882.
- CANINI, Die Endigungen der Nerven in der Haut des Froschlarvenschwanzes (nebst ergänzenden Bemerkungen von GAULE). Arch. f. Anat. u. Physiol., Physiol. Abt., 1883.
- MITROPHANOW, Ueber die Endigungsweise der Nerven im Epithel der Kaulquappen. Arch. f. Anat. u. Physiol., Physiol. Abt., 1884.
- v. KOELLIKER, Histologische Studien an Batrachierlarven. Zeitschr. f. wissensch. Zool., Bd. 43, 1886.
- GAUPP, ECKERS und WIEDERSHEIMS Anatomie des Frosches. 2. Aufl., 1904, Abt. 3, Hälfte 2.

Nachdruck verboten.

Beiträge zur Kenntnis der knorpeligen oder knöchernen halb-zirkelförmigen Kanäle bei Urodelen.

VON K. OKAJIMA.

(Aus dem anatomischen Institut der Universität zu Kyoto.)

Bekanntlich ist der Schließungszustand der knorpeligen oder knöchernen halb-zirkelförmigen Kanäle nach den verschiedenen Wirbeltierklassen ein sehr verschiedenartiger. Besonders kommt dies bei den Ichthyopsiden vor. Während bei den drei höheren Klassen und den Anuren jeder häutige Bogengang je ein geschlossenes Cavum (Canalis) semicircularis trägt, ist dies nicht der Fall bei Fischen, mit einigen Ausnahmen, und bei Urodelen.

Aus der erschöpfenden Arbeit von RETZIUS¹⁾ über das Gehörorgan der Fische, in der auch äußerst zahlreiche ältere Literatur zitiert wird, ersieht man von Fischen in dieser Hinsicht im großen und ganzen folgende Ergebnisse. Bei Cyclostomen sind die häutigen Bogengänge nicht gut ausgebildet und hier entsteht selbst beim völlig ausgebildeten Zustande nur ein Halbkanal. Bei Ganoiden werden von den drei Kanälen der hintere und der laterale Bogengang im knorpeligen Cavum eingeschlossen; der vordere ruht nur auf dem offenen Halbkanal auf. Die Teleostier gleichen vollständig dem Ganoidentypus, mit Ausnahme von Lephobranchi, welche alle drei Kanäle offen tragen. Aber knorpelig vollständig geschlossen sind die drei Kanäle bei Elasmobranchiern und Dipnoi.

Urodelen. PETER²⁾ sagt über Ichthyophis „. . .“, so daß ein Teil des Canalis semicircularis externus eine knorpelige Umwandlung erhält. Aehnliche Brücken, nur schwächer, umschließen teilweise den hinteren und vorderen Bogengang.“ Bei Proteus hält WINDISCHMANN³⁾ für zweifelhaft, ob die häutigen Kanäle in knöchernen Balken eingeschlossen sind oder vielmehr nur, an den knöchernen Balken aufgehängt, einen Halbkanal bilden, während nach RETZIUS von knorpelig-knöchernen, halb-zirkelförmigen Kanälen nur Andeutungen vorhanden sind und bisweilen nur der laterale Kanal einen richtigen ringförmigen Fortsatz trägt. Bei Menopoma sagt der letztgenannte Autor: „Eine vordere kleine Ausbuchtung für die vordere Ampulle und eine hintere kleine für die hintere Ampulle, und an der lateralen Wand einen ziemlich kurzen von Knorpel umgebenen Kanal, welcher den vorderen Teil des äußeren Bogenganges einsäumt.“ Siredon hat nach WINDISCHMANN nicht knöchernen Kanäle, sondern nur Halbkanäle, in welchen die Bogengänge verlaufen, indem an je einer Stelle eine knöcherne Spange sie umgibt und befestigt. HASSE⁴⁾ sagt dagegen: Der sagittale und noch mehr der horizontale Bogengang sind knöchern umschlossen, der frontale läuft in einer Furche, welche vielleicht zum geringen Teil durch eine Knorpel-spange zu einem Kanal vervollständigt wird. RETZIUS sah nur je einen kurzen knöchernen Kanal für den vorderen und äußeren Bogengang; für den hinteren dagegen nur eine tiefe Rinne mit hervorspringendem unteren Fortsatz. GAUPP⁵⁾ sah bei einem 82 mm langen Siredon pisciformis das Septum posterius fehlen, während die beiden anderen vorhanden sind; aber er fand bei einem viel jüngeren Siredon ein hinteres Septum semicirculare, wenn auch schwach entwickelt. Von Triton cristatus sagt COMPARETTI⁶⁾ nur: „In diesen knöchernen Kanälen liegen die durchsichtigen, häutigen Kanäle.“ RETZIUS erkannte an

1) Das Gehörorgan der Wirbeltiere. I. Das Gehörorgan der Fische und Amphibien. Stockholm 1881.

2) Die Entwicklung und funktionelle Gestaltung des Schädels von Ichthyophis glutinosus. Morph. Jahrb., Bd. 25, 1898.

3) Zit. bei RETZIUS (l. c.).

4) und 5) zit. bei RETZIUS.

6) Die Entwicklung des Kopfskelettes. HERTWIGS Handbuch der vergl. und exp. Entw. der Wirbeltiere, 1906.

demselben Tier einen Siredontyp der Ohrkapsel an. GAUPP fand bei 2 cm langen Larven von *Triton taeniatus* nur ein Septum *semicirculare anterius* und ein Septum *laterale*, dagegen kein Septum *posterius*. Bei *Salamandra maculosa* fand BLAINVILLE¹⁾ die drei häutigen halbzirkelförmigen Kanäle größtenteils in knöchernen Kanälen enthalten.

Aus den oben angeführten Befunden von vielen Autoren kann man leicht ersehen, daß die Umschließung der häutigen Bogengänge von knorpeligen oder knöchernen Kanälen, selbst bei derselben Species, verschieden ist.

Mein Material besteht aus 6 Arten von Urodelen: *Cryptobranchus*, *Axolotl*, *Hynobius* (*Ellipsoglossa*), *Onychodactylus*, *Triton pyrrhogaster* und *Salamandra maculosa*; aus diesen wurden 45 Serien des Gehörorgans von 26 Individuen genauer durchforscht.

Ich verfolgte 3 Organe von *Cryptobranchus*, bei denen allen der vordere und der laterale Bogengang stets in einem knorpeligen Cavum *semicirculare* eingeschlossen sind, während das knorpelige Septum *posterius* immer fehlt. Ich hatte dies schon in der Arbeit über das Gehörorgan des Tieres²⁾ gesagt.

Von *Axolotl* betrachtete ich nur ein Exemplar; bei ihm waren, wie bei *Cryptobranchus*, zwei mit der sehr dünnen Knochenschicht ausgekleidete knorpelige Septa *semicircularia*, ein vorderes und ein laterales, vorhanden.

Hynobius weist ein bemerkenswertes Verhalten insofern auf, als an erwachsenen Exemplaren (ich habe 9 Organe von 5 Individuen untersucht) stets ein knöchernes Septum *anterius* und ein im größten Mittelteil knorpeliges Septum *laterale* vorhanden und ein hinteres verloren gegangen ist, während aber am Larvenstadium es sich etwa folgendermaßen verhält: 2,0 cm, 2,45 cm und 3,5 cm lange Larven tragen beiderseits kein Septum *posterius*, bei 3,2 cm und 3,5 cm langen Larven ist aber stets beiderseits ein solches vorhanden, also alle drei knorpeligen Septa.

Drei Individuen (6 Gehörorgane) von *Triton* zeigen alle ein vorderes und ein laterales knöchernes Septum, während ein Septum *posterius* nicht zu finden ist.

Bei 3 Salamandergehörorganen von 2 Individuen kann man, wie gewöhnlich, ein vorderes und ein laterales Septum *semicirculare* feststellen.

Von allen von mir untersuchten Urodelen gattungen macht der

1) Zit. bei RETZIUS (l. c.).

2) Zur Anatomie des inneren Gehörorgans von *Cryptobranchus japonicus*. Anat. Hefte, Bd. 32, 1906.

Onychodactylus eine Ausnahme. Bei 2 ausgewachsenen Tieren (also 4 Gehörorganen) sind alle drei knöchernen Septa semicircularia wohl ausgebildet; dasselbe Verhalten sieht man auch bei 4 jüngeren und älteren Larven (8 Organen) vor der Metamorphose, wobei es sich freilich um die knorpeligen Septa handelt. Aber einem erwachsenen Exemplare fehlt ein Septum posterius vollständig. Diese Variabilität des hinteren Kanals hatte ich auch schon in der Mitteilung über die Sinnesorgane des Tieres¹⁾ erwähnt.

Wenn man die Befunde bei Urodelen übersichtlich zusammenstellt, so ergibt sich:

(○ bedeutet ein geschlossenes, ◊ ein offenes Cavum (Canalis) semicircularare, * Larvenmaterial.)

1. Bisherige Ergebnisse.

	Vord. Bogen	Lat. Bogen	Hint. Bogen
Ichthyophis (PETER)	◊	○	○
Proteus (WINDISCHMANN)	?	?	?
„ (RETZIUS)	◊	◊	◊
Menopoma (RETZIUS)	◊	○	◊
Siredon (WINDISCHMANN)	◊	◊	◊
„ (HASSE)	○	○	◊
„ (RETZIUS)	○	○	◊
„ (GAUPP)*	○	○	◊
Triton (COMPARETTI)	◊?	◊?	◊?
„ (RETZIUS)	○	○	◊
„ (GAUPP)*	○	○	◊
Salamandra (BLAINVILLE)	◊?	◊?	◊?

2. Eigene Ergebnisse.

	Vord. Bogen	Lat. Bogen	Hint. Bogen
Cryptobranchus (3 Organe)	○	○	◊
Axolotl (1 Organ)	○	○	◊
Hynobius (9 Organe)	○	○	◊
„ (6 Organe)*	○	○	◊
„ (4 Organe)	○	○	◊
Triton (6 Organe)	○	○	◊
Salamandra (3 Organe)	○	○	◊
Onychodactylus (4 Organe)	○	○	◊
„ (8 Organe)*	○	○	◊
„ (1 Organ)	○	○	◊

Daraus erhellt, daß die Variabilität der Schließung des Cavum semicircularare bei Urodelen ausschließlich dem hinteren Bogen zukommt. Es fehlt meistens manchen Gattungen von Urodelen. Also nimmt das

1) Untersuchungen über die Sinnesorgane von Onychodactylus. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 94, 1909.

Urodelengehörorgan in dieser Hinsicht eine besondere Stellung in allen Wirbeltierklassen ein. Wenn ich es mit anderen Klassen vergleichend darstelle, so ergibt sich etwa folgendes:

	Vord. Bogen	Lat. Bogen	Hint. Bogen
I. Fische:			
1) Cyclostomen	⊂	⊂	⊂
2) Ganoiden	⊂	○	○
3) Teleostier	⊂	○	○
Lephibranchier	⊂	⊂	⊂
4) Elasmobranchier	○	○	○
5) Dipnoer	○	○	○
II. Amphibien:			
1) Urodelen	○	○	⊂
2) Anuren	○	○	○
III. Sauropsiden und Säugetiere	○	○	○

Kyoto, im September 1910.

Nachdruck verboten.

Lymphatiques de l'articulation du poignet, et Topographie des lymphatiques profonds de l'avant-bras.

Par AIMÉ MOUCHET, Prosecteur à la Faculté de Médecine de Toulouse.
(Travail du Laboratoire d'Anatomie.)

Avec 2 planches.

Dans une note récemment insérée au Bulletin de la Société de Biologie de Paris (octobre 1910), nous donnions une courte description de la disposition des vaisseaux lymphatiques au niveau de l'articulation du coude. Poursuivant l'étude de ces vaisseaux dans les grandes articulations des membres, nous en avons pratiqué l'injection sur vingt poignets de nouveau-nés, par la méthode de GEROTA.

Technique.

Pour pratiquer une piqûre dans la région antérieure, la préparation comporte les temps suivants: incision verticale sur la face antérieure du poignet, ouverture du ligament annulaire du carpe, et excision de la portion préarticulaire des tendons des fléchisseurs. La mise à nu de la partie postérieure de l'articulation demande la même préparation. Enfin pour les portions latérales de la région, une incision curviligne, embrassant l'apophyse styloïde, permet d'arriver sur les plans profonds, sans risquer de léser les vaisseaux lymphatiques efférents.

On peut alors pratiquer directement l'injection des lymphatiques articulaires en prenant les précautions suivantes: on fait pénétrer la pointe de l'aiguille dans la cavité articulaire, puis on l'incline de manière à gratter la face profonde de la capsule. On voit immédiatement la masse passer dans le réseau lymphatique périarticulaire, surtout si l'on a pris soin de pratiquer l'injection au voisinage de la zone d'insertion de la capsule.

Dans d'autres cas, nous avons ouvert l'articulation pour piquer directement, au niveau des différentes régions de la synoviale.

I. Lymphatiques de l'articulation du poignet.

En suivant cette technique nous avons obtenu l'injection des lymphatiques de l'articulation du poignet et des vaisseaux collecteurs; et, en ayant soin de prendre les précautions que nous venons d'indiquer, il est facile d'obtenir le passage de la masse injectée jusqu'au niveau des ganglions de l'aisselle.

Nous décrivons d'abord le réseau lymphatique périarticulaire.

Puis, nous suivrons les collecteurs issus de ce réseau en les divisant en deux groupes d'importance très inégale d'ailleurs: — le groupe superficiel formé par quelques lymphatiques qui courent dans le tissu cellulaire sous-cutané de l'avant-bras; — et le groupe des collecteurs profonds qui accompagnent les artères de la même région. Ces derniers offrent des caractères plus constants que les autres: et, à leur sujet, nous exposerons la topographie des lymphatiques profonds au niveau de l'avant-bras.

1^o Réseau lymphatique périarticulaire.

Sur la face antérieure de l'articulation s'étale un réseau à mailles serrées qui peut être très aisément mis en évidence, en pratiquant l'injection directement à travers la capsule.

Au niveau des parties latérales, et en particulier sur les ligaments latéraux, les vaisseaux lymphatiques sont plus rares, et la disposition en réseaux n'est pas aussi nette. Dans ces régions en effet, les absorbants se dirigent directement soit vers les vaisseaux collecteurs efférents du réseau préarticulaire, soit vers ce réseau lui-même. Remarquons d'ailleurs que c'est exclusivement de ces régions latérales que naissent les lymphatiques du groupe superficiel que nous décrivons plus loin.

Sur la face postérieure de l'articulation du poignet, les lymphatiques tapissent les gaines tendineuses situées dans cette région. Grâce à cette disposition, il y a de très nombreuses anastomoses entre la cir-

culation lymphatique de l'articulation et celle des gaines tendineuses. Si bien, que lorsqu'on pousse l'injection après avoir ouvert les gaines tendineuses, suivant la préparation indiquée, le liquide fuit par les vaisseaux ainsi ouverts, et il devient difficile de remplir les collecteurs qui drainent la lymphe de la face postérieure de l'articulation. Aussi est-il plus simple, pour obtenir ce résultat, de pratiquer l'injection directement sur la synoviale qui tapisse cette région, après avoir ouvert l'articulation par sa partie antérieure.

2° Groupe des lymphatiques efférents superficiels.

Au niveau des points où la capsule articulaire devient superficielle, c'est à dire sur les parties latérales, on voit s'échapper des vaisseaux lymphatiques qui deviennent plus loin sus-aponévrotiques et cheminent dans le tissu cellulaire sous-cutané de l'avant-bras. Nous les distinguerons en lymphatiques externes (radiaux) et lymphatiques internes (ou cubitiaux). — Les premiers sont en général au nombre de deux à trois. Issus de la capsule au niveau de l'apophyse styloïde, ils rampent sur la face externe de cette dernière, puis perforant l'aponévrose ils se dirigent vers le pli du coude, parallèlement aux lymphatiques superficiels de l'avant-bras. Ils aboutissent directement à un ganglion situé au dessous du grand pectoral, à la base même du creux axillaire. — Les lymphatiques internes du groupe superficiel, au nombre de deux, naissent au dessous de l'apophyse styloïde du cubitus, au niveau du ligament latéral interne. Le vaisseau inférieur passe immédiatement au dessus de l'aponévrose pour suivre le trajet des lymphatiques superficiels de l'avant-bras. Le deuxième chemine sur la face antérieure de l'apophyse styloïde, puis perfore l'aponévrose sur le bord externe du tendon du muscle cubital antérieur. Dans deux cas, nous l'avons vu courir d'abord à la face profonde du muscle cubital antérieur, puis perforer ce dernier à 15 millimètres environ au dessus de son insertion inférieure. Devenu superficiel, il prend une direction sensiblement parallèle à celle du précédent. Ces vaisseaux aboutissent d'ailleurs aux mêmes ganglions que les lymphatiques internes.

3° Groupe des lymphatiques efférents profonds.

Ils accompagnent les vaisseaux profonds: et nous aurons à les étudier successivement sur la face antérieure et sur la face postérieure de la région.

1) Face antérieure. Trois artères descendent de l'avant-bras vers l'extrémité distale du membre; à ces trois artères: radiale, cubitale, et interosseuse, correspondent des collecteurs différents, qui tous

s'injectent à partir du réseau périarticulaire décrit plus haut. L'importance de ces vaisseaux lymphatiques est assez grande, pour qu'ils méritent une description spéciale. Nous n'envisagerons ici que les efférents du réseau périarticulaire nous réservant de revenir plus loin sur la description des collecteurs satellites des artères de l'avant-bras.

Le réseau périarticulaire se déverse à la fois dans ces trois groupes de vaisseaux. Il envoie vers le système des lymphatiques cubitiaux deux efférents principaux: l'un se dirigeant vers l'arcade palmaire, à la partie inférieure, l'autre se portant directement en dedans.

Aux lymphatiques radiaux aboutissent deux collecteurs provenant du même réseau et venant rejoindre le paquet vasculo-nerveux radial.

Enfin, un dernier système de vaisseaux efférents des lymphatiques de la partie antérieure du poignet est représenté par deux collecteurs qui glissent sous le muscle carré pronateur, pour devenir les satellites de l'artère interosseuse antérieure.

2) Face postérieure. Sur les parties latérales, les lymphatiques se déversent dans les collecteurs superficiels déjà décrits.

Quant à ceux de la partie moyenne de la région postérieure, ils donnent naissance à deux collecteurs qui vont accompagner l'artère interosseuse postérieure (lymphatiques interosseux postérieurs).

II. Topographie des lymphatiques profonds de l'avant-bras.

Comme nous l'avons déjà vu, les lymphatiques profonds de l'avant-bras se remplissent en poussant une injection dans le réseau périarticulaire du poignet. Ils nous ont paru assez importants pour mériter une description plus détaillée et plus complète que celle que nous en aurions fourni, en les envisageant comme de simples efférents du réseau lymphatique du poignet.

Ces lymphatiques sont connus depuis longtemps. Ils sont figurés dans l'Atlas de MASCAGNI (pl. 20, fig. 2 et 3). L'auteur en donne la description dans la première partie: Art. IV. „De Lymphaticis profundis artuum superiorum“, p. 59.

Nous les retrouvons dans l'Atlas d'anatomie descriptive de BONAMY, BROCA et BEAU (T. 2, pl. 48). Le dessin donné dans ce dernier nous a paru se rapprocher moins de la réalité que ceux de MASCAGNI.

Enfin ces vaisseaux lymphatiques profonds de l'avant-bras sont aussi représentés dans la planche 64, du Tome 4 de l'Atlas de BOURGERY et JACOB.

Les auteurs classiques, SAPPEY en particulier, donnent une description sommaire de ces vaisseaux, mais ne fournissent aucun dessin relatif à ce sujet.

Dans les divers Atlas que nous venons de citer, se trouvent représentés les lymphatiques qui accompagnent les artères radiale et cubitale, mais on y chercherait vainement les absorbants satellites de l'artère interosseuse. MASCAGNI lui-même figure les lymphatiques cheminant avec l'artère interosseuse postérieure, mais nulle part, dans son texte ou ses dessins, il n'est fait mention de ceux qui accompagnent l'interosseuse antérieure. Voici ce que dit SAPPEY¹⁾ au sujet de ces vaisseaux: „Les vaisseaux satellites de l'interosseuse postérieure et de l'interosseuse antérieure viennent se joindre, vers la partie supérieure de l'avant-bras, à ceux des artères radiale et cubitale, afin de concourir à la formation des troncs qui accompagnent l'artère brachiale.“ Il n'est pas exact de dire que les satellites de l'artère interosseuse antérieure vont se réunir à ceux de l'artère radiale. Néanmoins, et malgré sa concision, la description de SAPPEY est la plus complète que nous ayons pu trouver sur ce point. Et c'est de lui que s'inspirent tous les auteurs qui ont eu à parler de cette matière. Seuls, POIRIER et CUNÉO²⁾ signalent 1 à 2 petits ganglions que présentent les lymphatiques interosseux sur leur trajet. Nous avons été étonné de lire dans BARTELS³⁾, que l'auteur n'a jamais réussi à pratiquer l'injection des lymphatiques profonds de l'avant-bras, en piquant au niveau des muscles ou des tendons. Il déclare n'avoir jamais vu de préparation de ces vaisseaux.

En présence de ces données insuffisantes fournies par la littérature anatomique, nous avons entrepris de nouvelles recherches concernant ces vaisseaux. Il semble que l'étude des lymphatiques profonds de l'avant-bras s'écarte légèrement de notre sujet. Cependant comme ils constituent les collecteurs les plus importants de l'articulation du poignet, nous avons cru ne pas devoir en séparer la description. Notons d'ailleurs qu'ils ne représentent pas seulement des efférents du réseau articulaire du poignet; leur valeur anatomique est plus grande. Ce sont de véritables drains lymphatiques issus des régions profondes de la main, et collectant au passage les absorbants provenant de l'articulation du poignet, des tendons, des muscles, etc. —

1) SAPPEY, *Traité d'Anatomie descript.*, 4^e édition, T. 2, p. 825.

2) *Traité d'Anatomie de POIRIER et CHARPY*, 2^e édition, T. 2, p. 1263.

3) BARTELS, *Das Lymphgefäßsystem. Handbuch der Anatomie des Menschen von K. v. BARDELEBEN*, 1909, p. 164.

Vouloir en faire de simples collecteurs articulaires serait vraiment méconnaître leur rôle.

Nous étudierons successivement les lymphatiques cubitiaux, radiaux, et interosseux antérieurs et postérieurs, en leur attribuant le nom de l'artère qu'ils accompagnent.

A. Lymphatiques cubitiaux.

Lorsqu'on pratique l'injection du réseau préarticulaire, on voit s'échapper à la partie inférieure un vaisseau lymphatique qui se porte verticalement en bas à la rencontre de l'arcade palmaire superficielle. Là, il semble se dédoubler en deux collecteurs satellites de cette arcade et plus loin de l'artère cubitale elle-même. Au niveau du point où l'artère cubitale croise le pisiforme, les lymphatiques reçoivent des affluents issus du réseau périarticulaire et se portent directement en dedans. Dans cette première portion, les lymphatiques cubitiaux échangent quelques anastomoses, et il n'est pas rare de rencontrer un ganglion intercalaire sur l'un de ces vaisseaux. Au dessus du pisiforme, les deux lymphatiques cubitiaux se placent dans la gaine vasculaire, en avant des veines, et situés comme ces dernières sur les parties latérales de l'artère. Cette disposition générale est d'ailleurs irrégulière. Il est fréquent de voir l'un des collecteurs cubitiaux disparaître derrière la face dorsale de la veine correspondante, sur une partie de son trajet. Des anastomoses sont jetées transversalement entre ces lymphatiques, le plus souvent au devant des vaisseaux cubitiaux. Leur nombre et leur disposition sont si variables qu'elles échappent à toute description. Quant aux nodules ganglionnaires que l'on rencontre constamment sur le trajet de ces vaisseaux, ils présentent les mêmes caractères d'irrégularité. Nous en avons trouvé jusqu'à six. Le plus souvent on en voit deux ou trois situés vers le tiers inférieur, et le tiers moyen de l'avant-bras. Il n'est pas rare d'en voir deux situés au même niveau, sur les deux lymphatiques cubitiaux.

Vers la partie supérieure de l'avant-bras, ces derniers se fusionnent pour donner naissance à un collecteur unique, lequel vient aboutir à un ganglion situé sur la partie interne de l'artère cubitale un peu au dessus du niveau de l'origine du tronc des interosseuses. Ce ganglion cubital offre des dimensions très variables suivant les sujets. Tantôt, il est à peine plus volumineux qu'un des ganglions intercalaires situés en amont de ce point. Mais il peut aussi dans certains cas présenter la grosseur d'un grain de chanvre, et même d'une lentille. (On ne doit pas oublier que les préparations que nous décrivons ont été obtenues chez le nouveau-né.) A ce ganglion aboutissent aussi

les lymphatiques interosseux antérieurs, et de son pôle supérieur s'échappent les efférents qui vont devenir les satellites de l'artère humérale qu'ils ne tardent pas à rejoindre (collecteurs huméraux).

B. Lymphatiques radiaux.

Deux collecteurs provenant du réseau lymphatique du poignet viennent se placer sur les côtés de l'artère radiale: l'un, latéral, externe, et l'autre antérieur. Le premier naît au dessous de l'apophyse styloïde du radius et rejoint les vaisseaux radiaux au niveau de la tabatière anatomique. Le deuxième tronc, antérieur, draine la lymphe du réseau préarticulaire, puis se portant en dehors il glisse sous le tendon du long fléchisseur propre du pouce pour venir se placer à côté du précédent. La disposition de ces vaisseaux ne nous arrêtera pas longtemps; elle est identique à celle que présentent les lymphatiques cubitiaux. Comme eux, ils présentent des anastomoses, et aussi de petits ganglions intercalaires dont le nombre varie de un à quatre. Au niveau de la partie supérieure de l'avant-bras, les deux troncs radiaux se réunissent en un seul collecteur, et celui-ci vient directement se déverser dans les lymphatiques huméraux. Fréquemment, de ce collecteur s'échappe une branche anastomotique qui chemine sur le bord externe de l'artère radiale, puis de l'artère humérale, et vient finalement se jeter dans un des troncs du groupe huméral. Dans trois cas, par l'intermédiaire des lymphatiques radiaux, l'injection a passé dans un collecteur accompagnant la branche antérieure du nerf radial, et plus haut l'artère humérale profonde dans la gouttière de torsion. Une seule piqûre avait été pratiquée au niveau de la partie externe de l'articulation du poignet. La région du coude et de l'épaule étaient absolument intactes. Il faut donc admettre, que, dans ces cas, l'injection s'effectue par l'intermédiaire d'anastomoses qui font communiquer les lymphatiques satellites de l'artère radiale, avec celui que nous venons de décrire à côté de l'artère humérale profonde et du nerf radial. Ce lymphatique collatéral externe, ou huméral profond, du nom de l'artère qu'il accompagne, aboutit à un ganglion du groupe intermédiaire.

C. Lymphatiques interosseux antérieurs.

Ceux-ci naissent du réseau préarticulaire, et se dirigeant immédiatement en haut, ils passent sous le muscle carré pronateur et rejoignent les vaisseaux interosseux antérieurs. Dans certains cas, on trouve ces deux troncs lymphatiques sur toute la hauteur de la membrane interosseuse. Souvent aussi, ils se fusionnent en se dégageant

du muscle carré pronateur. Eux aussi présentent sur leur trajet des ganglions intercalaires en nombre variable, de 1 à 3. Ils manquent rarement. Le ganglion supérieur acquiert un volume parfois relativement considérable, et comparable à celui du ganglion cubital. Le tronc lymphatique interosseux antérieur reçoit les collecteurs interosseux postérieurs, puis va se jeter dans le ganglion cubital, qui représente ainsi le véritable confluent lymphatique du coude. Parfois, une branche anastomotique se détache de ce tronc pour se porter directement vers les lymphatiques huméraux.

D. Lymphatiques interosseux postérieurs.

Les racines lymphatiques provenant de la partie postérieure de l'articulation du poignet donnent naissance à un réseau d'où s'échappent des collecteurs accompagnant l'artère interosseuse postérieure. Ces troncs, au nombre de deux au début, rampent dans la profondeur de la région, contre la membrane interosseuse, placés sur les côtés de l'artère. Plus haut, ils s'unissent, et le vaisseau ainsi formé (tronc interosseux postérieur) va se jeter dans les collecteurs satellites de l'artère interosseuse antérieure. Ces vaisseaux lymphatiques sont extrêmement grêles; sur leur trajet, ils échangent des anastomoses assez rares, et présentent en général un petit ganglion intercalaire au niveau de leur point de réunion supérieur. Ils nous ont paru plus difficiles à injecter que les lymphatiques profonds de la région antérieure de l'avant-bras. Disons aussi que, quelquefois, le tronc interosseux postérieur aboutit directement au ganglion cubital.

Conclusions.

Les lymphatiques de l'articulation du poignet donnent naissance à un réseau situé sur la face externe de la capsule. Au niveau de la partie antérieure de cette dernière, ce réseau est formé de mailles très serrées; il est au contraire difficile à injecter sur la face postérieure.

Les voies lymphatiques efférentes comprennent deux groupes de collecteurs issus de ce réseau: un groupe superficiel et un groupe profond.

Le groupe des vaisseaux superficiels est représenté par quelques lymphatiques qui se dégagent des parties latérales de l'articulation pour devenir sous-cutanés, et cheminer sur la face antérieure de l'avant-bras. On en rencontre deux à trois de chaque côté.

Le groupe des collecteurs profonds est formé par des lymphatiques satellites des vaisseaux de l'avant-bras. Sur la partie antérieure, ils

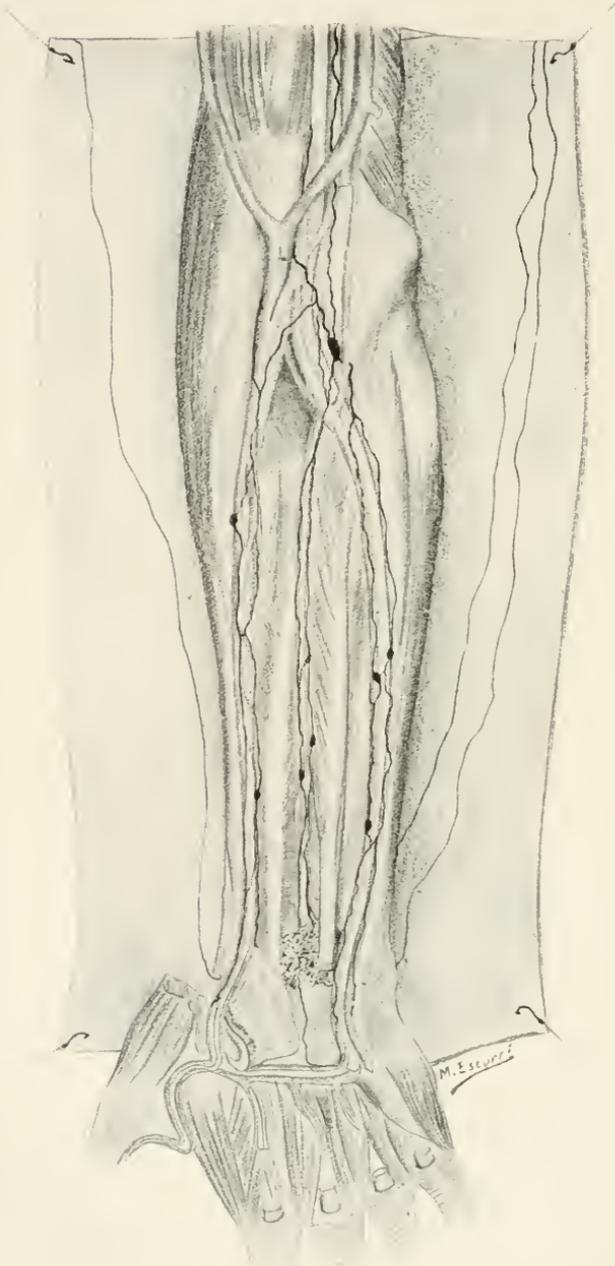


Fig. 1.



Fig. 2.

constituent trois chaînes distinctes accompagnant les artères cubitale, radiale, et interosseuse antérieure. En arrière, les collecteurs cheminent avec les vaisseaux interosseux postérieurs. Tous ces lymphatiques profonds se rendent à un véritable confluent situé au niveau du coude (ganglion annexé aux vaisseaux cubitiaux) et de là se continuent par les lymphatiques satellites de l'artère humérale.

A la suite de l'injection de ces vaisseaux, on peut voir se remplir un lymphatique accompagnant l'artère humérale profonde.

En dehors des ganglions plus ou moins volumineux placés sur le trajet des lymphatiques profonds de l'avant-bras, les relais ganglionnaires des collecteurs efférents du poignet appartiennent au système des ganglions de l'aisselle (groupes huméral et central). Les ganglions épitrochléens ne sont jamais remplis, après l'injection des lymphatiques de l'articulation du poignet.

Explication des planches.

Pl. 1. Lymphatiques de l'articulation du poignet, et lymphatiques profonds de l'avant-bras. (Face antérieure.) Réseau périarticulaire d'où partent: 1) les collecteurs superficiels figurés dans les deux lambeaux entanés latéraux, 2) les collecteurs profonds: radiaux, cubitiaux, et interosseux, satellites des artères.

Pl. 2. Lymphatiques de l'articulation du poignet. (Face postérieure.) Du réseau périarticulaire s'échappent: 1) en haut, les lymphatiques interosseux postérieurs; 2) en dedans, deux collecteurs (du groupe superficiel); 3) en dehors, un vaisseau efférent qui rejoint les lymphatiques satellites de l'artère radiale.

Nachdruck verboten.

Totaler, langbestandener Darmverschluss bei einer gesunden *Rana esculenta*.

Von H. FISCHER.

(Aus dem biologischen Laboratorium der Universität Bonn).

Mit einer Abbildung.

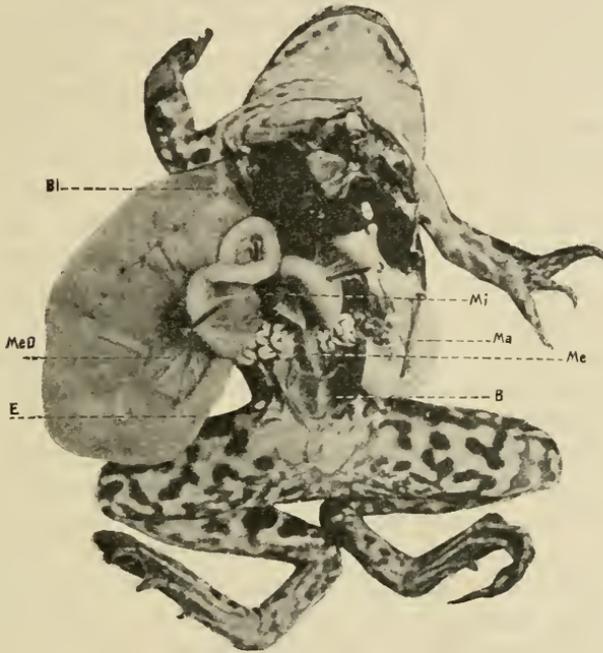
Gelegentlich meiner Transplantationsversuche mit Pankreasgewebe fand ich bei Eröffnung der Bauchhöhle eines Frosches eine bemerkenswerte Eigentümlichkeit am Darm dieses Tieres, die ich in folgendem kurz mitteilen möchte.

Es handelt sich um eine sehr große, weibliche *Rana esculenta*, die von Köpenick bezogen war. Das Tier zeigte in seinem Verhalten durchaus nichts Abnormes oder Krankhaftes. Am 8. Juli 1910 wurde es getötet. Der Ernährungszustand war wie bei den anderen zu gleicher Zeit bezogenen Tieren ein sehr guter; die Muskulatur war sehr kräftig ausgebildet. Bei Eröffnung der Bauchhöhle trat aus der

rechten Bauchseite ein kolossal erweiterter Sack hervor, so daß man im ersten Augenblicke an den stark dilatierten, verlagerten Magen denken mußte. Bei genauerem Zusehen ergab sich aber bald, daß der Magen vollständig leer an der gewohnten Stelle sich befand und daß dieser erweiterte Sack dem Euddarm angehörte. Es zeigte sich ferner, daß in der Gegend der Blase der Dünndarm in diesen Sack einmündete und daß letzterer an dem anderen Ende blind endigte. Angefüllt war der Sack mit einer schwarzgrünlichen Masse. Der größte Längsdurchmesser betrug 56 mm, der größte Breitendurchmesser 25 mm, der größte Umfang 72 mm. Der Sack war so gelagert, daß sein Längendurchmesser parallel zur Längsachse des Körpers verlief; er füllte die ganze rechte Bauchhöhle aus. Oben grenzte er mit seinem blinden Ende an die Leber, die er oralwärts verdrängte; analwärts reichte er bis zur Blase. An dieser Stelle mündete der Dünndarm, von der linken Bauchseite herkommend, in den Sack ein. Von der Einmündungsstelle des Dünndarms bis zu seinem blinden Ende ist der Sack mit einem Mesenterium bzw. Mesorectum versehen. Dasselbe zeigt eine Achsendrehung, die dadurch erklärt wird, daß der jetzt oralwärts gelegene Teil des Sackes, also das blinde Ende, anfangs analwärts gelegen war, und erst später, vielleicht aus Raummangel in den analwärts gelegenen Partien der Bauchhöhle, oralwärts verlagert worden ist. Durch Reposition des blinden Endes in die analen Partien des Bauches läßt sich die Achsendrehung des Mesenteriums wieder ausgleichen. Eine Sondierung von der Kloake her zeigt, daß die Sonde, ohne Widerstand zu finden, in Blase und Uteri eindringt; in die freie Bauchhöhle kann man nicht gelangen. Es besteht also eine Kontinuitätstrennung des Rectums oberhalb der Stelle, wo Uterus und Blase in dasselbe einmünden; und zwar ist die Kloake nach der Bauchhöhle hin abgeschlossen. Die Eierstöcke des Tieres waren klein und zeigten kleine schwarze Pigmentflecke neben gleichgroßen weißen Eiern. Die Eileiter waren ebenfalls sehr klein, eng; die Uteri verhältnismäßig groß. Der Inhalt des Sackes ließ sich nach Härtung in Alkohol in toto herausnehmen; es war ein der Form des Sackes genau entsprechender schwarzgrünlich gefärbter, fester Ballen. Die Kotmasse hatte einen Inhalt von 15 ccm. Zum Vergleiche möchte ich bemerken, daß eine *Rana fusca* mittlerer Größe, mäßig ernährt, mit gut entwickelten Eileitern, aber zurückgebliebenen Eierstöcken, bei prall gefülltem Magen einen Inhalt von 22 ccm hatte. Die Kotmasse zeigte positive Gallenfarbstoffreaktion. Mikroskopisch bestand die schwarze Masse aus verdauten Ingesta, in denen Algen und Trümmer von Chitin verdauter Insekten nachzuweisen waren. Es handelte sich bei dem

Inhalt des Sackes also um Kotmassen. Die Wand des Sackes ist äußerst dünn und durchscheinend. Der Dünndarm zeigt keinerlei Veränderungen. Der Uebergang von dem erweiterten Sack in den Dünndarm ist ein allmählicher, wie auch der Sack an sich nach dem Dünndarm zu etwas an Umfang abnimmt.

Es handelt sich bei dem Tier also, wie aus dem oben Gesagten hervorgeht, um einen totalen Darmverschluß. Dieser Verschluß im



Erklärung zur Textfigur.

Die Figur ist von der Schnauze bis zum After um 2 cm kleiner als das Präparat selbst. Die vordere Bauchwand ist entfernt; ebenso die vordere Blasenwand. Durch die hintere Wand der Blase (*B*) sieht man den nach der Bauchhöhle hin geschlossenen Rectumabschnitt als weißen Wulst durchschimmern; derselbe endet am oberen Rand der Blase. Von hier aus zieht sich oralwärts bis zur Milz (*Mi*) der freie Abschnitt des Mesenteriums (*Me*). Um dasselbe besser sichtbar zu machen, ist der Darm dicht hinter dem Pylorus durchschnitten, und der Magen (*Ma*) nach links, der Dünndarm nach rechts verlagert worden. Dadurch ist auch der große Blindsack nach rechts verschoben worden. Das blinde Ende des Sackes findet sich bei *Bl*, die Einmündung des unveränderten Dünndarms bei *E*, zwischen Dünndarm und Sack ist das Mesenterium des Dünndarms ausgespannt (*Me D*). Auf dem Blindsacke sind an der Stelle, wo derselbe geplatzt war, 6 Nähte sichtbar.

unteren Darmabschnitt muß schon längere Zeit bestanden haben; das geht hervor aus der Größe des Sackes und der dünnen Beschaffenheit der Wand. Wenn durch ein Hindernis der Darminhalt nicht seinen

gewohnten Weg nehmen kann, so staut er sich oberhalb des Hindernisses und dehnt den Darm. Dieser sucht den gestauten Inhalt über das Hindernis hinauszuschieben. Die Folge ist, daß die Muscularis der zuführenden Schlinge hypertrophiert. Bei immer größerer Stauung kommt es allmählich zu einer Erlahmung der Darmmuskulatur und zu einer sekundären Dilatation, wobei die Wand verdünnt ist. Im vorliegenden Falle haben wir die sekundäre Dilatation und Verdünnung der Wand vor uns. Die Verdünnung der Wand ist eine ganz enorme; sie ist nicht dicker wie ein Blatt gewöhnlichen Schreibpapiers. Wäre eine so starke Dilatation, wie sie hier vorliegt, plötzlich oder in kurzer Zeit entstanden, so wäre die Wand unbedingt zum Platzen gekommen, bevor sie diese geringe Stärke erreicht hätte. Auch müßte in diesem Falle der Druck ein ganz gewaltiger gewesen sein; der schwache Druck der Peristaltik würde in kurzer Zeit diese Dilatation wohl nicht haben zustande bringen können. Daß der Druck in dem Sack allerdings ein großer gewesen sein muß, geht außer der Größe der Dilatation noch hervor aus der Festigkeit der in ihm enthaltenen Faeces. Ein Teil dieser Festigkeit wird gewiß auf Wasserentziehung zurückzuführen sein, ein guter Teil aber auch auf Druckwirkung: Die in den Faeces vorhandenen Reste unverdauter Nahrung sind zu einem festen Filz zusammengedrängt. Die Dilatation muß langsam zustande gekommen sein, sonst hätte die Wand sich nicht in der Weise, wie es hier geschehen ist, den veränderten Druckverhältnissen anpassen können. Andererseits ist es aber unerklärlich, wie das Tier einen solchen totalen Darmverschluß längere Zeit aushalten konnte, ohne dabei zugrunde zu gehen oder wenigstens ernsteren Schaden zu nehmen.

Eine abschließende und befriedigende Antwort über das Zustandekommen dieses auffälligen Darmabschlusses vermag ich nicht zu geben. Zu berücksichtigen wären etwa folgende Möglichkeiten.

I. Es handelt sich um eine embryonale Hemmungsbildung, und zwar könnte

a) eine Vereinigung zwischen der entodermalen Kloake und der ektodermalen Afteranlage nicht zustande gekommen,

b) die Entodermanlage zwischen Kloake und dem Dünndarm in der ersten Anlage zugrunde gegangen sein, so daß dadurch ein Teil des Darmes in der Kontinuität von vornherein gefehlt hätte.

II. Es handelt sich um Verletzungen des Darmes,

a) beim Laichgeschäft,

b) um Verletzungen anderer Art.

Der ersten Annahme, es handle sich um ein Nichtzustandekommen der Vereinigung zwischen entodermaler Kloake und ektodermaler Afteranlage, die ja häufiger anzutreffen ist, stehen im vorliegenden Falle entwicklungsgeschichtliche Bedenken entgegen. Der After kommt auch beim Frosch in der Weise zustande, daß das Ektoderm an der Stelle des „Vorafters“ sich einsenkt, bis es mit dem ihm entgegenstrebenden Entoderm sich berührt; dadurch entsteht die zweischichtige Aftermembran. Diese bricht durch und stellt so den bleibenden After her. Es sind also an der Bildung des Afters ein ektodermaler und ein entodermaler Abschnitt beteiligt. Die Uteri und die Blase münden in den vom Entoderm gelieferten Teil. Sollte also eine Vereinigung der Ektodermeinstülpung mit der Entodermausstülpung nicht zustande gekommen sein, so könnten Uteri und Blase nicht nach außen münden, sondern an dem hier beschriebenen Präparat in den großen mit Kot gefüllten Sack. Sie münden aber in die Kloake und ihr Inhalt kann nach außen gelangen. Also muß eine embryonale Vereinigung der beiden die Kloake bildenden Einstülpungen zustande gekommen sein.

Die zweite Möglichkeit wäre die, daß die Entodermstrecke zwischen Dünndarm und Kloake nicht zur völligen Entfaltung gekommen, sondern frühzeitig zugrunde gegangen sei. Dies ist an und für sich genommen wohl möglich. Auch würden die vorliegenden anatomischen Verhältnisse nicht dagegen sprechen; im Gegenteil würden diese sehr gut für eine solche Annahme zu verwerten sein und dieselbe wahrscheinlich machen, wenn nicht gewichtige andere Gründe gegen eine solche Annahme sprechen würden. Wie aus der beigefügten Figur ersichtlich ist, besteht in der Medianlinie des Bauches ein von der Blase etwa $1-1\frac{1}{2}$ cm langes, oralwärts über der Wirbelsäule verlaufendes Mesenterium, das frei in die Bauchhöhle hineinragt und keinen Darmteil trägt. Um dieses Mesenterialstück sichtbar zu machen, ist der Darm dicht hinter dem Pylorus durchtrennt und der Dünndarm nach rechts gezogen. Dadurch ist auch der große Blindsack etwas nach rechts verlagert worden. Dieser freie Teil des Mesenteriums entspricht, mit dem Mesenterium eines normalen Tieres der Art *Rana esculenta* verglichen, dem Mesorectum. Der Sack selbst ist mit einem gut ausgebildeten Mesenterium versehen und dadurch mit dem Dünndarm verbunden. Oralwärts geht das freie Mesenterialstück in das Mesenterium des Dünndarms über, sendet aber auch noch einen von seinem oralwärts gelegenen freien Ende ausgehenden Strang durch die Windung einer Dünndarmschlinge hindurch zu dem blinden Ende des Sackes, an dessen dorsalwärts gelegener Seite dieser inseriert. Diese Verhält-

nisse legen es nahe, daran zu denken, daß der Darmteil, der eigentlich dem hier freien Stück des Mesenteriums zukäme, also das Rectum, in sehr früher Zeit zugrunde gegangen sei. Sollte ein Darmstück wie das Rectum in späterer Zeit ausgefallen und obliteriert sein, so müßte man noch Spuren dieses Darmrestes am Mesenterium entdecken können. Davon ist aber hier nichts zu sehen.

Gegen diese Annahme des Zugrundegehens eines Darmabschnittes in der ersten Anlage sprechen aber gewichtige Gründe. Der betreffende Frosch ist mindestens 4 Jahre alt. Es müßte der totale Darmverschluß also, falls die obige Annahme richtig wäre, mindestens ungefähr 4 Jahre bestanden haben. Dies aber scheint mir undenkbar. Es müßte sich dann aller Kot, den das Tier seit frühester Jugend produziert hat, in dem Sacke abgesetzt haben, soweit er nicht durch den Mund wieder entleert worden wäre. Vor allen Dingen müßte man Reste der Nahrung die das Tier in früher Jugend aufgenommen hat, in dem Kotsack finden. Bekanntlich nehmen die Kaulquappen mit ihrer Nahrung sehr viel Sand zu sich. Diesen müßte man also in erster Linie in dem Sacke wiederfinden; es ist aber davon nichts zu finden. Ferner müßte das Tier eine außergewöhnlich große Widerstandskraft gegen Auto- und Bakterienintoxikation besessen haben. Auch müßte der Darm in sehr hohem Maße die Kraft besessen haben, den Kotmassen Wasser zu entziehen, um sie auf ein so kleines Volumen zu beschränken; denn die Faeces der Frösche sind ziemlich dünnflüssig. Daß diese Kraft in der Tat eine große gewesen ist, geht sowohl aus der Härte des Kotballens hervor, als auch aus dem Umstand, daß der Sack bei der Wässerung nach Fixierung in Formol bald platzte, weil die Faeces zu gierig Wasser aufnahmen.

Aus der hier vorhandenen Lage der Milz, die beim normalen Tier der Art *Rana esculenta* an der Uebergangsstelle des Dünndarms in den Dickdarm liegt, lassen sich Schlüsse auf einen eventuell ausgefallenen Darmabschnitt nicht ziehen. Vielleicht könnte die mikroskopische Untersuchung der Wand des Sackes Aufschluß darüber geben, welche Teile des Darmes an der Bildung der Wand beteiligt sind, und ob das Rectum fehlt. Ich habe eine solche bis jetzt unterlassen, um dem Präparate seine Beweiskraft nicht zu nehmen. Aus der Länge des Darmes lassen sich ebensowenig Schlüsse auf einen eventuellen Ausfall eines Darmstückes ziehen, da diese immer gewissen Schwankungen unterliegt und im vorliegenden Falle, mit der Darmlänge bei einem normalen, gleichgroßen Tier der Art *Rana esculenta* verglichen, nur 1 cm kürzer ist.

Aus dem oben Gesagten glaube ich auch diese zweite Möglichkeit des Zustandekommens des Darmverschlusses als sehr unwahrscheinlich bezeichnen zu müssen.

Nach alledem wäre der Eintritt des Darmverschlusses wahrscheinlich im späteren Leben zu suchen. Hier kämen Ursachen in Betracht, die eine Kontinuitätstrennung des Darmes herbeigeführt hätten, und zwar könnten diese im Abdomen selbst gelegen sein oder von außen eingewirkt haben. In erster Linie wäre daran zu denken, daß beim Laichgeschäft diese Trennung erfolgt wäre.

Beim Laichen kann sich unter ungünstigen Umständen ein Uterus oder beide sehr stark füllen und den Darm an seiner Berührungsstelle mit dem Uterus kurz vor der Einmündung in die Kloake stark zur Seite drücken, eventuell abknicken. Bei längerer Dauer der Abknickung kann die strangulierte Stelle nekrotisch und dann resorbiert werden, während die oral und anal zur nekrotischen Stelle gelegenen Darmteile jeder für sich durch einen Heilungsprozeß verschlossen werden. So wäre die Sache, überall die günstigsten Verhältnisse vorausgesetzt, denkbar. Aber es läßt sich durch Vergleich mit anderen *Rana esculentae* derselben Sendung kein Beweis dafür erbringen, daß das Tier in diesem Jahre abgelaiht hat. Noch eher hat man einen Anhaltspunkt dafür, daß die Eier resorbiert worden sind, da neben den kleinsten weißen Eiern noch eine große Zahl von kleinen schwarzen Pigmentflecken vorkommen, die sich gegen Ende der Follikelresorption bei Fröschen finden, wie M. NUSSBAUM gezeigt hat. Sollte das Tier aber in diesem Jahre doch gelaicht haben, so würde die Zeit vom Laichen bis zur Tötung im Höchstmaße 6 Wochen betragen. Diese Zeit aber erscheint mir zu kurz, um zunächst Nekrose, Resorption, Verheilung und dann eine Festigkeit der Narbe in der Weise zustandekommen zu lassen, daß dieselbe eine solch rasche und weite Dilatation, die in der wenigen von den 6 Wochen noch übrigbleibenden Zeit zustandegekommen sein müßte, ausgehalten hätte. Spuren einer Narbe sind an dem Präparate absolut nicht zu sehen. Alles dies scheint mir für eine langsame Entwicklung der Dilatation zu sprechen. Ich glaube daher, mit aller Sicherheit annehmen zu dürfen, daß die Darmtrennung nicht beim diesjährigen Laichgeschäft entstanden ist.

Dieselben Veränderungen wie der prallgefüllte Uterus sie hervorrufen kann, könnten natürlich auch durch andere Momente, die in ähnlicher Weise einwirken, verursacht werden, z. B. durch einen Mesenterialstrang, der den Darm abschnürte. Aber auch hierfür fehlt jeder Anhaltspunkt.

Daß ein Trauma von außen die Ursache für die vorliegende Veränderung sein soll, ist auch sehr unwahrscheinlich. Welcher Art sollte das Trauma gewesen sein? Und wenn es so tief im Bauch derart schwere Veränderungen hervorgerufen hätte, würde es sicherlich Spuren in den Bauchdecken hinterlassen haben. Davon ist aber nichts zu sehen.

Wir haben also kein objektives Zeichen, die Entstehung des Rectumverschlusses auf eine bestimmte Ursache zurückzuführen. Damit fehlt dann aber auch jeder objektive Anhaltspunkt für die genaue Zeitbestimmung, wann die Veränderung ihren Anfang genommen hat. Soviel dürfen wir aus den oben angeführten Gründen als sicher annehmen, daß sie längere Zeit bestanden haben muß. Mit dem langen Bestehen dieser schweren Veränderungen läßt sich der Gesundheitszustand des Tieres und sein guter Ernährungszustand nicht recht in Einklang bringen; wenigstens nicht nach den Erfahrungen, die wir über die Folgen eines totalen chronischen Darmverschlusses bei Warmblütern und beim Menschen haben. Nach dem guten Ernährungszustand zu urteilen, muß das Tier sich während des Bestehens des Darmverschlusses ernährt haben, was ja bis zu einem gewissen Grade aus der großen Kotmenge in dem dilatierten Sack bewiesen wird. Aber das kann nur ein Teil der aufgenommenen Nahrung sein; es bleibt als einzige Möglichkeit noch, daß das Tier nach der Verdauung die Speisereste wieder durch den Mund entleert hat.

Ich bedauere, diesen Fall mitteilen zu müssen, ohne eine genügende Erklärung für denselben geben zu können; will aber versuchen, durch Operation die hier vorliegenden Verhältnisse künstlich zu schaffen und hoffe auf diese Weise einigermaßen genaue Anhaltspunkte über die Zeitdauer der vorliegenden Veränderung zu erhalten.

Nachdruck verboten.

SIEGMUND MAYER †.

Am 1. Sept. 1910 ist SIEGMUND MAYER, der rühmlichst bekannte Histolog der Prager deutschen Universität, in Amras bei Innsbruck in seinem 68. Lebensjahre gestorben. Mit ihm schied eine wissenschaftliche Persönlichkeit von ganz eigenartiger Prägung aus dem Leben, hochangesehen unter seinen Fachgenossen, deren viele er zu seinen Freunden zählen durfte, von allen, die ihn näher kannten, verehrt und geliebt.

Er vertrat am ausgesprochensten jene Richtung in der Histologie, welcher die Beziehung auf den lebendigen Organismus als Grundlage und Ziel der Forschung und Betrachtung gilt. Gleich dem Wiener Histologen v. EBNER kam auch MAYER von der Physiologie, beide als Schüler von Physiologen — ROLLETT und HERING — die selbst, wie ihre klassischen Arbeiten dartun, das Mikroskop meisterlich zu nutzen verstanden.

In Prag war vordem die Histologie in ziemlich unregelmäßiger Weise bald vom Physiologen, bald vom Anatomen gelehrt worden¹⁾. Nachdem EWALD HERING die Leitung des physiologischen Institutes übernommen hatte (1870), erteilte MAYER, sein damaliger Assistent, histologischen Unterricht. Bald darauf aber wurde WALTHER FLEMMING, der Prosektor HENKES, mit der Abhaltung der histologischen Vorlesungen und Übungen betraut. Als dieser im Jahre 1876 nach Kiel berufen wurde, übernahm der Professor der Anatomie, KARL TOLDT, auch die Histologie und Embryologie. Erst im Jahre 1880 wurde ein selbständiges histologisches Institut geschaffen und MAYER zum Leiter desselben ernannt. Ihm oblag der theoretische und praktische Unterricht, geprüft aber wurde aus Histologie im „physiologischen Praktikum“ vom Physiologen. Seit der neuen medizinischen Prüfungsordnung hat dies aufgehört; nunmehr gehört die Histologie in Oesterreich zu den selbständigen Lehr- und Prüfungsfächern.

SIEGMUND MAYER wurde am 27. Dez. 1842 zu Bechtheim bei Worms a. Rh. geboren. Er studierte in Heidelberg, Gießen und zuletzt in Tübingen. Hier wurde er auch im Jahre 1865 zum Doktor der Medizin promoviert. Seine unter LUSCHKAS Leitung abgefaßte Dissertation behandelt die Karotisdrüse.

1) Vgl. C. RABL, Geschichte der Anatomie an der deutschen Carl-Ferdinands-Universität in Prag. Festschr. z. Regierungsjubiläum des Kaisers Franz Joseph I. Prag 1899.

Sein reges Interesse für die Physiologie führte ihn in die Laboratorien von HELMHOLTZ (Heidelberg), BRÜCKE (Wien), LUDWIG und COHNHEIM (Leipzig). In Wien erwarb er sich die *Venia legendi* (1869), ging aber schon im nächsten Jahre mit EWALD HERING, der als Nachfolger PURKINJES berufen worden war, als Assistent nach Prag. Damit beginnt für ihn eine Zeit intensiver und ersprießlicher Lehr- und Forschertätigkeit, der er seinen frühen Ruhm verdankt. Bald rückte er zum Extraordinarius vor (1872), und im Jahre 1880 wurde er zum Vorstande des neugeschaffenen selbständigen histologischen Institutes ernannt, das er zuerst als außerordentlicher und seit 1887 als ordentlicher Professor leitete.

Diesem Entwicklungsgange entsprechend herrschte in der ersten Periode, bis zur Uebernahme des histologischen Institutes, die physiologische, in der späteren Zeit die histologische Forschungsrichtung in seinen Arbeiten vor. Aber eine scharfe Grenze läßt sich nicht ziehen. Auch aus der ersten Epoche stammen wichtige histologische Arbeiten, und physiologische Probleme beschäftigten ihn bis an sein Lebensende. In der physiologischen Zeit war er Mitarbeiter des STRICKERSchen „Handbuches der Lehre von den Geweben“ und als Histolog des HERMANNschen „Handbuches der Physiologie“.

Von seinen zahlreichen physiologischen Untersuchungen sollen hier nur einige wenige genannt sein: Studien zur Physiologie des Herzens und der Blutgefäße; über Athembewegungen; über Darmbewegungen; über Amylnitrit; über die Pupille u. v. a.

Für seine histologischen Forschungen wählte er mit Vorliebe das frische, womöglich lebende Objekt. Mit seinem Violett B., das er in die mikroskopische Technik einführte, konnte er in wenigen Minuten — meist verwendete er dünne Membranen von Amphibien — die Zellen mit allen ihren Ausläufern, die Granula der Mastzellen, marklose Nerven, Blut- und Lymphgefäße und ganz besonders schön und elektiv die elastischen Fasern darstellen.

Als einer der ersten nach EHRLICH wandte er sich der Vitalfärbung mit Methylenblau und Neutralrot zu. In kurzen Mitteilungen berichtet er über die Ergebnisse mehrjähriger Forschungen. Salamanderwie Froschlärven lassen sich ohne Schaden in Wasser, das mit Neutralrot versetzt ist, halten und werden darin intensiv rot gefärbt. Aber bei jenen sind es vor allen die LEYDIGSchen Zellen, die den Farbstoff speichern, bei den Quappen dagegen wird er vorwiegend in den Vakuolen einer subepithelialen Zellschicht abgelagert. Besonders schön treten die weitausgreifenden, gekörnten Klasmatozyten der Urodelen hervor, in vielen Zellen der endozelluläre Netzapparat und die veränderte Marksubstanz der degenerierenden Nervenfasern. Kaum angedeutet wird es in seiner knappen Mitteilung, daß er auch die marklosen Nervenendnetze mit Neutralrot darzustellen vermochte, gar nicht erwähnt, daß ihm auch der Nachweis der Gerüstsubstanz des Glaskörpers in einfachster und schönster Weise gelang.

Dem lebenden Objekt gegenüber hatte er an Erfahrung und Schärfe der Beobachtung nicht leicht seinesgleichen. Ihm entging keine vereinzelte Flimmerzelle inmitten des sonst flimmerlosen Epithel-

kleides der Froschlarven. Auf das Epithel und die epithelialen Bildungen kam er oft zurück. Ueber die LANGERHANSschen Zellen der Epidermis, die er für veränderte Epithelzellen hält, über den Luftgehalt der Haare, über das Blut im Mark der Sinushaare, über intraepitheliale Drüsen, die zusammengesetzten Speicheldrüsen der Nager, über die echte und die falsche Schilddrüse des Frosches verbreiten sich seine Untersuchungen.

Ein Lieblingsobjekt seiner Studien war von allem Anfange an das Nervengewebe. Er sah das granuliertes Protoplasma um die Kerne der SCHWANNschen Scheide und fand bei *Rana temporaria* das eigentümliche Pigment darin, das dem der Spinalganglienzellen auffallend gleich. Dies bestärkte ihn in dem fruchtbaren Gedanken, daß zwischen beiden ein verwandtschaftliches Verhältnis bestehen dürfte und demgemäß auch die SCHWANNschen Zellen dem Nervengewebe zuzurechnen wären. Er verglich sie kleinen Nervenzellen, deren Protoplasma größtenteils zur Bildung von Nervenfasern aufgebraucht worden sei.

Am frischen, ungefärbten Zupfpräparate glückte ihm auch die wichtige Entdeckung der physiologischen Degeneration und Regeneration im unversehrten peripherischen Nerven. In einer großen Untersuchungsreihe, die sich auf alle Klassen der Wirbeltiere erstreckt, führte er den Nachweis, daß im peripherischen Nervensystem eine wechselnde Anzahl von Nervenfasern untergehen und wieder zur Norm zurückkehren könne. Ähnliche Vorgänge, wie sie sich in einem von seinen Ganglienzellen abgetrennten Nervenstumpfe abspielen, müssen bis zu einem gewissen Grade den physiologischen Vorkommnissen beigezählt werden.

Mit diesem Ergebnisse scheint MAYER sein eigenstes, persönliches Thema gefunden zu haben, die Erforschung stetiger Umbildungen im normalen Organismus.

So fesselten ihn die Gruppen apolarer Zellen im Sympathicus der Amphibien — Zellnester nannte er sie — hauptsächlich aus dem Grunde, weil er sie für Vorstufen neu entstehender Ganglienzellen und Nervenfasern ansah. Wir wissen heute, daß diese Bildungen dem chromaffinen System angehören.

Dagegen gelang es ihm, in Verfolgung seines leitenden Grundgedankens einen anderen rätselhaften Befund befriedigend aufzuklären. MARGO und später PANETH hatten eigenartige kugelige, gestreifte Elemente als Entwicklungsstadien quergestreifter Muskelfasern beschrieben und Sarkoplasten genannt. MAYER fand diese Gebilde reichlich in dem der Rückbildung anheimfallenden Froschlarvenschwanz, erklärte sie für Produkte einer regressiven Umwandlung und nannte sie Sarkolyten.

Mit dieser zutreffenden Deutung steht eine andere Entdeckung MAYERS im Zusammenhange. Er fand seine Sarkolyten an einem ganz unwahrscheinlichen Orte wieder — in der Thymus des erwachsenen Frosches. Sie waren dort schon früher gesehen, aber als Ganglienzellen, Drüsenzellen u. dgl. beschrieben worden. Seiner sicheren Beobachtungsgabe vertrauend hatte MAYER den Mut, sie auf Grund seiner Zupfpräparate als Sarkolyten anzusprechen, als von Muskelfasern

stammende myogene Körper, wiewohl die Thymus selbst in keinem Stadium ihrer Entwicklung quergestreifte Muskelfasern enthält.

Auch im Bereiche des Gefäßsystems fahndet er unablässig nach Transformationsprozessen. Was vielen vor ihm als Ausdruck einer Neubildung erschienen war — solide und blinde Anhänge, die vasoformativen Zellen RANVIERS — sieht er als Zeichen der Rückbildung an und findet auch hierin die Zustimmung späterer Forscher.

Das Gefäßsystem beschäftigte ihn überhaupt während seiner ganzen wissenschaftlichen Tätigkeit. Er wurde nicht müde, seine herrlichen, mit seinem Violett B. gefärbten Präparate der Membrana hyaloidea des Froschauges immer wieder aufs neue zu durchmustern. An ihren Kapillaren hatte ROUGET feinste, das Gefäßrohr umgreifende Zellausläufer beschrieben. MAYER, dem die verzweigte, vielstrahlige Form der glatten Muskelfasern wohlbekannt war, fand ähnliche Zellen auch an den Kapillaren anderer Organe wieder. Er stand nicht an, sie als kontraktile Elemente hinzustellen, als das lange gesuchte anatomische Substrat der selbständigen muskulären Kontraktilität der feinsten Blutgefäße. Er war sich der großen Bedeutung dieser Tatsache für die Physiologie und Pathologie vollkommen bewußt und empfand besonders darüber hohe Befriedigung, daß man nun die sonst ziemlich unmotivierten Kapillarnerven für die motorische Innervation in Anspruch nehmen durfte.

Aus der großen Zahl seiner Beobachtungen habe ich nur einige herausgreifen wollen. Manche seiner Entdeckungen sind mit seinem Namen verknüpft geblieben. Man spricht von MAYERS Wellen, Zellnestern, Sarkolyten, myogenen Körpern, Membrana perioesophagealis, Pseudothyreoidea. Auch die Auffindung der „Wachstumsendkugeln“ der Nerven wird von RAMÓN Y CAJAL ihm zugeschrieben. Seine Arbeiten bergen auch mancherlei Anregung für weitere Forschung. So ist die streckenweise Degeneration und Regeneration der Nervenfasern mit der herrschenden Lehre, nach welcher der normale Bestand der Nervenfasern in ihrer ganzen Länge von der Verbindung mit ihrer Ganglienzelle abhängt, schwer vereinbar. Die myogenen oder myoiden Körper der Thymus sind heute allgemein beglaubigt, aber ihre Herkunft und ihr Schicksal ist noch immer in Dunkel gehüllt. Die Lehre von der muskulären Kontraktilität der Kapillaren konnten STEINACH und KAHN durch das Experiment stützen, da sie insbesondere auch durch Nervenreizung deutliche Kontraktionserscheinungen an den kapillaren Blutgefäßen der Froschnickhaut auszulösen vermochten; aber gerade an dem klassischen Untersuchungsobjekte, an der Membrana hyaloidea, wo man die verzweigten Muskelzellen kontinuierlich von den gröberen zu den feinsten Gefäßen verfolgen kann, konnten Kapillarnerven bisher nicht dargestellt werden.

MAYER war auch ein glänzender und beliebter Lehrer. Sein Vortrag war eindringlich und klar, immer auf den Zusammenhang mit der Physiologie bedacht. Bei aller Vorliebe für die vergleichende Histologie verlor er nie das Ziel aus den Augen, Mediziner für ihren künftigen Beruf zu schulen. Das Schwergewicht des Unterrichts legte er auf ausgiebigste eigene Anschauung, für die er durch reichhaltige, sorgfältig gewählte Demonstrationen und praktische Uebungen sorgte.

Wer als sein näherer Schüler längere Zeit unter seinem Einflusse stand, auf den übertrug er unfehlbar wenigstens zum Teil seine Begeisterung für die Histologie. RAUDNITZ, E. PICK, AD. CZERNY, MÜNZER, KERSCHNER, KOHN, A. FISCHEL, MARESCH, JOSEPH, KAHN, KOSE — sie alle lernten in seinem Institut die ersten Freuden wissenschaftlicher Arbeit kosten.

Erstaunlich war die Fülle seines Wissens und seiner reichen allgemeinen Bildung. Er war von verblüffender Literaturkenntnis dank seinem vielseitigen Interesse, seiner gründlichen Belesenheit und seiner ungewöhnlichen Gedächtniskraft. Gern und gewissenhaft spendete er aus dem Schatze seiner Erfahrung jedem Rat und Auskunft. Kaum jemals ging einer, der mit Fragen kam, unbelehrt von ihm.

Sein stilles, gediegenes Wirken, seine offene, sympathische und vornehme Persönlichkeit gewann ihm viele Freunde im In- und Auslande. Allgemein war darum auch die Teilnahme, die sich bei der Nachricht von seinem unerwarteten Hinscheiden allorts kundgab.

Um ihn trauert vor allen die deutsche Universität in Prag, an der er durch 40 Jahre ehrenvoll und erfolgreich mit all seiner Kraft und Begabung gewirkt hat. Hier wird sein Andenken auch immerdar dankbar und treu bewahrt werden.

ALFRED KOHN.

Verzeichnis
der wissenschaftlichen Arbeiten SIEGMUND MAYERS.

- 1) Ueber das Ganglion intercaroticum. Inaug.-Dissert. Tübingen, 1865.
- 2) Ueber die bei der Blutgerinnung sich ausscheidenden Fibrinquantitäten. Sitzungsber. K. Akad. d. Wissensch. Wien, 1867.
- 3) Ueber den zeitlichen Verlauf der Schwankung des Muskelstroms am *Musc. gastrocnemius*. Arch. f. Anat. u. Physiol., 1868.
- 4) Ueber die Unempfindlichkeit der vorderen Rückenmarksstränge für die elektrische Reizung. PFLÜGERS Archiv, 1868.
- 5) Untersuchungen über Darmbewegungen. (Vorl. Mitteilung.) Ibidem, Bd. 2, 1869.
- 6) Untersuchungen über Darmbewegungen. (Gemeinsam mit S. v. BASCH.) Wiener Akad., Bd. 62, 1870.
- 7) Einige Bemerkungen über die Nerven der Speicheldrüsen. Archiv f. mikrosk. Anat., Bd. 6, 1870.
- 8—13) Studien zur Physiologie des Herzens und der Blutgefäße.
 - I. Ueber die Einwirkung des Strychnins auf das vasomotorische Nervenzentrum. Wiener Akad., Bd. 64, 1871. (Auch: Wiener med. Jahrb., 1872.)
 - II. Ueber reflektorische Beziehungen des Magens zu den Innervationszentren. (Gemeinsam mit A. PŘIBRAM.) Wiener Akad., Bd. 66, 1872.
 - III. Ueber die direkte elektrische Reizung des Säugetierherzens. Wiener Akad., Ad. 68, 1873.
 - IV. Ueber die Veränderungen des Blutdruckes nach Verschluss sämtlicher Hirnarterien. Wiener Akad., Bd. 73, 1876.
 - V. Ueber spontane Blutdruckschwankungen. Wiener Akad., Bd. 74, 1876.

- VI. Ueber die Erscheinungen im Kreislaufsapparate nach zeitweiliger Verschiebung der Aorta. Wiener Akad., Bd. 79, 1879.
- 14) Das sympathische Nervensystem. STRICKERS Handbuch der Lehre von den Geweben, 1872.
 - 15) Beobachtungen und Reflexionen über Bau und Verrichtung des sympathischen Nervensystems. Wiener Akad., Bd. 66, 1872.
 - 16) Zur Lehre von der Struktur der Spinalganglien und der peripheren Nerven. Anzeiger Wiener Akad., 1873.
 - 17) Die Wirkungen des Strychnins. Arch. f. exper. Pathol. u. Pharmak., 1874.
 - 18) Experimenteller Beitrag zur Lehre von den Atembewegungen. Wiener Akad., Bd. 69, 1874.
 - 19) Ueber einige physiologische Wirkungen des Amylnitrit. (Mit FRIEDRICH.) Archiv f. exper. Pathol. u. Pharmak., 1875.
 - 20) Die peripherische Nervenzelle und das sympathische Nervensystem. Archiv f. Psych. u. Nervenkrankh., Bd. 6, 1876.
 - 21) Einige Bemerkungen über die Abhandlung COUTYS. Prager med. Wochenschr., 1877.
 - 22) Ueber Degenerations- und Regenerationsvorgänge im normalen peripheren Nerven. Wiener Akad., Bd. 77, 1878.
 - 23) Nachträgliche Bemerkungen (zum Aufsätze No. 22), Prager med. Wochenschr., 1878.
 - 24) Zur Experimentalpathologie des Lungenödems. Wiener Akad., Bd. 77, 1878. (Auch Vierteljahrshr. f. prakt. Heilk., N. F. Bd. 1.)
 - 25) Ueber Degenerations- und Regenerationsvorgänge im unversehrten peripheren Nerven. Anz. Wiener Akad. (Auch Prager med. Wochenschrift, 1879.)
 - 26) Spezielle Nervenphysiologie. HERMANN'S Handb. d. Physiol., 1879.
 - 27) Die Bewegungen der Verdauungs-, Absonderungs- und Fortpflanzungsapparate etc. Ibidem, 1881.
 - 28—29) Resultate meiner fortgesetzten Untersuchungen über Hemmung und Wiederherstellung des Blutstroms im Kopfe.
 - I. Zentralbl. f. med. Wissensch., 1878.
 - II. Ibidem, 1880.
 - 30) Ueber ein Gesetz der Erregung terminaler Nervensubstanz. Wiener Akad., Bd. 81, 1880.
 - 31) Zur Lehre von der Herzthätigkeit. Prager med. Wochenschr., 1880.
 - 32) Ueber einige Bewegungserscheinungen an quergestreiften Muskeln. Prager med. Wochenschr., 1881.
 - 33) Ueber Vorgänge der De- und Regeneration im unversehrten peripheren Nervensystem. Zeitschr. f. Heilk., Bd. 2, 1881,
 - 34) Beitrag zur histologischen Technik. Wiener Akad., Bd. 85, 1882.
 - 35) Studien zur Histologie und Physiologie des Blutgefäßsystems. I. Anz. Akad. Wissensch. Wien, 1882. (Auch Prager med. Wochenschrift.)
 - 36) Nervenphysiologische Notizen. Zeitschr. f. Heilkunde, Bd. 4, 1883.
 - I. Zur Lehre von der Anämie des Rückenmarks.
 - II. Beitrag zur Kenntniss des Atemzentrums.
 - III. Ueber eine Erregbarkeitsmodifikation des Rückenmarks.

- 37) Zur Histologie des quergestreiften Muskels. Biol. Zentralbl., Bd. 4, 1884.
- 38) Studien über die Pupille. (Mit A. PŘIBRAM.) Zeitschr. f. Heilkunde, Bd. 5, 1884.
- 39) СН. ТН. АЭВУ, Prager med. Wochenschr., 1885.
- 40) Ueber die blutleeren Gefäße im Schwanz der Batrachierlarven. Wiener Akad., Bd. 91, 1885.
- 41) Studien zur Histologie und Physiologie des Blutgefäßsystems. II. Wiener Akad., Bd. 93, 1886.
- 42) Die sogenannten Sarkoplasten. Anat. Anzeiger, Bd. 1, 1886.
- 43) Einige Bemerkungen zur Lehre von der Rückbildung quergestreifter Muskelfasern. Zeitschr. f. Heilk., Bd. 8, 1887.
- 44) Histologisches Taschenbuch. Prag, 1887.
- 45) Zur Lehre von der Schilddrüse und Thymus bei den Amphibien. Anat. Anzeiger, Bd. 3, 1888.
- 46) Beitrag zur Lehre vom Bau der Sinushaare. Archiv f. mikrosk. Anat., Bd. 35, 1890.
- 47) Die Methode der Methylenblaufärbung. Zeitschr. f. wissensch. Mikrosk., Bd. 6, 1890.
- 48) Vortrag und Demonstration über die Wirkung des Methylenblau im Verein deutscher Aerzte, Prag 1891.
- 49) Beiträge zur Histologie und Physiologie des Epithels. „Lotos“, N. F. Bd. 12, Prag 1892.
- 50) Die Membrana perioesophagealis. Anat. Anz., Bd. 7, 1892.
- 51) Die Blutgefäße der Membrana hyaloidea des Froschauges. „Lotos“, N. F. Bd. 14, Prag 1894.
- 52) Adenologische Mitteilungen. Anat. Anzeiger, Bd. 10, 1894.
- 53) Ueber Hemmung und Wiederherstellung des Blutstroms im Kopfe. Vortrag, Wandervers. Ver. f. Neurol. u. Psych. in Wien. Prager med. Wochenschr., 1895.
- 54) Ueber die Wirkungen der Farbstoffe Violett B und Neutralrot. „Lotos“, Prag 1896.
- 55) Zur Lehre vom Flimmerepithel, insbesondere bei Amphibienlarven. Anat. Anz., Bd. 14, 1897.
- 56) Einige Versuche und Beobachtungen am Haare. Zeitschr. f. Heilkunde, Bd. 19, 1898.
- 57) Bemerkungen über die sogenannten Sternzellen der Leber und die Struktur der kapillaren Blutgefäße. Anat. Anzeiger, Bd. 16, 1899.
- 58) Die Muskularisierung der kapillaren Blutgefäße. Anat. Anz., Bd. 21, 1902.
- 59) Einige Bemerkungen zu der Encyklopädie der mikroskopischen Technik. Anat. Anzeiger, Bd. 23, 1903.
- 60) Vortrag und Demonstration (über Vitalfärbungen) im Verein deutscher Aerzte in Prag. Prager med. Wochenschr., 1905.
- 61) Ein Vorlesungsversuch zur Lehre von der Flimmerbewegung. Anat. Anzeiger, Bd. 28, 1906.
- 62) Wachstumsendkugeln und Ganglienzellen. Ibid., Bd. 30, 1907.

Bücheranzeigen.

Wilh. Lubosch, Bau und Entstehung der Wirbeltiergelenke. Eine morphologische und histogenetische Untersuchung. Mit 230 Abbildgn im Text und 10 lithographischen Tafeln. Jena, Gustav Fischer, 1910. 349 pp. Preis 27 M.

In der Einleitung des Werkes erörtert der Verfasser die Hauptfragen, welche auf dem Gebiete der Histologie und Histogenese der Gelenke zu lösen sind. Im ersten Hauptteil des Buches (p. 40—214) werden in 4 Abschnitten die Gelenke der Fische, der Amphibien, der Sauropsiden und der Säuger eingehend, wesentlich auf Grund eigener Studien des Verfassers, und zwar hauptsächlich an den Gelenken der Extremitäten, nach der genannten Seite hin behandelt. Der zweite Hauptteil des Buches (p. 217—349) ist theoretischer und spekulativer Natur. Im ersten Abschnitt desselben rekapituliert der Verfasser die Ergebnisse des ersten Teiles und verbreitet sich eingehend über die genealogischen resp. phylogenetischen Verhältnisse der Wirbeltiere und Wirbeltiergelenke. Im zweiten Abschnitt werden die histogenetischen Hauptprozesse bei der Gelenkbildung vom ontogenetischen und phylogenetischen Gesichtspunkt aus erläutert. Der dritte Abschnitt handelt von der Entstehung der Gelenkformen, der vierte von den krankhaften Veränderungen menschlicher Gelenke im Lichte der Phylogenese. Der Einleitung und allen Hauptabschnitten mit Ausnahme des letzten, achten werden ausführliche Literaturnachweise vorausgeschickt. Das Werk ist sehr klar und fließend geschrieben und mit zahlreichen schönen Abbildungen im Text und prachtvollen farbigen Tafeln glänzend ausgestattet. Die gesamte Literatur ist in umfassender Weise umsichtig und kritisch verarbeitet.

Der Grundgedanke des Werkes, daß die Histogenese und Morphogenese der Gelenke nicht aus mechanischen Prinzipien allein verstanden werden kann, daß vielmehr den inhärenten prospektiven Potenzen der Anlage überall und auf jeder Stufe Rechnung getragen werden muß, ist unzweifelhaft richtig. Die Herleitung nicht bloß der knorpeligen Skelettstücke, sondern auch der histologisch abweichend beschaffenen Bestandteile der Junktoren (Zwischenzonen der geschlossenen Junktoren, Ueberzüge der freien Gelenkflächen, Gelenklippen, Synovialhaut, Bänder, Plicae synoviales, Perichondrium) aus einer ursprünglich in der Stammesgeschichte und selbst in der Ontogenese, wenigstens auf der vor-knorpeligen oder der mesenchymatösen Stufe einheitlichen und kontinuierlichen Anlage, welche mit bestimmten inhärenten Potenzen, z. B. derjenigen zur Knorpelbildung ausgestattet ist, erweist sich in der Tat als nützlich und bedeutsam. Die Entstehung von Knorpelzellen, von Faserknorpel, von ganzen Knorpelstücken (Sesambildungen) und von

Knorpelgeschwülsten in den sog. akzessorischen Bestandteilen der Junktoren wird von dieser Annahme aus besser verständlich. Sehr bemerkenswert ist auch der Versuch, die Fettzellen und die Fettgewebebildung in den Gelenken durch Nachweis der Uebergänge auf Knorpelzellen oder Zellen, die zur Knorpelbildung befähigt sind, zurückzuführen und zu der Fettbildung im übrigen Körper in Gegensatz zu stellen. Ueber die Frage nach der Entstehung und nach den Umbildungen des Knorpels und Vorknorpels (fibrilläre Metaplasie, vesikulöses Gewebe) erhalten wir reiche Belehrung.

Auch diejenigen, welche verfrühten phylogenetischen Spekulationen abhold sind, werden das Buch von LUBOSCH mit Dank begrüßen, weil es auf Grund eines umfassenden Ausblickes die Bedeutung der Vererbung in den prospektiven Potenzen der Anlage betont. Die entwickelungsmechanische Forschung kann bei ausgiebiger Berücksichtigung derselben nur gewinnen. Andererseits geht aus dem Werke von LUBOSCH selbst mit aller Deutlichkeit hervor, welche große Rolle selbst der Phylogenetiker den mechanischen Einwirkungen für die Histo- und Morphogenese der Gelenke zuteilt. Dabei wird man sich allerdings darüber klar sein müssen, daß die von LUBOSCH häufig vertretene Annahme einer Vererbung erworbener Eigenschaften mit selbständigem und verfrühtem Auftreten der letzteren in der Ontogenese des Nachkommen zur Zeit höchstens als eine Umschreibung des tatsächlichen Geschehens und nicht als Prinzip der Erklärung gelten kann. Ferner ergibt sich für uns aus dem Studium des Werkes, daß wir mit unbestimmten und vagen Vorstellungen über Zug, Druck, Abscherung, Durchbiegung und Torsion, ohne sorgfältige Analyse der auf jedem Stadium der Ontogenese in jedem einzelnen Fall wirksamen Kräfte und ohne genaueste Berücksichtigung namentlich auch der gesamten Disposition und Wirkungsweise der Muskulatur, in der entwickelungsmechanischen Einsicht keinen Schritt weiter kommen können, vielmehr nur zu irrigen Folgerungen verführt werden.

Dies soll nun nicht speziell dem Verfasser zur Last gelegt werden. Man kann es eher als einen Nutzen des vorliegenden außerordentlich fleißigen und gewissenhaften Werkes betrachten, daß durch dasselbe klarer gezeigt wird, wo und wie die entwickelungsmechanische Forschung auf dem Gebiete der Gelenkbildung einzusetzen hat, und wie viel da noch zu tun übrig bleibt.

STRASSER.

Traité d'Histologie par **A. Prenant, P. Bouin, L. Maillard**. Tome II. Histologie et Anatomie microscopique. Par **A. PRENANT et P. BOUIN**. Paris, Masson & Cie., 1911. XL, 1200 pp. gr. 8°. Avec 572 fig., dont 31 en plus. coul. Preis 50 fr.

Infolge einer sachlich begründeten Verzögerung erscheint der zweite Band dieses großen Werkes erst mehrere Jahre nach dem ersten, der die allgemeine und besondere Zellenlehre enthielt. Der zweite Band bringt die Gewebelehre, sowie die mikroskopische Anatomie der Organe. Den Beginn macht eine entwicklungsgeschichtliche Uebersicht, auf deren Wichtigkeit die Verf. besonders hinweisen. Außer den embryonalen Anlagen werden die Morphogenese (Organogenese) und

Histogenese abgehandelt. — Das zweite Buch enthält die Gefäße und hierhergehörigen Organe, das dritte das Stützsystem, das vierte die serösen Häute, das fünfte die Muskeln, das sechste die zentralen, das siebente die peripheren Nerven. Es folgen 8. Sinnesorgane, 9. Verdauungstraktus, 10. Drüsen (hierbei auch die Atmungsorgane, Hypophysis, Thyreoidea, Nebenniere, Niere), 11. die Keimdrüsen mit Anhängen. Den Schluß bildet ein sehr umfangreiches alphabetisches Verzeichnis.

Die Verff. (von denen BOUIN Buch 8 und 11, sowie Teile von 9 und 10 geschrieben hat) betonen, daß die Gewebelehre nicht bei der toten Statik verbleiben, sondern zur Dynamik übergehen, d. h. die Struktur-Veränderungen in den Zellen und Organen studieren müsse (Histophysiologie). Verff. haben so vom didaktischen Standpunkte aus Form und Funktion nicht getrennt, ebenso haben sie die Läsionen der Gewebe, also die Histopathologie, aus diesem Gesichtspunkte nicht ausgeschlossen.

Die Abbildungen sind zum größten Teile Originale, viele von ihnen sind nach menschlichen Präparaten (vom Hingerichteten) gezeichnet.

Das vorliegende Werk ist seit dem RANVIER das erste in großartigem Maßstabe angelegte; es ist nicht nur für Lernende, sondern vor allem auch für Lehrer und Forscher bestimmt und geeignet. Literaturbelege werden nur kurz in Gestalt von Namen (in Klammern) gegeben, im übrigen wird auf den „Jahresbericht“ und die „Ergebnisse“, sowie die „Revue d'Histologie“ verwiesen. Die Ausstattung ist vortrefflich. Das Werk ist nach allen Richtungen hin als eine wertvolle und glänzende Bereicherung unserer Literatur zu bezeichnen.

B.

Seitens der „Naples Table Association for promoting Laboratory Research by Women“ geht dem Herausgeber ein Zirkular betreffend den Neapeler Tisch zu, der ebenso wie der in Zeiträumen zu verteilende Preis von 1000 Dollar den Frauen aller Länder offen steht. Nähere Auskunft erteilt ADA WING MEAD (Mrs. A. D.), 283 Wayland Ave., Providence, R. J., Secretary.

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 30. Dezember 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 zwei Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht, ev. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen, oder Ausgleich durch Tafeln, der Preis 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXXVIII. Band.

❧ 16. Januar 1911. ❧

No. 4 und 5.

INHALT. Aufsätze. Fr. Teltscher, Eine Methode zur Bestimmung der Muskelkräfte bei Kugelgelenken. Mit 20 Abbildungen. p. 97—112. — **Jaromír Wenig**, Die Entwicklung des Ductus endolymphaticus bei den Knochenfischen. Mit 2 Abbildungen. p. 112—115. — **Eug. Bujard**, Reconstructions plastiques des glandes salivaires d'un foetus humain de 10 semaines environ. Avec 9 figures. p. 115—127. — **Cesare Piazza**, Sulle variazioni morfo-fisiologiche dell'isolotto di **LANGERHANS**. Con 8 figure. p. 127—136. — **J. Versluys**, Berichtigung zu **FUCHS'** Aufsatz: „Bemerkungen über Monimostylie und Streptostylie“ etc. p. 137—144.

Bücheranzeigen. **ERNST SCHWALBE**, p. 144.

Literatur, p. 1—16.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Eine Methode zur Bestimmung der Muskelkräfte bei Kugelgelenken.

Von **FR. TELTSCHER**, Diplom-Ingenieur, München.

Mit 20 Abbildungen.

I. Kurze Theorie der „Maximaldiagramme“.

Einleitung.

In Figur 1 sei ein geradlinienförmig gedachtes Glied mittels eines Kugelgelenkes mit dem Körper verbunden. Vom Glied zum Körper gehen Muskelfasern. Zieht sich eine Muskelfaser zusammen, so übt sie auf das Glied ein, durch verschiedene Faktoren bedingtes, Drehmoment aus. Dieses Drehmoment liegt in einer Ebene durch Muskel

und Glied; dasselbe kann auf die Entfernung 1 vom Drehpunkt reduziert werden. Wir können also die verschiedenen Drehmomente, welche die einzelnen Muskelfasern ausüben können, einfach als Vektoren, die von einem Punkte ausgehen, darstellen. Jeder Vektor kann mit einem gleich großen, aber entgegengesetzten Vektor im Gleichgewicht

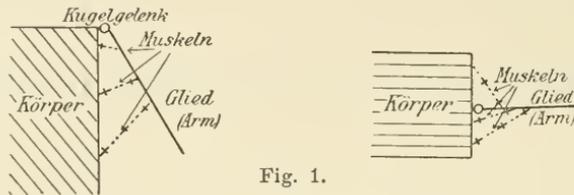


Fig. 1.

sein, oder anders ausgedrückt: Greift an das Glied eine Kraft in der Ebene durch eine beliebige Muskelfaser und das Glied an, so kann, selbstverständlich nur bis zu gewissem Grade, durch Zusammenziehung dieser Muskelfaser das Gleichgewicht hergestellt werden. Es können sich aber mehrere Muskelfasern, die nicht in derselben Ebene liegen, zusammenziehen, und hierdurch ein größeres Drehmoment, als eine Faser allein, ausüben. Es ist nun die Frage: Welches ist das größte Drehmoment, das in einer Ebene ausgeübt werden kann, wenn sich alle Fasern mit einer von 0 bis zu einer maximalen Größe schwankenden Kraft zusammenziehen können?

Diese Frage läßt sich auf rein mathematischem Wege beantworten. Die Aufgabe ist einfach folgende: Von einem Punkte strahlen eine beliebige Anzahl Vektoren aus; es ist nun der Polygonalzug zu konstruieren, dessen einzelne Punkte vom Anfangspunkte die größtmögliche Entfernung besitzen. Diesen Polygonalzug nenne ich Maximaldiagramm. Es ist nun leicht einzusehen, welche praktische Bedeutung die Theorie der Maximaldiagramme möglicherweise haben könnte: Durch Messen des Maximaldiagrammes, das heißt des maximalen Gewichtes, das ein Glied bei tangentialer Belastung nach den verschiedenen Richtungen hin gerade noch hebt (bei einem Gliede, das mit dem Körper mittels eines Kugelgelenkes verbunden ist), kann Richtung und Größe der Muskelkraft (resp. der reduzierte Drehmomenten-Vektor) der einzelnen Muskeln ermittelt werden.

Die zu lösende mathematische Aufgabe teilt sich:

I. Die Vektoren sind gegeben; das Maximal-Diagramm ist zu konstruieren;

II. umgekehrt.

so erhalten wir schließlich als das M.-D. aller 5 Vektoren

$$c - a + d - b + e - c + a - d + b - e,$$

das 10 Seiten, also doppelt so viel, als Vektoren vorhanden sind, besitzt, und zwar sind jedem Vektor zwei Seiten des M.-D. zugeordnet. Daß dieser Satz allgemeine Gültigkeit besitzt, läßt sich leicht beweisen: wir schreiben das M.-D. für einen Winkelraum kleiner als 180° , bei dem eine Seite, sagen wir m , zum erstenmal vorkommt, also Mitte und Ende des Ansatzes ist, und dann weitergehend, bis m das erste Glied des Ansatzes ist. In weiteren Ansätzen kommt m nicht mehr vor (Fig. 5).

$$\begin{array}{ccccccc}
 a + b & \dots & + l + m - a - b & \dots & - l - m & \dots & \\
 & & + b & \dots & + l + m + (N) - b & \dots & - l - m - (N) \\
 & & & & & & \dots + l + m + (N) \dots \\
 & & & & & & \dots - l - m - N^{n-1} \\
 & & & & & & + l + m + N^n - l - m - N^n \\
 & & & & & & + m + N^{(n+1)} - m - N^{(n+1)}
 \end{array}$$

N, N^n bedeutet eine beliebige Anzahl Glieder.

Fig. 5.

Es gilt also:

Satz 2_I: In einem M.-D. kommt jeder Vektor zweimal vor, und zwar bilden diejenigen Vektoren Seiten, welche in den Winkelraum $< 180^\circ$ Ansätzen als erstes und letztes Glied auftreten.

Eine einfachere Konstruktion des M.-D. führt zu einem weiteren Satze:

Wir konstruieren, wieder, von a ausgehend, das erste $< 180^\circ$ M.-D. (Fig. 6). Nach Satz 2_I wissen wir, daß a und c Seiten des gesamten M.-D. sind. Konstruieren wir nun von b das zweite $< 180^\circ$ M.-D., so sind b und d neue Seiten des M.-D., und zwar folgt auf Seite a Seite d , dann Seite b . Der Vektor d liegt innerhalb des reziproken Winkelraumes der Vektoren a und b . Außerhalb desselben kann d nicht

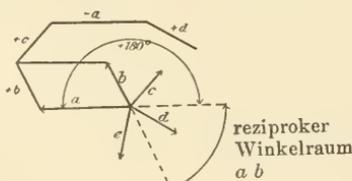


Fig. 6.

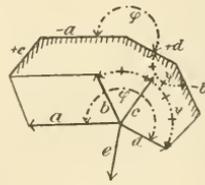


Fig. 7.

liegen: da er einerseits nicht in den Winkelraum $+180^\circ$, von a an gerechnet, liegen kann (sonst gehörte d ja in das erste 180° Diagramm), und andererseits muß d in dem $+180^\circ$ Winkelraum von b liegen. Es ist nun (Fig. 7) $\varphi > 180^\circ$; $360 - \varphi < 180^\circ$, $\psi < 180^\circ$.

Daraus ergibt sich:

Satz 3_I: Je zwei aufeinander folgende Seiten eines M.-D. schließen miteinander einen Winkel kleiner als 180° ein, oder anders ausgedrückt: Im Linienzuge eines M.-D. kommen keine einspringenden Winkel vor.

Bemerkung: Ist im reziproken Winkelraume ab (Fig. 8) mehr als ein Vektor, so müßte das zweite 180° -Diagramm nicht von b ausgehend, sondern an d endend gedacht werden.

Die einfachere Konstruktion der M.-D. ist also folgende:

Von a ausgehend, konstruieren wir das erste $< 180^\circ$ M.-D. a und der letzte Vektor bilden 2 Seiten des gesamten M.-D. Hierauf folgen diejenigen Vektoren, welche im reziproken Winkelraum ab liegen, sodann folgt b selbst als Seite des M.-D. Hierauf die Vektoren, die im reziproken Winkelraum bc liegen usw.

Fassen wir alle bisher gefundenen Sätze zusammen, so können wir ein M.-D. folgendermaßen beschreiben:

Ein M.-D. ist ein geschlossener Polygonalzug, bei welchem je zwei gegenüberliegende Seiten parallel und gleich groß sind, und in dem keine einspringenden Winkel vorkommen. Die zweite Hälfte eines M.-D. kann mit der ersten durch Drehung um 180° zur Deckung gebracht werden (Fig. 9).

Bisher wurde immer nur von einzelnen Vektoren gesprochen: Wie schaut nun ein M.-D. bei stetiger Verteilung der Vektoren aus?

Hier gilt folgender Satz (Fig. 10):

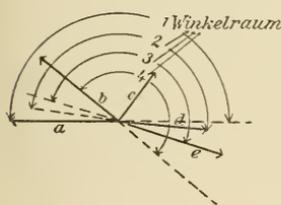


Fig. 8.

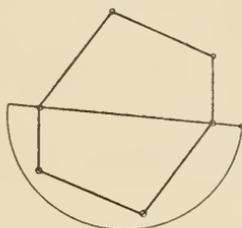


Fig. 9.

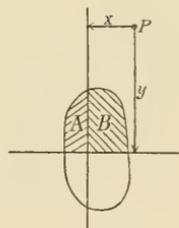


Fig. 10.

Jedem 180° -Winkelraum entspricht ein Punkt des M.-D., dessen Ordinate der Fläche $A+B$ und dessen Abscisse der Fläche $B-A$ proportional ist.

Das M.-D. ist in diesem Falle kein Polygonalzug, sondern eine stetige Kurve. Die 180° -Symmetrie gilt jedoch auch hier.

Anmerkung: Es sind natürlich auch M.-D. denkbar, die teils gekrümmt, teils Polygonalzug sind.

Ein Punkt ist noch zu erwähnen:

Bisher wurde nur von Winkelräumen $< 180^\circ$ gesprochen. Wie ist das M.-D., wenn zwei Kräfte miteinander genau 180° einschließen? Dann werden den zwei Kräften offenbar nur zwei Seiten des M.-D. zugeordnet sein, deren Länge die Summe beider Seiten sein wird.

II.

Hier liegt die umgekehrte Aufgabe vor: Das M.-D. ist gegeben, das Vektorsystem ist hieraus zu konstruieren.

Vorerst sei angenommen, daß eine Seite des M.-D. nur einen Vektor bedeutet.

Fangen wir beim Viereck an: Das Vektorsystem besteht aus $\frac{4}{2} = 2$ Vektoren. Das Maximal-Diagramm zeigt uns nur die Größe, aber nicht die Richtung der Vektoren an. Die Seite a (Fig. 11) kann sowohl einen nach rechts, als auch einen nach links gerichteten Vektor bedeuten. Ebenso die Seite b .

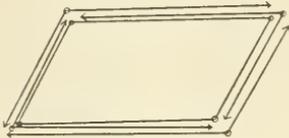


Fig. 11.

(Die Richtungen der Seiten a' und b' sind dieselben als der Seiten a, b .) Es sind daher $2^2 = 4$ Kombinationen möglich. Dieselben sind tatsächlich erfüllt, wenn wir die 4 Eckpunkte des Viereckes als Anfangspunkte des Vektorsystems nehmen. Die Anfangspunkte will ich fernerhin „Pole“ nennen. Beim Viereck gibt es also 4 Kräftesysteme und dementsprechend 4 Pole, die der Bedingung, daß eine Seite des M.-D. nur einen Vektor bedeutet, entsprechen. Wir können die Betrachtung leicht auf ein N -Seit erweitern: Ein N -Seit entspricht $\frac{N}{2}$ Vektoren. $\frac{N}{2}$ Vektoren können $2^{\binom{N}{2}}$ verschiedene Anordnungen haben; jeder Anordnung entspricht aber ein Pol.

Satz 1_{II}: Ein N -Eck besitzt $2^{\frac{N}{2}}$ Pole; die N -Ecken sind Pole, die übrigen Pole liegen im Innern des M.-D.

Ich habe eine Methode entwickelt, um die $2^{\frac{N}{2}}$ Pole bei einem N -Eck aufzufinden, deren Angabe hier jedoch zu weit führen würde.

Wie verhält es sich, wenn 2 Seiten des M.-D. aus 2 Vektoren, die einen Winkel von 180° einschließen, bestehen?

Wir zeichnen ein M.-D. (Fig. 12) mit einem beliebigen Pol auf und zeichnen von demselben das dazugehörige Vektorsystem auf. Nun

Wie verhält es sich, wenn 2 Seiten des M.-D. aus 2 Vektoren, die einen Winkel von 180° einschließen, bestehen?

Wir zeichnen ein M.-D. (Fig. 12) mit einem beliebigen Pol auf und zeichnen von demselben das dazugehörige Vektorsystem auf. Nun

denken wir uns den Pol parallel zu einer Seite des M.-D. verschoben. Jede Stellung desselben gibt dann ein neues Vektorsystem, das gleich dem früheren ist, nur ist der Vektor, entlang welchem wir uns bewegten, um die zurückgelegte Strecke kleiner geworden, dagegen ein entgegengesetzt gerichteter Vektor entstanden. Zum Unterschied wollen wir so ein Vektorsystem ein zerrissenes nennen, im Gegensatz zum einheitlichen, das vom Pol ausging. Da wir aber auch in Richtung der anderen Vektoren den Mittelpunkt des Vektorsystems fortbewegen können, so sind wir imstande, die ganze Fläche des M.-D. mit zerrissenen Vektorsystemen zu bedecken. Es läßt sich aber auch zeigen, daß von einem Pole zerrissene Vektorsysteme konstruiert werden können (Fig. 13).

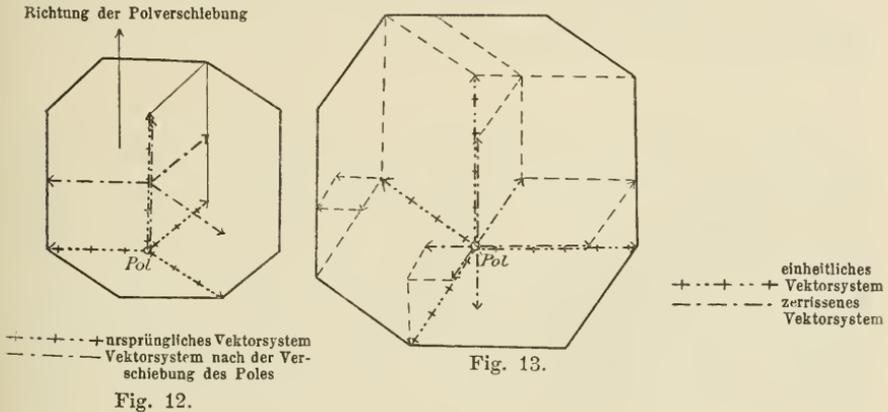


Fig. 13.

Fig. 12.

Satz 2_{II}: Das Problem, aus den Seiten eines M.-D. das Vektorsystem zu konstruieren, ist nicht eindeutig lösbar, dagegen gibt es nur $2^{\frac{N}{2}}$ Pole, von denen einheitliche Vektorsysteme ausgehen.

II. Ist die Theorie der Maximaldiagramme in der Praxis verwertbar?

Die Theorie der M.-D. setzt uns instand, aus der Form des Polygonalzuges (falls keine Kurve entsteht) und dem Anfangspunkte des Vektorsystems das letztere zu konstruieren. Das Vektorsystem entspricht aber den in dieser Stellung herrschenden Muskelkräften.

Die Aufnahme eines M.-D. stellt sich im Prinzip folgendermaßen dar: Das Glied (z. B. Arm), das mit dem Körper mittels eines Kugelgelenkes verbunden ist, wird nach allen Richtungen hin tangential be-

lastet und die Größe des Zuges (Gewicht), welchen das Glied gerade noch aushalten kann, von einem Punkte polar aufgetragen.

Bevor wir jedoch an die Möglichkeit einer Anwendbarkeit der Theorie glauben können, müssen wir folgende Einwürfe entkräften:

1) Ein Glied ist keine gerade Linie, sondern ein Körper, haben die früher aufgestellten Sätze auch dann noch Geltung?

2) Arbeiten unsere Muskeln überhaupt nach den Gesetzen des Maximaldiagramms?

3) Können wir das Maximaldiagramm genügend genau messen, um den Polygonalzug, falls keine Kurve entsteht, zu sehen?

4) Wenn auch der Polygonalzug und der Anfangspunkt gegeben sind, so ist dennoch nach Satz 2_{II} das Vektorsystem unbestimmt.

Ad 1.

Da ein Glied nicht als gerade Linie aufgefaßt werden kann, sondern eine dreidimensionale Ausdehnung besitzt, so treten bei Zusammenziehung eines Muskels auch Drehmomente in der Ebene senkrecht zur Knochenachse auf. Nun unterscheidet man bei Kugelgelenken lange und kurze Muskeln. Es läßt sich zeigen, daß nur die langen Muskeln Drehmomente von beträchtlicher Größe in den Ebenen durch die Knochenachse (also die Drehmomente, die in der Einleitung in Betracht gezogen sind) erzeugen. Selbstredend erzeugen die langen Muskeln auch Drehmomente in der zur Knochenachse senkrechten Ebene; die letzteren werden jedoch durch die kurzen Muskeln aufgehoben. Es haben also die früheren Betrachtungen auch hier Geltung.

Anmerkung: Bei Scharniergelenken sind kurze Muskeln überflüssig, kommen daher (meines Wissens) nicht vor.

Ad 2.

Der gemessene Polygonalzug könnte nur innerhalb des M.-D. liegen, jedoch würde dann unser Körper unrationell arbeiten (selbstverständlich müssen die Messungen mit Aufbietung aller Kräfte vollzogen werden). In diesem Falle würden im gemessenen Polygonalzug einspringende Winkel vorkommen.

Ad 3.

Wir stellen folgende Ueberschlagsrechnungen an:

Liegen 3 gemessene Punkte des M.-D. in einer Geraden, so müssen auch alle übrigen Punkte, die sich zwischen den 2 äußeren befinden, auf dieser Geraden liegen, falls keine einspringenden Winkel vorkommen. Wir brauchen daher zur Bestimmung eines Vektors

mindestens 6 Punkte (2×3). [Die Längen der Seiten finden wir durch Verlängerung der einzelnen Seiten bis zum Schnittpunkte mit der nächsten.]

Daher brauchen wir zur Bestimmung eines 10-Seites, dessen Seiten nicht allzuweit voneinander verschieden sind, $5 \times 6 = 30$ Punkte; die einzelnen Strahlen schließen dann einen Winkel von $\frac{360}{30} = 12^\circ$ ein.

Denken wir uns auf den Strahl A (Fig. 14) die Polygonalseite senkrecht, so ist $\frac{A}{B} = \cos 12^\circ = 0,978$;

$$\text{daher } A = 0,978 B.$$

Angenommen (bei Hebelarm etwa 60 cm) $A = 15$ kg,

$$\text{so wird } B = \frac{15}{0,978} = 15,35 \text{ kg, und } B - A = 0,35 \text{ kg.}$$

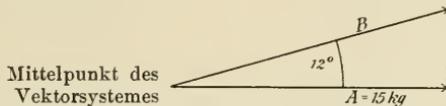


Fig. 14.

Bei den Messungen, welche ich ausführte, maß ich die Kraft (resp. die Belastung) bei einem Hebelarm von etwa 60 cm (Armlänge) bis 0,5 kg genau, jedoch glaube ich, daß man bei einiger Uebung die Meßgenauigkeit bis auf das Doppelte, also 0,25 kg steigern könnte. Der mittlere Fehler wäre dann 0,125 kg. Die Zehneckseiten sind dann mit großer Genauigkeit konstatierbar.

Der Polygonalzug könnte aber ein 12- etc. Eck sein.

Es gilt aber der Satz: Einen Vektor des Systems können wir ohne weiteres in 2 Vektoren zerlegen, die jedoch innerhalb des reziproken Winkelraumes, der durch die beiden Vektoren, die der Verlängerung des ursprünglichen Vektors benachbart sind, gebildet ist, liegen (Fig. 15).

Deshalb kann ein 12-Eck, bei denen zwei gegenüberliegende Seitenpaare einen Winkel von fast 180° einschließen, als ein $12-2 = 10$ -Eck aufgefaßt werden. Wenn daher bei einem Gelenke fünf Muskeln wirken, bei denen die Komponenten der einzelnen Muskeln miteinander keinen allzu großen Winkel einschließen, so können die einzelnen Muskelkräfte (bzw. deren Vektoren) genau bestimmt werden. Bis zu 8 Kräften (Vektoren) reicht die Meßmethode noch ziemlich genau aus.

Jede Komponente erfordert einen Nerv. Da unser Körper sehr ökonomisch gebaut ist, so ist es wahrscheinlich, daß die Anzahl der Vektoren nicht allzu groß sein wird, eine stetige Verteilung ist ausgeschlossen.

[Ich habe Berechnungen angestellt, um den Zusammenhang zwischen Maximal- und Minimalkraft bei verschiedener Vektoren-

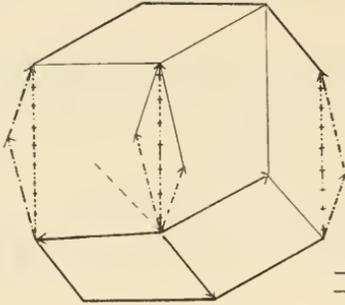
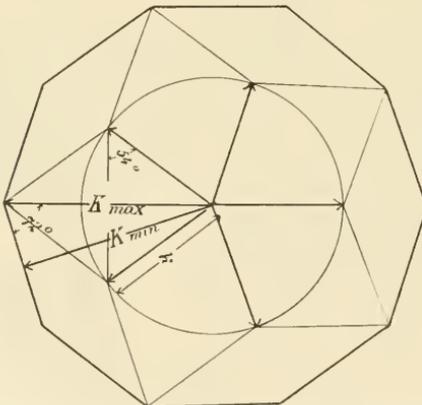


Fig. 15.

--- ursprünglicher Vektor, sowie zugeordnete Seiten des M.-D.
 - - - - - Vektoren sowie zugeordnete Seiten des M.-D. nach Zweiteilung des ursprünglichen Vektors.

Anzahl darzustellen (Fig. 16) und hierbei gefunden, daß die Anzahl 5 sehr ökonomisch ist, das heißt: bei gegebenem Gesamt-Muskelquer-



M.-D. bei gleichmäßiger Verteilung der Muskelkräfte. Anzahl der Vektoren = 5.

Gesamtkraft = 5 k.

$$K_{max} = 2 \times \sin 54^\circ \times k = 1,620 k = 0,324 \text{ Gesamtkraft.}$$

$$K_{min} = K_{max} \times \sin 72^\circ = 0,95 K_{max} = 0,308 \text{ Gesamtkraft.}$$

Fig. 16.

schnitt und möglichst geringer Vektorenzahl ein gleichmäßiges M.-D. zu liefern imstande ist.]

Ad 4.

Es ist unwahrscheinlich, daß zwei Muskeln so liegen, daß ihre Vektoren einen Winkel von fast 180° bilden. Außerdem ist später eine experimentelle Prüfung dieses Umstandes angeben.

III. Eigene Messungen.

Beschreibung der von mir verwendeten Meßanordnung:

An der Wand des Zimmers ist eine Rolle fest angebracht, über die ein Seil läuft, dessen Ende mit einer Wagschale verbunden ist (Fig. 17). Das andere Ende desselben geht um eine Scheibe, die am Umfange 16 Kerben besitzt. Mit dem Seile ist ein Haken fest verbunden, der zum Feststellen des Seiles dient. Die Seilscheibe ist bis auf einen Handgriff ausgeschnitten (Fig. 18). Am Seil selbst ist ein

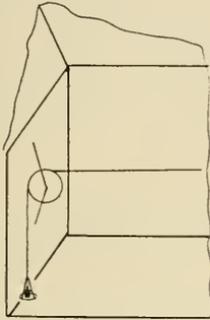


Fig. 17.

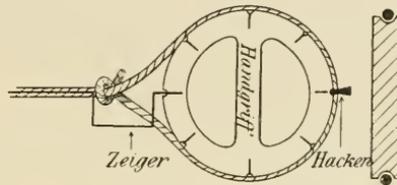


Fig. 18.

Zeiger befestigt, der, falls die Mittellinie des Seiles durch den Mittelpunkt der Scheibe geht, auf einen bestimmten Strich der Skala zeigt. Am Fußboden ist ein Karton befestigt, auf dem die mit den Kerben korrespondierenden Fußstellungen vorgezeichnet sind. Der Mittelpunkt der in einem Kreise angeordneten Fußstellungen liegt senkrecht unter dem herabhängenden Arm. (Die Seillänge ist so bemessen, daß wenn die Wagschale den Boden verläßt, der Mittelpunkt der Seilscheibe sich senkrecht über dem am Boden vorgezeichneten Mittelpunkt befindet.) In der Richtung des Seiles (also Rolle, Mittelpunkt der Seilscheibe) ist ein Spagat gespannt, dessen Höhe vom Fußboden etwas kleiner ist als die der herabhängenden Hand.

Bei der Messung ist die Körperstellung folgende:

Die Füße decken sich mit einer vorgezeichneten Fußstellung am Boden; die Haltung ist aufrecht; der rechte Arm hängt gerade herunter; die rechte Hand umfaßt den Handgriff des Seiles. Die Richtung der Armbewegung ist einestheils durch den Spagat, sowie dadurch bestimmt, daß der Zeiger auf den korrespondierenden Strich der Seilscheibe zeigen muß. Es korrespondieren also: 1 Fußstellung; 1 Kerbe der Seilscheibe und 1 Strich der Skala.

Der einseitige Zug, der auf den Körper beim Messen ausgeübt wird, ist durch ein um den Körper geschlungenes Seil ausgeglichen.

Diese Meßanordnung gestattet natürlich nur die Aufnahme eines Maximaldiagramms in einer Stellung des Armes (Arm herabhängend). Bei dieser Stellung ist jedoch mit sehr einfachen Mitteln eine ziemlich genaue Messung möglich.

Verlauf einer Messung:

Die Aufnahme eines Maximaldiagramms stellt ziemlich hohe Ansprüche an Kraft und Ausdauer. Die Muskeln des Kugelgelenkes werden bei Aufnahme von n -Punkten $x \cdot n$ mal angestrengt, da eine Messung nicht genügt, um den Punkt festzulegen. (Allerdings werden bei einer Messung nicht sämtliche Muskeln des Kugelgelenkes auf einmal angestrengt.) Nach einiger Uebung konnte ich jedoch ohne Ueberanstrengung jeden Nachmittag ein M.-D. von 16–32 Punkten aufnehmen. Jede meiner Aufnahmen dauerte etwa 2 Stunden, da ich mir selbst die Gewichte auflegte.

Bei Aufnahme eines M.-D. ist auf folgendes zu achten:

1) Ein M.-D. soll in möglichst kurzer Zeit, keinesfalls aber mit größeren Zeitpausen aufgenommen werden, da die Muskelkraft von der Tageszeit etc. abhängt.

2) Der Gemütszustand während der Aufnahme soll womöglich phlegmatisch sein, Aufregung etc. ändert die Muskelkraft.

3) Es ist am besten, zuerst einen Winkelraum von $30-90^\circ$ zu durchmessen, dann den reziproken usw. Die anfänglich angestrengten Muskeln haben dann wieder Zeit, sich auszuruhen.

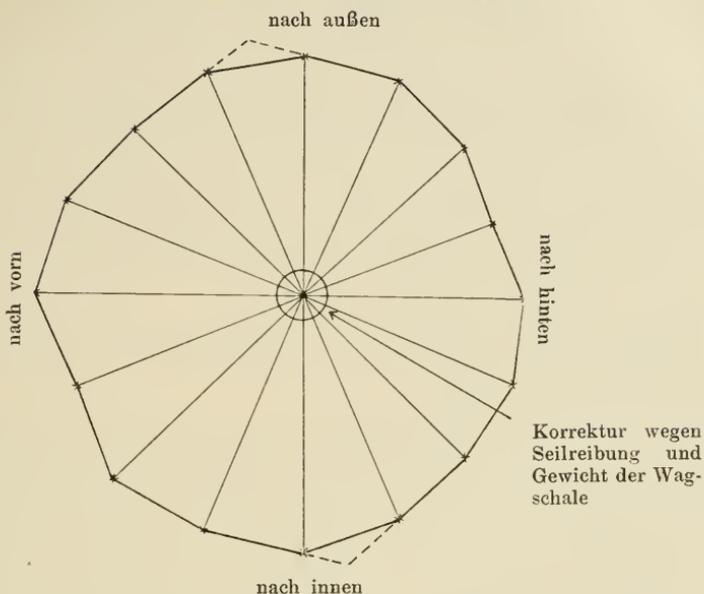
Nebenstehende Maximal-Diagramme sind von mir aufgenommen.

Die Meßstellung war kurz wiederholt folgende: Aufrecht stehend, Arm herunterhängend in ungezwungener Lage, Hand den Handgriff der Seilscheibe umfassend, Achse des Handgriffes parallel zur Medianebene.

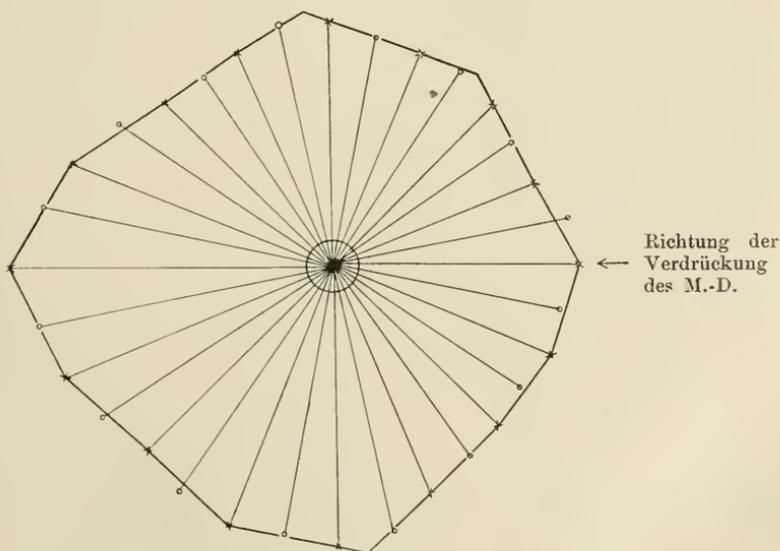
Durch vorhergehende Messungen wurde die Ueberzeugung gewonnen, daß bei maximaler Belastung des Armes das Ellbogengelenk nicht maximal angestrengt ist, sonst wäre ja das Diagramm kein M.-D. des Schultergelenkes.

Bei Betrachtung der Diagramme sieht man, daß sowohl gerade Strecken als auch scharfe Kanten (natürlich innerhalb der Meßgenauigkeit) in Teilen der Diagramme ersichtlich sind. Dagegen ist die Forderung, daß je zwei gegenüberliegende Seiten parallel und gleichlang sind, auf den ersten Blick nicht erfüllt. Bei näherer Betrachtung kann man jedoch erkennen, daß der Polygonalzug als ein nach einer Richtung verzerrtes M.-D. aufzufassen ist. Der Grund der Verzerrung ist leicht einzusehen. Es wirken nicht nur die Schultermuskeln (vom Oberarmknochen zum Schulterblatt resp. Körper gehend), sondern auch

I. M.-D., aufgenommen am 24. X. 1910, 4 Uhr nachm.
 1 kg = 2,5 mm. Rechter Arm.



II. M.-D., aufgenommen am 26. X. 1910, 4 Uhr nachm.
 Die Zwischenpunkte sind nicht ganz zuverlässig, da die Meß-
 anordnung der erforderlichen Genauigkeit entbehrt.



das Caput longum des Triceps bzw. Biceps. Diese beiden können jedoch nicht in das Vektorsystem eingereiht werden, da sie bei Bewegung des Armes in gewissen Richtungen überhaupt nicht wirksam sind. Daß das Diagramm nur nach einer Richtung hin verzerrt erscheint, ist deshalb der Fall, da die Horizontalprojektion beider Muskeln annähernd dieselbe Richtung besitzt. Eine genaue Bestimmung der Verzerrung ist mit einfachen Mitteln nicht erreichbar. Ich konstruierte das Vektorsystem, indem ich ein durch Interpolation beider Hälften erhaltenes M.-D. verwendete, jedoch ist dieser Weg nicht ganz einwandfrei.

Dagegen ließe sich die Verzerrung beseitigen, indem man die Tätigkeit des Biceps und Triceps ausschaltet. Dies kann man auf folgenden zwei Wegen erreichen:

- 1) Durch Belastung des Armes vom Ellenbogen aus (experimentell schwer durchführbar), und
- 2) Schienen des Armes.

Die Stellung des Schulterblattes dagegen kann meiner Meinung nach in einer Stellung des Armes als konstant angenommen werden.

Meine Meßanordnung ist selbstverständlich nach vielen Richtungen hin verbesserbar. Bei jeder Meßanordnung ist insbesondere auf folgende Punkte zu achten: 1) Die Stellung des Körpers sowohl wie die des Armes soll möglichst fixiert sein. 2) Die Richtung der Armbewegung soll genau meßbar sein. Außerdem ist auch auf die Eignung (physisch und psychisch) desjenigen zu achten, der die Messung ausführt.

Ist das Vektorsystem bestimmt, so ist noch die Frage zu erledigen, welche Muskeln den einzelnen Vektoren entsprechen. Dies ist experimentell leicht ausführbar, da die langen Muskeln hauptsächlich die äußere Muskelschicht bilden, und man daher durch Betasten der Muskeln feststellen kann, welche Muskeln sich im kontrahierten Zustande befinden.

Der Winkelraum, innerhalb dessen der Muskel vom schlaffen Zustande in starke Kontraktion übergeht, ist, soweit ich dies experimentell feststellen konnte (z. B. beim Pectoralis major, Latissimus dorsi), ziemlich klein. Dieser Winkelraum entspricht etwa einer Polygonal-seite des M.-D. Bestimmt man den Winkelraum, innerhalb welchen ein Muskel stark kontrahiert ist, so läßt sich hieraus die Richtung des dem Muskel entsprechenden Vektors ungefähr entnehmen (Fig. 19).

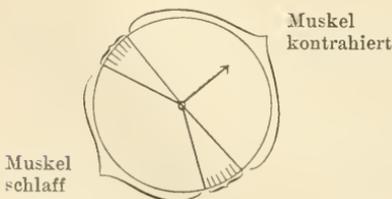


Fig. 19.

Bemerkung: Der Winkelraum, in dem sich der Pectoralis major und Latissimus dorsi in kontrahiertem Zustande befinden, war nicht weit von 180° entfernt, also eine wichtige Stütze für die Anwendbarkeit der Theorie der M.-D. Allerdings waren meine Messungen nicht allzu genau, da ich sie allein ausführte, so z. B. konnte ich die Frage, ob dem Pectoralis major nur ein Vektor entspricht, nicht mit genügender Genauigkeit entscheiden.

Diese Methode ist ferner ein wichtiges Merkmal, zu entscheiden, ob ein oder mehrere Vektoren vorkommen, die 180° miteinander einschließen. Es gilt nämlich folgender Satz (Fig. 20 a, b):

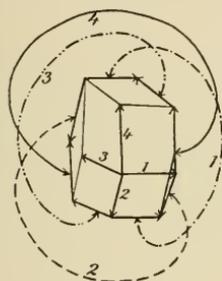


Fig. 20 a.

Alle Winkelräume übergreifen sich

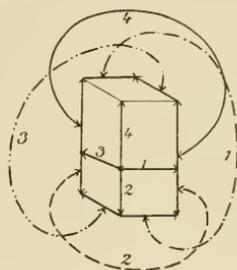


Fig. 20 b.

Winkelräume 2 und 4 übergreifen sich nicht

Kommen keine Vektorpaare vor, die miteinander 180° einschließen, so übergreifen (resp. stoßen aneinander, je nach Maß der Kontraktion) sich alle Winkelräume, in denen je ein Muskel kontrahiert ist. Kommen zwei Winkelräume vor, die nicht aneinander stoßen, so deutet dies auf ein vorhin erwähntes Vektorpaar hin.

Bei allen Messungen ist der wichtigste Faktor, daß dieselben mit Aufbietung aller Kräfte ausgeführt werden, da sonst nur die Muskeln in Tätigkeit gelangen, welche günstig gelegen sind, während ja gerade die anderen den charakteristischen Polygonalzug ergeben.

IV. Gang der Bestimmung der Muskelkräfte bei einem Kugelgelenke in einer beliebigen Stellung des Gliedes.

A. Vorversuche.

1) Vorläufige Bestimmung der Punkte des M.-D. bis auf etwa 1 kg genau.

2) Probe, in wieviel einzelne Vektoren das Muskelsystem zerfällt, durch Bestimmung der Kontraktionswinkel.

B. Messung.

- 1) Aufnahme der Punkte des M.-D.
- 2) Aufzeichnung derselben mit Korrekturen (z. B. Seilreibung, bei wagrechter Haltung des Gliedes Berücksichtigung der Schwere desselben).
- 3) Einzeichnung des Polygonalzuges.
- 4) Konstruktion der Pole; jener Pol, dessen Entfernung vom Anfangspunkt des Diagrammes innerhalb der Fehlergrenze liegt, ist der gesuchte.
- 5) Aufzeichnung des Vektorsystemes.
- 6) Identifizierung der Muskeln mit den Vektoren.

Schluß.

Durch vorstehende Ueberlegungen, sowie durch die von mir ausgeführten Messungen glaube ich die Frage: ob eine genügend genaue Bestimmung der einzelnen Muskelkräfte in tangentialer Richtung bei Kugelgelenken durch Messung am lebenden Menschen, ohne äußeren Eingriff möglich sei, bejahend beantworten zu können.

Nachdruck verboten.

Die Entwicklung des Ductus endolymphaticus bei den Knochenfischen.

Von Prof. Dr. JAROMÍR WENIG, Prag.

Mit 2 Abbildungen.

In einer Arbeit, welche später erscheinen wird, beschreibe ich die Entwicklung des Labyrinthes der Knochenfische (*Trutta fario*), besonders die Entwicklung und das Schicksal der sogenannten Basalmasse, die Entwicklung der eigentlichen häutigen Schicht der Labyrinthwand, der Bogengänge und des Ductus endolymphaticus.

Da die Frage dieses letzteren von allgemeinem anatomischen Interesse ist, theile ich vorläufig kurz die Resultate meiner Beobachtungen im Nachfolgenden mit:

Von RETZIUS und anderen Anatomen wurde bei den Knochenfischen als Ductus endolymphaticus jener zugespitzte Gang bezeichnet, welcher vom Sacculus entspringt und medialwärts von dem Sinus superior liegt. Die Entwicklung dieses Anhangs wurde bis jetzt unrichtig beschrieben. NOORDEN¹⁾ hat die Bildung dieses Organs über

1) Die Entwicklung des Labyrinthes der Knochenfische. Arch. f. Anat. u. Physiol., 1883.

sehen und schreibt, daß bei den 120 Tage alten Stadien (*Salmo fario*) noch keine Anlage desselben zu beobachten sei.

Auch R. KRAUSE hat die Frage nicht richtig gelöst. Nach ihm entwickelt sich der Ductus erst nach der dorsalen Abgrenzung des Sacculus vom Utriculus, und zwar erst bei den Stadien von 22—25 mm Länge. In seiner Arbeit¹⁾ lesen wir: „Es schiebt sich nämlich dabei die mediale Wand des Sacculus hinter der medialen Wand des Utriculus etwas in die Höhe. Es entsteht so eine kleine Ausstülpung des Sacculus“

Diese, wegen Mangels an nötigen Entwicklungsstadien unrichtigen Beobachtungen konnten natürlich den Namen „Ductus endolymphaticus“ nicht rechtfertigen, und so schreibt KRAUSE an anderen Orte: „Eine Ausnahmestellung unter den Wirbeltieren nehmen in dieser Beziehung die Knochenfische ein, sie besitzen überhaupt keinen Ductus endolymphaticus.“

Um die Entwicklung des Labyrinths zu studieren, habe ich die Forellen vom 15. Tage nach dem Streichen bis zum Alter von drei Monaten zu Hause gezüchtet. Die Entwicklung ging auffallend langsam vor sich, und da ich die Stadien täglich konserviert habe, gewann ich eine kontinuierliche Reihe, an der man alle Einzelheiten der Entwicklung beobachten kann.

Bei meinen Stadien beginnt die Entwicklung des Ductus endolymphaticus, wenn dieselben 64—66 Tage alt und etwa 6 mm lang sind. Zu dieser Zeit ist der Sacculus noch nicht vom Utriculus abgegrenzt. — Betrachten wir den Querschnitt durch die vordere Partie des „Labyrinths“, so sehen wir, daß die Medialwand des Organs in ihrem oberen Drittel verdickt ist. Diese Verdickung hat ein drüsenartiges Aussehen. Bei den nächstälteren Stadien sehen wir, daß das dorsal gelegene, dünn gebliebene Epithel sich um diese Wandverdickung einstülpt. Die so entstandene zweischichtige Lamelle (Fig. 1) streckt sich nun ventralwärts und verwächst mit ihren seitlichen Rändern mit der Medialwand. So schnürt sich ein Teil des Alveusraumes ab. Sobald die herabwachsende Lamelle eine gewisse Grenze erreicht hat, verbreiten sich ihre Ränder auf der Medialwand, die jetzt den Alveusraum einzuschnüren beginnt. So entsteht erst jetzt die dorsale Abgrenzung des Sacculus. Der abgeschnürte Raum ist das Lumen des Ductus endolymphaticus (Fig. 2).

Damit fällt in dieser Hinsicht die Isolierung der Knochenfische von den anderen Wirbeltieren, welche bis jetzt von allen Forschern

1) In HERTWIGS Handbuch der vergleichenden und experimentellen Entwicklungslehre der Wirbeltiere, 1906.

— ganz abgesehen davon, wie sie die Homologie des Ductus endolymphaticus aufgefaßt haben — betont wurde. Neuerdings hat auch FLEISSIG¹⁾ den Ductus endolymphaticus beim *Platydictylus mauretanicus* als ein in seiner ganzen Länge vom Alveus abge schnürtes Organ erklärt.

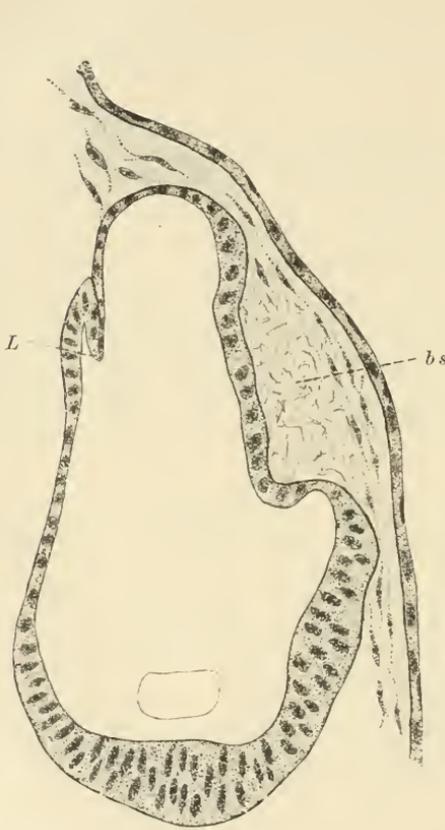


Fig. 1.

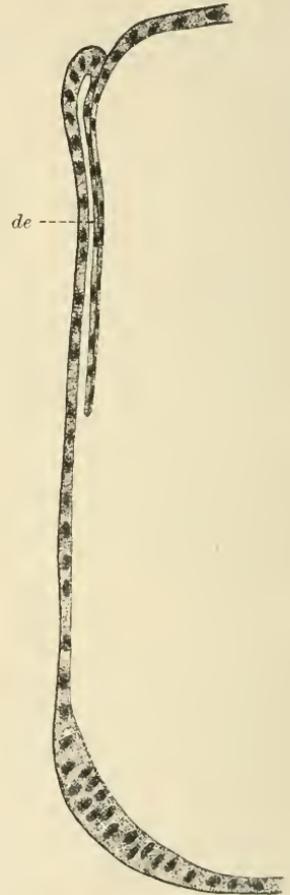


Fig. 2.

Fig. 1. *Trutta fario*; Schnitt durch das Labyrinth eines 68 Tage alten Stadiums. Die Bogengänge sind noch nicht abgeschnürt. *bs* Basalmasse, *L* zweischichtige Lamelle, welche den Ductus endolymphaticus abzuschneiden beginnt.

Fig. 2. *Trutta fario*; Stadium 84 Tage alt, Schnitt durch die mediale Wand des Labyrinths. Die zweischichtige Lamelle reicht schon fast in die Mitte der Medialwand; der Sacculus ist noch nicht abgegrenzt. *de* Ductus endolymphaticus.

1) Die Entwicklung des Geckolabyrinthes. Ein Beitrag zur Entwicklung des Reptilienlabyrinthes. Anat. Hefte, Bd. 37, Heft 1.

Weitere Untersuchungen bei anderen Wirbeltierklassen sind wohl noch erforderlich, um diese so verwickelte Frage über die Homologie des Ductus endolymphaticus in ein klares Licht stellen zu können.

Der Labyrinthanhang der Knochenfische kann also den Namen „Ductus endolymphaticus“, mit dem ihn die alten Anatomen bezeichnet haben, auf Grund meiner Arbeit mit Recht weiter behalten.

Im November 1910.

Nachdruck verboten.

Reconstructions plastiques des glandes salivaires d'un fœtus humain de 10 semaines environ.

(Longueur: Tête-siège cm. 3,5; totale cm. 5,0.)

Par EUG. BUJARD, Priv.-Doc.

(Travail du Laboratoire d'Histologie et Embryologie — Genève.)

Avec 9 figures.

Le premier développement des glandes salivaires est bien connu depuis les travaux de Hrs, de CHIEWITZ et surtout les reconstructions de HAMMAR. Leur développement secondaire, leur mode de ramification, la façon dont elles différentient les divers segments de leurs canaux excréteurs sont encore obscurs.

C'est ce fait qui nous a engagé à reconstruire les glandes salivaires d'un fœtus humain de 10 semaines environ (longueur: tête-siège cm. 3,5; totale cm. 5,0) dont la tête avait été sectionnée en coupes sériées, pour un autre sujet de recherches.

Ce fœtus humain, provenant de la collection du Laboratoire d'Embryologie, avait été fixé à la formaline; il a été enrobé à la celloïdine, puis préparé en coupes sériées de 15 μ d'épaisseur; les préparations ont été colorées par l'hémalun et l'éosine et conservées au baume de Canada. La moitié gauche de la tête, qui avait été coupée en séries frontales, nous a seule servi pour nos reconstructions; celles-ci ont été exécutées par la méthode des plaques de cire superposées, avec une amplification de 200 diam. (épaisseur des plaques de cire 3 mm).

La reconstitution des glandes salivaires de ce fœtus humain a été assez ardue, du fait de la complexité des organes eux-mêmes et aussi parce qu'il s'agissait de préparations obtenues par enrobage à la celloïdine, méthode qui n'a pas l'exactitude parfaite de la paraffine, et qui permet de légères déformations par ondulations des coupes. Ces déformations se sont trahies au moment de la superposition des plaques de cire.

Malgré ces quelques difficultés, nous avons réussi à obtenir des modèles, qui reconstituent fidèlement le mode de ramification des glandes salivaires, à ce stade du développement de l'homme.

L'apparition des premières ébauches des glandes salivaires chez le fœtus humain est très précoce.

Sur les reconstructions de HAMMAR, la parotide se dessine la première, chez l'embryon de 8 mm. (4^{me} semaine environ), sous forme d'une crête épithéliale (sulcus parotideus); celle-ci apparaît au fond du sillon buccal, qui sépare le toit du plancher du stomeum; cette liste s'épaissit à son extrémité dorsale, en un bourgeon plein du corps de la glande. Plus tard elle se détache de l'épithélium buccal et se ferme en un canal parotidien; ce processus débute au fond du stomeum et se propage dans le sens dorso-ventral. Cette première ébauche a été méconnue par HIS et CHIEWITZ, qui font remonter l'apparition de la parotide à la 8^{me} semaine seulement, soit au moment où bourgeon et canal se sont déjà séparés de la crête primitive. Le développement de la parotide continue par la formation de bourgeons secondaires successifs, qui prolifèrent aux dépens de la masse épithéliale primaire; ils pénètrent dans le tissu conjonctif, qui les enveloppe dans une sorte de coque commune, située encore à la surface du masséter (10^{me} semaine; CHIEWITZ).

La glande sousmaxillaire apparaît un peu plus tard que le parotide. HAMMAR ne l'a retrouvée qu'à partir de l'embryon de 13,2 mm., c'est-à-dire au cours de la 6^{me} semaine, au même stade où l'avait signalée HIS et CHIEWITZ. Son développement est le même que celui de la parotide; il se forme une crête épithéliale au fond du sillon alvéolo-lingual; cette liste se renfle à son extrémité dorsale en un bourgeon massif, ébauche du corps; elle se détache peu à peu de l'épithélium du plancher buccal et forme le canal de WARTON, dont la débouchure est graduellement reportée en avant, par le modelage secondaire de la crête primitive. Dans l'embryon de 24,4 mm. de HAMMAR, la ramification est déjà très nette; les bourgeons secondaires s'enveloppent de tissu conjonctif très riche en cellules, qui s'ordonnent plus ou moins concentriquement autour des divers rameaux (8^{me} semaine, CHIEWITZ).

La glande sublinguale est la dernière venue; elle ne s'ébauche que vers la 9^{me} (HAMMAR) ou la 10^{me} semaine (CHIEWITZ). Elle apparaît immédiatement en dehors de l'ébauche sous-maxillaire, suivant un processus analogue. Sa ramification se dessine déjà à la 12^{me} semaine, au sein du tissu conjonctif qui l'enveloppe.

En résumé, la comparaison des „Normentafeln“ de l'embryon humain d'après KEIBEL conduit à admettre les chiffres suivants 1):

1) PAULET, en reconstruisant l'épithélium stomeal d'un embryon humain de 13, 8 mm., a retrouvé les ébauches de la parotide et de la

parotide :	apparition entre	8—12 mm,	ramification entre	20—24 mm,
sousmaxillaire :	”	”	12—14 ”	”
sublinguale :	”	”	20—24 ”	”
				24—26 ”

A la 12^{me} semaine, CHIEWITZ décrit une parotide occupant déjà sa position définitive, encapsulée dans une masse conjonctive et pédiculée par un long canal; le corps de la glande est formé de deux rameaux principaux, émettant de nombreux bourgeons de divers ordres; les canaux sont déjà creusés d'un lumen; les bourgeons terminaux sont compacts; ils sont plongés dans un tissu conjonctif riche en cellules. La sousmaxillaire n'est pas encore cachée au-dessous du maxillaire inférieur; son développement est à peu près au même stade que celui de la parotide. La sublinguale vient d'apparaître; son corps est encore massif et ne présente que l'ébauche de quelques bourgeons secondaires; le canal sublingual longe le canal de WARTON et finalement s'abouche à lui.

Les glandes alvéolo-linguales (sublinguales accessoires) sont déjà signalées par CHIEWITZ dans l'embryon de la 10^{me} semaine; elles se retrouvent plus nombreuses à la 12^{me} semaine et forment des masses épithéliales compactes, à peine digitées secondairement, qui se détachent du sillon latéral de la gouttière alvéolo-linguale.

La reconstruction des glandes salivaires de l'embryon humain de 5 cm. de longueur totale, qui nous occupe ici, révèle les faits suivants :

1. Parotide.

Cette glande a l'aspect général d'une grappe allongée (fig. 1), à rameaux très longs, qui naissent sur la plus grande partie du canal.

Celui-ci s'ouvre sur la paroi latérale de la cavité buccale; il se dirige obliquement dans le sens dorso-latéral, puis décrit une brève courbure à concavité latéro-ventrale et atteint le feuillet sous-dermien de la peau; une seconde courbure, inverse, compense la première et permet à la glande de se glisser à la surface du muscle masséter, au-dessous de l'aponévrose masséterine (fascia parotido-masseterica).

A ce niveau déjà, le canal parotidien émet sur son bord cranial, une série de bourgeons, qui se dirigent tous directement dans le sens dorsal. Le premier bourgeon est très court, simple et sans renflement terminal. Le deuxième bourgeon, dont l'origine est très voisine du

sous-maxillaire, sous forme de bourgeons globuleux suspendus à l'extrémité d'une brève liste épithéliale représentant leur canal. Ce qui confirme les descriptions de HAMMAR. (Trav. du Laborat. d'Embryologie de Genève; paraîtra dans Archiv f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch.)

premier, dessine un véritable lobule parotidien accessoire; il donne naissance lui-même à plusieurs rameaux latéraux de 3^{me} ordre, allongés et à peine renflés à leur extrémité. Le troisième bourgeon, qui naît passablement plus loin est moins développé; il se termine par deux rameaux courts et un peu épaissis.



Fig. 1. Parotide gauche. Face médiane. Amplific. 50 diam. env.

Le canal parotidien se continue ensuite sur un segment assez long, sans émettre de nouveaux bourgeons; puis il se ramifie et dessine le corps glandulaire proprement dit; le canal principal traverse ce dernier, en donnant naissance à 6 ou 7 rameaux latéraux, et se termine par 4 gros bourgeons massués; les rameaux secondaires sont encore simples ou déjà ramifiés en bourgeons de 3^{me} ordre.

Ces divers rameaux parotidiens présentent des formes variables: les bourgeons distants sont fortement renflés et découpés par des bosselures irrégulières; les bourgeons moyens sont plus longs et plus simplement épaissis, ou même ne présentent aucun élargissement terminal; les bourgeons proximaux sont courts et irréguliers.

Extérieurement, les diverses ramifications de la parotide ne présentent pas de variations de diamètres suffisamment caractéristiques pour permettre de reconnaître le début d'un modelage segmentaire; le canal intercalaire n'est pas encore dessiné; la masse terminale est le prolongement direct du canal principal.

Sur les préparations microscopiques (fig. 2), les bourgeons parotidiens sont enveloppés d'une atmosphère conjonctive, très riche en cellules, mais encore très pauvre en fibres collagènes; elle est bien délimitée par une série de fentes, qui la séparent du côté médian du muscle masséter, et du côté latéral, de l'aponévrose masséterine (fascia parotido-masseterica); des rameaux du nerf facial sont parfois compris entre la glande et l'aponévrose.

Au sein de cette coque générale, le tissu conjonctif embryonnaire présente un commencement de modelage; les cellules sont ordonnées plus ou moins concentriquement autour des éléments épithéiaux; ce groupement est surtout évident au niveau des canaux de la parotide; il est moins net autour des bourgeons terminaux.

Ceux-ci sont des masses épithéiales pleines, dont les cellules périphériques sont régulièrement disposées en une couche basale, tandis que les cellules centrales, polyédriques, sont entassées sans ordre (les limites cellulaires sont mal définissables sur les préparations). Au niveau des canaux l'épithélium tend à se ranger en deux assises

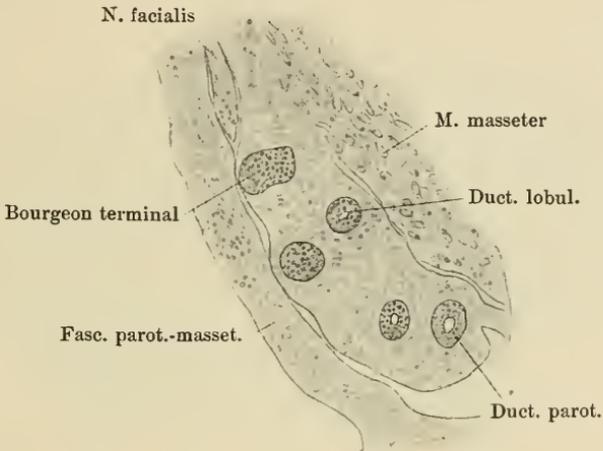


Fig. 2. Parotide gauche (coupe frontale). Topographie générale. Amplific.: 90 diam. env.

autour d'un lumen très nettement délimité; ce lumen glandulaire se propage très loin dans les divers rameaux; il s'efface seulement dans les bourgeons extrêmes (fig. 3).

L'épithélium de la parotide ne présente pas encore de traces d'une différenciation cytologique quelconque; c'est encore la période de prolifération dans sa plénitude, sans qu'aucune autre adaptation ne soit intervenue.

Le canal parotidien est encore très simple (fig. 2); réduit à 2 ou 3 assises épithéiales; son lumen est très étroit; il s'efface même, dans quelques coupes, tous près de son affleurement à l'épithélium buccal. Le tissu conjonctif commence à s'ordonner concentriquement autour de lui, comme il l'a fait autour de ses rameaux principaux, dont il ne se distingue en rien.

En dedans du M. masseter, à demi distance entre celui-ci et l'épithélium buccal, on retrouve un cordon épithélial plein, se creusant

par place d'un lumen très étroit, et autour duquel le tissu conjonctif embryonnaire se modèle un peu en couches concentriques. Ce cordon suit un trajet parallèle au canal parotidien; il se renfle à son extrémité dorsale avant de s'effacer au niveau du bord ventral du M. ptérygoïdien interne; il disparaît brusquement à son extrémité ventrale, en s'effilant un peu; il ne présente ainsi aucune connexion visible avec les épithéliums voisins, buccal ou parotidien.

Cette formation est signalée par CHEWITZ chez l'embryon de 10 semaines et chez celui de 12 semaines dans lequel elle était en continuité avec le canal parotidien.

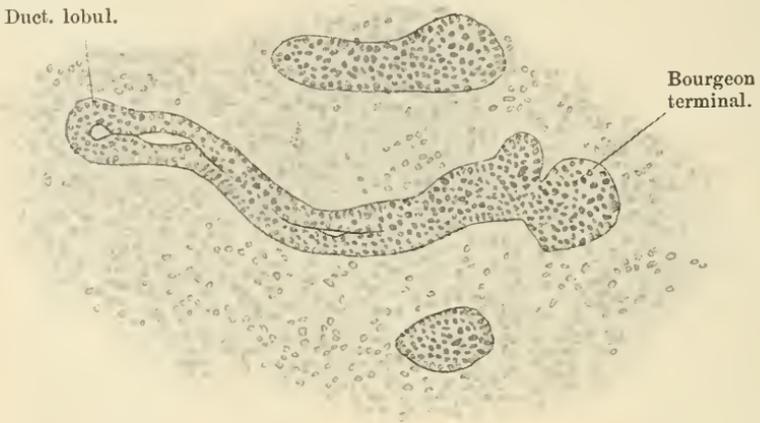


Fig. 3. Parotide droite (coupe sagittale). Section longitudinale d'un rameau terminal. Amplific.: 140 diam. env.

2. Glande sousmaxillaire.

Elle a la forme d'une glande en grappe, ramassée sur elle-même, à rameaux courts et enchevêtrés (fig. 4); elle dessine dans son ensemble une masse touffue, ovoïde, dont l'aspect superficiel est celui d'une sorte de chou-fleur.

Le canal de la sousmaxillaire, très long, débouche sur le plancher buccal, près de la ligne médiane, en avant du frein lingual, par un tronc commun avec le canal de la glande sublinguale. Ce tronc s'écarte perpendiculairement de l'épithélium buccal, puis s'incurve brusquement, pour se diriger obliquement dans le sens dorso-latéral, parallèlement au sillon alvéolo-lingual; bientôt, il se bifurque et forme les canaux propres à chacune des glandes sousmaxillaire et sublinguale.

Le canal de WARTON émet tout d'abord, du côté ventral, un premier rameau, qui se divise en trois ou quatre bourgeons secondaires,

renflés et irrégulièrement découpés, qui constituent un lobule sous-maxillaire accessoire.

Il se ramifie ensuite, dans le corps glandulaire, en trois troncs principaux, qui donnent naissance à une dizaine de rameaux secondaires; ceux-ci se dirigent vers la périphérie, où ils s'épanouissent en autant de lobules, qui se pénètrent un peu les uns les autres. Dans chaque lobule, le rameau primaire se ramifie 2 ou 3 fois de suite avant de se terminer par un bouquet touffu de bourgeons renflés et enchevêtrés. Ces bourgeons terminaux sont parfois globuleux; ils sont le plus souvent de forme irrégulière et partiellement découpés, par des incisures plus ou moins profondes.

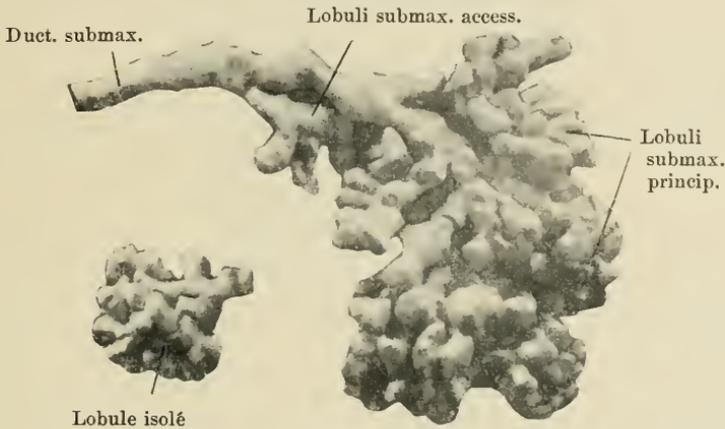


Fig. 4. Sousmaxillaire gauche. Face latérale. Amplific. : 50 diam. env.

Ces diverses ramifications ne présentent pas de variations de calibre appréciables; leur grandeur diminue régulièrement en allant du canal de WARTON jusqu'aux rameaux extrêmes, sans que ceux-ci présentent un rétrécissement spécial, indiquant le début d'un modelage secondaire des canaux; le segment intercalaire n'est pas encore apparu.

Sur les préparations microscopiques (fig. 5) les bourgeons de la sousmaxillaire sont noyés dans une masse de tissu conjonctif embryonnaire, très riche en cellules, mais pauvre en fibres collagènes, et dont le modelage est à peine accusé; il commence à s'ordonner concentriquement autour des canaux principaux; mais l'image est moins nette qu'autour des rameaux de la parotide. Çà et là, le tissu conjonctif est décollé de l'épithélium glandulaire; on reconnaît alors la présence d'une membrane propre très mince (fig. 6), dessinée par une série de cellules conjonctives aplaties. A la périphérie de la glande,

le tissu conjonctif est mal délimité; il n'y a pas de fissurations semblables, à celles qui entourent la parotide; il y a tout au plus un peu

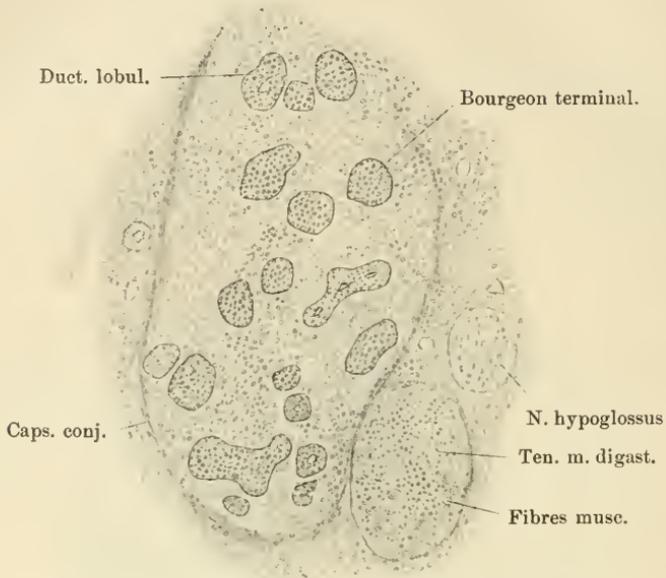


Fig. 5. Sousmaxillaire gauche (coupe frontale). Topographie générale. Amplific. : 90 diam. env.

de condensation du tissu embryonnaire, apparent surtout avec les faibles grossissements. Sur sa face médiane, la glande s'appuie sur le tendon

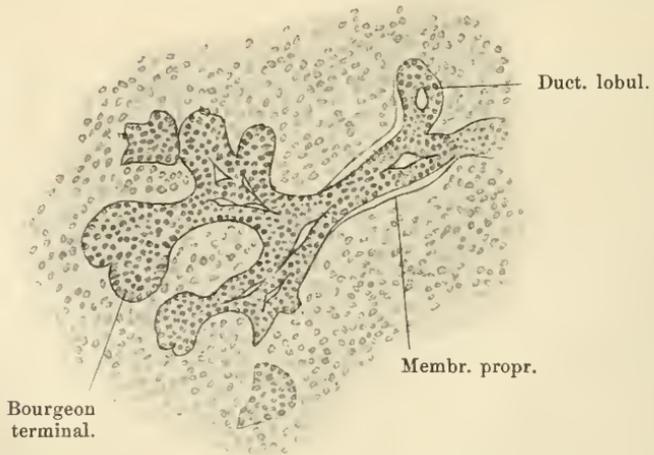


Fig. 6. Sousmaxillaire droite (coupe sagittale). Section longitudinale d'un rameau terminal; membrane propre décollée. Amplific. : 140 diam. env.

du M. digastrique et le nerf hypoglosse; du côté dorsal, elle est en rapport avec le cartilage de MECKEL, duquel elle est encore relativement éloignée.

Les bourgeons terminaux de la sousmaxillaire sont constitués par des masses épithéliales pleines, quelquefois arrondies, souvent découpées secondairement; les cellules périphériques forment une assise plus ou moins régulière, les cellules centrales sont disposées sans ordre (les limites cellulaires sont indistinctes sur nos préparations).

Les canaux principaux et les canaux lobulaires sont formés de deux couches épithéliales, délimitant un lumen assez large. Ce dernier se propage jusque dans les ramifications dernières, où il n'apparaît plus que comme une fente entre les cellules (fig. 6).

Le canal de la sousmaxillaire (fig. 8 et 9) est au même stade que le canal parotidien; il ne comprend qu'un épithélium, disposé en deux ou trois assises irrégulières autour d'un lumen bien délimité. Le tissu conjonctif embryonnaire commence à envelopper ce canal épithélial, d'une série de couches superposées.

3. Glande sublinguale.

Elle est beaucoup moins avancée dans son développement que les deux glandes précédentes: la glande sublinguale est encore réduite à un long canal (fig. 7A), parallèle au canal de la sousmaxillaire avec lequel il conflue en un tronc commun qui se recourbe pour s'ouvrir dans le plancher buccal.

A son extrémité distale, le canal sublingual se termine par deux gros bourgeons qui sont l'ébauche du corps glandulaire. Le premier de ces bourgeons est simple et de forme globulaire; le second, plus gros encore, est déjà découpé en trois ou quatre bourgeons secondaires irréguliers.

Sur les préparations microscopiques (fig. 8), les bourgeons épithéliaux de la sublinguale sont plongés dans le tissu conjonctif embryonnaire ambiant, du côté médio-ventral du cartilage de MECKEL. Le tissu conjonctif ne dessine pas encore de coque générale les enveloppant et accuse à peine les traces d'un modelage secondaire, autour de l'épithélium.

Celui-ci constitue des masses glandulaires compactes, délimitées par une assise régulière de cellules, dont les noyaux se colorent un peu plus vivement que ceux des cellules centrales.

Le canal sublingual (fig. 9) ne comprend que deux couches de cellules épithéliales, délimitant un lumen, qui se continue jusque dans les bourgeons terminaux; tout autour, le tissu conjonctif dessine déjà

quelques couches concentriques moins nettes qu' autour du canal de la sousmaxillaire.

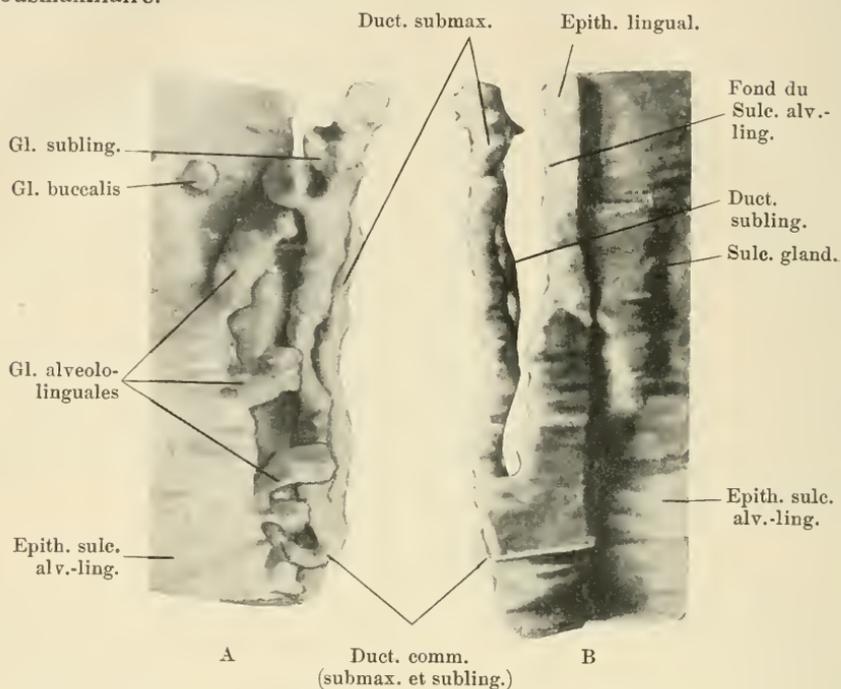


Fig. 7. Sublinguale et Gl. alvéolo-linguales gauches. A Face ventrale; B Face buccale, sillon alvéolo-lingual. Amplific.: 50 diam. env.

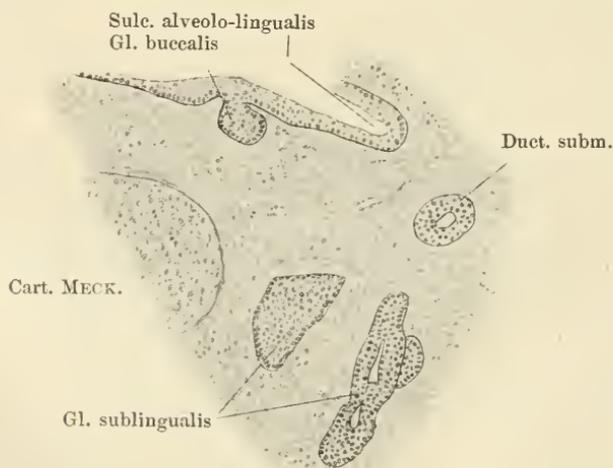


Fig. 8. Sublinguale gauche (coupe frontale). Topographie générale. Amplific.: 90 diam. env.

4. Glandes alvéolo-linguales (Gl. sublinguales accessoires).

Ces glandes sont représentées par 5 bourgeons massués (fig. 7 A) qui se détachent d'une crête épithéliale profonde, inclinée vers la ligne médiane; celle-ci se traduit à la surface du plancher buccal par un sillon peu marqué (fig. 7 B), situé latéralement, au fond de la gouttière alvéolo-linguale; dans ce sillon deux dépressions indiquent la place des deux plus gros bourgeons, les plus distants.

Le développement de ces bourgeons est progressif dans le sens ventro-dorsal. Le premier est globuleux et largement inséré sur la crête épithéliale; il est situé en avant de la débouchure commune aux canaux de la sousmaxillaire et de la sublinguale. Le dernier est allongé en forme de massue et fixé à l'extrémité distale de la crête, par un pédicule relativement étroit; il est 5 fois plus gros environ que le premier. Les autres bourgeons présentent des caractères intermédiaires; la crête épithéliale possède sa hauteur maximale dans sa partie moyenne.

Du côté dorsal, on rencontre encore quelques bourgeons isolés, arrondis, indépendant de toute crête et formant l'ébauche des glandes buccales diffuses.

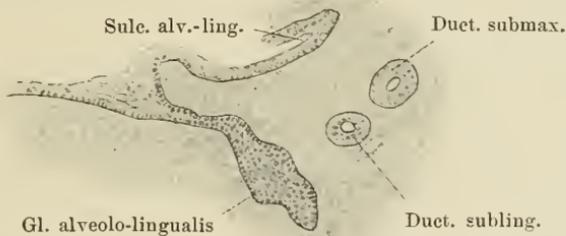


Fig. 9. Glande alvéolo-linguale gauche (coupe frontale), Topographie générale. Amplifié: 90 diam. env.

Sur les préparations microscopiques (fig. 9), les glandes alvéolo-linguales ont l'aspect de bourgeons épithéliaux compacts, plongés dans le tissu conjonctif embryonnaire du chorion; les cellules de leur assise périphérique ont un noyau plus vivement colorable que ceux de leur masse centrale; cette assise se continue directement avec la couche profonde de l'épithélium buccal, au niveau de la crête épithéliale générale. Celle-ci est de section triangulaire; elle est en grande partie constituée par les cellules de la couche superficielle de l'épithélium, qui se sont multipliées et ont comblé presque complètement l'infundibulum dessiné par l'assise profonde. Les bourgeons glandulaires ne présentent encore aucune trace de canalisation.

Résumé:

1) La parotide et la glande sousmaxillaire sont encore toutes deux en pleine période de prolifération, sans que la différenciation cytologique de leur épithélium ait même débuté.

2) Leur comparaison montre d'autre part que toutes deux ont déjà ébauché leur type morphologique définitif. Les rameaux allongés et simplement ramifiés de la parotide donnent l'aspect que l'on retrouve dans une glande racémeuse; les rameaux courts et irrégulièrement découpés de la sousmaxillaire sont déjà l'image d'une glande racémoïde. Cette différence d'aspect est purement extérieure; elle n'est pas encore le signe d'un début de différenciation segmentaire des canaux. Bien plus chacune des digitations ne représente guère que la partie vectrice de la glande; les cavités secrétantes ne sont pas encore réellement ébauchées.

3) L'ensemble général de la sousmaxillaire et le grand nombre de ses rameaux lui donnent l'apparence d'être dans un stade de développement plus avancé que celui de la parotide; en réalité, au point de vue structural, le stade est bien le même; au contraire, le tissu conjonctif embryonnaire est plus nettement modelé autour des rameaux de la parotide, qu'autour des bourgeons de la sousmaxillaire. Une membrane propre est constituée, rendue bien visible, par décollement accidentel, chez cette dernière.

4) La sublinguale et les glandes alvéolo-linguales sont par contre aux premiers stades de leur développement. Dans la première, la longueur et la différenciation marquée du canal excréteur sont hors de proportions avec un corps glandulaire tout juste ébauché; c'est là le reflet du mode de bourgeonnement primaire des glandes salivaires, lequel est l'apparition précoce du canal, qui se dessine parfois même avant le corps (parotide d'après HAMMAR). Chez le fœtus humain de 10 semaines environ, ce mode primitif est déjà effacé pour la parotide et la sousmaxillaire, par la ramification de ces glandes; il est encore évident dans la sublinguale.

5) La crête glandulaire primitive se retrouve encore dans le fait que les bourgeons des glandes alvéolo-linguales sont tous encore dépendant d'une liste épithéliale commune, très haute par place.

Index bibliographique.

- 1) CHIEWITZ, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Speicheldrüsen. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., 1885, p. 401.
- 2) HAMMAR, Notiz über die Entwicklung der Zunge und der Mundspeicheldrüsen beim Menschen. Anat. Anzeiger, Bd. 19, 1901, p. 570.

- 3) HIS, Ueber die Entstehung der Speicheldrüsen und die ersten Zahnanlagen. In: Menschlichen Embryonen, Teil 3, Zur Geschichte der Organe, Leipzig 1885, p. 94.
- 4) KEIBEL und BROMAN, Normentafeln, VIII, 1909.
- 5) GOEPPERT, Entwicklung des Mundes und der Mundhöhle mit Drüsen und Zunge. HERTWIGS Handbuch der Entwicklungsgesch., Bd. 2, Lief. 1, 1902, p. 58.

Nachdruck verboten.

Sulle variazioni morfo-fisiologiche dell'isolotto di LANGERHANS.

Per CESARE PIAZZA, interno.

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

Con 8 figure.

Quando il LANGERHANS nel 1869 descrisse le formazioni insulari che vanno sotto il suo nome, fece conoscere che nel pancreas, oltre l'acino, esisteva un'altra formazione morfologicamente distinta. L'esperimento fisiologico, in seguito, dimostrava che il pancreas, oltre che presiedere alle funzioni digestive, possedeva una funzione interna. La poca quantità di isolotti, poi, e la grande abbondanza di acini, hanno fatto pensare che gli uni e gli altri avessero una diversa funzione, l'una in rapporto diretto colle funzioni digestive, o esocrina, l'altra interna o endocrina; la prima propria degli acini, la seconda degl'isolotti. Ammessa questa doppia funzione, si pensò di studiare i rapporti esistenti fra acino ed isolotto; e molte osservazioni si sono succedute su tale argomento. Il LAGUESSE, dietro le osservazioni del LEWASCHEW (1886), il quale disse d'aver visto aumentato il numero degl'isolotti in seguito ad una prolungata pilocarpinizzazione, in base ai suoi studi sugli intimi rapporti fra acino ed isolotto, sull'origine comune dall'albero pancreatico, fondandosi sull'esistenza di taluni reperti, che egli interpreta come forme di transizioni fra acino ed isolotto, emise l'ipotesi che „ciascun gruppo cellulare passerebbe successivamente dallo stadio acinoso allo stato di isolotto pieno (endocrino) e reciprocamente, fornendo così in modo alterante, per una specie di altalena (balancement), secrezione interna e secrezione esterna“.

Secondo questa teoria l'isolotto non sarebbe altro che l'espressione di una funzione transitoria; cioè il pancreas sarebbe dotato di una doppia funzione: l'una esterna permanente, l'altra interna transitoria. Perciò sotto l'azione di speciali stimoli, di dati bisogni dell'organismo, l'acino si trasformerebbe in isolotto, e, terminato lo stimolo, ritornerebbe alla sua forma primitiva. L'isolotto quindi, secondo la teoria dell'illustre istologo francese, sarebbe una formazione transitoria.

Tale teoria, se risponde ad una concezione artistica della funzione pancreatica, non è però in pieno accordo con i dati morfologici, ragion per cui il DIAMARE (1899) e prima di lui il MASSARI ed il GIANNELLI si sono opposti alla concezione della variabilità dell'isolotto.

Il GIANNELLI (1898) considera l'isolotto come una formazione permanente, che data dai primi stadii dell'evoluzione del pancreas. MASSARI (1898) non ottenne mai, nell'Anguilla, in individui pescati da recente ed in altri tenuti a digiuno per parecchi mesi, in altri abbondantemente alimentati, in altri, ancora, fortemente pilocarpinizzati, modificazioni nè di numero nè di forma, nè di struttura dell'isolotto, mai cinesi, nè alcuna cosa, che possa far credere alla possibilità del passaggio graduale agli acini o viceversa.

Il DIAMARE (1899) esaminando un grande numero di specie, nei più diversi stadii di attività non trova alcuna immagine di metamorfosi del tessuto endocrino in esocrino e viceversa; nè aumento nè diminuzione del numero degl'isolotti; i due tessuti hanno una perfetta indipendenza reciproca; gl'isolotti nascono dall'epitelio pancreatico, nel feto, e si mantengono tali nella loro costituzione primitiva durante tutta la vita. È un tessuto speciale, costante e invariabile, faciente parte del pancreas, ma estraneo alla funzione zimogenica.

VON EBNER (1899), JAROSKI (1899), STSCHATSNY (1898), W. SCHULZE (1900), OPIE (1900), SSOBOLEW (1900, 1902), STANGL (1901), M. B. SCHMIDT (1902), RICHTER (1902), RENNIE (1903), KRÜGER (1904), PENZA (1904), SAUERBECK (1904) seguono, che più, chi meno, le idee del MASSARI, del GIANNELLI e del DIAMARE sull'invariabilità e perennità dell'isolotto.

Ma di fronte ai sostenitori dell'invariabilità molti sono coloro, che seguono la teoria del LAGUESSE, ammettendola come presupposto nelle loro indagini.

Però una serie notevole di fatti, e morfologici e fisiologici, dimostrano come ben poco solide ne siano le basi.

Innanzitutto l'isolotto possiede una vascolarizzazione ed una innervazione propria; in rapporto colla vascolarizzazione ed innervazione di tutto il parenchima pancreatico.

Questi fatti, messi molto bene in luce specialmente dal PENSA, stanno contro tale alternante funzione. Un altro fatto molto importante, che stabilisce una netta differenza fra acino ed isolotto, è il diverso comportamento del reticolo connettivale verso l'uno e verso l'altro; comportamento, che io ho descritto in un mio precedente lavoro¹⁾ sul connettivo pancreatico, studiato col metodo all'argento ridotto del LEVADITI.

Un fine reticolo fibrillare avvolge l'acino all'intorno. Da questo reticolo, poi, si partono sottili fibrille connettivali, le quali penetrano fra cellula e cellula ed arrivano fin dentro il lume dell'acino dove anche vengono a contatto colle centroacinose. Da queste fibrille intercellulari altre più sottili e più delicate se ne dipartono, costituendo un fine reticolo attorno alla cellula acinososa (fig. 1). L'acino è perciò circondato all'esterno da un fine reticolo periacinoso, da cui si partono

1) Anat. Anzeiger, Bd. 36, 1910.

altre fibrille intercellulari, le quali, insieme ad altre più sottili, costituiscono un fine reticolo pericellulare. Come si vede l'acino ha un vero e proprio scheletro connettivale, che lo avvolge da ogni parte. I capillari sanguigni decorrenti negl'interstizii fra acino ed acino, sono forniti di un fine reticolo fibrillare, che loro costituisce un primo plesso avventiziale ed un manicotto periteliale.

Molto ben diverso è il comportamento del connettivo verso l'isolotto. Questo è circondato all'esterno da un fitto reticolo fibrillare, che lo separa dal resto del parenchima pancreatico circostante. I capillari, che dall'esterno penetrano nell'interno dell'isolotto sono provvisti del loro reticolo connettivale (fig. 2). Da un punto della periferia dai capillari interacinosi si distacca un capillare, il quale penetra nell'interno dell'isolotto ramificandovisi.



Fig. 1.

Fig. 1. Microfotografia, ingrandimento diametri 1:800. Reticolo pericellulare. In questa fotografia si vede molto bene una cellula acinosa circondata da un sottile reticolo connettivale, che si continua col reticolo intercellulare e periacinoso.

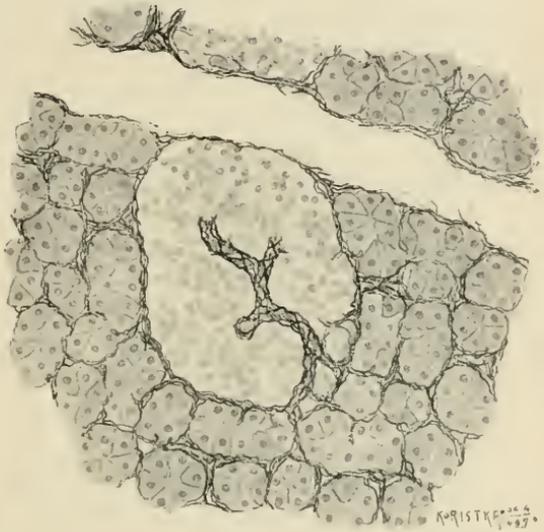


Fig. 2.

Fig. 2. Disegno alla camera lucida, ocul. 4, obb. 7 Koristka. Pancreas d'uomo. Isolotto a tipo sinciziale. Si vede il reticolo perinsulare, che si continua col reticolo periacinoso degli acini circinvicini. Nell'interno dell'isolotto si vede il capillare, provvisto del suo reticolo fibrillare, proveniente dall'esterno, che si ramifica nell'interno dell'isolotto. Le cellule insulari sono ridotte al semplice nucleo con sottile alone protoplasmatico. Tutto l'isolotto è ridotto ad un sincizio.

Per questo GENTES (1901) paragona l'isolotto al glomerulo renale, e SAUERBECK (1904) dice che l'isolotto consiste in un sostegno connettivale conducente i vasi e più o meno riccamente e delicatamente ramificato con essi. Però se può accettarsi il paragone del GENTES riguardo alla forma, è da escludere qualsiasi analogia fra il glomerulo Malpighiano e l'isolotto. La struttura del capillare è molto semplice:

l'interno del capillare è rivestito da cellule endoteliali, che poggiano sopra uno scheletro formato da un fine reticolo connettivale. Non esiste alcuna membrana propria che separi dai capillari le cellule insulari, le quali sono in diretto contatto con i vasi dell'isolotto stesso. Ciò conferma le descrizioni di V. ERNER (1899), DIAMARE (1899), SSO-BOLEW (1901, 1902), LAGUESSE (1905) ecc.

Però tanto dal reticolo perinsulare quanto dal connettivo, che riveste i capillari dell'isolotto, non si diparte alcuna fibrilla, che penetri fra le cellule insulari; soltanto qualche volta nell'interno degli isolotti di grosse dimensioni si può notare qualche fascio connettivale, che divide l'isolotto in lobuli; ma anche questo fascio non manda alcuna gittata fra le cellule. Gli elementi insulari perciò non sono forniti di alcun reticolo pericellulare come le cellule acinose; e sono indipendenti dal connettivo peri- ed intransulare.

È da notare che non sempre ci è possibile di osservare il reticolo connettivale ed i vasi all'interno dell'isolotto. Ciò è legato con i diversi momenti funzionali dell'isolotto. Quando l'isolotto ha già terminato il suo ciclo secretorio coll'espulsione dei suoi prodotti secretorii, le cellule essendo diminuite di volume, di piccole dimensioni, l'isolotto si mostra tutto completo alla nostra osservazione col suo reticolo perinsulare, i suoi vasi, le sue cellule.

Quando però l'isolotto si trova in attività secretoria, le cellule insulari a poco a poco aumentano di volume per la comparsa di granuli secretorii. Ma essendo sempre lo stesso lo spazio occupato dall'isolotto, e questo aumentato di volume, per l'aumentato volume dei suoi elementi, e per l'iperemia vasale, le cellule insulari, costrette in tali limiti, vengono ad addossarsi agli acini circonvicini, comprimono il reticolo perinsulare, occupano gl'interstizii di questo, mascherandone la presenza.

In tal modo, quando alla nostra osservazione si presenta un isolotto colle cellule di piccole dimensioni, che lascia vedere il suo reticolo perinsulare, e i vasi nel suo interno, dobbiamo ritenere che esso è in periodo di riposo secretorio, al contrario quando un isolotto non ci lascia intravedere il suo reticolo perinsulare, nè i suoi vasi, ma presenta le sue cellule aumentate di volume, cariche di granuli secretivi, addossate agli acini vicini, in intimo rapporto con questi (rapporti voluti dall'aumentato volume, e non da trasformazione) dobbiamo ritenere che quest'isolotto sia in periodo di attività secretoria¹⁾. Si è

1) Non è raro il caso di riscontrare, qualche volta, specialmente nella cavia, qualche isolotto completamente isolato dagli acini circonvicini, separato dal resto del parenchima, a cui sarà unito probabilmente per una sua estremità (fig. 8).

detto e ripetuto dal LEWASCHEW (1886) in poi che il numero degli isolotti in date condizioni. aumenta o diminuisce. Questa osservazione è puramente subbiettiva, perchè, in primo luogo, è stato dimostrato che gl'isolotti non sono uniformemente distribuiti su tutta l'estensione del pancreas; anzi è stato assodato che in talune porzioni del pancreas ve n'è una maggiore quantità, in altra un minor numero; e, precisamente, la maggior quantità d'isolotti si trova nella coda ed un numero sparuto si riscontra nella testa. Ma ammesso che l'osservazione degli autori sia stata sempre portata sullo stesso segmento del pancreas; come si può asserire che il numero degli isolotti è aumentato o diminuito, se gl'isolotti non sono in numero costante su una stessa sezione del pancreas non solo negli animali di specie diversa, ma anche fra gl'individui di una stessa specie? Data tali infinità di variazioni individuali e non potendo sottoporre alla nostra osservazione uno stesso segmento di pancreas di uno stesso animale in condizioni normali ed in condizioni sperimentali, perchè naturalmente impossibile, viene a mancarci il criterio comparativo per poter dire se il numero degli isolotti in date condizioni di esperimento è aumentato o diminuito, e quindi tale osservazione è campata in aria, e non è altro che impressione personale dell'osservatore.

Ora dato il fatto, ormai acquisito, dell'esistenza di un maggior numero di isolotti nella coda e di un minor numero nelle altre parti, non si capisce come tale reperto si osservi costantemente, e non si venga a riscontrare un aumento nel numero degli isolotti delle altre due parti del pancreas. Perchè se l'acino si trasforma in isolotto quando l'organismo risente il bisogno della funzione insulare, lo stimolo, che determina tale trasformazione, deve agire uniformemente su tutto il pancreas, su tutti gli acini; si dovrebbe quindi riscontrare un aumento anche nel numero degli isolotti delle altre due parti. Che se questo fatto si riscontra nella coda e si vuole ammettere che solamente qua avvenga, si verrebbe a stabilire una proprietà di una porzione di un organo sulle altre porzioni dello stesso organo, pur avendo tutte e tre le parti la stessa struttura morfologica. Si verrebbe ad urtare contro la stessa teoria dell'altalena, poichè se questo aumento del numero degli isolotti per trasformazione degli acini avviene nella coda, e nelle altre porzioni il numero degli isolotti resta lo stesso, necessariamente in queste parti gl'isolotti sono costanti ed invariabili. Si devono così ammettere due specie di isolotti, apportando una grossa falla alla teoria stessa. Se poi si volesse ammettere che nella coda una maggiore quantità di acini si trasformi in isolotti, e nella testa un minor numero, in modo da mantenersi la proporzione nel numero degli isolotti, si dovrebbe ammettere che non tutti gli acini siano dotati

della proprietà di trasformarsi in isolotti, ma solamente alcuni possiedono tale proprietà. Ne viene di conseguenza l'ammettere l'esistenza di due specie di acini, gli uni permanenti, gli altri trasformabili. Ora siccome ad ogni manifestazione funzionale corrisponde un dato stato anatomico, se l'isolotto rappresenta per l'organismo una formazione indispensabile, deputata ad una secrezione interna, come veramente pare, la sua funzione si esplica in quanto che è isolotto, sulla base morfologica insulare, e non sulla sua possibile relazione coll'acino; cosa che del resto implicitamente ammette la stessa teoria.

Fra l'elemento acinoso e l'elemento insulare esistono anche alcune differenze sui loro prodotti citoplasmatici. I granuli insulari sono molto più tenui dei granuli di zimogeno, appariscono con caratteri fisici analoghi. Come i granuli di zimogeno si lasciano dissociare nell'acqua, ma a lungo e più difficilmente. LAGUESSE li ha ritrovato in un frammento conservato per 48 ore nella glicerina. L'addizione lenta di acido acetico puro sotto il vetrino dissolve istantaneamente i granuli di zimogeno; i granuli insulari sono più resistenti e sono attaccati quando già la maggior parte del zimogeno è scomparso; impallidiscono allora a poco a poco e si dissolvono alla loro volta. Al contrario sono attaccati più facilmente dalla potassa al 4%. La resistenza relativa all'acido acetico permette di fissare i granuli insulari col liquido di FLEMMING, allorchè i granuli di zimogeno sono generalmente disciolti negli acini. Si colorano elettivamente colla safranina (LAGUESSE, 1898) e col violetto di genziana (LAGUESSE, 1899) e coll'ematossilina ferrica. Quando si è arrivati a fissare simultaneamente i granuli di zimogeno ed i granuli insulari, adoperando miscele cromo-osmio-acetiche, più forti di quella di FLEMMING, diminuendo specialmente la proporzione di acido acetico, colla tripla colorazione safranina, violetto di genziana, orange si colorano in rosso rubino i granuli di zimogeno, e in violetto carico i granuli insulari (LAGUESSE, 1902). Generalmente hanno „reazioni molto vicine ai granuli di zimogeno, ma pertanto un po' differenti. Sono dunque probabilmente costituiti da un fermento o prefermento molto vicino, ma non identico“ (LAGUESSE).

Un altro fatto, che segna una netta distinzione fra le cellule insulari e le acinose, è la proprietà che hanno i granuli delle cellule insulari di tingersi in nero sotto l'azione del nitrato di argento.

Pare che questo fatto sia stato osservato dal MANKOWSKI (1901), il quale, iniettando una soluzione all'uno per cento di AgNO_3 nel dotto pancreatico di un coniglio ucciso poco prima, vide, nel momento stesso dell'iniezione, apparire numerosi punti bianchi. Dopo l'indurimento in alcool metilico e tagli in paraffina, finita la riduzione, gl'isolotti

appariscono allora come macchie grigio oscure giallastro, e le loro cellule contengono un deposito abbondante di particelle nere. Però il Rossi (1902), riprendendo queste esperienze, venne a conclusioni del tutto opposte: i punti bianchi opachi, che si vedono apparire durante l'iniezione, non hanno nulla di comune cogli'isolotti, segnano semplicemente i primi punti di diffusione e di azione del nitrato di argento, i quali aumentano e finiscono col confluire se si aumenta la pressione e la durata dell'iniezione. Quanto ai precipitati, poi, si evitano prendendo le precauzioni d'uso; o meglio si ottengono nella parotide, come nel pancreas, adoperando una soluzione di AgNO_3 , che cominci già a ridursi, e lasciandola agire per molto tempo. Le zone tinte da questo precipitato non hanno nulla a che fare cogli'isolotti. Le iniezioni arteriose di nitrato di argento nella Biscia, le fissazioni al nitrato di argento di RAMÓN Y CAJAL, aggiunge da canto suo LAGUESSE, non ci hanno dato alcuna riduzione a livello delle cellule dell'isolotto.

Adoperando il metodo all'argento ridotto del LEVADITI per lo studio del connettivo pancreatico, io ho potuto costantemente osservare che i granuli delle cellule insulari (previa fissazione del pezzo in una soluzione al 15% di formalina, secondo le prescrizioni di tale metodo) si colorano elettivamente in nero.

La formalina conserva e fissa molto bene i granuli insulari, senza punto alterarli.

Impregnando il pancreas col nitrato di argento, secondo questo metodo, i granuli delle cellule insulari si presentano più o meno intensamente colorati in nero. Al contrario le cellule acinose non mostrano tale comportamento verso il sale di argento; infatti i granuli di zimogeno non assumono alcuna colorazione, tranne una lieve tinta giallognola, come tutto il protoplasma delle cellule stesse. Evidentemente tra l'una specie di cellula e l'altra esistono affinità istochimiche differenti: i granuli delle cellule insulari hanno affinità per il nitrato di argento, mentre che le cellule acinose non possiedono tale proprietà. Ora siccome i prodotti secretorii della cellula acinosa e della cellula insulare differiscono e per forma e per proprietà chimiche, mentre che i due elementi acinoso ed insulare sono irrorati dalla stessa sorgente sanguigna, dobbiamo ammettere in ciascuno d'essi un chimismo ed un lavoro secretorio tutto proprio. Potrebbe quindi la cellula acinosa mutare la forma propria; ma non il chimismo del proprio citoplasma; non può perciò trasformarsi in cellula insulare. Fatto questo che si oppone alla concezione della variabilità e della trasformazione dell'acino in isolotto.

Studiando sistematicamente il pancreas, mi sono servito dell'anzi

detto metodo all'argento ridotto¹⁾, perchè ci offre il grande vantaggio di mettere in evidenza costantemente i granuli delle cellule insulari, mentre che non colora i granuli di zimogeno. È quindi una colorazione elettiva (relativamente al pancreas) delle cellule insulari. Questa proprietà non è un fatto casuale, ma un fatto costante; quando il pancreas è stato fissato in formalina e poi impregnato col nitrato di argento, secondo LEVADITI, i granuli si presentano colorati in nero, mentre il citoplasma assume una lieve tinta giallognola, come il citoplasma delle acinose tanto se i pezzi siano rimasti nella soluzione argentea tre giorni, quanto se vi siano rimasti anche quattro o cinque giorni. Perciò quando le cellule insulari sono fornite di granuli secretivi, questi si mostrano colorati in nero, e quando non si osservano granuli colorati in nero, vuol dire che nella cellula insulare in osservazione non si trovano granuli tingibili. Inoltre impregna il reticolo connettivale perinsulare, il reticolo dei capillari intrainsulari; ed in tal modo noi possiamo vedere il reticolo perinsulare, i vasi dell'isolotto, i granuli delle cellule insulari, dandoci agio di poter seguire le variazioni funzionali dell'isolotto.

I vari autori, parlando delle cellule insulari, le descrivono di varia forma e volume. LANGERHANS (1869), SAVIOTTI (1869), KÜHNE e LEA (1882) ed altri le descrivono generalmente piccole e poligonali. Nel Pollo (RENAUT, 1879), nel Potto (HARRIS e GOW, 1894), nel Crenilabre (LAGUESSE, 1895), nei Teleostei in genere (DIAMARE, 1899), nei Rettili in genere (GIANNELLI e GIACOMINI, 1896; LAGUESSE, 1899, DIAMARE, 1899), nel Lemur (LEVI, 1904), nell'Asino hanno forma cilindrica o prismatica. Nessuna legge morfologica regola la forma ed il volume delle cellule insulari, poichè, in uno stesso isolotto, o in isolotti vicini, in tali animali (RENAUT, DIAMARE, LAGUESSE, LEVI) possiamo riscontrare forme basse, cubiche o irregolarmente poliedriche; e vedere i cordoni ispessirsi in grossi ammassi, dove gli elementi sono accollati gli uni agli altri, senza ordine nè limiti ben definiti. Dunque un carattere predominante della cellula insulare è, come fa osservare SAUERBECK (1904), il polimorfismo.

1) Riporto per comodità del lettore il metodo LEVADITI: a) fissazione in formalina al 15% per 24 ore; b) breve lavaggio in acqua distillata; c) passaggio in alcool a 95° per 24 ore; d) lavaggio in acqua distillata finchè i pezzi vanno al fondo del recipiente; e) passaggio in una soluzione di AgNO₃ all'1½% per 3 o 4 giorni alla temperatura di 38°; f) breve lavaggio in acqua distillata; g) riduzione dei pezzi con soluzione al 2% di acido pirogallico, a cui è stato aggiunto il 15% di formalina; h) breve lavaggio in acqua distillata, alcool a 95°, alcool assoluto, xilolo, paraffina. — Le sezioni possono essere incluse subito in balsamo dopo sparaffinamento, oppure possono essere colorate con varie tinte: tionina, toluidina, verde di metile.

Le cellule, oltre ad essere molto piccole e irregolari, di dimensioni ineguali, spesso si presentano con limiti poco netti, o completamente indistinti. Allora „l'isolotto intero sembra essere una massa unica di protoplasma disseminata di numerosi nuclei serrati, quasi confluenti, varii di forma, e di dimensioni molto ineguali“ (LAGUESSE, 1895, embrione di Montone). HARRIS e GOW (1894) riconoscono 3 tipi differenti di isolotti: il primo caratterizzato dalla „non-differenziazione in cellule distinte“, il secondo dalla differenziazione in piccoli elementi chiari, il terzo dalla sua lobulazione (gruppi composti). Le forme ad aspetto sinciziale possono riscontrarsi in numerose specie, sebbene in talune più frequentemente. DIAMARE trova i limiti cellulari poco netti nei Mammiferi, specialmente nel Coniglio e nel Cane, contrariamente ad HARRIS e GOW egli vede contorni netti nella Cavia. V. HANSEMANN (1901) dice che le cellule insulari spesso sembrano senza limiti netti, quasi come un sincizio.

Nell'Uomo adulto le cellule sono generalmente poliedriche, molto regolari e molto piccole, cioè a dire meno larghe di quelle degli acini (DOGIEL, 1893; LAGUESSE, 1894), ma di dimensioni molto varie. HARRIS e GOW li trovano mal limitate, STANGL (1901) dice che non lasciano riconoscere i loro contorni, OPIE (1900) che hanno un corpo ben visibile, SAUERBECK che sono o bene, ora male limitate.

Sin qui la descrizione, per quanto differente da autore ad autore, di un unico tipo di cellula insulare in genere. Però in molte specie si sono potuti distinguere più o meno nettamente due varietà di elementi. Già LEWASCHEW riconosceva accanto ai piccoli elementi ordinari, cellule più voluminose, a grosso nucleo, della stessa grandezza e forma di quelle degli acini, che si distinguevano per la debole affinità verso i coloranti, il loro corpo omogeneo, chiaro, un poco brillante, senza granuli; rappresenterebbero per l'autore una fase di transizione. Nell'embrione di Montone LAGUESSE notò anche negl'isolotti primarii elementi molto più cupi, generalmente periferici. GIANNELLI e GIACOMINI descrivono nei Rettili cellule più granulose e cellule meno granulose; ciò che indicherebbe due stadii differenti di attività. MASSARI nell'Anguilla vede due specie di cellule: le une poco cromatofile in file flessuose piegantesi ad ansa attorno ad un capillare, le altre acromatofile sparse, o in piccoli gruppi di forma indeterminata. DIAMARE descrive nei Teleostei delle aree più colorate, di figura molto irregolare, a cellule più strette, alte e serrate e delle aree chiare, a cellule spesso poligonali, a struttura qualche volta nettamente alveolare. I due tipi di elementi sono in continuità, e se ne trovano d'aspetto intermedio. W. SCHULZE (1900) ritrova nella Cavia la 2ª specie di elementi, più grossi, spesso periferici, più colorabili, e a nucleo colla cromatina concentrata generalmente in un punto centrale. SSOBOLEW (1901, 1902, nel Coniglio e nella Cavia), LAGUESSE e GONTIER DE LA ROCHE (1902, Cavia), LEVI (1904, Lemur) ripetono la stessa osservazione. SSOBOLEW considera l'esistenza di questa seconda varietà come caratteristica dei Roditori.

Riassumendo, nei Mammiferi, vediamo che in certe specie, particolarmente nella Cavia e nel Coniglio, parecchi autori sono di accordo nel riconoscere, tra le cellule degl'isolotti, la presenza di un piccolo numero

di elementi, generalmente periferici, meglio limitati, più grossi, più vivamente colorabili. Nei Teleostei, nei Rettili soprattutto, le cellule più o meno ricche in granuli, rappresentano per LAGUESSE due varietà, due stadii differenti della secrezione.

Nei Rettili DIAMARE e LAGUESSE hanno, dapprima semplicemente nelle loro figure, mostrato l'ineguale ricchezza in granuli delle differenti cellule, già segnalate da GIANNELLI e GIACOMINI. PERDRIGEAT e TRIBONDEAU (1900) richiamano l'attenzione sul fatto che negli Ofidii le alte cellule marginali ripiene di granuli, mancano qualche volta su l'uno dei lati dei cordoni, e sono rimpiazzate da cellule più basse nelle quali si trova, in dati punti solamente, fini granuli e in piccolissimo numero.

Dall'osservazione dei vari autori risulta che la cellula insulare può presentarsi sotto vario aspetto. Non tenendo conto delle diversità di descrizione in questo o in quell'animale, per cui potrebbero incolparsi i diversi metodi tecnici adoperati, è ormai stabilito che in uno stesso isolotto si possono trovare elementi, che differiscono per la forma, per il volume, e per una maggiore o minore quantità di granuli protoplasmatici.

Però, se impiegando costantemente lo stesso metodo di tecnica, in modo da essere invariabili le condizioni di osservazione, vediamo che in uno stesso pancreas gl'isolotti non si presentano sotto lo stesso aspetto, ma differiscono l'uno dall'altro; e che queste differenze si accentuano in dati momenti fisiologici dell'organismo, dobbiamo ritenere che gli elementi insulari variano di forma, di volume, di contenuto protoplasmatico. E poichè queste varietà morfologiche non si riscontrano in una specie animale, ma costantemente nelle varie specie e anzi su uno stesso pancreas possiamo riscontrare isolotti nelle diverse forme osservate dai vari autori, noi siamo indotti a ritenere che queste varie forme rappresentino momenti diversi della vita dell'isolotto; e siccome nelle cellule insulari riscontriamo elementi che presentano tutti i caratteri di prodotti secretorii, ed essendo, inoltre, la quantità di tali elementi or maggior or minore, ed alternandosi la presenza di tali prodotti coll'assenza, i vari aspetti che presenta l'isolotto devono rappresentare vari momenti dell'attività secretoria dell'isolotto stesso. Esporrò i reperti che ho riscontrato nelle mie ricerche eseguite su un gran numero di Mammiferi: Uomo, Bue, Cane, Coniglio, Cavia, Topo in diverse condizioni di vita. (Schluß folgt.)

Nachdruck verboten.

Berichtigung zu FUCHS' Aufsatz: „Bemerkungen über Monimostylie und Streptostylie“ etc.

(Anat. Anz., Bd. 37, 1910.)

VON DR. J. VERSLUYS, Gießen.

Im Anatomischen Anzeiger, Bd. 37, 1910, p. 250 steht ein kleiner Aufsatz¹⁾ von FUCHS: Bemerkungen über Monimostylie und Streptostylie. Einige berichtigende Bemerkungen zu der VERSLUYSSchen Arbeit: „Streptostylie bei Dinosauriern etc.“²⁾. Darin versucht FUCHS den Nachweis zu bringen, die in meiner Arbeit (1910) an einigen Stellen an Ansichten von FUCHS (1909) geübte Kritik sei nicht richtig, weil sie größtenteils gegen Dinge gerichtet sei, die er gar nicht behauptet, bezw. von denen er gar nicht gesprochen habe. Da ich auch nach der Lektüre dieser berichtigenden Bemerkungen von FUCHS alles für zutreffend halte, was in meiner Arbeit gesagt worden ist, und dies bei Vergleich meiner Bemerkungen mit den Abschnitten aus FUCHS' Arbeit von 1909, auf welche sie sich beziehen, auch den Lesern deutlich sein mußte, so hoffte ich auf eine Erwiderung verzichten zu können.

In der Nummer des Anatomischen Anzeigers aber vom 22. Okt. 1910, in einer Antwort an BENDER, spricht FUCHS (1910b) sich in folgenden Sätzen über mich aus (p. 473): „Dieser VERSLUYSSche Artikel [Verteidigung gegen FUCHS' Kritik meiner Parasphenoid-Arbeit³⁾] ist in einem derartigen Tone gehalten, daß ich es seinerzeit für das Richtige hielt, ihn unbeantwortet zu lassen BENDER hat sich nun offenbar diesen VERSLUYSSchen Artikel zum Vorbild genommen, vor allem was die Form betrifft.“

„Ich habe dieser Tage in einigen berichtigenden Bemerkungen zu der VERSLUYSSchen Arbeit über Streptostylie bei Dinosauriern (Zoolog. Jahrb., Bd. 30, 1910) gezeigt, daß VERSLUYS die Fehler, welche er mir in dem eben genannten polemischen Artikel mit so großer Entrüstung vorwirft, sich mir gegenüber selbst zu schulden kommen ließ. Ich zeigte, daß er nicht nur verschiedene Male meine Ausführungen unrichtig ausgelegt und die so entstandene irriige Ansicht dann als die meinige bekämpft hat, sondern mir sogar (wie im Falle des Basipterygoidgelenkes) Urteile und Ansichten über Dinge als öffentlich ausgesprochen unter-

1) Weiter unten als FUCHS 1910 a bezeichnet.

2) Hier als VERSLUYS 1910 bezeichnet.

3) VERSLUYS, Bemerkungen zum Parasphenoid von Dermochelys, Anat. Anz., Bd. 36, 1910, p. 487—495.

geschoben hat, von denen ich überhaupt nicht, nicht mit einem einzigen Worte, gesprochen habe. Daß VERSLUYS dies nicht in böser Absicht tat, ist für mich unzweifelhaft. Aber ich möchte die Tonart sehen, in der mein Lob gesungen worden wäre, wäre mir das passiert.“

Nachdem FUCHS also die in seinen „Bemerkungen über Monimostylie und Streptostylie“ gegen mich ausgesprochenen Beschuldigungen hier in einer herausfordernden Weise wiederholt hat, sehe ich mich schließlich dennoch gezwungen, gegen diesen Aufsatz Stellung zu nehmen.

Was meinen Aufsatz „Bemerkungen zum Parasphenoid bei Dermochelys“ betrifft, so kann ich das Urteil darüber, ob der Ton meines Aufsatzes zulässig sei, wohl ruhig meinen Lesern überlassen; von einer „großen Entrüstung“, die übrigens vollkommen berechtigt gewesen wäre, wird man darin nichts finden.

Ich muß mich aber leider etwas ausführlicher mit den „Bemerkungen über Monimostylie und Streptostylie“ von FUCHS befassen. Und ich kann es in meiner Antwort, die mir aufgezwungen ist, nicht umgehen, zu zeigen, daß FUCHS in seiner Erwiderung mit Entschiedenheit leugnet, Ansichten ausgesprochen zu haben, die dennoch zweifellos in seiner Arbeit von 1909 ausgesprochen sind. FUCHS hat in einigen sachlichen Bemerkungen in meiner Arbeit (1910) die Veranlassung gefunden, mir Vorwürfe zu machen, die sich jedem, der meinen Text vergleicht, als durchaus unberechtigt erweisen werden und die ich denn auch mit Entschiedenheit zurückweisen muß.

Wie unbegründet diese Vorwürfe von FUCHS sind, werde ich jetzt nachweisen und fange dazu gleich mit Punkt 1, p. 252 der FUCHSschen Erwiderung (1910a) an. In meiner Arbeit (1910) über Streptostylie bei Dinosauriern etc. führte ich p. 194 aus, wie bei Eidechsen die Pterygoide im Basipterygoidgelenke nach vorn und zurück verschiebbar sind, eine längst sicher bekannte und für meine Ausführungen sehr wichtige Tatsache. Da kam mir kurz vor Abschluß meines Manuskriptes die eben erschienene Arbeit von FUCHS (1909) in die Hände, und darin las ich, daß FUCHS solche Verschiebungen der Pterygoide bei Eidechsen für unmöglich hält. Dies zwang mich, gegenüber FUCHS die Richtigkeit meiner Angaben näher darzulegen, und ich tat dies in einer Fußnote, p. 194, mit folgenden Worten: „In einem soeben erschienenen Aufsatz leugnet FUCHS (1909, p. 160—161) für Eidechsen eine solche Verschiebung der Pterygoide nach vorn. Wäre dies zutreffend, so wäre auch eine Hebung des Oberkiefers usw. bei Eidechsen unmöglich. Ich muß aber gegenüber den Angaben von FUCHS auf das entschiedenste betonen, daß die schon von NITSCHE (1822) und neuerdings von BRADLEY (1903) genau beschriebenen Schädelbewegungen zweifellos stattfinden. Ich habe mich davon sowohl an Köpfen eben gestorbener Eidechsen wie an in heißem Wasser sorgfältig erweichten und in Glycerin gelegten Schädeln wiederholt überzeugt. In dem Augenblicke, wo ich diese Zeilen niederschreibe, liegen vor mir in dieser Weise aufgeweichte Schädel von Uromastix, Lacerta ocellata, Ophisaurus und Iguana, die alle eine mehr oder weniger deutliche Beweglichkeit der Pterygoide von hinten nach vorn und zurück (also in kaudooraler und orokaudaler Richtung) im Basipterygoidgelenke aufweisen“, usw.

Meinem nicht geringen Erstaunen darüber, daß FUCHS die gut beschriebene und nach meiner Erfahrung durchaus leicht kontrollierbare Verschiebbarkeit des Gaumens nun plötzlich kurzweg leugnet, ohne NITSCHS, BRADLEYS oder meine positiven Angaben auch nur zu erwähnen, gab ich dann in folgenden Schlußsätzen Ausdruck: „Wie ist FUCHS dazu gekommen, die Richtigkeit der Beobachtungen von NITSCH, BRADLEY und mir in Abrede zu stellen? Hat FUCHS hier nicht über Streptostylie, d. i. über das bewegliche Quadratbein der Eidechsen, geschrieben, ohne die damit zusammenhängenden Bewegungen anderer Schädelknochen genauer zu studieren und ohne von der einschlägigen Literatur genügend Kenntnis zu nehmen?“

Die in diesem Passus von mir geübte Kritik ist nun keineswegs dadurch unrichtig, daß sie sich gegen Dinge richtet, die FUCHS gar nicht behauptet hat. Denn sie bezieht sich auf folgenden Passus bei FUCHS (1909, p. 160, Zeile 3 v. u.; man vergleiche auch die bei FUCHS vorhergehenden Sätze): „Die Bewegung des Pterygoids erfolgt in dem genannten Gelenke [dem Basipterygoidgelenk] und erscheint nur in transversaler und eventuell noch in geringem Grade in schräg von oben nach unten führender, nicht auch in orokaudaler oder kaudororaler Richtung möglich*¹⁾; 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.“

Man sieht, wie FUCHS hier ganz genau das ausgesprochen hat, was ich als seine Ansicht wiedergegeben und dann als unzutreffend zurückgewiesen habe.

Und nun schreibt FUCHS in seiner Erwiderung (1910a, p. 252, Abs. 2 von unten) hierüber folgendes: „Gewiß bin ich nicht auf Bewegungen anderer Schädelknochen²⁾ eingegangen. Das geschah aber mit Absicht. Ich wollte mich ja ausschließlich mit der Monimostylie und Streptostylie im STANNIUSSCHEN Sinne beschäftigen, um festzustellen, welches von beiden der Ausgangszustand sei, und dann, welches die nächstliegenden, also unmittelbaren Vorbedingungen seien, deren Erfüllung das Hervorgehen der Streptostylie im STANNIUSSCHEN Sinne aus der Monimostylie im gleichen Sinne ermöglichte. Ob diesem Prozeß Bewegungen anderer Schädelknochen (so wie sie VERSLUYS jetzt näher beschreibt) vorausgingen und also mit der Monimostylie nach STANNIUS vergesellschaftet und als weitere entferntere Vorbedingungen der Streptostylie anzusehen seien, darauf bin ich nicht weiter eingegangen, eben weil ich zunächst nur feststellen wollte, welcher der beiden in Rede stehenden Zustände STANNIUSSCHER Fassung primär, welcher sekundär sei“, usw.

Wie man sieht, alles so geschrieben, daß es den Eindruck erwecken muß, er, FUCHS, habe nicht über die Bewegungen geschrieben, von denen bei mir die Rede war, obwohl er doch keinen Augenblick dar-

1) Alle von mir, nicht vom Autor, gesperrten Wörter sind mit einem * bezeichnet.

2) Als das Quadratbein; man vergleiche den vorhergehenden Passus bei FUCHS.

über im unklaren sein konnte, daß meine Kritik sich mit seiner Angabe über die Beweglichkeit der Pterygoide befaßt, und zwar um so weniger, als ich seine eigenen Worte „orokaudal“ und „kaudooral“ angeführt habe!

Und wenn FUCHS die gut bekannten Schädelbewegungen der Eidechsen genügend studiert hätte, hätte er dann die orokaudale und kaudoorale Verschiebbarkeit der Pterygoide geleugnet, weil das Maxillare und Jugale starr seien? Natürlich nicht, aber dann ist mein Schlußsatz auch richtig!

Und was soll dieser ganze Passus in FUCHS' Erwiderung (1910a) bedeuten, wenn er dann etwas später (p. 252, Zeile 6 v. u.) folgen läßt: „Allerdings habe ich in meinem Aufsätze eine der VERSLUYSSchen Ansicht entgegenstehende Meinung ausgesprochen“! Sind dies wirklich „berichtigende“ Bemerkungen, wie FUCHS in der Ueberschrift seines Aufsatzes schreibt?

Unter 2) schreibt FUCHS (1910a, p. 253): „Auf p. 200 und 201 (Fußnote) behauptet VERSLUYS, ich hätte die Meinung GAUPPS, daß im Basipterygoidgelenke von Hatteria ein primitives Gelenk vorliege, zurückgewiesen. Das ist nicht richtig. Ich habe dies nicht getan; ich habe nur die Ansicht GAUPPS, Hatteria sei früher eine streptostyle Form gewesen, bekämpft“, . . . und weiter heißt es dann bei FUCHS noch: „Ich habe dabei allerdings auch vom Basipterygoidgelenke gesprochen; aber doch nur in dem Sinne, daß die Anwesenheit desselben bei Hatteria nicht bewiese, daß dieses Tier früher einmal eine streptostyle Form (im STANNIUSschen Sinne) gewesen sei.“

Ich will diesen Angaben von FUCHS über den Inhalt seiner Arbeit von 1909 nur folgendes Zitat aus derselben gegenüberstellen (FUCHS, 1909, p. 157, 3. Abs. v. o.): „Allein nach den an den Schläfenbogen vorliegenden, eben geschilderten Verhältnissen und den daraus sich ergebenden Folgerungen für die Beweglichkeit des Quadratum kann ich in jenem Verhältnis zwischen Pterygoid und Processus basipterygoideus nicht den Rest eines früher bestandenen Gelenkes erblicken, sondern höchstens die Vorstufe eines in Ausbildung begriffenen Gelenkes“*.

Mit dieser Ansicht von FUCHS über das Basipterygoidgelenk von Sphenodon befaßt sich meine Fußnote, worin ich gezeigt habe, daß dieses Gelenk schon bei den Stammformen von Sphenodon in guter Ausbildung vorhanden gewesen sein muß und bei Sphenodon sicher nicht erst „höchstens die Vorstufe eines in Ausbildung begriffenen Gelenkes“ vorliegt. An der Richtigkeit meiner Angaben können auch die weiteren Ausführungen, die FUCHS jetzt über diesen Punkt in seiner Erwiderung (1910a, p. 254) bringt, nichts ändern.

Und wenn FUCHS jetzt (p. 254, Abs. 2 v. o.) näher ausführt, seine Worte (von 1909) vertragen sich doch mit der Auffassung, das Basipterygoidgelenk bei Sphenodon sei ein primitives Gelenk (in meinem Sinne), so ist, was er darüber sagt, gleichfalls nicht zutreffend. Dies wird ohne weiteres klar, wenn ich nur statt der jetzt von ihm zwischen Anführungszeichen, als seinem Aufsätze von 1909 entnommen, gesetzten Wörter die ganzen Ausdrücke stelle, womit er 1909 das Gelenk gedeutet hat. Der Passus in FUCHS' Erwiderung wird

dann folgender: „Ferner aber liegt in dem speziellen Urteile über die Verhältnisse bei Hatteria, daß nämlich hier das Gelenk erst „höchstens die Vorstufe eines in Ausbildung begriffenen Gelenkes“¹⁾ und „nicht der Rest* eines früher bestandenen Gelenkes“¹⁾ sei, doch nicht zugleich die Behauptung, daß dieses Gelenk nicht eine alte, primitive Einrichtung und phylogenetisch nicht auch schon (in gleich unvollkommenem oder auch bereits vollkommenerem Zustande*) bei noch primitiveren Reptilien [man lese: bei den Stammformen von Sphenodon] und sogar schon bei Amphibien bestanden habe (was auch mir bekannt ist).« Man sieht, die wirklich von FUCHS (1909) benutzten Ausdrücke stimmen nicht!

FUCHS schreibt dann noch in seiner Erwiderung (1910 a) p. 253, Abs. 3 v. u.: „Ueber das Basipterygoidgelenk im allgemeinen habe ich überhaupt nicht gesprochen, daher auch nicht über die Frage, ob es eine primitive alte Einrichtung sei oder nicht“, und fährt in demselben Sinne fort bis zum Schlußsatze dieses Passus: „Was aber den VERSLUYSSchen Schluß auf meine Ansicht über das Basipterygoidgelenk im allgemeinen betrifft, so ist er weder berechtigt noch richtig.“ Man kann nun aber aus meinem Texte unmöglich herauslesen, daß FUCHS sich über das Basipterygoidgelenk im allgemeinen ausgesprochen habe. Das steht nirgends in meinem Texte, ja, es ist sogar überall von mir erwähnt worden, daß FUCHS nur von Sphenodon gesprochen hat.

Weiter will FUCHS (1910 a, p. 255, Abs. 1 v. o.) wissen, wie ich dazu gekommen sei zu schreiben: „Und nach FUCHS sollte sich das Gelenk bei Sphenodon gebildet haben, ohne daß schon Bewegungen im Schädel möglich waren, denn das habe er niemals gesagt, und auch niemals Worte, die zu solchem Angriffe²⁾ berechtigen. Nun, mit dürren Worten steht das in FUCHS' Aufsatz von 1909 nicht, aber das habe ich auch nicht behauptet. Mein Satz besagt aber ganz zutreffend, wenn FUCHS im Basipterygoidgelenke bei Sphenodon „höchstens die Vorstufe eines in Ausbildung begriffenen Gelenkes“ und „nicht den Rest eines früher bestandenen Gelenkes“ erblickt, und höchstens zugibt, daß Sphenodon „mit jener gelenkartigen Verbindung zwischen Pterygoid und Processus basipterygoideus die erste Stufe zur Ausbildung einer Streptostylie erreicht hat“ (FUCHS 1909), dann stoße er auf die Schwierigkeit, annehmen zu müssen, daß bei einem Schädel, in dem keine Bewegungen stattfanden, wie es von Sphenodon bekannt ist (und von FUCHS sicher nicht bestritten worden ist; vgl. FUCHS 1909, p. 156, 158), dennoch dieses Gelenk anfängt sich auszubilden. Ich habe mir erlaubt, meine Leser und auch FUCHS auf diese Konsequenz seiner Aeüßerungen über das Basipterygoidgelenk bei Sphenodon aufmerksam zu machen, und befürchte dagegen keinen Widerspruch. „Die primitive morphologische Erkenntnis, daß Gelenke nur unter dem Ein-

1) FUCHS hat hier nur die Wörter „in Ausbildung begriffen“ aus seinem Aufsätze von 1909 in seine Erwiderung übernommen.

2) Mein Satz ist doch nur ein Hinweis auf eine für FUCHS bestehende Schwierigkeit. Warum stempelt FUCHS ihn gleich zu einem „solchen Angriff“?

flusse von Bewegungen entstehen können“, habe ich bei FUCHS niemals bezweifeln wollen, und eben deshalb um so mehr geglaubt, FUCHS ganz kurz auf diese Schwierigkeiten aufmerksam machen zu dürfen.

Was FUCHS dann 1910a, p. 255 unter 3) sagt, ist auch alles unzutreffend, dabei aber meistens auch nebensächlich oder nur eine Wiederholung dessen, was er sub 2) angeführt hat und was von mir oben schon besprochen wurde. Ich gehe deshalb darauf nicht ausführlich ein, muß nur bitten, meinen Text (1910, p. 235, den ganzen letzten Absatz) im Zusammenhang durchzulesen. Man wird dann sehen, daß ich darauf hinweise, wie auch FUCHS die Schwierigkeit nicht gelöst hat, in welcher Weise bei einem ursprünglich monimostylen Schädel mit unbeweglichem Gaumen die Bewegungen, besonders die schon bei Dinosauriern vorhandene bewegliche Verbindung von Pterygoid und Hirnschädel im Basipterygoidgelenke, entstanden sein könnte. Daß FUCHS diese als Neubildung deuten muß, ist ganz sicher. Zwar schreibt FUCHS jetzt in seiner Erwiderung (1910a) p. 255, Zeile 22—17 v. u., ich wäre zu solchen Schlüssen nicht berechtigt, aber es geht nicht nur aus dem, was wir oben von Sphenodon gesehen haben, hervor, daß ich recht habe, sondern es geht dies speziell für die Streptostylie der Vögel, von der hier die Rede ist, auch aus der Darstellung von FUCHS (1909) auf p. 161—162 hervor, besonders aus dem Satz: „Dennoch ist das Quadratbein beweglich. Dies konnte, nach Lage der Dinge, nur auf mittelbarem Wege erreicht werden, nämlich dadurch, daß der auf der Außenseite des Quadratum befestigte untere Schläfenbogen und das mit der Innenseite verbundene Pterygoid beweglich gemacht wurden*.“ Letzteres geschah dann nach FUCHS u. a. durch Ausbildung einer gelenkartigen Verbindung zwischen vorderem Ende des Pterygoids und der Basis cranii. Ich habe in meiner Arbeit auf diese Stelle hingewiesen.

Was nun noch die Bemerkung von FUCHS (1910a) auf p. 255 unter 4) angeht, so bitte ich auch hier FUCHS, meinen Text zu vergleichen (1910, p. 239, Fußnote); ich habe doch durch die Worte „daß es besser ist, die Biegungsstelle im Schädeldache der Vögel nicht als ein Gelenk zu bezeichnen*“ zum Ausdruck gebracht, daß auch ich glaubte, es handle sich bei FUCHS nur um eine weniger genaue Bezeichnung. Daß FUCHS hier wirklich an ein Gelenk (welches Wort er benutzt) gedacht habe, habe ich nicht gesagt.

Wenn FUCHS (1910a, p. 256, Zeile 11 v. u.) dann schließlich noch sagt, daß er „nie von einer Durchbiegung an der Verbindung von Praemaxillare und Frontale* sprach, wie VERSLUYS angibt“, so will ich nur folgende Worte von FUCHS (1909, p. 162, Zeile 16 v. o.) zitieren, wo FUCHS die Durchbiegungsstelle bezeichnet als „eine Art gelenkiger Verbindung zwischen dem hinteren oberen Ende des Praemaxillare und dem Frontale*, der sich eine Biagsamkeit der Nasalia in gleicher Höhe anschließt“, welcher Satz hoffentlich als eine Entschuldigung gelten darf, wenn ich geschrieben habe (p. 240, Schluß der Fußnote): „Ein Beispiel, daß die Durchbiegung an der Verbindung von Praemaxillare und Frontale* liege, wie FUCHS (p. 162) angibt, kenne ich nicht.“

In der Erwiderung von FUCHS (1910a) kommt nun noch einige

Male die Erklärung vor, er hätte sich von vornherein absichtlich auf die Beweglichkeit der Quadratbeine beschränkt, und er spricht dann die Vermutung aus (p. 252), ich hätte das übersehen. Mir ist diese Absicht keineswegs entgangen, vielmehr habe ich in dieser Fragestellung von Anfang an den Grund zu erkennen geglaubt, daß FUCHS' Aufsatz nichts Neues zur Lösung des Streptostylieproblems bringt. Ich habe es aber vermeiden wollen, diese Lücke in den Betrachtungen von FUCHS (die allerdings befremdet, weil schon M. FÜRBRINGER und GAUPP die Beweglichkeit des Gaumens in die Diskussion hineingezogen hatten) zu erörtern, auch weil seine Arbeit doch wohl einen vorläufigen Charakter hat. Wenn nun aber FUCHS glaubt dies besonders hervorheben zu müssen, zur Unterstützung seiner Behauptung, daß meine Kritik sich gegen Dinge richte, von denen er gar nicht gesprochen habe, so muß ich dies zurückweisen. Denn FUCHS ist an einigen Stellen (vgl. bei FUCHS 1909, p. 158, Abs. 4; p. 160, vorletzter Absatz, bis p. 161, erster Absatz; p. 161, letzter Absatz, und p. 162) auch auf Bewegungen anderer Schädelteile als die Quadratbeine eingegangen (so bei Vögeln) oder hat sie verneint bzw. verkannt (bei Eidechsen). Es war eben auch für FUCHS unvermeidlich, auf die Frage einzugehen, inwieweit die Knochen beweglich sind, die mit den Quadratbeinen verbunden sind, besonders die Pterygoide. Wenn ich ihm nun aber nachgewiesen habe, daß er dabei über die Bewegungen der Pterygoide der Eidechsen unrichtige Angaben gemacht und das Basipterygoidgelenk bei Sphenodon unrichtig beurteilt hat, so soll er sich nicht auf diese von ihm gewählte Begriffsbeschränkung berufen zur Unterstützung seiner Behauptung, meine Kritik richte sich gegen Dinge, von denen er gar nicht gesprochen.

Damit wären so ziemlich alle Punkte erörtert, an denen FUCHS bei meiner Arbeit etwas auszusetzen hat. Ich hoffe gezeigt zu haben, daß die Ansichten von FUCHS, die ich wirklich zurückgewiesen, tatsächlich auch alle von ihm ausgesprochen sind, und daß alles, was ich gesagt, auch dem Sinne nach, zutreffend war. Ich bin bei der Lektüre des FUCHSschen Aufsatzes von 1909 ernstlich bemüht gewesen, die manchmal (unvermeidlich) gedrängte Darstellung von FUCHS richtig zu verstehen. Ich fand dabei Verschiedenes, wogegen ich ernste Bedenken habe, doch verzichtete ich darauf, Kritik zu üben, wenn ich es umgehen konnte, und bin im allgemeinen nur dann auf FUCHS' Äußerungen eingegangen, wenn ihr Zusammenhang mit den von mir erörterten Fragen mich nötigte, mich damit zu beschäftigen.

Nun aber spricht FUCHS von seinen „verehrten Herren Gegnern“, womit auch ich gemeint bin. Da muß ich doch hervorheben, daß FUCHS selbst es ist, der einen Streit mit mir angefangen hat. Ich glaube, die Sache liegt vielmehr so, daß FUCHS in denjenigen seiner Kollegen, die auf demselben Gebiete arbeiten wie er, nur allzu leicht geneigt ist, seine „Gegner“ zu erblicken. Vor Mai 1910 habe ich über FUCHS' Arbeiten mit keinem Worte geschrieben. Dagegen hat er an meinen Arbeiten wiederholt Kritik geübt, ohne dabei zu bedenken, daß es seine Pflicht gewesen wäre, sie, bevor er meine Ansichten kritisierte, wirklich sorgfältig zu lesen. Ich habe ihm das früher nicht übel genommen, weil solche Irrtümer schließlich jedem einmal passieren können. Die irreführende Darstellung der Ergebnisse meiner

Untersuchung über die Entwicklung des Stapes bei Lacertiliern, die FUCHS jetzt wieder in seiner neuesten Gehörknöchelchen-Arbeit (Arch. f. Anat. Phys., Anat. Abt., Suppl., 1909, p. 69—71 usw.) gibt, war mir aber selbstverständlich nicht ganz gleichgültig. Und als FUCHS dann auch noch meinen Aufsatz über das Parasphenoid von Dermochelys einer Kritik unterzog, ohne dazu irgendwelche Veranlassung zu haben, da habe ich meine Arbeiten zum ersten Male verteidigt. Und daß ich in meiner Streptostylie-Arbeit dann zwei wesentliche Irrtümer von FUCHS richtiggestellt habe, wovon einer in direktem Widerspruch mit einer auch von mir früher gemachten Angabe stand, und die beide für meine Arbeit wichtige Tatsachen betreffen, war unvermeidlich.

Wenn FUCHS jetzt (1910a) gegen diese Bemerkungen Widerspruch erhebt und mir dabei genau das vorwirft, worüber ich mich ihm gegenüber kurz vorher beklagte (wie FUCHS 1910b, p. 473 hervorhebt), so hat darin für FUCHS anscheinend eine gewisse Befriedigung gelegen, aber er hätte es sich doch auch überlegen sollen, ob er diese Vorwürfe begründen konnte. Er kann das aber nicht und ist dabei wieder in wesentlich unrichtige Darstellung meiner Angaben und jetzt auch des Inhaltes seiner eigenen Arbeit verfallen.

Literatur.

- FUCHS, H. (1909), Betrachtungen über die Schläfengegend am Schädel der Quadrupeda. Anat. Anz., Bd. 35, p. 113—167.
 — (1910a), Bemerkungen über Monimostylie und Streptostylie. Anat. Anz., Bd. 37, p. 250—256.
 — (1910b), Ueber die Homologie der Paukenhöhlen und das Verhältnis zwischen Nervenverlauf und Skelett. Anat. Anz., Bd. 37, p. 473—496.
 VERSLUYS, J. (1910), Streptostylie bei Dinosauriern. Zool. Jahrb., Bd. 30, Anat., p. 175—260.

Bücheranzeigen.

Die Morphologie der Mißbildungen des Menschen und der Tiere. Ein Hand- und Lehrbuch für Morphologen, Physiologen, praktische Aerzte und Studierende. Unter Mitwirkung zahlreicher Fachgenossen herausgegeben von **Ernst Schwalbe**. III. Teil. Die Einzelmißbildungen. IV. Lief., 2. Abt., 5. Kap. (p. 505—564). Die Mißbildungen des Gebisses, von H. PECKERT. — V. Lief., 2. Abt., 6. Kap. (p. 565—632). Die Mißbildungen des Ohres, von HERMANN MARX. Jena, Gustav Fischer, 1911. Preis der 4. Lief. 2 M., der 5. Lief. 2 M. 50 Pf.

Diese beiden neuen Lieferungen des hier wiederholt und eingehend besprochenen E. SCHWALBESchen Werkes haben sowohl für den Fachanatomien (normale Anatomie), wie für den Pathologen, vor allem auch für den Spezialisten der Zahnheilkunde und der Ohrenheilkunde Interesse und Wert. Die Ausstattung mit Abbildungen ist wiederum eine sehr reichliche. Die 4. Lief. hat deren 59, die 5. 101. Im übrigen wird auf frühere Anzeigen des Werkes verwiesen. B.

Abgeschlossen am 11. Januar 1911.

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 zwei Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht, ev. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen, oder Ausgleich durch Tafeln, der Preis 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXXVIII. Band.

✻ 24. Januar 1911. ✻

No. 6 und 7.

INHALT. Aufsätze. **F. Maurer**, Die Musculi serrati postici bei Hippopotamus amphibius. Mit 3 Abbildungen. p. 145—156. — **Josef Markowski**, Ueber den orbitalen Venen-Sinus des Kaninchens. Mit 2 Tafeln. p. 156—166. — **Cesare Piazza**, Sulle variazioni morfo-fisiologiche dell'isolotto di LANGERHANS. Con 8 figure. (Schluß.) p. 167—176. — **Walther Georgi**, Zur Genese des Chorda-epithels (insbesondere bei Amphibien). Mit 4 Abbildungen. p. 176—187. — **Hubert Erhard**, Diplosomen und Mitosen im cilientragenden Ependym eines Haifischembryo. Mit 3 Abbildungen. p. 188—190.

Bücheranzeigen. E. GAUPP, p. 191. — OTTO BÜTSCHLI, p. 191—192.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Die Musculi serrati postici bei Hippopotamus amphibius.

Von F. MAURER in Jena.

Mit 3 Abbildungen.

Durch einen Zufall erhielt ich Gelegenheit, den Kadaver eines jungen Hippopotamus zu präparieren, und ich benützte diese gerne, um an meine früheren Untersuchungen anschließend und sie ergänzend, die Musculi serrati postici dieses Tieres eingehend zu untersuchen.

Bei meinen früheren Untersuchungen¹⁾, die sich über eine große Zahl von Säugetieren der verschiedensten Klassen erstreckten, war ich

1) F. MAURER, Untersuchungen zur vergleichenden Muskellehre der Wirbeltiere, die Musculi serrati postici der Säugetiere und ihre Phylogenese, Jena 1905.

zu dem Resultat gekommen, daß diese Muskeln eine Neuerwerbung der Säugetiere sind. Sie sind nicht hervorgegangen aus einem *Obliquus externus superficialis* oder *profundus* der Amphibien oder Reptilien, sondern sie stellen Differenzierungen der Intercostalmuskeln dar. Sie können überhaupt nicht, wie man früher annahm, aus einer einzigen Muskelschicht hervorgegangen sein, da bei einer großen Anzahl von Säugetieren Zacken von beiden *Serratis* im gleichen Rumpsegment vorhanden sind, wo dann ihr gegenseitiges Verhältnis immer so sich darstellt, daß der *Serratus inferior* den *Superior* überlagert. Ein wertvolles Beispiel hierfür bot *Phascolumys wombat*.

Der Wombat besitzt 15 Rippen, und diesen sind die Zacken der beiden *Serrati postici* in der Anordnung zugeteilt, daß der *Serratus superior* von der 3. bis 15. Rippe ausgebildet, an jeder dieser Rippen mit einer Zacke inseriert, er besteht also aus 13 ganz gleichmäßigen Zacken, die einen einheitlichen geschlossenen Muskelbauch bilden. Der *Serratus posticus inferior* besteht aus 8 Zacken, welche an der 8. bis 15. Rippe ihren Ansatz nehmen. In den 8 letzten Thoraxsegmenten bestehen also nebeneinander je eine Zacke des *Serratus superior* und eine solche des *Serratus inferior*. Der *Inferior* überlagert den *Superior* und erstreckt sich ventralwärts weiter herab als dieser. Der Ansatz der *Inferiorzacken* an den 8 letzten Rippen ist noch dadurch besonders charakterisiert, daß die Fasern in ihrem ventral- und kopfwärts gerichteten Verlaufe die Fasern des *Intercostalis externus* durchsetzen. Der letztere zeigt eine spaltartige Unterbrechung seiner sonst geschlossenen Schicht, und durch diesen Schlitz treten die Fasern des *Serratus inferior* hindurch. Sie gewinnen dadurch unmittelbar Anschluß an den *Intercostalis internus*, mit dem der Muskel im Faserverlauf auch völlig übereinstimmt. Der *Serratus superior* stimmt in seinem Faserverlauf mit dem *Intercostalis externus* überein, mit ihm steht er auch an seinem ventralen Ende in kontinuierlichem Zusammenhang. Hinsichtlich der Innervation findet man, daß der *Serratus superior* in jedem Segment einen Nerven von dem Spinalnerven des betreffenden Segmentes erhält. Er ist ein Zweig des Intercostalnerven und verläßt den Stamm hoch oben gemeinsam mit dem zum *Intercostalis externus* tretenden Aste. Die Zacken des *Serratus inferior* erhalten gleichfalls eine jede von dem Intercostalnerven ihres Segmentes einen Zweig, derselbe geht aber weiter ventral direkt vom Stamme ab. Diese Tatsachen der Innervation zeigen ebenso wie das Verhalten der Muskelzacken, daß die beiden *Serrati postici* nicht einen einheitlichen Muskel darstellen, sondern zwei ganz verschiedene Muskeln sind. Bei vielen Säugetierformen bestehen in einem oder mehreren Rumpsegmenten sowohl eine

Zacke des Serratus superior als auch eine solche des Inferior, und immer erhält jede dieser beiden Zacken einen besonderen Nerven aus dem Intercostalnerve des gleichen Segmentes; dabei entspringt meist der Nerv der Superiorzacke aus dem Aste für den Intercostalis externus, während der Nerv für die Zacke des Serratus inferior weiter ventral vom Intercostalnerve direkt abgeht, jedenfalls nähere Beziehung zum Nerven für den Intercostalis internus erkennen läßt.

Ich war so zu dem Resultat gekommen, daß der Serratus superior eine dorsalwärts gewanderte Portion des Intercostalis externus ist, während der Serratus inferior eine dorsalwärts gewanderte Portion des Intercostalis internus darstellt. Der letztere durchbricht hierbei zur Erwerbung neuer Ursprünge den Intercostalis externus, der an dieser Stelle eine schlitzförmige Unterbrechung zeigt.

Verständlich wird diese besondere Ausbildung von Teilen beider Intercostalmuskeln als Anpassung an die Atmungsbewegungen des durch das Zwerchfell abgeschlossenen Thorax bei Säugetieren. Das ist auch der plausible Grund, weshalb diese Muskeln ausschließlich bei Säugetieren ausgebildet sind, denn nur die Säugetiere haben eben ein Zwerchfell und dadurch einen ganz abgeschlossenen Thorax. An der Erweiterung des Thorax bei der Atmung sind neben dem Zwerchfell gerade die Intercostalmuskeln und die Serrati postici in hervorragendem Maße beteiligt.

Es schien mir nun von Interesse, zu untersuchen, wie sich die Verhältnisse der beiden Serrati postici beim Nilpferde verhalten, speziell in welcher Weise sie sich in die Serie der früher untersuchten Säugetierformen einreihen lassen. Ich schildere im Folgenden den Befund:

Befund.

Das mir vorliegende Tier ist jung. Es besitzt eine Totallänge, von der Schnauzenspitze bis zur Schwanzspitze gemessen von 1,64 m, seine Höhe beträgt in der Schultergegend 84 cm, sein größter Brustumfang beträgt 1,30 m.

Nachdem die Haut abgezogen war, wurde das Tier in Seitenlage gebracht und zuerst die rechte Körperhälfte präpariert. Um zu den Musculis serratis posticis zu gelangen, wurde zuerst der Musculus trapezius an seinem Ursprung, vom Kopf bis zum Dornfortsatz des 12. Brustwirbels abgetrennt. Darunter folgte der Musculus rhomboides, vom Dornfortsatz des 4. bis 8. Brustwirbels entspringend, sowie der Latissimus dorsi, von den Dornfortsätzen des 10. Brustwirbels an abwärts von der Fascia lumbodorsalis bis zum Becken entspringend und dazu noch Ursprungszacken von den 5 letzten Rippen aufnehmend.

Auch diese Muskeln wurden abgetrennt und nach der Insertion zurückgeschlagen. Man kann nun schon die *Serrati postici* ganz übersehen. Ich trennte aber noch den *Serratus anticus major* in allen seinen Ursprungszacken von den 11 ersten Rippen ab. Dann sind alle Extremitätenrumpfmuskeln beseitigt, und man hat das reine Bild der genuinen Rumpfmuskeln vor sich, wie ich es auf Fig. 1 darstelle. Man hat nur noch den Schultergürtel mit der vorderen Extremität ventralwärts herabzulegen und die *Musc. pectorales* an ihren Ursprüngen abzutrennen.

Das Tier besitzt 15 Rippen. Die *Musculi serrati postici* erstrecken sich von der 5. bis zur 15. Rippe, und zwar verhalten sie sich im speziellen folgendermaßen: Der *Serratus posticus superior* läßt seine erste Zacke von einem mächtigen Sehnenbogen entspringen, der von dem Dornfortsatz des 2. bis 3. Brustwirbels zur dorsalen Kante der Scapula verläuft. Dann setzt sich sein linearer Ursprung auf die Dornfortsätze des 4. bis 10. Brustwirbels fort. Die Ursprungssehne ist eine gleichmäßige Aponeurose, von der *Fascia dorsalis* gebildet. Sie verläuft dorsoventral eine ziemlich weite Strecke herab, ehe sie in die Muskelfasern übergeht. Diese bilden einen einheitlichen ununterbrochenen Muskelbauch, der seinen metameren Aufbau nur in seiner Insertion erkennen läßt. Er inseriert nämlich an der vorderen Kante der 5. bis 12. Rippe, lateral vom *Angulus costarum* beginnend und sich ventralwärts etwa 6 cm herab erstreckend. Sein Faserverlauf ist von kopf- und dorsalwärts nach ventral- und schwanzwärts gerichtet. Er stimmt also darin mit dem *Intercostalis externus* überein, welcher sich auch direkt an ihn anschließt. Der ganze Muskelbauch ist außerordentlich kräftig ausgebildet. Seine letzte Zacke, an der 12. Rippe inserierend, ist von der vordersten Zacke des *Serratus inferior* überlagert, während seine davor gelegenen Zacken frei sichtbar sind. Der ganze Muskel besitzt 8 Insertionszacken, setzt sich also im ganzen aus 8 Muskelsegmenten zusammen.

Der *Serratus posticus inferior* erstreckt sich von der 11. bis 15. Rippe, beschränkt sich also auf das hintere Drittel des Thorax und besteht aus 5 Segmenten. Seine Zacken sind voneinander getrennt, bilden keinen einheitlichen Muskelbauch. Sie liegen auch etwas weiter ventral, als die Zacken des *Serratus superior*. Sie entspringen von der *Fascia lumbodorsalis*, vom Dornfortsatz des 11. Brustwirbels bis 2. Lendenwirbels. Die Ursprungsaponeurose ist etwa um ein Drittel länger als diejenige des *Serratus superior*. Die daraus hervorgehenden Muskelfasern nehmen einen von dorsal- und schwanzwärts nach ventral- und kopfwärts gerichteten Verlauf. Sie erreichen die

hintere Kante der 11. bis 15. Rippe, wo sie etwa 4 cm weiter lateral als die Serratus-superior-Zacken mit ihrer Insertion beginnen und um

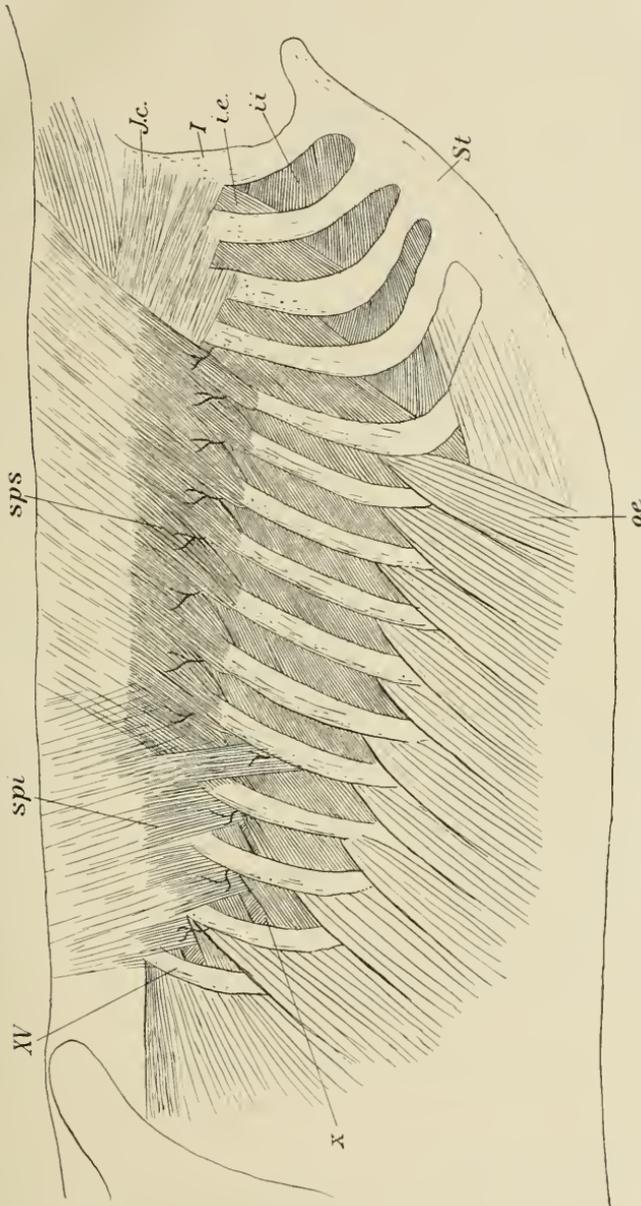


Fig. 1. Hippopotamus, rechte Rumpfseite, nach Abtragung der Extremitätenmuskeln, zur Demonstration der Musculi serrati posici. I—XV 1. bis 15. Rippe. *sps* Serratus posicus superior. *spi* Serratus post. inferior. *ie* Musc. intercostalis. *ie* Musc. intercostalis externus. *ii* Musc. intercostalis internus. *oe* Musc. obliquus externus. *St* Brustbein. Im 11. Intercostalraum besteht sowohl eine Zacke des Serratus sup. als auch eine des Serratus inf., die letztere überlagert die erstere. Die segmentalen Nerven der beiden Serrati posici sind erkennbar. Bei *x* erkennt man, wie die Fasern des Serratus inf. einen Schlitz des Intercostalis externus durchsetzen und Anschluß am Intercostalis internus gewinnen.

ebensoviel sich weiter ventral erstrecken. Ihr Faserverlauf stimmt mit demjenigen des Intercostalis internus überein. Mit diesem steht er in

einigen Segmenten auch in eigentümlicher Weise in Verbindung. Die erste zur 11. Rippe tretende Zacke lagert der letzten Zacke des *Serratus superior* auf und läuft frei auf diesem Muskel aus. Sie zeigt keine Verbindung mit dem *Intercostalis internus*. Die zweite, zur 11. Rippe tretende Zacke aber läßt ihre am weitesten ventral herabreichenden Fasern die Fasern des *Intercostalis externus* durchsetzen und dadurch Anschluß an den *Intercostalis internus* gewinnen. Der *Intercostalis externus* zeigt an dieser Stelle eine schlitzzartige Unterbrechung seiner Kontinuität. Die hinteren Zacken zeigen alle das gleiche Verhalten: Indem sie den schlitzzartig unterbrochenen *Intercostalis externus* durchsetzen (α Fig. 1), gewinnen sie Anschluß an den *Intercostalis internus*, mit dessen Faserverlauf sie übereinstimmen. Die zur letzten Rippe tretende Zacke ist ganz rudimentär.

Zunächst ist nun die wichtige Tatsache zu konstatieren, daß auch bei *Hippopotamus* zu 2 Rippen je eine Zacke des *Serratus posticus superior* und *inferior* tritt, und zwar zur 11. und 12. Rippe. Ferner findet man im 11. Intercostalraum Zacken beider *Serrati* nebeneinander, dabei überlagert die Zacke des *Serratus inferior* diejenige des *Serratus superior*.

Von den anderen ventralen Rumpfmuskeln sei nur darauf hingewiesen, daß an den *Serratus post. sup.* sich unmittelbar der *Intercostalis externus* anschließt. Dieser erreicht ventralwärts nicht das Brustbein, sondern hört eine Strecke weit lateral davon mit freiem Rande auf. In seiner Fortsetzung kommt unter ihm der *Intercostalis internus* mit gekreuztem Faserverlauf zum Vorschein und erstreckt sich bis zum Brustbein. An den ersten Intercostalräumen ist dies auf Fig. 1 dargestellt. Der *Musculus obliquus abdominis externus* entspringt mit 11 Zacken von der 5. bis 15. Rippe. Die ersten Zacken entspringen weit ventral abgerückt von den *Serratis posticis*, so daß der *Musculus intercostalis externus* in großer Ausdehnung frei vorliegt. Nach den hinteren Zacken zu steigt der Ursprung der *Obliquus-externus-Zacken* dorsalwärts empor und erreicht in den beiden letzten Intercostalräumen sogar die Zacken des *Serratus inferior*, die mit dem ventralen Ende ihrer Insertion, den *Intercostalis externus* durchsetzend, auch von dem diesem auflagernden *Obliquus externus* überdeckt werden.

Betrachten wir nun die Innervation der *Serrati postici*, so finde ich diese folgendermaßen:

Die Stämme der Intercostalnerven verlaufen in der Region, welche die *Musculi serrati postici* einnehmen, innerhalb des *Musc. intercostalis internus*. Jeder Stamm gibt höher oben schon einen starken Zweig

ab, welcher, den Intercostalis internus durchsetzend, zwischen Intercostalis externus und internus herabverläuft. Er versorgt im wesentlichen den Intercostalis externus, gibt aber auch einige Zweige zum Intercostalis internus. Vom 4. Intercostalnerve an bis zum 11., also im ganzen 8 Intercostalnerve zeigen aber, daß dieser zwischen den beiden Intercostalmuskeln verlaufende Nerv für die Intercostalmuskeln außer den kleinen Zweigen für diese Muskeln auch einen stärkeren Zweig am Anfange seines Verlaufes abgibt, der den Intercostalis externus durchbohrt, um den Serratus posticus superior, und zwar die Zacke des entsprechenden Segmentes, zu versorgen. Die Austrittsstelle dieses Serratuszweiges findet sich gerade lateral von den Insertionssehnen des *Musc. ileocostalis* (Fig. 3 *nss*).

Der im 11. Intercostalraum verlaufende Nerv versorgt in gleicher Weise wie in den davor gelegenen Segmenten die Zacke des Serratus superior, außerdem gibt er aber auch einen Zweig für die in dem gleichen Segmente liegende Zacke des Serratus inferior ab. Der für diese Muskelzacke bestimmte Nerv setzt sich aber aus zwei Nerven zusammen, die sich schlingenförmig verbinden. Der genannte Ast für die Intercostalmuskeln, der zwischen diesen Muskeln verläuft, entsendet weiter ventral nach Abgabe des Zweiges für den Serratus superior auch einen Zweig zur Zacke des Serratus inferior. Dieser Zweig nimmt aber noch einen Zweig direkt vom Stamme des Intercostalnerve auf, der den Stamm weiter ventral verläßt, etwa 4 cm lateral von der Insertion des *Ileocostalis* an der 10 Rippe (Fig. 3 *nsi*). Er durchbohrt sofort nach seinem Ursprung den Intercostalis internus, verbindet sich dann mit einem Zweig des hier liegenden Nerven schlingenartig und aus dieser Schlinge geht ein Nerv hervor, der den Intercostalis externus durchbohrt und dann unmittelbar zu der Serratus-inferior-Zacke dieses Segmentes tritt. In gleicher Weise wird die Zacke dieses Muskels im folgenden, 12. Intercostalraum durch eine Nervenschlinge versorgt. Im 13. und 14. Intercostalraum beziehen aber die beiden letzten Zacken des Serratus inferior nur je einen einfachen Nerven, und zwar nur jenen Zweig, der direkt aus dem Stamme des Intercostalnerve abgegeben wird (Fig. 3 *nsi* im 13. und 14. Intercostalraum). Der Ast, welcher zwischen den Intercostalmuskeln verläuft und diese versorgt, gibt keinen Zweig zum Serratus inferior. Auf Fig. 3 ist das Verhalten der Nerven der linken Körperhälfte dargestellt. Zu der kleinen an die letzte Rippe tretenden Zacke des Serratus inferior gelang es mir nicht den Nerven nachzuweisen.

Die nun folgende Präparation der linken Körperhälfte ergab sehr interessante abweichende Befunde: Jeder der beiden Serrati bestand

aus einer Zacke mehr als rechts. Der Serratus sup. bestand aus 9 Zacken, die an der 5. bis 13. Rippe inserieren. Der Serratus inferior zeigt zwar auch 5 Zacken, aber die erste Zacke tritt zur 10. Rippe, während die kleine rudimentäre Zacke zur 15. Rippe auf dieser Seite nicht ausgebildet ist. 4 Rippen erhalten also auf dieser Seite je eine Zacke des Serratus sup. und inf. und in 3 Intercostalräumen finden sich nebeneinander je eine Zacke des Serratus superior und inferior. Auf Fig. 2 habe ich dieses Verhalten dargestellt. Man erkennt auch, daß die Zacken des Inferior diejenigen des Superior überlagern. Ferner zeigt die Figur, daß der Serratus sup. nicht nur in seinem Faserungsverlauf mit dem Intercostalis externus übereinstimmt, sondern daß er auch kontinuierlich in diesen Muskel übergeht.

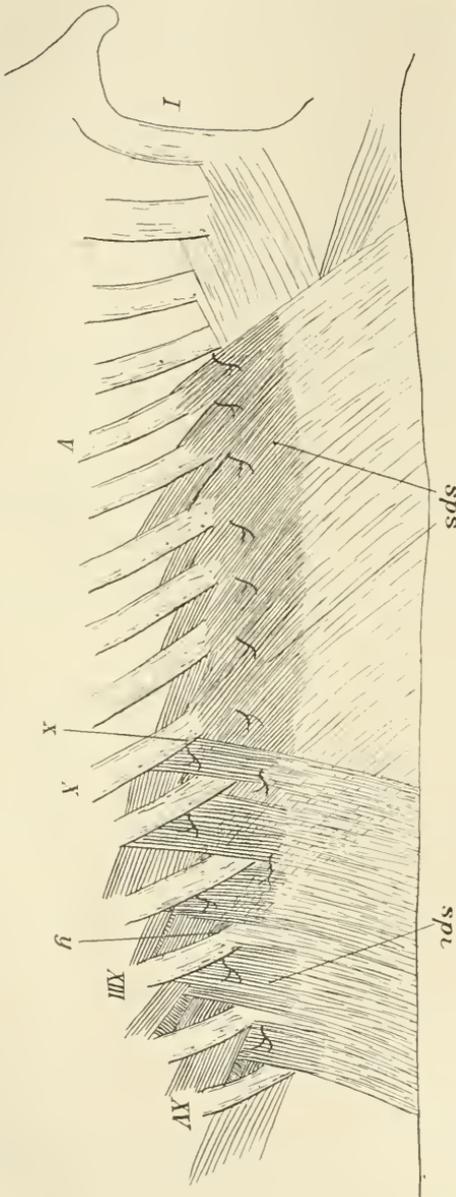


Fig. 2. Hippopotamus, linke Rumpfseite, dorsale Hälfte, zur Demonstration der Museculi serrati postici. Bezeichnungen s. Fig. 1. Hier sind in 3 Segmenten je eine Zacke des Serratus sup. und inf. nebeneinander, von *x—y* der Figur, im 10. bis 12. Intercostalraum. Der Serratus inf. überlagert den Serratus sup. Die verschiedenen regelmäßige segmentalen Nerven der beiden Serrati sind erkennbar.

besteht nur an den 3 hinteren Zacken des Muskels. Während die 2 ersten, zur 10. und 11. Rippe tretenden Zacken bis zu ihrem ventralen Ende frei

auf dem Intercostalis auflagern, erkennt man, daß im 12., 13. und 14. Intercostalraum der Intercostalis externus eine schlitzförmige Unterbrechung zeigt, durch welche das ventrale Ende des Serratus inf. hindurch in die Tiefe tritt und auf diese Weise Anschluß an den Intercostalis internus gewinnt. Er stimmt in seinem Faserverlauf mit diesem Muskel überein und erscheint mit ihm in kontinuierlichem Zusammenhang. In bezug auf die Innervation bestehen die gleichen Verhältnisse wie rechts, sie sind aber entsprechend der größeren Zahl der Zacken modifiziert. Die Zacken des Serratus sup. erhalten alle je einen Zweig aus dem Aste des Intercostalnervenstammes, welcher zwischen den

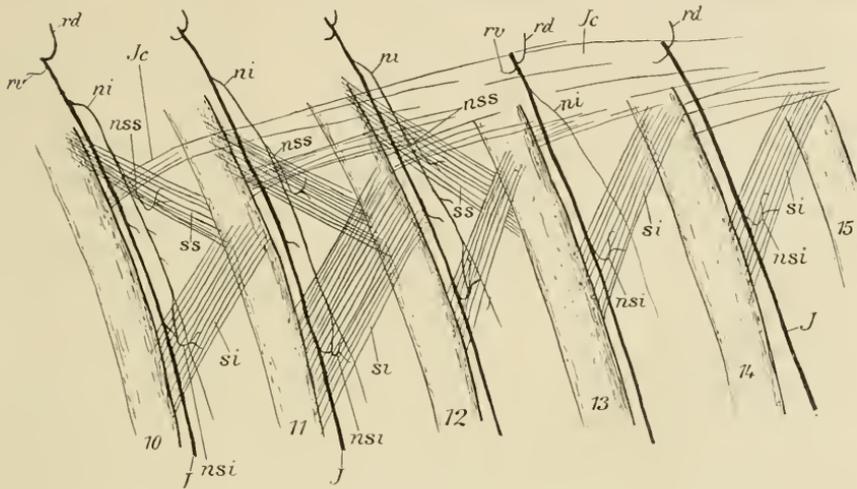


Fig. 3. Die 5 letzten Intercostalräume der linken Rumpfhälfte von Hippopotamus zur Demonstration der Innervation der beiden Musculi serrati postici. 10—15 die 10. bis 15. Rippe. *I* Intercostalnervenstamm. *rd* Ram. dorsalis des Spinalnerven. *rv* sein Ram. visceralis. *ss* Musc. serratus sup. *si* Musc. serratus inf. *Ic* Musc. ileocostalis. *ni* Nerv für die Intercostalmuskeln, zwischen den beiden Intercostalmuskeln verlaufend. *nss* Nerv für die Zacke des Serratus sup. *nsi* Nerv für die Zacke des Serratus inf. Letzterer wird im 10. bis 12. Intercostalraum durch eine Schlinge vom Intercostalmuskelnerven (*ni*) und einem direkten Aste des Intercostalnervenstammes (*I*) gebildet.

beiden Intercostalmuskeln verläuft und diese versorgt. Der 4. bis 12. Intercostalnerve gibt in gleicher Weise einen solchen Zweig zu der Serratus-superior-Zacke seines Segmentes ab. Im 10., 11. und 12. Intercostalraum geht außerdem weiter ventral ein besonderer Nerv zu der Serratus inferior-Zacke dieser Segmente; auch hier geht dieser Nerv aus einer Schlinge hervor, die sich bildet durch Vereinigung eines Zweiges jenes Intercostalnervenastes, der weiter dorsal auch den Nerven für den Serratus sup. abgibt, mit einem Aste, welcher direkt vom Intercostalnerven des Segmentes abgegeben wird. Die beiden letzten

Zacken des Serratus inf., die an der 13. und 14. Rippe inserieren, erhalten nur einen einfachen Nerven direkt aus dem Intercostalnervenstamme.

Zusammenfassung und Folgerungen.

Aus den gegebenen Schilderungen ergibt sich, daß bei Hippopotamus die beiden Musculi serrati postici, wie bei allen bisher untersuchten Säugetieren, nicht durch Sonderung eines einheitlichen Muskels entstanden sein können, sondern daß jeder von ihnen einer anderen Schicht entstammt. Zunächst sahen wir, daß auch hier, wie bei vielen anderen Säugetieren, im gleichen Körpersegment Zacken der beiden Muskeln nebeneinander bestehen. Bei dem vorliegenden Individuum sehen wir das auf der rechten Körperhälfte im 11. Intercostalraum, auf der linken sogar in drei Segmenten, und zwar im 10., 11. und 12. Intercostalraume. Ist diese Tatsache schon beweisend für die Selbständigkeit eines jeden der beiden Serrati postici, so sind die Tatsachen des verschiedenen Faserverlaufs sowie der verschiedenen Innervation ebenfalls ins Gewicht fallende Momente. Der Faserverlauf des Serratus sup. stimmt mit demjenigen des Intercostalis externus überein, während der Serratus inferior einen gleichen Faserverlauf wie der Intercostalis internus hat. Der Faserverlauf regt die Frage an, ob die Beziehungen der Serrati zu den Intercostalmuskeln nicht vielleicht nähere sind. Da ist nun für den Serratus superior bemerkenswert erstens der unmittelbare Zusammenhang mit dem Intercostalis externus, und zweitens die Tatsache, daß die Levatores costarum auch bereits von diesem Muskel ausgewanderte Faserkomplexe darstellen. Die Levatores costarum stellen eine erste Etappe eines Uebergreifens des Intercostalis ext. auf die Wirbelsäule dar, während der Serratus sup. eine zweite Etappe dieses Vorganges zeigt. Die Innervation ist noch bedeutsamer: wir sehen, daß der Serratus sup. in jeder Zacke einen Nerven aus dem Intercostalnerven des betreffenden Segmentes erhält, und zwar ist derselbe ein Zweig desjenigen Astes des Intercostalnervenstammes, der, zwischen den beiden Intercostalmuskeln verlaufend, auch diesen beiden Muskeln, besonders aber dem Intercostalis externus, die motorischen Nerven zuführt. Der Intercostalis internus erhält außerdem auch kleine Aeste direkt aus dem Stamme des Intercostalnerven.

Hinsichtlich des Serratus inferior ist besonders bemerkenswert, daß er den Intercostalis externus durchsetzt, um einen Anschluß an den Intercostalis internus zu gewinnen. Nehmen wir an, daß der Serratus nicht von außen nach innen den Intercostalis externus durch-

drungen hat, sondern von innen nach außen, in der Weise, daß einige Fasern des Intercostalis internus nach außen gewandert sind, um weitere Ursprünge unter stärkerer Entfaltung des Muskels zu gewinnen, so wird der ganze Muskel in allen seinen Besonderheiten verständlich. Die Tatsache, daß er über dem Serratus sup. im gleichen Segment liegt, hat nichts Befremdendes mehr. Auch die Innervation spricht für diese Auffassung. Die Tatsache, daß er einen besonderen Zweig vom Nerven, der die Intercostalmuskeln versorgt, erhält, trennt ihn vom Serratus superior; andererseits wird er durch die Tatsache, daß er auch einen Ast direkt aus dem Stamme des Intercostalnerven bekommt, der sich mit jenem Zweige des Intercostalmuskelnerven in einer Schlinge verbindet, dem Musculus intercostalis internus näher gebracht. Der letztgenannte Muskel wird nämlich auch nicht ganz von dem zwischen den beiden Intercostalnerven verlaufenden Aste des Intercostalnerven versorgt, sondern bezieht außerdem von Strecke zu Strecke kleine Aeste direkt aus dem Stamme des Intercostalnerven. Dieser Stamm verläuft hier noch innerhalb des Musc. intercostalis internus. Die Zugehörigkeit des Serratus inferior zum Intercostalis internus ergibt sich somit auch aus der Innervation.

Somit komme ich zu dem Ergebnis, daß die Befunde der beiden Musculi serrati postici bei Hippopotamus dafür sprechen, daß diese Muskeln besonders ausgebildete Portionen der Musc. intercostales sind, und zwar geht der Serratus sup. aus dem Intercostalis externus, der Serratus posterior inf. aus dem Intercostalis internus hervor.

Diese Form schließt sich somit zwanglos an die schon früher von mir geschilderten Säugetiere an. Ich habe in meiner Monographie genauer ausgeführt, wie es zu erklären ist, daß gerade nur bei Säugetieren diese besonderen Differenzierungen der Intercostalmuskeln zur Ausbildung kommen; sie werden als Anpassungen an die Ausbildung des Zwerchfelles, den damit gewonnenen Abschluß des Thorax und den dadurch hergestellten Modus der Atmung vollkommen verständlich. Es erübrigt sich, darauf nochmals genauer einzugehen; ich verweise dazu auf meine Monographie. Auf Grund entwicklungsgeschichtlicher Untersuchungen ist übrigens auch FAVARO zu der Auffassung gelangt, daß die Serrati postici der Säugetiere dem System der Intercostalmuskeln zugehören¹⁾.

Ich hielt es für angemessen, den Befund von Hippopotamus den Fachgenossen vorzulegen, erstens wegen der Seltenheit des Objektes,

1) FAVARO, Ricerche intorno allo sviluppo dei muscoli dorsali, laterali e prevertebrali negli Amnioti. Arch. di Anatomia e di Embriologia, Vol. 2, Fasc. 2, Firenze 1903, p. 566.

zweitens, weil von dieser Form schon eine Abbildung der Serrati postici in dem großen Werke von LAURILLARD gegeben ist. Die dortige Abbildung zeigt die Serrati ganz anders, als ich sie an dem mir vorliegenden Exemplar gefunden habe. Dort kommt der Serratus sup. nur den vorderen, der Serratus inferior nur den hinteren Rippen zu, so daß zwischen beiden eine Lücke bleibt, indem zwischen ihnen ein Intercostalraum besteht, in welchem sich keine Serratuszacken finden. Ob hier eine ungenaue Beobachtung vorliegt, oder ob jenes Individuum tatsächlich so gering ausgebildete Serrati gehabt hat, lasse ich dahingestellt. Das letztere ist durchaus möglich, sahen wir doch an dem hier geschilderten Exemplar die Befunde schon auf beiden Körperhälften recht verschieden.

Drittens und abschließend hielt ich den hier vorgelegten Befund der Mitteilung für wert, weil er in vortrefflicher Weise die Richtigkeit meiner früher gegebenen Auffassung der Musculi serrati postici bestätigt.

Jena, 22. Dezember 1910.

Nachdruck verboten.

Ueber den orbitalen Venen-Sinus des Kaninchens.

VON DR. JOSEF MARKOWSKI,

Privatdozent der Anatomie und Assistent an der med. Fakultät in Lemberg.

(Aus dem Anatomischen Institut in Lemberg.)

Mit 2 Tafeln.

Im Februar vorigen Jahres wendete sich Dr. JAWORSKI, ehemaliger Assistent der Augenheilkunde an der Universität in Lemberg, mit der Bitte an mich, die Venae vorticosae bei einem Kaninchen zu injizieren. Bei dem ersten Versuche einer Injektion durch die Vena facialis anterior beobachteten wir, gleich nach dem Eindringen von nur wenig Injektionsmasse, einen ansehnlichen Exophthalmus, dessen Grund wir nach vorsichtigem Präparieren im Vordringen der Injektionsmasse in den medialen Teil der Augenhöhle, hinter dem Augapfel, vorfanden. Bei näherer Betrachtung kam ich zur Ueberzeugung, daß es sich in diesem Falle nicht um ein Extravasat handle, wofür wir es im ersten Augenblicke hielten, sondern daß sich in der Orbita des Kaninchens ein großer Venensinus mit sehr dünnen Wänden vorfindet, und daß die in diesen Sinus eingedrungene Injektionsmasse den Exophthalmus zur Folge hatte. Ich befaßte mich nun mit der weiteren Untersuchung dieses Venensinus, hatte gleich damals die Absicht, die Resultate meiner

Untersuchungen zu publizieren, mußte jedoch davon abstehen, da ich mich mit einer anderen Arbeit befaßte, und erst nach deren Beendigung weitere Untersuchungen anstellen wollte. Mittlerweile habe ich erfahren, daß anfangs dieses Jahres ULBRICH im Archiv f. Augenheilkunde, Bd. 65, 1910, Heft 2 eine Arbeit unter dem Titel: „Die venösen Blutsinus in der Orbita des Kaninchens“ publizierte, in welcher er den von mir entdeckten Venensinus beschrieben habe. Nach gründlicher Durchsicht der oben genannten Arbeit kam ich zur Ueberzeugung, daß die Resultate meiner Untersuchungen manches zur Erläuterung der Verhältnisse des orbitalen Venensinus beim Kaninchen beitragen könnten. Deshalb entschloß ich mich, die bereits vor 1½ Jahren gewonnenen Resultate schon jetzt kurz mitzuteilen.

Was die oben genannte Arbeit ULBRICHS anbetrifft, so beschränkte er sich im anatomischen Teile derselben auf die Beschreibung der äußeren Formen des orbitalen Venensinus und mancher Details seines inneren Baues, indem er zwei Membranen, die den Sinus durchqueren sollen, beschreibt. Ueber das Verhältnis des Venensinus zu den in der Augenhöhle gelegenen Muskeln, Nerven, Arterien und Drüsen spricht ULBRICH nur, „daß das ganze Bündel der Augenmuskeln frei in den Bluträumen hängt, und daß auch die HARDERSche Drüse in den Bluträumen aufgehängt ist“. Außerdem erwähnte er auch die Verbindungen des Venensinus mit der Vena orbitalis inferior und Vena angularis. Wenn man aber die Arbeit durchgelesen hat, so vernimmt man die Lösung der Frage, wie sich die venösen Blutsinus in der Orbita zu den Venae vorticosae, dann zu jenen Venen, welche als Vena ophthalmica superior und inferior beschrieben worden sind, verhalten. Davon spricht ULBRICH nichts, sondern beschränkt sich in seiner Arbeit nur auf eine Beschreibung der oben genannten Venen, konform mit den Ergebnissen der neuesten einschlägigen Arbeit von H. FUCHS¹⁾, ohne seinerseits etwas hinzuzufügen oder zu erläutern. Diese Fragen müssen beantwortet werden, wenn die anatomischen Verhältnisse der Venen in der Orbita des Kaninchens in einer befriedigenden Weise dargestellt werden sollen.

Bei vorsichtiger, aber genügender Injektion zeigt der orbitale Venensinus, der Gestalt der Orbita gemäß, die Gestalt eines Kegels (Fig. 2 und 3), dessen Basis lateralwärts gegen die Orbitalränder gekehrt ist, und dessen Spitze, medialwärts gegen das Foramen opticum gerichtet, sich dort nach unten unbiegt und in einer dreiseitigen Spitze

1) H. FUCHS, Zur Entwicklungsgeschichte des Wirbeltierauges. I. Ueber die Entwicklung der Augengefäße des Kaninchens. Anatom. Hefte, 1905, H. 84.

der Augenhöhle endet. Diese Spitze wird von der hinteren und medialen Wand der Orbita sowie von der Lamina lateralis des Pterygoidfortsatzes begrenzt¹⁾. Der Augapfel liegt an der Basis des Venensinus in einer pfannenartigen Aushöhlung, ähnlich dem Gelenkkopfe eines Kugelgelenkes. Die Muskeln, Nerven und Gefäße des Augapfels laufen durch einen in der Achse des konischen Sinus liegenden Kanal, dessen mediale Mündung beim Foramen opticum und bei der Fissura orbitalis superior (Fig. 3, 10) liegt und den Augengrund berührt und dessen lateraler Ausgang gegen den Augapfel gerichtet ist (Fig. 1). Der Venensinus in der Orbita umfaßt also einen ansehnlichen Teil des Augapfels von der medialen Seite, und verdeckt den *M. levator palpebrae superioris*, die geraden Augenmuskeln, den *M. retractor bulbi* sowie die Nerven und die Gefäße des Augapfels beinahe gänzlich. Die HARDERSche Drüse liegt nicht in dem axialen Kanale, welcher die oben genannten Gebilde birgt, sondern ist zum größeren Teile in eine Einstülpung des Venensinus eingeschoben, so, daß nur ein geringer, gegen die Palpebra tertia gekehrter Teil derselben bloßliegt (Fig. 1, 11) und nach dem Abpräparieren der Conjunctiva zu Tage tritt. Außerhalb des Venensinus liegen in der Augenhöhle die Glandula lacrimalis, die Cartilago palpebrae tertiae und der *M. obliquus inferior*. Der *N. frontalis* und der *N. subcutaneus malae* verlaufen nur eine kurze Strecke im axialen Kanale des Venensinus, und erscheinen an der Außenfläche des letzteren schon in der Nähe seiner Spitze (Fig. 3, 24). In einer Entfernung von einigen Millimetern von dem Rande der hohlen Sinusbasis, an der Stelle, wo die Vena ophthalmica externa in den Sinus mündet, durchsetzt ihn der *N. supraorbitalis*. Der *M. obliquus superior* ist nur in der Nähe seines Ursprunges von einer Abzweigung des Venensinus bedeckt, welche den Muskel überquert (Fig. 3, 27). An der unteren Fläche des venösen Blutsinus befinden sich Einkerbungen, welche den Juga alveolaria des 3.—5. Molarzahnes des Oberkiefers entsprechen.

Am Rande der pfannenartigen Einbuchtung, in welche der Augapfel eingebettet ist, befinden sich 4 Furchen, zwei oben und zwei unten (Fig. 1; 1, 2, 3, 4), von welchen ULBRICH nur 3 erwähnt. Von den beiden unteren Furchen liegt die eine an der Nasenseite, und entsteht dadurch, daß sich der *M. obliquus inferior* von außen in die

1) Hier liegen nämlich drei Oeffnungen der Orbita beieinander: in der Mitte die Fissura orbitalis superior, mit welcher bekanntlich das Foramen rotundum zu einem Ganzen verbunden ist, medialwärts von ihr das Foramen sphenopalatinum, lateralwärts das Foramen sphenoidale arterius. Die beiden letztgenannten Oeffnungen führen zur Schädelbasis.

Sinusbasis, unterhalb des Randes der Cartilago palpebrae tertiae einschneidet. Die zweite untere Furche liegt an der temporalen Seite, und entspricht dem *M. rectus temporalis*. Von den beiden oberen entspricht die eine (temporale) dem *M. levator palpebrae superioris*, welcher an dieser Stelle unter dem Rande des Venensinus hervortritt, die andere, nasalwärts gelegene Furche dem *M. obliquus superior*. Von allen 4 Furchen schneidet sich nur die letztgenannte, unter dem *M. obliquus superior* gegen das Foramen opticum hin, in den Venensinus tiefer ein und erscheint von außen als ein schmaler Spalt, aus welchem Muskelbündel hervordringen (wahrscheinlich die des *M. levator palpebrae superioris*). Die 3 anderen Furchen sind seicht und beschränken sich nur auf den Sinusrand.

Wenn man den Venensinus der Orbita prall angefüllt hat, so entsteht hochgradiger Exophthalmus, wobei der Augapfel nach der temporalen Seite der Orbita verschoben und von den Augenlidern nur zum geringen Teil bedeckt wird. An der ihm zugewandten Sinusbasis macht sich die von ULBRICH erwähnte Dreiteilung bemerkbar: in einen unteren und zwei obere Teile (einen nasalen und einen temporalen), die durch die unter dem *M. obliquus superior* gelegene Furche abgegrenzt werden. Der untere und der obere nasale Teil buchten sich in Form zweier Halbkugeln, zwischen denen die Rinne für den *M. obliquus inferior* liegt, vor. Der dritte temporale Teil des Venensinus ragt am wenigsten über den Orbitalrand vor, und ist gegen den Augapfel nur mit einem schmalen abgerundeten Rand gekehrt, an welchem sich die oben genannte temporale, dem *M. levator palpebrae superioris* entsprechende Furche vorfindet. Es muß betont werden, daß die Einteilung des Venensinus in die drei oben genannten Teile nach meinen Beobachtungen dem inneren Baue desselben nicht entspricht. Zwar findet man im Innern Scheidewände, welche dafür sprechen, daß der orbitale Venensinus kein einheitliches Gebilde ist, sondern aus Verwachsung mehrerer Venen, die ein Venengeflecht bilden, entstanden ist. Die Zahl und die Verteilung dieser Scheidewände entsprechen aber nicht der äußeren Gliederung. In dieser Hinsicht spricht ULBRICH welcher den inneren Bau des Venensinus auf Serienschnitten untersuchte, folgendes: „Die medialsten Schnitte (die durch die Spitze der Augenhöhle gehen) treffen nur einen Hohlraum an. Dieser wird in späteren Schnitten durch eine von der Orbitalwand oben nasal zur Scheide des Rectus internus und von der Scheide des Rectus externus zur Orbitalwand temporal von der Fissura orbitalis inferior ziehende Membran in einen oberen temporalen und einen unteren nasalen Abschnitt geschieden. Der untere entspricht dem oben erwähnten tem-

poralen Sinusabschnitte, der also noch rückwärts stark nach oben geht, der andere den noch ungeteilten nasalen und unteren Sinusabschnitten. Die zweite Teilung erfolgt durch eine Membran, die an der nasalen Seite der Fissura orbitalis infer. abgeht und zur Scheide des M. rectus inferior zieht.“

Der Venensinus steht an 4 Stellen mit größeren Venen des Kopfes im Zusammenhange. An der Nasenseite mündet in denselben ein Verbindungsast mit der Vena angularis (Fig. 3, 22), welche nach Eintritt in die Orbita (durch das Foramen supraorbitale anterius) in den temporalen Teil des Sinus am Rande der oberen nasalen Furche in der Nähe des N. frontalis mündet. Außerdem steht der Sinus mit der Vena angularis noch durch zwei Venen in Verbindung. Die eine von ihnen gelangt längs des M. obliquus superior in das Innere der Orbita, wo sie in der Nähe des Foramen opticum in den nasalen Teil des Venensinus mündet. Oberhalb dieses Muskels entsendet diese Vene eine Abzweigung in den temporalen Teil (Fig. 3, 29 und 34). Die zweite der oben genannten Venen ist knieförmig gekrümmt, tritt in den Kanal, welcher in der Achse des Venensinus liegt, ein und verbindet sich mit dem tiefer gelegenen Venenplexus (Fig. 3, 26).

In dem temporalen Teil des Venensinus mündet in der Höhe der Articulatio mandibulae die Vena ophthalmica externa, deren zweites Ende sich mit der Vena temporalis superficialis verbindet (Fig. 1—3, 19). In diese Vene mündet ein kleiner Venenzweig, der von der Glandula lacrimalis herkommt, und ein stärkerer vom M. temporalis.

Von dem unteren Teile des Venensinus entspringt die Vena orbitalis inferior (Fig. 1, 15). Am Ursprung eng, buchtet sie sich unterhalb des Venensinus spindelförmig aus, welches Gebilde man Bulbus venae orbitalis inferioris nennen könnte, wird wieder schmaler und mündet in die Vena maxillaris externa. In diesen Venenbulbus münden Venen aus der Nachbarschaft, wie: von der Glandula infra-orbitalis, von den Muskeln und von den Wandungen der Mundhöhle, auch steht er durch eine Anastomose mit dem Plexus pterygoideus in Verbindung.

Die Spitze des orbitalen kegelförmigen Venensinus ist durch die oben erwähnten Oeffnungen und Fissuren mit den in der Schädelhöhle und an der Schädelbasis gelegenen Venen verbunden. Auf diesem Teile des Venensinus, welcher der Wand der Orbita zwischen Foramen opticum und Fissura orbitalis superior anliegt, befindet sich eine nach oben und rückwärts offene Rinne, in welcher die in die Orbita eintretenden Gehirnnerven (III. IV. VI., der

1. und der 2. Ast des V.) liegen. Die oben genannten Nerven betten sich von oben in die Spitze des Venensinus ein, teilen ihn, jedoch nur unvollständig, in zwei Teile, einen medialen und lateralen, welche unterhalb der Nerven wieder zu einem Ganzen verbunden sind.

Der medial von den Nerven der Orbita gelegene Teil des Venensinus (Fig. 2 u. 3, 14) ist durch das Foramen sphenopalatinum mit der V. vertebralis mediana verbunden und durch die Fissura orbitalis superior mit einem Venenplexus, welcher der medialen Seite der Nerven folgt und bis an den vorderen Rand der Hypophysis cerebri gelangt, wo er mit den ringsum und unter der Hypophysis cerebri im Keilbeinkörper gelegenen Venen anastomosiert (Sinus cavernosus). Auch die letzteren Venen münden in die V. vertebralis mediana, und zwar durch das Foramen cavernosum (Fig. 3, 15, 20, 21).

Der lateralwärts von den in die Orbita eintretenden Nerven gelegene Teil des Venensinus (Fig. 2 u. 3, 12) zieht sich am lateralen Rande der Fissura orbitalis superior nach unten hin und nimmt Venen von der hinteren und medialen Wand der Orbita auf. Ferner anastomosiert dieser Teil des Venensinus teils durch das Foramen sphenoidale anterius, teils neben der Lamina lateralis processus pterygoidei mit einem ansehnlichen Venenplexus, welcher von der Crista alae magna einerseits bis zur Bulla tympani und bis zur Fossa pterygoidea andererseits sich erstreckt, und welchen man Plexus pterygoideus nennen könnte.

Am Plexus pterygoideus kann man zwei Teile, einen oberen lateralen und einen unteren medialen, unterscheiden. Der obere (Fig. 2 u. 3, 13) schmiegt sich der lateralen Fläche der Ala magna des Keilbeins an, unterhalb der Crista alae magna, und erstreckt sich bis zur Linie, welche man zwischen dem Foramen pterygoideum anterius und der Incisura ovalis des großen Keilbeinflügels ziehen kann. Dieser Teil des Plexus pterygoideus anastomosiert mit dem Venensinus der Orbita oberhalb des Foramen sphenoidale anterius (Fig. 2 u. 3), außerdem auch mit der V. transversa faciei und der V. ophthalmica externa, mit den letztgenannten durch die Venen, welche den Processus condyloideus mandibulae umfassen. Es gibt auch Verbindungen mit einer Vene, die man Vena maxillaris interna superior nennen könnte (Fig. 1 u. 2, 26). Die letztgenannte nimmt die Venen auf, welche zwischen der Mandibula und dem M. pterygoideus internus nach unten bis zum Foramen mandibulare, nach vorn bis zum Bulbus venae orbitalis inferioris verlaufen (Fig. 1, 29). Diese Vene verläuft rückwärts medial vom Ramus mandibulae und mündet in die Vena facialis posterior.

Der untere mediale Teil des Plexus pterygoideus, welcher in sagittaler Richtung zwischen der Bulla tympani und Fossa pterygoidea sich hinzieht, ist durch das Foramen sphenoidale anterius mit dem Venensinus der Orbita verbunden, vorn und unten mit einem großen ovalen Venensinus, welcher medial von dem unteren Teile der Pars sagittalis des Gaumenbeines liegt (Fig. 2, 16 und 20). In diesem Gaumensinus münden von vorn die Venen vom harten Gaumen und von der Nase. Von der lateralen Seite nimmt der Gaumensinus die Venen des weichen Gaumens und von den Wänden des hinteren Abschnittes der Mundhöhle auf. Außerdem gibt es Anastomosen mit einer Vene, welche KRAUSE¹⁾ Vena maxillaris interna nennt. In der unteren hinteren Ecke des genannten Teiles vom Plexus pterygoideus entspringt eine Vene, die man Vena maxillaris interna inferior nennen könnte (Fig. 1 u. 2, 25). Sie verläuft von ihrem Ursprung anfangs nach oben und lateralwärts, dann nach hinten, medial vom Ramus mandibulae, und mündet unterhalb des Arcus zygomaticus mit der Vena maxillaris interna superior in die Vena facialis posterior.

Wenn es auch zweifelhaft sein könnte, ob die Vena ophthalmica externa und die Vena angularis das Blut zum Venensinus zu- oder von ihm ableiten, so ist es wohl sicher, daß die Vena orbitalis inferior und die von der Spitze des Venensinus entspringenden Venen das Blut von der Orbita ableiten.

Die Resultate meiner Untersuchungen über die Venen der Orbita und ihr Verhältnis zu den benachbarten Kopfvenen weichen von den Ergebnissen der bisherigen Forschungen in mancher Hinsicht ab. Vor allem muß ich hervorheben, daß die oben beschriebenen Venengeflechte in der Nachbarschaft der Orbita und an der Schädelbasis, welche ich als Plexus pterygoideus bezeichne, bis jetzt nicht bekannt waren. Ferner finde ich in der bisherigen Literatur auch keine Angaben über jene, mit diesen Geflechten sich verbindenden Zweige der V. facialis posterior, die ich als Vena maxillaris interna superior und inferior bezeichne, ebensowenig wie über den obengenannten Gaumensinus. Auch

1) W. KRAUSE, Die Anatomie des Kaninchens, Leipzig 1884. Die von KRAUSE als Vena maxillaris interna beschriebene Vene könnte man mit Hinblick auf die Lage ihres Hauptstammes (medial vom Corpus mandibulae) als Vena sublingualis bezeichnen. Außer den Venen vom Boden der Mundhöhle münden darin noch Anastomosen aus der Vena maxillaris interna superior, aus dem Gaumensinus und Plexus pterygoideus. Daher gehört auch diese Vene zu den Stämmen, die das Blut aus der Augenhöhle ableiten.

das Verhältnis dieser Venen zum Orbitalsinus ist selbstverständlich bisher unbekannt geblieben.

In der Literatur über die Orbitalvenen wird von verschiedenen Autoren (W. KRAUSE, H. FUCHS) eine Vena ophthalmica superior und eine Vena ophthalmica inferior erwähnt, von denen auch ULBRICH spricht. Nach KRAUSE (l. c. p. 271) bildet die Vena ophthalmica superior „einen kurzen dicken Stamm an der oberen Wand des hinteren Winkels der Augenhöhle“, welcher nach FUCHS (l. c. p. 24) „das Blut vornehmlich aus den oberen und temporalen Abschnitten der Orbita und des Bulbus“ sammelt, durch die Fissura orbitalis superior hindurchgeht und in den Sinus cavernosus mündet. Was die Vena ophthalmica inferior betrifft, so gibt KRAUSE keine näheren Details über ihre Lage und Verzweigungsgebiet an, erwähnt nur, daß sie durch das Foramen sphenoidale anterius die Augenhöhle verläßt und in die Vena maxillaris interna übergeht. H. FUCHS (l. c. p. 27) nennt diese Vene V. pterygo-orbitalis. Diese „nimmt das Blut der Vena infraorbitalis und einer starken Nervenvene auf“, aber „mit den Augenvenen hat sie im übrigen wenig zu tun“, obwohl der Autor „will nun einen Zusammenhang zwischen ihr und den Augen- und Orbitalvenen nicht leugnen“. Dagegen beschreibt FUCHS unter dem Namen Vena ophthalmica inferior (l. c. p. 24 und 25) eine Vene, „welche vornehmlich das Blut aus den unteren und nasalen Abschnitten des Bulbus aufnimmt und in Verbindung mit einer sehr starken Vena orbitalis inferior steht. Diese Vena orbitalis inferior ist ein Zweig der Vena facialis anterior. Ihre Wurzeln nehmen, abgesehen von der Ophthalmica inferior, das Blut aus dem größten Teile der Orbita auf, und stehen auch mit der Vena ophthalmica superior in allerdings nicht sehr starker Verbindung. Immerhin mag durch diese Verbindung zwischen oberer und unterer Augenvene eine Entlastung des Sinus cavernosus statthaben.“ Nach meinen Erfahrungen existieren solche Venen, wie Vena ophthalmica superior und V. ophthalmica inferior, in der Orbita eines erwachsenen Kaninchens gar nicht.

Ebenso wie H. VIRCHOW¹⁾ fand ich beim Kaninchen vier Venae vorticosae. Ueber Lage derselben in der Augenhöhle finden wir in der bisherigen Literatur nur dürftige Angaben. H. VIRCHOW schreibt darüber: „Die Venen der oberen Hälfte und die der unteren bilden je ein Paar; die beiden Venen eines jeden Paares konvergieren beständig so, daß sie sich beim Austritt aus der Sklera schon genähert

1) H. VIRCHOW, Ueber die Gefäße der Chorioidea des Kaninchens. Verhandl. d. Physikal.-mediz. Gesellsch. zu Würzburg, N. F. Bd. 16, 1881.

haben und sich im Grunde der Augenhöhle vor oder während der Einsenkung in die größeren Venen vereinigen“ (l. c. p. 9). Ueber diese „größeren Venen“, in welche die *V. vorticosae* münden sollen, sagt VIRCHOW gar nichts. Nach FUCHS sollen es die beiden *Venae ophthalmicae* sein, welche das Blut aus den *V. vorticosae* ableiten. Die Mündung der *V. vorticosae* in die größeren Venen konnten VIRCHOW und FUCHS nicht gesehen haben, wenn sie den orbitalen Venensinus nicht gefunden haben.

Nach meinen Untersuchungen münden die *Venae vorticosae* voneinander getrennt in den orbitalen Venensinus und sind in der Orbita so gelagert, daß die beiden oberen zu beiden Seiten des *M. rectus superior*, die beiden unteren zu beiden Seiten des *M. rectus inferior* verlaufen.

Die *V. vorticosae superior nasalis* (Fig. 1, 13, u. Fig. 3, 30) entspringt am Augapfel unter dem Ansätze des *M. obliquus superior*, verläuft längs des nasalen Randes desselben, temporal von der oben beschriebenen, knieförmig gekrümmten Vene. Sie ist von dem *M. levator palpebrae superioris* bedeckt, und mündet in den Venensinus in der oberen, temporalen Furche desselben.

Die *V. vorticosae superior temporalis* entspringt in demselben Abstand vom Rande der Cornea wie die vorige, verläuft längs des temporalen Randes des *M. rectus superior*, und mündet in den oberen lateralen Teil des Venensinus, unweit des vorderen Randes desselben.

Die *V. vorticosae inferior temporalis* (Fig. 1, 14) tritt aus dem Augapfel, bedeckt vom hinteren Rande des *M. rectus inferior*, kommt in den Zwischenraum zwischen diesem Muskel und dem Rande des *M. rectus temporalis* hinein und mündet in den unteren Teil des Venensinus, dicht neben der unteren temporalen Furche seines Basalrandes.

Die *V. vorticosae inferior nasalis* läuft längs des nasalen Randes des *M. rectus inferior* und mündet in den oberen nasalen Anteil des Venensinus, einige Millimeter oberhalb der Furche, in die der *M. obliquus inferior* zu liegen kommt.

Die beiden *Arteriae ciliares longae* bilden bekanntlich zwei Stämme: einen temporalen und einen nasalen. Diese sind so gelagert, daß zwischen den beiden temporalen Venen die *Arteria ciliaris temporalis*, und zwischen den beiden nasalen die *Arteria ciliaris nasalis* zu liegen kommt. Die Arterien sind mehr in der Tiefe, unter dem *M. retractor bulbi* gelagert. Das terminale Ende einer jeden *Arteria ciliaris longa* durchsetzt die Insertion des oben genannten Muskels und durchbohrt

die Sklera, manchmal in demselben Abstände von der Cornea wie die *Venae vorticosae*. Es durchbohren also die Sklera im letztgenannten Falle in demselben Parallelkreise 6 Gefäße, von denen die beiden oberen und die beiden unteren Venen sind, die zwei übrigen dagegen (an der temporalen und nasalen Seite des Augapfels) Arterien.

Auf den, vertikal zur Orbitalachse, hinter dem Augapfel geführten Schnitten kann man sich überzeugen, daß der Venensinus kein einheitliches Gebilde ist, daß aber der Bau des Sinus der oben erwähnten äußeren Dreiteilung nicht entspricht. Von den Wänden des die geraden Muskeln einhüllenden Kanales des Venensinus kommen Venen, die zwischen diesen Muskeln und dem *M. retractor bulbi* hindurchgehen und miteinander anastomosieren. Andererseits ist der *M. levator palpebrae superioris* von den geraden Augenmuskeln durch Venen getrennt. Von der Fascie der geraden Augenmuskeln und der Kapsel der HARDERSchen Drüse zweigen Scheidewände ab, die in das Innere des Venensinus eindringen. Diese Scheidewände sind mitunter mehrfach verzweigt. Auf den in der Nähe des Foramen opticum geführten Schnitten sieht man kleine Venen, welche zwischen dem *M. retractor bulbi* und *N. opticus* verlaufen, und durch das Foramen opticum mit dem Plexus der anderen Orbita anastomosieren. Diese Verhältnisse erfordern noch weitere Untersuchungen, die im Gange sind.

Auf Grund der bisherigen Resultate kann ich mit Bestimmtheit feststellen, daß der Venensinus der Orbita des Kaninchens, welcher, von der Außenseite betrachtet, sich als ein einheitliches Gebilde darstellt, aus einem Venenplexus durch Verschmelzung vieler Venen entstanden ist. Es sprechen dafür die zahlreichen Scheidewände, welche in das Innere des Venensinus eindringen, sowie die oben beschriebenen Venen, welche in die *Vena angularis* münden. An der den geraden Augenmuskeln zugekehrten Seite behält der Sinus bis zu einem gewissen Grade den Charakter eines Geflechtes. Der *M. levator palpebrae superioris* sowie auch die Muskeln des Augapfels, den *M. obliquus superior* und *inferior* ausgenommen, verlaufen von ihrem Ursprung zum Ansatz in Kanälen, welche zwischen diesen Venen liegen, die mehr oder weniger miteinander konfluieren. Außerdem durchqueren den Venensinus noch Arterien und Nerven, deren Verhältnis zum Sinus wir als dasselbe betrachten müssen wie das Verhältnis analoger Organe zum *Sinus cavernosus*.

Erklärung der Tafelfiguren.

Fig. 1. Der orbitale Venensinus und die mit ihm in Verbindung stehenden Venen des Kopfes, nach unvollständiger Präparation, von der lateralen Seite gesehen. Der vordere Teil des Kopfes ist abgeschnitten; der Augapfel, die knöchernen Orbital-

wände, die Glandula lacrimalis und infraorbitalis, der Unterkiefer (außer dem Proc. condyloideus) und der Jochbogen nebst dem M. masseter sind entfernt. Der M. temporalis und die Mm. pterygoidei teilweise ausgeschnitten. Am Rande der pfannenartigen Aushöhlung der Sinusbasis sind vier Furchen sichtbar, die den Muskeln entsprechen.

1 M. obliquus inferior — untere nasale Furche. 2 M. obliquus superior — obere nasale Furche. 3 M. levator palp. sup. — obere temporale Furche. 4 M. rectus temporalis — untere temporale Furche. 5 M. rectus inferior. 6 M. rectus super. 7 M. rectus nasalis. 8 M. retractor bulbi. 9 N. opticus. 10 Palpebra tertia, deren Spitze abgeschnitten ist; auf der Schnittfläche sieht man ihre quer durchschnittenen Venen. 11 der von dem venösen Sinus nicht verdeckte Teil der Gland. Harderiana. 12 Verbindungsast der V. angularis mit den tiefen, im axialen Kanale des orbitalen Venensinus verlaufenden Venen. 13 V. vorticoosa sup. nasalis aufwärts umgelegt. 14 V. vorticoosa inf. temporalis medianwärts auf den M. rectus inferior umgelegt. 15 V. orbitalis inf. 16 Bulbus Venae orbitalis inferioris. 17 V. maxillaris externa. 18 V. facialis anterior. 19 V. ophthalmica externa. 20 V. temporalis superficialis. 21 Maatus audit. ext. osseus. 22 V. transversa faciei kurz abgeschnitten. 23 V. facialis post. 24 V. auricularis post. 25 V. maxillaris interna inf. 26 V. maxillaris int. sup. und ihre aufwärts (27) neben dem Capitulum mandibulae (28) und abwärts (29) längs des N. alveolaris inferior (30) verlaufende Aeste.

Fig. 2. Dasselbe Präparat wie in Fig. 1, von der Medianebene her gesehen. Das Keilbein, der Schuppenteil des Schläfenbeins, die Spitze der Schläfenpyramide (4), der Körper des Hinterhauptbeins (6) sind entfernt. Die von diesen Skeletteilen entspringenden Muskeln teilweise ausgeschnitten. Hypophysis cerebri nebst dem ringsum und unter ihr im Keilbeinkörper gelegenen Venen, die Venengeflechte, welche in der Fissura orbitalis superior medial von den in die Orbita eintretenden Nerven (1) sich verzweigen, endlich auch Ganglion Gasseri sind weggenommen.

5 Meatus audit. internus. 7 Zunge. 8 Pars sagittalis ossis palatini. 9 Lufröhre. 10 Mediale Mündung des axialen Kanales des orbitalen Venensinus, welche beim Foramen opticum liegt und im Querschnitt der Augenmuskeln und des N. opticus (11) sichtbar sind. 12 Lateral von den in die Orbita eintretenden Nerven gelegener Teil des Venensinus. 13 Oberer lateraler Teil des Plexus pterygoideus. 14 Medial von den in die Orbita eintretenden Nerven gelegener Teil des Venensinus. 15 V. vertebralis mediana. 16 Unterer medialer Teil des Plexus pterygoideus. 20 Venensinus des Gaumens. 22 V. sublingualis (V. maxillaris interna n. KRAUSE). 24 N. frontalis. 27 M. obliquus superior. 29 Verbindungsast des orbitalen Venensinus mit der V. angularis, die in der Figur weggelassen wurde. Die übrigen Bezeichnungen wie in der Figur 1.

Fig. 3. Rechter orbitaler Venensinus, von der Medianebene aus betrachtet. Die knöchernen Orbitalwände und der Schuppenteil des Schläfenbeins sind entfernt. Die vor dem orbitalen Venensinus, unter der Pars sagittalis ossis palatini (8) und hinter der Schläfenpyramide (4) gelegenen Teile des Kopfes sind abgeschnitten. Der Augapfel (2) ist entleert, seine Wände gefaltet. 6 Palpebra tertia. 7 Muskelbündel, die sich an der Palpebra tertia inserieren. 9 M. levator palpebrae superioris. 11 Glandula lacrimalis seitwärts umgelagert. 16 M. temporalis. 17 Hypophysis cerebri. 18 Ganglion Gasseri. 20 Venengeflecht, welches in der Fissura orbitalis superior, medial von den Nerven, befindlich ist, und seine Verbindungsäste mit der V. vertebralis mediana. 21 Der unter der Hypophysis cerebri (17) im Keilbeinkörper gelegene Venenplexus, welcher durch For. cavernosum mit der V. vertebralis mediana anastomosiert. 22 Das in der Orbita befindliche Ende der Vena angularis, das sich in den Venensinus einseckt. 23 Eine kleine Vene vom M. obliquus superior. 25 V. lacrimalis. 26 Verbindungsast der V. angularis mit den tiefen Venen des orbitalen Venensinus. 30 V. vorticoosa superior nasalis. 31 Verbindungsast des Plexus pterygoideus mit der V. ophthalmica externa (19). 32 Verbindungsast des Plexus pterygoideus mit der V. transversa faciei. 33 N. opticus. 34 Eine Abzweigung des Venensinus, welche den M. obliquus superior überquert. Die übrigen Bezeichnungen wie in Fig. 2.

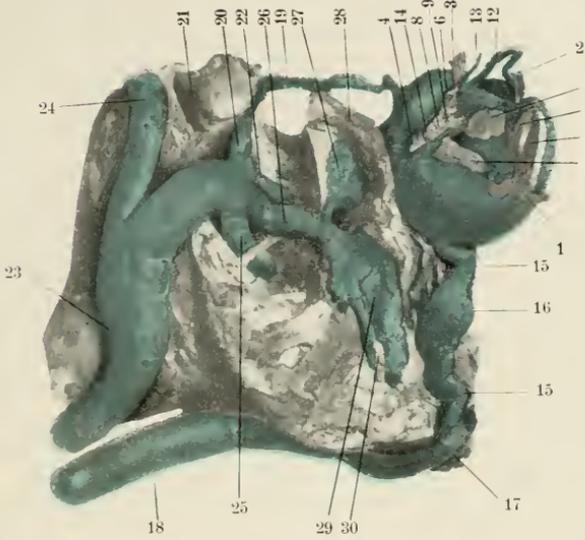


Fig. 1.

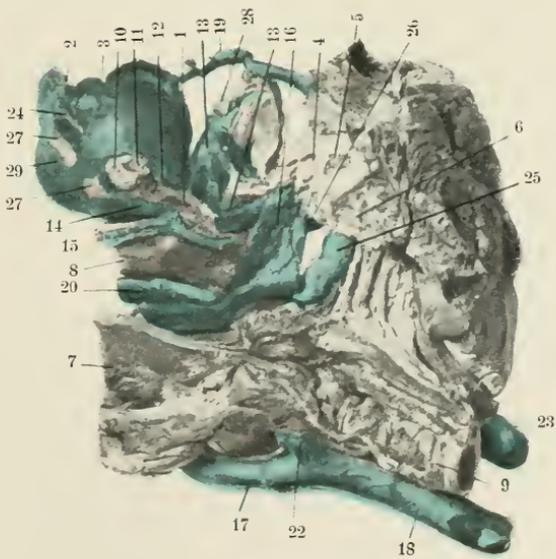


Fig. 2.

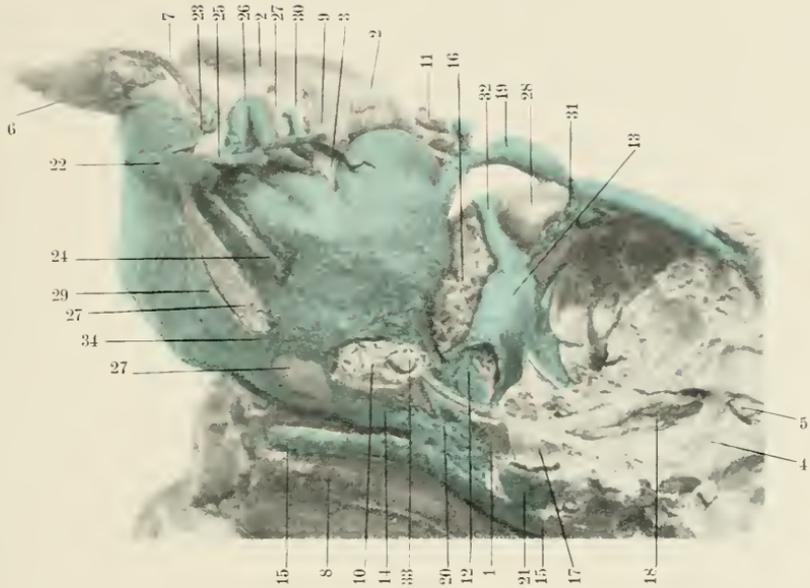


Fig. 3.

Nachdruck verboten.

Sulle variazioni morfo-fisiologiche dell'isolotto di LANGERHANS.

Per CESARE PIAZZA, interno.

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

Con 8 figure.

(Schluß.)

In primo luogo dobbiamo studiare i diversi aspetti con cui si presenta la cellula insulare e quindi l'intero isolotto. La cellula insulare descrive il suo ciclo secretorio come ogni altra cellula ghiandolare. Dalla fase di riposo comincia a secernere, muta aspetto, forma e volume per la comparsa di granuli nel suo citoplasma, raggiunge il volume d'una cellula acinosa, qualche volta anche lo sorpassa; e quando poi carica di granuli inizia la fase escretoria, il suo volume va a poco a poco diminuendo, i granuli cominciano a scomparire, sino a che la cellula, lanciato in circolo il suo secreto, appare di piccolissimo volume; il suo protoplasma ridotto ad un semplice alone attorno al nucleo, con limiti indistinti, poco netti. La cellula insulare nella fase di riposo si presenta di piccolo volume, con protoplasma omogeneo, senza granuli tingibili, di forma per lo più prismatica, disposta a cordone insieme alle altre cellule.

A poco a poco cominciano ad apparire piccolissimi granuli, disposti uniformemente su tutto il corpo cellulare e sotto l'azione del sale di argento conferiscono al citoplasma un aspetto polverulento; la forma della cellula differisce poco da quella della cellula in riposo e così pure il suo volume.

In una fase successiva la cellula comincia a mutare la sua forma, adattandosi allo spazio; il suo volume è aumentato per l'aumento dei granuli protoplasmatici, i quali sono di maggiori dimensioni tanto da essere individualmente apprezzabili.

Così gradatamente la cellula insulare raggiunge l'acme del suo ciclo evolutivo. In questa fase la cellula è carica di granuli, di varie dimensioni, disposti in modo uniforme su tutto il protoplasma, riempiono completamente il corpo cellulare, ed arrivano anche qualche volta a

mascherare parzialmente il nucleo; il suo volume è quanto quello di una cellula acinosa, qualche volta superiore; la sua forma è varia, data dall'adattamento del cresciuto volume allo stesso spazio. Ormai carica di prodotti secretorii, terminato il periodo di secrezione, inizia la fase escretoria. I granuli hanno la grandezza degli eosinofili dei leucociti; la loro uniforme disposizione sul corpo cellulare si converte in disposizione polare, il corpo cellulare comincia a diminuire di volume.

A poco a poco la disposizione polare dei granuli si fa più netta; in una fase successiva noi possiamo vedere i granuli agglomerati ad un polo della cellula, mentre che le altre parti della cellula ne sono

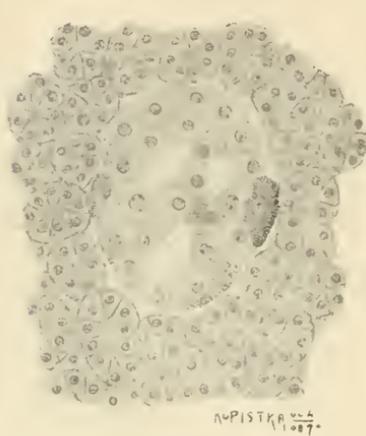


Fig. 3.

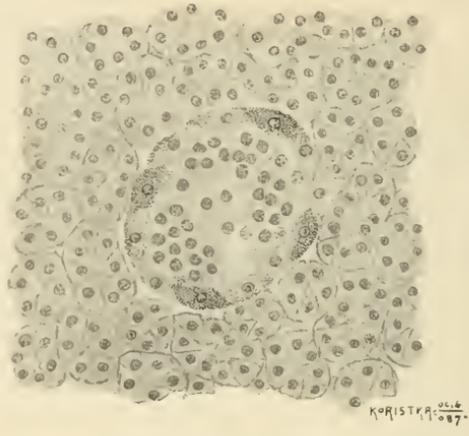


Fig. 4.

Fig. 3. Disegno alla camera lucida, ocul. 4, obb. 7 Koristka. Pancreas di coniglio. Isolotto in attività secretoria. Le sue cellule si trovano in diverso periodo secretorio; il loro volume è diverso, così pure la quantità di granuli secretorii in esse contenuti. Alla periferia si nota una grossa cellula carica di granuli.

Fig. 4. Disegno alla camera lucida, ocul. 4, obb. 7 Koristka. Pancreas di coniglio. Isolotto in periodo escretorio. Alla periferia dell'isolotto si notano alcune cellule disposte a sincizio. Forma di passaggio fra l'isolotto in attività secretoria e l'isolotto a tipo sinciziale.

sprovviste. In questa fase la cellula ha lo stesso volume di una cellula che inizia il suo lavoro secretorio; il corpo cellulare è piccolo in ambedue i casi, però mentre che nella cellula secernente i granuli piccolissimi sono disposti uniformemente su tutto il citoplasma, nella cellula in escrezione i granuli si trovano disposti ad un polo della cellula mentre le altre parti ne sono sprovviste. Così sotto l'azione dell'argento la cellula secernente assume un aspetto polverulento, e la cellula in escrezione mostra in una parte i suoi granuli colorati intensamente

in nero, che risaltano sul resto del citoplasma sprovvisto di granuli, colorato in giallo.

Continuando l'escrezione la cellula insulare giunge in fine al termine della sua escrezione; la cellula allora diminuita di volume, ridotto il protoplasma ad un semplice alone attorno al nucleo, con limiti cellulari poco netti e indecisi. Le cellule insulari, in tale periodo, conferiscono all'isolotto l'aspetto di un sincizio, di una massa informe protoplasmatica disseminata di nuclei.

Tali variazioni citologiche si possono osservare in uno stesso isolotto; si osservano infatti in un isolotto cellule di piccolo volume, altre più grandi, quasi il doppio e tante volte il triplo delle prime, disposte alla periferia dell'isolotto, e tra le une e le altre molte di volume intermedio.

Il volume maggiore o minore delle cellule in-

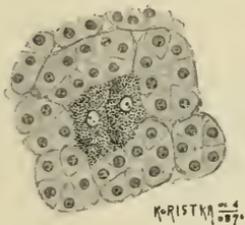


Fig. 5.

Fig. 5. Disegno alla camera lucida, ocul. 4, obb. 7 Koristka. Pancreas di coniglio. Due cellule insulari in periodo secretorio incastonate fra gli acini.

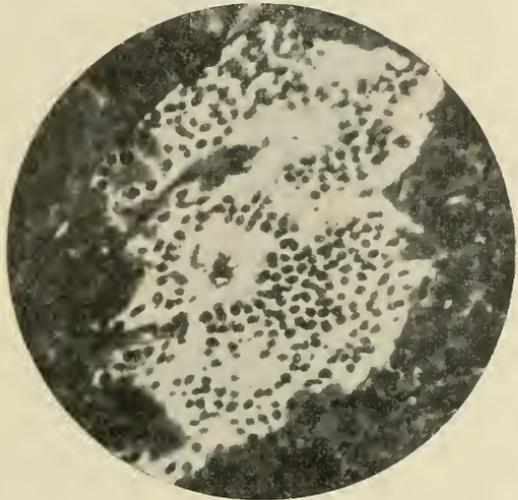


Fig. 6.

Fig. 6. Microfotografia. Ingrandimento diametri 1:200. Pancreas di bue. Isolotto a tipo sinciziale. L'isolotto, che ha espulso i suoi granuli, è ridotto ad una massa protoplasmatica disseminata di nuclei. Si scorge nel suo interno un vaso proveniente dall'esterno.

sulari, la maggiore o minore quantità di granuli in esse contenuti, conferiscono all'isolotto un aspetto che varia colle variazioni funzionali dei suoi elementi.

Aumentando il volume delle cellule insulari durante il periodo secretorio, essendo nello stesso tempo i vasi dell'isolotto iperemici, aumenta il volume di tutto l'isolotto, il quale occupa perfettamente tutto lo spazio assegnatogli, viene a contatto cogli acini circostanti, le sue cellule occupano gl'interstizii del reticolo perinsulare, in modo da nascondarlo. Perciò, quando nell'isolotto noi troviamo le cellule in-

sulari aumentate di volume, nettamente separate l'una dall'altra, cariche di granuli, e non scorgiamo nell'interno i vasi, nè all'esterno il reticolo, nè spazi fra l'isolotto ed il resto del parenchima pancreatico, e le cellule periferiche addossate agli acini circonvicini, in modo che l'isolotto appare formato da una massa di cellule di grosso volume, cariche di granuli, addossate le une alle altre, noi siamo in presenza di un isolotto, che secerne attivamente. In questo periodo l'isolotto, sotto l'azione del nitrato di argento, risalta per la sua colorazione nera sul resto del parenchima pancreatico colorato in giallo.

In questo periodo possiamo scorgere fra acino ed acino qualche cellula insulare appartenente ad un isolotto sopra- o sottostante alla sezione in osservazione. Qualche volta, invece di una sola cellula compresa fra tanti acini, ne possiamo riscontrare un gruppo di due, tre od anche qualche altra, le quali, sotto l'azione dell'argento, spiccano per la loro colorazione nera. La presenza di tali cellule, interposte fra gli acini, è stata interpretata come forma di passaggio fra l'elemento insulare e l'elemento acinoso, ed invocata per dimostrare la trasformazione degli acini in isolotti. Ora le stesse cellule, che spiccano per la loro colorazione nera sugli acini vicini, dimostrano di appartenere ad un isolotto, il quale, aumentando di volume per un attivo lavoro secretorio, viene in stretti rapporti cogli elementi, che lo riscondano insinuandosi fra acino ed acino; ond'è che portando il nostro taglio su un segmento di pancreas, dove gli isolotti secermono attivamente, osserveremo sulla sezione, oltre gl'isolotti, cellule intensamente colorate in nero situate fra acino ed acino, a sole, o a gruppi di due o tre; cellule che evidentemente appartengono ad isolotti sopra- o sottostanti.

E che tale sia la vera spiegazione lo dimostra il fatto che queste cellule isolate non si riscontrano in quei segmenti di pancreas dove gl'isolotti sono in periodo di riposo, o in quelle sezioni di pancreas, dove non si osservano isolotti; ed il fatto che i granuli secretorii contenute in esse non differiscono nè per forma nè per quantità, ma sono delle stesse dimensioni, della stessa quantità ed hanno la stessa distribuzione di quelli delle cellule degl'isolotti della stessa sezione in osservazione.

Quando l'isolotto non secerne, nè espelle, quando cioè è in riposo, presenta la forma delle descrizioni classiche: le sue cellule, con citoplasma omogeneo, sprovvisto di granuli, con corpo cellulare di piccolo volume, a contorni netti, sono disposte a cordoni attorcigliantisi su sè stessi, circoscrivendo spazi chiari, alcuni occupati dai vasi insulari evidentissimi, altri vuoti; evidente il reticolo perinsulare.

Quando l'isolotto ha già espulso il suo secreto, le sue cellule si

mostrano piccolissime, ridotte al solo nucleo circondato da un piccolo alone protoplasmatico, con contorni mal definiti, numerosi spazii all'interno dell'isolotto, evidentissimo l'albero vascolare insulare, evidentissimo il reticolo perinsulare.



Fig. 7. Microfotografia. Ingrandimento diametri 1:200. Pancreas di cavia. Isolotto a tipo sinciziale. Si scorgono nel suo interno i capillari rappresentati nella fotografia dai tratti oscuri, che traversano l'isolotto.

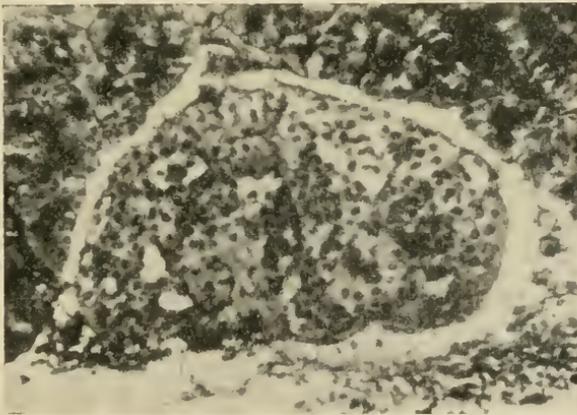


Fig. 8. Microfotografia. Ingrandimento diametri 1:200. Pancreas di cavia. Isolotto completamente isolato dagli acini circostanti.

L'isolotto si presenta come un sincizio; le sue cellule costituiscono una massa protoplasmatica indistinta, senza limiti cellulari, disseminata di una grande quantità di nuclei. L'isolotto in questo periodo, sotto l'azione dell'argento, risalta sul resto del parenchima per la sua quasi-trasparenza.

Tra questa forma sinciziale e la prima se ne riscontra una intermedia: l'isolotto aumentato di volume, non si scorge il reticolo perinsulare, qualche volta s'intravedono nell'interno i vasi iperemici, le cellule, quasi tutte dello stesso volume, cominciano ad espellere il loro prodotto secretorio: i granuli disposti ad un polo della cellula, colorati in nero spiccano sull'altra parte del citoplasma, sprovvista di granuli, colorata in giallo. L'isolotto presenta questa forma quando si trova in fase escretoria.

I diversi isolotti non presentano però sempre queste forme descritte, ma tra l'una e l'altra esistono forme transitorie; l'isolotto, costituito da cellule cariche di granuli, addossate le une alle altre, rappresenta l'apice del periodo secretorio poichè quando l'isolotto inizia la sua fase escretoria, vediamo le grosse cellule cariche di granuli occupare la periferia dell'isolotto, e la comparsa di una porzione dello stesso isolotto a tipo sinciziale. Ed in alcuni isolotti tale disposizione si osserva molto chiaramente: al centro dell'isolotto il sincizio, alla periferia le poche cellule ancora cariche di granuli. Il tipo sinciziale rappresenta quindi l'ultima fase del lavoro secretorio, rappresenta l'isolotto che già ha espulso il suo secreto.

Costantemente ho riscontrato queste forme in tutti gli animali che ho studiato; l'isolotto non ha quindi una forma speciale, propria di una specie o di un'altra; ma in tutte le specie animali, nei vari periodi delle sua attività secretoria ripete tutte le forme sopra descritte.

Come si vede l'isolotto può presentarsi sotto diversi aspetti a secondo dei momenti secretorii in cui si trova, ed i suoi elementi presentano variazioni sia di forma, sia di volume, sia del contenuto protoplasmatico, legate alle diverse condizioni funzionali; e certamente sono state queste variazioni funzionali, che hanno dato luogo alle descrizioni di forme cellulari diverse, e di forme insulari differenti, proprie a questa o quella specie.

A ciò concorre un altro fatto importante riguardante la funzionalità degli isolotti stessi. Quando noi osserviamo una sezione di pancreas, potremo trovare tutti gl'isolotti nello stesso periodo di attività secretoria, però potremo riscontrare sulla stessa sezione, e, non di rado, l'uno accanto all'altro, un isolotto in attività secretoria, l'altro in riposo. Questi fatti che si possono qualche volta osservare su una stessa sezione, si osservano meglio esaminando un intero pancreas. Ci sarà dato di trovare tutti gl'isolotti nella stessa fase di attività secretoria, ma potremo anche trovare che in molti segmenti gl'isolotti non secernono affatto, e solamente in poche sezioni di tale pancreas troveremo gl'isolotti in attività secretoria.

Questa è certamente una grossa causa di errore nello studio dell'attività insulare.

Noi dovremo quindi sezionare tutti i frammenti dello stesso segmento, o meglio ancora tutto il pancreas, nei piccoli animali, ed esaminare gl'isolotti, se vogliamo sapere in che periodo secretorio si trovino, e tener conto della loro forma, dei loro elementi, e non andarne contando il numero. Questo è poi un criterio molto fallace, poichè un isolotto, aumentato di volume, dà al taglio un maggior numero di sezioni; e nulla ci dice che possa darci un'idea esatta della funzionalità degl'isolotti.

La vita di un gruppo cellulare, scrive il LAGUESSE, è il cambiamento incessante della sua forma ed il rinnovamento delle sue molecole; l'isolotto con un'alternativa incessante, ubbidendo ai diversi stimoli, che a lui pervengono, muta continuamente di forma e di volume. Le sue cellule, or piccole, indistinte, or di grande volume, cariche di granuli, insinuantisi fra gli acini, in modo da apparire sul taglio incastonate fra acino ed acino, l'apparizione e scomparsa alla nostra osservazione del reticolo perinsulare e dei capillari intrainsulari, secondo i diversi stadii funzionali, dimostrano come l'isolotto attivamente si muova, si rinnovelli nelle sue molecole, alternando i momenti di attività con i momenti di riposo.

L'isolotto possiede dunque un ciclo secretorio proprio, che nulla ha da vedere coll'acino. Noi dobbiamo quindi ricercare le variazioni funzionali dell'isolotto, non nelle così dette forme di passaggio, erronee interpretazioni, nè nel numero di essi, criterio fallace, ma nell'isolotto stesso, nelle variazioni morfologiche dei suoi elementi.

Nell'acino invece i diversi momenti dell'attività secretoria sono collegati all'aumento o diminuzione in volume di una forma obbligata, legata a precise strutture anatomiche.

Tutti questi fatti: vascolarizzazione ed innervazione propria, diverso comportamento del reticolo fibrillare, differenti affinità e proprietà istochimiche dei prodotti secretorii della cellula acinosa e della cellula insulare, un ciclo secretorio proprio, ci autorizzano ad escludere completamente l'ipotesi della variabilità dell'isolotto, e ad accettare la dottrina della invariabilità e perennità dell'isolotto. In base ai fatti innanzi esposti noi aggiungeremo che l'isolotto di LANGERHANS è una formazione morfologica a sè, distinta, indipendente dall'acino, una ghiandola probabilmente a secrezione interna, che presenta un ciclo secretorio proprio, con i suoi momenti di riposo, di attività, e sotto speciali stimoli di iperattività; e contrariamente alla teoria del LAGUESSE, non è l'espressione morfologica della funzione endocrina del-

l'acino; ma rappresenta un organo a sè, una porzione specializzata del parenchima pancreatico.

Nel terminare il mio lavoro sento il dovere di ringraziare i miei maestri: l'illustre Prof. PARLAVECCHIO e il Prof. CIACCIO, che mi hanno seguito e controllato nelle mie ricerche.

Palermo, settembre 1910. (Eingegangen am 10. X. 1910.)

Bibliografia.

- 1) DIAMARE, Studii comparativi sulle isole di LANGERHANS del pancreas. Journ. internat. d'Anat., T. 16, 1899, P. 1, Fasc. 7.
- 2) DOGIEL, Zur Frage über die Ausführungsgänge des Pankreas des Menschen. Arch. f. Anat. u. Entwicklungsgesch., 1893.
- 3) v. EBNER, KOELLIKER's Handbuch der Gewebelehre des Menschen, 6. Auflage, 1899.
- 4) GENTES, Morphologie et structure des îlots de LANGERHANS chez quelques Mammifères. Évolution et signification des îlots en général. Thèse de Bordeaux, 1901.
- 5) GIANNELLI e GIACOMINI, Ricerche istologiche sul tubo digerente dei Rettili. 3. Nota. Comunicazioni scientifiche della R. Accad. dei Fisiocritici di Siena, 1896.
- 6) GIANNELLI, Ricerche macroscopiche e microscopiche sul Pancreas. Atti della R. Accad. dei Fisiocritici, Ser. 4, Vol. 10, Siena 1898.
- 7) v. HANSEMANN, Ueber die Struktur und das Wesen der Gefäßinseln des Pankreas. Verhandl. d. deutsch. Pathol. Ges., Hamburg 1901.
- 8) HARRIS and GOW, Note upon one or two points in the comparative Histology of the Pancreas. Journ. of Physiol., Vol. 15, 1894.
- 9) JAROTSKY, Ueber die Veränderungen in der Größe und im Bau der Pankreaszellen bei einigen Arten der Inanition. VIRCHOWS Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol., Bd. 156, 1899.
- 10) KRÜGER, Untersuchungen über das Pankreas der Knochenfische. Inaug.-Diss. (Philos. Fak.) Kiel, 1904.
- 11) KÜHNE und LEA, Ueber die Absonderung des Pankreas. Untersuchungen aus d. Physiol. Institute d. Univers. Heidelberg, Bd. 2, 1882, Heft 4.
- 12) LAGUESSE, Sur quelques détails de structure du pancréas humain. Compt. rend. de la Soc. de Biol., Séance du 27 octobre 1894.
- 13) —, Recherches sur l'histogénie du pancréas chez le Mouton. Journ. de l'Anat. et la Physiol., 1895.
- 14) —, Sur le pancréas du Crénilabre, et particulièrement sur le pancréas intra-hépatique. Revue biologique du Nord de la France, T. 7, 1895.
- 15) —, Les organites de la sécrétion interne dans le pancréas. Echo Médical du Nord, 1898.
- 16) —, Les îlots endocrines dans le pancréas de la Vipère. Compt. rend. de l'Assoc. des Anat., 1. Sess. Paris, janvier 1899.
- 17) —, Le grain de sécrétion interne dans le pancréas. Bibliograph. Anat., 1899.

- 18) LAGUESSE, Sur la structure du pancréas chez quelques Ophidiens, et particulièrement sur les îlots endocrines. Arch. d'Anat. microsc., T. 5, 1902.
- 19) —, Lobule et tissu conjonctif dans le pancréas de l'Homme. Compt. rend. de la Soc. de Biol., Séance du 25 mars 1905.
- 20) —, Le pancréas. Revue générale d'Histologie de RENAUT et REGAUD, Paris 1906.
- 21) — et GONTIER DE LA ROCHE, Les îlots de LANGERHANS dans le pancréas du Cobaye après ligature. Compt. rend. de la Soc. de Biol., 1902.
- 22) LANGERHANS, Beiträge zur mikroskopischen Anatomie der Bauchspeicheldrüse. Inaug.-Diss. Berlin, 1869.
- 23) LE TAHLER, Histo-physiologie de la glande endocrine du pancréas. Thèse de Montpellier, 1910. Tesi di compilazione, in certe parti monca, in altre zoppicante, nell'insieme una mal riuscita rivista.
- 24) LEVI, Sulla particolare struttura del pancreas in un Lemur. I.o Sperimentale, Anno 58, 1904.
- 25) LEWASCHEW, Ueber eine eigentümliche Veränderung der Pankreaszellen warmblütiger Tiere bei starker Absonderungstätigkeit der Drüse. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 26, 1886.
- 26) MANKOWSKI, Ueber die mikroskopischen Veränderungen des Pankreas nach Unterbindung einzelner Teile, und über einige mikroskopische Besonderheiten der LANGERHANSschen Inseln. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 59, 1901.
- 27) MASSARI, Sul pancreas dei pesci. (Nota preliminare.) Atti della R. Accad. dei Lincei, Cl. di Sc. fis., mat. e nat., Seduta del 6 marzo, Vol. 7, 1898.
- 28) OPIE, Histology of the Islands of LANGERHANS of the Pancreas. John Hopkins Hospital Bull., Vol. 11, 1900.
- 29) PENZA, Osservazioni sulla distribuzione dei vasi sanguigni e dei nervi del Pancreas. Boll. della Società medico-chirurgica di Pavia, Sed. del 24 giugno 1904.
- 30) PERDRIGEAT et TRIBONDEAU, Description anatomique du pancréas des Ophidiens. Procès-Verbaux de la Soc. Linnéenne de Bordeaux, T. 55, Séance du 24 octobre 1900.
- 31) RENAUT, Sur les organes lympho-glandulaires et le pancréas des Vertébrés. Compt. rend. de l'Acad. des Sciences, T. 89, 1879.
- 32) RENNIE, On the occurrence of a „Principal Islet“ in the Pancreas of Teleostei. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 37, 1903.
- 33) —, The epithelial Islets of the Pancreas in Teleostei. Quart. Journ. of Microsc. Science, N. Ser. Vol. 48, 1905. 3 Pl.
- 34) RICHTER, Ueber die Struktur und die Bedeutung der LANGERHANSschen Inseln im Pankreas der Amphibien. Inaug.-Diss. (Philos. Fak.), Berlin, 1902.
- 35) ROSSI, Di alcune proprietà microchimiche delle isole del LANGERHANS. Studio critico sperimentale. Monitore Zool. ital., Anno 13, 1902.
- 36) SAUERBECK, Die LANGERHANSschen Inseln im normalen und kranken Pankreas des Menschen, insbesondere beim Diabetes. VIRCHOWS Arch., Bd. 177, 1904, Supplementheft.

- 37) SAUERBECK, Die LANGERHANSschen Inseln des Pankreas und ihre Beziehung zum Diabetes mellitus. *Ergebn. der allgem. Pathol. u. pathol. Anat.*, Jahrg. 8, Abt. 2, 1902, Wiesbaden 1904.
- 38) SAVIOTTI, Untersuchungen über den feineren Bau des Pankreas. *Arch. f. mikrosk. Anat.*, Bd. 5, 1869.
- 39) SCHMIDT, M. B., Ueber die Beziehung der LANGERHANSschen Inseln des Pankreas zum Diabetes mellitus. *Münchener med. Wochenschr.*, 14. Januar 1902, p. 52.
- 40) SCHULZE, Die Bedeutung der LANGERHANSschen Inseln im Pankreas. *Arch. f. mikrosk. Anat.*, Bd. 56, 1900.
- 41) SSOBOLEW, Ueber die Struktur der Bauchspeicheldrüse unter gewissen pathologischen Bedingungen. *Centralbl. f. allgem. Pathol. u. pathol. Anat.*, Bd. 11, 1900.
- 42) —, Zur normalen und pathologischen Morphologie der inneren Sekretion der Bauchspeicheldrüse. *VIRCHOWS Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol.*, Bd. 168, 1902.
- 43) STANGL, Zur Histologie des Pankreas. *Wiener klin. Wochenschr.*, Jahrg. 14, 1901, No. 41.

Nachdruck verboten.

Zur Genese des Chordaepithels

(insbesondere bei Amphibien).

VON WALTHER GEORGI, cand. med., zur Zeit in Würzburg.

Mit 4 Abbildungen.

Die Genese des Chordaepithels entbehrt jeder speziellen Untersuchung. Als von GEGENBAUR, GRASSI und GOETTE zum ersten Mal innerhalb der Chordascheide eine randständige Zellschicht von einem mehr zentral gelegenen Zellkomplex unterschieden werden konnte, da war es ja wie gegeben, daß diese beiden Gebilde in genetischen Zusammenhang gebracht wurden, zumal die randständigen Zellen erst auftauchen, wenn eine Chorda aus nur gleich gebauten Zellen schon lange besteht. Diese Zellschicht am Rande erscheint zuerst von den zentralen, vakuolisierten Zellen unscharf getrennt und wurde von GOETTE (1875) als „protoplasmatische Rindenschicht“ bezeichnet, da sie sich durch ihren Protoplasmareichtum auszeichnen soll. Später sondert sich diese dann schärfer von mehr zur Chordamitte gelegenen Zellen, die indessen, stärker vakuolisiert, jene bekannte Schaumstruktur der Chorda aufweisen. GRASSI (1883) bezeichnet sie dann als „epitheliomorphe“ Schicht, und GEGENBAUR (1862) gibt ihr die Namen „kleinzellige Corticalschicht“ und „Chordaepithel“. Letzte Bezeichnung ist heute die herrschende.

Eine Theorie der Entwicklung dieses Chordaepithels bildet sich bei solchen scheinbar einfachen Verhältnissen recht leicht. In der

„Urchorda“, wie ich die primitive, noch ganz undifferenzierte Chorda nennen möchte, jener embryonalen Chorda ohne Epithel also, treten Vakuolen auf — sie sollen teils in den Zellen, teils zwischen ihnen entstehen — und diese drängen die Hauptmenge des Protoplasmas und die größte Zahl der Kerne an den Rand, wo sie gegen eine, noch von der Urchorda gebildete, elastische Haut stoßen. Von der Rindenschicht geht die Entwicklung weiterer Vakuolen, die nach der Mitte gedrängt werden, vor sich (SCHAUINSLAND). Der Rest der ursprünglichen, unscharfen, protoplasmatischen Rindenschicht wandelt sich später zum scharf umschriebenen Chordaepithel um.

Derartige Vorgänge erscheinen so einfach und selbstverständlich, daß man sich nicht wundert, wenn alle späteren Forscher bei der Untersuchung der verwickelten Entstehung der Chordascheiden und des Chordaknorpels — die in engen Zusammenhang mit dem Chordaepithel gebracht werden — ohne Bedenken auf diesen, fast zu Tatsachen gewordenen entwicklungsgeschichtlichen Theorien fußen.

Durch meine Untersuchungen bin ich durch einen vielleicht glücklichen Fund auf den Gedanken einer ganz anderen Genese des Chordaepithels gekommen, den ich bei Amphibien und Fischen verfolgt habe, und der besonders durch seine histogenetischen Konsequenzen für die Entwicklung des sog. Chordaknorpels von Interesse sein dürfte.

Als ich *Necturus*-Serien (= *Menobranchus* HARL) [Perenni-branchiaten] durchmusterte und bei ganz jungen Stadien dabei begann, bei denen erst die primäre Chordascheide, die *Elastica externa*, ausgebildet war, fand ich bei einer sehr großen Zahl von Schnitten Lücken in dieser Scheide, die mit Geschoßlöchern durch Papierbogen insofern Ähnlichkeit hatten, als meist die Ränder gegen das Innere der Chorda umgebogen waren. Gleichzeitig schien ein Kern, der höchst wahrscheinlich von den der Chorda zur Seite liegenden Mesenchymkeimen herstammte, in die Chorda eingewandert zu sein. Fig. 1 zeigt uns einen solchen typischen Fall.

Bei der systematischen Untersuchung glaube ich nun folgenden Entwicklungsgang bei *Necturus* mit einiger Sicherheit nachweisen zu können. Zuerst tritt die Chorda mit großen Kernen ohne jegliche Membran auf, und auf diesem Stadium sah ich keine fremden Zellen in sie einwandern. Es bildet sich dann zuerst eine deutliche *Elastica externa*, die erst sehr fein ist, allmählich aber an Dicke tüchtig zunimmt und die von den ursprünglichen Chordazellen — ich nenne sie Urchordazellen — abgesondert wird. Eine Chordaepithellage, sowie eine Zellteilung in den vorhandenen Zellen habe ich in dieser Entwicklungs-

epoche nicht beobachtet, dagegen hat der Beginn einer Vakuolisierung gleich nach der Scheidenbildung eingesetzt. Mesenchymkeime aus den Ursegmenten treten indessen um die Chorda herum auf — auf der Ventralseite des Tierkörpers und über dem Neuralrohr kann man schon früher solche beobachten — und diese Mesenchymzellen scheinen nun zum Teil durch die *Elastica externa* in die Chorda einzutreten, wo sie eine epithelähnliche Lage unter der Scheide bilden: das *Chordaepithel*. Dieses ist jetzt noch nicht gegen die *Urchorda* scharf unterscheidbar, wir identifizieren es mit *GOETTES* protoplasmatischen Rindenschicht,

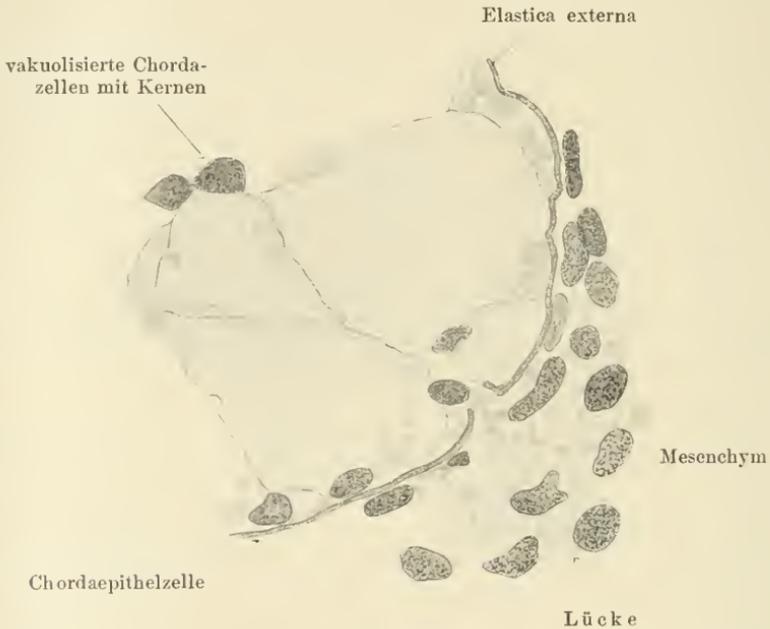


Fig. 1. Chorda von *Necturus* (gezeichnet von Prof. STÖHR). 14 mm Länge. Schnitt durch die Körpermitte. Die *Elastica externa* ist rechts unten gegen die Chorda hinein umgebogen und hat sich wie ein Tor geöffnet.

Die Schnittdicke der Präparate war bei Fig. 1 und 2 10 μ , bei Fig. 3 7,5 μ . Die Färbung der Präparate war bei Fig. 1 und 2 Eosin-Hämatoxylin, bei Fig. 3 Kochalaun-Hämalaun. Die Vergrößerung der Zeichnungen betrug ursprünglich bei Fig. 1 und 3 440:1, bei Fig. 2 380:1. Die Abbildungen sind hier auf $\frac{5}{6}$ verkleinert.

aber auf älteren Stadien hebt es sich immer klarer ab. Seine Anwesenheit ist aber auch jetzt schon durch Rekonstruktion mehrerer sich folgender Schnitte mit größerer Sicherheit nachweisbar. Die Länge der *Necturus*-embryonen, bei denen ich eine solche Zelleneinwanderung zu konstatieren glaubte, betrug 11—15 mm. Bei den kleineren von diesen war dieser Vorgang besonders im Rumpfe ausgeprägt und ver-

schob sich bei den größeren gegen den Schwanz hin, wo er bei einem 15 mm langen Embryo nur noch in den letzten Schnitten der Serie aufzufinden war. Mit dieser Verschiebung hielt das Auftreten des Epithels völlig Schritt. Der Wegweiser zur Aufsuchung der Zelleinwanderung ist damit gegeben. Vom Kopfabschnitt der Chorda aus muß der Uebergang der Chorda mit Epithel zur allein bestehenden Urchorda aufgesucht werden. Jetzt, nach der Einwanderung der Mesenchymzellen, habe ich Kernteilungen, aber nur an randständigen Kernen, oft wahrnehmen können. Keine meiner Beobachtungen konnte bei *Necturus* den Nachweis einer segmentalen Zelleinwanderung erbringen. Die Zellücken in der *Elastica externa* sind bei älteren Tieren nicht mehr aufzufinden, sie schließen sich also wahrscheinlich wieder, und können jedenfalls sicher nicht mit jenen Lücken identifiziert werden, die bei der bekannten, in viel spätere Zeiten erst fallenden Zelleinwanderung (ebenfalls durch die *Elastica externa*) in die Faserscheide zur Bildung des Intervertebralknorpels zustande kommen (vgl. Fig. 4). Der Beweis der Zelleinwanderung ist natürlich nur ein indirekter: durch die Lücken. Daß wir es aber dabei nicht mit Kunstprodukten zu tun haben, dafür spricht ihr viel zu häufiges Auftreten in tadellosen Serien, dann die genaue Lokalisierung derselben auf die Stelle des beginnenden Auftretens eines Chordaepithels. Großen Wert aber glaube ich darauf legen zu dürfen, daß die durchlochte Scheidenstrecke kaudalwärts — in der allgemeinen Entwicklungsrichtung des Tierkörpers — mit dem Alter des Embryo sich verschiebt.

Die Untersuchungen bei *Necturus* wurden bei *Triton alpestris* und *taeniatus* fortgesetzt, und zwar mit den gleichen Resultaten. Auf Fig. 2 sehen wir mehrere Lücken in der Scheide eines 6,2 mm langen Tieres.

Nicht uninteressant ist es, daß bei HASSE, Entwicklung der Wirbelsäule bei *Triton taeniatus*, auf Fig. 6, 7 und 8 seiner Abbildungen Lücken in der *Elastica externa* zu sehen sind; dabei liegen Zellkerne an Stelle der verschwundenen Scheide. HASSE hält dies für eine Zelleinwanderung zur Bildung des Intervertebralknorpels; er muß sich aber doch wohl täuschen, da weder die Faserscheide (in die die Zellen einwandern sollten!) noch die *Elastica interna* auf seinen Bildern vorhanden sind; auch geschieht die Bildung des Intervertebralknorpels erst viel später. So muß dies wohl auch hier mit der Genese des Chordaepithels in Zusammenhang gebracht werden.

Bei *Hyla* finden wir bei einem 4 mm langen Embryo ebenfalls die charakteristischen Lücken in der Scheide. Fig. 3 zeigt eine scharf abgegrenzte Lücke bei einem Embryo von 4 mm Länge.

Unter den Fischen habe ich besonders *Salmo salar* untersucht, doch kann ich die Beobachtungen hier noch nicht als abgeschlossene bezeichnen. Zwischen 30. und 60. Entwicklungstag spielt sich hier die Entwicklung des Chordaepithels ab, doch scheinbar recht ungünstig zur Untersuchung. Gerade auf der in Betracht fallenden Strecke war auf Querschnitten die Scheide völlig wie verwaschen und verzerrt, so daß man unmöglich Lücken hätte sehen können. Um so schärfer trat aber dafür hervor, daß diese unscharfe *Elastica externa* nur auf die Strecke, wo das Epithel in Bildung begriffen war, zu liegen kam und sich mit ihr täglich in der Entwicklung schwanzwärts verschob. Kaudal

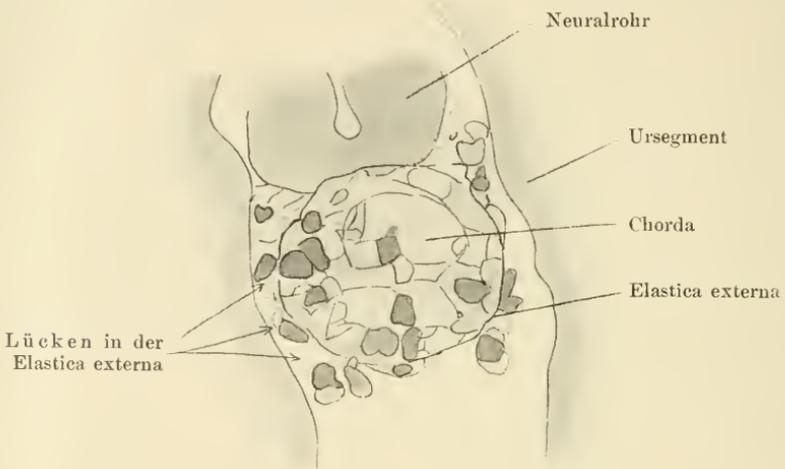


Fig. 2. Chorda von *Triton alpestris* (gezeichnet vom Verfasser). 6,2 mm Länge. Schwanzteil. Links sind drei deutliche Lücken in der Scheide, die der Größe der Kerne entsprechen. Links oben ist die *Elastica* spitz gegen die Chorda vorgewölbt. Es scheint, als ob sie sich hinter einem eingewanderten Kerne geschlossen hat.

und kranial von ihr war die primäre Scheide scharf und deutlich unversehrte ausgeprägt. Frontalschnitte durch Salmembryonen schienen mir in dieser Beziehung günstiger zu sein. Aber auch hier scheinen mir die Verhältnisse anders zu liegen als bei *Necturus*. Im Schwanzteil ist die Chorda scharf von der Scheide begrenzt, während ein solche im Gebiete der Epithelbildung völlig fehlt, so daß von einer größeren Lücke gesprochen werden muß. Ob die kopfwärts die ganze Chorda wieder scharf begrenzende Scheide hier nur regeneriert oder mit Hilfe der neuen Epithelzellen neugebildet wird, scheint mir noch völlig unklar. Wichtig erschien mir wieder, daß die große Lücke mit dem Alter der Tieres schwanzwärts rückt und mit dem Auftreten des Chordaepithels

Schritt hält. Mißtrauisch dagegen machten mich zahllose Kernteilungen, die gerade an dieser Uebergangsstelle auftreten und von denen keineswegs mit genügender Sicherheit festzustellen war, ob diese sich teilenden Kerne schon den eingewanderten Mesenchymzellen angehören. Allerdings nimmt die Chorda mit Auftreten des Epithels beim Salm ganz ungeheuer an Breite zu, und es wäre a priori doch nicht ausgeschlossen, daß noch vor der Vakuolisierung die Urchordazellen sich teilen. Hier müssen jedenfalls weitere Untersuchungen einsetzen.

Bei jüngeren Serien konnte beobachtet werden, wie die anfangs zusammengeballten, großzelligen Urchordazellen sich kranzförmig auseinanderzogen — dies hilft auch die bisherige Auffassung der Epithel-

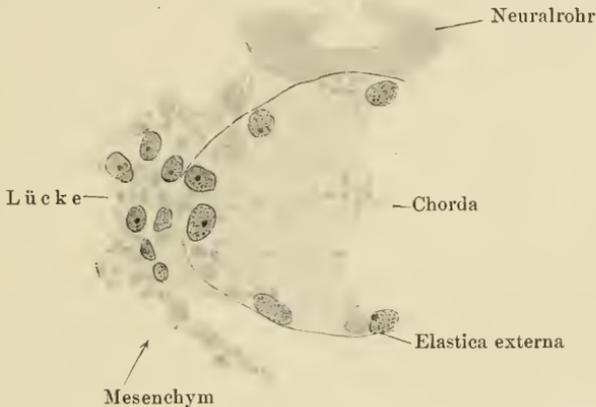


Fig. 3. Chorda von *Hyla* (gezeichnet von Prof. STÖHR). 4 mm Länge. Körpermitte. Die schon stark vakuolisierte Chorda zeigt typische, randständige Epithelkerne. Links zeigt sich eine scharf abgegrenzte Lücke in der Scheide.

genese erklären — während erst viel später das eigentliche Chordaepithel mit viel kleineren Kernen, die direkt unter der Scheide liegen und auch auffallende Größenähnlichkeit mit denen des außerhalb der Scheide liegenden Mesenchyms haben, auftritt. Die Frontalschnitte von Salm sprachen schließlich für ein segmentales Einwandern der Mesenchymkeime, die sich keilförmig aus den Ursegmenten gegen die Lücken hin loslösen.

Leider konnte ich keine Untersuchungen an *Amphioxus* vornehmen. Es dürfte aber doch von Interesse sein, daß bei KLAATSCH (Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Wirbelsäule, III) auf einer seiner Abbildungen (Fig. 1) von *Amphioxus lanceolatus* (Embryo mit 10 Ursegmenten) Lücken in der *Elastica externa* sichtbar sind, während

das Chordaepithel erst auf Bildern späterer Stadien sichtbar wird. Der Autor enthält sich im Text jeder Mitteilung darüber!

Ueber die technische Seite der Untersuchung sei mir eine Bemerkung erlaubt. Bei der Kleinheit der Kerne und der ihnen entsprechenden Löcher ist die Schnittdicke von Belang. Ich untersuchte Schnitte von 5, 6, 7,5 und 10 μ . Da die Chorda oben ans Neuralrohr, unten an die Aorta stößt, wo natürlich kaum eine Einwanderung stattfinden wird, eignen sich dorso-ventrale Längsschnitte nicht; lateral würde ja auch die Chordascheide schräg geschnitten. Außer Querschnitten sind Frontalschnitte recht günstig. -- Die Schwierigkeit, eine günstige Uebergangszone von Chorda mit Epithel in Urchorda aufzufinden, ist oft keine geringe. Im Schwanz ist die Urchorda meist nur noch eine sehr kurze Strecke vorhanden, anderseits verläuft der Uebergang zu kleineren Embryonen mit epithelloser Chorda, scheint es, äußerst rasch. So ist auch die Strecke der Zelleinwanderung gewöhnlich kurz; am längsten, also am günstigsten war sie bei einer Necturusserie von 11 mm Länge; sie betrug hier fast die halbe Körperlänge; deshalb eignete sich dieses Tier mit seinen überdies großen Zellelementen für mich am besten zum Paradigma. Im allgemeinen aber scheint sich die Zelleinwanderung und das Schließen der Lücken außerordentlich rasch abzuspielden.

Leider bin ich durch äußere Umstände verhindert, weitere Untersuchungen über die Epithelentwicklung der Chorda auszuführen. Ich weiß wohl, daß ein weit größeres Material zur Sicherstellung dieser Frage unbedingt nötig ist; wenn ich es aber dennoch wage, meine vorläufigen Ergebnisse zu veröffentlichen, so ist es, um Arbeiten über die Chorda, besonders aber über den sogenannten Chordaknorpel auf die Untersuchung dieser frühen, unbeachteten Entwicklungsepoche hinzulenken. Denn hat sich die Ansicht über die Entwicklung des Chordaepithels geändert, so muß auch die Chorda im allgemeinen, die Anschauung über Chordascheiden und Chordaknorpel in ganz anderes Licht rücken. Ein Ausblick in dieser Richtung dürfte wohl einiges Interesse beanspruchen, und wenn ich es wage, einen solchen hier vorzubringen, so weiß ich sehr wohl, daß es theoretische Erwägungen sind, die wohl einen Grundstein, aber noch kein festes Fundament besitzen.

Nehmen wir an, daß das Prinzip der Genese des Chordaepithels in der angedeuteten Weise in der Tierreihe das gleiche bliebe, so wäre in der Chorda das Entoderm (aus dem die Urchorda entsteht) mit dem Mesoderm (dem Chordaepithel) vergesellschaftet, und vielleicht haben wir es sogar bei Amphioxus in der Chorda mit keinem reinen Ab-

kömmling des inneren Keimblattes — als Euchordat könnte man ihn dann freilich länger kaum bezeichnen — mehr zu tun. Dann spielte in der Chorda als Stützorgan immer das Mesoderm eine Rolle, und zwar in immer höherem Maße bei höheren Tieren. Vielleicht dürfte sogar die Urchorda nie allein als Stütze der Körper funktioniert haben. — Der Nebendarm gewisser Anneliden wird schon seit langem der Chorda dorsalis homolog gesetzt. Meine Darlegung von der Urchorda, die keine weitere komplizierte Umwandlung mehr erleidet, macht diese Homologie noch wahrscheinlicher — die kranzförmige Kernanordnung in der Urchorda des Salmis scheint noch besonders darauf hinzuweisen —, und es wäre nun anzunehmen, daß der in der Phylogenie funktionslos gewordene Nebendarm als Urchorda nur den Bauplatz zum Stützorgan der Wirbeltiere abgibt. Dies wäre um so verständlicher, da das Chordaepithel in der komplizierten Weiterentwicklung sich als sehr hochstehendes Zellenmaterial erweist, also im Gegensatz zu dem doch einfachen Darmentoderm steht.

Bei der Weiterentwicklung der Chorda bei Amphibien und Fischen müssen wir zunächst die Genese der Scheiden berücksichtigen. Außer der vielfach erwähnten *Elastica externa* werden deren noch zwei beschrieben:

1) Die *Faserscheide*,

2) Eine Scheide, die KÖLLIKER (1860) als *Elastica interna* bezeichnet, die heute aber vielfach als spezieller, innerster Teil der *Faserscheide* gilt.

Diese beiden, die vom Chordaepithel abgesondert werden — denn nur dieses steht im Kontakt mit ihnen —, würden dann als Folgen meiner Untersuchung auf das Mesoderm zurückzuführen sein. Berücksichtigt man diese verschiedene Abstammung der drei Scheiden, so ist es leichter verständlich als zuvor, daß die Mesenchymzellen (Mesoderm) wohl durch die *Elastica externa*, die von der Urchorda (Entoderm) abstammt, durchdringen können; bilden diese aber selbst eine membranartige Scheide, wie die *Elastica interna*, so ist diese für weitere Mesenchymzellen undurchdringlich. So wäre es auch verständlich, daß keine der vielen, so beweglichen Mesenchymzellen, die weiterhin um die Chorda gelagert bleiben, später mehr durch diese selbst eindringen können. Diese dringen höchstens in die lockere *Faserscheide*, wo sie zur späteren Bildung des bekannten Intervertebralknorpels sich ansiedeln (vgl. Fig. 4).

Zuletzt kommen wir nun noch zur Frage der Knorpelentstehung in der Chorda selbst, über die schon seit langem viel diskutiert worden ist.

Im Jahre 1861 und 1862 wies GEGENBAUR in seinen zwei fundamentalen Arbeiten: „Ueber den Bau und die Entwicklung der Wirbeltiere bei Amphibien“ und „Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbelsäule bei Amphibien und Reptilien“ nach, daß innerhalb der Chorda bei völlig intakten Scheiden Knorpel entsteht, und daß dieser aus Chordazellen und zwar aus dem Chordaepithel hervorgeht. Diese Entdeckung wurde des öfteren nachgeprüft, und SCHMIDT (1893), FIELD (1895), EBNER (1896), KLAATSCH (1897), SCHAFFER, SALVI (1899), KAPELKIN (1900), SCHAUINSLAND (1900), SCHNEIDER (1902) und neuer-

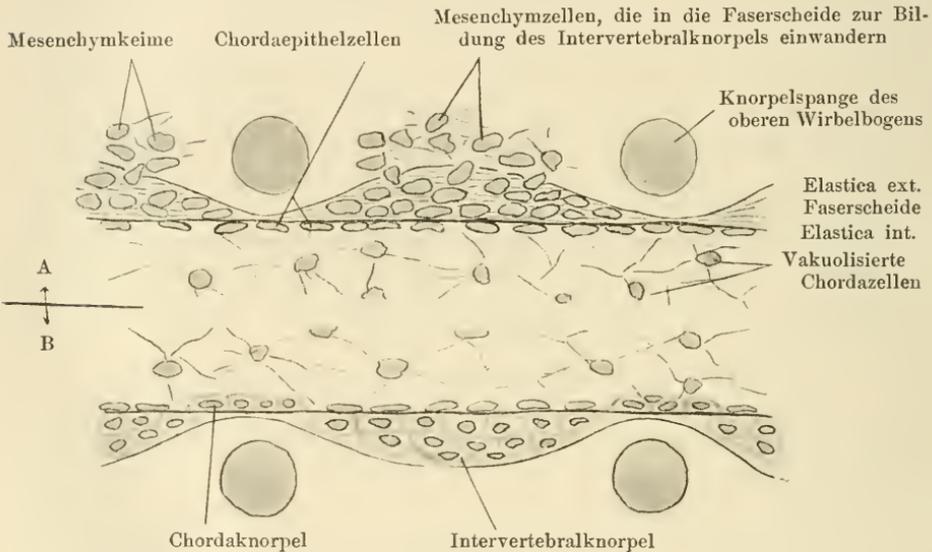


Fig. 4. Schematischer Horizontalschnitt. Bildung des Intervertebral- und Chordaknorpels bei Amphibien.

A Stadium der Einwanderungen von Mesenchymzellen in die Faserscheide zur Bildung des Intervertebralknorpels. B Verknorpelung dieser Zellen zum Intervertebralknorpel. Vertebral innerhalb der Elastica interna ist der Chordaknorpel an Stelle des Chordaepithels getreten.

dings KRAUSS (1909) haben sich im allgemeinen dieser Ansicht angeschlossen. GADOW (1896) dagegen hat vom theoretischen Standpunkt diese Meinung bekämpft, da Knorpel sonst ausnahmslos aus dem Mesoderm, d. h. dessen Mesenchymkeimen hervorgeht, während die Chorda zweifellos entodermalen Ursprunges ist. LVOFF (1887) sagt nur, daß der Chordaknorpel aus dem Perichordalgewebe hineinwächst, indem er die Chorda in der Vertebralregion einschnürt und zerstört. Diese Meinung hält auch STUDNIČKA (1897) aufrecht, wenn er auch die Knorpelgenese aus der Chorda nicht ausschließt. Abbildungen

hierzu geben beide Autoren nicht. ZYKOFF (1893) will dann die Einwanderung von fertigen Knorpelzellen bei Siredon gesehen haben, aber seine Zeichnungen sind mangelhafte Belege hierfür. Alle diese Arbeiten, die sich gegen den echten Chordaknorpel aussprechen, fanden wenig Anerkennung, wenn auch KLAATSCH und EBNER die Möglichkeit einer Knorpelwanderung nicht bestreiten wollen.

In neuester Zeit ist nun auch wieder der Chordastrang, jenes festere, zentrale Gebilde in der Chorda, das EBNER in seiner wertvollen Arbeit: „Ueber die Wirbel der Knochenfische und die Chorda bei Fischen und Amphibien“ als „epidermoides“ Organ bezeichnet, von KRAUSS (1909) als knorpelig angegeben worden; wohl mit Unrecht, zumal seine Zeichnungen weder klar sind, noch richtig für seine Ansicht eintreten. Vielleicht hat er sich auch durch seine sogenannten Knorpelinseln — höchst wahrscheinlich Kunstprodukte der Schnitt- richtung — verleiten lassen, den vakuolisierten Chordazellen die Kraft zur Knorpelbildung zu erteilen. Er stützt sich hierbei auf KLAATSCH, der Ähnliches behauptete. Theoretisch sind sie dabei wohl von EBNER beeinflusst, der das Chordagewebe reich an progressiven Bildungen glaubt, worin ihm STUDNIČKA und SCHAUINSLAND recht geben. Die bisherige Auffassung der Entwicklung, wo aus der Urchorda Epithel, Scheiden, Chordastrang und Knorpel entstand, war auf ihrer Seite. Mit einer neuen Theorie der Genese des Chordaepithels aus Mesodermzellen müßte das Gegenteil behauptet werden: Die eigentliche Chorda geht zugrunde. Das vakuolisierte Urchordagewebe zeigt aber doch auch das typische Bild der Degeneration. Deswegen ist auch die Bezeichnung „epidermoid“ für den Chordastrang so treffend, da die Ähnlichkeit mit der Degeneration der Epidermiszellen zu Hornschuppen groß ist.

Bei meinen Untersuchungen über den Chordaknorpel gelang es mir gerade so wenig, wie der großen Mehrzahl der Autoren, eine Einwanderung der Knorpelzellen, wie sie LOOFF, STUDNIČKA und ZYKOFF beschreiben, wahrzunehmen; so darf wohl auch ich den Chordaknorpel auf das Chordaepithel, an dessen Stelle er auftritt, zurückführen. Wenn nun aber das Chordaepithel aus eingewanderten Mesenchymkeimen hervorgeht, wie ich es bei Amphibien nachgewiesen zu haben glaube, so ist natürlich auch der Chordaknorpel — bisher wurde hauptsächlich solcher von Amphibien untersucht — eine echte mesodermale Bildung.

Die Ansicht GADOWS, die allerdings eine rein theoretische war, wäre so nach meinen Darlegungen zu ihrem Rechte gekommen: es handelt sich auch hier um echten, mesodermalen Knorpel. Dagegen dürften die Meinungen von LVOFF, STUDNIČKA und ZYKOFF sich schwerlich bewahrheiten; wir hätten es doch auch ja gar nicht mehr

nötig, eine Einwanderung von Knorpelzellen anzunehmen, wenn an der fraglichen Stelle schon längst das typische Rohmaterial (die undifferenzierten Mesenchymzellen des Chordaepithels) vorhanden ist. Es ist möglich, daß bei jenen Arbeiten Kunstprodukte getäuscht haben, und wahrscheinlich handelt es sich da um einen sekundären Durchbruch vom Chordaknorpel oder vom Perichordalknorpel aus durch die Scheide, wodurch diese beiden aufeinander stoßen und so eine Einwanderung vom fertigen Knorpel vortäuschen.

Ebenso wie die GADOWSche Anschauung ist auch die andere, die den meisten Forschern eigen ist, daß der Chordaknorpel vom Chordaepithel abstamme — und darum drehte sich ja stets die Diskussion — durch meine Untersuchung und ihre Konsequenzen nicht umgestoßen, im Gegenteil gefestigt! Aber die folgenschwere Hypothese vom entodermalen Knorpel, vom echten Chordaknorpel, fällt mit einer neuen Auffassung über die Genese dieses Epithels. In diesem Sinne ist es auch begreiflich, daß die Transplantations- und Regenerationsversuche von KRAUSS gar keinen Beweis für die Abstammung des sogenannten Chordaknorpels von irgendeinem Keimblatt liefern können. Es wurde ja nicht mit einer reinen Urchorda, die auch viel zu klein gewesen wäre, experimentiert. Uebrigens würde ich es kaum wagen, aus den diesbezüglichen Bildern von KRAUSS die Knorpelentstehung im transplantierten Gewebe nachgewiesen zu haben.

Der als *Nucleus pulposus* s. *gelatinosus* im Ligamentum intervertebrale höchster Wirbeltiere bekannte Gallertkern wird auch auf die Chorda dorsalis zurückgeführt. Mit seinen Knorpelzellennestern steht er im krassen Gegensatz zu den bekannten Aufgaben des Entoderms. Da liegt ein Zweifel natürlich nahe, ob und wie weit der Gallertkern wirklich der reinen Chorda entstammt und ob er nicht vielleicht durch genetische Beziehungen zum Chordaepithel seinen histologischen Aufbau erklärt.

Anderer Seite muß ich es nun überlassen, weiterhin die Entwicklung des Chordaepithels nachzuprüfen und ein festes Fundament aufzubauen, welches die so verwickelte Genese des primären Stützorgans der gesamten Wirbeltiere klar und verständlich erscheinen läßt. Es ist ja auch gleichzeitig für die Keimblätterlehre höchst wichtig, festzustellen, ob wirklich allein das Mesoderm ohne Ausnahme die Fähigkeit besitzt, die Stützsubstanzen herzustellen.

Herrn Prof. Dr. PH. STÖHR möchte ich für die liebenswürdige Ausführung von Fig. 1 und 3, sowie für die mannigfache Anregung und Hilfe bei dieser Untersuchung, die ich bei ihm begonnen habe, meinen ganz ergebenen Dank auch hier aussprechen.

Literatur.

- 1) EBNER, V. v. Ueber die Wirbel der Knochenfische und die Chorda dorsalis der Fische und Amphibien. Sitz.-Ber. der K. Akad. d. Wiss. in Wien, Bd. 15, Abt. 3, 1896.
- 2) FIELD, H. H., Bemerkungen über die Entwicklung der Wirbelsäule bei Amphibien. Morphol. Jahrb., Bd. 22, 1895.
- 3) GADOW, H., On the Evolution of the Vertebral Column of Amphibia and Amniota. Philos. Transact. R. Soc. of London, Vol. 187 (1896) B.
- 4) GEGENBAUR, C., Ueber den Bau und die Entwicklung des Wirbels bei Amphibien überhaupt und beim Frosch insbesondere, 1861.
- 5) — Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbelsäule bei Amphibien und Reptilien, 1862.
- 6) GOETTE, A., Entwicklungsgeschichte der Unke, Leipzig 1875.
- 7) GRASSI, B., Beiträge zur näheren Kenntnis der Entwicklung der Wirbelsäule der Teleostier. Morphol. Jahrb., Bd. 8, 1883.
- 8) HASSE, C., Die Entwicklung der Wirbelsäule von Triton taeniatus. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zool., 1892.
- 9) KAPELKIN, W., Zur Frage über die Entwicklung des axialen Skelettes der Amphibien. Moscou., T. 14, 1900.
- 10) KLAATSCH, H., Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Wirbelsäule: Ueber die Bildung knorpeliger Wirbelkörper bei Fischen. Morphol. Jahrb., Bd. 20.
- 11) KOELLIKER, A., Ueber die Beziehungen der Chorda zur Bildung der Wirbel der Selachier und einiger anderer Fische. Verh. d. Phys.-med. Ges. zu Würzburg, Bd. 10.
- 12) KRAUSS, FR., Der Chordaknorpel der Urodelen. Arch. f. mikrosk. Anat., 1909.
- 13) LVOFF, B., Vergleichend anatomische Studien über die Chorda und die Chordascheiden. Bull. Soc. Imp. d. Naturalistes de Moscou, 1887.
- 14) SALVI, G., Sopra la spazizione del segmento vertebrale della corda dorsale in rapporto con l'ossificazione dei corpi delle vertebre. Monit. Zool. Ital. Anno 10, 1899.
- 15) SCHAUINSLAND, H., Die Wirbelsäule. Handb. d. Entwicklungsgesch. d. Wirbeltiere von HERTWIG, Bd. 3, 2. Teil, 1906.
- 16) — Weitere Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Hatteria. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 57, 1900.
- 17) SCHMIDT, V., Die Chorda dorsalis und ihr Verhalten zur Wirbelsäule im Schwanzende der Wirbeltiere. Dorpater naturforschende Gesellschaft, Jahrg. 1892.
- 18) SCHNEIDER, C., Histologie der Tiere, Jena 1902.
- 19) STUDNÍČKA, F. K., Ueber das Gewebe der Chorda und den sog. Chordaknorpel. Sitz.-Ber. d. K. böhm. Ges. der Wiss. in Prag, 1897.
- 20) — Histologische und histogenetische Untersuchungen über das Knorpel-, Vorknorpel- und Chordagewebe. Anat. Hefte MERKEL-BONNET, Bd. 21, 1903.
- 21) ZYKOFF, W., Ueber das Verhalten des Knorpels zur Chorda bei Siredon pisciforme, Bull. de Moscou, 1893.

Nachdruck verboten.

Diplosomen und Mitosen im eilientragenden Ependym eines Haifischembryo.

Von Dr. HUBERT ERHARD in München.

(Aus der biologischen Station zu Roscoff und dem Zoologischen Institut München.)

Mit 3 Abbildungen.

Bekanntlich galt lange Zeit der Satz, Flimmerzellen besäßen kein eigenes Diplosom und könnten sich nicht mitotisch teilen. Ich will an dieser Stelle nicht näher auf die theoretische Bedeutung dieses Satzes eingehen, da ich diese schon an anderer Stelle (2) eingehend zu besprechen versucht habe und in einer demnächst erscheinenden Arbeit ¹⁾ noch ausführlicher erörtern möchte. Hier sei nur aus der Fülle der dieses Thema behandelnden Arbeiten die WALLENGRENS (6) herausgegriffen, in der unwiderleglich die Unrichtigkeit des oben erwähnten Satzes dargetan wird. Gelang es doch diesem Forscher, nicht nur neben den Basalkörpern echte Diplosomen in den Flimmerzellen der Muschelkiemen nachzuweisen, sondern auch Schritt für Schritt deren Beteiligung bei der Mitose dieser Zellen als Zentrosomen zu verfolgen, Beobachtungen, die ich (2) vollauf bestätigen konnte. Immerhin ist es bei der verhältnismäßig geringen Anzahl von Arbeiten mit positiven Angaben über Diplosomen und Mitosen in Flimmerzellen wünschenswert, daß noch zahlreiche Objekte daraufhin untersucht werden.

Bei der Durchmusterung von Serienschnitten durch einen 38 mm langen Acanthias-Embryo, den ich bei meinem Aufenthalt an der biologischen Station zu Roscoff gesammelt und in dem Gemisch von HELLY fixiert hatte, wandte ich meine Aufmerksamkeit besonders der Betrachtung des Ependyms zu. Zur Einführung in die Allgemeinorientierung diene das bekannte Lehrbuch von WIEDERSHEIM (7), die Einzelheiten wurden an der Hand der umfassenden Arbeit von KUPFFER (3) im „Handbuch der Entwicklungsgeschichte“ studiert.

Das das Gehirn auskleidende Epithel besteht zum großen Teil aus Flimmerzellen. Ihr Flimmerapparat ist aber meist von einer solchen Zartheit, daß er sich nur an wenigen Stellen als ganz gut fixiert erwies. Tadellos erhalten war er vor allem an den Zellen der Lamina

1) *Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch.*

chorioidea des Nachhirns, denen auch die folgenden Figuren entnommen sind.

Fig. 1 und 2 stellen Diplosomen in solchen Zellen dar. Diese tragen ziemlich lange Cilien, die je einem spindelförmigen, bei ziemlicher Extraktion des E.H. schwach gefärbten Basalkörperchen aufsitzen. Von diesen Basalkörnern ziehen ungemein feine Fäden in das Innere der Zelle hinab, die den Eindruck von echten Faserwurzeln machen, wenngleich sie ungleich feiner sind, als z. B. die Wurzelfasern der Typhlosolizellen der Muschel (2, Fig. 1—3). Etwas unterhalb der Basalkörner liegen, zuweilen von einer Art Hof umgeben, die Diplosomen. Dieselben können natürlich nicht in allen Zellen nachgewiesen werden, da sie zuweilen abgeschnitten oder durch Zellein-



Fig. 1.



Fig. 2.

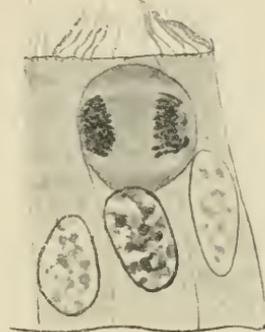


Fig. 3.

Fig. 1. Flimmerzelle aus der Lamina chorioidea eines Acanthias-Embryos mit Diplosom. Fix. HELLY, Färb. E.H., Orange. 5 μ . Zeiß Kompens.-Oc. 8, hom. Imm. 1,5, Apert. 1,30, Zeichnung Tischhöhe.

Fig. 2. Ebenso.

Fig. 3. Ebenso. Mitose. Färb. WEIGERT-HEIDENHAIN, VAN GIESON. (In Fig. 3 der Wimperapparat etwas schematisiert.)

schlüsse oder endlich die Basalkörper verdeckt sein können. Trotz ihrer winzigen Gestalt lassen sie sich von den Basalkörpern unterscheiden. Ihre ganz andere, kreisförmige Gestalt und die sehr starke Färbbarkeit geben ihnen ein ganz anderes Gepräge. Ihre Lage ist die für Flimmerzellen gewöhnliche, nämlich etwas unterhalb der Basalkörperchen. Nur STUDNIČKA (4, 5) fand sie an anderen Wimperzellen regelmäßig in größerer Nähe des Kernes gelagert, und ACH (1) beobachtete sie am flimmernden Epithel der Ductuli efferentes an den verschiedensten Stellen der Zellen gelagert.

Zuweilen gelang es mir, sie noch näher dem Lumen zugekehrt zwischen den Basalkörpern oder gar unmittelbar an der Zelloberfläche zu beobachten (Fig. 2). Diese ganz oberflächliche Lage im Bereich

der Basalkörper mag erklären, warum sie vielleicht öfters von den Autoren übersehen, bzw. mit Basalkörpern verwechselt wurden.

Eine zweite Beobachtung betrifft die von Mitosen in den cilien-tragenden Ependymzellen des Acanthias-Embryo. Lange konnte ich keine schönen, unwiderlegbaren indirekten Zellteilungen an solchen Wimperzellen finden. Teils lagen die Mitosen so, daß es schien, sie gehörten tiefer gelegenen Zellen an, teils waren infolge der zu ihrem Studium nicht besonders geeigneten HELLYSchen Fixierung die Chromosomen verklumpt. Immerhin fanden sich aber endlich einige ganz unzweifelhafte Mitosen in echten Flimmerzellen. Es war dies besonders an den Seitenwänden der Lamina chorioidea im Nachhirn der Fall (Fig. 3). Die Fig. 3 zeigt inmitten von Wimperzellen eine abgekugelte, cilienlose Zelle. Dieselbe wird nur an ihrem untersten Ende etwas von einem einer anderen Zelle angehörigen Kern überlagert. Sie selbst bedeckt wiederum eine andere Zelle. Die Mitose ist nicht nur die für zylindrische Epithelien im allgemeinen, sondern auch die für Wimperzellen im besonderen charakteristische. Genau wie dies z. B. WALLENGREN (6) dargestellt hat, hat sich die Zelle abgekugelt, hat ihren gesamten Flimmerapparat verloren, ihr Plasma ist homogener als das der Nachbarzellen, die sie seitwärts eindrückt, die Mitose endlich erfolgt senkrecht zur Längsachse der Zelle. Rechts ist ein Zentrosom sichtbar, das nichts anderes als den einen Teil des Diplosoms nach Analogie mit den WALLENGRENSchen und meinen eigenen früheren (2) Befunden darstellt.

München, November 1910.

Literatur.

- 1) ACH, ALWIN, Beiträge zur Histologie des menschlichen Nebenhodens. Inaug.-Diss. Würzburg 1902.
- 2) ERHARD, H., Studien über Flimmerzellen. Arch. f. Zellforsch., Bd. 4, 1910.
- 3) KUPFFER, K. v., Die Morphogenie des Zentralnervensystems. Handb. d. Entwicklungsgesch., herausgeg. v. O. HERTWIG, Bd. 2, Teil 3, Jena 1906.
- 4) STUDNIČKA, F. K., Ueber Flimmer- und Cuticularzellen mit besonderer Berücksichtigung der Zentrosomenfrage. Sitzungsber. d. K. böhm. G. d. W., Math.-nat. Kl., Jahrg. 1899, Prag 1900.
- 5) — Untersuchungen über den Bau des Ependyms der nervösen Zentralorgane. Anat. Hefte, 1. Abt., Bd. 14, H. 48, 1900.
- 6) WALLENGREN, H., Zur Kenntnis der Flimmerzellen. Ztschr. f. allgem. Physiol., Bd. 5, 1905.
- 7) WIEDERSHEIM, R., Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere, 7. Aufl., Jena 1909.

Bücheranzeigen.

Die äußeren Formen des menschlichen Körpers in ihrem allgemeinen Zustandekommen. Von **E. Gaupp**. Mit 22 Textfig. Jena, Gustav Fischer, 1911. (13. Heft d. „Sammlung anatom. u. physiol. Vorträge u. Aufsätze“, herausgegeben von E. GAUPP u. W. NAGEL.) 57 pp. Preis 1 M. 50 Pf.

Dieser Aufsatz verdankt seine Entstehung zwei Vorträgen des Verfassers, von denen der eine in der Freiburger Naturforschenden Gesellschaft, der andere in Stuttgart zugunsten des Deutschen Frauenvereins vom Roten Kreuz für die Kolonien gehalten wurde. In der vorliegenden Umarbeitung, die das 13. Heft der hier wiederholt besprochenen Sammlung von GAUPP und NAGEL bildet, ist dem Umstande Rechnung getragen, daß in dem Leserkreise eine allgemeine Bekanntschaft mit anatomischen Dingen vorauszusetzen ist. Vor allem sind hier ja Aerzte gemeint. Von den zahlreichen, in Lichtbildern vorgeführten Darstellungen anatomischer Verhältnisse, Photographieen nach dem Leben, Wiedergabe antiker Kunstwerke konnte hier nur ein kleiner Teil wiedergegeben werden, dafür wird auf bildliche Reproduktionen von Antiken verwiesen, die seitens der „Neuen Photographischen Gesellschaft“ Berlin-Steglitz, Edizione Brogi (Neapel), Sauerlandt u. a. veröffentlicht wurden. — Auch für Anatomen dürfte die in gefälliger Form vorgeführte Beschreibung der äußeren menschlichen Formen von Interesse sein und vielleicht zu einer stärkeren Betonung der Darstellung des ganzen Menschen und seiner Abschnitte, besonders der Gliedmaßen, in Ruhe und Bewegung veranlassen. „Anatomie am Lebenden“ wird, großenteils wohl wegen der äußeren Schwierigkeiten, immer noch viel zu wenig getrieben!

Vorlesungen über vergleichende Anatomie von **Otto Bütschli**. 1. Lief.: Einleitung; vergleichende Anatomie der Protozoen; Integument und Skelet der Metazoen. Mit Textfig. 1—264. Leipzig, Wilh. Engelmann, 1910. VIII, 401 pp. Preis geh. 12 M.

Diese „Vorlesungen“ schließen sich im allgemeinen den Vorträgen über vergleichende Anatomie an, die Verf. seit 1884 in Heidelberg hielt, nachdem GEGENBAUR ihm diesen Teil der akademischen Wirksamkeit überlassen hatte. Natürlich sollen diese gedruckten Vorlesungen mehr bieten, als die vorgetragenen; der Gegenstand ist daher vollständig neu durchgearbeitet worden. — Auch B. hat, wie GEGENBAUR, an der Verfolgung der einzelnen Organsysteme durch die gesamte Reihe der Metazoen festgehalten, obwohl dabei die Wirbellosen gegenüber den Wirbeltieren etwas zurücktreten. Aber dies hat ja seine sachliche und historische Berechtigung.

Das Ziel des Verf. war eine kurze Darlegung der wichtigsten Errungenschaften der vergleichenden Anatomie in möglichst klarer und

objektiver Form. Neues zu bieten, war nicht die Absicht. Nur gelegentlich hat Verf. eigene, etwas abweichende Ansichten vorgetragen. Der in der Vorrede geäußerten Besorgnis, daß das „Ziel nur sehr unvollkommen erreicht“ sei, vermag Rec. nicht zuzustimmen. Das Werk ist, soweit diese Lieferung erkennen läßt — und die folgenden werden dies sicher nur bestätigen — als ein hervorragendes zu bezeichnen und wird seinen Zweck, als „Einleitung“ in das Studium der vergleichenden Anatomie zu dienen, sicher erreichen, — ja mehr als das!

Auf Autoren- und Literaturhinweise im Text ist verzichtet worden; dafür soll am Schluß des Werkes eine Uebersicht der wichtigsten Literatur gegeben werden. — Die Abbildungen sind fast sämtlich neu hergestellt worden, zum großen Teile nach eigenen Präparaten. Viele hat Verf. selbst gezeichnet, andere rühren von W. v. BUDDENBROCK, Fr. CLARA HAMBURGER, P. HEYDER, O. SCHRÖDER, E. WIDMANN her. — Auf Einzelheiten in der Darstellung soll hier nicht eingegangen werden — nur möchte Rec. gegen die Bezeichnung „Ileum“ statt Os ilium oder kurz Ilium Einspruch erheben: ileus oder „ileum“ gibt es im Lateinischen oder sonstwo überhaupt nicht; ilium ist Genetiv von ilia, Gedärme oder Weichen (Unterleib), Os ilium also „Darmbein“.

Die erste Lieferung enthält außer der Einleitung eine sehr dankenswerte Uebersicht des zoologischen Systems, dann die vergleichende Anatomie der Protozoen, schließlich — für die Leser dieser Zeitschrift das Wichtigste: die vergleichende Anatomie des Integumentes und des Skeletts der Metazoen, vor allem der Wirbeltiere.

Die Ausstattung, besonders die Wiedergabe der Abbildungen ist, wie bei dem Engelmannschen Verlage ja stets, eine sehr anerkennenswerte, der Preis sehr mäßig. — Möge es dem Verf. vergönnt sein, trotz seiner umfangreichen Berufstätigkeit uns bald mit den folgenden Lieferungen zu erfreuen!

B.

An die Herren Mitarbeiter dieser Zeitschrift.

Die vielfachen Mißstände, welche sich aus der von den einzelnen Autoren in sehr verschiedenem Maße geübten Hervorhebung von Sätzen oder Satzteilen, Speciesnamen, Titeln von Zeitschriften u. a. m. durch Sperrdruck ergeben haben, veranlaßten den Herausgeber im Interesse einer einheitlichen Druckausstattung der Zeitschrift zu einer vielleicht etwas einschneidend erscheinenden Maßregel.

Seit dem Bande 24 werden nicht mehr ganze Sätze, sondern nur noch, wenn es den Herren Mitarbeitern unbedingt nötig erscheint, einzelne Worte durch den Druck (entweder gesperrt oder fett) hervorgehoben.

Der Herausgeber.

Abgeschlossen am 14. Januar 1911.

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 zwei Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht, ev. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen, oder Ausgleich durch Tafeln, der Preis 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXXVIII. Band.

1. Februar 1911.

No. 8 und 9.

INHALT. Aufsätze. **Wanda Bialkowska** und **Zofia Kulikowska**, Ueber den **GOLGI-KOPSCHSCHEN** Apparat der Nervenzellen bei den Hirudineen und Lumbricus. Mit 1 Tafel und 4 Textfiguren. p. 193—207. — **Christian Ditlevsen**, Ueber Kernknospung in verhorntem Plattenepithel beim Meerschweinchen. Mit 10 Abbildungen. p. 208—217. — **Giovanni Perna**, Sulla presenza di un prolungamento ghiandolare posteriore nel peduncolo ipofisario dell' uomo. Con 4 figure. p. 217—223. — **B. Zarnik**, Ueber abnorme Lage und Ausbildung der hintersten Gonaden vom Amphioxus. Mit 4 Abbildungen. p. 224—230. — **Einar Lönnberg**, Der Penisknochen zweier seltener Carnivoren. Mit 2 Abbildungen. p. 230—232. — **Victor Widakowich**, Ueber die regelmäßige Orientierung der Eier im Uterus der Ratte. Mit 1 Tafel und 2 Abbildungen im Text. p. 233—240. — **Max Voit**, Ein neues Schädelmodell (*Lepus cuniculus*). Mit einer Abbildung. p. 241. — **Citelli**, L'Ipofisi faringea nella prima e seconda infanzia. Suoi rapporti colla mucosa faringea e coll'ipofisi centrale. Con 11 figure. p. 242—256.

Bücheranzeigen. **ANDREAS VESAL**, p. 256.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ueber den **GOLGI-KOPSCHSCHEN** Apparat der Nervenzellen bei den Hirudineen und Lumbricus.

Von Fräulein **WANDA BIAŁKOWSKA** und Fräulein **ZOFIA KULIKOWSKA**.

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Lemberg.)

Mit 1 Tafel und 4 Textfiguren.

Angeregt durch Herrn Prof. Dr. **JÓZEF NUSBAUM** unternahmen wir die nachstehende Arbeit, um das im hiesigen Institute seit längerer Zeit bearbeitete Thema, nämlich die Erforschung des **GOLGI-KOPSCHSCHEN**

schen Netzapparats vom vergleichend-cytologischen Standpunkte aus, bei verschiedenen Tiergruppen zu fördern¹⁾.

Als Objekt unserer Untersuchungen wählten wir die Ganglienzellen der Hirudineen, und zwar *Hirudo medicinalis*, *Aulostomum gulo* und *Pontobdella muricata*.

Die Nervenzellen gerade dieser Tiere sollen nämlich nach HOLMGREN²⁾ ein Objekt darbieten, das in so manchen Fragen der Trophospongientheorie eine klare Antwort zu geben imstande ist; andererseits weichen aber eben in den Hirudineenganglienzellen die von HOLMGREN als Trophospongien geschilderten und gezeichneten Strukturen weit vom Typus desjenigen Teils des Trophospongiumnetzes der Vertebraten ab, welcher bei diesen letzteren entschieden dem GOLGI-KOPSCHSCHEN Apparate entspricht.

Es galt also in unseren Untersuchungen vor allem anderen zu entscheiden, ob in den Nervenzellen der Hirudineen überhaupt Strukturen existieren, die dem GOLGI-KOPSCHSCHEN Apparat der Wirbeltiere vergleichbar wären, und inwiefern sie eventuell den von HOLMGREN in diesen Zellen beschriebenen Strukturen entsprechen.

Außerdem haben wir zwecks Vervollständigung der Ergebnisse CAJALS³⁾, der bei *Lumbricus* Strukturen, die nach ihm den GOLGI-HOLMGRENSCHEN Kanälchen entsprechen, beschrieben hat, auch die Nervenzellen des *Lumbricus* in den Bereich unserer Untersuchungen gezogen. Es blieb da nämlich trotz der Arbeit CAJALS doch unentschieden, in was für einem Verhältnis eigentlich diese Strukturen zu den HOLMGRENSCHEN Trophospongien stehen — und dann auch zweitens, inwiefern sie dem GOLGI-KOPSCHSCHEN Apparat der Wirbeltiere entsprechen. CAJALS Arbeit bewies zwar, daß die von ihm bei *Lumbricus* gefundenen Strukturen in morphologischer Hinsicht (Lage und Gestaltung) sehr lebhaft an den GOLGI-Apparat der Wirbeltierzellen erinnern — so daß kein Grund vorlag, an der Identität dieser Strukturen zu zweifeln. Es galt jedoch um die Beweisführung, ob wir es in diesen Strukturen des *Lumbricus* mit derselben Substanz zu tun haben, die

1) Einen kurzen Bericht über unsere Ergebnisse erstattete Dr. RUDOLF WEIGL während des VIII. Internationalen Zoologenkongresses zu Graz, woselbst auch die diesbezüglichen Präparate demonstriert wurden.

2) E. HOLMGREN, Ueber die Trophospongien der Nervenzellen. *Anat. Anz.*, Bd. 24, 1904. — Ueber die Trophospongien zentraler Nervenzellen. *Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt.*, 1904.

3) RAMÓN Y CAJAL, Un sencillo método de coloración selectiva del retículo protoplasmico y sus efectos en los diversos órganos nerviosos. *Trab. lab. de invest. biol. Madrid*, T. 2, 1903.

dem Apparat der Wirbeltiere zugrunde liegt; inwiefern also auch hier diejenigen Kriterien, die unseres Erachtens beim Homologisieren dieser Bildungen vor allem in Betracht kommen, das heißt das ähnliche Verhalten der Substanz des Apparats gegenüber den angewandten Reagentien, mit dem Verhalten der Substanz des Apparats bei den Wirbeltieren im Einklang stehen.

Es bewiesen nämlich die in unserem Institute ausgeführten Untersuchungen von R. WEIGL¹⁾, daß rein morphologische Kriterien uns in dieser Hinsicht keine Garantie einer exakten Homologisierung bieten. So zeigte es sich z. B. unter anderem, daß das von MERTON bei *Tethys* beschriebene Netz, welches er dem GOLGI-Apparat zur Seite stellt und das wirklich, was seine Ausbildung und seinen Bau anbetrifft, sehr dem Apparat der Wirbeltiere ähnelt, tatsächlich mit ihm nichts gemein hat. Der eigentliche GOLGI-KOPSCHSche Apparat der *Gasteropoden* (WEIGL)²⁾, wie auch der *Krustaceen*, nach den Untersuchungen von POLUSZYŃSKI³⁾, in mancher Hinsicht auch derjenige der *Cephalopoden* (WEIGL)⁴⁾ weicht dagegen gerade in seinem morphologischen Baue vom Apparat-Typus der Wirbeltiere, wie auch dem Apparat bei *Lumbricus* erheblich ab. Es handelt sich da (beim Apparat) eben nur um die Substanz — die auch überall die gleiche bleibt — und nicht um die morphologischen Verhältnisse, die ziemlich verschieden sein können.

Bei unseren Untersuchungen bedienten wir uns außer gewöhnlichen Methoden der Methoden CAJALS und seiner Modifikation von GOLGI⁵⁾, insbesondere jedoch verschiedener Osmiumsäure-Methoden, nämlich der-

1) R. WEIGL, *Studia nad aparatem GOLGI-KOPSCHA i trofospongiami HOLMGRENA w komórkach nerwowych kręgowców*. Archiw. Naukowe. Wydaw. Tow. dla popierania nauki polskiej. Dział II, T. I, Zeszyt 6.

2) R. WEIGL, *Verhandl. des VIII. Internat. Zoologenkongresses in Graz, 1910*.

3) Die betreffende Arbeit des Herrn stud. phil. G. POLUSZYŃSKI, welche im Lemberger Zoolog. Institute ausgeführt worden ist, erscheint demnächstens im Druck.

4) R. WEIGL, *Ueber den GOLGI-KOPSCHSchen Apparat in den Ganglienzellen der Cephalopoden*. Bull. Internat. de l'Acad. des Scienc. Cracovie, Cl. math. et nat., 1910.

5) C. GOLGI, *Di un metodo per la facile e pronta dimostrazione dell'apparato reticolare interno delle cellule nervose*. (Boll. Soc. Med. di Pavia, 1908; Arch. Ital. d. Biol., Vol. 49, 1908.)

jenigen von KOPSCH¹⁾ und SJÖVALL²⁾. Die schönsten Bilder erhielten wir mittels eines von WEIGL vorgeschlagenen Verfahrens. Die Ganglien der Hirudineen werden einige Stunden in Sublimat + Osmiumsäure konserviert, nach 24-stündiger sorgfältiger Wässerung wurden dann die Stücke nach der KOPSCHSchen Methode weiter behandelt.

Es zeigte sich, daß man mittels dieser Methoden, obwohl sie bei den Hirudineen verhältnismäßig häufiger im Stich lassen als bei den Wirbeltieren, doch unter gewissen Umständen auch bei diesen Tieren äußerst schön zum Vorschein tretende Strukturen erhalten kann, die in jeder Hinsicht dem GOLGISchen Apparat der Wirbeltiere entsprechen. (Siehe die Tafel, wo die Figg. 1, 3, 4, 5 und Photogr. 2 u. 6 den Apparat bei *Hirudo*, und Photogr. 15 u. 16 denjenigen bei *Lumbricus* zeigen.)

Was die morphologischen Verhältnisse dieser Bildungen anbelangt, so zeigen unsere Präparate, daß der Apparat der Hirudineen, sowie auch der der Lumbriciden in allen seinen Einzelheiten an den Apparat der Wirbeltiere erinnert. Vor allem müssen wir also betonen, daß dieser Apparat gleich dem der Wirbeltiere als ein rein intracelluläres Gebilde anzusehen ist. Seine Fäden verlassen nie den Zelleib, sie bleiben vielmehr vorwiegend in den mehr zentralwärts gelegenen Partien der Zelle rings um den Kern gelagert und lassen gewöhnlich einen peripheren Teil des Zellplasmas gänzlich frei; treten auch nie in den Achsenfortsatz der Zelle ein, stehen auch in keinem Zusammenhange mit den Zellen des Hüllgewebes.

Die den Apparat bildenden Fädchen, ähnlich wie bei den Wirbeltieren, verlaufen nur selten gerade, gewöhnlich aber verschiedenartig geschlängelt, oft so stark gebogen, daß sie wahre Schlingen bilden, jedoch nur ausnahmsweise sind sie auch schärfer geknickt. Alle diese Fäden verästeln sich häufig, verbinden sich auch öfters untereinander und bilden auf diese Weise ein typisches, teils dichtes, teils lockeres, dreidimensionales Netz. In dieser Hinsicht weicht also dieser Apparat bedeutend von demjenigen anderer, bisher bekannter Wirbellosen, z. B. der Gasteropoden und sogar der Cephalopoden ab, schließt sich dagegen dem der Wirbeltiere eng an. Vereinzelte Fäden verlaufen jedoch oft auch hier frei und enden dann manchmal schlingen- und knäuel-förmig.

1) F. KOPSCH, Die Darstellung des Binnennetzes in spinalen Ganglienzellen und anderen Körperzellen mittels Osmiumsäure. Sitz.-Ber. der Königl. Preuß. Akad. der Wissensch. zu Berlin, Bd. 40, 1902.

2) E. SJÖVALL, Ueber Spinalganglienzellen und Markscheiden. Anat. Hefte, Heft 91, 1906.

Was den Bau der einzelnen Fädchen des Apparates anbelangt, so sei bemerkt, daß sie in gut konservierten Präparaten mehr oder weniger glatt sind und nur selten Verdickungen und winzige Knötchen bilden. Außer dem großmaschigen Netz bilden dann auch zuweilen die Fädchen in ihrem Verlauf durch wiederholte Aufsplitterung auf ganz kurzen Strecken ganz kleine Körbchen (vgl. die Tafel, Fig. 1).

Als Bestätigung unserer Annahme, daß dieser Apparat wirklich in jeder Hinsicht, also nicht nur was seine Morphologie betrifft, dem GOLGI-KOPSCHSCHEN Apparat der Wirbeltiere entspricht, weisen wir besonders darauf hin, daß die den Apparat bildende Substanz gegen angewandte Reagentien und Färbemittel sich ähnlich verhält, wie die Apparatsubstanz der Wirbeltiere. So ist z. B. bei der Konservierung die Konzentration der angewandten Osmiumsäure ebenso wie bei den Wirbeltieren von großem Einfluß auf die Art und Weise des Hervortretens des Apparats. Also nur starke Lösungen der Osmiumsäure konservieren ihn in Gestalt dünner, mehr weniger gleich dicker Fäden. Schwächere Osmiumsäurelösungen rufen dagegen eine augenfällige Quellung und auch teilweise Auslösung der sich mit Osmium schwärzenden Substanz hervor. Deshalb erhalten wir auch nach schwachen Osmiumlösungen Bilder unvollständig entwickelter Apparate mit stellenweise granulierten und gequollenen Fäden.

Der überwiegende Teil der gewöhnlich gebrauchten Reagentien beeinflußt die Substanz des Apparats der Hirudineen wie auch die von *Lumbricus* in der von WEIGL für die Wirbeltiere angegebenen Weise, ruft also nach vorhergehender starker Quellung eine totale Auslösung der sich osmiumschwärzenden Substanz hervor. In mit diesen Reagentien behandelten und mit gewöhnlichen Farbstoffen tingierten Zellen läßt sich dann auch in der Regel der Apparat nicht als positives Bild darstellen. Wir erhalten in solchen Präparaten ein Netz von hellen Kanälchen, die zweifellos dem Negativ des Apparats entsprechen. Nur nach Osmiumsäuregemischen läßt sich ausnahmsweise auch nach Färbung mit gewöhnlichen Farbstoffen, z. B. Eisenhämoxilin, der Apparat im positiven Bilde darstellen.

Aus allen diesen Tatsachen ergibt es sich nun einwandfrei, daß der Apparat bei *Hirudo* und *Lumbricus* vollkommen, also auch in seiner Zusammensetzung, dem GOLGI-KOPSCHSCHEN Apparate der Wirbeltiere entspricht. Was nun speziell *Lumbricus* betrifft, so sei noch insbesondere darauf hingewiesen, daß sein Apparat uns keineswegs ein Kanälchensystem, wie es CAJAL meint, darstellt. Die Bilder CAJALS, die dem Anschein nach funktionelle Stadien (der HOLMGRENSCHEN Theorie gemäß) der Füllung und Ausleerung der Saftkanälchen dar-

stellen könnten, entstehen tatsächlich bloß infolge der Wirkung der angewandten Reagentien und stellen uns nur den teilweise destruierten und ausgelaugten Apparat dar.

Außer diesen gemeinsamen Punkten im größeren Bau, die der Apparat der Hirudineen und des Lumbricus mit dem der Wirbeltiere teilt, finden wir hier und speziell bei *Hirudo* auch gewisse Verschiedenheiten, besonders wenn es sich um schon mehr ins Detail führende Lageverhältnisse des Apparats in der Zelle und die Ausbreitung seiner einzelnen Teile handelt.

Im großen und ganzen läßt sich auch in dieser Hinsicht der Apparat der Hirudineen und des Lumbricus der für die Wirbeltiere geltenden Regel unterordnen.

Auch da hängt nämlich die Lage des Apparats genau von der Gestalt der Zelle und der Lage des Zellkernes ab. In den mehr gestreckten Zellen von konischer Gestalt, z. B. bei *Lumbricus* (siehe Photogr. 15 u. 16 auf der Tafel), liegt der Apparat oberhalb des Zellkerns in der Gegend der größten Plasmaanhäufung. In den kugelförmigen Zellen mit zentral gelegenem Kern behält dagegen auch der Apparat eine zentrale Lage und schließt den Kern ringsum ein. (Siehe Fig. 4, 5 und Photogr. 6, 7 der Tafel.)

Abgesehen von diesen gemeinsamen Merkmalen, finden wir im Vergleich mit *Lumbricus* bei den Hirudineen gewisse charakteristische Verschiedenheiten, die, wie es scheint, vom Bau der Zelle abhängen.

Wir werden also von nun an die Hirudineen gesondert besprechen.

In den kleinen runden Ganglienzellen dieser Tiere beschränkt sich der Apparat — wie es ja auch für die Wirbeltiere die Regel ist — ausschließlich auf eine einzige, ziemlich schmale Zone rings um den Kern, indem er ihn auf diese Weise gewöhnlich in Form eines dichten Körbchens umgibt. (Fig. 4, 5 und Photogr. 6, 7 der Tafel.)

Bei zunehmender Größe der Zellen entwickelt sich auch der Apparat immer stärker, auffällig danach strebend, einen möglichst großen Teil der Zelle einzunehmen. (Fig. 3, Photogr. 8 der Tafel.) Durch diese Tendenz erinnert er wieder lebhaft an die bei den Vertebraten bekannten Tatsachen. Es tritt hier jedoch eine gewisse Eigentümlichkeit in der Verteilung des Apparats zutage, die bisher weder bei den Vertebraten noch bei anderen Evertebraten beobachtet wurde, nämlich daß der Apparat der großen Zellen sich in zwei getrennte und distinkt begrenzte Zonen zerspaltet. Ein Teil des Apparats bleibt auch fortan dicht in der Nähe des Kerns und bildet die perinukleäre Apparatzone, die ungefähr ein Viertel des Zellenradius einnimmt. (Vgl. Fig. 1 und Photogr. 2, 9 u. 10.) Der überwiegende Teil des Apparats

verschiebt sich dagegen nach der Peripherie (wie wir es z. B. in Photogr. 8 der Tafel sehen) und bildet in einem Abstände von der perinukleären Zone, der der Breite dieser Zone entspricht, die zweite äußere Apparatmasse, deren Dicke ebenfalls derjenigen der inneren Apparatzone gleicht.

Auf diese Weise bilden beide Apparatnetze zwei Hohlkugeln, von denen die innere bloß den Zellkern, die äußere dagegen diese kleinere Apparatkugel und die dazwischen liegende, vom Apparat freibleibende Plasmaschicht einschließt.

Alle diese Verhältnisse treten am besten an solchen Osmiumpräparaten zutage, in denen der Apparat ein wenig destruiert und auch nur unvollständig gefärbt wurde. In solchen Präparaten färbt sich nämlich außer den Körnchen und kurzen Fädchen des Apparats auch die ganze Plasmapartie, die den Apparat beherbergt, viel intensiver mit Osmiumsäure als die übrige Plasmamasse. Auf diese Weise erhalten wir einen recht starken Kontrast zwischen den beiden Plasmaarten. (Siehe die Photogr. 7, 8, 9, 10.) Die gegenseitige Begrenzung der Schichten ist eine äußerst distinkte, und da dann auch die Dicke der sich schwärzenden Schichten sehr gleichmäßig und ihr Verlauf äußerst regelmäßig sein kann, so verwundern förmlich die erhaltenen Bilder durch ihre auffallende Regelmäßigkeit. An manchen Stellen können sich die beiden Apparatnetze miteinander mittels einzelner geschlängelten Fädchen oder auch breiteren Streifen verbinden. Es sei auch betont, daß die Zonen des Apparats, besonders die Außenzone, niemals einen geschlossenen Mantel bilden, sie ähneln vielmehr einer gefensterten Schicht. Während also die innere perinukleäre Apparatschicht den Kern meist vollständig umschließt, wird die äußere auf größeren und kleineren Strecken vom apparatfreien Plasma durchbrochen. Es scheint also diese Apparatschicht aus einer gewissen Zahl von Lappen verschiedener Größe zu bestehen, die durch breitere und schmalere Brückchen miteinander in Verbindung stehen. Auf der Verlängerung des Achsenfortsatzes gegen den Zellkern zu ist regelrecht die ganze Apparatschicht durchbrochen.

Schematisch dargestellt, besteht also die Zelle aus vier gleich dicken, konzentrisch gelagerten Schichten. (Vgl. die Photogr. der Tafel, besonders Photogr. 10, wie auch das Schema Textfig. 1.)

Der Zellkern nimmt das Zentrum der Zelle ein und wird ringsum von der perinukleären Apparatschicht umgürtet.

Weiter peripheriewärts liegt die apparatfreie Plasmaschicht, ihr folgt die zweite äußere Apparatschicht mit größeren und kleineren Fenstern, die mit der letzten, äußersten, frei von Apparatfäden bleiben-

den Plasmaschicht des Zelleibes kommunizieren. Alle diese Zellschichten bleiben miteinander mittels Fortsätzen von gleichnamiger Beschaffenheit in Verbindung.

Ein genauer Vergleich dieser mittels der Osmiummethode gefundenen Verhältnisse (d. h. der Gliederung des Plasmaleibes in die oben erwähnten Schichten) mit unseren, mittels anderer Methoden erhaltenen Bildern, wie auch den Befunden anderer Autoren, hauptsächlich APÁTHYS¹⁾ und HOLMGRENS, führt uns zu der Ueberzeugung, daß viele der so verschiedenartigen Bildungen und Bilder, die auch bis jetzt

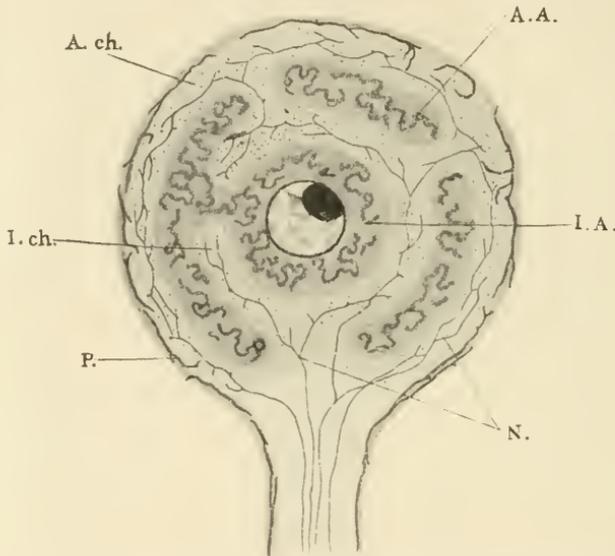


Fig. 1. Schema der gegenseitigen Gruppierung der verschiedenen Zellbestandteile im Typus der „großen Zellen“ bei *Hirudo*. A. A. Aeußere Apparatzone. A. ch. Aeußere chromatische Schicht. I. A. Innere Apparatzone. I. ch. Innere chromatische Schicht. N. Neurofibrillengerüst. P. Pericelluläres Glianetz.

ganz verschieden gedeutet wurden, gemeinsamen Ursprungs sind und sich auch daher in allen Einzelheiten nur von einem Gesichtspunkte aus erklären lassen.

Betrachten wir zuerst eine große oder mittlere Nervenzelle von *Hirudo*, die nach gewöhnlichen Methoden behandelt wurde (Konservierung in Trichlormilchsäure + Aceton, Färbung mit Eisenhämatoxylin oder Thiazinrot-R-Toluidinblau). Wir erhalten da solche

1) ST. APÁTHY, Das leitende Element des Nervensystems und seine topographischen Beziehungen zu den Zellen. Erste Mitteil. Mitteilung aus der Zool. Station zu Neapel, Bd. 12, 1897.

Bilder, wie APÁTHY sie beschreibt, vielleicht sind sie bloß etwas kontrastreicher. (Vgl. Textfig. 2 und Photogr. 11 u. 12 der Tafel.) Wir können uns also auch ganz an seine Beschreibung halten. APÁTHY unterscheidet in diesen Zellen, falls man von der äußeren alveolären Schicht, die, wie er ja selbst zugibt, durch die schlechte Konservierung hervorgerufen ist, absieht, folgende Zonen: a) die äußere chromatische Schicht, die sich sehr stark mit chromatischen Färbemitteln tingiert. Zentral liegt ihr b) die innere alveoläre Schicht an. Auf die Ausgestaltung dieser Schicht, besonders ihrer Dicke, hat der Fixierungszustand der Zelle großen Einfluß. Viel dicker erscheint sie, wenn die Fixierungsmittel Quellungen hervorrufen. c) Die innere chromatische Zone, die den Farbstoffen gegenüber ähnlich wie die äußere Zone reagiert. Beide chromatischen Schichten vereinigen sich an der Stelle, wo der Zelleib in den Nervenfortsatz übergeht, kommunizieren aber auch vielfach an verschiedenen anderen Stellen durch radiäre chromatische Brücken. d) Endlich die letzte, perinukleäre Schicht feinwabiger Natur; auch ihre Dicke ist variabel.

In unseren Präparaten unterscheidet sich jedoch diese letztgenannte Schicht — einen ganz kleinen perinukleären Streifen ausgenommen — in ihrem Bau nicht im mindesten von der äußeren alveolären Partie.

Wenn wir nun ein solches Bild, wie z. B. Photogr. 11 der Tafel, welches vollständig der oben gegebenen Beschreibung entspricht, mit den Bildern der osmierten Präparate, z. B. Photogr. 10 der Tafel, vergleichen, so erkennen wir ganz deutlich, daß es ganz einfach bloß das Negativ dieser Präparate darstellt. Hier wie dort finden wir dieselben vier Schichten, nur ist ihre Färbung eine inverse. Die Plasmateilchen, die dort dunkel erscheinen, treten hier ganz hell hervor. Wie ist nun dieser grundsätzliche Unterschied zu deuten?

Wir haben schon angedeutet, daß der Apparat bloß durch Osmiumsäure unverändert konserviert werden kann. Nach Anwendung anderer Reagentien unterliegt dagegen die sich osmiumschwärzende Substanz einer Quellung und sekundären Auslaugung. Je nach dem Grad dieser Quellung erhalten wir auch verschiedene Bilder.

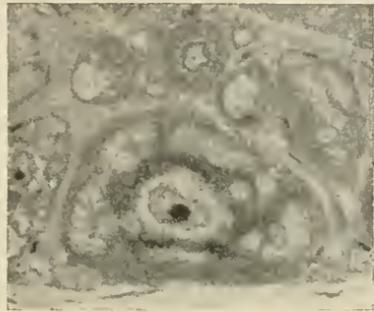


Fig. 2. Mikrophotographie einer großen Zelle aus dem Bauchganglion von *Trichostomum* nach Konservierung in Trichlormilchsäure + Aceton und Färbung mittels Thiazinrot-R-Toluidinblau. Vergrößerung 800.

So finden wir z. B. in Zellen, die mit Sublimat + Osmiumsäure, wo jedoch der Gehalt an Säure unbedeutend war, fixiert werden (ausnahmsweise auch nach anderen Reagentien, z. B. Trichlormilchsäure), manchmal im homogenen Plasma der sich mit Osmiumsäure dunkel färbenden Partien helle Kanälchenbilder. Diese Kanälchen stellen uns zweifellos das Negativ des partiell ausgelaugten Apparats dar. Es ist merkwürdig, daß HOLMGREN, der diese Kanälchenbilder konstant bei den Wirbeltieren, wie auch z. B. bei Krustaceen findet, sie bei den Hirudineen weder zeichnet noch beschreibt.

Andere Fixierungsmittel (z. B. Carnoy, Sublimat, Trichlormilchsäure) verursachen schon in der Regel eine starke Quellung der Apparatsubstanz; nach ihrer Auslaugung erhalten wir dann Bilder, wo die Kanälchen sehr erweitert und ihre Konturen verwischt sind; ihnen mengen sich auch größere und kleinere Vakuolen bei. Die Wände einzelner Kanälchen können auch bersten; die Folge davon ist die Verschmelzung der leeren Räume. Auf diese Weise verwandeln sich die sich mit Osmium schwärzenden Partien in helle Zonen, die sich selbstverständlich mit den gewöhnlichen Farbstoffen nicht mehr tingieren.

Bei der Besprechung dieser Bilder wirft sich uns noch eine Frage, die in allerletzter Zeit von MARCORA ¹⁾ und LEGENDRE ²⁾ erörtert wurde, auf. Es ist das die Frage des gegenseitigen Verhaltens des Apparats und der NISSLSchen Körperchen.

Die chromophile Substanz (NISSLSche Körperchen) tritt bei den Hirudineen in Gestalt feiner Granulationen, die gegen chromatische Farbstoffe stärkere Affinität zeigen, auf. Der überwiegende Teil dieser Substanz ist, wie schon APÁTHY hervorhebt, in den chromatischen Zonen aufgespeichert; dadurch wird eben die intensive Färbung dieser Zonen bewirkt.

Schon diese Tatsache, daß der Apparat, wie es unsere Untersuchungen beweisen, vorwiegend die hellen, also von chromophilen Anhäufungen freien Zonen einnimmt, beweist entschieden, daß der Apparat mit den NISSLSchen Körperchen nichts gemein hat. Außerdem erinnert der Apparat der Hirudineennervenzellen in seinem Bau nicht einmal annähernd an die chromatophile Substanz. Im ersten Falle sind es kürzere und längere Fädchen, die sich zu Netzen verbinden, im zweiten ganz lose zerstreute Granulationen.

1) F. MARCORA, Ueber die Beziehungen zwischen dem Binnennetze und den NISSLSchen Körperchen in den Nervenzellen. *Anatom. Anz.*, Bd. 35, 1909.

2) R. LEGENDRE, Recherches sur le réseau interne de GOLGI des cellules nerveuses des ganglions spinaux. *Anat. Anz.*, Bd. 36, 1910.

Hier, das heißt bei den Hirudineen, ist also ein solcher Irrtum, den LEGENDRE begangen hat, nämlich die Verwechslung der so grundsätzlich verschiedenen Gebilde, schlechtweg ausgeschlossen.

Bevor wir zu den Bildern HOLMGRENS übergehen, sei hier zwecks Vervollständigung des Totalbaues der Nervenzellen nur noch kurz des gegenseitigen Verhältnisses des Apparats zu den Neurofibrillen erwähnt.

In den großen Zellen liegt der überwiegende Teil des Neurofibrillengitters, wie es schon APÁTHY betont, in der äußeren chromatischen Schicht und kann sich von da auf alle anderen Schichten ausbreiten. Stärker jedoch, wie es an unseren nach der CAJALSchen Methode angefertigten Präparaten zu sehen ist, ist dieses Nervengitter auch in der inneren chromatischen Schicht entwickelt. Die vom Apparat okkupierten Zonen bleiben dagegen größtenteils von den Neurofibrillen nicht in Anspruch genommen.

In den mittleren Zellen konzentriert sich der überwiegende Teil der Neurofibrillen immer deutlicher auf eine Zone, nämlich auf die innere chromatische Schicht, liegt also zwischen den zwei Apparatzonen.

In den noch kleineren wie auch den kleinsten Zellen, die die zwei APÁTHYSchen Nervengitter deutlich getrennt zeigen, unterscheiden wir zwei Arten der gegenseitigen Gruppierung des Apparats und des Nervennetzes.

Das perinukleäre Innengitter liegt da nämlich entweder so, wie es APÁTHY schildert, dicht der Oberfläche des Zellkerns angeschmiegt, also unserer Anschauung nach zwischen dem Kern und der Apparatschicht, oder aber, wie es in dem überwiegenden Teil der Zellen vorkommt, liegt das innere Neurofibrillengitter nicht in der unmittelbaren Nähe des Kerns, sondern etwas mehr peripherwärts, nämlich an der Grenze der Apparatschicht und der chromatischen Schicht, kommt jedoch schon in diese letzterwähnte Zone zu liegen.

All diese Verhältnisse der gegenseitigen Gruppierung der Zellbestandteile illustrieren uns die beigegebenen Schemate (Textfig. 1 u. 3).

Wenn wir uns jetzt den Schilderungen HOLMGRENS zuwenden, so genügt ein Vergleich der Textfig. 2 und der Photogr. 11 u. 12 der Taf. 1 mit der Fig. 39 der Taf. V—VI HOLMGRENS¹⁾, um sich davon zu überzeugen, daß die hellen Räume, die HOLMGREN für Trophospongienkanälchen, die durch Verflüssigung des Trophospongiums entstehen

1) E. HOLMGREN, Studien in der feineren Anatomie der Nervenzellen. Anat. Hefte, Bd. 15, 1900.

sollen, hält, der alveolären Schicht APÁTHYS entsprechen, also, wie wir es schon dargetan haben, durch übermäßige Quellung des Apparats während seiner Auslaugung entstanden. Die verschiedenartige Ausbildung dieser Schicht in verschiedenen Zellen beweist höchstens soviel, daß der Apparat verschiedener Zellen auch gewissermaßen verschiedenartig auf die angewandten Reagentien reagiert.

So quillt also der Apparat in der einen Zelle stärker, in den anderen schwächer.

Was nun HOLMGRENS eigentliche Theorie, das heißt die Deutung der Entstehung dieser Strukturen anbelangt, daß sie nämlich durch Verflüssigung der in die Zelle hineinwuchernden Neurogliaausläufer entstehen, so müssen wir da mit allem Nachdruck betonen, daß der GOLGI KOPSCHSche Apparat auch bei den Hirudineen entschieden nichts mit der in die Zelle eindringenden Neuroglia zu tun hat.

Es dürfen also diese beiden Fragen, die HOLMGREN miteinander innig verbunden hat, nämlich das Eindringen der Neuroglia in das Innere der Nervenzellen und die ganz entschieden intracellulären Strukturen, d. h. der GOLGI-KOPSCHSche Apparat, nur gesondert behandelt werden.

Was die erste Frage, nämlich das Eindringen der Neuroglia in den Ganglienzelleib anbelangt, so

sei bemerkt, daß unsere Befunde mit denen HOLMGRENS in dieser Hinsicht in vollem Einklang stehen.

Zur Darstellung der Neuroglia bedienten wir uns außer der Eisenhämatoxylinmethode insbesondere des in unserem Institute von A. JAKUBSKI¹⁾ zur Darstellung der Neuroglia bei den Hirudineen mit so

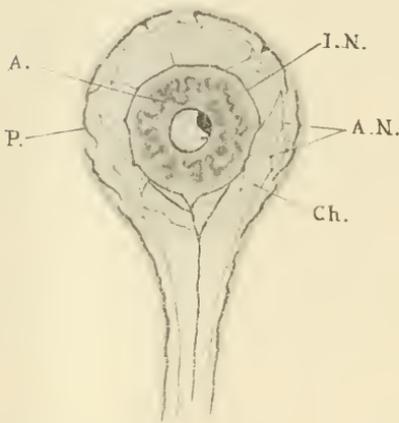


Fig. 3. Schema der gegenseitigen Gruppierung der verschiedenen Zellbestandteile im Typus der „kleinen Zellen“ bei Hirudo. A. Apparatzone. A. N. Aeußeres Neurofibrillengitter. I. N. Inneres Neurofibrillengitter. Ch. Chromatische Schicht. P. Pericelluläres Glianetz.

1) A. JAKUBSKI, Untersuchungen über das Stützgewebe des Nervensystems im vorderen und im hinteren Körperende der Hirudineen nebst Bemerkungen über deren Neuromerie. Bull. Internat. de l'Acad. des Scienc. de Cracovie. Cl. de Scienc. math. et nat., 1908. — Badania nad zrbem (neuroglia) systemu nerwowego pijawek (Hirudinei). Rozpr. Wyzd. mat.-przyrodn. Akad. Um. w Krakowie T. 47, Ser. B, 1908.

gutem Erfolge gebrauchten BENDASchen Verfahrens. Es sei auch an dieser Stelle das außerordentliche Leistungsvermögen dieser Methode bei Hirudineen hervorgehoben.

An, mittels dieser Methoden erhaltenen, Präparaten können wir die Ergebnisse anderer (ROHDE, APÁTHY, HELD¹⁾, HOLMGREN, JAKUBSKI) bestätigen, daß nämlich die Gliafäden, die von den Paketsternzellen und hauptsächlich von den medianen Gliazellen herrühren, auf der Oberfläche des Zelleibes ein Netzwerk bilden und auch mittels einzelner Gliafäden wirklich in das Zellinnere hineinwachsen, hier oft ein Gewirr von Fädchen bildend. Sie reichen zwar nicht so tief, wie es HOLMGREN beschreibt, durchbrechen jedoch oft die äußere Chromatinzone und geraten auf diese Weise nicht nur in unmittelbare Nähe der Apparatschicht, sondern dringen auch des öfteren in sie ein. Da fällt es z. B. an manchen Osmiumpräparaten, wo sich zufällig auch die Neuroglia schwärzt, schwer, die Neurogliafäden von denen des Apparats zu trennen. Des weiteren sehen wir, daß — wie es ebenfalls HOLMGREN angibt — nicht nur die Neurogliafibrillen, sondern auch plasmatische Ausläufer der Paketsternzellen die Ganglienzellen erreichen und auch einhüllen. Ob jedoch diese Hüllen, die HOLMGREN beschreibt, lediglich von den Gliazellenausläufern herkommen, oder ob sich an ihrer Bildung nicht auch die Füllsubstanz selbst beteiligt, bleibe dahingestellt. Das steht jedoch fest, daß solche Bilder, wie sie HOLMGREN gibt, durch eine etwas schlechtere Konservierung und teilweise Schrumpfung der Füllmasse entstehen.

Hie und da erhält man auch Bilder, die HOLMGREN als Einwucherung dieser plasmatischen Gliahülle in die Ganglienzelle deutet. Bei diesen Bildern bleibt es jedoch besonders fraglich, ob es sich da um wirkliche Ausläufer der Gliazellen oder um eine nur lokale Verdichtung oder Reste des Ganglienzellenplasmas, ähnlich wie wir es z. B. in Textfig. 4 sehen, handelt.

Alle diese Bilder sind jedoch nicht in dem Zustande, die HOLMGRENSche Ansicht zu stützen. Um nun zwecks



Fig. 4. Mikrophotogr. 2 Zellen aus einem Bauchganglion vom Hirudo med. CAJALS Silbermethode. Vergrößerung 800.

1) H. HELD, Ueber den Bau der Neuroglia und über die Wand der Lymphgefäße in Haut und Schleimhaut. Abh. der mathemat.-phys. Cl. der Königl. Sächs. Gesellsch. der Wissensch., Bd. 28, 1903.

Widerlegung dieser Ansichten nicht unnütz alle schon öfters von anderer Seite hervorgehobenen Befunde, wie auch insbesondere Argumente rein theoretischer Natur zu wiederholen, sei hier lediglich nur darauf aufmerksam gemacht, daß sich eben in tinktorieller Hinsicht die Neuroglia und der Apparat grundsätzlich verschieden verhalten. So bleibt nämlich einerseits in mittels der CAJALSchen wie auch GOLGI-CAJALSchen Methode hergestellten Präparaten — die den Apparat intensiv geschwärzt zeigen — die Neuroglia konstant gänzlich ungefärbt. (Vgl. die Photogr. 2 u. 6 wie auch die von Lumbricus 15 u. 16 der Tafel.) Andererseits bleibt wieder in den zur Darstellung der Neuroglia angefertigten Präparaten (BENDA, Eisenhämatoxylin), wo sich also die in die Zellen einwuchernden Gliafibrillen äußerst intensiv tingieren, der Apparat vollkommen ungefärbt.

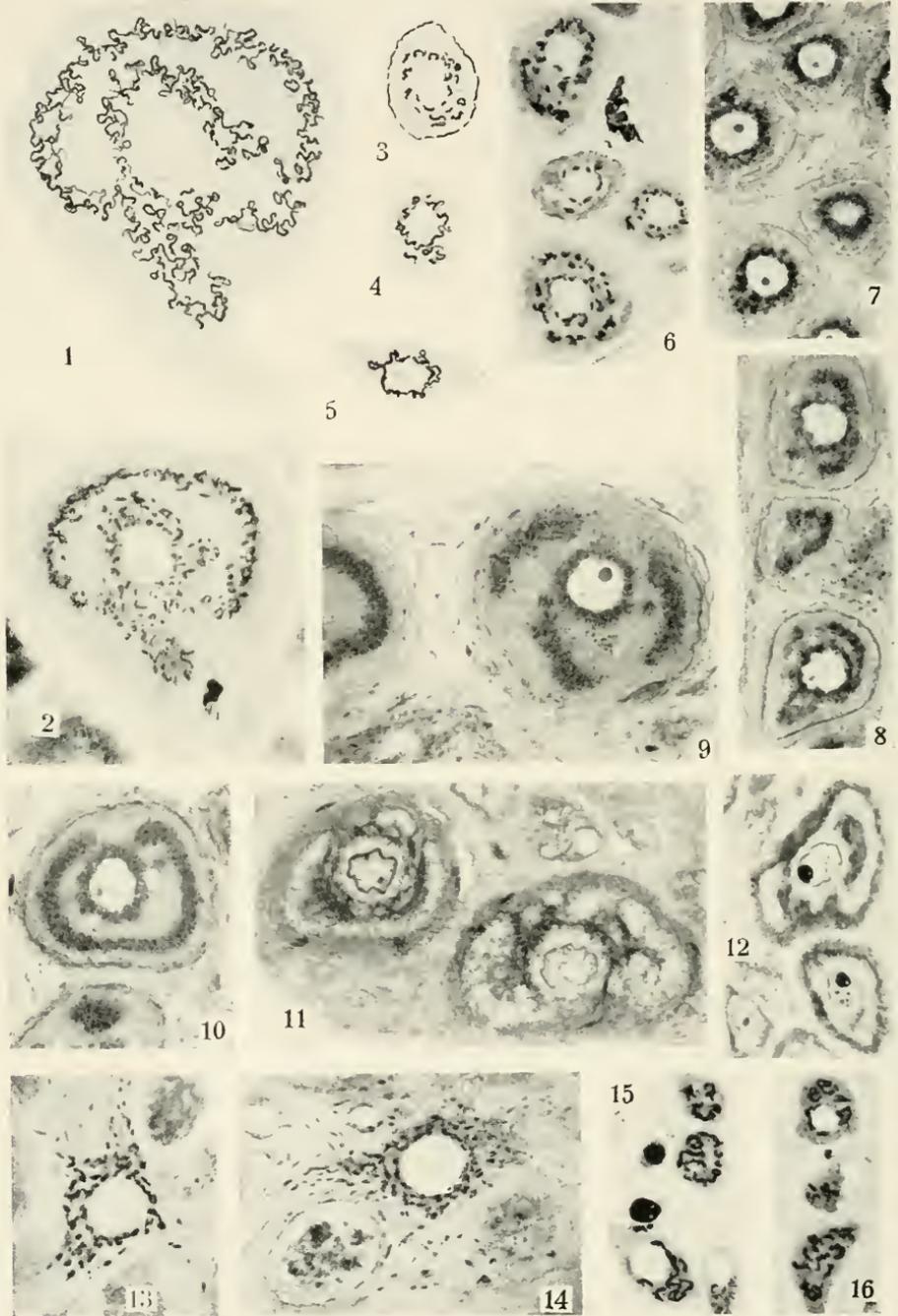
Die Unhaltbarkeit der HOLMGRENSchen Annahme beweist jedoch schon vollständig die Tatsache, daß es uns gelungen ist, auch in den Gliazellen der Hirudineen, nämlich den Paketsternzellen wie auch den Medianzellen, also in den eigentlichen Trophocyten, einen Apparat wiederzufinden, der auch vollkommen — und zwar in jeder Hinsicht — dem GOLGI-KOPSCHSchen Apparat der Nervenzellen entspricht. (Siehe die Tafel, Photogr. 13 u. 14.)

Dieser Befund gewinnt besonders auch dadurch an Wichtigkeit, weil der Apparat der Neurogliazellen, und zwar nicht nur bei den Wirbellosen, sondern auch bei den Wirbeltieren (die Ependymzellen ausgenommen) bis nun gänzlich unbekannt war.

Bei den Hirudineen färbt sich der Apparat dieser Zellen mittels der CAJAL-GOLGischen wie auch KOPSCHSchen Methode und ihrer Modifikationen sogar viel leichter, als in den Nervenzellen selbst.

Die den Apparat aufbauenden Fädchen verlaufen geradlinig oder geschlängelt, verästeln sich oft, gehen auch untereinander Verbindungen ein und bilden auf diese Weise ein schönes, deutliches Netz. Ein für den Apparat dieser Zellen charakteristisches Merkmal besteht darin, daß seine Fädchen bis tief in die Plasmafortsätze der Gliazellen hineinreichen. Sie reichen z. B. oft mitsamt den Zellfortsätzen bis zur Glia-scheide, die die Nervenzellen umhüllt. (Photogr. 14 der Tafel.) Deshalb ist es auch unmöglich, in den Paketsternzellen, wo, wie wir ja wissen, selbst die eigentliche Grenze der Zelle schwer zu bestimmen ist, die Grenze der Ausbreitung des Apparats anzugeben.

Mit der Entdeckung des Apparats in den Gliazellen, also in den eigentlichen Trophocyten, fällt auch selbstverständlich HOLMGRENS hypothetische Einteilung sämtlicher Zellen in zwei Kategorien: nämlich Zellen einer „höheren Kategorie“, z. B. Nervenzellen, die mit einer trophischen Einrichtung (Trophospongium, Netzapparat) ausgestattet sind,



und die ihnen untergeordneten Zellen der zweiten Kategorie „Trophocyten“, z. B. Gliazellen, die keinen Apparat besitzen und mittels ihrer Fortsätze, welche in die Zellen der ersten Kategorie einwuchern, dort das Trophospongium dieser Zellen bilden sollen.

Dem Direktor des zoologischen Institutes, unserem hochverehrten Lehrer Prof. Dr. JÓZEF NUSBAUM, wie auch seinem Assistenten, Dr. RUDOLF WEIGL, sprechen wir an dieser Stelle für die Anregung, Leitung und mannigfache Unterstützung, welche sie uns während vorliegender Arbeit zuteil werden ließen, unseren verbindlichsten Dank aus.

Erklärung der Abbildungen und Mikrophotogramme der Tafel.

Die Zeichnungen 1, 3, 4 und 5 wurden mittels REICHERTS Immersionssystem $\frac{1}{12}$ und Okular 4 bei Zuhilfenahme eines ABBESCHEN Zeichenapparats auf Objektischhöhe entworfen und ausgeführt.

Die Photogramme 2 und 6—16 wurden alle bei einer ca. 800-fachen Vergrößerung mittels ZEISS-Apochr. 2 mm und Projektionsokular 4 von Dr. R. WEIGL angefertigt.

Fig. 1. Große Zelle aus einem Bauchganglion von *Hirudo med.* Bau und Lagerung des GOLGI-KOPSCHEschen Apparats der großen Zellen. CAJAL-GOLGISCHE Silbermethode (zur Darstellung des Apparats).

Fig. 2. Mikrophotographische Aufnahme derselben Zelle (Fig. 1).

(Wegen der Dicke der Schnitte kamen die feineren Details der Präparate in den Fig. 2 wie auch 6 nicht recht zur Geltung.)

Fig. 3, 4 u. 5. Kleine Zellen aus einem Bauchganglion von *Hirudo med.* Bau und Lagerung des GOLGI-KOPSCHEschen Apparats der kleinen Zellen. In diesen Zellen bleibt der Apparat lediglich auf eine Zone — die den Kern umgibt — beschränkt. In Fig. 3 sehen wir, wie bei zunehmender Größe der Zellen der Apparat sich immer mehr auf die ganze Zelle verbreitet. Behandlung wie bei Fig. 1.

Fig. 6. Kleine und mittlere Zellen aus einem Bauchganglion von *Hirudo med.* Die Photogramme zeigen uns dasselbe wie Fig. 3, 4 u. 5. In einer Zelle — rechts oben — ist auch schon die Teilung des Apparats in die zwei Zonen angedeutet. Behandlung wie bei Fig. 1.

Fig. 7. Kleine Zellen aus einem Bauchganglion von *Hirudo med.* Die den Apparat beherbergenden Plasmapierten, Apparatzonen, färbten sich da durch Osmiumsäure dunkel und treten deshalb so deutlich hervor. Die Bilder entsprechen denen der Fig. 3, 4 u. 5. Behandlung nach KOPSCHE (6-tägige Einwirkung einer 2-proz. Osmiumsäure bei 25° C).

Fig. 8. Mittlere Zellen desselben Präparats wie Fig. 7. An ihnen sieht man besonders deutlich, wie sich der Apparat in die 2 Zonen teilt.

Fig. 9 u. 10. Große Zellen aus einem Bauchganglion von *Hirudo med.* Typische Ausgestaltung der 2 Apparatzonen in den großen Zellen. Behandlung wie bei Fig. 7.

Fig. 11. Große Zellen aus einem Bauchganglion von *Hirudo med.* Aussehen der Zellen nach Behandlung mittels gewöhnlicher Methoden. Die hellen Partien, die der inneren alveolären und perinukleären Zone APÁTHYS wie auch den HOLMGRENSCHEN Bildungen entsprechen, entstanden durch Quellung und Auslaugung der sich osmiumschwärzenden Apparatsubstanz, entsprechen auch folglich den beiden Apparatzonen. Vgl. z. B. die Fig. 11 mit Fig. 10. Konserviert in Trichlormilchsäure + Aceton, gefärbt mit Thiazinrot-R-Toluidinblau.

Fig. 12. Mittlere und kleine Zellen aus einem Bauchganglion von *Hirudo med.* Dasselbe wie in Fig. 11. Vgl. ebenfalls Fig. 12 mit Fig. 8. Behandlung wie bei Fig. 11.

Fig. 13. Paketsternzelle aus einem Bauchganglion von *Hirudo med.* Der GOLGI-KOPSCHEsche Apparat dieser Zellen. CAJAL-GOLGISCHE Silbermethode.

Fig. 14. Dasselbe wie Fig. 13. Konserviert im Sublimat + Osmiumsäure, dann nach KOPSCHE weiterbehandelt.

Fig. 15 u. 16. Ganglienzellen aus der Bauchganglienketten von *Lumbricus*. Der GOLGI-KOPSCHEsche Apparat dieser Zellen. Sublimat + Osmiumsäure — KOPSCHE.

Nachdruck verboten.

Ueber Kernknospung in verhorntem Plattenepithel beim Meerschweinchen.

Von CHRISTIAN DITLEVSEN, Demonstrator anatomiae.

(Aus dem normal-anatomischen Museum der Universität in Kopenhagen.)

Mit 10 Abbildungen.

Bei Studien über das verhornte Plattenepithel beim Meerschweinchen habe ich eine eigentümliche Kernknospung beobachtet, welche mir von Interesse zu sein scheint, weil solche Prozesse selten beschrieben worden sind. Es scheint außerdem, als ob die beschriebenen Fälle nicht immer genügend von anderen Prozessen (einfaches Durchschnüren durch Amitose [Kernfragmentation], Chromatin- oder Nucleolusausstoßen u. dgl.) ausdifferenziert worden sind.

Unter den ganz typischen Fällen von Kernknospung können die von HANS RABL (1) beschriebenen hervorgehoben werden. Es handelt sich hier um durch Kernknospung entstandene Nebenkerne in den Gewebezellen der Salamanderlarven. RABL pointiert scharf den Unterschied zwischen diesem Prozesse und amitotischer Kernteilung: „Die gewöhnliche Form der amitotischen Kernteilung wird durch ein Wachstum des Kernes eingeleitet, wodurch er in allen Dimensionen vergrößert wird. Daraufhin erst zerschnürt er sich in zwei oder mehrere gleiche Fragmente. Bei der Bildung einer Knospe dagegen ist das Wachstum des Kernes nur an einer Stelle konzentriert. Dort entwickelt sich infolgedessen eine Hervorwölbung, welche sich weiterhin — vielleicht durch Dehnung des Verbindungsstückes — abtrennt und zur Bildung kleiner Nebenkerne führt. Da die Kernknospen nicht von dem unvergrößerten Kerne abgeschnürt werden, sondern sich gewissermaßen nur als Abspaltungen lokaler Anhäufung von Kernsubstanz darstellen, ist es begreiflich, daß die Hauptkerne fast nie eine Verkleinerung ihrer Maße zeigen.“

Indessen scheint es, als ob die Gewebe in diesen Fällen — nach den Angaben RABLS — pathologischen, vielleicht parasitären Verhältnissen unterworfen sind, weil die Erscheinung nur allgemein verbreitet in den Gewebezellen einer einzelnen Salamanderlarve und in den Knorpelzellen bei einigen anderen sich vorfand.

Nicht alle die beschriebenen Fälle von „Kernknospung“ oder „Kernsprossung“ (*bourgeonnement, gemmation*) sind so klar und prägnant wie die Fälle RABLS. In der unten stehenden Literaturübersicht, welche dem Charakter des Themas zufolge¹⁾ keine Vollständigkeit beansprucht, werde ich deswegen nur die einigermaßen sicheren Fälle von Kernknospung anführen.

CZERMACK (2) nimmt an, daß die von FLEMMING entdeckten „tingiblen Körperchen“ in den Keimzentren der Lymphknoten durch Kernknospung entstehen: „Der ganze Prozeß der Entstehung der tingiblen Körper läßt sich so rekonstruieren, daß der Kern einer Keimzelle durch Knospung in 3—4 verschieden große Fragmente zerfällt... Die Fragmente verlieren — nachdem sie durch mehrfache Teilung ihre definitive Größe erreicht haben — ihr Chromatin.“

Die interessanten Beobachtungen MAXIMOWS (4), welche Mesenchymzellen bei jungen Kaninchenembryonen besprechen, können auch als Kernknospung betreffende angesehen werden. Man findet hier außer amitotischen auch andere Teilungsprozesse: „Der Kern bekommt an irgendeiner Stelle seiner Oberfläche eine kleine knopfförmige Knospe. Es ist schwer zu sagen, ob sie zuerst als eine Art Ausstülpung entsteht, oder ob ein kleiner Teil des verlängerten Kernes durch eine zirkuläre Furche abgeschnürt wird. Die Knospe vergrößert sich allmählich, ihre Ansatzstelle an der Hauptmasse des Kernes bleibt aber immer sehr eng und kann sich schließlich zu einem ziemlich langen Stiel verlängern. Man bekommt den Eindruck, als ob der Inhalt des Kernes durch die unnachgiebige enge, eingeschnürte Stelle allmählich herausgepreßt wird, in die Knospe gelangt und sie immer mehr und mehr ausdehnt...“

„Wenn sie sich dann ganz ablösen, kann auch die beschriebene Kernfragmentierung schließlich zur Entstehung zweier Kerne von etwas

1) Mit welchen Schwierigkeiten es verknüpft ist, die Begriffe Kernknospung und Fragmentation (im ARNOLDSchen Sinne) voneinander zu unterscheiden, geht am deutlichsten aus den Beobachtungen MAXIMOWS (3) bezüglich der Riesenzellen in der Obplacenta des Kaninchens hervor: „An der Kernoberfläche erscheint hier eine ringförmige Furche, welche den Kern nicht in zwei gleiche Hälften teilt, sondern nur das Auftreten eines oder mehrerer, kleiner, bläschenförmiger Auswüchse an der Oberfläche bewirkt. Diese Auswüchse können sich vollständig von der Hauptmasse des Kernes abschnüren und liegen dann frei im Protoplasma.“

Man muß, wie MAXIMOW, den Prozeß als eine Fragmentation auffassen, besonders weil die eingeschnürte Furche sich als eine primäre Erscheinung erweist, und es muß hier als entscheidend angesehen werden, ob der Auswuchs oder die eingeschnürte Furche das primäre ist.

verschiedener oder gleicher Größe führen. Es ist aber sicher, daß in einigen Fällen, besonders wenn an einem Kern viele kleine Knospen zugleich auftreten, ein Teil von ihnen sich allmählich ganz abschnürt, ohne die Größe des Hauptteiles des Kernes erreicht zu haben — solche Kernteile verfallen, wie es scheint, der Degeneration, und können im Protoplasma als kleine, kugelige, mehr oder weniger stark färbare Einschlüsse nachgewiesen werden.“

WEIDENREICH (5) bespricht Kernsprossungen in Erythroblasten beim Fetus. Die Kerne erfahren „eine fortschreitende Fragmentierung.“ „Während die größeren Fragmentstücke ausgestoßen werden, bleiben kleinere Absprossungen, und zwar meist ein einziges Chromatinkorn in den Blutkörperchen zurück. . . . In *a* sieht man, wie ein kleiner Sproß vom Kern sich eben abschnürt, in *b* ist dasselbe selbständig geworden und seine Struktur verwischer.“

Bezüglich der wirbellosen Tiere hat DAVIDOFF (6) eine Uebersicht über Kernknospung veröffentlicht. Er nennt die Kernknospen *nucleogemmae*.

In betreff pathologischer Gewebe hat HENRY (7) in einem Falle von Osteosarcoma tibiae das Ausstoßen von chromatinreichen Kernknospen beschrieben. Diese wurden vom Kerne isoliert und verschwanden im Protoplasma, während das Chromatin allmählich zugrunde ging. Ich selbst habe ähnliche Verhältnisse in einem Osteosarkom beobachtet. Es kommt in Zellen, welche mit sehr großen Kernen versehen sind, vor, und es handelt sich möglicherweise hier um eine Chromatinausscheidung aus hyperchromatischen Kernen.

Vielleicht können einzelne von MARWEDEL (8) erwähnte Kernprozesse in Knochenmarkzellen bei experimentell hervorgerufener Osteomyelitis auch zur Kernknospung gezählt werden.

Eigene Untersuchungen.

Meine Untersuchungen betreffen Haut, Zunge und Oesophagus beim Meerschweinchen. Stückchen von diesen Organen wurden gleich post mortem in Fixierungsflüssigkeiten gelegt, von welchen folgende verwendet worden sind: ZENKERS Flüssigkeit, konzentrierte wässrige Sublimatlösung, MÜLLER-Formol (ORTHS Mischung), nebst einer 10-proz. wässrigen Formollösung mit oder ohne Nachfixierung nach den von HANSEN¹⁾ angegebenen Methoden. Das Material wurde in Paraffin

1) FR. C. C. HANSEN, Om Efterfixering af Formolpræparater. Hospitalstidende, 1907.

eingebettet. Zur Kernfärbung wurde Eisentrioxyhämätein¹⁾ oder Alaunhämatoxylin nach HANSEN verwendet, und als Nachfärbungsmittel gewöhnlich eine schwache Eosinlösung.

Die Zunge und der Oesophagus des Meerschweinchens sind wiederholt teils in bezug auf den Hornbildungsprozeß (JORIS, PAPIN, ARKANGELI), teils wegen des großen Reichtums an Amitosen, welche zur Bildung von mehrkernigen Zellen führen (SEVERIN, PACAUT) untersucht worden. Wenn man einen Schnitt aus diesen Geweben mittels Immersion untersucht, wird sich bei sorgfältigem Durchsuchen herausstellen, daß in einzelnen Epithelzellen ein feines, gewöhnlich kugeliges, dicht an dem Kern liegendes Körperchen sich findet (Fig. 1—4). Während die



Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.

Sämtliche Zeichnungen sind nach Präparaten mit HANSENS Eisentrioxyhämätein gefärbt gezeichnet. Zeiss Ok. 4, $\frac{1}{12}$ Oelimmersion.

Fig. 1. Kernknospe einer einkernigen Zelle. Die Knospe tangiert eben den Kern. Tiefster Teil des Strat. germinativum. Oesophagus.

Fig. 2. Kernknospe einer zweikernigen Zelle. Die Knospe ist in einer Depression des Kernes eingelagert. Tiefster Teil des Strat. germinat. Basis linguae.

Fig. 3. Die Knospe wird aus der Depression des Kernes weggedrängt. Mittlerer Teil des Strat. germinat. Basis linguae.

Fig. 4. Die Knospe ist im Begriff, sich von dem Kerne zu trennen. Oberstes Drittel des Strat. germinat. Basis linguae.

Kerne durch einen ziemlich großen Chromatinreichtum und dadurch daß sie eine stark gefärbte Kernmembran mit großen unebenen Chromatinablagerungen besitzen, sich auszeichnen, sind jene von einer schwach konturierten Membran umgeben, und außerdem so gut wie chromatinfrei, so daß sie bei einfacher Kernfärbung ein leeres und bläschenförmiges Aussehen haben. Um sie leichter zu sehen, muß man somit eine starke Kernfärbung verwenden. Besonders scharf und distinkt treten sie bei Färbung mit HANSENS Eisentrioxyhämätein hervor.

Sie liegen in der Zelle immer so, daß sie sich dicht neben einem Kerne finden. Gemeiniglich sind sie gleich wie an einen flacheren Teil der Kernmembran geklebt (Fig. 5). In anderen Fällen

1) FR. C. C. HANSEN, Ueber Eisenhämätein, Chromalaunhämätein, Tonerdealaunhämätein und einige Cochenillefärbungen. Zeitschr. f. wissensch. Mikrosk., Bd. 22, H. 1.

finden sie sich in einer Depression des Kernes eingebettet (Fig. 2). Die Stelle, wo sie in Verbindung mit der Kernmembran stehen, ist in der Regel ziemlich fein und mit einer schwachen Chromatinanhäufung versehen; es findet sich außerdem oft so gut wie kein Chromatin in ihrer unmittelbaren Nähe.

Sie enthalten, wie eben erwähnt, so gut wie kein Chromatin. Es sind deren viele, welche es völlig entbehren; einige haben, meistens an der Peripherie, ein ganz schwach gefärbtes Körnchen mit einzelnen, von diesem entspringenden, zarten Fäden. Ich habe nie eine Nucleolus oder irgend eine Fadenstruktur in den Körperchen gesehen.

Was ihre Lage im Epithel betrifft, so ist es möglich, sie in allen Schichten vom Stratum cylindricum bis an den untersten Teil des Stratum granulosum zu finden; am leichtesten sind sie hier und im obersten Teile des Stratum Malpighii, wo sie am häufigsten vorkommen, zu sehen, während sie wegen der dicht beisammen liegenden Kerne recht schwierig in den basalen Schichten zu erblicken sind.

Am häufigsten findet sich in einer Zelle nur ein Körperchen, und zwar kann es auf jeder Seite des Kernes liegen; es zieht keine bestimmte Stelle, z. B. die Pole vor, und die Gestalt der Zelle nebst seinem Verhalten zu den Umgebungen übt auch keinen Einfluß auf die Lage aus. Während RABL bei seinen Beobachtungen immer gefunden hat, daß ein konstantes Verhältnis zwischen der Zellenform und der Lage der Nebenkernchen besteht, habe ich in meinen Untersuchungen nie ein solches Verhältnis beobachtet.

Ziemlich selten findet man zwei Kernknospen in einer Zelle (Fig. 5, 6), und zwar kann diese ein- oder mehrkernig sein. Die zwei



Fig. 5.



Fig. 6.

Fig. 5. Einkernige Zelle mit zwei Kernknospen verschiedener Größe. Niederer Teil des Strat. germinat. Basis linguae.

Fig. 6. Dreikernige Zelle mit zwei Kernknospen. Oberster Teil des Strat. germinat. Basis linguae.

Kernknospen liegen dann gewöhnlich nahe aneinander. Mehr als zwei habe ich nie in einer Zelle gefunden.

Ihre Größe ist etwas variabel. Einzelne sind ganz klein, kugelförmig, und erreichen nur eine Größe von ca. $0,5 \mu$, während andere, die langgestreckter sind, eine Größe von ca. 2μ erreichen können. Es soll vergleichsweise erwähnt werden, daß die Durchschnittsgröße der Einzelkerne dieses Epithels 8μ , die der Doppelkerne 14μ ist.

Es scheint, als ob die Kernknospen nicht größer in ein- als in

mehrkernigen Zellen sind, ebenso sind die knospenbildenden Kerne anscheinend von derselben Größe wie andere Kerne¹⁾.

In morphologischer Beziehung sind die Kernknospen den sogenannten Kernschälchen etwas ähnlich, d. h. den durch den Schnitt abgeschnittenen Kernkuppelchen, lassen sich aber leicht von diesen unterscheiden. Um diese Fehlerquelle völlig auszuschließen, müssen — wie von REINKE²⁾ angegeben — die Schnitte nicht zu dünn sein (von 10—20 μ), so daß man deutlich auf eine Kernschicht über und unter den Kernknospen einstellen kann.

Sie müssen auch nicht mit den von PACAUT (9, 10) beschriebenen „anormalen“, zweikernigen Amitosen verwechselt werden (Fig. 7); diese sind sowohl größer als auch schärfer konturiert und deutlich chromatinhaltig (gewöhnlich enthalten sie auch einen

Fig. 7. „Anormale“ Amitose (PACAUT). Oberstes Drittel des Stratum germinat. Basis linguae.



Nukleolen), und es scheint, als ob sie unabhängiger neben dem Hauptkern liegen, und außerdem weniger bläschenförmig und zufällig als die Kernknospen.

Wie entstehen die Kernknospen? Es ist leicht, sich davon zu überzeugen, daß sie nicht vom Durchschnüren einer Kernverlängerung herrühren, und auch nicht von einer Ausstoßung von vakuolisierten Nukleolen, oder wie es z. B. UNNA und SACK³⁾ bei den Fettzellen in der Subcutis beim Menschen beschrieben haben — von Vakuolen. Es handelt sich dagegen sicher um eine Kernknospung (gemination, bourgeonnement), wie es aus Fig. 8 hervorgeht. Man sieht hier auf der einen Seite des Kernes eine halbkugelförmige Ausstülpung, welche mit zarten Konturen deutlich gegen die dunkle, unregelmäßige

Fig. 8. Kernknospung (siehe den Text). Unterer Teil des Strat. germinat. Apex linguae.



Kernmembran hervortritt. Man bekommt, gleichwie im Falle RABLS, den Eindruck, daß der chromatische Teil der Membran durchbrochen wird, während der achromatische Teil vom Inhalt des Kernes wie eine Art von Hernie oder Divertikel ausgestülpt wird. Nach diesem Ausstülpfen fängt der chromatische Teil wieder an, sich zu schließen, drängt von

1) Die untersuchten Tierchen waren alle ausgewachsene Individuen.

2) FR. REINKE, Ueber direkte Kernteilungen und Kernschwund der menschlichen Leberzellen. Verhandl. d. Anat. Gesellsch. XII. Versamml. Kiel, 1898.

3) UNNA und SACK, Monatshefte für prakt. Dermatologie, 1895.

allen Seiten ein, und schnürt in der Weise die gebildete Kernknospe ab. Die Scheidewand, welche anfangs ziemlich dünn und fein ist im Gegensatz zum übrigen Teil der Kernmembran, ist gegen den Kern konvex; in einzelnen Fällen stoßen die verschiedenen Teile derselben in einer Vertiefung aneinander, so daß sie trichterförmig wird (Fig. 2, 3). Allmählich wird die Scheidewand flacher, die Kernknospe kugelig und die Berührungsstelle kleiner. Die zwei Kernteilchen tangieren zuletzt gerade einander und die Kernknospe ist jetzt völlig vom Kerne getrennt (Fig. 1). Die Konturen der Knospe sind gleichzeitig schwächer geworden; das Körnchen und die Fäden, welche einigemal zu finden sind, verschwinden, und zuletzt tritt die Knospe nur als ein ganz schwach gefärbter Ring hervor (Fig. 9). Es war mir unmöglich, ihrem



Fig. 9.

Fig. 9. Die Kernknospe liegt wie ein feiner Ring im Protoplasma. Unterer Teil des Strat. granul. Oesophagus.



Fig. 10.

Fig. 10. Kernknospe in dreikerniger Zelle. Unterer Teil des Strat. granul. Basis linguae.

Schicksal weiter zu folgen; sie wird wahrscheinlich im Protoplasma gelöst.

Irgendwelche Veränderungen in der Kernstruktur während dieses Prozesses war mir, gleichwie den übrigen Autoren, unmöglich zu beobachten.

Daß die Kernknospen keine durch die Technik (und speziell durch die Fixierung) hervorgerufenen Kunstprodukte sind, wird daraus ersichtlich, daß sie beim Meerschweinchen durch sämtliche oben erwähnten gewöhnlichen, allgemein anerkannten Fixierungsflüssigkeiten zum Vorschein kommen, während sie bei anderen Tieren bei der Verwendung derselben Fixierungsmethoden sich nicht finden (s. unten). Schließlich wäre es auch undenkbar, daß derartige Kunstprodukte sich nur bei einzelnen zerstreuten Kernen hervorrufen ließen.

Die Kernknospen finden sich nur im verhornten, mehrschichtigen Plattenepithel des Oesophagus und der Zunge des Meerschweinchen;

doch ist es möglich, sie bei einzelnen Tierchen hier und da in der Haut zu treffen, und zwar im Epithel der Fußschwielen. Irgendein Verhältnis zur Keratohyalinbildung habe ich nie beobachtet.

Bei der Untersuchung von Haut und Zunge von Ratte, Maus, Kaninchen, Katze, Pferd und Kuh habe ich nie diese Erscheinung beobachtet, und auch nicht in frisch exzidiertes, normaler Haut vom Menschen oder im Zungenepithel desselben (Kadavermaterial). Ich habe sie auch nicht beim Durchsuchen von Kernen aus verschiedenen Geweben des Meerschweinchens (glatte und quergestreifte Muskeln, Drüsen, Bindegewebe etc.) gefunden. Es scheint somit, daß sie sich ausschließlich im eigentümlichen, verhornten mehrschichtigen Epithel des Meerschweinchens finden, wo die Zellenvermehrung in so weitem Umfange in amitotischer Weise vor sich geht, und wo wir infolgedessen eine Menge mehrkerniger Zellen finden. Auffallend ist in diesem Gewebe zunächst die außerordentliche Vergrößerung der Kernoberfläche, welche zum Vorschein kommt, nebst dem daraus folgenden größeren Kontakt und Möglichkeit einer Wechselwirkung zwischen Protoplasma und Kern.

Es ist indessen fraglich, ob es sich beim hier beschriebenen Prozesse um eine analoge Vergrößerung der Kernoberfläche handle. Teils ist ja kaum die Rede von einer eigentlichen Vergrößerung der Gesamtoberfläche, sondern nur von einem Teil derselben, und zwar dem achromatischen, teils hat es den Anschein, als ob die für den Kern besonders charakteristischen Elemente, durch welche eine derartige Wechselwirkung bedingt sein sollte, kaum sich hier finden.

Es kann sich auch nicht um eine Art von beginnender Degeneration des Kernes handeln, teils weil dieser gar keine morphologischen Zeichen davon darbietet, teils weil man einzelne Fälle sehen kann, wo der Kern, von welchem die Knospbildung ausgeht, sich in einem deutlich amitotischen Durchschnüren befindet, was — in diesen Geweben — am ehesten als ein Zeichen einer gewissen Vitalität und Energie aufgefaßt werden muß.

Man muß indessen annehmen, daß die Erscheinung wahrscheinlich keine große Bedeutung hat, weil sie so selten vorkommt. Es läßt sich denken, daß Körper, welche sonst ohne irgendein morphologisches Zeichen durch die Kernmembran ausgeschieden werden, mittels dieser Knospung beseitigt werden können. Es wäre z. B. möglich, daß es sich hier um gewisse achromatische, acidophile Körper handle. Indessen gelang es mir nicht, durch Färben mittels verschiedener wässriger Lösungen von Eosin, Erythrosin oder Säurefuchsin eine elektive ganze oder partielle Färbung der Kernknospen hervorzurufen. Es kann somit auch kein Ausstoßen von Nukleolen sein.

Beim Durchlesen der oben zitierten Literatur wird man die Kernknospen leicht in zwei Gruppen nach ihrem weiteren Schicksal im Protoplasma einteilen können. In einer Reihe von Fällen (RABL, MAXIMOW) wurden unzweifelhaft Elemente, die eine gewisse Energie besitzen, abgespalten, und diese Energie bewirkt, daß sie zu Nebenkernen oder ganz neuen Kernen auswachsen. In anderen Fällen (HENRY, MAXIMOW, WEIDENREICH) degeneriert der ausgeschiedene Kernteil und verschwindet. Aus der Beschreibung MAXIMOWS geht deutlich hervor, daß beides in demselben Gewebe vorkommen kann. Die von mir gefundenen Fälle gehören unzweifelhaft der zweiten Gruppe an; sie unterscheiden sich indessen von diesen Fällen dadurch, daß die Chromatinausscheidung unbedeutend ist.

Vorläufig ist es unmöglich, die Erscheinung befriedigend zu interpretieren. Die Möglichkeit bleibt noch übrig, die Frage experimentell zu lösen. Es scheint, als ob einige von SCHULTZE (11) gemachten Beobachtungen einen interessanten Fingerzeig geben. Der Verfasser ließ verschiedene Tritonlarven hungern, und konnte dadurch teils die Bildung von gelappten Kernen im Hautepithel, teils eine sehr deutliche Abnahme der färbbaren Substanz des Kernes hervorrufen. Obgleich ein direkter Vergleich zwischen dem Epithel einer Tritonlarve und eines Säugetieres sich selbstverständlich nicht anstellen läßt, scheint es mir doch, daß die Beobachtungen SCHULTZES zu einer Vertiefung der Frage durch experimentelle Untersuchungen über die hier erwähnten Kernknospungen und die dabei noch rätselhaften Prozesse auffordern.

Zum Schlusse möchte ich meinem Chef, Herrn Prof. FR. C. C. HANSEN für das Interesse, welches er für meine Arbeit gehegt hat, und für den mir während derselben geleisteten Beistand meinen besten Dank aussprechen.

31. Oktober 1910. (Eingegangen am 19. November.)

Literaturverzeichnis.

- 1) RABL, HANS, Ueber das Vorkommen von Nebenkernen in den Gewebezellen der Salamanderlarven, ein Beitrag zur Lehre von der Amitose. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 45, 1895.
- 2) CZERMACK, N., Einige Ergebnisse über die Entwicklung, Zusammensetzung und Funktion der Lymphknötchen der Darmwand. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 42, 1893.
- 3) MAXIMOW, A., Zur Kenntnis des feineren Baues der Kaninchenplacenta. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 51, 1898.
- 4) —, Ueber Amitose in den embryonalen Geweben bei Säugetieren. Anat. Anz., Bd. 33, 1908.

- 5) WEIDENREICH, F., Studien über das Blut und die blutbildenden und -zerstörenden Organe. IV. Weitere Mitteilungen über rote Blutkörperchen. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 69, 1907.
- 6) DAVIDOFF, V., Untersuchungen zur Entwicklungsgeschichte der *Distaplia magnilarva DELLA VALLE*, einer zusammengesetzten Ascidie. Mitteil. a. d. Zool. Stat. zu Neapel, Bd. 9, 1889.
- 7) HENRY, A., Phénomènes de bourgeonnement nucléaire dégénératif dans l'ostéosarcome. Bibliogr. anat., T. 6, 1898.
- 8) MARWEDEL, G., Die morphologischen Veränderungen der Knochenmarkszellen bei der eiterigen Entzündung. Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allgem. Pathol., Bd. 22, 1897.
- 9) PACAUT, M., Sur quelques formes anormales de l'Amitose dans les épithéliums de revêtement des Mammifères. Compt. Rend. Acad. Sc., T. 140.
- 10) —, Les systèmes de noyaux géminés dans les épithéliums cornés des Mammifères. Thèse de Paris, 1909.
- 11) SCHULTZE, O., Ueber den Einfluß des Hungers auf die Zellkerne. Sitzungsber. d. phys.-med. Gesellsch. zu Würzburg, 1888.

Nachdruck verboten.

Sulla presenza di un prolungamento ghiandolare posteriore nel peduncolo ipofisario dell'uomo.

Nota del Dr. GIOVANNI PERNA, Aiuto e libero docente.

(Istituto Anatomico della R. Università di Bologna, diretto dal Prof. GIULIO VALENTI.)

Con 4 figure.

In un lavoro sull'*Eminentia saccularis*¹⁾ io scrivevo che il peduncolo ipofisario piuttosto che la forma di un cono riveste normalmente la forma di una clava, pel fatto, già osservato da RETZIUS²⁾, che alla sua base molto spesso si riscontra una dilatazione rotondeggiante (*Bulbus infundibuli*), che si prolunga gradatamente assottigliandosi verso la parte più bassa del peduncolo, e che, come dimostrarai, interessa d'ordinario solo la superficie posteriore di questo. A tale dilatazione assegnai una notevole importanza morfologica, considerandola come la vera *Eminentia saccularis*, principalmente basandomi sul fatto che essa trae origine da un diverticolo del *Processus infundibuli* analogamente al *Saccus vasculosus* dei Pesci.

1) G. PERNA, *L'Eminentia saccularis* (RETZIUS) e il suo significato morfologico. Arch. di Anat. e di Embriol., Vol. 8, Fasc. 4, Firenze 1909.

2) G. RETZIUS, Ueber ein dem *Saccus vasculosus* entsprechendes Gebilde am Gehirn des Menschen und anderer Säugetiere. Biol. Untersuchungen, Jena, Bd. 7 (N. F.), p. 1.

Questa rilevatezza posteriore del peduncolo ipofisario rappresenta una disposizione normale del cervello fetale; e nell'adulto, quando esiste, è determinata da un ispessimento di sostanza nervosa molto vascolarizzato.

Ma se tale è la disposizione che nella maggioranza dei casi mi fu dato di osservare, lo studio istologico mi ha fatto rilevare come la intumescenza in alcuni casi non solo è determinata dall'ispessimento descritto, ma che ad esso si sovrappongono elementi di spiccata natura ghiandolare, i quali nel fresco imprimono al Bulbus infundibuli una colorazione grigio-rossastra speciale.

Tale particolarità di struttura molto frequentemente si riscontra nei cervelli di bambino e di feto, dove la rilevatezza, per mezzo di un solco longitudinale decorrente lungo la linea mediana che è più o meno evidente secondo gli individui, è suddivisa in due parti laterali più sporgenti che, in certi casi, si mostrano come due piccole appendici globali alla base del peduncolo.

Nel cervello umano di adulto la disposizione è frequente, e, sebbene la rilevatezza del Bulbus infundibuli sia tutt'altro che rara, la presenza in essa di uno strato ghiandolare è stata da me osservata solo 6 volte su 70 cervelli esaminati.

Negli animali la disposizione è più frequente: così da ROGOWITSCH¹⁾ e da STERZI²⁾ uno strato ghiandolare posteriore al peduncolo ipofisario fu osservato come normale nel coniglio, e STADERINI³⁾, in una nota preventiva comparsa nel 1908, descrisse nel gatto adulto e nel feto di bue un caratteristico lobuletto posteriore di sostanza ghiandolare, emanazione del lobo ipofisario anteriore, accolto in uno speciale recesso premammillare fornito dalla parete cerebrale (Tuber cinereum). Ma nessun Autore, per quel che io ne sappia, ha osservato disposizioni analoghe nel cervello di uomo adulto.

Pertanto, senza volere descrivere diffusamente ciascuno dei casi da me riscontrati, poichè presentano presso a poco modalità identiche, credo utile intrattenermi sull'esemplare più caratteristico riguardante il cervello di una donna adulta, in cui lo strato ghiandolare posteriore

1) N. ROGOWITSCH, Die Veränderungen der Hypophyse nach Entfernung der Schilddrüse. ZIEGLERS Beiträge zur pathol. Anat. und zur allgem. Pathol., Bd. 4, 1889.

2) G. STERZI, Intorno alla struttura dell'Ipofisi nei Vertebrati. Atti dell'Accad. scient. Veneto-triestino-istriana, Vol. 1, Padova 1904.

3) R. STADERINI, Di un prolungamento ghiandolare dell'ipofisi accolto in uno speciale recesso premammillare nel cervello del gatto adulto. Anat. Anz., Bd. 33, 1908, p. 271.

del peduncolo ipofisario è notevolmente sviluppato e bene evidente anche ad occhio nudo.

La fig. 1, chiaramente dimostra come il peduncolo ipofisario, bene delimitato dal Tuber cinereum, per mezzo di un solco evidente (*s* fig. 1) presenta una rilevatezza nella parte posteriore della sua base (*b. i.*), che nel fresco aveva un colorito grigio-rosastro maggiormente spiccato ai lati.

Nelle sezioni trasversali in serie si osserva chiaramente come la rilevatezza non è solo determinata da un inspessimento nervoso della superficie ventrale dello stelo ipofisario, ma che la maggiore sporgenza è determinata da uno strato di sostanza ipofisaria ghiandolare (*p. p.* fig. 2) ben delimitato. Essa è maggiormente sviluppata nella linea mediana, dove, nel punto più rilevato, misura μ 90 di spessore.

Prolungandosi posteriormente nel Tuber cinereum si assottiglia gradatamente fino ad esaurirsi in corrispondenza

del solco *s* (fig. 1) dove si osserva una netta distinzione fra sostanza nervosa e sostanza ghiandolare. Anteriormente invece l'accumulo in parola si ferma nettamente a livello del margine posteriore del chiasma ottico, determinando un solco bene evidente (*s'* fig. 1). Lateralmente lo strato ghiandolare nell'inguainare la parte più elevata del peduncolo si assottiglia gradatamente fino a ridursi ad un tenue strato (*t. p. p.*) che, come si rileva scorrendo la serie delle sezioni, si fonde per breve tratto col prolungamento anteriore dell'ipofisi determinando una connessione, la quale sta a dimostrare come questo lobuletto posteriore, che a prima vista sembrerebbe affatto indipendente, debba considerarsi una emanazione del prolungamento anteriore stesso. Di ciò ci si convince anche studiando gli altri esemplari dove questa connessione appare più evidente, essendo il massimo spessore dell'accumulo ghiandolare posteriore più che lungo la linea mediana, un po' lateralmente ad essa.

A forte ingrandimento nel prolungamento posteriore descritto si osserva uno strato connettivo discretamente sviluppato, il quale, dopo avere formato una capsula di involucro invia dei delicati tramezzi che si anastomizzano delimitando delle cavità alveolari di forma e di dimensioni diverse, dove sono contenute le cellule ghiandolari. Un fascio bene evidente di queste fibre connettive si interpone fra l'accumulo

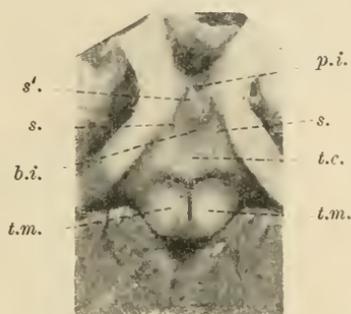


Fig. 1. Losanga ottico-peduncolare di un cervello di donna adulta. Il peduncolo ipofisario (*p. i.*), bene delimitato dal Tuber cinereum (*t. c.*) per mezzo di due solchi (*s.*), presenta una rilevatezza posteriore (*b. i.*) di natura ghiandolare.

ghiandolare e il peduncolo ipofisario, e da questo tramezzo si dipartono delicate fibrille che, irradiandosi da un punto centrale, si dirigono anteriormente e s'insinuano fra gli elementi nervosi del peduncolo, dove si sperdono.

Le cellule ghiandolari costituenti il parenchima sono disposte in modo irregolare negli spazi alveolari formati dallo stroma connettivo: la maggior parte si aggruppano in catena formando dei cordoni pieni, altre si dispongono a corona sopra uno o due strati delimitando ca-

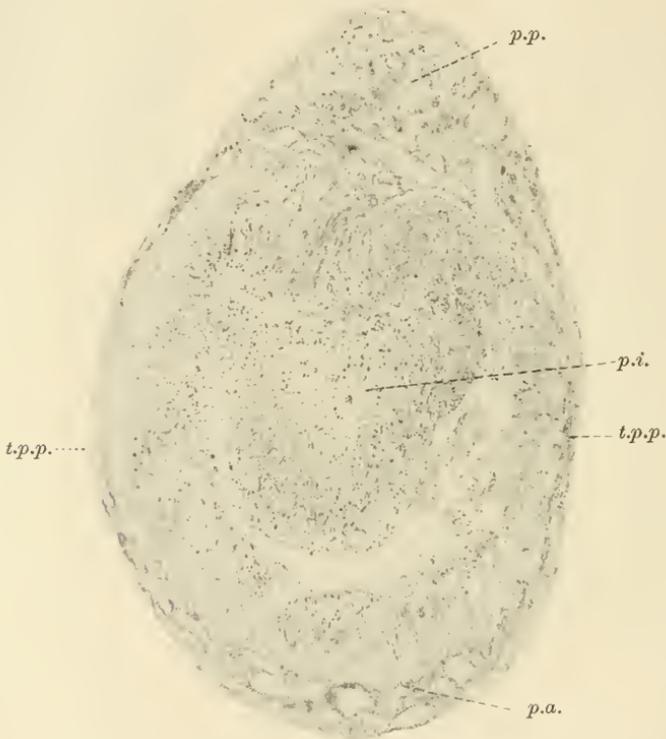


Fig. 2. Sezione trasversale del peduncolo ipofisario (fig. 1) condotta a livello del Bulbus infundibuli. (Micr. Zeiss, Ob. a. oc. 1.) *p.a.* Prolungamento ipofisario anteriore. *p.p.* Prolungamento posteriore. *t.p.p.* Sottile strato ghiandolare che riunisce; due prolungamenti.

vità tubulari di varie dimensioni. Le cellule di forma cubica sono serrate le une contro le altre contraendo intimi rapporti con lo stroma connettivo sottile e sinuoso che contiene gran numero di vasi e di capillari sanguigni.

In complesso noi siamo in presenza di casi in cui il prolungamento anteriore dell'ipofisi anzichè formare, come normalmente, uno strato anteriormente al peduncolo, circonda per intero col suo apice

la base del peduncolo stesso costituendo un inspessimento posteriore che ricorda ciò che STADERINI (l. c.) ha riscontrato come normale nel cervello del gatto adulto.

La disposizione non mi sembra priva di interesse poichè riproduce un fatto normale in vertebrati inferiori, essendo noto come il prolungamento anteriore dell'ipofisi, già da LOTHINGER¹⁾ denominato „Umschlagtheil“, nel coniglio non decorre solo inferiormente al peduncolo ipofisario, ma lo circonda da ogni lato (ROGOWITSCH [l. c.], STERZI [l. c.]).

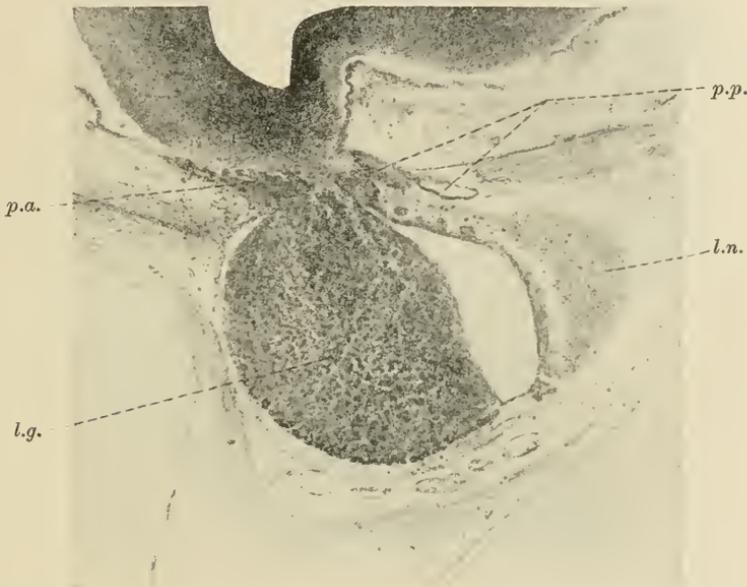


Fig. 3. Sezione sagittale mediana dell'ipofisi di un embrione umano di mm 50. (Mier. Zeiss, Ob. AA, oc. 2.) Posteriormente alla base del peduncolo ipofisario esistono delle formazioni ghiandolari (*p.p.*) aventi i caratteri del prolung. ipofis. anter. (*p.a.*). *l.g.* lobo ghiandolare dell'ipofisi. *l.n.* lobo nervoso.

Lo studio per altro dello sviluppo dell'ipofisi nell'uomo ci dimostra come esista uno stadio in cui il peduncolo ipofisario è completamente circondato dalla parte più alta del lobo ghiandolare da cui si svilupperà il prolungamento anteriore.

Infatti nella sezione sagittale mediana di embrioni umani di mm 50 è facile osservare come posteriormente alla base del peduncolo ipofisario esistono delle formazioni ghiandolari (*p.p.* fig. 3) aventi identici

1) S. LOTHINGER, Untersuchungen an der Hypophyse einiger Säugtiere und des Menschen. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 27, 1886.

caratteri del prolungamento ipofisario anteriore (*p.a.* fig. 3). Questi elementi ghiandolari posteriori, raffigurati anche da LAUNOIS¹⁾, sono situati in un piano corrispondente alla estremità di quest'ultimo prolungamento e inferiormente a quell'ispessimento della parete posteriore del Processus infundibuli che, secondo quanto dimostrarai, sta a rappresentare la vera Eminentia saccularis (*b.i.* fig. 3).

Nelle sezioni laterali alla linea mediana si dimostra chiaramente come queste formazioni ghiandolari posteriori derivano dal prolunga-

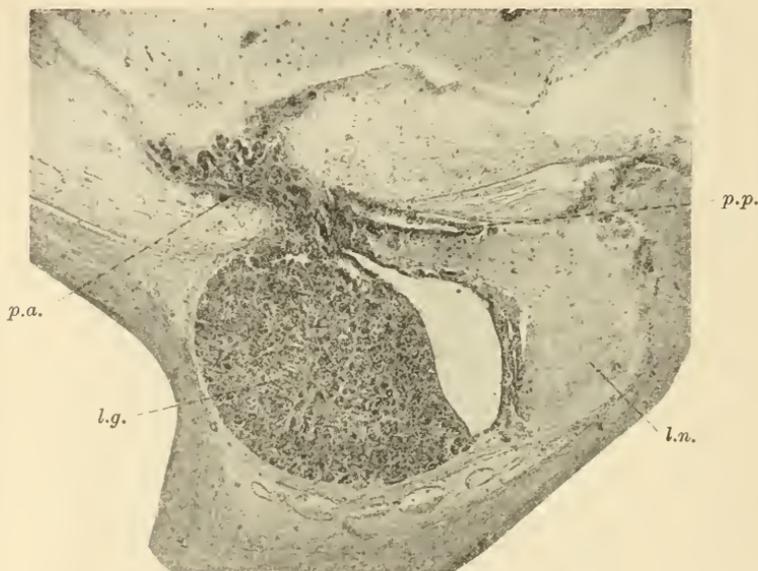


Fig. 4. Sezione sagittale laterale dell'ipofisi di un embrione umano di mm 50. Si dimostra come le formazioni ghiandolari posteriori (*p.p.*) derivino dal prolungamento anteriore (*p.a.*) dell'ipofisi.

mento ipofisario anteriore, che in corrispondenza della sua estremità si espande lateralmente per inguainare la base del peduncolo ipofisario (fig. 4).

Essi possono successivamente permanere durante tutto lo sviluppo ed anche nei primi anni di vita extra-uterina, ma d'ordinario nell'adulto scompaiono lasciando qualche volta tracce della loro esistenza

1) P. E. LAUNOIS, Recherches sur la glande hypophysaire de l'homme. Thèse de Paris, 1904.

in quelle formazioni cistiche recentemente da HABERFELD¹⁾ descritte e da lui intese come formazioni ependimali.

Da quello che finora ho esposto mi credo autorizzato a concludere che la presenza nell'uomo di elementi ghiandolari disposti alla superficie posteriore del peduncolo ipofisario deve intendersi come una disposizione embrionale che permane nell'adulto, ed inoltre perchè trova riscontro nella filogenesi, come una vera disposizione ancestrale.

In un recente lavoro²⁾, comparso quando avevo ultimato la presente nota, STADERINI descrive diffusamente, col nome di Lobulo premammillare, le formazioni ghiandolari posteriori al peduncolo ipofisario già da lui stesso annunziate con la nota preventiva precedentemente citata.

Egli ha studiato nel gatto e nel bue il modo di formazione del lobulo premammillare venendo alla conclusione che „tanto il lobulo chiasmatico (prolungamento anteriore dell'ipofisi) quanto il lobulo premammillare derivano da un abozzo comune, il quale a sua volta trae origine dal lobo epiteliale (porzione anteriore) dell'ipofisi“.

Riguardo all'uomo ha osservato in un neonato di 9 giorni, che, sebbene non esista un vero lobulo premammillare contenuto in un ricettacolo offerto dal Tuber cinereum come nel gatto, tuttavia il peduncolo ipofisario è rivestito in avanti e indietro da un prolungamento del lobo epiteliale dell'ipofisi.

Pertanto essendo le disposizioni da me osservate nell'embrione umano e nell'adulto concordi con quanto l'A. ha descritto negli animali, io son lieto di avere arrecato un modesto contributo alle ricerche che egli si ripromette di estendere a tutti i Vertebrati.

1) W. HABERFELD, Zur Histologie des Hinterlappens der Hypophyse. Anat. Anz., Bd. 35, 1910, p. 98.

2) R. STADERINI, Di un lobulo ipofisario non ancora descritto (lobulo premammillare), e di altre particolarità anatomiche della ipofisi dei mammiferi. Arch. di Anat. e di Embriol., Vol. 8, Fasc. 4, Firenze 1909.

Nachdruck verboten.

Ueber abnorme Lage und Ausbildung der hintersten Gonaden vom Amphioxus.

VON B. ZARNIK.

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Würzburg.)

Mit 4 Abbildungen.

Gelegentlich eines Aufenthaltes in München zeigte mir Herr Prof. GOLDSCHMIDT eine Schnittserie von Amphioxus mit einer abnorm gelegenen Gonade. Herr Prof. GOLDSCHMIDT hatte die Güte, mir die Serie zur Untersuchung zu überlassen, wofür ich ihm bestens danke. Eine Revision meiner eigenen Amphioxusserien zeigte mir, daß eine etwas abnorme Lagerung der hintersten Geschlechtsorgane bei Amphioxus sehr oft vorkommt. Diese atypische Ausbildung verdient wegen der eigentümlichen Lagerung der einzelnen Teile sicher einiges Interesse; derartige Abnormitäten sind außerdem eine Art Naturexperimente, die uns einige Vermutungen über die Gesetze der Entwicklung der in Frage stehenden Organe erlauben.

Das Objekt, das ich vom Herrn Prof. GOLDSCHMIDT erhielt, war ein ausgewachsenes Weibchen; die Gonade, um die es sich hier handelt, war der hinterste Eierstock der rechten Seite. Seine Lagerung erläutert uns am besten die schematische Rekonstruktion in Fig. 1. Die Segmentzahlen konnten in der Schnittserie zwar nicht genau festgestellt werden, doch dürften die in der Figur angegebenen Zahlen nur sehr wenig fehlgehen, da die Anzahl der Gonaden jederseits gewöhnlich 25—27 beträgt und die vorderste Gonade im 9.—11. Segment gelegen ist. Aus dem Rekonstruktionsbild kann man ohne weiteres ersehen, wie die in Frage kommende Gonade in ihre abnorme Lage gelangt sein dürfte. Bekanntlich entstehen die Geschlechtsorgane, wie dies BOVERI ¹⁾ zeigte, aus dem untersten Teil der Muskelsegmente, und es

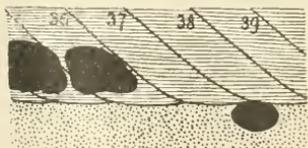


Fig. 1.

1) TH. BOVERI, Ueber die Bildungsstätte der Geschlechtsdrüsen und die Entstehung der Genitalkammern beim Amphioxus. Anat. Anz., Bd. 7, 1892.

senkt sich das Keimzellenlager bruchsackartig in die Höhle des nächst-vorderen Somiten ein; hierauf schnürt sich der die Gonade umgebende Teil dieser Höhle derart ab, daß das Geschlechtsorgan in ein Säckchen zu liegen kommt, das gegen den Peribranchialraum vorspringt, in die sogenannte Genitalkammer. In unserem Falle hat sich nun die Genitalkammer nicht in der Richtung gegen den Peribranchialraum, sondern nach unten abgeschnürt. Der Mutterboden unserer Gonade ist das 38. Segment. Die Einsenkung dürfte normal in die hinterste Partie des 37. Segmentes erfolgt sein. Das Abnorme an der Bildung war wohl die Richtung der Abschnürung der Genitalkammer, welche letztere hier jedenfalls aus dem hintersten Winkel der Höhle des 37. Somiten hervorgegangen ist und sich dementsprechend nach unten, in die Seitenfaltengallerte, eingesenkt hat. Die Gonade liegt also hier direkt unter ihrem Mutterboden, und man bekommt daher den Eindruck, als ob die zum 37. Segment gehörige Keimdrüse fehlen würde.

Weitere Aufschlüsse über den Bau dieses Ovariums gibt uns Fig. 2, die einen zentralen Querschnitt darstellt. Wir finden die Gonade unterhalb des hintersten Abschnittes des 37. Segmentes (M_{37}) in die Gallerte der Seitenfalte eingelagert. Was die Größe dieses Eierstockes anlangt, so ist er in jeder Beziehung hinter den anderen Keimdrüsen weit zurückgeblieben, es sind nur wenige ausgewachsene Eier vorhanden; es scheint wohl kein genügender Raum für eine normale Entfaltung des Ovariums vorhanden gewesen zu sein. Die Analyse der einzelnen Teile des Organes scheint auf den ersten Blick eine ziemlich schwierige zu sein, jedenfalls sind zunächst nur wenig Anklänge an den Bau eines normalen Ovariums, wie er von NEIDERT und LEIBER¹⁾ und von mir²⁾ beschrieben wurde (vgl. Schema B, Fig. 3), zu finden. Die Hüllen der Gonade sind bei genauerem Zusehen leicht zu erkennen. Es findet sich zuäüßerst zwischen der Gallerte (*Sfg*) und dem Organ ein beiderseits mit Epithel ausgekleideter Spaltraum (*Gkh*); darauf folgt eine dünne Lamelle und dann wieder beiderseits ein mit Epithel ausgekleideter Spaltraum (Kh_1), an den sich das Keimepithel anschließt. Daß das Epithel, das die Keimzellen überzieht, dem Follikel-epithel gleichkommt, ist wohl zweifellos. Die nach außen folgende Lamelle kann mithin nur der sogenannten Gonadenhülle entsprechen. Mit Immersion konnte ich diese Spalträume zwischen den Epithelien

1) L. NEIDERT und A. LEIBER, Ueber Bau und Entwicklung der weiblichen Geschlechtsorgane des *Amphioxus lanceolatus*. Zoolog. Jahrb., Bd. 18, Abt. f. Morphol., 1903.

2) B. ZARNIK, Ueber die Geschlechtsorgane von *Amphioxus*. Zoolog. Jahrb., Bd. 21, Abt. f. Morphol., 1904.

in dem ganzen Umfange der Gonade verfolgen, allerdings gibt es so viele Falten und Fältchen, daß man mehrere Schnitte abbilden müßte, um diese Verhältnisse klar zur Anschauung zu bringen. Ich gebe daher in Fig. 3 ein schematisches Schnittbild dieser Gonade wieder

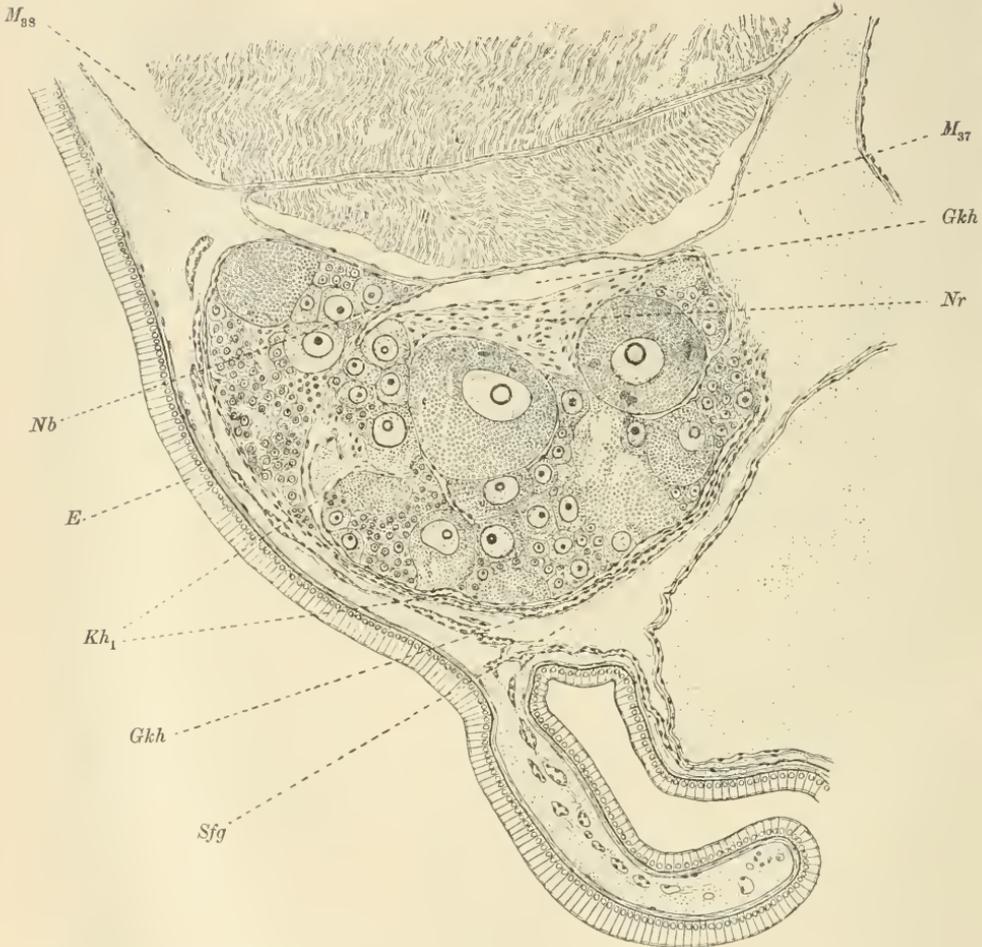


Fig. 2. Zentraler Querschnitt durch das hinterste rechte Ovarium eines erwachsenen Amphioxus. Vergr. 230:1. *E* Epidermis, *Gkh* Genitalkammerhöhle, *Kh*₁ primäre Keimhöhle, *Nb* Nabel, *Nr* Narbe, *Sfg* Seitenfaltengallerte.

und daneben zum Vergleich ein entsprechendes Schema eines normalen Ovariums. Das schematische Bild A ist gegen die Fig. 2 um 90° gedreht, damit man es leichter mit dem Schema B vergleichen kann.

Wir sehen in dem abnormen Eierstock alle Teile einer normal gebauten Gonade vertreten. Man bekommt allerdings bei Fig. 2 zu-

nächst den Eindruck, als ob einige Eier nach innen vom Keimepithel gelegen wären; bei genauerer Betrachtung zeigt es sich aber, daß alle Eier einen Follikelepithelüberzug haben, daß sie also an die primäre Keimhöhle angrenzen, wie dies bei normalen Gonaden der Fall ist. In einer Beziehung zeigt unser Ovarium, wie aus einem Vergleich der Schemata ohne weiteres ersichtlich, eine Entwicklungshemmung: es ist bloß der normal unterhalb des Nabels (der Anwachsstelle, wo das Gefäß eintritt) befindliche Teil der Gonade ausgebildet, während die

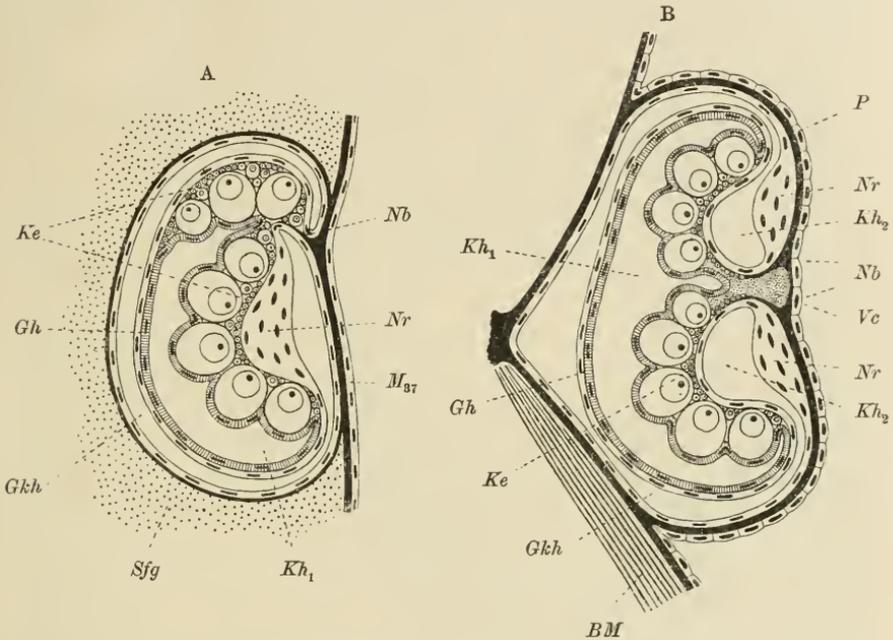


Fig. 3 A und B. Schematischer Querschnitt der in Fig. 2 dargestellten Gonade (A) und eines normalen Ovariums (B) vom Amphioxus. *BM* Bauchmuskel, *Gh* Gonadenhülle, *Gkh* Genitalkammerhöhle, *Ke* Keimepithel, *Kh₁* primäre Keimhöhle, *M₃₇* Epithel der Höhle des 37. Muskelsegmentes, *Nb* Nabel, *Nr* Narbe, *P* Peribranchialraumepithel, *Sfg* Seitenfaltengallerte, *Vc* Vena cardinalis.

obere Partie nicht zur Entwicklung gelangt ist. Dies ist ein Zustand, wie er sich auch in der Ontogenese eines normalen Ovariums findet. Ursprünglich ist das Keimepithel nur unterhalb des Nabels entwickelt; oberhalb desselben ist nur eine schmale Zone von Keimzellen ausgebildet. Erst im Laufe der Entwicklung wächst das Keimepithel vor und hinter dem Nabel nach oben; der Eierstock wird dadurch in der Ansicht von der Seite hufeisenförmig, und schließlich verschmelzen die beiden Enden des Hufeisens, so daß also das ausgewachsene Ovarium mit seinem Nabel, einem Pilz mit einem kurzen

Stiel vergleichbar, der medialen Genitalkammerwand ansitzt. Diese letzte Phase der Entwicklung dürfte bei der abnormen Gonade ausgeblieben sein.

Eigentümlich für unser Ovarium ist ferner die Lage der Narbe (*Nr*). Als Narbe bezeichnet man eine durch Wucherung und bindegewebige Differenzierung des Epithels entstandene Verdickung der medialen Wand der Genitalkammer. Beim Entleeren der Eier öffnet sich die sekundäre Keimhöhle durch einen Riß in der Narbe in den Peribranchialraum; die bindegewebige Verdickung der Ränder des Risses erleichtert den Verschuß der Oeffnung nach der Eiablage. In unserem Falle ist aber die Narbe wohl ohne jegliche funktionelle Bedeutung, denn sie liegt an einer Stelle, wo sie bei der Eiablage nur hinderlich wäre; es ist hier jener Teil des Kammerepithels, der das Keimepithel überzieht, bindegewebig differenziert.

Von Blutversorgung ist in der Serie nichts zu erkennen gewesen; es scheint mir aber sehr wahrscheinlich zu sein, daß auch die abnorme Gonade am Nabel durch eine Lakune der Stützlamelle ihr Blut erhalten haben dürfte.

Was nun die Ursache dieser abnormen Verlagerung des Eierstockes anlangt, so gibt uns die Betrachtung der hintersten Keimdrüsen junger Tiere einigen Aufschluß darüber. Fig. 4 zeigt uns einen Schnitt durch die hinterste rechte Gonade eines jungen Individuums. Wir sehen hier das aus dem 38. Segment stammende Keimzellenlager (*g*) in der untersten Partie der Höhle des 37. Somiten gelegen. Dieser Teil des Myotoms befindet sich bereits unterhalb des Ansatzes des Bauchmuskels (*BM*). Während sich nämlich dieser Muskel in der Gegend der vorderen Segmente an ihrer unteren Grenze inseriert, steigt diese Insertionslinie kaudalwärts in die Höhe, so daß die unteren Enden der Somiten in der kaudalen Körperhälfte in die Seitenfaltenhöhle (*Sfh*) vorragen. Die Gonaden, die in dieser Region zur Ausbildung gelangen, müssen also eine Lage annehmen, wie es Fig. 4 zeigt. Kommt es nun zur Abschnürung der Genitalkammer, so ist eine Vorbuchtung in den Peribranchialraum unmöglich, da ja dieser Teil des Somiten nicht an das Atrium angrenzt, sondern es kann nur eine Einsenkung in die Seitenfaltenhöhle erfolgen. Bei dem weiteren Wachstum kommt in dieser Region eine mächtige Gallertmasse zur Ausbildung, so daß schließlich die Gonade von der Seitenfaltenhöhle abgedrängt wird und ganz in die Gallerte eingebettet erscheint.

Vergleichen wir die junge und die entwickelte abnorme Gonade, so fällt es auf, daß die letztere fast um 90° gegen die Lage des jungen Ovariums gedreht ist. Der Nabel hat sich jedenfalls im Laufe der

Entwicklung lateralwärts verschoben, wohl unter dem Einfluß des bei der Entfaltung des Keimepithels eintretenden Raummangels. Daraus können wir erschließen, daß es hierbei zu Verlagerungen des Genitalkammerepithels gekommen sein dürfte, die in der normalen Entwicklung nicht vorgesehen sind.

Durch die letztere Feststellung gewinnen wir auch einiges Verständnis für die ungewöhnliche Lage der Narbe. Verfolgen wir die

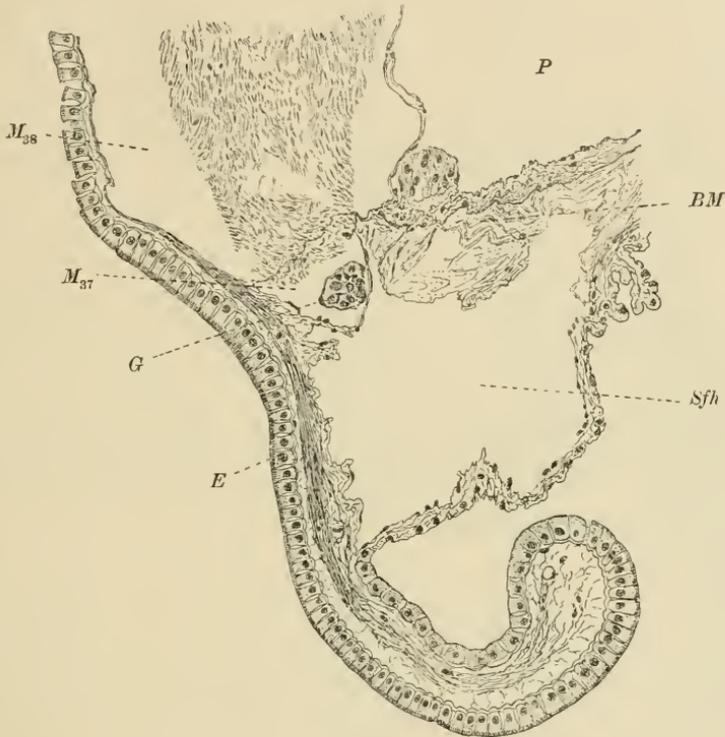


Fig. 4. Querschnitt durch die hinterste rechte Gonadenanlage eines Amphioxus von 15 mm Länge. Vergr. 400:1. *BM* Bauchmuskel, *E* Epidermis, *G* Gonadenanlage, *M₃₇* Höhle des 37. Muskelsegmentes, *M₃₈* Höhle des 38. Muskelsegmentes, *Sfh* Seitenfaltenhöhle.

normale Entwicklung des Ovariums, so sehen wir die Narbe stets zu gleicher Zeit mit der Ausbildung der sekundären Keimhöhle auftreten; man könnte da geneigt sein, beide Prozesse für voneinander abhängige Differenzierungen zu halten. Die Narbe kommt ja im normalen Fall stets genau in die mittlere Partie der sekundären Keimhöhle zu liegen, so daß sie die letztere wie eine Art Deckel abschließt. Unser Befund zeigt uns nun, daß die Entwicklung der Narbe wahrscheinlich voll-

kommen unabhängig von der Entwicklung der übrigen Teile abläuft, daß sie also eine Selbstdifferenzierung ist, denn sonst müßte sich die Narbe auch in unserem Falle an der richtigen Stelle entwickeln, da ja in dieser Beziehung die morphologischen Verhältnisse die gleichen sind wie in der normalen Entwicklung. Es dürfte sich eben das Genitalkammerepithel derart verschoben haben, daß die Bildungsstätte der Narbe an die verkehrte Seite der sekundären Keimhöhle zu liegen kam.

Nachdruck verboten.

Der Penisknochen zweier seltener Carnivoren.

Von Prof. Dr. EINAR LÖNNBERG.

(Naturhist. Reichsmuseum, Stockholm.)

Mit 2 Abbildungen.

In der letzten Zeit sind mehrere Abhandlungen von verschiedenen Autoren über den Bau des Penis und namentlich des Penisknochens erschienen. Da viel Material gesammelt werden muß, bevor gemeingültige Schlüsse gemacht werden können, und das nötige Material von gewissen Arten sehr schwer zu verschaffen ist, habe ich gemeint, daß die folgenden beiden Beschreibungen von Nutzen sein können, besonders da es fraglich ist, ob die betreffenden Knochen dieser beiden Arten in irgendeinem anderen Museum zu finden sind.

Latax lutris (LIN.).

Das Os penis von einer alten Seeotter, angeblich aus Kamtschatka, ist in Fig. 1 dargestellt. Es ist ein großer Knochen, im ganzen 160 mm lang und ziemlich dick, die größte basale Dicke ist etwa 16 mm. Im großen und ganzen ist dieser Knochenstab nach oben gebogen, so daß seine dorsale Kontur konkav ist, die ventrale konvex (vgl. Fig. 1c), aber außerdem zeigt er einige kleinere seitliche Biegungen, die auf Fig. 1a und b ersichtlich sind. Ein bißchen weniger als 3 cm vom Hinterende des Knochens ist wohl als eine sekundäre Verknöcherung vom Ansatzteil des Corpus fibrosum zu betrachten. Nach vorn davon ist der Knochen etwa dreieckig, wobei sowohl Kanten wie Flächen abgerundet sind. Die dorsale Kante ist am deutlichsten, wird aber gegen die Mitte des Knochens mehr und mehr verschwommen. Das Vorderende ist ein wenig ventralwärts gebogen, und seine untere Fläche ist etwas konkav und wird von beiden Seiten durch zwei Leisten begrenzt. Diese Leisten erhöhen sich bald zu zwei etwas nach ein-

wärts gebogenen Fortsätzen, die bald wieder nach vorn zu niedriger werden, aber auch ganz vorn einen Grenzwall für eine subterminale Konkavität bilden, wie von Fig. 1 a verdeutlicht wird. Diese Konkavität nimmt die ventrale Seite des knopfförmigen Vorderendes des Knochens ein.

Die erwähnten, diese Konkavität begrenzenden beiden Fortsätze entsprechen sicherlich den zwei „knopfförmigen Hervorragungen, die ventral und distal das Knochenende“¹⁾ bei *Lutra* überragen, obwohl das Aussehen dieser recht verschieden ist. Der Knochen selbst ist auch bei *Lutax* nicht nur absolut, sondern auch relativ größer als bei *Lutra*, obwohl das Vorderende des Knochens bei der gewöhnlichen Otter verhältnismäßig dicker ist.

Im Verhältnis zu der Größe des Tieres selbst ist der Penisknochen bei der Seeotter sehr groß, was auch daraus sich ermitteln läßt, daß er absolut etwas länger ist als der einer 2 m langen Kegelrobbe. Er ist aber weniger massiv als der des letzteren und hat keine besondere Ähnlichkeit mit dem Penisknochen der Robben, welche mehr bärenartig erscheinen.

Dagegen erinnert der Penisknochen der Seeotter viel mehr an denjenigen des Vielfraßes²⁾, in welchem letzteren man auch am

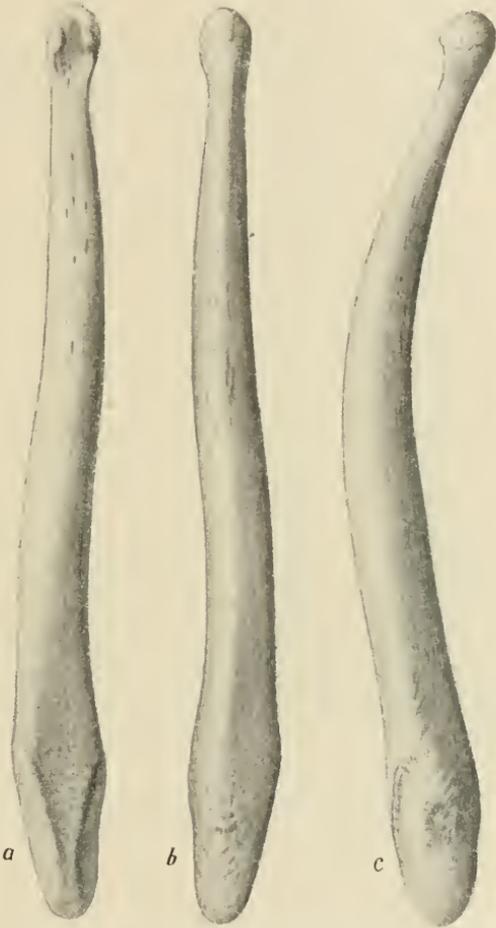


Fig. 1. Os penis der Seeotter. a ventrale, b dorsale, c Seitenansicht. Verkleinerung $\frac{2}{3}$.

1) Vgl. POHL, Jenaische Zeitschr., Bd. 45, 1909, p. 384.

2) POHL, l. c. p. 385, Fig. 3.

Vorderende eine ventrale Konkavität, die jederseits von einem Fortsatz eingeschlossen ist, findet. Das Os penis von *Latax* ist also von einem ziemlich einfachen Mustelinentypus.



Fig. 2. Os penis von *Bassariscus sumichrasti notinus* THOS. *a* von der Seite, *b* von unten gesehen. 2 \times vergr.

Bassariscus sumichrasti notinus THOS.

Der Penisknochen eines Exemplares dieses seltenen Tieres aus Irazo, Costarica¹⁾ ist in Fig. 2 dargestellt. Er ist beinahe ganz gerade, nur am Vorderende leicht gebogen. Seine Totallänge ist 43 mm. Er ist ziemlich schlank und beinahe zylindrisch, nach vorn allmählich schmaler werdend und basal sowohl auf der oberen wie der unteren Seite eine kleine flache Ebene zeigend. Am Vorderende ist er nicht nur mit den „zwei condylenartigen Vorsprüngen“, die GILBERT²⁾ von *Procyon* beschreibt, versehen, sondern nach vorn davon setzt sich der Knochen weiter etwas fort und endet mit einem terminalen größeren, condylusartigen Knopf, wie aus Fig. 2 ersichtlich ist.

Das Os penis von *Bassariscus* ist also von demjenigen des verwandten *Procyon* recht verschieden, besonders da das letztere außerdem stark S-förmig gebogen ist.

- 1) Es ist ursprünglich als „aus Panama“ beschrieben.
- 2) Morphol. Jahrb., Bd. 18, Leipzig 1892, p. 818.

Nachdruck verboten.

Ueber die regelmäßige Orientierung der Eier im Uterus der Ratte.

Von Dr. VICTOR WIDAKOWICH, Assistent am Embryologischen Institute der Wiener Universität.

Mit 1 Tafel und 2 Abbildungen im Text.

Eine kurze Mitteilung über den im folgenden näher ausgeführten Gegenstand wurde im Juni dieses Jahres in der Wiener Morphologisch-physiologischen Gesellschaft gebracht¹⁾. Da die aufgefundenen Tatsache prinzipiell interessant ist, scheint es mir nicht unberechtigt zu sein, hier eine etwas eingehendere Darstellung zu geben. Ist es doch sehr merkwürdig, daß die medianen Sagittalebene der Embryonen eines Säugers einander parallel sind, da man doch viel eher vermuten würde, daß die Keime im Uterus regellos gelagert sind.

Was die Lage der Embryonen der Ratten und Mäuse im Uterus betrifft, so waren schon früheren Untersuchern, die sich mit der ersten Entwicklung des Eies und der Frage der Eieinbettung beschäftigten, gewisse Eigentümlichkeiten aufgefallen. So hatte KUPFFER²⁾ angegeben, daß man durch die dem Uterusepithel bereits anhaftenden Keimblasen Längsschnitte erhält, wenn man normal auf das Mesometrium schneidet und „später, nachdem die Einstülpung begonnen“, durch Schnitte parallel der Fläche des gespannt gedachten Mesometrium gute Längsschnitte durch den Eizylinder erzielt. Um rasch zu vergegenwärtigen, wie dies zu verstehen ist, seien die beiden Figg. 1 und 2 gebracht. Fig. 1 ist das Bild eines Längsschnittes durch eine Keimblase der Ratte vom 4. Tage nach der Befruchtung. Es ist ohne weiteres klar, wie Querschnitte durch verschiedene Teile eines derartigen Stadiums aussehen müssen. Längsschnitte, wie den hier abgebildeten, erhält man nun nach KUPFFERS Angabe, wenn man normal auf das Mesometrium schneidet. Aus der Keimblase, von deren Bau Fig. 1 eine deutliche

1) V. WIDAKOWICH, Ueber die gesetzmäßige Orientierung der Eier im Uterus der Ratte. Verhandlg. d. Morphol.-physiol. Gesellsch. z. Wien, Jg. 1909/1910.

2) C. KUPFFER, Das Ei vom *Arvicola arvalis* und die vermeintliche Umkehr der Keimblätter an demselben. Sitz.-Ber. d. k. k. Akad. d. Wiss., II. Kl., 1882.

Vorstellung ermöglicht, entsteht im Laufe von wenigen Tagen durch Auswachsen und Hohlwerden des verdickten Anteils ein Gebilde, das in Fig. 2, ebenfalls im Längsschnitte, schematisch dargestellt ist. Die Keimblase dieses Stadiums besteht aus Ektoderm (schwarz) und Entoderm (schraffiert, in eine einfache, innere Begrenzungslinie übergehend), ist von drehrundem Querschnitt und besitzt keinerlei Differenzierung, die eine Unterscheidung von rechts und links ermöglichen würde. KUPFFER sagt nun, daß man durch solche Keime Längsschnitte erhält,



Fig. 1.

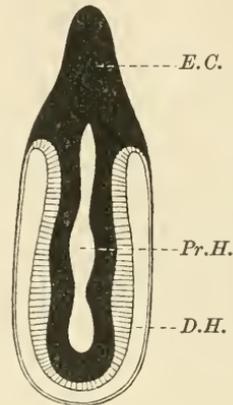


Fig. 2.

Fig. 1. Längsschnitt durch eine Keimblase der Ratte vom 4. Tage nach der Befruchtung.

Fig. 2. Schematischer Längsschnitt durch eine Keimblase der Maus (Ratte) vom 7. Tage nach der Befruchtung. (Nach SOBOTTA.) *E.C.* Ectoplacentalconus. *Pr.H.* Proamnionhöhle. *D.H.* Dottersackhöhle.

wenn man parallel der Fläche des gespannt gedachten Mesometrium schneidet. KUPFFERS Angaben entsprechen den Tatsachen, doch fällt die eigentümliche, auf zwei Spezialfälle sich beschränkende Form der Aussage auf, die vermuten läßt, daß sich KUPFFER über das Wesentliche der Sache nicht klar geworden ist. Man bekommt ja durch das erste Stadium z. B. auch dann Längsschnitte, wenn man parallel zur Fläche des gespannt gedachten Mesometrium schneidet und durch das zweite Stadium auch dann, wenn man normal auf das Mesometrium schneidet. Es liegen nämlich die Keime in den Anschwellungen des Uterus so, daß man (bis zum Stadium der bilateralen Differenzierung) bei unendlich vielen Schnittrichtungen Längsschnitte erhält, nämlich bei allen, die jene Querachse des Uterushornes treffen, die durch die Mitte der keimbergenden Anschwellung und das gespannt gedachte Mesometrium geht.

SELENKA¹⁾ hatte erkannt, daß der Keim der Muriden in bezug auf links und rechts determiniert ist, sobald die Bildung des Mesoderms begonnen hat. Dies zur Anschaulichkeit zu bringen, ist Aufgabe der Figg. 3 und 4 der Tafel. Fig. 3 a ist die Vorderansicht eines Keimes, in dem durch die Bildung des Mesoderms die bilaterale Symmetrie aufgetreten ist. Der helle Streifen im unteren Drittel der Figur ist der in der Hinterwand des Keimes gelegene Primitivstreifen. Da bekanntlich die Embryonen der Muriden in den frühen Entwicklungsstadien U-förmig gekrümmt sind, enthält der dem Primitivstreifen gegenüberliegende Teil, der in der Seitenansicht Fig. 3 b mit einer Klammer bezeichnet ist, in seinem Ektoderm (der innere, dunklere Kontur) die Anlage des Zentralnervensystems. Die rechte Seite der Zeichnung Fig. 3 a entspricht der linken Körperseite des Embryo. Fig. 3 b ist die linke Seitenansicht. Das Vorderende des Primitivstreifens (Fig. 3 a mit einem x bezeichnet) liegt, was die Orientierung des Keimes im Uterus betrifft, dem Mesometralansatze abgewendet (antimesometral), das Hinterende demselben zugewendet (mesometral). Das im Bereiche des Primitivstreifens gebildete Mesoderm wächst flügel förmig zwischen Ektoderm und Entoderm. Bei durchfallendem Lichte verursacht es den in der Seitenansicht Fig. 3 b im unteren Drittel des Keimes sichtbaren, zarten Schatten. Fig. 4 ist das Bild eines Querschnittes durch den Mesoderm bildenden Bezirk eines Keimes von der Entwicklungsstufe des in Fig. 3 abgebildeten Stadiums. Es ist leicht einzusehen, daß die linke Seite der Zeichnung der rechten Körperseite des rückenkonkaven Embryo entspricht, da man in dem mittleren, sich nach links und rechts erstreckendem Zellverbände das aus dem Primitivstreifen hervorstwachsende Mesoderm erkennt. Das äußere, einschichtige Epithel ist Entoderm („viscerales Blatt des Dotterentoderms“), die zu innerst gelegene Zellmasse Ektoderm („sekundäres embryonales Ektoderm“). Während SELENKA aus der Kenntnis dieser Verhältnisse durch Prüfung, inwiefern die KUPFFERschen Angaben für diese Stadien gälten, zu dem im folgenden mitgeteilten Ergebnis hätte gelangen können, befand sich DUVAL²⁾, der sich ebenfalls auf das eingehendste mit der ersten Entwicklung der Muriden beschäftigte, bezüglich der Deutung des Baues der Keime ganz im Unklaren. Er betont ausdrücklich, daß bei den Stadien, bei

1) E. SELENKA, Studien über Entwicklungsgeschichte der Tiere. 1. Heft. Keimblätter und Primitivorgane der Maus. Wiesbaden 1883. Studien zur Entwicklungsgeschichte der Tiere. 3. Heft. Die Blätterumkehr.

2) M. DUVAL, La placenta des rongeurs. (Suite 1.) Troisième partie. Journal de l'Anat. et de la Physiol. etc., 1891.

denen er die Mesodermbildung beschrieb, eine Orientierung des Keimes nicht möglich ist. Er fühlte sich versucht, den Entstehungsort des Mesoderms an der zukünftigen „vorderen Seite“ des Embryo zu suchen. Aus diesem Grunde konnte er ebensowenig, wie ein ganz moderner Autor, MELISSENO¹⁾, für den SELENKAS Untersuchungen scheinbar nicht existierten, die Beobachtung machen, daß die Keime im Uterus regelmäßig orientiert sind. Auch BURCKHARD²⁾ studierte sehr genau die Implantation des Eies der Maus. Nach diesem Autor gilt als Regel ohne Ausnahme, daß sich die Eier in die antimesometralen Buchten des Uteruslumens einsenken. Mit großer Gründlichkeit beschreibt BURCKHARD eine Reihe von interessanten Details, die bei der Einbettung beobachtet werden können, kommt aber nicht auf die Orientierung der Embryonen zu sprechen. Anlässlich meiner Untersuchungen³⁾ über die erste Bildung der Körperform bei Entypie des Keimes konnte ich wohl die Angaben KUPFFERS, SELENKAS und BURCKHARDS bestätigen. Aber erst die Tatsache, daß in einer zufällig aufgefundenen, aus der Verschmelzung zweier Keimblasen hervorgegangenen Doppelbildung im Stadium des Primitivstreifens beide Primitivstreifen gleich gerichtet waren, führte mich zu weiteren Untersuchungen. Die Frage, wieso es denn käme, daß bei der großen Anzahl von Orientierungsmöglichkeiten der Keime zueinander gerade diese spezielle, durch die Parallelität der medianen Sagittalebene ausgezeichnete eintrat, führte zu der Antwort, daß die Primitivstreifen aller Keime gleich gerichtet sind, da diese in einer ganz bestimmten, regelmäßigen Weise im Uterus orientiert sind, die in gewisser Beziehung an die seit langem bekannte Orientierung des Keimes im Vogelei erinnert. Diese Regel lautet bekanntlich [zitiert nach HERTWIG⁴⁾]: „Wenn man ein Ei so vor sich hinlegt, daß der stumpfe Pol nach links, der spitze nach rechts sieht, so zerlegt eine die beiden Eipole verbindende Linie die Keimscheibe in eine dem Beobachter zugekehrte Hälfte, welche zum hinteren Ende des Embryo wird, und in eine vordere, zum Kopfende sich entwickelnde Hälfte.“ Auch die „loi de l'orientation de l'embryon chez les Insectes“ von HALLEZ⁵⁾

1) H. MELISSENO, Die Entwicklung des Eies der Mäuse etc. Arch. mikr. Anat., Bd. 70, 1907.

2) G. BURCKHARD, Die Implantation des Eies der Maus etc. Arch. mikr. Anat., Bd. 57, 1901.

3) V. WIDAKOWICH, Ueber die erste Bildung der Körperform bei Entypie des Keimes etc. Zeitschr. wiss. Zool., Bd. 94, 1909.

4) O. HERTWIG, Handbuch der Entwicklungslehre der Wirbeltiere, Bd. 1, Jena 1906.

5) P. HALLEZ, Comptes rendus des sciences de l'Acad. etc., T. 103, p. 606—608, und ibid. 10. Aug. 1885.

gehört hierher. Dieses „Gesetz“ besagt, daß das Ei z. B. von *Hydrophilus* und *Locusta* bereits im Ovarium genau den Achsen des Muttertieres entsprechend orientiert liegt, so daß nicht nur Kopf und Schwanz des künftigen Embryo, sondern auch Rücken und Bauchseite den entsprechenden Teilen der Mutter analog orientiert sind. Die Regel nun, nach der die Keime der Muriden nach dem Auftreten des Mesoderms (bis zu ihrer ebenfalls stets nach einer bestimmten Seite sich vollziehenden Rotation) gelagert sind, läßt sich ganz allgemein folgendermaßen ausdrücken: Alle Keime liegen so, daß ihre mediane Sagittalebene auf der Längsachse des Uterushornes normal steht. Wird noch dem Umstande Rechnung getragen, daß die Eieinbettung an der dem Ansatz des Mesometriums gegenüberliegenden Wand der Uterushöhle stattfindet, so lautet die Regel: Denkt man sich ein Uterushorn des auf dem Rücken liegenden Tieres, dessen Kopf einem abgewendet, dessen Schwanz einem zugewendet ist, an seinem Mesometrium gespannt, so stehen erstens die Sagittalebene der embryonalen Körper normal auf der Längsachse des Uterus, und so sind zweitens die rostralen wie auch die kaudalen (wegen der U-förmigen Krümmung der Embryonen) Körperenden dem Beschauer abgewendet, der offene Darm dem Beschauer zugekehrt. Es ist klar, daß bezüglich der Lage der rostralen sowie der kaudalen Körperenden zwei Möglichkeiten bestehen. Die rostralen, resp. die kaudalen Körperenden können in Beziehung auf die Mutter mit Rücksicht auf den kranio-kaudalen Verlauf der Uterushörner entweder medialwärts oder lateralwärts gerichtet sein. Beide Möglichkeiten sieht man verwirklicht. Das Schema Fig. 5 ist nach zwei bestimmten Befunden angefertigt. Sowohl in Fig. 5a wie in b liegen je zwei Keime nach der ersten und je zwei nach der zweiten Möglichkeit. Das Schema stellt Längsschnitte durch Uterushörner dar, die normal auf das gespannte Mesometrium geführt sind und sämtliche Eikammern so eröffnen, daß die Keime an identischen Stellen vom Schnitte getroffen sind. *O.E* bezeichnet das ovarielle, *V.E* das vaginale Ende des Uterushornes. Das Ektoderm ist schwarz, das Mesoderm und das der Einfachheit halber in einer (statt in zwei) Linien gezeichnete Entoderm grau. Die Decidua ist hellgrau, die Uteruswand weiß.

Fig. 5a betrifft einen Uterus, dessen Embryonen im Stadium der Mesodermbildung waren. Der schematische Querschnitt des Keimes wird durch Vergleich mit der Fig. 4 verständlich. Die medianen Sagittalebene der Embryonen sind zueinander parallel. Ist das gezeichnete Uterushorn ein linkes, so sind die rostralen Enden der beiden, dem Ovarium näher liegenden Embryonen medialwärts gerichtet. Fig. 5b ist das Schema eines Uterus, dessen Embryonen viel weiter

entwickelt sind. Auch hier sind die medianen Sagittalebene der Embryonen zueinander parallel. Zur Erklärung der Gestalt der Querschnitte möge Fig. 6 dienen. Sie ist das Bild einer aus dem Uterus auspräparierten, ca. $2\frac{1}{4}$ mm langen, bei auffallendem Lichte in Seitenansicht (wie Fig. 3b) gezeichneten Keimblase von ca. 9 Tagen. Die Keimblase, im Stadium der Fig. 3 zylindrisch, wurde kugelförmig. Der rückenkonkave Embryo ist deutlich differenziert, vom Amnion umgeben. Der rostrale Schenkel des Embryo liegt links, unter dem Vorderende der Medullarwülste wölbt sich das Herz vor, die Einziehung unterhalb des Herzens entspricht der vorderen Darmforte. Der kaudale Schenkel des Embryo setzt sich in die Allantois fort, die birnförmig über das Amnion hinausragt. Ein Querschnitt in der Höhe der Darmforte (Fig. 5b) zeigt den Darm als Ring, die von Ektoderm und Mesoderm begrenzte Amnionhöhle *A* und die durch Spaltung des Mesoderms in zwei Blätter entstandene Pleuroperitonealhöhle *P.H.* Die Medullarwülste sind vom Schnitte zweimal getroffen.

Diese Orientierung der Embryonen bleibt so lange erhalten, als der rückenkonkave Zustand anhält.

Wie RAVN¹⁾ gezeigt hat, gehen die Embryonen aus diesem Zustande in den der Rückenkonvexität in der Weise über, daß der Embryo „seinen Körper um dessen Längsachse rechtsum“ dreht, „indem er seine gekrümmte Form beibehält, so daß er nach erfolgter Drehung die jetzt in der Längsrichtung konvexe Dorsalfläche gegen die Innenwand der Keimblase wendet, während ja früher die (damals konvexe) Ventralfläche sich gegen dieselbe kehrte“. Da, wie ich sehe, diese Rechtsdrehung nicht in allen Eikammern gleichzeitig beginnt, geht die symmetrische Lagerung der Embryonen mit dem Verschwinden der Rückenkonkavität verloren.

Ob bei anderen Säugern, die mehrere Junge werfen, eine analoge oder ähnliche Gleichartigkeit der Lagerung der Embryonen besteht, konnte ich mangels geeigneten Materiales nicht feststellen. Da Ratte und Maus dieses Phänomen zeigen, würde ich vermuten, daß sie zumindest bei allen jenen Säugern besteht, welche die sogenannte Entypie des Keimes aufweisen.

Wenn man bedenkt, daß die Uterushörner im graviden wie im nicht-graviden Zustande niemals eine gerade, sondern stets eine mehr oder weniger stark gewundene Lage einnehmen, daß das Uteruslumen nicht regelmäßig gestaltet, sondern von zahlreichen, radiär angeordneten, größeren und kleineren Buchten begrenzt ist, daß die Eier beim Aus-

1) E. RAVN, Zur Entwicklung des Nabelstranges der weißen Maus. Arch. f. Anat. u. Entwicklungsgesch., 1894.

tritte aus den platzenden Follikeln und während des Transportes durch den Flimmerstrom der Tube und des Uterus¹⁾ notwendig komplizierte Bewegungen ausführen müssen, erscheint jeder Versuch irgendeiner grob mechanischen Erklärung der gesetzmäßigen Lagerung der eingebetteten Keime fruchtlos. BURCKHARDS Annahme, daß die Einsenkung der Eier in die antimesometralen Buchten des Uteruslumens wahrscheinlich durch aktive Kontraktionen der Uterusmuskulatur verursacht werde, dürfte wenig befriedigen. Schon die Tatsache, daß der Flimmerstrom des Uterus die Eier normalerweise in bestimmten, ziemlich regelmäßigen Distanzen absetzt, ist gegenwärtig keiner weiteren Erklärung zugänglich. Geht man von dem Befunde aus, der uns das mit einer kleinen Furchungshöhle versehene Ei mit der Verdickung der Wand mesometralwärts gerichtet, am Uterusepithel angelagert zeigt, so scheinen mir, ganz im allgemeinen, bezüglich der Orientierung der medianen Sagittalebene der Embryonen vor allem zwei Modalitäten in Betracht zu kommen. Die erste wäre diese: das Ei enthält, noch ehe es den Primitivstreifen gebildet hat, potentiell an jeder Stelle eines bestimmten, ringförmigen Bezirkes des primären embryonalen Ektoderms die Fähigkeit, Mesoderm zu entwickeln. Bei dieser Annahme erscheint für den Entstehungsort des Mesoderms eine Lagebeziehung der Eier maßgebend zu sein. Die zweite Modalität wäre folgende: das Ei enthält an einer einzigen Stelle des genannten Bezirkes die Fähigkeit, Mesoderm zu bilden. Nimmt man das an, so muß man in einer ganz bestimmt gearteten Tätigkeit des Flimmerstromes das Entscheidende erblicken. Man müßte sich vorstellen, daß das in den Uterus eintretende Ei vom Flimmerstrom so gerollt und gewendet würde, daß die das Mesoderm bildende Stelle in eine Ebene fällt, die normal auf der Längsachse des Uterus steht.

Bezüglich der angewendeten Technik sei folgendes bemerkt. Stadien, wie das der Fig. 6 a, die eine Länge von 2 mm erreicht haben, sind schon der makroskopischen Präparation zugänglich. Es genügt, die Uterushörner in gestrecktem Zustande zu fixieren und nach vollzogener Härtung mit dem Rasiermesser eine Eikammer nach der anderen entsprechend zu eröffnen. Zur Präparation jüngerer Stadien bedarf man des Mikrotoms. Da ein Keim des Stadiums der Fig. 5 a wenig mehr als 1 mm Länge hat und sein Primitivstreifen gar nur ca. $\frac{1}{5}$ mm mißt, gelingt es natürlich nicht, aus einem Uterus mit beispielsweise nur drei Eikammern einen Schnitt zu gewinnen, der alle drei Embryonen in der Höhe des Primitivstreifens oder einer anderen charakteristischen Stelle getroffen enthält. Ein Weg wäre der, den Uterus in Serienschritte zu zerlegen und aus den einzelnen

1) V. WIDAKOWICH, op. cit. p. 253.

Schnitten den für jede Eikammer charakteristischen Schnitt auszusuchen. Das Präparat wirkt dann wohl beweisend, aber nicht anschaulich. Einfach und überzeugend wirkt es bei folgender Art der Präparation, die ich anwandte. Das in gestreckter und möglichst regelmäßiger Lage fixierte Uterushorn wird so in Celloidin eingebettet, daß man einen Block von der Form eines Parallelepipeds erhält (Papierschachtel). Aus dem Blocke schneidet man die einzelnen Eikammern unter Anwendung solcher Schnittrichtungen heraus, daß man die einzelnen kleinen Blöckchen richtig zu dem ganzen Stücke wieder zusammensetzen könnte. Die Blöckchen werden nun der Reihe nach mit dem Mikrotom in Schnitte zerlegt. Man schneidet unter fortwährender Kontrolle mit dem Mikroskop so weit, bis man auf eine charakteristische Stelle des Eizylinders, also beispielsweise auf den Anfang, die Mitte des Primitivstreifens oder den Kopffortsatz trifft. Der gewählte Schnitt wird aufgehoben, mit den übrigen Eikammern verfährt man in derselben Weise. Färbt man nun die Schnitte mit einer Farbe, die auch das Celloidin leicht tingiert (altes Hämatoxylin), so gelingt es unter Berücksichtigung der gewählten Teilungsschnitte leicht, die einzelnen Mikrotomschnitte zu einem Bande zu vereinigen, das, auf dem Objektträger montiert, ähnlich dem Schema der Fig. 5a wirkt.

Wien, im November 1910.

Tafelerklärung.

<i>A</i> Amnionhöhle	<i>P.H</i> Pleuroperitonealhöhle
<i>E.C</i> Ectoplacentarconus	<i>Pr.H</i> Proamnionhöhle
<i>e.Ec</i> embryonales Ektoderm	<i>P.S</i> Primitivstreifen
<i>M</i> Mesoderm	<i>S.F.a</i> Schwanzfalt des Amnion
<i>O.E</i> ovarielles Ende des Uterus	<i>v.D</i> viscerales Blatt des Dotterentoderms
<i>p.D</i> parietales Blatt des Dotterentoderms	<i>V.E</i> vaginales Ende des Uterus.

Fig. 3. a Aus der Decidua auspräparierte Keimblase der Ratte vom Anfange des 8. Tages, Länge des ganzen Objektes $1\frac{1}{4}$ mm. Formol-Alkoholfixierung. Schwache Hämatoxylinfärbung, Zedernöldurchtränkung, durchfallendes Licht, Ansicht von vorn. 21 : 1. b Dieselbe Keimblase von der Seite gesehen. Das parietale Blatt des Dotterentoderms ist größtenteils abpräpariert.

Fig. 4. Schnitt durch die Mitte des Primitivstreifens einer aus der Decidua auspräparierten, dem Objekt der Fig. 3 ähnlichen Keimblase der Ratte. Formol-Alkoholfixierung, 15 μ dicker Celloidinschnitt. 210 : 1. Das parietale Blatt des Dotterentoderms fehlt.

Fig. 5. a Schematischer Längsschnitt durch den trächtigen Uterus einer Ratte, normal auf das gespannte Mesometrium. Alle vier Keime sind in der Mitte des Primitivstreifens quer durchschnitten. Die medianen Sagittalebene der Keime sind parallel. Ektoderm schwarz, Mesoderm und Entoderm grau, Decidua hellgrau, Uteruswand, Ovarium weiß. Das Entoderm ist als einfache Linie dargestellt, der Querschnitt durch den Embryo ist im Verhältnis zu den übrigen Dimensionen bedeutend zu groß gezeichnet. b Ein Längsschnitt wie a, jedoch durch ältere Embryonen. Die Chorda dorsalis ist nicht eingezeichnet.

Fig. 6. Seitenansicht einer aus der Decidua auspräparierten Rattenkeimblase, deren Embryo 5 Urvirbelpaare gebildet hat. ZENKERSche Flüssigkeit, Alkohohlärtung. Bei auffallendem Lichte auf dunklem Hintergrunde gezeichnet. 21 : 1.

Die Fig. 3, 4, 6 sind meiner oben zitierten Publikation entnommen.

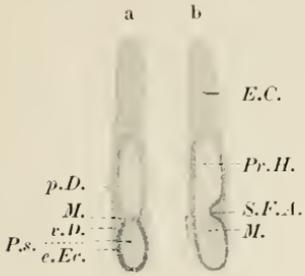


Fig. 3.

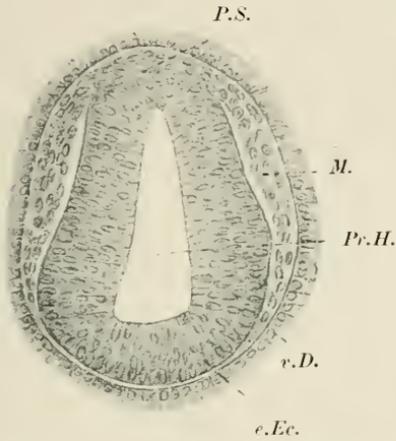


Fig. 4.



Fig. 6.

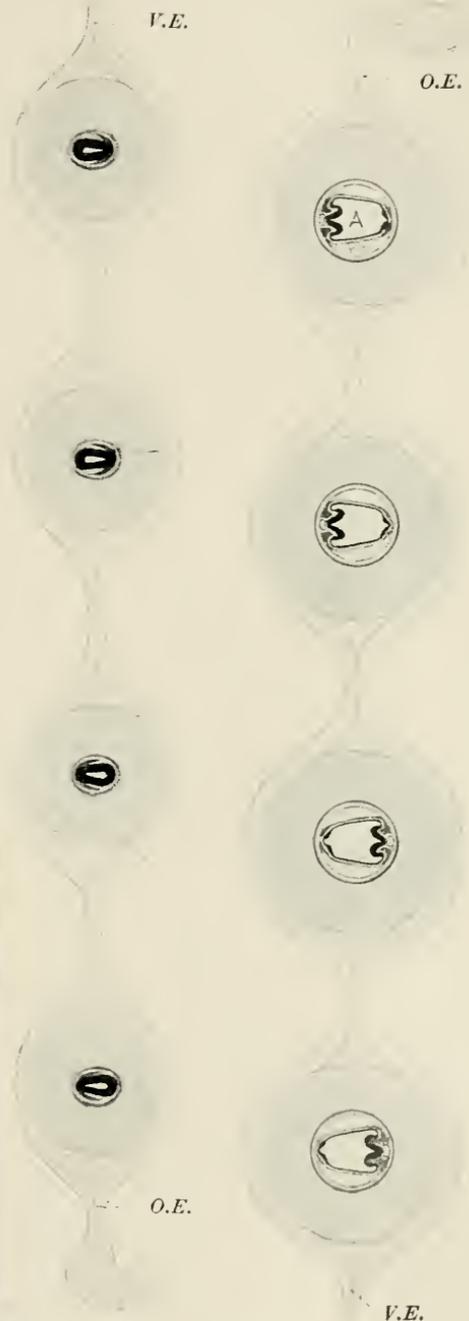


Fig. 5.

Nachdruck verboten.

Ein neues Schädelmodell (*Lepus cuniculus*).

Von Dr. MAX VOIT, Göttingen.

Mit einer Abbildung.

Einem Wunsche des Herrn FRIEDRICH ZIEGLER in Freiburg i. B. entsprechend, will ich mit wenigen Worten auf ein neuerdings von ihm hergestelltes Modell aufmerksam machen, durch welches die bekannte Schädelmodellserie (die bisher die Schädel von *Rana fusca*, *Lacerta*



Diese Abbildung zeigt das Modell in etwa $\frac{1}{4}$ seiner Größe.

agilis, *Gallus domesticus*, *Echidna aculeata*, *Homo sapiens* umfaßt weiter vervollständigt wurde. Dem neuen ZIEGLERSchen Modell liegt als Original zugrunde ein von mir hergestelltes und in meiner Arbeit über das Kaninchencranium (*Anat. Hefte*, herausgegeben von MERKEL und BONNET, Abt. I, Heft 116, Bd. 38, H. 3) ausführlich beschriebenes Plattenmodell. Es stellt Knorpelschädel und Deckknochen (diese nur auf der rechten Seite) eines Kaninchenembryos von 45 cm gr. Länge in 20-facher Vergrößerung dar. Eine kurze Erläuterung ist von mir dem Modell beigegeben.

Nachdruck verboten.

**L'Ipofisi faringea nella prima e seconda infanzia.
Suoi rapporti colla mucosa faringea e coll'ipofisi centrale¹⁾.**

Per il Prof. CITELLI, Catania.

(Ricerche fatte nell'Istituto anatomico della R. Università.)

Con 11 figure.

Anzitutto pochi cenni di storia retrospettiva sull'argomento (limitandoci però alle ricerche che riguardano l'uomo), cenni che riferirò con esattezza e scrupolosa onestà; in modo da dare a ogni Autore quella parte di merito che gli spetta.

La presenza di resti del primitivo peduncolo ipofisario in corrispondenza la vòlta del faringe nasale, prima dei lavori di KILLIAN, ERDHEIM e dei pochi recentissimi che ad essi seguirono, era considerato come un reperto molto raro nel feto umano, eccezionalissimo invece dopo la nascita. Nel 1860, difatti, LUSCHKA²⁾ descrisse in un feto umano mostruoso la presenza di un diverticolo epiteliale cavo unito al lobo ghiandolare dell'ipofisi, diverticolo che attraversava dall'alto in basso (fino alla vòlta del faringe) il corpo dello sfenoide: egli credette si trattasse di una disposizione teratologica. Poco dopo lo stesso Autore, studiando la borsa faringea, richiamò l'attenzione sul peduncolo ipofisario³⁾, alla cui trasformazione credette attribuire l'origine della suddetta borsa (opinione questa che fu poi contraddetta da DURSY, GANGHOFFNER, NOORDEN etc.).

Dopo LUSCHKA, FRORIEP, solo incidentalmente, disse di avere riscontrato tracce evidenti del peduncolo ipofisario in parecchi feti umani di 3 mesi⁴⁾. Nel 1887 SUCHANNEK⁵⁾ descrisse un caso interessantissimo (riguardante una bambina di 4 anni, morta di difterite) in cui

1) Comunicazione fatta al XIII. Congresso italiano di Oto-rinolaringologia, Roma, 1° Aprile 1910.

2) LUSCHKA, Hirnanhang und Steißdrüse. Berlin, 1860.*

3) Idem, Der Schlundkopf des Menschen. Tübingen, 1866.

4) FRORIEP, Kopfteil der Chorda dorsalis bei menschlichen Embryonen. Beiträge zur Anatomie und Embryologie, als Festgabe für J. HENLE, 1882.

5) SUCHANNEK, Ein Fall von Persistenz des Hypophysenganges. Anat. Anzeiger, 1887.

esisteva nella mucosa della vòlta faringea un cordone, pieno, di tessuto ipofisario, il quale, continuandosi attraverso l'osso sfenoide, si univa in alto colla ghiandola pituitaria. Questa, che rappresenta la prima osservazione di ipofisi faringea nella vita post-embrionale, rimase unica fino a pochi anni fa.

Nel 1888 KILLIAN, studiando la bursa e la tonsilla faringea su sezioni sagittali di crani umani embrionali e fetali, trovò in 5 feti su 11 da lui esaminati un cordone ipofisario sulla vòlta del faringe nasale, cordone ipofisario che corrisponde precisamente a quella che noi oggi chiamiamo ipofisi faringea. L'Autore trovò con frequenza tracce del peduncolo ipofisario nella vòlta del faringe, fino al 7° mese della vita fetale. In un feto di 8 mesi da lui esaminato, egli non parla della presenza dell'ipofisi faringea, e non esaminò feti in un periodo più avanzato¹⁾. Sono molto interessanti quindi (quantunque si trattasse di fatti rilevati solo incidentalmente e senza dare ad essi tanta importanza) i reperti del KILLIAN; da cui risultava che il primitivo peduncolo ipofisario persisteva molto più a lungo di quanto fin allora s'era creduto.

Fino alla sudetta epoca, intanto, non si sospettava nulla di ciò che ci hanno fatto conoscere sulla ipofisi faringea dell'uomo le ricerche eseguite solo in questi ultimi 3 anni. Come abbiamo accennato, difatti, i reperti avuti al riguardo, fino al lavoro di KILLIAN incluso, si ottennero quasi sempre incidentalmente (nel corso cioè di ricerche che tendevano ad altro scopo) e furono anche incidentalmente riportati nei relativi lavori. Da un canto perciò i ricercatori che li avevano trovati non diedero a essi la dovuta importanza, dall'altro i sudetti reperti rimasero sconosciuti del tutto o non destarono tanto interesse alla massima parte degli studiosi. Fu per tali ragioni che non vennero eseguite delle ricerche ad hoc, le quali avrebbero fatto fare molto tempo prima le scoperte che si son fatte solo in questi ultimissimi anni.

Dal 1888 in poi non è comparso alcun lavoro che si fosse occupato dei possibili resti del primitivo peduncolo ipofisario nella vita post-embrionale dell'uomo. Ciò fino al 1904, anno in cui ERDHEIM²⁾, comunicando alla Imperiale Accademia delle scienze di Vienna un lavoro sui tumori del peduncolo ipofisario e sui colesteatomi dell'encefalo, fece rilevare (anch'esso incidentalmente) che con costanza non solo

1) KILLIAN, Ueber die Bursa und Tonsilla pharyngea. *Morphol. Jahrbuch*, 1888.

2) ERDHEIM, Ueber Hypophysenganggeschwülste und Hirncholesteatome. *Sitzungsber. d. K. Akad. d. Wissensch. in Wien, Abt. 3, Bd. 113*, 1904.

nel feto umano ma anche in tutti i neonati da lui osservati (l'Autore esaminò 6 neonati) si trovava un cordone di tessuto ipofisario nello spessore della mucosa della vòlta faringea, cordone ch'egli per il primo chiamò ipofisi faringea. Tali osservazioni però (che del resto riguardavano il neonato), comunicate solamente all'Accademia Viennese, vennero conosciute dal pubblico scientifico qualche anno dopo, e soprattutto verso il 1907, epoca in cui comparve un interessante lavoro di ARAI¹⁾. Quest'Autore, studiando il contenuto del canale cranio-faringeo, oltrechè in alcuni mammiferi (conigli e gatti), in 4 feti umani, trovò in 2 di tali feti (uno di 6 mesi e uno di 9 mesi) l'ipofisi faringea descritta da ERDHEIM. Trovò inoltre costantemente nel feto umano rapporti circolatori soprattutto venosi tra il connettivo profondo (compreso il periostio) della vòlta nasale e della vòlta faringea e il fondo della sella Turcica, attraverso il corpo dello sfenoide.

Le sudette ricerche, però, di ERDHEIM e ARAI, se avevano dimostrato che il peduncolo ipofisario nell'uomo dura spesso fino alla nascita, da tutti, o quasi, invece si pensava, che esso dovesse scomparire a poco a poco nella vita extrauterina: ciò dichiara lo stesso HABERFELD il quale, per consiglio di ERDHEIM, intraprese, come vedremo, delle ricerche interessanti sull'ulteriore destino nell'uomo della ipofisi faringea trovata nel neonato. Nessuno quindi sospettava quello che risultò anzitutto dalle ricerche del CIVALLERI, e poi da quelle di HABERFELD e mie, che cioè l'ipofisi faringea rappresenta un organo quasi costante nell'uomo in tutte le età della vita extrauterina; un organo cioè, normale, non regressivo, ma funzionante.

CIVALLERI difatti fu il primo fra tutti che trovò con molta frequenza nell'uomo adulto l'ipofisi faringea, la quale presentava elementi cellulari identici a quelli dell'ipofisi centrale. Egli nel Dicembre 1907 comunicò la prima volta all'Accademia di Medicina di Torino²⁾ una nota preventiva, in cui diceva di aver trovato l'ipofisi faringea 8 volte su 11 cadaveri esaminati. Nell'Aprile 1908 poi, come vedremo, presentò una nota riassuntiva sulle ricerche da lui fatte fino allora³⁾; e nei primi del 1909 pubblicò il lavoro completo al riguardo⁴⁾.

1) ARUJIRO ARAI, Der Inhalt des Canalis cranio-pharyngeus. Anat. Hefte, 1907, Heft 100.

2) CIVALLERI, Sull'esistenza di una „Ipofoisi faringea“ nell'uomo adulto. Comunicazione preventiva fatta alla R. Accad. di Medicina di Torino il 13./12. 1907.

3) CIVALLERI, L'Hypophyse pharyngienne chez l'homme. Comptes rendus de l'Assoc. des Anatomistes, 10. Réunion, Marseille 1908.

4) CIVALLERI, L'Ipofoisi faringea sull'uomo. Internat. Monatsschrift f. Anatomie etc., Bd. 26, 1909.

Intanto la prima nota preventiva del CIVALLERI e anche i reperti dell'ERDHEIM e di ARAI servirono a POPPI e spinsero poi me a far tesoro di tale scoperta, per vedere se tali nuove conoscenze anatomiche potessero lumeggiare o spiegare alcuni dei disturbi che presentano gli adenoidei. Io difatti che (per le ragioni pubblicate nel 1909) non credevo alla pretesa secrezione interna delle tonsille, voluta dal Prof. MASINI, ma invece ero d'accordo con lui nel pensare che alcuni disturbi degli adenoidei, piuttosto che colla difficoltata respirazione nasale, si sarebbero compresi e spiegati meglio ammettendo un'auto-intossicazione per alterata secrezione interna di qualche ghiandola; appena conosciuta la prima nota preventiva del CIVALLERI riguardante l'ipofisi faringea, pensai a un possibile rapporto fisio-patologico tra questa ipofisi e le vegetazioni adenoidei. Però prima di lanciare delle nuove idee o teorie, credetti opportuno iniziare, più di 3 anni fa, delle ricerche anatomiche sistematiche sui bambini (dove troviamo di solito le vegetazioni adenoidi); tanto più che il CIVALLERI si era occupato degli adulti. Mi proponevo con esse di rendermi conto esatto della frequenza, della ubicazione e della struttura della ipofisi faringea, dei suoi rapporti topografici colla tonsilla faringea; infine dei rapporti circolatori tra tonsilla faringea (e mucosa della vòlta del faringe nasale), ipofisi faringea e ipofisi centrale. Solo in questo modo (studiando de visu tali organi e i loro rapporti) avrei potuto con un certo fondamento suffragare più o meno, o smentire, il sospetto da me sopra esposto.

Il POPPI però ebbe lo stesso sospetto, evidentemente prima di me; e, fondandosi su alcuni casi clinici molto interessanti (in parte osservati da lui, in parte da altri AA. prima di lui), e avendo studiato bene la letteratura sull'argomento (per cui conobbe le ricerche dell'ERDHEIM e di ARAI e la prima nota del CIVALLERI), nella seduta del 15 Febbraio 1908 fece in proposito una comunicazione alla Società medico-chirurgica di Bologna¹). In tale comunicazione egli, per spiegare certi sintomi clinici speciali che presentano qualche volta gli adenoidei (disturbi che in alcuni pazienti curati dallo stesso Autore sarebbero scomparsi piuttosto rapidamente dopo l'asportazione delle vegetazioni adenoidei) mette avanti queste due ipotesi. Egli cioè ammette: „che insieme alla tonsilla di LUSCHKA venga asportata coll'operazione un'ipofisi accessoria faringea che si manifesterebbe con funzione alterata per la sua sede anomala“; oppure „che, togliendo le anormali comunicazioni vasali tra cavità ipofisaria e faringe, si ristabilisca il regolare deflusso interno del secreto della ghiandola ipofisaria“. Fon-

1) POPPI, Tonsilla faringea e ipofisi. Bollettino delle Scienze mediche di Bologna, 1908.

dandosi poi su vedute in massima parte puramente ipotetiche espresse da parecchi Autori sulla fisiologia e le correlazioni fisio-patologiche del timo, dell'ipofisi, dell'epifisi, della tiroide, delle capsule surrenali etc. POPPI mette avanti infine delle ipotesi che francamente fanno un po' di poesia.

Discuteremo le sudette due ipotesi, le quali sembrano più concrete, alla fine del lavoro; dopo che, cioè, avrò esposto gli interessanti reperti anatomici da me avuti.

Nell'Aprile del 1908 intanto, come ho detto, CIVALLERI fece presentare all'Association des Anatomistes in Marsiglia una seconda nota sull'ipofisi faringea dell'uomo. In tale nota l'Autore, avendo completate le sue ricerche in proposito, riassume quanto pubblicò circa un anno dopo nel lavoro definitivo (l. c.). Quando, nella conclusione, riassumerò i risultati principali delle mie ricerche, ricorderò, per farne il confronto, alcuni dei risultati avuti dall'Autore sulla posizione, sulle dimensioni, struttura etc. dell'ipofisi. Per ora rileveremo solo che l'Autore nella sua seconda nota e nel lavoro definitivo dice che ha trovato con quasi costanza in 30 cadaveri umani da lui esaminati l'ipofisi faringea. Questa rappresenta un'organo funzionante, colla stessa struttura dell'ipofisi principale, e, a partire dalla nascita, pare cresca in dimensioni fino ai 20—25 anni, per poi restare stazionaria fino alla più avanzata vecchiaia.

Alla fine di Ottobre dello stesso anno 1908 (al XII. nostro congresso di Oto-rino-laringologia in Torino) POPPI fece una seconda comunicazione, in cui (come si rileva meglio nel lavoro completo pubblicato nei primi mesi dell'anno 1909) riporta con un certo dettaglio 4 casi clinici (compresi quelli a cui accennava nella 1^a comunicazione) da lui osservati, riporta più estesamente la letteratura relativa; ma essenzialmente esprime le stesse idee e ipotesi contenute nella 1^a comunicazione. Mette avanti, cioè, l'ipotesi che coll'operazione delle vegetazioni adenoidi si possano interrompere anormali comunicazioni vasali tra cavità ipofisaria e mucosa faringea, attraverso i residui del canale cranio-faringeo; ristabilendosi così il regolare deflusso interno del secreto della ghiandola pituitaria. E a proposito dell'ipofisi faringea dice di nuovo, che si potrebbe supporre ch'essa per l'anomalia della sede avesse una funzione anomala¹⁾.

Interessa inoltre (per l'esattezza della storia) far rilevare, che il POPPI nel sudetto suo lavoro crede possibile (pag. 8 e 12) o per lo

1) POPPI, Tonsilla di LUSCHKA. Canale cranio-faringeo e Ipofisi. Atti del XII. Congresso della Società italiana di Oto-rino-laringologia.

meno non sa contraddire, l'opinione del Prof. MASINI, che cioè le tonsille possano essere ghiandole a secrezione interna. Oltre a ciò, alla fine del lavoro egli dice di avere iniziate da due anni delle ricerche anatomo-istologiche, dei cui risultati però non ha detto nulla fino adesso. A ogni modo, come si rileva da quel lavoro, POPPI mira con esse a suffragare il suo sospetto per via indiretta e del tutto diversa da quella seguita da me. Tali ricerche quindi (di cui ancora del resto non possiamo tener conto) non hanno niente a vedere colle mie.

Occupiamoci adesso delle mie ricerche.

Io che, come dissi, nel Gennaio del 1908 (appena conosciuta la prima nota del CIVALLERI) iniziai le mie ricerche anatomiche, conosciuta nel Marzo dello stesso anno la prima nota del POPPI, continuai con maggiore interesse i miei studii, convinto che principalmente con ricerche anatomiche dirette si sarebbe potuto vedere con un certo fondamento scientifico quanto ci poteva essere di vero nel sospetto di POPPI e mio. Mettere avanti difatti delle ipotesi campate in aria e, in quel caso, senza un esatto e rigoroso substrato anatomico, non mi sembrava assolutamente scientifico e utile; tanto più che sulla fisiologia e fisio-patologia delle ghiandole a secrezione interna, e dell'ipofisi in ispecie, c'è ancora pochissimo di sicuramente assodato. Le mie ricerche adunque miravano soprattutto a studiare sistematicamente nel bambino, dai primi giorni di vita fino ai 10—12 anni (1^a e 2^a infanzia), la frequenza, la conformazione, le dimensioni, le variazioni individuali, la struttura dell'ipofisi faringea; e d'altro canto i rapporti topografici e circolatorii tra quest'organo, la tonsilla faringea e l'ipofisi centrale. Ideai inoltre e intrapresi altre ricerche condotte da un altro punto di vista; ma di esse, per la notevole scarsità del relativo materiale anatomico (quantunque abbia avuto qualche risultato molto significante) non credo prudente parlare adesso.

I sudetti studii sistematici sui bambini (in cui di solito si riscontrano le vegetazioni adenoidi) e coi sudetti intendimenti, non erano stati ancora fatti da nessuno. Il CIVALLERI difatti che fu il primo, e l'unico prima di me, a studiare sistematicamente l'ipofisi faringea dell'uomo nella vita extra-uterina, nel suo importante lavoro completo sopra ricordato, mentre in principio dice di avere esaminato 30 cadaveri umani di tutte le età, parla poi sempre dell'uomo adulto (pag. 41 e 44 del suo lavoro) e mai dei bambini. Probabilmente quindi avrà esaminato quasi tutti cadaveri di adulti o vecchi e solo qualche esemplare di bambino (solamente nella sua prima nota parla di un bambino di 2 anni, in cui però non trovò l'ipofisi faringea). Un altro indizio poi che il CIVALLERI non si occupò quasi affatto dei bambini, l'abbi-

amo nel fatto, ch'egli trovò sempre l'ipofisi faringea molto profonda (vicina o proprio in mezzo al periostio); mentre io, come dissi a Budapest, la trovai quasi sempre più superficiale, cosa che è stata riscontrata anche da HABERMANN in parecchi dei 7 bambini da lui esaminati.

Io intanto cominciai a parlare delle sudette mie ricerche nel Marzo del 1909, quando mandai a Budapest la mia relazione sulle vegetazioni adenoidi; mentre un breve sunto di essa lo inviai al Prof. GRAZZI, il quale lo pubblicò poco dopo nel No. di Maggio del suo Bollettino ¹⁾. Nel sudetto sunto (a pagina 8 e 9 del lavoro) io, dopo aver detto (e ne esponevo le ragioni) che non mi persuadeva l'ipotesi del Prof. MASINI, che, cioè, le tonsille fossero delle ghiandole a secrezione interna, e dopo aver detto che mi seduceva invece l'ipotesi che la sola tonsilla faringea potesse avere rapporti anche circolatorii colla ipofisi, accennavo alle mie ricerche anatomiche sistematiche, fatte sui bambini, e ai risultati incoraggianti (per la sudetta ipotesi) da me fin allora avuti. Dicevo inoltre che avrei comunicato in proposito una nota preventiva al Congresso di Budapest, nota preventiva di cui (com'era prescritto dal regolamento) mandai il titolo, al relativo Comitato ordinatore del Congresso, nell'Aprile dello stesso anno. A pagina 15 inoltre del sudetto sunto [contrariamente a quanto ha affermato recentemente TANTURRI] dico che molti dei disturbi comunemente detti riflessi (e ch'io chiamo per ora a distanza) che possono presentare gli adenoidi, potrebbero essere spiegati da una intossicazione dell'organismo per alterata secrezione interna.

Il 2 Settembre 1909 io lessi al Congresso di Budapest la nota preventiva annunciata parecchi mesi prima, nota che venne pubblicata in italiano nel Novembre 1909 nel Bollettino del Prof. GRAZZI ²⁾, e che venne in seguito pubblicata nell'Aprile del 1910 negli Atti di quel Congresso ³⁾. In essa dicevo che avevo esaminato fin allora 18 cadaveri di bambini, e che avrei esaminato altri esemplari prima di pubblicare il lavoro per intero.

Trovai allora l'ipofisi faringea 12 volte, e in parecchi degli altri 6 casi in cui questa mancava, il distacco del periostio fu incompleto; sicchè rimaneva il dubbio che in essi l'ipofisi non fosse stata aspor-

1) CITELLI, Vegetazioni adenoidi. Bollettino delle Malattie d'Orecchio, Naso e Gola, Maggio 1909.

2) CITELLI, Ipofisi faringea nei bambini. Rapporti colla tonsilla faringea, e coll'ipofisi centrale. Bollettino delle Malattie d'Orecchio, Naso e Gola, Novembre 1908.

3) CITELLI, Hypophyse pharyngienne chez les enfants etc. Comptes rendus du XVI. Congrès internat. de Médecine, Sect. 15, Fasc. 2, p. 583.

tata dal cadavere. La sua lunghezza (a differenza di quanto aveva trovato negli adulti CIVALLERI) raggiungeva qualche volta i 4 mm, in parecchi casi cominciava a qualche distanza dal setto delle coane, e alle volte cominciava proprio in mezzo l'epitelio di rivestimento della mucosa. L'ipofisi faringea inoltre sulla sua metà o $\frac{2}{3}$ anteriori, nei bambini, non era profonda come l'aveva trovato negli adulti costantemente CIVALLERI; difatti, oltrechè in alcuni casi raggiungeva, come abbiamo detto, lo strato epiteliale della mucosa, di solito essa stava più o meno vicina allo strato ghiandolare. Aggiungevo poi che tra ipofisi faringea e tonsilla faringea esistevano, non dei rapporti indiretti come accennava CIVALLERI, ma dei rapporti topografici e circolatorii importanti; e che tra ipofisi faringea e ipofisi centrale esistono nei bambini rapporti circolatorii. Dicevo infine che negli 8 cadaverini di cui avevo studiato al microscopio, oltrechè le parti molli della vòlta faringea, anche il corpo dello sfenoide, non trovai canale cranio-faringeo.

Dopo il Congresso di Budapest, ritornando in Catania verso la fine di Settembre, seppi di un lavoro pubblicato da HABERFELD sull'ipofisi faringea dell'uomo, lavoro anatomico ben fatto che lessi nei primi dell'Ottobre 1909, e che era stato pubblicato nel Giugno dello stesso anno¹⁾.

HABERFELD avendo esaminato con sezioni longitudinali in serie il setto delle coane e la vòlta faringea (compreso il basisfenoide) su 51 cadaveri (8 feti, 11 neonati, 7 bambini, 25 adulti) trovò costantemente l'ipofisi faringea; parecchie volte però (specie nei bambini) essa si trovava nel setto delle coane, e in qualche caso solo nella parte inferiore del setto, all'unione col velopendolo o addirittura in questo. Io invece aveva esaminato solamente la vòlta del faringe nasale, dal setto delle coane (compreso tutt'al più il becco del vomere) fino alla metà anteriore della tonsilla faringea. Nei casi quindi in cui non trovai l'ipofisi faringea, essa poteva essere rimasta attaccata al cadavere: o dentro il setto delle coane (non esaminato), oppure aderente al basisfenoide, là dove il distacco del periostio dall'osso sul cadavere fresco non riuscì bene. Tali dubbii e inconvenienti, dopo aver letto il lavoro di HABERFELD, cercai di eliminarli, come vedremo, nella seconda serie delle mie ricerche.

HABERFELD intanto nei 7 bambini da lui esaminati trovò quanto segue: Nel 1° caso (bambino di 9 mesi) l'estremo anteriore dell'ipofisi trovavasi a metà di altezza del setto delle coane e in mezzo al tessuto

1) HABERFELD, Die Rachendachhypophyse, andere Hypophysengangreste etc. ZIEGLERS Beiträge, Bd. 46, Heft 1, Giugno 1909, p. 133.

adenoida della mucosa del setto. Partendosi da quel punto l'ipofisi si dirigeva indietro e in alto, arrivando fino un po' indietro dell'ala del vomere. In avanti il cordone ipofisario si avvicinava in qualche punto allo strato epiteliale della mucosa; ma poi, attraversando il tessuto linfoide e ghiandolare, penetrava nel connettivo denso in direzione postero-superiore, terminando sopra la tonsilla faringea. L'ipofisi era lunga 7 mm e, a eccezione del polo anteriore, era ben delimitata dai tessuti attorno.

Nel 2° caso (b^{no} di anni 3^{1/2}) l'ipofisi faringea giaceva per quasi tutta la sua lunghezza nel setto nasale. Essa cominciava poco sopra il velopendolo e stava fuori della mucosa: era lunga 5 mm.

Nel 3° caso (b^{no} di anni 3) l'ipofisi faringea giaceva nel setto. L'estremo anteriore stava nello strato ghiandolare. Lunghezza 5 mm.

Nel 4° bambino (di 2 anni) l'ipofisi faringea, lungo mm 5^{1/2}, giaceva nel connettivo denso (attraversato da grosse vene) esistente tra osso e mucosa faringea, alla superficie inferiore dello sfenoide. Essa cominciava al principio della tonsilla faringea.

Nel 5° caso (di anni 2^{1/2}) l'ipofisi faringea, lunga 7 mm, si trovava nel connettivo deuso tra ala del vomere e mucosa; completamente fuori di questa.

Nel 6° caso (di anni 2) l'ipofisi faringea, lunga 4 mm, decorreva colla solita direzione nel connettivo denso sopra la mucosa; cominciando avanti la vólta faringea.

Nel 7° caso infine (b^{no} di 4 anni) l'ipofisi faringea, lunga mm 4^{1/2}, trovavasi nel connettivo denso tra l'osso e la mucosa, alla superficie inferiore dello sfenoide; ove esistevano delle grosse vene. Essa non aveva alcun rapporto colla mucosa, cominciava avanti la tonsilla faringea e sorpassava di un bel tratto, col suo polo superiore, l'ala del vomere.

Oltre a ciò nei bambini (e anche nei neonati) l'Autore trovò accennati i diversi tipi di cellule che si riscontrano nell'ipofisi principale; le cellule cromofile però erano sempre molto scarse. Nei bambini trovò in qualche caso un po' di sostanza colloide e degli accumuli di cellule piatte; formazioni che mancavano nei neonati e nei feti, mentre erano molto frequenti negli adulti e vecchi. Gli elementi dell'ipofisi faringea, adunque, nel bambino cominciavano a differenziarsi e a funzionare.

Ho voluto riassumere con qualche dettaglio quanto trovò HABERFELD nei bambini, perchè questi è l'unico Autore che, oltre di me, ha esaminato pochi esemplari di bambini.

Le ricerche di HABERFELD, intanto, possiamo considerarle contemporanee alle mie: io difatti annunziai le mie circa 2 mesi prima

che venisse pubblicato il lavoro di HABERFELD, e quest'Autore pubblicò le sue circa 2 mesi prima ch'io (senza conoscere il suo lavoro) avessi comunicato le mie a Budapest. Oltre di ciò le ricerche fatte da HABERFELD nei bambini, oltre a non avere studiato in modo speciale i rapporti topografici tra tonsilla faringea e ipofisi faringea e i rapporti circolatorii tra tonsilla faringea, ipofisi faringea e ipofisi centrale (e ciò per l'indole del suo lavoro), riguardano pochi esemplari, e solo di bambini da 1 ai 4 anni: dopo tale età l'Autore comincia a studiare i soggetti dai 20 anni in su.

Mentre quindi l'importante lavoro dell'HABERFELD fece progredire abbastanza le nostre conoscenze sopra l'ipofisi faringea degli adulti, modificando e migliorando i risultati avuti e pubblicati senza dubbio abbastanza prima di lui (quantunque, pare, a sua insaputa) dal CIVALLERI, riescono invece non molto utili per lo scopo da noi prefissoci.

Per terminare la enumerazione delle pubblicazioni relative all'argomento di cui mi occupo, aggiungerò che POPPI nell'Ottobre 1909 pubblicò un Sammelreferat¹⁾, nel quale riporta la bibliografia relativa all'argomento ed esprime quasi le solite idee da lui espresse nelle altre due pubblicazioni precedenti. Aggiunge solamente, nei ricordi bibliografici, il lavoro di HABERFELD e qualcuna delle idee da me espresse al Congresso di Budapest. Riguardo alle idee proprie, dice per la prima volta (per ragioni identiche a quelle da me pubblicate 5 mesi prima, nel sunto della mia relazione) che non ammette, come MASINI, una secrezione interna nella tonsilla faringea (p. 3 del lavoro); e a p. 10 accenna, anche per la prima volta (diversamente di quanto egli afferma) a comunicazioni vasali tra tonsilla faringea e ipofisi faringea; comunicazioni circolatorie da me trovate e da me rilevate per il primo, sulle quali avevo insistito nella nota preventiva da me letta per intero a Budapest (l. c.).

Nel Febbraio di quest'anno, poi, TANTURRI con una breve nota parla (crede lui per il primo) della possibilità di spiegare l'asma bronchiale negli ex adenoidi (asma che scomparirebbe col raschiamento dei residui di vegetazioni adenoidi) coi rapporti tra ipofisi faringea e centrale, da una parte, e vegetazioni adenoidi dall'altra²⁾. Però, come precedentemente ho ricordato, nel sunto della mia relazione pubblicato

1) POPPI, Adenoidismus und Hypophyse. Internat. Centralblatt f. Ohrenheilkunde, Bd. 8, 1908, H. 1, p. 1.

2) TANTURRI, Il tessuto ipofisario del faringe o le vegetazioni adenoidi hanno valore nell'asma riflesso? Bollettino delle Malattie d'Orecchio, Naso e Gola, Febbraio 1910.

quasi un anno prima (l. c.) io, diversamente da quanto afferma il TANTURRI, avevo scritto che molti dei disturbi cosiddetti riflessi negli adenoidi si sarebbero potuti spiegare con una possibile intossicazione per alterata secrezione ipofisaria. D'altro canto, poi, è bene notare che, se ciò sembra possibile in linea generale (specialmente dopo i risultati delle mie ricerche), sarebbe prudente però avere ancora pazienza e attendere altre ricerche e scoperte, prima di mettere avanti delle ipotesi o, peggio ancora, di venire a delle conclusioni.

Dopo avere così esposto con meticolosa esattezza la bibliografia relativa all'argomento, mi occuperò adesso delle mie ricerche.

Dividerò le mie ricerche in 2 serie, suddivise in 3 gruppi: la I^a serie (che comprende i primi due gruppi) riguarda 18 bambini esaminati prima del Congresso di Budapest, su cui diedi qualche notizia nella mia comunicazione a Budapest e nella nota preventiva sopra citata. La II^a serie invece, a cui appartiene il 3^o gruppo, riguarda 7 bambini, esaminati dopo il suddetto congresso, e dopo ch'io ebbi letto il lavoro di HABERFELD.

Nei primi 8 casi della I^a serie (1^o gruppo), dopo avere esaminato in sito lo stato della tonsilla faringea e delle tonsille palatine, tolsi dal cadavere la vólta del faringe nasale, in un blocco unico col corpo dello sfenoide (fino alla sella turcica compresa). Tale blocco lo fissai in formalina, lo decalcificai in acido nitrico al 4—5% e, dopo averlo diviso in 2 pezzi (uno formato dal corpo dello sfenoide, e l'altro dalla vólta del faringe nasale, compresi gli strati più superficiali dell'osso), inclusi (dopo i dovuti trattamenti) il secondo pezzo in paraffina, il primo in celloidina. Asportai la vólta faringea, cominciando in avanti dalla parte alta del setto delle coane (fino alle ali del vomere comprese), e terminando indietro all'unione dei due terzi anteriori col terzo posteriore circa della tonsilla faringea; e resi il relativo pezzo, da sezionare in serie, largo circa cm 1¹/₂ (comprendendovi, s'intende, la linea mediana).

Negli altri 10 casi, invece, della I^a serie (2^o gruppo), per risparmio di tempo e per avere sezioni più sottili con elementi cellulari meglio conservati, asportai dal cadavere (come fece quasi sempre CIVALLERI) la mucosa della vólta fino al periostio, nel seguente modo: con due tagli (lungi circa 2 cm) paralleli e sagittali, i quali arrivavano (al di qua e al di là della linea mediana) fino al periostio, e due tagli perpendicolari ai primi e lunghi poco più di 1 cm, descrissi un rettangolo di tessuti, che comprendeva mucosa, sottomucosa e periostio; rettangolo che cominciava in avanti dalla mucosa che riveste le ali del vomere e terminava indietro vicino la borsa faringea dei bambini. Questo

lembo rettangolare lo distaccavo dall'osso un po' colla punta del bistori (raschiando piuttosto che tagliando), un po' per mezzo d'una piccola sgorbia; e veniva poscia fissato in formalina, incluso in paraffina e sezionato in serie con tagli in direzione frontale (perpendicolari cioè all'asse maggiore dell'ipofisi faringea).

Nella II_a serie di esperimenti, invece, avendo letto nel lavoro di HABERFELD che quest'Autore aveva trovato costantemente nell'uomo l'ipofisi faringea, la quale alle volte si trovava nella parte inferiore del setto delle coane o addirittura all'unione del setto col velopendolo, ho rilevato dal cadavere in unico blocco: il corpo dello sfenoide, la vòlta del faringe, il setto delle coane e un pezzo di velopendolo attaccato a esso; blocco che ho fissato in formalina e indurito negli alcool fino all'alcool a 95°. Dopo tale trattamento, ho potuto distaccare dall'osso sottostante con maggiore facilità e con tutta sicurezza le parti molli (fino al periostio compreso) della parte mediana della vòlta faringea e del setto nasale. Dividevo allora in 2 pezzi tale lembo, un pezzo, cioè, comprendeva le parti molli del setto, e un pezzo quelle della vòlta faringea; i 2 pezzi venivano inclusi in paraffina e sezionati sempre frontalmente in serie. Il corpo dello sfenoide lo includevo in celloidina, per studiare la rete vasale, e se vi era il canale cranio-faringeo o residui di esso.

Ho preferito praticare sempre sezioni frontali piuttosto che sagittali (come fecere quasi tutti gli altri Autori a eccezione del CIVALLERI, il quale solo in alcuni casi praticò anche sezioni frontali), perchè in tal modo era più difficile che fosse sfuggita l'ipofisi faringea, se v'era; e soprattutto, poi, perchè si potevano studiare molto meglio i rapporti topografici e circolatorii tra tonsilla faringea e ipofisi faringea. Per quanto riguarda la lunghezza di quest'organo, che certamente si calcola con maggiore esattezza e facilità nelle sezioni sagittali, avendo io fatto delle sezioni in serie e segnato approssimativamente lo spessore delle sezioni, potevo tuttavia stabilirla con una certa approssimazione. D'altro canto colle sezioni frontali si stabilisce meglio la larghezza e il contorno di tale ipofisi.

Descriverò adesso caso per caso (e nell'ordine con cui ho raccolto il materiale) i reperti da me avuti nei singoli bambini esaminati, per farne poi un riassunto, e venire alle conclusioni che dai miei risultati si possono trarre dal punto di vista della patologia e della clinica rinologica, e anche generale.

I^a serie di casi:

1° gruppo: Caso I^o. Bambina di anni 3 e mesi 5, morta catarro intestinale. Rino-faringe sano, tonsilla faringea e tonsille palatine normali.

L'ipofisi faringea, abbastanza evidente, forma un cordone rotondeggiante, posto sulla linea mediana e lungo quasi 2 mm. Esso, mentre varia lievemente di forma e di dimensioni lungo il suo decorso, si assottiglia però abbastanza verso il suo estremo posteriore. Nel suo estremo anteriore presenta un diametro di larghezza e di spessore di quasi $\frac{1}{3}$ di mm, nella parte media è largo $\frac{6}{10}$ di mm e spesso $\frac{1}{3}$ di mm, all'estremo posteriore è spesso $\frac{18}{100}$ di mm e largo $\frac{1}{4}$ di mm. Questo cordone, ben delimitato dai tessuti circostanti e circondato da una specie di capsula connettivale molto sottile, è attorniato ai lati e profondamente (verso l'osso) da connettivo lasco, mentre superficialmente (verso la mucosa) è separato dal tessuto ghiandolare della mucosa da uno strato relativamente sottile di connettivo fibroso denso. Esso cordone comincia in avanti nel punto in cui nelle sezioni seriate si vedono terminare le ali del vomere, corrisponde quindi tutto al basisfenoide; sicchè non appartiene alla regione del setto delle coane, ma interamente alla parte anteriore della vòlta del faringe nasale.

Questo cordone ipofisario, con decorso orizzontale nelle sezioni (ma nel corpo umano diretto leggermente dall'avanti all'indietro e dal basso in alto) trovasi sempre vicino allo strato ghiandolare della mucosa; dal quale, come abbiamo detto, è separato da uno strato sottile di connettivo fibroso. Esso non si approfonda sempre più man mano si va indietro (come vedremo succedere in quasi tutti gli altri casi), ma giace quasi sempre alla stessa profondità; e corrisponde per tutta la sua lunghezza alla tonsilla faringea. I vasi sono scarsi sia dentro l'ipofisi e attorno a essa, come nella mucosa e verso il periostio. Verso l'estremo posteriore però del cordone ipofisario si notano delle grosse vene dorsalmente e ventralmente a esso, molto vicine all'ipofisi e colla stessa sua direzione. Si vedono inoltre in parecchi punti dei piccoli vasi dirigersi dalle vicinanze dell'ipofisi verso la tonsilla faringea.

L'ipofisi è costituita di cellule disposte ad ammassi rotondeggianti per lo più pieni; se ne trovano però alcuni che presentano un lume vuoto: non ho trovato sostanza colloide. Gli elementi cellulari sono in massima parte rappresentati da cellule cromofobe; si trovano anche degli eosinofili, ma scarsi e spesso con protoplasma povero di granuli. I basofili sono molto rari.

I vasi sanguigni ipofisarii, come abbiamo detto, poco numerosi, sono dei capillari. Il connettivo delicato, che forma la trama del cordone ipofisario, è discretamente evidente.

Caso II^o. Bambino di 1 mese, morto per vizio congenito di cuore. Tonsilla faringea e palatine normali.

L'ipofisi faringea in questo caso dopo un decorso orizzontale, come nel caso precedente, acquista in avanti una direzione verticale, diri-

gendosi perpendicolarmente verso l'epitelio di rivestimento della mucosa, che raggiunge, e in mezzo a cui si allarga a guisa di fungo (fig. 1). Possiamo quindi distinguere in questa ipofisi 2 porzioni, approssimativamente della stessa lunghezza: una porzione, cioè, posteriore e orizzontale lunga circa 1 mm (la quale man mano si va indietro si approfonda sempre più avvicinandosi al periostio); e una porzione anteriore, lunga mm 1,10, la quale con direzione verticale

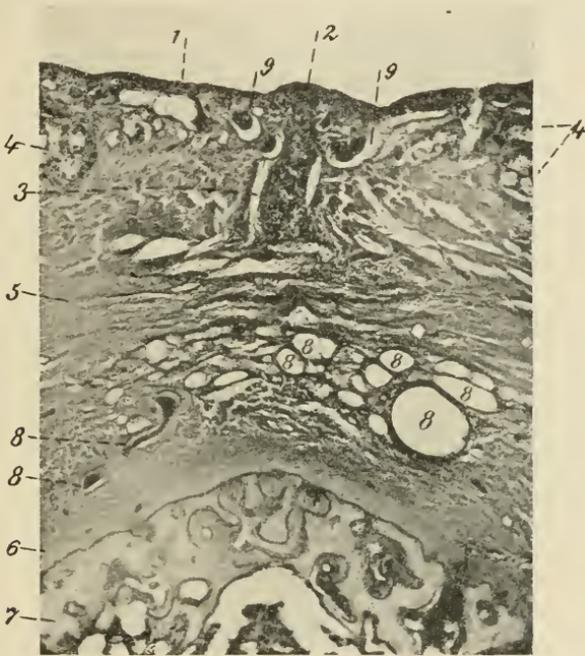


Fig. 1. Bambino di 1 mese, sezione frontale della parte anteriore della volta faringea. Micro-fotografia. Ingrandimento 40 diametri.

1 epitelio di rivestimento della mucosa faringea (superficie della mucosa). 2 estremo superficiale rigonfiato a fungo, in mezzo all'epitelio di rivestimento, della porzione verticale dell'ipofisi faringea. 3 porzione verticale a cordone dell'ipofisi faringea. 4-4 strato ghiandolare della mucosa. 5 sottomucosa. 6 periostio. 7 osso (basi-sfenoidale). 8-8-8-8-8-8 vasi sanguigni profondi, dilatati e alcuni pieni di sangue. 9-9-9 vasi sanguigni (per lo più venosi) della mucosa, dilatati e alcuni pieni di sangue.

(perpendicolare alla superficie della mucosa), dopo avere attraversato il connettivo denso sotto-mucoso e lo strato ghiandolare e linfoide della mucosa, arriva all'epitelio di rivestimento; ove gli elementi ipofisarii, sfioccandosi, si confondono colle cellule di rivestimento (fig. 1). Tutta l'ipofisi perciò forma un cordone rotondeggiante (anzi perfettamente cilindrico nella sua porzione verticale); ben delimitato dai tessuti circostanti (per quanto senza una vera capsula) lungo mm 2,10 e con diametro di circa $\frac{3}{10}$ di mm (nello estremo superficiale, però, sfioccato

a fungo, il diametro di larghezza è di $\frac{7}{10}$ di mm). Esso corrisponde sempre alla linea mediana e in avanti comincia quando termina nelle sezioni il becco del vomere: corrisponde quindi per tutta la sua lunghezza, profondamente al basisfenoide, superficialmente alla tonsilla faringea (ancora, data l'età del bombino, poco sviluppata). È circondato, sia verso la mucosa come verso l'osso, da numerosi vasi venosi, spesso grandi e pieni di sangue; e numerosi vasi, in massima parte venosi e congesti, si trovano nella mucosa verso il periostio e anche nell'osso (fig. 1). Esiste quindi congestione venosa di tutti i tessuti della vòlta faringea, e il tessuto ipofisario, come vedremo, partecipa anche alla congestione. Questo fatto, che vedremo ripetersi in parecchi altri casi, dimostra evidentemente che esistono dei rapporti circolatorii tra tutti i sudetti strati della vòlta faringea, compresa l'ipofisi.

L'ipofisi risulta anche qui costituita da uno stroma connettivale delicato discretamente evidente, e da cellule ipofisarie disposte per lo più ad ammassi rotondeggianti pieni, qualche vòlta a cordoni. Questi elementi in massima parte sono dei cromofobi; si trovano però scarsi eosinofili, qualche basofilo e qualche gruppo di elementi piatti. Si trovano inoltre dentro l'ipofisi numerosissimi vasi capillari, dilatati e pieni di sangue. Gli elementi del sangue, essendo alterati, si presentano come zolle rotondeggianti omogenee, colorate in giallo coll'acido nitrico e picrico; zolle le quali a prima vista, o quando non si possono osservare bene le pareti del capillare, possono far pensare all'esistenza di sostanza colloide. (Fortsetzung folgt.)

Bücheranzeigen.

HEINRICH PALMAZ LEVELING, Anatomische Erklärung der Original-Figuren von **Andreas Vesal**, samt einer Anwendung der WINSLOW'schen Zergliederungslehre in sieben Büchern. Ingolstadt, Anton Attenkhauer, 1783. Folio. 14, 332 pp. Mit zahlreichen Abbildungen.

LEVELING hat 1783 die damals von v. WOLTER durch Zufall wieder aufgefundenen Originaltafeln zu VESALS Anatomie (Baseler Ausgabe) mit deutschen Erklärungen herausgegeben. Die Buchhandlung von Hans Friedrich in Leipzig (Roßstr. 11) ist in den Besitz eines kleinen Vorrates dieser ersten deutschen Erklärung der VESAL'schen Holzschnitte gelangt und gibt sie zum Preise von 12 M. ab.

Bei der Seltenheit der lateinischen Originalausgabe von VESAL wird es sicher den Kollegen erwünscht sein, zu erfahren, daß sie für ein billiges sich in den Besitz der VESAL'schen Tafeln setzen können, die — wenn auch das Interesse an der Geschichte unserer Wissenschaft und der anatomischen Abbildung leider immer noch ein sehr geringes ist — auf keiner anatomischen Anstalt und in keiner Bibliothek eines Anatomen fehlen sollten!

B.

Abgeschlossen am 20. Januar 1911.

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 zwei Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht, ev. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen, oder Ausgleich durch Tafeln, der Preis 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXXVIII. Band.

✻ 6. Februar 1911. ✻

No. 10 und 11.

INHALT. Aufsätze. **Oskar Schultze**, Ueber die Genese der Granula in den Drüsenzellen. Mit 2 Tafeln. p. 257—265. — **N. G. Lebedinsky**, Ueber den Rest der Epiphysenscheiben im Epistropheus der jungen Säugetiere. Mit 17 Abbildungen. p. 265—275. — **H. W. Goodale**, On Blastopore Closure in Amphibia. With 2 Figures. p. 275—279. — **Citelli**, L'Ipofisi faringea nella prima e seconda infanzia. Suoi rapporti colla mucosa faringea e coll'ipofisi centrale. Con 11 figure. (Fortsetzung.) p. 279—302. — **J. Holmgren**, Die Abhängigkeit der Verknöcherung von der Wachstumsintensität. p. 303—304.

Personalia, p. 304.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ueber die Genese der Granula in den Drüsenzellen.

Von **OSKAR SCHULTZE** in Würzburg.

Mit 2 Tafeln.

Im Juli d. J. berichtete ich (9) über Ergebnisse, die ich mit Hilfe einer von mir in den letzten Jahren bevorzugten Osmiumhämatoxylinmethode¹⁾, zum Teil auch mit der früher von mir angegebenen Chromhämatoxylinfärbung erhalten hatte. Es handelte sich, abgesehen von

1) Die ausführliche Beschreibung in der Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie befindet sich im Druck.

der Bestätigung des MEVESSCHEN Nachweises der Chondriokonten in allen Embryonalzellen des Hühnerembryo, um die Histogenese der Bindegewebs-, Myo- und Neurofibrillen, um die Filarstruktur des Sarkoplasmas und deren Umwandlung in die Sarkosomen, um die faserige Struktur der Epidermiszellen, um die Filarstruktur der Darmepithelzellen als Matrix für die Plasmosomen und Granula dieser Zellen, sowie um die Fadenstrukturen und Mitochondrien in zahlreichen Drüsenzellen und um die Frage nach der Genese der Sekretgranula, insbesondere, ob wir die primäre Bildungsstätte der letzteren in den Fadenstrukturen selbst oder interfilar zu suchen haben. Durch die Freundlichkeit des Verfassers erhielt ich dann im Oktober d. J. von REGAUD eine Reihe von Berichten über mir vorher unbekannt gebliebene vorjährige Mitteilungen, welche die gleichen Strukturen betreffen. Von diesen beziehen sich zwei auf Drüsenzellen. Da meine Befunde zum größten Teil mit denjenigen von REGAUD übereinstimmen, dürfte der Wert der völlig unabhängig voneinander gewonnenen Ergebnisse sich erhöhen. REGAUD und MAWAS (8) schlossen auf Grund der in den Alveolen der Parotis des Esels sich findenden zahlreichen Uebergangsformen zwischen Fäden (Mitochondrien) und Granula sowie infolge des färberischen Verhaltens, daß die Fäden als die ersten Bildungsstätten der Sekretkörner zu betrachten sind. In den Fäden werden nach REGAUD zuerst die von der Zelle für die Sekretbildung aus dem Blute aufgenommenen Stoffe als kleine sphärische Anschwellungen — die ersten Stadien der Sekretgranula — sichtbar (plastes, PRENANT). Die Umwandlung dieser in die Sekretkörner erfolgt außerhalb der Fila. In den Speicheldrüsen (canaux salivaires) der Glandula submaxillaris des Menschen fand REGAUD die von PFLÜGER entdeckte und allbekannte Streifung derart, daß sie in Form von kurzen Stäbchen (files ou séries de courts bâtonnets) radiär nach dem Lumen hin verläuft. Hier gehen die Stäbchen in feine Granula-Anhäufungen über.

Gleichfalls im vorigen Jahre berichtete REGAUD (7) über Sekretionsbilder in den Tubuli contorti der Viper (couleuvre vipérine, Kreuzotter oder Sandviper?). In dem ersten Stadium enthalten die Zellen nur lange, mit einzelnen körnigen Anschwellungen versehene Fila und einige wenige kleine, freie Körnchen. Dann erfolgt eine Teilung und (wenn auch vielleicht nur scheinbare) Auflösung der Fila in Granula, die allmählich an Größe zunehmen, bis sie zu den definitiven großen Sekretkörnern umgewandelt sind. Nur an der Basis der Zelle bleiben nicht umgewandelte Fäden erhalten, die auch im Schlusstadium der Sekretion in der Zelle zurückbleiben. Aus seinen Be-

obachtungen und den früheren ALTMANN'S (1) schließt REGAUD, daß die Chondriosomen die Matrix der Sekretkörner sind.

Vor kurzem hat dann HOVEN (4) das Pankreas vom Hund, Kaninchen, Meerschweinchen, der Ratte, von Triton und Salamandra auf die hierher gehörigen Strukturen untersucht. Am günstigsten erwies sich das Pankreas des Kaninchens, von dessen Zellen HOVEN die verschiedenen Sekretionsstadien beschreibt und abbildet. Zu Beginn der Sekretion enthalten die Zellen zahlreiche gewundene, vornehmlich in der Richtung auf das Lumen verlaufende Fila (Chondriokonten). Sie nehmen fast den ganzen Zellkörper ein. Einige von ihnen zeigen kleine, intensiv färbare Anschwellungen: die ersten Spuren der Sekretkörner. Dicht am Lumen liegen zahlreiche ganz feine und außerdem größere Granula. Zwischen ihnen und den innerhalb der Chondriokonten gelegenen Körnchen finden sich alle Uebergangsformen. Färberisch stimmen Fila und Granula mit den Chondriokonten der Embryonalzellen überein. Eisenhämatoxylin färbt sie schwarz, Kristallviolett violett, Säurefuchsin rot nach Fixierung in Chromosmiumessigsäure oder Kaliumbichromat. Mit dem Fortschreiten des Sekretionsvorganges nehmen die Anschwellungen in den Fäden zu, so daß sie wie Körnerketten erscheinen. Die am Lumen angehäuften Granula mehren sich, wachsen mehr und mehr, und werden zu den reifen Sekretkörnern. Zwischen ihnen und den ersten Spuren in den Chondriokonten finden sich alle möglichen Uebergänge in ein und derselben Zelle. Wenn die Sekretkörner aus der Zelle entleert sind, bemerkt man in der basalen Hälfte der Zelle zahlreiche zurückbleibende Chondriokonten, welche sich bald durch die ganze Zelle ausbreiten.

Während REGAUD und MAWAS sich dahin aussprechen, daß in der Drüsenzelle das Substrat der Chondriokonten, in welchem die Granula entstanden sind, zurückbleibt und sich als Matrix für neue Granula ständig erhält, tritt HOVEN für eine völlige Auflösung der Fila ein, soweit sie an der Sekretbildung beteiligt sind. Er erörtert die in mehrfacher Hinsicht wichtige Frage, woher die in der sekretleeren Zelle liegenden Chondriokonten stammen, und hält es für wahrscheinlich, daß die basalen Teile der Chondriokonten in der Zelle als Matrix persistieren und die Sekretbildung nur von den nach dem Lumen hin gelegenen, jedesmal wieder dorthin ausgebreiteten („se repandre“) Fila erfolgt. Bisher — dürfen wir wohl sagen — sind wir über diese Frage noch ganz im unklaren.

Die Angaben von REGAUD und HOVEN schließen sich früheren von GARNIER (3), MICHAELIS (6) und BOUIN (2) an. Hier möchte ich kurz über die Resultate berichten, welche ich speziell bei

Drüsenzellen mit meiner Methode erhielt (s. auch 9), um zugleich den Fachgenossen an der Hand von Abbildungen ein Urteil über mein, wie ich glaube, gutes und einfaches Verfahren zu geben. Die Figuren 1—3 entstammen der Parotis der Maus. In Fig. 1 sieht man einen Alveolus so getroffen, daß das Lumen mit gabeliger Teilung deutlich hervortritt. Zellgrenzen sind nicht sichtbar, und nur ein Kern ist rechts unten getroffen. Dieser Alveolus befand sich, wie alle umgebenden, offenbar in dem Endstadium der Sekretion. Wir finden hier nicht mehr alle die von REGAUD und MAWAS aus der Parotis des Esels beschriebenen Uebergangsformen von den ersten Spuren der Granula (Plasmosomen) bis zu den fertigen Sekretkörnern, vielmehr ist im allgemeinen mit Ausnahme der basalen Teile der Zellen bereits eine Auflösung der Sekretkörner unmittelbar vor der Entleerung angebahnt. Daher auch die geringe Färbbarkeit der inneren Zellregion, die von hellen Tropfen erfüllt erscheint. Außerdem sieht man in dem Protoplasma mehr oder weniger gestreckte und gewundene, dunkel gefärbte Fäden, die zum Teil schief und quer getroffen sind und vorwiegend die basalen Zellteile einnehmen. Einzelne liegen jedoch auch dem Lumen genähert. Einen Teil der dunklen Punkte, und zwar die größten, dürfen wir jedenfalls als bereits gebildete Granula betrachten. Im übrigen ist es bei der Kleinheit der Gebilde hier, wie in vielen anderen Fällen entsprechender Strukturen, selbst mit unseren besten Systemen oft unmöglich, zu entscheiden, ob bei derartig feinen Schnitten (2μ) die dunklen Punkte Fadenquerschnitte oder freie Körnchen sind. Daß die Enden der Fäden, sobald sie in der Richtung der optischen Achse laufen, dunkler erscheinen, ist natürlich. Es ist manchmal unmöglich, zu sagen, ob ein im Verlauf eines Fadens gelegener dunklerer Punkt als ein bereits gebildetes Granulum, als ein Fadenquerschnitt anzusehen oder eine einfache Knickung des Fadens ist. In dem vorliegenden Präparat wurden die Fäden durchwegs glatt gefunden¹⁾. Ein ganz anderes Bild erhielt ich in den Sekretrohren, von denen in Fig. 2 ein Teil eines Querschnittes und in Fig. 3 ein Teil eines Längsschnittes abgebildet sind. Zunächst ist die außerordentliche Dichte der Stäbchenstruktur der Zellen in der Basalschicht, obwohl es sich um

1) Ich bemerke hier, daß zur Erhaltung tadelloser Bilder bei diesen dünnen Schnitten das direkte Einlegen der den kollodionierten Stücken entstammenden dünnen Schnitte in einen Tropfen warmen Zedernöls samt dem Paraffinmantel und sofortiges Zudecken mit erwärmtem Deckglas dem Aufkleben der Schnitte weit vorzuziehen ist. Die geringe Masse des Paraffinmantels fällt nachher nicht in Form von Nadeln aus, sondern bleibt im Zedernöl gelöst.

einen Schnitt von 3μ handelt, auffallend. Die sehr zierliche Struktur tritt in schwarzer Färbung scharf innerhalb der hellen Zellkörper hervor. Viele der Chondriomiten zeigen kleine Anschwellungen, manche bestehen deutlich aus Körnerketten, besonders in den mittleren Teilen der Zellen. Noch weiter nach dem Lumen hin findet man in dem völlig stäbchenfreien Teil der Zellen nur winzige Granula, die meist in der Größe mit den Plasmosomen der Körnerketten übereinstimmen, Eine Anzahl Körner hat etwas größere Dimensionen. Wir finden alle Uebergangsformen zwischen den Fäden der Stäbchenstruktur und den freien Granula.

Sowohl im Querschnitt als im Längsschnitt treten an dem Lumen die quergetroffenen Kittleisten der Epithelzellen als intensiv schwarze Punkte hervor. Ob die in Fig. 2 an vier Zellen sichtbare, dem Lumen zugewandte helle Kappe einem normalen Sekretionsbild entspricht oder auf Rechnung der Präparation kommt, kann ich nicht entscheiden. Deutlich ist das scharfe Hervortreten der zarten Zellgrenzen. In der Basalgegend fehlen die Grenzen bzw. sind sie durch die dichte Stäbchenstruktur nur undeutlich geworden.

Von den verschiedenen von mir untersuchten Pankreas bilde ich hier nur in den Figuren 4—6 die Filarstruktur mit den Granula vom Frosch ab, um Vergleiche mit den vor kurzem von HOVEN gegebenen, dem Pankreas des Kaninchens entstammenden, mit anderer Methode gewonnenen Bildern zu ermöglichen. Die Zellen sind in den 2μ dicken Schnitten der Figuren 4 und 5 der Länge nach getroffen. Man sieht, daß hier die Fäden (Chondriokonten) ganz vorwiegend die Längsrichtung innerhalb der Zellen einhalten, hier und da jedoch, wie beim Kaninchen, auch in den mit den Zymogenkörnern bereits beladenen Zellen fast das Lumen erreichen. Am reichlichsten sind sie naturgemäß in denjenigen Zellen zu finden, in welchen der Kern nicht mitten durchgeschnitten, sondern peripher oder gar nicht getroffen ist (vgl. einige Zellen in Fig. 4 und die beiden unteren in Fig. 5).

Ueber die Verteilung der Fäden innerhalb der Zelle belehren weiterhin auch Querschnitte der Zellen, wie sie in Randschnitten der Alveolen erhalten werden (s. Fig. 6). Hier sind die meisten der nach unten gelegenen Zellen in der Basalregion getroffen. Nach der Mitte des Schnittes und nach oben hin geht der Schnitt durch die an das Lumen angrenzende Zellregion, wo demnach die Körner sichtbar sind. Die Fila sind, ihrem Verlauf in der Zelle entsprechend, vorwiegend quer oder schief durchgeschnitten. Man sieht, daß die Fäden innerhalb des Hyaloplasmas nicht nach bestimmter Regel angeordnet, sondern ziemlich regellos verteilt sind, so daß sie bald in der ganzen Peripherie

des Kernes, bald nur einseitig oder zu einem stärkeren Bündel vereint verlaufen. Daß in den Bildern keine Bildungsstadien der Granula gefunden werden, liegt nur daran, daß hier die Zellen sich alle im Schlußstadium der Sekretbildung befanden, wie wir es so oft finden. Das Kaninchen scheint für das Pankreas, den Beschreibungen HOVENS nach zu urteilen, das günstigere Objekt zu sein.

Sehr schöne Bilder liefert die Methode in der Niere, vorausgesetzt, wie immer, daß es sich um die Konservierung entsprechend kleiner Stücke handelt. Man findet hier eine Menge von Kanälchenquerschnitten, welche mit der Figur 7 übereinstimmen. Man sieht hier, wie in den Pankreaszellen, die auf hellem Grunde dunkel hervortretenden Fäden vorwiegend nach dem Lumen gerichtet. Dieses ist auf dem vorliegenden Stadium relativ eng; in ähnlichen Fällen ist es durch die noch höher entwickelten hellen Zellkuppen bei fehlendem Bürstenbesatz ganz geschlossen. Die sehr dicht stehenden, ein zierliches Bild gebenden Fäden erinnern am meisten an die gleiche Struktur in den Sekretrohren der Parotis (vgl. Fig. 2). Der weitaus größte Teil der (scheinbaren) Körner ist auf Fadendurchschnitte und auf optische Querschnitte von Fäden zu beziehen. Es ist unmöglich, zu sagen, ob auch freie Körner vorliegen; der Gesamteindruck ist der, daß die ganze Zelle mit Ausnahme des hyalinen Teiles, von Fäden erfüllt ist, die an manchen Stellen aus sehr feinen Körnchenreihen bestehen. In anderen Fällen ist die granuläre Struktur viel deutlicher, und den hier vorliegenden Stadien folgen dann diejenigen, welche ich in der Figur 8 aus dem nämlichen Schnitt wie Fig. 7 abbilde. Das weite Lumen wird hier von stark granulierten Zellen umgeben. In einzelnen Fällen sind die Körner noch, wie die ursprünglichen glatten Fäden, in radiären Reihen (Mitochondrien) angeordnet, im übrigen regellos in der Zelle verteilt. Ob der in locker angeordnete Stäbchen zerfallene Bürstenbesatz naturgetreu erhalten ist, kann ich nicht entscheiden, bevor ich nicht auf Grund umfassenderen Materials einen genaueren Einblick in den schwierigen, aber mit der vorliegenden Methode gewiß dem Verständnis näher zu bringenden Sekretionsvorgang in der Niere gewonnen habe. Die Untersuchung fetaler Nieren und der Urniere von Säugern liefert ausgezeichnete Bilder, von denen ich hier nur zwei abbilde, welche geeignet sind, die Figuren 7 und 8 zu ergänzen, insofern als es sich um zweierlei Stadien handelt. Sie entstammen der Rindensubstanz der Niere eines ganz frisch erhaltenen menschlichen Fetus des 6. Monats. In Figur 9 sehen wir ziemlich regellos verteilte, relativ dicke Chondriomiten; in den Zellen der Figur 10 (aus dem nämlichen Schnitt) ist der granuläre Zerfall der Fäden eingetreten. —

Wie in den Sekretgängen der Parotis, so finden wir auch in den ausführenden Kanälen des Markes eine „Stäbchenstruktur“ mit vorwiegend radiärer Richtung und einen lumenwärts sichtbar werdenden Zerfall der Fäden in Mikrosomen. Auch die hohen Zellen der Ductus papillares besitzen eine zierliche Filarstruktur. Figur 11 entstammt dem Mark der Niere einer (fast erwachsenen) Maus.

Um zu zeigen, wie weit verbreitet in den Drüsenzellen die in Rede stehende Filarstruktur gefunden wird, und wie vortrefflich die Methode zur Erhaltung der Granula sowie der Sekretionsbilder überhaupt geeignet ist, gebe ich aus der Fülle meiner Präparate jetzt nur noch die Figuren 12—15.

Der Randschnitt einer Magendrüse des Frosches (Fig. 12), in welchem vorwiegend die Basalregion der Drüsenzellen getroffen ist, zeigt die dicht gestellten Granula verschiedener Größe und in verschiedener Intensität der Färbung. In Figur 13 ist das Ende eines Tubulus, umgeben von fünf Zellen, im Längsschnitt sichtbar. Auffallenderweise finden wir hier die feinen in das Hyaloplasma eingelagerten Fäden in den nach dem Lumen hingewendeten Zellteilen, während die Sekretkörner basal liegen. Bilder, welche deutlich dafür sprechen, daß auch hier die Fila als Matrix der Granula anzusehen sind, erkennt man auch hier in den Zellen. Auch in der Schilddrüse (Fig. 14) fand ich eine sehr zierliche und dichte Filarstruktur der Zellen und einen teilweisen granulären Aufbau der Fila, so daß es nach allen Beobachtungen wahrscheinlich ist, daß die von LOBENHOFFER (5) vor kurzem beschriebenen Granula der Drüsenzellen der Schilddrüse auch hier auf die Chondriokonten zurückzuführen sind.

Schließlich folgt hier noch ein Bild aus einer Zungendrüse von *Rana* (Fig. 15). Das mit der Osmiumlackmethode behandelte Organstückchen wurde mit Alauncochenille in toto durchgefärbt. Hierdurch nahm das Plasma einen mattrosa Farbenton an¹⁾, in welchem die dunkler roten Kerne und die großen Fila und Granula lagen. Man sieht den Querschnitt eines Alveolus, umgeben von hohen Drüsenzellen, die besonders nach dem Lumen hin mit großen Sekretkörnern erfüllt sind. Der periphere Teil der Zellen zeigt sehr feine, vorwiegend radiär verlaufende Fäden in lockerer Anordnung. Viele sind deutlich aus feinsten Körnern aufgebaut. Zwischen diesen und den groben Drüsenkörnern finden wir alle Uebergangsformen. Die groben Granula sind schließlich, besonders oben, bereits zum Teil in helle, nicht mehr färbbare Sekretropfen umgewandelt worden. So ist dieses Bild vor-

1) Die Rotfärbung ist nicht mitreproduziert worden.

trefflich geeignet, uns alle Stadien der Sekretbildung in einem Durchschnitt zu zeigen.

Ganz ähnliche, zur Demonstration ausgezeichnete Bilder erhielt ich aus den Hautdrüsen größerer Larven von *Salamandra maculata*, die nahe vor dem Uebergang zum Landleben standen.

Fassen wir alles zusammen, so ergibt sich, daß die Filarstruktur in den Drüsenzellen eine weit verbreitete ist, und daß wohl allgemein die Drüsengranula aus den innerhalb der Filarmasse (Chondriokonten) auftretenden Plasmosomen hervorgehen.

Literatur.

- 1) ALTMANN, R., Die Elementarorganismen und ihre Beziehungen zu den Zellen. Leipzig, 1894.
- 2) BOUIN, Ergastoplasme et mitochondria dans les cellules glandulaires séreuses. Compt. rend. Soc. Biol., T. 58, 1905, No. 19.
- 3) GARNIER, De quelques détails cytologiques concernant les éléments séreux des glandes salivaires du rat. Bibliogr. anat., T. 7, 1899, Fasc. 5.
- 4) HOVEN, H., Contribution à l'étude du fonctionnement des cellules glandulaires. Du rôle du chondriome dans la sécrétion. Communication préliminaire. Anat. Anzeiger, Bd. 37, 1910, No. 13/14.
- 5) LOBENHOFFER, Beiträge zur Lehre der Sekretion in der Struma. Mitteil. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir., Bd. 20, 1909, H. 4.
- 6) MICHAELIS, Die vitale Färbung, eine Darstellungsmethode der Zellgranula. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 55, 1900.
- 7) REGAUD, C., Participation du chondriome à la formation des grains de ségrégation dans les cellules des tubes contournés du rein (chez les ophidiens et les amphibiens). Compt. rend. des Sciences de la Soc. de Biol., T. 66, 19 Juin 1909, p. 1034.
- 8) REGAUD et MAWAS, Sur la structure du protoplasme (ergastoplasme, mitochondries, grains de ségrégation) dans les cellules séro-zymogènes des acini et dans les cellules des canaux excréteurs de quelques glandes salivaires des Mammifères. Compt. rend. de l'Assoc. des Anatomistes, 1909.
- 9) SCHULTZE, O., Neue Methoden der histologischen, aufhellenden und korrodierenden Technik mit Besprechung der Ergebnisse und Demonstrationen. Verhandl. d. Phys.-med. Gesellschaft in Würzburg, N. F. Bd. 40, 1910.

Tafelerklärung.

Fig. 1. Teil eines Alveolenlängsschnittes von der Parotis der Maus. Osmiumhämatoxylin. Zeiß homog. Immers. 2 mm, Apert. 1,4 mm. Komp.-Ok. 8.

Fig. 2. Aus dem Querschnitt eines Sekretrohres der Parotis der Maus. Osmiumhämatoxylin. Zeiß homog. Imm. 2 mm, Apert. 1,4 mm. Komp.-Ok. 8.

Fig. 3. Aus dem Längsschnitt eines Sekretrohres der Parotis der Maus. Osmiumhämatoxylin. Vergrößerung wie Fig. 2.

Fig. 4. Durchschnitt eines Alveolus aus dem Pankreas von *Rana esculenta*. Zeiß homog. Immers. 2 mm, Apert. 1,4 mm. Komp.-Ok. 6. (Der längliche Kern gehört einer centroacinosen Zelle an.)

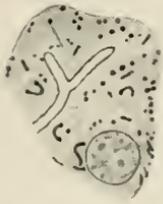


Fig. 1.

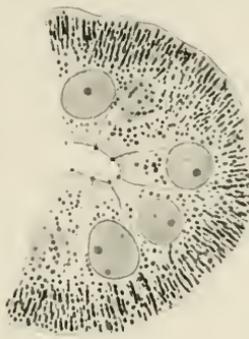


Fig. 2.



Fig. 3.

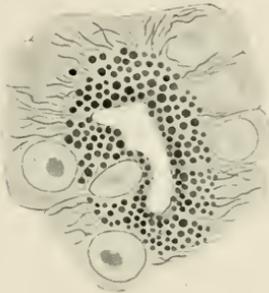


Fig. 4.



Fig. 5.



Fig. 6.

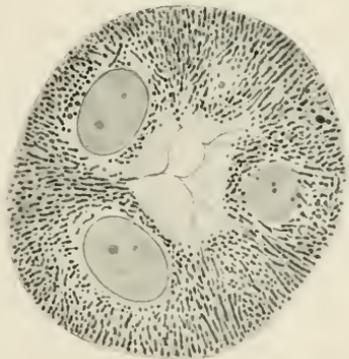


Fig. 7.

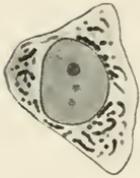


Fig. 9.

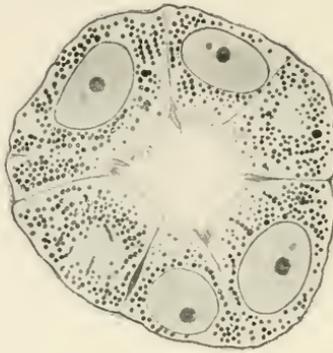


Fig. 8.



Fig. 10.



Fig. 11.



Fig. 12.

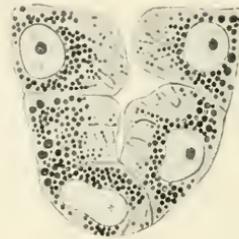


Fig. 13.

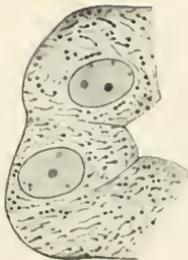


Fig. 14.

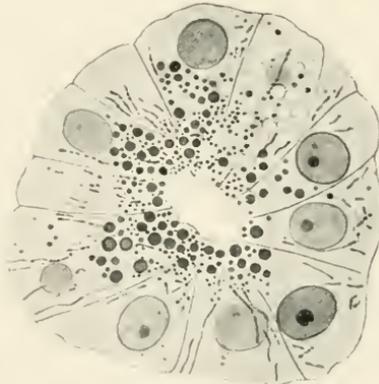


Fig. 15.

Fig. 5. Je zwei Zellen von zwei benachbarten Alveolen des Pankreas von *Rana esc.* Zeiß homog. Immers. 2 mm, Apert. 1,4 mm. Komp.-Ok. 8.

Fig. 6. Randschnitt eines großen Alveolus des Pankreas von *Rana esculenta*. Vergrößerung wie Fig. 5.

Fig. 7. Querschnitt eines Nierenkanälchens von *Rana esculenta*. Zeiß homog. Imm. 2 mm, Apert. 1,4. Komp.-Ok. 8.

Fig. 8. Querschnitt eines Nierenkanälchens von *Rana esculenta*. Die Sekretion in einem gegenüber Fig. 7 vorgeschrittenen Stadium. Vergrößerung wie Fig. 7.

Fig. 9 und 10. Zellen aus der Rindensubstanz der Niere eines 6-monatlichen menschlichen Fetus. Zeiß homog. Imm. 2 mm, Apert. 1,4. Komp.-Ok. 12.

Fig. 11. Aus dem Längsschnitt eines Markkanälchens der Mäuseniere. Zeiß homog. Imm. 2 mm, Apert. 1,4. Komp.-Ok. 8.

Fig. 12 und 13. Aus Längsschnitten der Magendrüsen von *Rana esculenta*. Zeiß homog. Imm. 2 mm, Apert. 1,4. Komp.-Ok. 6.

Fig. 14. Chondriokonten in den Drüsenzellen der Schilddrüse der Maus. Vergrößerung wie Fig. 11.

Fig. 15. Alveolenquerschnitt einer Zungendrüse des Frosches, mit allen Stadien der Sekretbildung. Vergrößerung wie Fig. 12 und 13.

Nachdruck verboten.

Ueber den Rest der Epiphysenscheiben im Epistropheus der jungen Säugetiere.

Von N. G. LEBEDINSKY, Zürich.

Mit 17 Abbildungen.

Es ist schon lange bekannt, daß der Körper des ersten Halswirbels von diesem gesondert und beim ausgewachsenen Tier mit dem Epistropheuskörper verwachsen ist, an dessen vorderem Ende er als Zahnfortsatz (*Processus odontoideus*) sitzt. Diese seinerzeit durch ontogenetische Untersuchungen klargelegten Verhältnisse lassen sich oft noch am Skelette der halbausgewachsenen Tiere konstatieren. Ich spreche von den untereinander verwachsenen Epiphysenscheiben des ersten und zweiten Halswirbels, wie wir ihnen manchmal in Gestalt von einer zwischen dem „Dens“ und dem eigentlichen Körper des Epistropheus eingekeilten Knochenscheibe begegnen.

Wenn man den Epistropheus eines etwa 2 Jahre alten Kindes untersucht, so findet man, daß alle Epiphysenscheiben am Knochen noch frei vorhanden sind, „und zwar eine am hinteren Ende des Körpers, eine zweite in Gestalt eines Knochenkörperchens, das die freie Spitze des Zahnfortsatzes mitbilden hilft, und endlich noch mehrere als unregelmäßige kleine Verknöcherungen zwischen dem Körper des zweiten Halswirbels und seinem Zahnfortsatz“¹⁾. Das nebenstehende Schema (Fig. 1), welches dem zitierten Werke von FLOWER entnommen ist,

1) W. FLOWER, Einleitung in die Osteologie der Säugetiere, 1888, p. 32.

illustriert diese Verhältnisse (*a* Zahnfortsatz, *b* eigener Körper des Epistropheus, *c* oberer Bogen, *d* seine vordere Gelenkfläche, *eee* Epiphysen, welche die Enden der Körper vervollständigen).

Im Lehrbuche der vergleichenden Anatomie von GEGENBAUR findet sich auf p. 257, Fig. 138 der vordere Abschnitt der Halswirbelsäule von *Phascolomys wombat* abgebildet (Fig. 2). Zwischen dem „Dens“ und dem eigentlichen Körper des Epistropheus ist eine deutliche auf die ganze Breite des Wirbels sich erstreckende Knochenfuge sichtbar.

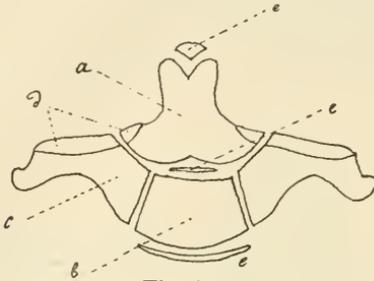


Fig. 1.

Fig. 1. Schema zur Verdeutlichung der Verknöcherung des menschlichen Epistropheus, von vorn, nach FLOWER.

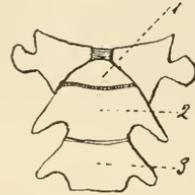


Fig. 2.

Fig. 2. Ventralansicht der 3 ersten Halswirbel von *Phascolomys wombat*.

Dieses primitive Verhalten fand auch seitens meines geehrten Lehrers, Herrn Prof. Dr. ARNOLD LANG, in seiner vergl.-anatomischen Vorlesung stets Berücksichtigung und wurde an Hand eines in hiesiger Handsammlung aufgestellten *Phascolomys*-Skelettes demonstriert.

Die letzte Angabe über diesen interessanten Gegenstand macht HANS VIRCHOW, in seinem Aufsatz „Ueber einen Fugenknochen im Epistropheus des Elefanten“. Es wird von ihm ein Epiphysenrest im zweiten Wirbel eines jungen (18-jährigen) Elefanten aus dem Berliner Zoologischen Garten beschrieben und trefflich abgebildet. Diese Bildung liegt ungefähr in halber Höhe des Epistropheus, jedoch der Basis etwas näher. An der ventralen Seite hat die Fuge eine Breite von 8 cm, an der dorsalen Seite eine solche von 17 mm, ist also unten weit weniger breit. „Die ursprüngliche Fortsetzung der Fuge an der ventralen Seite läßt sich absolut nicht erkennen, da hier die Beschaffenheit des Knochens ganz gleichmäßig ist. Dagegen kann man auf der kranialen Seite, etwas seitwärts vom Zahn, eine 2,5 mm breite narbenähnliche Figur sehen, welche in der hinteren Hälfte der Gelenkfläche sagittal verläuft. Durch sie dürfte der Verlauf der Fuge noch kenntlich sein. Danach müßte der (schon geschwundene) seitliche Teil der Fuge zu dem noch bestehenden rechtwinklig gestanden haben.“

Dieser Befund beim Elefanten veranlaßte mich, die hiesige Universitätssammlung daraufhin zu durchmustern, ob auch bei anderen Tieren der interessante Knochenrest vorkomme. Es stellte sich bald heraus, daß an jungen Skeletten, d. h. bei welchen zahlreiche Epiphysen noch frei sind, das Vorkommen eines Fugenknochens im Epistropheus gar keine Seltenheit, viel mehr eine allgemeine Erscheinung ist. Ich fand ihn bei Vertretern folgender Arten:

Marsupialia

Phalangista vulpina DESM.

Macropus rufus DESM.

Hypsiprymnus murinus ILLIG.

Edentata

Myrmecophaga jubata L.

Dasypus setosus WIED. (sexcinctus L.)

Rodentia

Lepus timidus L. (variabilis PALL.)

Pteromys nitidus DESM.

Carnivora

Lynx lynx L.

Procyon lotor L.

Lutra lutra L. (vulgaris ERXL.)

Galictis barbara WAGN.

Perissodactyla

Equus Prgewalskii POLJAKOFF.

Artiodactyla nonruminantia

Dicotyles tajacu L. (torquatus CUV.)

Artiodactyla pecora

Bison bonasus L.

Hausrind

Cephalophus Doriae OGILBY

Giraffa camelopardalis L.

Artiodactyla traguloidea

Tragulus javanicus GMEL.

Simiae

Cebus ERXL. (spec.?)

Cercopithecus sabaeus L.

Bevor wir zur eigentlichen Beschreibung übergehen, muß hervor-gehoben werden, daß ich neben den schönen, äußerst rationell zusammen-gesetzten neuen Skeletten in hiesiger Sammlung auf die Skelette älteren Datums angewiesen war, bei denen einzelne Wirbel fest zu-sammengeleimt oder gar mit Gips verbunden sind, und welche mir

daher eigentlich nur teilweise zugänglich waren. Wenn also im folgenden die Erwähnung der dorsalen Fläche des Fugenknochens manchmal einfach ausbleibt, so geschieht das nur aus diesem angeführten Grunde. Was einige Abkürzungen betrifft, so nenne ich, H. VIRCHOW folgend, das uns beschäftigende Gebilde „Fugenknochen“. Die Partie zwischen dem Fugenknochen und der hinteren Fläche des Epistropheus wird oft hinterer Abschnitt des Epistropheus genannt. Die Maße sind überall in Millimetern angegeben und stimmen wegen der Abrundung der Kanten nur annähernd (bis auf $\frac{1}{4}$ mm) mit den wahren Dimensionen der Objekte überein.

Wo es nicht anders angegeben ist, haben für die Untersuchung Skelette junger Tiere gedient, d. h. solche, bei welchen die Epiphysen noch frei oder nur schwach verwachsen sind.

Indem ich zur Betrachtung des Fugenknochens im einzelnen übergehe, beginne ich mit der primitiven Unterklasse der Marsupialia. Da bei den vielen Beuteltieren die Wirbelkörperepiphysen weniger Bedeutung als bei anderen Säugern haben, indem sie hier oft sehr dünn sind, so habe ich mit wenig Hoffnung die Untersuchung an diesen Tieren unternommen. Bald zeigte es sich aber, daß, obwohl der Fugenknochen bei ihnen sehr klein, er doch als ein solcher vorhanden ist.

Bei der *Phalangista vulpina* DESM., Fuchskusu, stellt sich der Fugenknochen ventral, als eine quer im Wirbelkörper liegende, 6 mm lange und $\frac{3}{4}$ mm dicke Fuge dar. Er ist etwas gebogen, mit der Wölbung kranialwärts gerichtet und an den seitlichen Rändern zugespitzt. Bei der Känguruhratte, *Hypsiprymnus murinus* ILLIG., fand ich den Fugenknochen noch wesentlich kleiner als bei *Phalangista* vor, und obwohl das Skelett noch ganz jung ist, ist er bereits mit dem umgebenden Knochen verwachsen. Am, allerdings schon völlig ausgebildeten, Skelett von *Macropus rufus* DESM. deutet ventral nur eine leichte Rauigkeit die Stelle an, wo der Fugenknochen liegen sollte.

Die beiden von mir untersuchten Edentaten bieten einige bemerkenswerte Eigentümlichkeiten. Am Skelette des Sechsbündengürteltieres oder Tatu, *Dasypos setosus* WIED, sind der zweite und dritte Halswirbel miteinander verschmolzen, wobei der Rest ihrer Epiphysen in Gestalt einer ziemlich dicken einheitlichen Knochenscheibe vorhanden ist; diese letztere erinnert lebhaft durch ihre Form und Art der Ankylose an die Verhältnisse des Epistropheus-Fugenknochens und demonstriert insofern seine Entstehungsart. An diesem Skelette ist der Zahnfortsatz deutlich durch den Fugenknochen von dem äußerst

kurzen, breiten und niedergedrückten Epistropheuskörper getrennt. Der hintere Abschnitt des Epistropheus gleicht der Länge nach dem dritten Wirbel.

Ein älteres Skelett derselben Art zeigt vom Fugenknochen noch weniger, als das eben genannte. An der entsprechenden Stelle befindet sich bloß eine Rauigkeit ovaler Form, von 5 mm im größeren Durchmesser.

Beim Mähnameisenbär, *Myrmecophaga jubata* L., ist der Fugenknochen ventral (Fig. 3) von dem umgebenden Knochen deutlich getrennt und stellt eine viereckige Fläche dar, deren eine Diagonale in sagittaler, die andere in frontaler Ebene liegt und jede ist etwa 8 mm lang. Dorsal ist an der entsprechenden Stelle eine kleine, länglich-ovale, seichte Vertiefung vorhanden. Am freien Ende des Zahnfortsatzes (Fig. 4), seiner ventralen Fläche sich eng anschmiegend, liegt eine breite, ziemlich dicke Knochenplatte, welche ihrer Lage nach als die Vorderepiphyse des Altaskörpers (= „Dens“ des Epistropheus) aufgefaßt werden muß. In Fig. 3 ist sie in der Flächenansicht, in Fig. 4

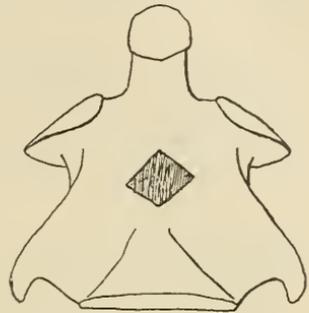


Fig. 3. Ventralansicht des Epistropheus von *Myrmecophaga jubata* L.

im Profil abgebildet.

Fig. 4. Seitenansicht des Zahnfortsatzes desselben Epistropheus.



Pteromys nitidus DESM., rotes Flughörnchen, und der gemeine Hase, *Lepus timidus* L., besitzen einen von dorsaler und ventraler Seite gleich deutlich sichtbaren, dünnen Fugenknochen. Beim ersteren (Fig. 5) ist er ventral ganz gerade, $3\frac{1}{2}$ mm breit und $\frac{1}{2}$ mm dick, dorsal etwas gebogen, mit kranialwärts gerichteter Wölbung. An dieser Seite ist er etwas weniger breit als an der ventralen Seite. Der Fugenknochen des *Lepus timidus* unterscheidet sich von demjenigen beim *Pteromys* insofern, als er hier von beiden Seiten (ventral und dorsal) gebogen und etwas dicker ist.

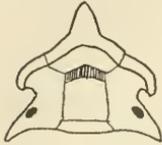


Fig. 5. Dorsalansicht des Epistropheus von *Pteromys nitidus* DESM.

Ferner fand ich bei einigen Exemplaren an der ventralen Seite des Epistropheus eine undeutliche Trennungsspur zwischen dem „Dens“ und dem Wirbelkörper selbst, die schräg nach außen und vorn verläuft, um am Rande der Gelenkfacetten zu verschwinden. Noch bei ausgewachsenen Skeletten kann man manchmal an der ventralen Seite eine undeutliche Spur des Fugenknochens treffen.

Bei beiden beschriebenen Nagern ist der hintere Abschnitt des Epistropheus ebenso lang, wie der darauf folgende dritte Halswirbel.

Unter den Raubtieren der hiesigen Sammlung bietet *Galictis barbara* WAGN. (Fig. 6) großes Interesse dar. Sein Fugenknochen ist sehr gut ausgebildet, ventral $5\frac{1}{2}$ mm breit und $1\frac{3}{4}$ mm dick, dorsal bei derselben Dicke vorn $5\frac{1}{2}$ mm, hinten nur $3\frac{1}{2}$ mm breit.



Ventral ist er gebogen, mit der Wölbung nach vorn gerichtet, an der dorsalen Seite ist er ganz gerade. Die Trennungslinie zwischen dem Dens und dem Epi-

Fig. 6. Ventralansicht des Epistropheus von *Galictis barbara* WAGN.

stropheuskörper läßt sich dorsal, ventral und seitlich noch sehr deutlich erkennen, so daß der „Dens“ als eingekeilt erscheint.

Bei genauerer Untersuchung mit der Lupe ist am Fugenknochen in seiner Mitte eine undeutliche, in Frontalebene verlaufende, Trennungsspur sichtbar, die seine obere und untere Fläche in zwei gleich breite Partien teilt, vordere und hintere, und damit an den Zustand erinnert, wo noch an der Stelle des Fugenknochens tatsächlich zwei gleichwertige Epiphysenscheiben, mit dazwischen gelegener faserknorpeliger Bandscheibe, bestanden haben. Diese Vorstellung gewinnt noch besonders dadurch an Anschaulichkeit, wenn man das Verhalten der untereinander halb verwachsenen Epiphysen im Sacrum der jungen Säugetiere betrachtet, wo die letzten Reste der Bandscheiben noch vorhanden sind. Dorsal (Fig. 7) ist die erwähnte Spur beim *Galictis*



Fig. 7.



Fig. 8.

Fig. 7. Dorsalansicht des Fugenknochens von *Galictis barbara* WAGN.

Fig. 8. Ventralansicht desselben Fugenknochens.

äußerst schmal und, den Umrissen der oberen Fläche des Fugenknochens entsprechend, ganz gerade. An der ventralen Seite (Fig. 8) ist die Spur konvex, mit der Wölbung kopfwärts gerichtet und etwa $\frac{1}{4}$ mm dick.

Beim *Procyon lotor* L., Waschbär, ist der viereckige Fugenknochen nur an der ventralen Seite, beim *Lynx lynx* L., Luchs, an beiden Seiten sichtbar, sehr klein und mit dem Wirbelknochen fast überall verwachsen. Der hintere Abschnitt des Epistropheus ist ebenso lang wie der dritte Halswirbel.

Aehnlich verhält sich der Fugenknochen bei einer ausgewachsenen *Lutra lutra* L., gemeine Fischotter, bei welcher er an der ventralen Seite auch sehr klein ist und von annähernd ovaler Form. Bei einem

etwas jüngeren Skelette derselben Art ist an der entsprechenden Stelle bloß eine undeutliche, sehr kleine Vertiefung geblieben, so daß es am Anfang nicht leicht war, sie zu erkennen.

Außer diesen zwei Skeletten fand ich in der Sammlung ein sehr junges, nicht näher bestimmtes Fischotterskelett mit noch vollständigem Milchgebiß.

Die Aufschrift am Skelette „*Lutra canadensis*“ kann aus einigen Gründen nicht als sicher gelten. Für die Mitteilung dieses Umstandes, sowie für manche Hinweise bei der ersten Besichtigung des osteologischen Materials der hiesigen Universitätsammlung spreche ich dem Herrn Prof. Dr. KARL HESCHELER auch an dieser Stelle meinen besten Dank aus.

Wie nun aus der Fig. 9 ersichtlich, ist bei der erwähnten Fischotter der Fugenknochen sehr gut entwickelt, bei $7\frac{1}{2}$ mm Breite ist er $1\frac{1}{2}$ mm dick; an der dorsalen Seite ist er vorn $5\frac{1}{2}$ mm, hinten nur $3\frac{1}{2}$ mm breit und etwa $1\frac{3}{4}$ mm dick. Seiner Form nach ähnelt er im allgemeinen dem Fugenknochen von *Galictis barbara*, jedoch ist an ihm die Trennungsspur nicht vorhanden.



Fig. 9. Ventralansicht des Epistropheus von *Lutra spec.*?

Viel besseres Untersuchungsmaterial als die beschriebenen Skelette hat mir die große Gruppe der Ungulata geliefert. Das trifft nicht nur für die Größe ihrer Fugenknochen zu, sondern auch, und das wohl in erster Linie, für die äußerst langsame Verwachsung des Fugenknochens mit dem umgebenden Knochen, was das Studium der Umrisse sehr erleichtert.

Equus Przewalskii POLJAKOFF. Zwei Skelette. Das jüngere zeigt den Epistropheus mit noch getrenntem „Dens“, ähnlich wie es weiter unten beim Hausrind beschrieben ist. Wie bei jenem, ist auch hier der Fugenknochen sehr gut ausgebildet und stellt einen selbständigen, großen, mit seiner Umgebung nicht verwachsenen Knochen dar. Bei dem älteren Tier ist der „Dens“ bereits mit dem Epistropheuskörper verwachsen, der Fugenknochen kann jedoch noch leicht mit der Hand bewegt werden. Der Umriß seiner ventralen Fläche (Fig. 10) ist mehr ein breites als ein langes Viereck, mit der nach vorn (kopfwärts) gebogenen Vorderseite. Die dorsale Fläche (Fig. 11) des Fugenknochens ist fast quadratisch. Von ihren vorderen Ecken ab zieht sich von beiden Seiten zwischen dem „Dens“ und dem eigentlichen Körper des Epistropheus, schräg nach vorn und seitwärts gerichtet,

eine teilweise schon verwachsene Trennungslinie. An der ventralen Seite ist ihre Fortsetzung vollständig verschwunden.



Fig. 10.



Fig. 11.

Fig. 10. Ventralansicht des Epistropheus von E. Prgewalskii.

Fig. 11. Dorsalansicht des Epistropheus von E. Prgewalskii.

In nebenstehender Tabelle sind einige Maße angeführt, die uns unter anderem zeigen, daß das jüngere Skelett einen sehr stark entwickelten Fugenknochen bei verhältnismäßig kurzem Epistropheus besitzt, und mit zunehmendem Alter ändert sich dieses in das Gegenteil; es tritt eine bedeutende Streckung des Wirbels in die Länge ein, und der Fugenknochen bleibt in seinem Wachstum fast stehen.

	Jüngeres Skelett	Älteres Skelett
Gesamtlänge des Epistropheus	80	110
Dicke des Fugenknochens ventral	12	15
Breite " " "	22	24
Dicke " " dorsal	?	7
Breite " " "	?	10,5

Hausrind. Der dieser Beschreibung zugrunde liegende Epistropheus gehörte einem halbausgewachsenen Tier an. Durch die Mazeration ist es leicht gelungen, die hintere Epiphysenscheibe und etwas nachher auch den „Dens“ zum Abfallen zu bringen. Betrachten wir aber zuerst das Ganze. Die Gesamtlänge des Epistropheus beträgt 70 mm. Ventral (Fig. 12), dem kranialen Ende näher als dem kaudalen, befindet sich ein ansehnlicher Fugenknochen. Ungefähr halb so breit (15 mm) wie eine normale Epiphysenscheibe desselben Skelettes, erscheint er etwas gebogen, mit der Wölbung nach vorn (kranialwärts) gerichtet. An der dorsalen Seite (Fig. 13) erscheint der Fugenknochen viel kleiner, etwa

nur 7 mm breit, mit fast geraden Kanten und liegt etwas tiefer als der umgebende Knochen, gegen welchen er überall scharf isoliert ist.

Nach dem Wegfallen des Zahnfortsatzes (Fig. 14) wurde der bloßgelegte Fugenknochen durch leichten Zug ebenfalls vom Wirbelkörper losgetrennt. Er stellt eine dicke (ca. 5 mm), breite, bikonvexe, un-



Fig. 12.



Fig. 13.



Fig. 14.

Fig. 12. Ventralansicht des Epistropheus von einem jungen Hausrind.

Fig. 13. Dorsalansicht desselben Epistropheus, wie in Fig. 12.

Fig. 14. Derselbe Epistropheus wie in Fig. 12 und 13, nach dem Wegfallen des Zahnfortsatzes.

regelmäßig viereckige Knochenscheibe dar (Fig. 15) und ist an seiner ganzen Oberfläche sehr rauh. An beiden gewölbten Seiten ist in der Mitte je eine kleine runde Vertiefung zu sehen, welche etwa $\frac{3}{4}$ mm im Durchmesser haben.

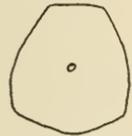


Fig. 15. Fugenknochen des Hausrindes, von vorn gesehen.

Dicotyles tajacu L., Peccari oder Nabelschwein. Es wurden 3 Skelette untersucht. Bei zwei ausgewachsenen ist vom Fugenknochen auch die letzte Spur verschwunden, das jüngere besitzt noch einen solchen. Nämlich, ventral dem vorderen Ende des Epistropheus näher als dem hinteren erstreckt sich eine rhombische, in transversaler Richtung lang ausgezogene Fläche, welche fast überall gegen die Umgebung scharf isoliert ist und nur an ihren Seiten mit dem benachbarten Knochen einige Verwachsungen zeigt. Ihre kürzere Diagonale ist 5 mm, die längere 12,5 mm lang. Der Abstand zwischen dem Fugenknochen und dem Hinterrand des Epistropheus ist etwas größer, als die Länge des darauffolgenden dritten Wirbels.

Giraffa camelopardalis L. Die Giraffe besitzt einen Fugenknochen von sehr eigenartiger Form, nämlich seine dorsale, sowie auch ventrale Fläche wird von der Trennungslinie kreisförmig umgrenzt, wobei die kleinere dorsale Fläche (Fig. 16) etwas in kraniokaudaler Richtung ausgezogen ist. Vom Fugenknochen ab, rechts und links, geht die etwas verwachsene Trennungslinie zwischen dem „Dens“ und

dem Epistropheuskörper zuerst fast ganz gerade seitwärts, um nachher, etwa in der Mitte der Gelenkfacetten, sich rechtwinklig kopfwärts, und dann ventralwärts zu beugen und so die ventrale Fläche des Wirbels zu erreichen.



Fig. 16. Dorsalansicht des Epistropheus von Giraffa camelopardalis L.

Bei anderen Ungulaten, bei welchen ich den Fugenknochen fand, ist er sehr schwach entwickelt. Vor allem bei einem ausgewachsenen Exemplar von *Cephalophus Doriae* OGILBY ist er fast völlig verschwunden und nur an der unteren Seite des Epistropheus sichtbar, als eine leichte, viereckige Einkerbung im Knochen. Bei *Tragulus javanicus* PALL. ist er von beiden Seiten (dorsal und ventral) gleich schwach entwickelt und mit der Umgebung fast vollständig verwachsen. Der letzte Rest des Fugenknochens bei *Bos bonasus* L., ausgewachsenem Auerochsen aus Lithauen, liegt an der dorsalen Fläche des Wirbelkörpers und stellt eine halbmondförmige, kleine Figur dar.

Bei den Affen *Cercopithecus sabaesus* L. und *Cebus* (spec.?) ist der Fugenknochen von unbedeutenden Dimensionen und mit dem umgebenden Knochen stark verwachsen. Beim *Cebus* konnte ich auch die dorsale Fläche des Epistropheus untersuchen und fand hier Fugenknochen sehr reduziert, als ein Dreieck von 1 mm Seitenlänge. Ventral (Fig. 17) liegt er in einer schlitzartigen Vertiefung des Knochens und ist etwa 4 mm breit.



Fig. 17. Ventralansicht des Epistropheus von *Cebus* spec.?

Am Ende dieser kleinen Untersuchung möchte ich folgendes betonen:

- 1) Das Vorkommen des Fugenknochens im Epistropheus der jungen Säugetiere ist eine sehr häufige, beinahe allgemeine Erscheinung.
- 2) Die Umrisse der beiden Seiten (dorsaler und ventraler) des Fugenknochens sind einander in weitaus den meisten Fällen sehr ähnlich.
- 3) Größe und Gestalt des Fugenknochens variieren in sehr weiten Grenzen, nicht nur je nach der Stellung des Tieres im System oder je nach seinem Alter, sondern auch rein individuell, was ja bekanntlich für die im Verschwinden begriffenen (rudimentären) Organe eine allgemeine Regel ist.

4) Der hintere Abschnitt des Epistropheus ist meistens ebenso lang oder gar etwas länger als der darauf folgende dritte Wirbel, was wohl im Einklange steht mit der in vielen Fällen zu beobachtenden kopfwärts steigenden Verlängerung der Halswirbel.

Für die freundliche Erlaubnis, die Skelette der zoologischen Sammlung der beiden Hochschulen in Zürich zu untersuchen und von ihnen Zeichnungen und Photographien anzufertigen, fühle ich mich angenehm verpflichtet, am Schlusse dieses kurzen Aufsatzes, dem Vorstande derselben, Herrn Prof. Dr. ARNOLD LANG, meinen innigen Dank auszusprechen.

Zürich, Dezember 1910.

Literatur.

- BLAINVILLE DUCR. DE, Ostéographie des Mammifères, Paris 1839—64.
 FLOWER, W. H., Einleitung in die Osteologie der Säugetiere, Leipzig 1888.
 FUCHS, H., Ueber das Vorkommen selbständiger knöcherner Epiphysen bei Sauropsiden. Anat. Anz., Bd. 32, 1908.
 GEGENBAUR, C., Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere mit Berücksichtigung der Wirbellosen, Bd. 1, 1898.
 GIEBEL, C. G., Mammalia, Bd. 1. BRONNS Klassen und Ordnungen etc., Bd. 6, Abt. 5.
 STROMER V. REICHENBACH, E., Die Wirbel der Land-Raubtiere. Zoologica, Bd. 15, 1902.
 VIRCHOW, H., Ueber einen Fugenknochen im Epistropheus des Elefanten. Sitzungsber. d. Gesell. naturf. Freunde zu Berlin, 1910, No. 6.
 WEBER, MAX, Die Säugetiere, Jena 1904.

Nachdruck verboten.

On Blastopore Closure in Amphibia.

By H. W. GOODALE.

With 2 Figures.

In a paper now in press, I have shown that it is possible to produce a definite, relatively permanent mark on the eggs of *Spelerpes bilineatus*, by the use of the aniline dye, Nile blue sulphate. This dye stains only the yolk granules of the egg.

Among other experiments it was found that if a series of spots be made about the equator of the egg, shortly before gastrulation begins, that during gastrulation, these spots become elongated, forming bands which, when the blastopore is nearly closed, extends from the equator of the egg, i. e., the original position, to the edge of the blastopore.

These bands lie approximately parallel to the meridians of the egg and converge at a point somewhat above the lower pole of the egg. The extension of the spots into bands is due to the division and subsequent migration of part of the daughter cells, of the equatorial cells. The stained yolk granules furnish a record of the path that has been taken by the moving cells.

The mode of blastopore closure in *Spelerpes* is so unusual that it seemed desirable that these experiments be extended to the eggs of some amphibian with the usual mode of blastopore closure. In *Spelerpes* the blastopore begins like that of the frog, but after the lateral lips have extended so as to cover half of a circumference, further progress ceases. Closure of the blastopore takes place by gradual contraction of the blastopore into a straight line, which shortens until at last only a minute median portion remains as the anus. The blastopore, therefore, never becomes circular as in most other amphibians, nor is there a definitive ventral lip. There is nothing unusual about the formation of the embryo.

During the past spring (1910), I repeated these experiments, using the eggs of one or more species of *Amblystoma* and the eggs of one species of frog. I did not succeed in obtaining the adults of the latter so that the species is unknown. An attempt was also made to use the eggs of the wood frog, *Rana sylvatica*, but the pigmentation in these eggs is so intense that it renders them unsuitable for this work.

When the eggs of *Amblystoma* are first deposited, the upper hemisphere is brown, the lower cream color or sometimes light gray. The separation of the colors is usually quite sharp, the boundary line ordinarily coinciding with the equator. The brown gradually spreads over the lower hemisphere completing the process simultaneously with the withdrawal of the yolk plug. The general color of the egg is now lighter than the original. Often there are numerous dark stripes extending from the equator along the meridians of the egg to the blastopore. Except for these stripes, the egg is now nearly uniform in color throughout. When the embryo begins to form, the neural plate region begins to darken, due doubtless to an increase in the amount of pigment per unit of area in this region, which in turn is brought about by the movement of the cells of the neural plate toward the midline. Accompanying this movement is an extension of the cells of the ventral ectoderm in order to occupy the region left by the inrolling cells of the neural plate. As a result, the amount of pigment per unit of area of the ventral ectoderm is decreased so that this region becomes relatively lighter than the dorsal region.

The same method of making the marks, which it is not necessary to enter into here, was followed as has been described elsewhere for the eggs of *Spelerpes*. After several marks had been made about the equator of the egg, as in diagram A, the eggs were set aside and examined at intervals. On the whole, the experiments were not very successful, due to a variety of causes. Nevertheless, a sufficient number of well marked eggs developed to show that the process of blastopore closure was not essentially different from that of *Spelerpes*. In all cases where the marks moved at all, they extended into bands, approximately equal in length, which ran parallel with the meridians

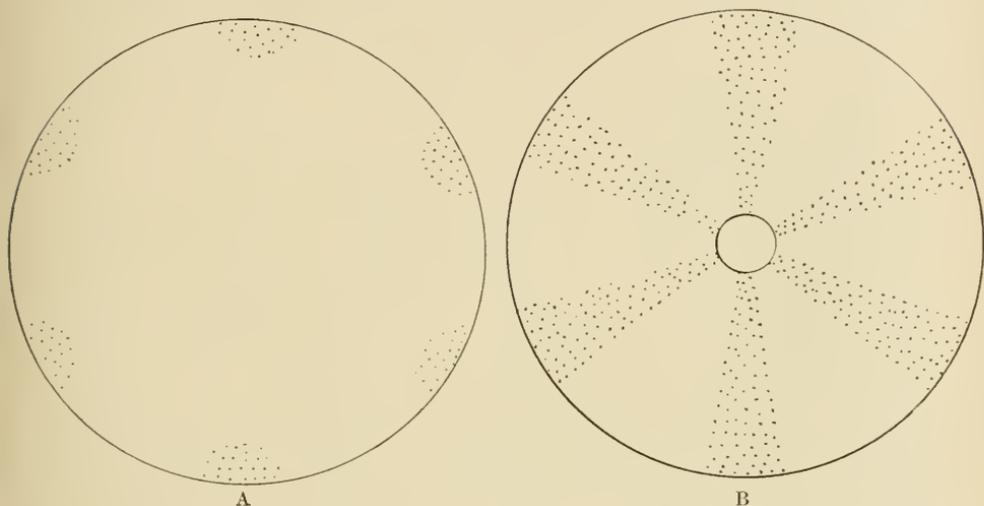


Diagram A. Egg from the lower pole, shortly before the appearance of the blastopore, showing the position of the blue spots. Only half of each spot is visible.

Diagram B. Egg from the lower pole, when the blastopore has nearly closed showing the blue bands resulting from the extension of the spots figured in diagram A.

from the equator of the egg toward the lower pole to the edge of the circular blastopore: diagram B. The artificial bands of blue pigment, then, gave the same appearance to the egg as the natural dark bands already described.

Similar results were obtained from the frog's eggs. The eggs of this species are similar in color to the eggs of *Amblystoma*, but are much smaller. The movement of the brown pigment, too, appeared to be similar to that of *Amblystoma*, though it was not especially studied.

These frog's eggs appeared to be quite sensitive to the injurious effects of the stain, which, in the case of *Spelerpes*, is of negligible amount. This may be due to their smaller size, accompanied by the

use of a relatively larger amount of stain per egg. Most of the injury is of the nature of a burn. In some cases no development took place, the spots remaining in their original condition and position for several days. In other cases the movement of the material of the Randzone downwards was prevented. Development, however, continued but the embryos were spina bifida forms. In other cases development was normal, the blastopore closing in the usual way. In the last cases, the blue spots extended into bands, just as in the case of *Spelerpes* and *Amblystoma*: diagram B. The bands were of approximately equal length as in *Amblystoma*. The closure of the blastopore of these forms, takes place, then, just as described by KOPSCH, who studied the cell movements of the frog's egg by photographic method. This manner of blastopore closure was designated convergence by JORDAN, without, however, any experimental proof of the correctness of his conclusions.

My experiments afford added proof of the inapplicability of the theory of concrescence to amphibian development.

It has been shown by several investigators, that while the tail of the embryo forms always at the point of closure of the blastopore, the head develops at some point above the equator. In the frog this point lies just a little above the equator; in the toad about half way up, while in such urodeles in which this point has been determined, it lies near the upper pole of the egg. Now since the material, out of which the embryo is to form, lies at the equator of the egg immediately previous to gastrulation, moving during the latter process along the meridians of the egg to the point of closure of the blastopore at the lower pole of the egg, which point marks the tail of the embryo, it follows that the embryonic (in narrow sense) material is limited to a vertical half of the egg. Therefore, the material which lies on either side, 90° from the meridian which coincides with the future median plane of the embryo, will form only tail, while the material of the equator at the median meridian itself contributes to formation of neck, trunk and tail. Or, in other words, the material which lies at the point where the future median plane of the embryo crosses the equator is more complex, in the sense that it normally gives rise to more parts of the body, than points on the equator 90° therefrom. Those parts of the equator which lie at one side of the median point become successively simpler, the further they are removed from the median point. The half of the equator not involved in the formation of the embryo gives rise to ventral ectoderm.

Owing to the variation in the height of the head of the embryo above the equator in various amphibia it follows that the Randzone

of the Urodeles is less complex than that of the frog, since it gives rise to the posterior parts of the body only.

The material of the Randzone is probably differentiated during gastrulation, or, if already differentiated or pre-determined, it appears that it retains a capacity of differentiation under unusual circumstances, for the study of spina bifida embryos, especially in its extreme form of ring embryos, shows that all the material of the equatorial zone may give rise to neural and chordal cells.

Various other considerations that arise from these experiments dealing with blastopore closure and embryo formation are discussed in the forthcoming paper.

„Oakewood“, Stamford, Conn.

Nachdruck verboten.

L'Ipofisi faringea nella prima e seconda infanzia. Suoi rapporti colla mucosa faringea e coll'ipofisi centrale.

Per il Prof. CITELLI, Catania.

(Ricerche fatte nell'Istituto anatomico della R. Università.)

Con 11 figure.

(Fortsetzung.)

Caso III^o. Bambina di 20 giorni, morta di atrepsia. Tonsilla faringea e palatine normali.

Il cordone ipofisario rotondeggiante e lungo circa mm $1\frac{1}{2}$, qui è più sottile che nei casi precedenti (il diametro è in media $\frac{1}{4}$ di mm). Esso comincia in avanti al disopra ma molto vicino, dello strato ghiandolare, e con direzione quasi orizzontale si approfonda sempre più man mano si porta indietro; ove raggiunge col suo estremo posteriore il periostio. Corrisponde in massima parte, superficialmente alla parte anteriore della tonsilla faringea, profondamente al basisenoide. Tutto il cordone ipofisario, ben delimitato, è circondato da numerose vene piuttosto grosse, alcune delle quali si mettono in rapporto colla mucosa congesta, altre, più numerose, col periostio e l'osso anche essi congesti. Numerosi vasi, dilatati e pieni di sangue, si trovano anche dentro l'ipofisi; si ripete quindi in questo bambino quanto abbiamo rilevato nel caso precedente: la congestione venosa, cioè, in tutti gli strati della volta faringea fino all'osso, compresa l'ipofisi faringea. Gli elementi ipofisarii, disposti in massima parte ad ammassi rotondeggianti pieni, presentano approssimativamente gli stessi caratteri che nel caso precedente.

Caso IV^o. Bambino di 4 anni, morto catarro intestinale (esiste anche tubercolosi all'apice pulmonare destro). Tonsille palatine normali, tonsilla faringea abbastanza ipertrofica. L'ipofisi centrale è evidentemente più grossa che negli individui della stessa età (pesa gr. 0,250).

Esaminata, al solito, la vòlta del faringe nasale (parti molli e osso) dal becco del vomere, compreso, alla metà anteriore della tonsilla, non esisteva certamente l'ipofisi faringea. Può darsi, secondo i reperti di HABERFELD, che esistesse qualche piccola ipofisi faringea nella parte bassa del setto delle coane; ma può darsi anche (avendo avuto, come vedremo, un reperto negativo anche nella mia 2^a serie di ricerche) che l'ipofisi faringea in questo caso mancasse veramente.

Ammettendo che in questo bambino non esisteva l'ipofisi faringea, la maggiore grossezza dell'ipofisi centrale (la quale non presentava nè tumori, nè cisti, nè altre alterazioni patologiche) era legata e compensava quindi la mancanza dell'ipofisi faringea, oppure trattavasi d'una semplice variazione individuale? Questo è un quesito che sarebbe importante poter risolvere. Aggiungerò solo che l'esame microscopico dell'ipofisi principale o centrale non mostrava un aumento di elementi eosinofili, attestante maggiore attività funzionale dell'ipofisi; e che lo sviluppo vasale nella sotto-mucosa della vòlta era scarsissimo; sicchè i rapporti vascolari tra mucosa della vòlta faringea, sottomucosa e ipofisi centrale (rapporti che sono abbastanza evidenti in moltissimi bambini) qui erano pochissimo sviluppati.

Caso V^o. Bambina di 1 anno, morta nefrite acuta. Tonsilla faringea appena ipertrofica, tonsille palatine atrofiche.

Non ho trovato neanche qui l'ipofisi faringea. Niente altro degno di nota in questo caso.

Caso VI^o. Bambina di 1 anno, morta bronco-pulmonite. Tonsilla faringea normale, tonsille palatine atrofiche.

L'ipofisi faringea comincia in avanti, come nei casi precedenti, appena terminano le ali del vomere. Essa forma un cordone irregolare e in qualche punto non ben delimitato, lungo circa mm $1\frac{1}{2}$, posto al solito sulla linea mediana e corrispondente per intero alla tonsilla faringea. Nel suo estremo anteriore e poco dietro di esso il cordone ipofisario (che trovasi vicino allo strato ghiandolare) è rotondeggiante e ha un diametro di circa $\frac{3}{10}$ di mm; poco dopo però il cordone (in sezione trasversa) acquista un aspetto ellittico con grande diametro verticale (perpendicolare alla superficie della mucosa). Il diametro massimo di spessore è di $\frac{6}{10}$ di mm, quello di larghezza $\frac{1}{5}$ di mm. Man mano si va indietro l'ipofisi si approfonda verso il periostio e il

suo diametro verticale decresce; ma persiste a essere il diametro più grande.

Le cellule ipofisarie sono disposte a cumuli rotondeggianti, per lo più pieni, e qualche volta a cordoni. Questi cumuli e cordoni, però, in questo caso sono più distanti tra loro (separati per lo più da connettivo delicato) che negli altri bambini; sicchè, sia per questo fatto, sia perchè in certi punti il contorno dell'ipofisi non è, come di solito, nettamente delimitato dai tessuti circostanti, qui l'ipofisi perde un po' l'aspetto di un vero cordone, bene individualizzato.

Le cellule risultano in massima parte di cromofobi, vi sono però degli eosinofili e qualche basofilo. I vasi dentro l'ipofisi sono dei capillari scarsissimi e vuoti di sangue. La stessa scarsezza di vasi si nota nella mucosa e verso il periostio. Attorno l'ipofisi, però, specialmente indietro, si vedono due vene abbastanza grosse e vuote di sangue; una delle quali si dirige verso la mucosa.

Caso VII^o. Bambina di 2 anni, morta tubercolosi miliare con meningite basilare. Tonsilla faringea appena ipertrofica, ma senza tubercoli; tonsille palatine normali.

L'ipofisi faringea in questo caso è costituita, come nel N^o II, da due porzioni: una anteriore, cioè, a decorso prevalentemente verticale, e l'altra posteriore con decorso approssimativamente orizzontale. A differenza però che nel II^o caso, la porzione verticale non è rappresentata da un cordone quasi regolarmente cilindrico, che arriva fino in mezzo all'epitelio della mucosa; essa invece è costituita nella parte superficiale da un cono colla base alla superficie della mucosa e l'apice in mezzo allo strato ghiandolare. Questo apice dopo un breve tratto tortuoso si vede continuare nelle sezioni successive con un cordoncino verticale, il quale rappresenta il segmento profondo della porzione verticale. È questo cordoncino poi che col suo estremo profondo si continua colla porzione orizzontale della ipofisi. Questa ipofisi quindi, dopo il suo solito decorso lievemente obliquuo (nel corpo umano) dall'alto in basso e dall'indietro all'avanti, anteriormente, dopo essersi ristretto in un sottile cordoncino, acquista direzione verticale, perfora lo strato ghiandolare, e quivi comincia a sfociarsi, per allargarsi sempre più man mano penetra nello strato linfoide; quivi termina avvicinandosi molto allo strato epiteliale della mucosa, che di solito non raggiunge. In qualche punto, però, qualche gruppo di elementi ipofisarii raggiunge l'epitelio della mucosa e con esso si confonde: d'altro canto alla periferia del cono qualche gruppo di cellule ipofisarie penetra isolato in mezzo alle ghiandole.

Nel suo punto più largo il diametro trasverso della base del cono

ipofisario è di $\frac{6}{10}$ di mm; mentre il diametro antero-posteriore è di quasi 1 mm. — L'apice del cono e il cordoncino prevalentemente verticale che si continua con esso ha un diametro che varia da $\frac{7}{100}$ a $\frac{5}{100}$ di mm. — La porzione verticale dell'ipofisi è lunga mm $1\frac{1}{2}$ circa. Essa corrisponde alla parte posteriore delle ali del vomere, e sta appena avanti la tonsilla faringea.

La porzione verticale termina profondamente a contatto colla faccia profonda dello strato ghiandolare, dove si continua colla porzione orizzontale. Quest'ultima, adunque, comincia in avanti con un estremo più sottile, e a contatto quasi colla faccia profonda dello strato ghiandolare della mucosa. Man mano si va indietro essa lentamente si ingrossa e si approfonda; e dopo un contorno che varia (nelle sezioni frontali) dal rettangolo (col diametro verticale più grande) all'ovoide obliquo, diviene più regolare: rotondeggiante, cioè, e in qualche punto perfettamente rotonda. Nelle sezioni più grandi di questa ipofisi il diametro di spessore (verticale) è di $\frac{8}{10}$ di mm e il diametro di larghezza (orizzontale) di $\frac{7}{10}$ di mm. — Verso l'estremo posteriore l'ipofisi diviene quasi perfettamente rotonda, e, approfondandosi nel connettivo para-periostale, si assottiglia rapidamente, fino ad avere nel suo estremo posteriore (che rimane un po' distante dal periostio) un diametro di $\frac{2}{10}$ di mm.

Questa porzione orizzontale, che comincia verso l'estremo posteriore delle ali del vomere, corrisponde in massima parte, profondamente al basisfenoide, superficialmente alla tonsilla faringea. Essa è lunga più di 2 mm; tutta l'ipofisi quindi è lunga da mm $3\frac{1}{2}$ a 4.

C'è da notare inoltre che verso la parte anteriore della porzione orizzontale si incontra, più o meno vicino al cordone ipofisario ma distaccato da esso, qualche acino aberrante di tessuto ipofisario.

Riguardo alla struttura dirò, che la porzione verticale (specialmente la parte superficiale sfioccata) presenta nelle sezioni più cordoni che cumuli rotondeggianti, costituiti di cellule in massima parte cromofobe, scarsi eosinofili e qualche gruppo di elementi piatti. La porzione orizzontale invece presenta in massima parte cumuli per lo più pieni, formati al solito di cromofobi, scarsi eosinofili e qualche basofilo. Non ho trovato sostanza colloide. I vasi sanguigni dell'ipofisi erano costituiti da capillari piuttosto scarsi e qualche vena di piccolo calibro. Lo sviluppo vasale del resto era anche scarso attorno l'ipofisi, nella mucosa e verso il periostio.

Caso VIII^o. Bambino di anni 2 e mesi 4, morto per polmonite destra e nefrite parenchimatosa. Tonsilla faringea e palatine normali.

Anche qui l'ipofisi faringea è costituita da due parti: l'una anteriore,

verticale, e l'altra posteriore, orizzontale. La porzione verticale, a differenza che nel caso precedente e quasi come nel bambino N° II, è formata da un cordone regolarmente cilindrico, lungo mm 1,30, spesso e largo $\frac{1}{4}$ di mm.

Essa, che corrisponde alla metà posteriore delle ali del vomere, pare dovesse raggiungere superficialmente l'epitelio della mucosa: questo fatto però non si può stabilire con sicurezza, perchè nelle relative sezioni l'epitelio di rivestimento manca completamente (probabilmente per macerazione). Profondamente poi il cordone verticale, dopo avere attraversato lo strato linfoide e ghiandolare della mucosa, si approfonda ancora per un buon tratto nel connettivo sotto-mucoso, per ripiegarsi infine indietro e continuarsi colla porzione orizzontale.

Quest'ultima, che comincia perciò anteriormente a una certa distanza dallo strato ghiandolare della mucosa, man mano si va indietro si approfonda sempre più, fino a raggiungere il periostio. Essa, per quanto varii un poco di forma soprattutto anteriormente, tuttavia non è mai rotondeggiante, come negli altri casi, ma appiattita a nastrino; e nelle sezioni in cui presenta le maggiori dimensioni, ha un diametro di larghezza di $\frac{55}{100}$ di mm, con un diametro di spessore di 35 % di mm. — Nel suo estremo posteriore, verso cui si assottiglia sempre più, essa è larga $\frac{4}{10}$ di mm e spessa $\frac{1}{10}$ di mm. — Questa porzione orizzontale è lunga circa 2 mm e corrisponde in massima parte: profondamente al basisfenoide, superficialmente alla tonsilla faringea. Tutta l'ipofisi adunque è lunga mm 3,30.

Le cellule ipofisarie, in massima parte cromofobe con scarsi eosinofili e qualche basofilo, si presentano nelle sezioni per lo più come ammassi rotondeggianti pieni. Lo stroma è formato di scarso connettivo delicato; i vasi, capillari, sono molto scarsi, non esiste sostanza colloide. I vasi sono scarsi anche nella mucosa, verso il periostio e attorno l'ipofisi: solo verso l'estremo posteriore del cordone ipofisario i vasi sono più evidenti.

Avendo nei sudetti 8 casi, che costituiscono il I° gruppo, esaminato, come ho detto, anche il corpo dello sfenoide fino alla sella turcica, ho trovato nel basisfenoide una rete vasale in massima parte venosa (più sviluppata, di solito, nei casi in cui vi era congestione dei sottostanti tessuti molli) in rapporto, da un canto colle vene profonde della vòlta faringea, dall'altro coi vasi che si aprono nel fondo della sella turcica. Non ho notato poi in nessun caso residui del canale cranio-faringeo.

II° gruppo. Nei 10 casi di questo secondo gruppo, come ho detto, ho asportato dal cadavere fresco le parti molli (fino al periostio

compreso) della vólta faringea; a cominciare in avanti dal becco del vomere, per terminare indietro alla metà anteriore circa della tonsilla faringea.

Caso IX^o. Ragazzo di 9 anni, morto di tubercolosi pulmonare. Tonsilla faringea e palatine normali, anzi un po' atrofiche.

Non ho trovato l'ipofisi faringea, però in qualche punto del pezzo asportato e studiato mancava il periostio e parte del connettivo denso a esso vicino. Non si può stabilire quindi con sicurezza (anche perchè non esaminai tutto il setto delle coane), se l'ipofisi faringea in questo caso mancava veramente, oppure se rimase attaccata al cadavere.

Ho trovato invece nella mucosa del pezzo esaminato numerose cisti mucose, di cui alcune discretamente grosse e profonde; tanto da raggiungere la faccia profonda dello strato ghiandolare. Che la formazione di tali cisti abbia potuto fare atrofizzare o abbia influito in un modo qualsiasi sullo sviluppo della ipofisi faringea? La soluzione di tale quesito, giustificato dai rapporti topografici e circolatorii tra mucosa e ipofisi faringea (rapporti su cui abbiamo insistito e continueremo a insistere), sarebbe importante: peccato che in questo caso non si possa essere sicuri della mancanza della ipofisi faringea!

Caso X^o. Bambina di 18 mesi, morta di bronco-pulmonite. Tonsilla faringea con iperemia acuta, ma non ipertrofica; tonsille palatine normali.

Qui ho trovato un'ipofisi faringea abbastanza grossa. Essa è costituita dalla sola porzione orizzontale, la quale in avanti sta quasi a contatto colla faccia profonda dello strato ghiandolare della mucosa. Man mano si va indietro, essa si approfonda, però lievemente, nel connettivo denso sotto-mucoso: col suo estremo posteriore non raggiunge il periostio.

Nelle prime sezioni anteriori l'ipofisi è rotondeggiante; subito dopo però essa acquista una forma che (in sezione frontale) varia dall'ellissi all'ovoide, col grande diametro sempre verticale o quasi (quasi perpendicolare, cioè, alla superficie della mucosa): tale forma conserva fino al suo estremo posteriore molto assottigliato. Tutta l'ipofisi è lunga mm $2\frac{1}{2}$; nella parte più grossa ha un diametro di spessore (verticale) di 1 mm e quello di larghezza di $\frac{55}{100}$ di mm. — Al suo estremo posteriore, molto schiacciato ai lati, ha il diametro di spessore di $\frac{1}{2}$ mm e quello di larghezza di $\frac{15}{100}$ di mm. — Essa corrisponde superficialmente alla parte anteriore della tonsilla faringea, profondamente alla parte posteriore delle ali del vomere e poi al basisenoide.

I vasi sanguigni nello strato ghiandolare della mucosa, nel con-

nettivo denso sotto-mucoso, attorno e dentro l'ipofisi sono scarsi; quantunque nello strato linfoide della mucosa, per l'iperemia acuta, i vasi fossero discretamente numerosi, dilatati e pieni di sangue. Sembra quindi (dato quanto abbiamo visto e continueremo a notare in molti degli altri casi e quanto abbiamo trovato qui) che la congestione cronica, e non la acuta, dello strato linfoide della mucosa, influisca sullo sviluppo e sul calibro dei vasi dello strato ghiandolare, di quelli peri- ed endo-ipofisari e anche di quelli ossei.

Le cellule dell'ipofisi faringea sono disposte ad ammassi per lo più rotondeggianti, quasi sempre pieni e senza sostanza colloide. Esse risultano quasi per intero di cromofobi: gli eosinofili sono scarsi e per lo più poveri di granuli, si incontra solo qualche basofilo. Alla periferia c'è qualche cumulo di cellule, che somigliano a cellule piatte. Gli alveoli sono separati da fibrille connettivali scarsissime, con nuclei allungati e molto appiattiti (bastonciniiformi): non v'è capsula alla periferia dell'ipofisi.

Caso XI^o e XII^o. In questi due casi (bambino di 2 mesi e bambina di 15 mesi) non ho trovato l'ipofisi faringea. Però, specialmente nel caso XII^o mancava in qualche punto, e proprio sulla linea mediana, parte del connettivo denso vicino al periostio. Non si può affermare quindi con sicurezza se in questi casi l'ipofisi faringea mancasse realmente oppure no.

Caso XIII^o. Bambina di anni 4, morta di bronco-pulmonite. Tonsilla faringea un po' ipertrofica e con iperemia acuta.

L'ipofisi faringea, lunga circa 3 mm, risulta della sola porzione orizzontale, e corrisponde profondamente al basisfenoide, superficialmente al terzo anteriore circa della tonsilla faringea. Il terzo anteriore di questa ipofisi per la scarsezza dei cordoncini ipofisari e la relativa abbondanza del connettivo intermedio, sembra non costituisca un vero cordone, ma invece come se gli acini fossero sparsi. Nel terzo medio e posteriore, invece, essa acquista l'aspetto di un cordone bene isolato, di forma prima rotondeggiante e poi ellittica, col grande diametro verticale. Solo per un tratto di 200—300 μ , verso la parte media, essa non presenta la forma rotondeggiante; ma quella di un accento circonflesso aperto verso la mucosa. Nel suo estremo posteriore essa presenta un diametro di spessore (verticale) di $\frac{37}{100}$ di mm, con un diametro di larghezza di $\frac{22}{100}$ di mm; mentre nella sezione in cui l'ipofisi è più grossa il diametro verticale è di $\frac{7}{10}$ di mm e quello orizzontale di $\frac{4}{10}$.

Nel suo terzo anteriore l'ipofisi è quasi a contatto colla faccia profonda dello strato ghiandolare della mucosa; nel suo terzo medio

e posteriore essa si approfonda sempre più e in modo sensibile nel connettivo denso; fino a raggiungere col suo estremo posteriore il periostio. In tutto il suo decorso essa è circondata di molte venuzze di piccolo calibro e con direzione varia, alcune delle quali si vedono arrivare fino al tessuto linfoide della mucosa. Lo sviluppo vasale nella mucosa, attorno e anche dentro l'ipofisi è evidente.

Gli elementi ipofisari si presentano nelle sezioni come cumuli rotondeggianti per lo più pieni, esistono però pochi che presentano un lume vuoto. In massima parte le cellule sono cromofobe, pochi eosinofili, scarsissimi i basofili. Connettivo delicato molto scarso (tranne che anteriormente) non esiste capsula.

In questo caso, per quanto non interessi l'argomento di cui ci occupiamo, merita menzione un reperto molto importante, perchè nuovo. Ho trovato, cioè, nella mucosa che corrisponde alla parte posteriore delle ali del vomere, un nodulo cartilagineo sesamoide, lungo circa 1 mm e largo in media $\frac{1}{5}$ di mm. — Esso, con direzione antero-posteriore, non sta proprio sulla linea mediana, ma sul lato destro, quantunque molto vicino ad essa. E mentre il suo estremo anteriore è più profondo (arrivando quasi alla faccia profonda dello strato ghiandolare), il suo estremo posteriore invece corrisponde al principio della tonsilla faringea e arriva alla faccia superficiale dello strato ghiandolare. Un reperto identico a questo, e di cui mi occuperò in un lavoro a parte, lo vedremo ripetersi in altri 2 casi.

XIV^o Caso. Bambino di mesi 15, morto di enterite acuta. Tonsilla faringea un po' ipertrofica.

Qui, come nei due casi che seguono, l'ipofisi faringea presenta anteriormente la porzione verticale. Questa è lunga circa 1 mm, è irregolarmente cilindrica, con diametro medio di larghezza e di spessore di quasi $\frac{1}{3}$ di mm, e si avvicina molto e forse raggiunge (non si può dire con certezza, perchè nelle relative sezioni manca lo strato epiteliale) l'epitelio di rivestimento della mucosa. Essa corrisponde alla metà posteriore delle ali del vomere, e, dopo avere attraversato lo strato ghiandolare della mucosa e un poco di tessuto connettivo denso sottostante, si continua profondamente, ripiegandosi indietro, colla porzione orizzontale.

Questa porzione, lunga circa mm $1\frac{1}{2}$, in avanti è piuttosto cilindrica, indietro (in sezione frontale) ellittica col grande diametro obliquo. Nella porzione cilindrica ha un diametro medio di $\frac{6}{10}$ di mm; nella porzione posteriore, ellissoide, ha il grande diametro in media di $\frac{7}{10}$ di mm e il diametro piccolo di $\frac{3}{10}$ di mm. — Man mano si va indietro la porzione orizzontale, al solito, si assottiglia e si appro-

fonda fino a raggiungere il periostio. Lo sviluppo vasale (per lo più di piccole vene) attorno l'ipofisi e nello strato ghiandolare della mucosa è abbastanza evidente. Dentro l'ipofisi esistono capillari numerosi e qualche vena.

Gli elementi ipofisarii sono disposti a cumuli rotondeggianti e quasi tutti pieni. Essi sono in massima parte dei cromofobi, ma esistono anche degli eosinofili, qualcuno con granuli protoplasmatici.

Caso XV^o, Bambino di 15 mesi. Tonsille normali.

Essendo il pezzo abbastanza duro, si sezionava con molta difficoltà, per cui molte sezioni andarono perdute, e la serie, a differenza che negli altri casi, venne molto incompleta. Tuttavia si osserva benissimo in parecchie sezioni anteriori un cordone regolarmente cilindrico, con direzione perpendicolare alla superficie della mucosa (verticale), cordone il quale superficialmente non raggiunge l'epitelio di rivestimento. È probabile però, come negli altri casi che presentano la porzione verticale, che questa nelle sezioni che andarono perdute si sia avvicinato molto di più all'epitelio o addirittura lo abbia raggiunto.

La porzione verticale esistente è lunga $\frac{7}{10}$ di mm e spessa $\frac{1}{4}$ di mm.

Essa si continua profondamente (nel connettivo denso e a una buona distanza dallo strato ghiandolare) colla porzione orizzontale, che qui è cortissima ($\frac{1}{5}$ di mm).

La struttura somiglia a quella del caso precedente.

Caso XVI^o. Bambino di 6 mesi, morto di pneumonite. Vegetazioni adenoidi discretamente abbondanti.

Qui l'ipofisi faringea è abbastanza sviluppata in lunghezza, essendo lunga in tutto (porzione verticale e orizzontale) mm $4\frac{1}{2}$.

La porzione verticale, non cilindrica ma quasi tutta sfioccata (e tanto maggiormente quanto più si avvicina all'epitelio, vedi fig. 2) è lunga 1,30 mm, larga in media $\frac{4}{10}$ di mm e spessa (diametro antero-posteriore) $\frac{1}{2}$ mm. Essa corrisponde, profondamente alla parte posteriore delle ali del vomere, e superficialmente al solco mediano della tonsilla faringea ipertrofica, fig. 2), la quale arriva fino al setto delle coane. L'estremo superficiale della porzione verticale si confonde cogli abbondanti elementi linfoidi sotto-epiteliali dello strato linfoide della mucosa; profondamente, dopo avere attraversato lo strato ghiandolare e un po' di tessuto connettivo sottomucoso, la porzione verticale si continua colla porzione orizzontale.

Questa porzione di ipofisi è sottile ed ellittica col grande diametro verticale (fig. 3); tranne vicino il suo polo posteriore (che raggiunge il periostio), ove diviene rotondeggiante. In media la porzione oriz-

zontale ha il diametro verticale di $\frac{35}{100}$ di mm e il diametro di larghezza (orizzontale) di $\frac{15}{100}$ di mm: essa è lunga quasi 3 mm.

Nel terzo anteriore e medio la porzione orizzontale dell'ipofisi, che corrisponde tutta al solco mediano della tonsilla faringea (fig. 3), è separata dallo strato linfoide da grossi spazi irregolari limitati da sottili travi connettivali, non tappezzati da endotelio (fig. 3). Sulla linea



Fig. 2. Bambino di 6 mesi, sezione frontale della parte anteriore della volta faringea. Micro-fotografia. Ingrandimento 52 diametri.

1-1 solco mediano della tonsilla faringea. 2 superficie della mucosa. 3 follicolo linfatico della tonsilla faringea. 4 porzione anteriore, verticale, della ipofisi faringea, la quale si allarga a cono sempre più, man mano si avvicina al fondo del solco mediano della tonsilla faringea. 5 punto in cui termina l'ipofisi faringea, mescolandosi all'infiltrazione parvicellulare dello strato linfoide.

mediana, quindi, il connettivo sottomucoso assume un aspetto cavernoso, mentre ai lati esso è denso (fig. 3).

I vasi, per lo più venosi e di piccolo calibro, sono numerosi attorno l'ipofisi, nella mucosa e verso l'osso; anche i capillari dentro l'ipofisi sono abbondanti. Le cellule ipofisarie sono disposte per lo più ad

ammassi spesso rotondeggianti in massima parte pieni. Esse sono rappresentate da cromofobi, ancora non molto evoluti, da qualche eosinofilo e da qualche gruppo di elementi piatti.

Caso XVII^o. Bambina di 20 mesi, morta di enterite acuta. Tonsilla faringea normale.

L'ipofisi faringea qui risulta costituita dalla sola porzione orizzontale. Essa profondamente corrisponde tutta al basisfenoide, e super-

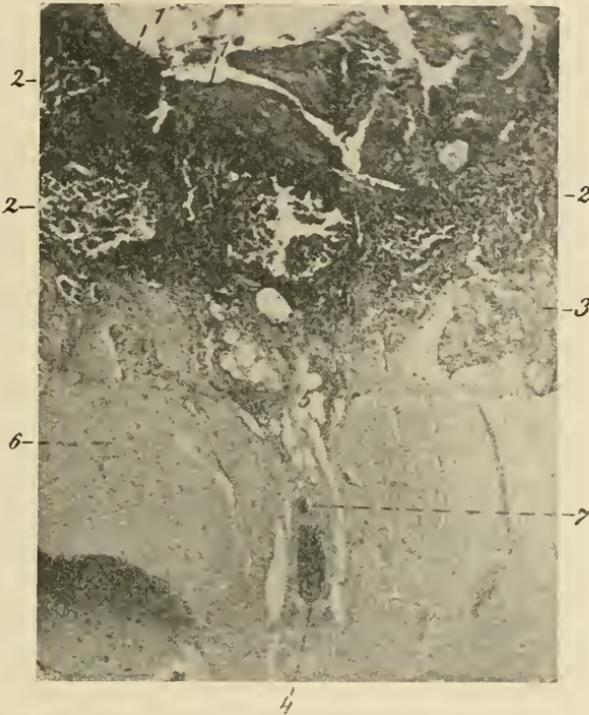


Fig. 3. Lo stesso bambino di 6 mesi della fig. 2, sezione frontale posteriore a quella della fig. 2, sezione la quale colpisce la porzione orizzontale della ipofisi faringea. Micro-fotografia. Ingrandimento 58 diametri.

1-1 superficie della mucosa. 2-2-2 follicoli adenoidi della tonsilla faringea. 3 ghiandole dello strato ghiandolare della mucosa. 4 porzione orizzontale, sottile, ellittica e con grande diametro verticale della ipofisi faringea. 5 spazi connettivali irregolari, che separano l'ipofisi dallo strato linfoide della mucosa. 6 sottomucosa, costituita ai lati di connettivo denso. 7 vena piena di sangue vicina alla faccia ventrale della ipofisi faringea.

ficialmente al solco mediano della tonsilla faringea. Fin dal suo estremo anteriore essa è situata profondamente, in mezzo, cioè, al connettivo denso sottomucoso e a una buona distanza dallo strato ghiandolare; indietro, poi, si approfonda di più e si mette in mezzo al periostio.

È lunga mm $1\frac{1}{2}$ circa; è rotondeggiante, senza una vera capsula e con un diametro medio di spessore di $\frac{1}{4}$ di mm.

Le cellule ipofisarie sono aggruppate ad ammassi rotondeggianti quasi sempre pieni. Esse risultano in massima parte di cromofobi; gli eosinofili sono molto scarsi, così pure i vasi, anche negli altri tessuti della volta faringea.

Caso XVIII^o. Bambino di anni 3 e mesi 3, morto di polmonite, tonsilla faringea normale.

Non ho trovato l'ipofisi faringea; però nel pezzo asportato ed esaminato mancavano qua e là tratti di periostio e di connettivo sottomucoso.

II^a Serie di casi.

In questa seconda serie di ricerche, che comprende 7 casi, da un canto, dati i reperti avuti da HABERFELD, ho creduto opportuno asportare dal cadavere e studiare, non solo la vòlta del faringe nasale, ma anche il setto delle coane fino al suo impianto sul velopendolo, compresa una piccola porzione di questo. Dall'altro canto poi, dato l'inconveniente che ebbi a lamentare nel 2^o gruppo della I^a serie, cercai di distaccare con maggiore garanzia tutte le parti molli dall'osso sottostante.

A tale scopo asportai dal cadavere la regione che m'interessava studiare, compreso il corpo dello sfenoide. Il pezzo lo fissavo in formalina e lo indurivo negli alcool, fino all'alcool a 95^o. Sul pezzo così indurito, allora, mi riusciva più facile e sicuro distaccare dall'osso (fino al periostio compreso) le parti molli del setto delle coane e della parte anteriore della vòlta faringea. In tutti i casi, poi, decalcificavo il corpo dello sfenoide e lo includevo in celloidina, per studiare nelle sezioni in serie la rete vascolare di esso e la possibile presenza del canale cranio-faringeo.

Ecco i risultati da me avuti in questa II^a serie:

Caso I^o (No. 19 dell'intero protocollo). Bambino di anni $3\frac{1}{2}$, morta enterite cronica. Tonsilla faringea normale.

L'ipofisi faringea qui, come abbiamo visto in molti casi della I^a serie, presenta: una porzione anteriore, verticale, e una posteriore, orizzontale. La prima, con direzione perpendicolare alla superficie della mucosa, forma un cordone rotondeggiante che dall'epitelio di rivestimento si porta, attraversando lo strato linfoide e ghiandolare, nel connettivo denso sottomucoso; ove si continua, ripiegandosi indietro, colla porzione orizzontale. Tale cordone, lungo circa 1 mm e con diametro di larghezza e spessore di $\frac{1}{5}$ di mm, corrisponde alla parte posteriore delle ali del vomere.

La porzione orizzontale forma un cordone rotondeggiante lungo circa mm $2\frac{1}{2}$, spesso in media $\frac{4}{10}$ di mm e ben delimitato dai tessuti circostanti; quantunque, al solito, senza una vera capsula. Essa corrisponde profondamente al basisfenoide e superficialmente alla tonsilla faringea, ed è circondata, soprattutto ai lati e verso la sua faccia dorsale, da numerosi vasi per lo più venosi e di calibro piuttosto grande, qualcuno dei quali tocca l'ipofisi. Nella mucosa la vascolarizzazione è anche abbondante, e si notano dei rapporti circolatorii tra essa e il tessuto profondo, specialmente peri-ipofisario. Dentro l'ipofisi i vasi sono pure evidenti, e vi si trova anche qualche vena, qualcuna delle quali si vede uscire dall'ipofisi, per mettersi in rapporto coi vasi circostanti.

Questa porzione orizzontale, al solito, si approfonda sempre più man mano si va indietro, e finisce per raggiungere il periostio ma non l'osso.

Il parenchima è nelle sezioni è disposto ad ammassi spesso rotondeggianti, per lo più pieni, e costituiti da cromofobi con scarsi eosinofili e qualche basofilo.

Dentro il corpo dello sfenoide esiste una rete vasale soprattutto venosa, la quale in basso si continua colle vene della vòlta faringea e in alto con quelle del fondo della sella turcica. È importante poi il fatto che in questo caso (quantunque si trattasse d'una bambina normale) persisteva completo il canale cranio-faringeo, che però non conteneva affatto residui di tessuto ipofisario. Esso era limitato da pareti ossee tappezzate da tessuto fibroso, continuazione della dura che riveste il fondo della sella turcica. Dentro questo tessuto fibroso e su una sola delle pareti laterali del canale, vi erano una piccola arteria e due venuzze collo stesso decorso del canale. Nel mezzo questo presentava un lume del tutto vuoto.

In questo caso inoltre ho trovato nella mucosa, come nel bambino No. XIII, un nodulo sesamoide cartilagineo, con direzione sagittale, lungo più d'un millimetro e largo in media mezzo. Esso aveva l'estremo anteriore vicino la faccia profonda dello strato ghiandolare, mentre l'estremo posteriore stava al limite tra strato ghiandolare e linfoide della mucosa. Corrispondeva, un po' spostato a destra, alla parte posteriore delle ali del vomere, vicino l'inizio della tonsilla faringea.

Caso II^o. Bambino di giorni 25, morto enterite acuta. Tonsilla faringea appena ipertrofica.

L'ipofisi faringea risulta della sola porzione orizzontale, la quale in avanti non forma un vero cordone, perchè i cumuli cellulari, allungati, sono slegati e discretamente distanti tra loro; il connettivo

intermedio è molto scarso. Dopo alcune sezioni però l'ipofisi diviene un cordone rotondeggiante e ben delimitato, quantunque senza capsula. Essa, lunga circa 3 mm e larga $\frac{3}{10}$ di mm in media, mentre in avanti è vicinissima allo strato ghiandolare della mucosa, indietro si va sempre più approfondando fino a raggiungere il periostio. Essa corrisponde per intero, profondamente al basisfenoide, superficialmente alla tonsilla faringea.

I vasi sanguigni, per lo più vene, attorno e dentro l'ipofisi, come anche tra l'ipofisi e il periostio e dentro la mucosa faringea, sono numerosi e per lo più dilatati e pieni di sangue: si vedono anche delle vene ipofisarie uscire dall'ipofisi e continuarsi con quelle peri-ipofisarie. In questo caso adunque, come in molti altri, è chiarissimo il rapporto circolatorio, tra mucosa, sottomucosa (compresa l'ipofisi), periostio e anche osso.

L'ipofisi in questo bambino è sottile in avanti, e va ingrossandosi sempre più man mano si va indietro; tanto che al suo estremo posteriore ha un diametro di circa $\frac{1}{2}$ mm.

Struttura ad ammassi pieni, con pochi eosinofili e qualche basofilo.

Caso III^o. Bambino di mesi 9, morto di enterite cronica. Tonsilla faringea e palatine normali.

In questo caso, diversamente che in quasi tutti gli altri, l'ipofisi faringea è rappresentata quasi solamente dalla porzione verticale, costituita da un cordone rotondeggiante e sottile che superficialmente, sfocandosi un poco, arriva quasi all'epitelio della mucosa, e profondamente, dopo avere attraversato lo strato linfoide e ghiandolare, arriva nel connettivo sottomucoso, restando però vicino alle ghiandole. Questo cordone verticale è lungo più di 1 mm, spesso in media (diametro sagittale) $\frac{1}{3}$ di mm e largo (diam. trasverso) $\frac{1}{5}$ di mm; esso corrisponde, non alle ali del vomere, ma al basisfenoide; superficialmente corrisponde all'inizio della tonsilla faringea.

La porzione orizzontale è cortissima, essa è lunga $\frac{1}{5}$ di mm, e rappresenta più l'estremo profondo un po' obbliquo della porzione verticale, che una vera porzione orizzontale.

I rapporti vasali tra ipofisi, attorniata di vene di discreto calibro, e mucosa sono evidenti; quantunque lo sviluppo vasale non sia abbondante.

Struttura ad ammassi quasi sempre pieni, con connettivo intermedio scarsissimo, con pochi eosinofili e qualche basofilo.

Caso IV^o. Ragazzo di anni 11, morto di coxite tubercolare. Tonsille faringea e palatine normali.

L'ipofisi qui è costituita da un cordone orizzontale, lungo circa

mm $4\frac{1}{2}$, il quale in avanti si continua (per un altro millimetro circa) con una porzione, non verticale (come in numerosi altri casi abbiamo visto) ma obliqua; porzione la quale, dopo avere attraversato lo strato ghiandolare della mucosa, penetra nello strato linfoide, avvicinandosi molto allo strato epiteliale, che però non raggiunge. Tutta l'ipofisi quindi è lunga mm $5\frac{1}{2}$ circa; e corrisponde, profondamente alla parte posteriore delle ali del vomere e al basisfenoide, superficialmente alla tonsilla faringea.

La porzione orizzontale dell'ipofisi è costituita da un cordone senza capsula connettivale, ma ben delimitato dai tessuti circostanti.

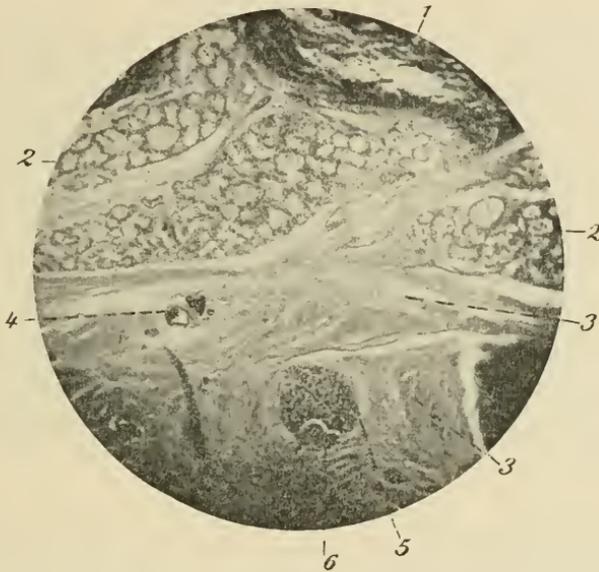


Fig. 4. Ragazzo di 11 anni, sezione frontale della volta faringea in corrispondenza la parte media della porzione orizzontale dell'ipofisi faringea. Micro-fotografia. Ingrandimento 42 diametri.

1 strato linfoide della mucosa. 2—2 strato ghiandolare. 3—3 tessuto sottomucoso, formato da connettivo denso. 4 vene con sangue. 5 cordone ipofisario rotondo. 6 fascio vascolare, che si scava un solco sul dorso del cordone ipofisario.

Questo cordone verso il suo estremo anteriore è rotondeggiante e tocca la faccia profonda dello strato ghiandolare; poco dopo però diviene appiattito a nastro (col diametro verticale più piccolo), poi per lungo tratto di nuovo rotondeggiante o addirittura rotondo (fig. 4 e 5), e poi, verso l'estremo posteriore tende a divenire di nuovo schiacciato dall'alto in basso. Esso si approfonda man mano si va indietro, finché raggiunge il periostio ma non l'osso. Nei segmenti in cui è rotondo il diametro medio è di $\frac{4}{10}$ di mm; e nelle parti in cui il cordone è

appiattito il diametro di spessore è di $\frac{15}{100}$ di mm e quello di larghezza di $\frac{1}{2}$ mm.

I vasi nella mucosa, nel tessuto sottomucoso e dentro l'ipofisi sono piuttosto scarsi: solo ai lati e profondamente al cordone ipofisario si notano spesso alcuni vasi paralleli ad esso (fig. 4 e 5).

Molto interessante è il comportamento della porzione anteriore e obliqua di questa ipofisi faringea. Questa porzione, che si continua profondamente coll'estremo anteriore della porzione orizzontale, non forma in mezzo allo strato ghiandolare della mucosa un cordone ben



Fig. 5. Il cordone ipofisario della figura precedente visto a più forte ingrandimento. Disegno. Ingrandimento 175 diametri.

1 tessuto connettivo che attornia l'ipofisi e che, senza formare una vera capsula, si continua all'esterno col connettivo sottomucoso. 2 cumuli rotondeggianti di cellule ipofisarie, che in questo caso sono discretamente evolute, e che, come si vede, ricordano da vicino la struttura della ipofisi centrale. 3 gruppo di cellule ipofisarie con spazio vuoto dentro. 4—4 vasi capillari. 5 fascio vascolare che, come i vasi endo-ipofisarii, hanno la stessa direzione del cordone ipofisario.

distinto, cilindrico o a cono, ma fin da principio invece è costituita da cumuli ipofisarii sparsi, discretamente distanti l'uno dall'altro e separati in buona parte da connettivo e da vasi (fig. 6 e 7). Questi cumuli di cellule ipofisarie, man mano si va verso l'estremo anteriore dell'ipofisi, penetrano nello strato linfoide della mucosa, avvicinandosi molto all'epitelio di rivestimento (fig. 7).

Sia nella porzione anteriore, sfioccata, come nella porzione orizzontale, a cordone, l'ipofisi è costituita di ammassi rotondeggianti o

allungati per lo più pieni: sono rari gli ammassi cellulari con uno spazio nel mezzo (fig. 5), spazio che quasi sempre è vuoto. I vasi, capillari, sono rari (fig. 5) e le cellule sono in massima parte cromofobe; si trovano però un certo numero di eosinofili (alcuni con protoplasma colorato in rosso dall'eosina, altri con protoplasma sfornito di granuli), pochissimi basofili e qualche aggruppamento con l'aspetto di cellule piatte. Tutti questi elementi ipofisari sono più evoluti che negli altri casi, e l'ipofisi quindi per la sua struttura (a parte la scarsità di elementi cromofili) ricorda molto la porzione ghiandolare dell'ipofisi centrale.

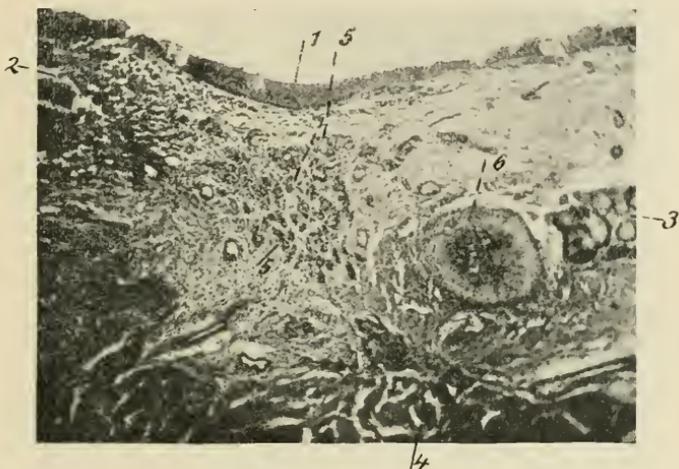


Fig. 6. Lo stesso ragazzo di 11 anni della fig. 4 e 5, sezione frontale anteriore a quella della fig. 4, e che colpisce la parte più superficiale e anteriore della porzione obliqua della ipofisi faringea. Micro-fotografia. Ingrandimento 52 diametri.

1 epitelio della mucosa. 2 strato linfoide con un follicolo. 3 ghiandole dello strato ghiandolare. 4 strato sottomucoso. 5-5 acini e cordoni ipofisari sparsi in mezzo allo strato linfoide. 6 cartilagine sesamoide in mezzo alla mucosa.

Caso V°. Ragazza di anni 13, bene sviluppata, morta di nefrite acuta. Vegetazioni adenoidi abbondanti con ipertrofia delle tonsille palatine.

Qui l'ipofisi faringea è costituita dalla sola porzione orizzontale, lunga circa 4 mm. Essa corrisponde, profondamente alla parte posteriore delle ali del vomere e al basisfenoide, superficialmente alla tonsilla faringea abbastanza ipertrofica. Comincia in avanti vicinissima alla faccia profonda dello strato ghiandolare, e poi si approfonda nel connettivo denso sotto-mucoso (qui, diversamente che nella massima parte degli altri casi, poco spesso), fino a penetrare nel periostio. Essa

ha l'aspetto di un cordone, per un certo tratto rotondeggiante con diametro medio di $\frac{3}{10}$ di mm, e per un altro tratto appiattita. Nel segmento appiattito è larga da $\frac{5}{10}$ a $\frac{6}{10}$ di mm e spessa da $\frac{3}{10}$ a $\frac{5}{10}$ di mm.

Nella metà anteriore circa il cordone ipofisario risulta formato di pochi aggruppamenti di cellule ipofisarie, misti a numerosi vasi per lo più venosi e di un certo calibro (fig. 9). Qui adunque il cordone ipofisario è formato più da vasi che da cumuli di parenchima ipofisario (fig. 8 e 9), e oltre a ciò gli elementi ipofisarii sono meno evoluti e caratteristici che nel caso precedente. Che questi fatti (abbondanza di



Fig. 7. La massima parte della figura precedente vista a più forte ingrandimento. Disegno. Ingrandimento 135 diametri.

1 strato epiteliale cubico della mucosa. 2 gruppi di linfociti dello strato linfoide. 3—3'—3'' cordoni e cumuli ipofisarii pieni sparsi in mezzo al connettivo. 4—4' cordoni di cellule ipofisarie addossati a un vaso capillare. 5 cordoni di cellule ipofisarie con spazi vuoti dentro (5'). 6—6'—6'' vasi capillari e venosi. 7 porzione della cartilagine sesamoide vista nella figura precedente.

vasi nel cordone ipofisario, a scapito del numero e del grado di evoluzione delle cellule ipofisarie) sia l'effetto della congestione prolungata e della azione comunque dannosa prodotta dalle vegetazioni adenoidi sulla ipofisi faringea? c'è da sospettare di sì, specialmente data la congestione che, come vedremo, esisteva negli altri tessuti. — Anche nella parte posteriore del cordone ipofisario i vasi, per lo più venosi,

sono sempre abbondanti; però non come anteriormente. I vasi ipofisari, come quelli peri-ipofisari, hanno un decorso per lo più sagittale, parallelo cioè all'ipofisi, e si continuano in avanti (fin vicino al setto delle coane) al di là del cordone ipofisario: quivi il cordoncino è costituito di soli vasi e connettivo, senza cellule ipofisarie.

Lo sviluppo di vasi, sempre in gran parte venosi, è molto abbondante, non solo dentro e attorno l'ipofisi, ma anche nella mucosa e nel tessuto sottomucoso fino all'osso. Vi era quindi congestione di tutti i tessuti della parte anteriore della vòlta faringea.

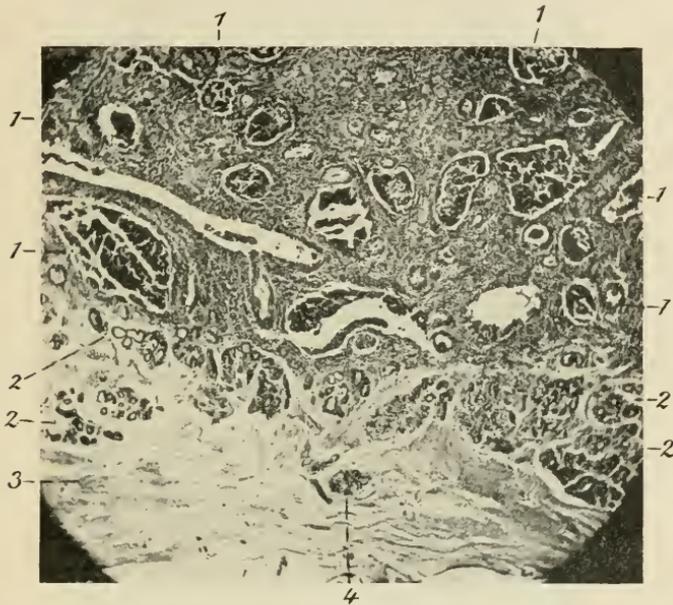


Fig. 8. Ragazza di 13 anni con abbondanti vegetazioni adenoidi, sezione frontale della vòlta faringea in corrispondenza il terzo anteriore dell'ipofisi faringea (porzione orizzontale). Micro-fotografia. Ingrandimento 32 diametri.

1-1-1-1-1 tonsilla faringea notevolmente ipertrofica, con follicoli linfatici numerosissimi e in molti strati. 2-2 strato ghiandolare della mucosa, 3 strato sottomucoso fino al perostio (in questo caso lo strato sottomucoso è poco spesso). 4 ipofisi faringea molto vicina allo strato ghiandolare, con numerosi vasi attorno e dentro di essa.

Caso VI^o. Bambino di mest 15; tonsilla faringea normale.

Qui, pur avendo esaminato, oltre alla vòlta faringea, il setto delle coane e un pezzetto di velo-pendolo, non ho trovato l'ipofisi faringea. E siccome le parti molti della vòlta e del setto furono distaccate dall'osso in modo completo (fino al perostio) e studiai anche a parte il corpo dello sfenoide, debbo ritenere che non esisteva davvero in questo

aso l'ipofisi faringea. È difficile difatti che essa mi sia sfuggita; tanto più che ho praticate sezioni frontali (perpendicolari cioè al diametro di lunghezza dell'ipofisi), e in serie quasi continua.

Si notano tuttavia bene in questo bambino, specialmente verso la linea mediana, i rapporti circolatorii tra: mucosa della vòlta faringea, tessuto sotto-mucoso, periostio e anche osso. In questo caso persisteva

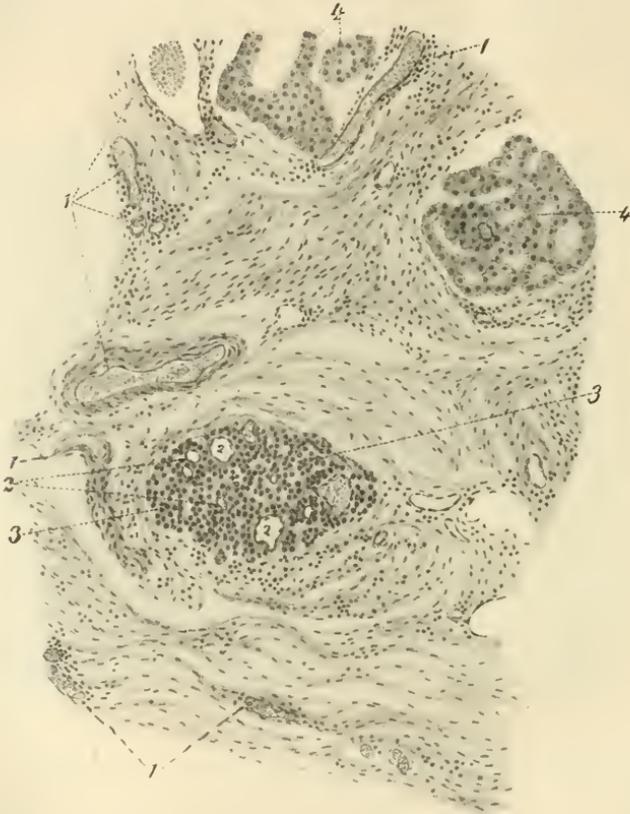


Fig. 9. La zona della figura precedente che corrisponde all'ipofisi faringea, vista a più forte ingrandimento. Disegno. Ingrandimento 115 diametri.

1—1—1 vasi sanguigni, numerosi e per lo più pieni di sangue, attorno l'ipofisi, vicino o dentro il periostio e dentro lo strato profondo o ghiandolare della mucosa; essi sono quasi sempre venosi e solo qualcuno arterioso. 2—2—2 vasi numerosi e per lo più venosi dentro il cordone ipofisario. 3—3 aggruppamenti più o meno rotondeggianti di cellule ipofisarie, quasi sempre pieni. 4—4 ghiandole della mucosa vicine all'ipofisi.

il terzo superiore circa del canale cranio-faringeo, con un diametro di larghezza (preso da una parete ossea all'altra) di $\frac{85}{100}$ di mm. Esso però in massima parte era occupato da tessuto fibroso, prolungamento della dura.

Caso VII°. Bambino di mesi 13, morto di siflide ereditaria. Si nota qualche condiloma piano in corrispondenza la vólta faringea. Tonsilla faringea normale.

L'ipofisi faringea in questo caso ha la sua porzione verticale, anteriore, e la sua porzione orizzontale, posteriore. La porzione verticale, che corrisponde alla parte posteriore delle ali del vomere, dentro la mucosa, si sfiocca a cono raggiungendo l'epitelio in corrispondenza

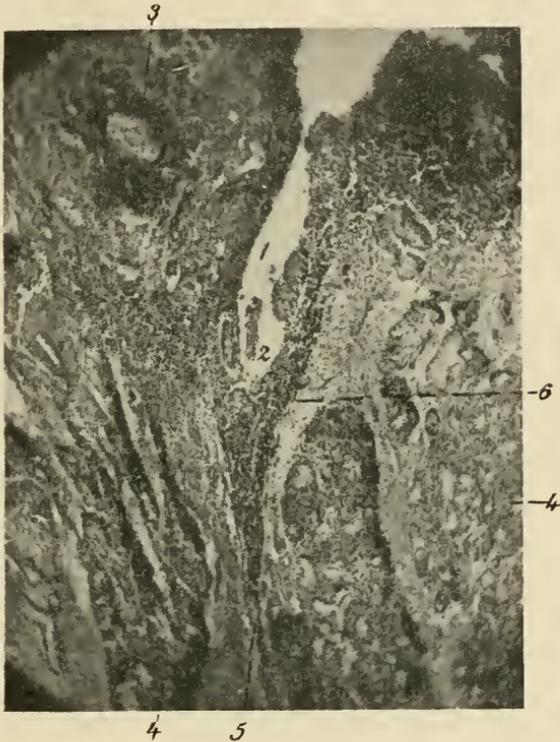


Fig. 10. Bambino di 13 mesi, sezione frontale della vólta faringea in corrispondenza la parte posteriore delle ali del vomere, e in corrispondenza la porzione verticale della ipofisi faringea. Micro-fotografia. Ingrandimento 52 diametri.

1 solco mediano della tonsilla faringea. 2 fondo di esso solco. 3 follicolo linfatico della tonsilla faringea. 4-4 strato ghiandolare della mucosa. 5 punto più stretto (apice) della porzione verticale della ipofisi faringea. 6 punto più largo (base del cono) della porzione verticale della ipofisi faringea, la quale circonda il solco mediano della tonsilla, arrivando fino a contatto coll'epitelio della mucosa.

il fondo e i lati del solco mediano della tonsilla faringea (fig. 10 e 11). Essa è lunga mm 1,70, larga $\frac{4}{10}$ di mm vicino l'epitelio di rivestimento (punto più largo del cono) e spessa $\frac{7}{10}$ di mm. Dalla superficie essa si va sempre più restringendo (fig. 10) fino a che profondamente (apice del cono) ha un diametro di poco più che $\frac{1}{10}$ di mm.

La porzione verticale si continua, dopo avere attraversato lo strato ghiandolare della mucosa, per mezzo di un breve tratto obliquo, colla porzione orizzontale. Questa è lunga quasi 3 mm, è rotondeggiante con un diametro medio di $\frac{1}{2}$ mm, e si comporta al solito; raggiungendo indietro il periostio. La vascularizzazione qui non è abbondante, e i vasi per lo più non sono dilatati.

La porzione verticale, sfioccata a cono, presenta per lo più dei cordoni allungati piuttosto che degli ammassi rotondeggianti; cordoni



Fig. 11. La zona della figura precedente (10) che corrisponde all'ipofisi faringea, vista a più forte ingrandimento. Disegno. Ingrandimento 115 diametri.

1 fondo del solco mediano della tonsilla, con epitelio cubico, perchè lo strato cilindrico vibratile era desquamato. 2-2-2 ghiandole dello strato ghiandolare della mucosa. 3 vasi capillari vicini o in mezzo l'ipofisi. 4 cordoni e ammassi più o meno rotondeggianti di cellule ipofisarie della parte più larga (base del cono) e più superficiale della porzione verticale dell'ipofisi. 5 cordone di cellule ipofisarie della parte più stratta (apice) e profonda della porzione verticale dell'ipofisi.

cellulari i quali, circondando il solco mediano, arrivano fin sotto all'epitelio (fig. 10 e 11). Gli elementi sono in massima parte cromofobi; però s'incontrano un buon numero di eosinofili, basofili molto

scarsi e qualche aggruppamento di elementi piatti. La porzione orizzontale presenta nelle sezioni quasi sempre ammassi cellulari rotondeggianti per lo più pieni. I vasi dentro l'ipofisi sono scarsi.

Riassunto dei risultati avuti.

Riassumendo adunque abbiamo trovato:

I^a Serie di casi. Nei primi 8 bambini di questa serie (1^o gruppo), in cui esaminai il becco del vomere e la parte anteriore della vólta faringea, compreso il basisfenoide, ho trovato l'ipofisi faringea in 6 casi. Non possiamo affermare però con sicurezza che nei due bambini in cui non ho trovato l'ipofisi, essa mancasse realmente; appunto perchè non esaminai in questo 1^o gruppo di ricerche la parte bassa del setto delle coane e la parte vicina del velopendolo, dove HABERFELD dice di aver trovato in alcuni casi l'ipofisi sudetta.

Nei 6 bambini in cui trovai l'ipofisi in quistione, essa 3 volte (2^o, 7^o e 8^o bambino) era costituita da 2 porzioni che, s'intende, si continuavano l'una coll'altra; e cioè: una porzione anteriore, quasi verticale, la quale, dopo avere attraversato lo strato ghiandolare e linfoide della mucosa, superficialmente raggiungeva o si avvicinava di molto all'epitelio di rivestimento; e l'altra porzione posteriore, quasi orizzontale, la quale, vicina o a contatto in avanti colla faccia profonda dello strato ghiandolare, in dietro si avvicinava sempre più o penetrava nel peristio.

Negli altri 3 bambini invece (No. 1, 3 e 6) l'ipofisi faringea era costituita dalla sola porzione orizzontale.

La porzione verticale in 2 dei 3 casi in cui esisteva, si presentava a cordone cilindrico, e cioè: nel bambino No. 2 di 1 mese di età (dove essa era lunga mm 1,10, larga e spessa in media $\frac{1}{3}$ di mm, e dove arrivava e si sfioccava in mezzo all'epitelio di rivestimento) e nel bambino No. 8 di anni 2 e mesi 4, dove era lunga mm 1,30, larga e spessa $\frac{1}{4}$ di mm circa (in questo caso non si può dire se l'ipofisi arrivasse o no fino all'epitelio, perchè questo mancava nelle sezioni corrispondenti). Nel terzo caso invece, che riguarda la bambina No. 7 di anni 2, la porzione verticale dell'ipofisi non era a cordone cilindrico, ma a cono, colla base alla superficie della mucosa (in mezzo, cioè, allo strato linfoide e vicinissima all'epitelio di rivestimento) e l'apice in mezzo e sotto lo strato ghiandolare. La porzione verticale qui era lunga mm 1,50, aveva un diametro di larghezza di $\frac{6}{10}$ di mm e un diametro di spessore (sagittale) di quasi 1 mm; i diametri invece dell'apice, molto stretto, variavano da $\frac{5}{100}$ a $\frac{7}{100}$ di mm.

La porzione orizzontale, poi, nei sudetti 3 casi, era costituita come segue: nel bambino No. 2 di un cordone rotondeggiante lungo circa 1 mm e con diametro medio di $\frac{35}{100}$ di mm. Questo cordone indietro si avvicinava molto al periostio del basisfenoide, e in avanti, dopo un brevissimo tratto obliquo, si continuava colla porzione verticale. Tutta l'ipofisi qui era lunga poco più di 2 mm e corrispondeva, superficialmente quasi per intero alla tonsilla faringea, e profondamente al basisfenoide.

Nel bambino No. 7 la porzione orizzontale era costituita da un cordone molto irregolare, come contorni, nella sua parte anteriore, e rotondeggiante o rotondo nella sua parte posteriore. Questo cordone, lungo circa 2 mm, si presentava assottigliato al suo estremo anteriore e soprattutto al posteriore, col quale si avvicinava ma non penetrava nel periostio. Il diametro medio di spessore e di larghezza del suddetto cordone era di $\frac{7}{10}$ di mm. Tutta l'ipofisi quindi in questo caso era lunga mm $3\frac{1}{2}$ e, posta al solito sulla linea mediana, corrispondeva (tranne la porzione verticale) alla tonsilla faringea e al basisfenoide.

Nel No. 8 la porzione orizzontale era lunga anche 2 mm, e col suo estremo posteriore assottigliato raggiungeva il periostio. Essa, salvo in qualche breve tratto anteriore dove era rotondeggiante, si presentava appiattita; col diametro verticale, cioè, più piccolo. In media il diametro di larghezza (orizzontale) era di $\frac{1}{2}$ mm e quello di spessore (verticale) di $\frac{1}{3}$ di mm. La porzione orizzontale qui corrispondeva quasi per intero, profondamente al basisfenoide, superficialmente alla tonsilla faringea; la porzione verticale invece corrispondeva alla parte posteriore delle ali del vomere. Tutta l'ipofisi qui era lunga mm 3,30.

Nei sudetti 3 casi le due porzioni (verticale e orizzontale) che costituivano l'ipofisi, si continuavano l'una coll'altra per mezzo di un tratto obliquo più o meno breve.

Negli altri 3 bambini, poi, di questo 1° gruppo (No. 1, 3 e 6) non esisteva, come abbiamo detto, la porzione verticale della ipofisi faringea, la quale era formata solamente dalla sola porzione orizzontale. Questa nella bambina No. 1 (di anni 3 e mesi 5) era costituita da un cordone lungo circa 2 mm, largo in media $\frac{1}{2}$ mm e spesso $\frac{1}{3}$ di mm. Esso, assottigliato al suo estremo anteriore e specialmente all'estremo posteriore, sta vicino allo strato ghiandolare per tutta la sua lunghezza, e non si approfonda sempre più man mano si va indietro, come di solito succede negli altri casi. Corrisponde quasi per intero al basisfenoide e alla parte anteriore della tonsilla faringea. (Schluß folgt.)

Nachdruck verboten.

Die Abhängigkeit der Verknöcherung von der Wachstumsintensität.

Antwort an A. HASSELWANDER.

Von J. HOLMGREN, Stockholm.

Man hat mich darauf aufmerksam gemacht, daß A. HASSELWANDER in dem Anatomischen Anzeiger vom 8. Oktober 1910 „Bemerkungen zu der Arbeit von J. HOLMGREN“ usw. veröffentlicht hat.

Diese Bemerkungen beziehen sich auf die von uns beiden an verschiedenem Material gemachte Entdeckung der von dem Längenwachstum abhängigen Gesetzmäßigkeit betreffs des Zeitpunktes der Synostosierung der Epiphysenknorpel, und sollen eine Berichtigung meiner Darstellung „der zeitlichen Aufeinanderfolge unserer Untersuchungen“ ausmachen.

Wenn sich der Autor darauf beschränkt hätte, die Unabhängigkeit seiner Untersuchungen und ihrer Resultate zu betonen, dann hätte ich nichts zu sagen, denn ich habe sie nicht als Nachprüfungen meiner Befunde betrachtet. Er fügt indessen hinzu, daß „vielmehr aus dem Zeitpunkt der Veröffentlichung unserer Arbeiten etwa das Umgekehrte geschlossen werden könnte“. Obgleich er diesen Schluß selbst nicht ziehen will, fordert mich doch diese Aeußerung zu einem entschiedenen Widerspruch heraus.

Ich habe mich nirgends über die zeitliche Aufeinanderfolge unserer Untersuchungen geäußert und gebe sehr gern zu, daß der geschätzte Autor sich mit der Ossifikation des Fußskelettes schon seit 1903 beschäftigt, während ich meine Untersuchungen über das Handskelett erst im Spätjahre 1905 begann.

Wenn man von Priorität sprechen will, kommt es jedoch hier vielmehr darauf an, wann unsere Untersuchungen zu dem obenerwähnten wichtigen Resultate führten.

Ich habe schon hervorgehoben, daß ich über meine diesbezüglichen Resultate in einer vorläufigen Mitteilung in Fortschritte der Medizin, 1906, No. 5 kurz berichtet habe. Es steht dort wörtlich: „Es ergibt sich vielmehr aus meinen diesbezüglichen Beobachtungen, daß Individuen von besonders hoher Statur ganz regelmäßig ihre Epiphysenknorpel früher verknöchern als die mittelgroßen und noch auffälliger die kleinen.“ Ich habe auch in der schwedischen medizinischen Zeitschrift Hygiea, Februar 1906, eine vorläufige Mitteilung über denselben Gegenstand veröffentlicht. Die Zeilen, die hier interessieren, lauten in Uebersetzung: „Wenn man das Handskelett von großwüchsigen jugendlichen Individuen untersucht . . . , so zeigt sich in der Regel, daß deren Epiphysen-

knorpel bedeutend frühzeitiger verknöchern, als es als normal angegeben wird. Das Entgegengesetzte trifft bei kleinwüchsigen zu. Der Unterschied ist sehr augenfällig. Um Extreme anzuführen, habe ich bei einem 14-jährigen Mädchen von 170 cm Körperlänge auf der Röntgenplatte keine Spur des Epiphysenknorpels im Handskelett finden können, während ich bei kleinwüchsigen 17-jährigen mehrmals die Knorpel noch schön und breit gefunden habe Der auffällige Parallelismus zwischen den Schwankungen der Körperlänge und den Schwankungen in dem Zeitpunkt der Verknöcherung der Epiphysenknorpel legt den Gedanken nahe, hierin die Wirkung einer Zweckmäßigekeitsanordnung zu sehen, die gewissermaßen unabhängig von dem Alter durch die Verknöcherung der Epiphysenknorpel das Längenwachstum abschließt, wenn die Körperlänge ein gewisses Maß überschreitet. Das Endresultat ist die Konstanz der Körperlänge der Rasse.“

Dies war im Februar 1906. Erst 1908, also volle zwei Jahre später, kommt die erste Veröffentlichung HASSELWANDERS über seine diesbezüglichen Befunde als eine vorläufige Mitteilung im Anatomischen Anzeiger. Wie es unter solchen Umständen möglich sein sollte, „vielmehr aus dem Zeitpunkt der Veröffentlichung unserer Arbeiten“ auf eine Nachprüfung der Befunde HASSELWANDERS durch mich zu schließen, ist mir ganz unmöglich zu begreifen. Hierin wird offenbar nichts durch die Tatsache geändert, daß meine Hauptarbeit erst im Oktober 1909 erschienen ist, während seine Hauptarbeit schon früher im selben Jahre publiziert wurde, und ebensowenig durch den Umstand, daß er seine Resultate im Jahre 1906 der Gesellschaft für Morphologie und Physiologie in München vorgetragen haben soll.

Zum Schluß möchte ich betonen, daß die Verteidigung meiner unzweifelhaften Priorität betreffs der Veröffentlichung der erwähnten Entdeckung in keiner Hinsicht die Verdienste HASSELWANDERS um die Erforschung dieser Fragen schmälern kann oder soll.

Personalia.

Padua. Dr. GIUSEPPE FAVARO ist zum a. o. Professor ernannt worden.

St. Petersburg. Professor ord. P. F. LESSHAFT, früher Professor der Anatomie in Kasan, dann Direktor des Biologischen Laboratoriums in St. Petersburg, ist gestorben.

Tomsk. Professor ord. der Histologie ALEXIS v. SMIRNOW ist gestorben.

Alle Korrekturen (Text und Figuren), Bestellungen von Sonderabzügen und sonstige geschäftliche Mitteilungen sind **nicht** an den Herausgeber, sondern stets an Herrn **Gustav Fischer**, Verlagsbuchhandlung in **Jena**, zu senden.

Abgeschlossen am 31. Januar 1911.

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 zwei Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht, ev. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen, oder Ausgleich durch Tafeln, der Preis 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXXVIII. Band.

✻ 17. Februar 1911. ✻

No. 12 und 13.

INHALT. Aufsätze. **H. Klaatsch**, Ueber eine dem Tenuissimus ähnliche Variation am Biceps femoris des Menschen. Mit 2 Abbildungen. p. 305—310. — **W. Lubosch**, Allgemeine und spezielle Bemerkungen über Methode, Inhalt und Wert der Kritik, die **FUCHS** an meinen Untersuchungen über das Kiefergelenk der Säugetiere geübt hat. p. 311—333. — **Citelli**, L'Ipofisi faringea nella prima e seconda infanzia. Suoi rapporti colla mucosa faringea e coll'ipofisi centrale. Con 11 figure. (Schluß). p. 334—349. — Dr. **ALBERT SEESSEL** †. Von **August Froriep**. p. 350.

Bücheranzeigen. v. **WASIELEWSKI** und **HIRSCHFELD**, p. 351. — **PAUL DE TERRA**, p. 351. — **L. VIALLETON**, p. 351—352.

Personalia, p. 352.

Literatur, p. 17—32.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ueber eine dem Tenuissimus ähnliche Variation am Biceps femoris des Menschen.

Von **H. KLAATSCH**.

(Aus dem Anatomischen Institut Breslau.)

Mit 2 Abbildungen.

In meiner Arbeit über die Morphologie des kurzen Kopfes des Biceps femoris¹⁾ habe ich darauf hingewiesen, daß die Varietäten dieses

1) **H. KLAATSCH**, Der kurze Kopf des Musculus biceps femoris und der Tenuissimus. Ein stammesgeschichtliches Problem. Morphol. Jahrb., Bd. 29, 1900, p. 217—281, mit 2 Tafeln.

Muskels beim Menschen einer erneuten Prüfung bedürften. Erst durch die vergleichend-anatomische Untersuchung ist die Basis geschaffen worden zu einer kritischen Beurteilung der einzelnen Fälle mit Rücksicht darauf, ob die betreffenden Befunde als Abnormitäten aufzufassen sind, als atypische Bildungen ohne morphologische Bedeutung, oder ob es sich um Varietäten handelt, deren Auftreten in der Vorgeschichte des Caput breve begründet ist. Für Fälle dieser Art werden Parallelbefunde bei anderen Formen erkennbar sein, während die abnormen Befunde solcher entbehren.

Unter den verschiedenen Möglichkeiten von Variationen stammesgeschichtlicher Bedeutung lenkte ich die Aufmerksamkeit unter anderem auf die distale Ausbreitung des Muskels, seine Insertion an der Fascia cruris, somit auf ein Persistieren des Teiles, den ich als Trigonum

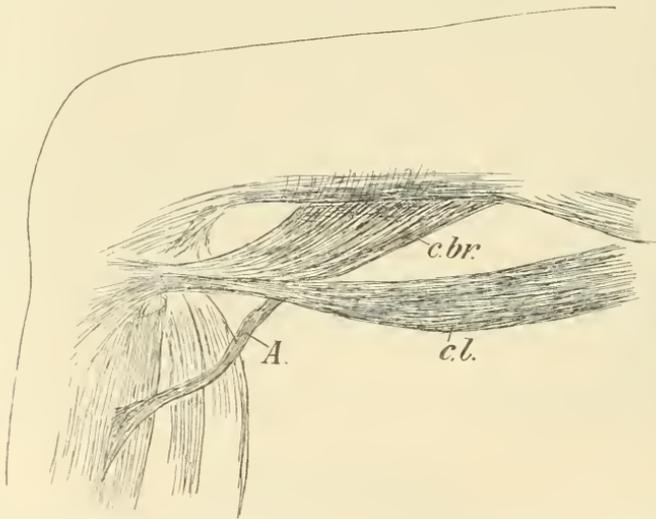


Fig. 1. Ansicht des Biceps femoris von der lateralen Seite. *c.l.* Caput longum des Biceps femoris. *c.br.* Caput breve des Biceps femoris. *A.* abnormes Muskelbündel, dem Tenuissimus ähnlich.

subtendinosum bezeichnet hatte. Die älteren Angaben über Muskelbündel, die sich vom kurzen Kopf loslösen, um für sich zu inserieren, sind nicht exakt genug, um sie morphologisch verwerten zu können. Da nun, soviel ich weiß, auch in neuerer Zeit keine einschlägigen Fälle bekannt geworden sind, so möchte ich hierdurch die Aufmerksamkeit auf eine Varietät lenken, die kürzlich auf dem hiesigen Präpariersaal zu meiner Beobachtung gelangte. Der Präparant, stud. med. WENZIG, erkannte selbst rechtzeitig die Abweichung von der Norm, so daß der interessante Befund intakt erhalten wurde.

Es handelt sich um die linke Seite einer sehr muskelstarken männlichen Leiche. Auf der rechten Seite konnte keine Abweichung festgestellt werden.

Am unteren Rande des Biceps femoris erscheint ein bandähnlicher Muskelstreifen, der an der lateralen Fläche des Unterschenkels inseriert. Verfolgt man das Muskelband proximalwärts, so zeigt sich, daß es ein vom kurzen Bicepskopf sich lösendes Gebilde darstellt, und zwar hebt es sich von dessen hinterer medialer Fläche ab unweit des distalen Randes des Caput breve.

Die Ursprungslinie des letzteren vom Femur hat eine Länge von ca. 16 cm; die Beziehungen zur Glutäalinsertion und zur Fascie des Vastus lateralis bieten das gewöhnliche Verhalten dar. Die distale Erstreckung des Ursprunges ist ebenfalls normal, sowie auch die Vereinigung mit dem langen Kopf. Es ist lediglich das Muskelband, das eine Besonderheit darstellt. Seine Verlaufsrichtung entspricht der des Faserverlaufs an der hinteren Fläche des kurzen Kopfes. In geringer Entfernung von der Ursprungslinie markiert sich bereits die betreffende Portion als eine von der Umgebung sich absondernde Bildung, die dann, sich frei abhebend, in bogenförmigem Verlauf sich hinüberspannt zum proximalen Drittel des Unterschenkels, wo es in einer der Längsachse desselben genau parallelen Insertionslinie auf der Fascia cruris im Gebiet des Peroneus longus sich anheftet. Die Länge dieser Insertionslinie beträgt 5 cm, ihr proximaler



Fig. 2. Dasselbe von hinten.

Endpunkt ist ungefähr ebensoweit von der Spitze des Capitulum fibulae entfernt. Bei maximaler Dehnung würde die Länge des ganzen Muskelbandes über 20 cm betragen. Die Breite beläuft sich in der Mitte auf ungefähr 1 cm bei einer Dicke von knapp 2 mm. Diese Dimensionen behält das Band in proximaler Richtung bei bis zur Abgangsstelle von der übrigen Muskelmasse. Distalwärts findet unweit der Insertion eine Verbreiterung statt, verbunden mit Verdünnung des Bandes zu einer Platte, an der sich eine Sonderung

in einen proximalen und einen distalen Teil erkennen läßt. In dem letzteren bleibt die Verlaufsrichtung der Fasern wie in dem ganzen Gebilde einander parallel; der proximale Abschnitt hingegen, der ungefähr $\frac{3}{5}$ der Insertionslinie einnimmt, zeigt eine fächerförmige Ausstrahlung der Fasern.

Die Anheftung betrifft lediglich die Fascie; mit den Peronäalmuskeln hat das Muskelband nichts zu tun. Diese negative Feststellung ist deshalb angezeigt, weil ähnliche Befunde bei Anthropoiden früher Anlaß gegeben hatten, an genetische Beziehungen des kurzen Bicepskopfes zu den Peronaei zu denken. Seitdem ich diese, von KOHLBRÜGGE und später von BOLK vertretene Hypothese in meiner zitierten Publikation ausführlich zurückgewiesen habe¹⁾, ist sie meines Wissens nicht wieder verfochten worden. Es ist vielmehr die im Anschluß an EISLERS Arbeiten von mir durch die ganze Säugetierreihe verfolgte Lehre wohl allgemein akzeptiert, daß der kurze Bicepskopf als Homologon des Femorofibularis der Chelonier und Urodelen ein uraltes Erbteil der Mammalier darstellt. Die eigentümlichen Verschiedenheiten, die gerade diesem Muskel in den einzelnen Säugetierabteilungen besonderes Interesse verleihen, habe ich in meiner Arbeit beleuchtet. Indem ich den Inhalt derselben als bekannt voraussetze, hebe ich hier nur diejenigen Punkte hervor, die für die Beurteilung der beschriebenen Varietät von Wichtigkeit sind.

Das am meisten auffallende Merkmal des überzähligen Gebildes ist seine bandförmige Beschaffenheit, durch welche unwillkürlich an den „Tenuissimus“ erinnert wird, jenes eigentümliche Muskelband, dessen Homologie mit dem kurzen Bicepskopf ich nachgewiesen habe, und das bei Säugetieren in weiter Verbreitung sich findet.

Die rudimentäre Beschaffenheit des Tenuissimus läßt die merkwürdige Inkonstanz dieses Gebildes einigermaßen verstehen, indem derselbe nur bei Carnivoren allgemein, sonst aber, innerhalb derselben Gruppe, bei einigen Formen angetroffen, bei anderen vermißt wurde, wie ich es für Nagetiere und Beuteltiere gezeigt habe. Bei den Halbaffen und allen niederen Affen der alten Welt fehlt überhaupt jeglicher Rest des Glutaeocruralis²⁾, und bei den amerikanischen Affen haben

1) KOPSCHE zitiert in seinem Lehrbuch (8. Auflage, III. Abt., p. 169) BOLKS und meine Arbeiten und Ansichten nebeneinander, als ob es sich um gleichberechtigte Dinge handelte, was beim Lernenden entschieden Verwirrung hervorrufen muß.

2) Diese Bezeichnung wählte ich, um einen indifferenten Namen für die Homologa des kurzen Bicepskopfes zu gewinnen.

wir nebeneinander Formen mit *Tenuissimus* (*Cebus*) und solche mit einem dem menschlichen in verschiedenem Grade ähnlichen kurzen Bicepskopf (*Ateles*, *Mycetes*, *Lagothrix*). Nicht minder im Fluß begriffen erscheinen die Befunde bei den Anthropoiden, unter denen der Orang sich durch ganz besonders starke individuelle Variabilität des betreffenden Muskels auszeichnet; bei ihm bleibt jedoch stets die Sonderung des „kurzen Kopfes“ vom langen nahezu vollständig. Schimpanse und Gorilla zeigen Stadien der Verschmelzung beider, wobei noch die subtendinöse Unterschenkelinsertion in muskulöser Form erhalten bleibt. Durch Rückbildung dieses Teiles näherte sich der von mir untersuchte Gibbon am allermeisten dem menschlichen Befunde.

Bei dieser bedeutenden Mannigfaltigkeit der Zustände kann es nicht zweifelhaft sein, daß unabhängig voneinander in den einzelnen Gruppen sich ähnliche Befunde herausgebildet haben von einem gemeinsamen Niveau aus, in welchem das Homologon des kurzen Kopfes durch eine Muskelplatte gebildet war, die von der Glutäalregion bis weit abwärts am Unterschenkel sich erstreckte — ein Zustand, wie er bei Edentaten noch vorkommt und speziell bei *Bradypus*¹⁾, den ich neuerdings daraufhin untersuchen konnte, sich erhalten hat.

Unter den Primaten kommen Orang und *Ateles* diesem Zustand am nächsten.

An dieser Muskelplatte vollzog sich eine Sonderung in einen mehr oberflächlich und lateral gelegenen Teil und eine tiefere mediale Portion. Der erstere ist es, der die Verbindung mit der Sehne des langen Bicepskopfes eingeht, während die letztere ihre Insertion an der Unterschenkel fascia behält. Ich will beide als *Portio lateralis* und *medialis* unterscheiden.

Sie bestehen deutlich nebeneinander beim Orang, Schimpansen, *Ateles*. Je mehr sich nun der typische menschliche Zustand des *Caput breve* ausprägt, um so mehr tritt die *Portio medialis* zurück; umgekehrt ist es gerade diese, die bei der Ausbildung des *Tenuissimus* die Hauptrolle spielt. Das schmale Muskelband entspricht dem distalen Teile der *Portio medialis*, der schließlich allein erhalten bleibt.

1) *Bradypus*, von dem schon MECKEL (System der vergleichenden Anatomie, 1828, Bd. 3, p. 607) eine richtige Beschreibung des „kurzen Kopfes“ gab, war mir damals nicht zur Hand gewesen. Ich untersuchte nur *Manis*. Das Auffallende, was zur Zeit der Abfassung meiner Arbeit noch die Konstatierung von Annäherungen der Primaten an so „niedrige“ Formen, wie Edentaten, hatte, besteht heute nicht mehr, nachdem die primitiven Charaktere der Primaten mehr und mehr anerkannt wurden.

Von diesen vergleichend-anatomischen Betrachtungen aus bietet die Deutung des uns vorliegenden Falles keine Schwierigkeit. Das abnorme Muskelband ist durch seinen Abgang von der hinteren oder medialen Fläche des kurzen Kopfes deutlich als der Portio medialis zugehörig gekennzeichnet, und damit steht seine Insertionsweise an der Unterschenkelfascie in bestem Einklang.

Eine Vergleichung der hier beigegeführten Figuren mit dem Befund, den ich in meiner früheren Arbeit vom Orang abbildete (Taf. XIII, Fig. 1), wird leicht verdeutlichen, daß eine Verschmälerung der beim Orang sehr ausgedehnten Portio medialis zu einem Bilde, wie im vorliegenden Falle, führen wird, sogar die Art der Ausstrahlung der Fasern an der Insertionslinie verhält sich ganz ähnlich. Die Figuren 7 und 8 von Ateles (Taf. XIV) zeigen ebenfalls ähnliche Zustände. Die laterale Portion ist bei diesen Formen schwach ausgebildet und der Anschluß an die lange Sehne ist nur andeutungsweise zu erkennen.

Es offenbart sich somit bei den tierischen Zuständen eine deutliche Divergenz — entweder Ausprägung des typischen Biceps unter Reduktion der Portio medialis — oder Entfaltung eines Tenuissimus bei Rückbildung der Portio lateralis.

Das Interessante an dem hier mitgeteilten Variationsfalle ist, daß wir hier einmal die beiden Entfaltungsmöglichkeiten nebeneinander haben, daß die Portio medialis hier erhalten geblieben ist und zwar in einem Reste, dessen Form ganz auffällig an den Tenuissimus der Säugetiere erinnert.

Nach der Auffassung, die früher bezüglich menschlicher Varietäten geherrscht hat, wäre es denkbar gewesen, daß man diesen Tenuissimus beim Menschen als das Rudiment eines niederen Säugetierzustandes gedeutet hätte. Daß eine solche Darstellung dem wahren Sachverhalt absolut nicht entspricht, können wir heute auf Grund der Morphologie leicht nachweisen. Hätte der Mensch in seiner Vorfahrenreihe einen typischen Tenuissimus besessen, so würde er kein „Caput breve“, keinen Biceps femoris haben, da die Entwicklung beider Bildungen den Endpunkten zweier Reihen entspricht. Nicht auf die Bandform kommt es an, sie beruht ebenso auf einer Konvergenzerscheinung, wie das Auftreten eines Tenuissimus bei Formen, die im System weit auseinanderstehen (Cebus, Nager, Carnivoren!), sondern die Persistenz des Materials, aus dem sich Tenuissimusbildungen entfalten können.

Nachdruck verboten.

Allgemeine und spezielle Bemerkungen über Methode, Inhalt und Wert der Kritik, die FUCHS an meinen Untersuchungen über das Kiefergelenk der Säugetiere geübt hat.

Von Dr. W. LUBOSCH.

Literatur.

- 1) DRÜNER, Anatomie und Entwicklungsgeschichte des Mittelohres beim Menschen und der Maus. Anat. Anz., Bd. 24, 1904.
- 2) FUCHS, Bemerkungen über die Herkunft und Entwicklung der Gehörknöchelchen bei Kaninchenembryonen (nebst Bemerkungen über die Entwicklung des Knorpelskelettes der beiden ersten Visceralbogen). Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., Suppl., 1905.
- 3) LUBOSCH, Ueber das Kiefergelenk der Monotremen. Jenaische Zeitschrift, Bd. 41, 1906. (Datiert 12. Mai 1906, zitiert Monotr.)
- 4) FUCHS, Untersuchungen über die Entwicklung der Gehörknöchelchen, des Squamosums und des Kiefergelenkes der Säugetiere nebst einigen vergleichend-anatomischen Betrachtungen über Articulare, Quadratum und Gehörknöchelchen. 2. Mitteilung. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., Suppl., 1906.
- 5) LUBOSCH, Das Kiefergelenk der Edentaten und Marsupialier. Jenaer Denkschriften, Bd. 7, 1907. (Datiert Pfingsten 1907, zitiert Edent.)
- 6) —, Universelle und spezialisierte Kaubewegungen bei Säugetieren. Biol. Centralbl., Bd. 27, 1907. (Datiert 5. Aug. 1907, zitiert Kaub.)
- 7) —, Das Kiefergelenk der Säugetiere. Vortrag auf dem Kongreß Deutscher Naturf. u. Aerzte Dresden 1907.
- 8) —, Ueber Wirbeltiergelenke. Vortrag auf der Versamml. der Anat. Gesellschaft zu Berlin Ostern 1908.
- 9) —, Die stammesgeschichtliche Entwicklung der Synovialhaut und der Sehnen, nebst Hinweisen auf die Entwicklung des Kiefergelenks der Säugetiere. Biol. Centralbl., Bd. 28, 1908. (Zitiert Synov.)
- 10) —, Die embryonale Entwicklung des Knorpelgewebes und ihre stammesgeschichtliche Bedeutung. Vortrag in der Mediz.-naturw. Gesellschaft zu Jena am 18. Juni 1909. Biol. Centralbl., Bd. 29, 1909.
- 11) FUCHS, Ueber Knorpelbildung in Deckknochen, nebst Untersuchungen und Betrachtungen über Gehörknöchelchen, Kiefer und Kiefergelenk der Wirbeltiere. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., 1909.

FUCHS hat vor einiger Zeit (11) in ungewöhnlicher Weise durch eine umfangreiche Schrift Kritik an einer Anzahl von Forschern geübt, die eine andere als die von ihm für richtig gehaltene Ansicht vertreten. Auch ich selber bin an zahlreichen Stellen Gegenstand einer Kritik geworden, deren Ton, Inhalt und Methode ich keineswegs gutheißen kann. Ich hätte mit der dadurch nötig gewordenen Entgegnung gern so lange gewartet, bis ich in größerem Umfange und auf weiterer Grundlage eine Einzelbeschreibung vom Bau und der Entwicklung des Kiefergelenkes der Säugetiere geben kann. Da indes der Termin des Abschlusses dieser Untersuchungen noch nicht da ist, und da das allgemeine Urteil dahin geht, daß der Angegriffene sich zu äußern habe, so will ich die von FUCHS berührten Fragen ausführlich besprechen, wobei es notwendig sein wird, die Methode, die FUCHS bei seiner Kritik befolgt hat, besonders eingehend zu behandeln, während ich erst in zweiter Linie die einzelnen Punkte dieser Kritik durchzugehen beabsichtige.

Allgemeines. Zum Verständnis des Zusammenhanges ist zunächst in Kürze des Ganges meiner eigenen Untersuchungen seit dem Jahre 1906 zu gedenken. In der ersten meiner Abhandlungen (dat. 15. Okt. 1905) wurde das Kiefergelenk der Säugetiere ohne jede Erläuterung und Begründung im Einverständnis mit den vorzugsweise herrschenden Anschauungen als ein Neuerwerb der Säugetiere aufgefaßt. In der folgenden (Monotr., dat. 12. Mai 1906) wurde ausdrücklich im Anschluß an die inzwischen erschienene Arbeit von FUCHS (2) sowie die etwas ältere von DRÜNER (1) motiviert, aus welchen Gründen ich mich zu einer Aenderung dieses Standpunktes nicht veranlaßt sehen konnte. Meine Absicht war es damals nicht, (Monotr., p. 449), den zu würdigenden feineren Bau des Kiefergelenkes der Monotremen zu einer Entscheidung in der Homologiefrage zu benutzen, sondern zu prüfen, ob die aus anderen Gründen von mir für richtig gehaltene Auffassung von der Phylogenese des Gelenkes etwa auch in seinem feineren Bau zum Ausdruck käme. Erst im Fortgange meiner Untersuchungen mehrte sich das Material so, daß ich in der Tat den Eindruck gewann, auch in dem Bau der Skelettkomponenten und des Diskus wertvolle Materialien für ein selbständiges Urteil in der Homologiefrage zu besitzen (Edent., 1907). Freilich wurde mir dadurch die Notwendigkeit auferlegt, mich so lange eines Urteils zu enthalten, bis mir die geeigneten Grundlagen für eine Entscheidung zu Gebote ständen. Dies drückte ich 1907 (Edent., p. 554) mit folgenden Worten aus, mit denen ich meine Untersuchungen schloß:

„Die Frage der Ableitung des Säugetiergelenkes von primitiveren Formen — ob Neubildung, ob ererbtes Gelenk — ist nach meinen Untersuchungen mit so vielen Vorfragen verknüpft, daß es zwecklos wäre, solche an dieser Stelle auch nur anzudeuten.“

Zu diesen Vorfragen gehörten vor allem zweierlei. Erstens die Frage nach der phyletischen Entstehung der Gelenke überhaupt, weil es darauf ankam, Kriterien zu finden, die ein Gelenk als phyletisch alt oder jung kennzeichnen. Der Unterschied zwischen beiden Abhand-

lungen (1906 und 1907) bestand also darin, daß ich 1906 die histologische Beobachtung bewußtmaßen in den Dienst eines mir durch anderweitige Begründung gesicherten Satzes stellte, 1907 aber von der mir gesichert erscheinenden Begründung ausdrücklich absah, um für weitere Untersuchungsergebnisse Freiheit der Beurteilung zu behalten. Einige solche Ergebnisse hatte ich später (Synov., 1908) in einer kurzen Abhandlung mitgeteilt, wobei hervorgehoben wurde, daß das Quadrato-articulargelenk, „dessen Homologon nach einigen neueren Untersuchungen das Kiefergelenk der Säugetiere wieder sein soll“, sich im histologischen Bau wesentlich vom Bau des Kiefergelenkes der Säugetiere unterscheidet. Weiterhin betonte ich an derselben Stelle (p. 14), daß ein neues Kiefergelenk, wie jedes andere Gelenk, voraussichtlich auch nur durch Kontinuitätstrennung innerhalb primordialen Knorpels würde entstanden sein können, wobei dann hingewiesen wurde auf die zu postulierende phyletische (nicht ontogenetische) Reduktion des MECKEL'Schen Knorpels zwischen Articulare und Proc. condyloides.

Eine weitere „Vorfrage“ hatte ich in einer gleichzeitig mit Edent. erschienenen kleinen physiologischen Abhandlung untersucht (Kaub., 1907) und ausdrücklich betont, daß mein Zweck bei dieser Untersuchung in keiner Weise die Erörterung der Homologiefrage sei, sondern daß es auf Erörterung eines anderen, bis dahin niemals gründlich untersuchten Problems ankomme:

„Man hat seit langer Zeit im Kiefergelenk nur die eine — allerdings die allerwichtigste — Frage enthalten gefunden, ob es sich aus dem Gelenk der Amphibien oder Reptilien direkt entwickelt habe, oder ob es eine Neubildung darstelle. Man hat völlig übersehen, daß, ehe wir diese Frage, von der die Beurteilung der Abstammung der Säugetiere mit abhängt, entscheiden wollen, zunächst untersucht werden muß, ob nicht innerhalb der Säugetiere selbst bereits eine Entwicklung des Gelenkes vorliegt. Man hat es als gleichgültig angesehen, welches Gelenk man als Anknüpfung an hypothetische ältere Zustände benutzt, während es doch in allererster Linie notwendig ist, festzustellen, wie die Kiefergelenke der einzelnen Säugetiere zueinander stehen und worin, oder wo wir primitive Merkmale erkennen können.“ (Kaub., p. 614.)

Auch an einer anderen Stelle dieser kleinen Abhandlung wird ausdrücklich darauf hingewiesen, daß es sich darin nur darum handle, den Gang der Differenzierung innerhalb der Säugetiere zu ermitteln, und daß dies geschehe, „ohne die Möglichkeit der Entstehung des Gelenkes aus primitiveren Formen hier zu streifen“ (Kaub., p. 664). Auch wo ich sonst die Homologiefrage in dieser Abhandlung berühre, geschieht es mit Ausdruck des Vorbehaltes jeder Entscheidung (Kaub., p. 617, 618). Wenn FUCHS nun geltend macht, daß ich meinen wissenschaftlichen Standpunkt in der Homologiefrage bereits gewählt habe, ehe ich an meine eigenen Untersuchungen herangetreten sei, daß also, soweit die Homologiefrage in betracht komme, die Ergebnisse meiner Arbeiten, weil nicht vorurteilslos gewonnen, auch nicht überzeugend seien, so habe ich gegen ihn den Vorwurf zu erheben, daß er die genaue Kenntnis meiner soeben entwickelten Auffassungen des Problems dem darüber natürlich unorientierten Leser vorenthält. FUCHS richtet seine Polemik gegen meine Abhandlung vom Jahre 1906, während er den weiteren Wandlungen, die sich in meinen erwähnten Arbeiten leicht nachweisen lassen, nicht gerecht wird, insbesondere den oben zitierten Schluß meiner

Abhandlung über die Edentaten, sowie die zitierte Stelle der physiologischen Arbeit (Kaub., p. 614) nicht wiedergibt. Es ist klar, daß ihm durch eine genaue Wiedergabe dieser Stellen die Gelegenheit zur Widerlegung weniger bequem gewesen wäre.

Aber selbst beim Zurückgreifen auf jene ältere Arbeit enthält FUCHS seinen Lesern die Begründung vor, die ich selber von der Wahl meines Standpunktes gegeben habe (Monotr., p. 550 und p. 596, Anm. 1). Ich sagte nämlich damals:

„Die kontinuierliche knorpelige Verbindung zwischen Hammer und MECKEL'schem Knorpel beherrscht so sehr die ganze Sachlage, daß wir, ehe nicht ein vergleichend-anatomisch befriedigender, anderweitiger Grund für diesen Zusammenhang gefunden ist, noch immer im Hammer das Articulare und im Amboß das Quadratum der Sauropsiden zu erblicken haben.“

Damals lag nur die erste der 3 FUCHS'schen Abhandlungen vor (2). In dieser war der postulierte „vergleichend-anatomisch befriedigende Grund“ für diesen Zusammenhang nicht gefunden.

Die FUCHS'sche Methode einer inkorrekten Wiedergabe dessen, was der kritisierte Autor gewollt hat, spielt weiterhin eine große Rolle an der Stelle, wo er meine Abhandlung über die Kaubewegungen (6) bespricht und mir eine „falsche Prämisse“ nachzuweisen sucht, worauf ich weiter unten (p. 327) zurückkommen werde. Wertvoll für die Beurteilung FUCHS'scher Methode ist ferner die sehr eigentümliche Tatsache, daß er die Abhandlung von RABL („Gedanken und Studien über den Ursprung der Extremitäten, Anm. 76“) offenbar genau kennt, denn er zitiert sie nebst der Anmerkung 76 auf p. 146; jedoch vermeidet er, aus dieser ihm bekannt gewesenen Anm. 76 eine Stelle zu zitieren, die ihm unbequem werden muß. Dort findet sich nämlich eine Angabe, worin dieser Autor, der in jener Abhandlung auf dem Boden der Nichthomologie steht, einen Erklärungsversuch für die Entstehung eines neuen Kiefergelenkes macht. RABL hat an dieser wenig bekannten Stelle der Ansicht Ausdruck gegeben, daß die Vorstellung der Entstehung eines neuen Gelenkes durchaus im Bereiche des physiologisch Möglichen bleibe. FUCHS hat also aus einer ihm bekannten und von ihm zitierten Stelle eines Autors wesentliche Teile unterdrückt, damit er die Möglichkeit behalte, in der Polemik erneut von der „außerordentlichen Revolution“ sprechen zu können, „wie es der Ersatz des Kiefergelenkes, des für den Hausbald des ganzen Körpers wichtigsten Gelenkes, durch ein neues gewesen wäre“.

Des weiteren gebe ich zwei Belege für falsches und sinnstörendes Zitieren. FUCHS behauptet auf p. 144 seiner neuesten Arbeit folgendes:

„Die von mir für die Entstehung des bindegewebigen Ueberzuges aufgestellte Vorstellung, nämlich durch bindegewebige Rückbildung von Knorpel, lehnt LUBOSCH ab“ usw.

Diese Behauptung ist in zwifacher Weise falsch; erstens hat FUCHS diese „Vorstellung“ nicht im Jahre 1905 (2) „aufgestellt“, sondern erst nach Erscheinen meiner Monotremenabhandlung (4). Ich konnte sie folglich auch damals (3) nicht „ablehnen“. Zweitens verschweigt FUCHS, daß ich späterhin von seiner inzwischen (4) mitgeteilten Auffassung durchaus ernstlich Notiz genommen und sie in korrekter, loyaler Weise in meine eigenen Darstellungen eingeschlossen habe; und zwar ohne

sie abzulehnen, im Gegenteil, sie vielmehr als besonders wertvoll für das Verständnis der Gelenkbildung bezeichnend (Edent., p. 553, Synov., p. 4). FUCHS übt also hier das gleiche Verfahren wie oben gerügt: er wendet sich mit seiner Kritik gegen eine Arbeit (3), deren spekulativer Inhalt in späteren Abhandlungen (5, 6) bereits wesentlich anders gestaltet worden ist. Ein weiteres Beispiel erbringe ich durch Wiedergabe einiger Zeilen meiner älteren Darstellung und Konfrontierung des entsprechenden Zitates.

Ich:

„Der weitere Inhalt von GAUPPS Vortrag versucht eine Widerlegung jener Ansicht, die DRÜNER in die Worte faßt: „Der Gedanke an Uebergangsformen führt auf morphologische und physiologische Unmöglichkeiten.“ Man ersieht aus GAUPPS Darstellung, daß selbst eine Ableitung von den hochdifferenzierten Sauropsiden physiologisch denkbar ist.“ (1905, p. 598.)

FUCHS:

L. „meint, GAUPP habe in seinem Genfer Vortrage die Grundlosigkeit des DRÜNERschen Ausspruches: ‚der Gedanke an Uebergangsformen führt auf morphologische und physiologische Unmöglichkeiten‘ bewiesen und sogar dargetan, daß die Ableitung eines neuen Kiefergelenkes selbst aus den Verhältnissen hochdifferenzierter Sauropsiden denkbar sei.“

Diese seine gesamte Polemik durchziehende Art, chronologisch schief und sachlich nicht korrekt zu zitieren, wird nun begleitet von einem auffälligen Dilettantismus in bestimmten Fragen. Als Dilettant urteilt er über offene Fragen, in die er schlechterdings keinen Einblick haben kann. Ich erläutere dies an der Behandlung, die er den Bindegewebsschwarten im Kiefergelenk der Monotremen und Edentaten zu teil werden läßt. FUCHS hat, wie schon oben bemerkt, insofern nicht korrekt gehandelt, als er die Wucht seiner im Jahre 1909 erschienenen Abhandlung vornehmlich gegen meine Schrift des Jahres 1905 (Monotr.) richtet, ohne meiner späteren Abhandlungen da zu gedenken, wo sie theoretisch bereits zu anderen Ergebnissen gelangt waren. Ganz besonders fällt dies Verfahren ins Gewicht gegenüber meinem Vortrag in Berlin 1908 (8) und dessen erweiterter Wiedergabe (Synov. [9]); ja, diese beiden Publikationen sind in der ganzen FUCHSschen Schrift nicht ein einziges Mal erwähnt! Ich behaupte, daß die Seiten 144—147 der FUCHSschen Schrift in der vorliegenden Form nicht hätten geschrieben werden dürfen, wenn FUCHS die Literatur hier gründlicher behandelt hätte. FUCHS schildert gegenwärtig im großen und ganzen richtig den Vorgang der fibrösen Metaplasie des Knorpels an den Gelenkstellen. Auch ich selber kann im allgemeinen heute nicht mehr wie 1906 dafür eintreten, daß die faserknorpelige Beschaffenheit der Flächen eines Gelenkes ein Moment sei, aus dem an und für sich etwas für oder gegen die Homologie zweier Gelenke folge; wohl aber kann aus dem Vergleich der feineren Histologie der Flächen verschiedener Gelenke allerlei gefolgert werden, was für die genealogische Stellung der Besitzer dieser Gelenke und der Gelenke selber von Bedeutung ist. Um dieses zu können, habe ich mich allerdings mehrere Jahre mit der Gelenkbildung der Wirbeltiere zu beschäftigen gehabt, und ich kann wohl sagen, daß die FUCHSschen Bemerkungen über primitive und reduzierte Gelenke von bedauerlichem Dilettantismus zeugen, um so mehr, als sie im üblichen Tone FUCHSscher Unfehlbarkeit vorgetragen werden. FUCHS vertritt die nicht ohne weiteres falsche Annahme, daß die Mono-

tremen und Edentaten verkümmerte Wesen seien. Er überträgt aber diese Anschauung auf all die Charaktere, die das Kiefergelenk dieser Tiere kennzeichnen (derbe fibröse Schwarte, Mangel des Meniscus). Diese Merkmale erklärt er als Folgen der Rückbildung, bestreitet ihnen also ihren Wert, den sie als primitive Merkmale zweifellos hätten. „Wer sich darüber klar ist, daß die Lebensweise die Organisation bedingt, wer sich über die Lebensweise von *Echidna* jemals (!) unterrichtet, wer die Art und Weise der Nahrungsaufnahme einer lebenden *Echidna* einmal (!) selbst beobachtet hat, der wird hier von vornherein nichts anderes erwarten. Ja er wird sich manchmal fragen, warum überhaupt ‚noch‘ ein richtiges Gelenk und nicht ‚bereits‘ (!) eine Syndesmose vorhanden ist, so gering ist die Beanspruchung.“

Die Frage, inwieweit die Lebensweise die Organisation bedinge, oder die Organisation die Lebensweise, ist eine höchst schwierige, weil im Grunde metaphysische, so daß es außer *FUCHS* wohl wenige geben wird, die sich darüber völlig „klar“ sind. Ferner aber erkläre ich die *FUCHS*sche Anschauung für falsch, daß aus der Art, wie *Echidna* frißt, die Notwendigkeit eines verkümmerten Gelenkes unbedingt folgen müsse. Die Lebensweise von *Echidna* ist ja keineswegs so in Geheimnis gehüllt, wie es nach *FUCHS*' Zitat den Anschein hat: *SEMONT* hat darüber ausgiebig gehandelt, ich selbst habe wochenlang die Fütterung von *Echidna* und *Dasypus* beobachtet. Hätte *Echidna* ein verkümmertes Gelenk, so müßte es z. B. jeder zahnlose Vogel auch haben, verglichen mit seinen kräftig-bezahnten Reptiliennagen! Aus dem behaglichen und gewandt-kräftigen Kauen von *Dasypus* andererseits, wenn es gekochtes Fleisch frißt, würde kein Beobachter entnehmen können, daß sein Kaugelenk so wesentlich anders beschaffen ist, als z. B. das eines jungen Schweines. Daß *Tatusia* wiederum wesentlich anders fressen sollte als *Dasypus*, ist kaum anzunehmen, und doch hat es eine Syndesmose anstatt eines Kiefergelenkes. Diese Syndesmose hält *FUCHS* nun gar schlankweg für „das Extrem eines Rückbildungsprozesses“, ja er sagt sogar mit beneidenswerter Sicherheit: „Daß ich dies nicht, wie *LUBOSCH* zu tun scheint, für einen ursprünglichen Zustand halte, sondern für das Extrem eines Rückbildungsprozesses, ist klar.“ Und warum? Weil das Gegenteil für *FUCHS* „undenkbar“ ist! (p. 149, Zeile 15.) *FUCHS* unterdrückt auch hier ein ihm ungünstiges Argument, denn es würde seine Beweisführung empfindlich gestört haben, wenn er *SEMONT*'s Bericht über die Kautätigkeit von *Ornithorhynchus* hätte heranziehen müssen. Dieses Tier, das sogar Muscheln zermahlt und kleine Kruster verzehrt, stimmt aber im Bauplan seines Kiefergelenkes durchaus mit dem von *Echidna* und den Edentaten überein.

Es ist mithin falsch, wenn *FUCHS* das Gelenk von *Echidna* als solches als rückgebildet bezeichnet; es ist falsch, wenn *FUCHS* eine Syndesmose schlechtweg für physiologisch minderwertig hält; es ist falsch, wenn *FUCHS* davon spricht, daß ein wenig beanspruchtes Gelenk „obliteriere“. Syndesmosen, wie sie sich bei *Tatusia* finden, und Bindegewebsschwarten, wie bei *Echidna*, *Ornithorhynchus* und den Edentaten, sind einseitig und spezifisch differenzierte Skelettverbindungen. Die Tatsache, daß *Echidna* und die Vögel in der Art, wie die Nahrung aufgenommen wird, einander

ähnlich sind, dennoch aber im Bau des betreffenden Gelenkes so abweichende Zustände besitzen — die Tatsache andererseits, daß das kräftig kauende Schnabeltier mit der wenig stark kauenden Echidna dennoch den feineren Bau des Gelenkes im großen und ganzen gemein hat — aus diesen Tatsachen folgt, daß die Lebensweise eben keineswegs „die Organisation bedingt“, wenigstens nicht ausschließlich, sondern daß die Organisation zum Teil auch durch immanente Besonderheiten des lebendigen Materials, bei gleichen oder ähnlichen äußeren Einflüssen in verschiedene Bahnen gelenkt werden kann. Diese Besonderheiten sind natürlich nicht „ursachlos“, nur können wir sie gegenwärtig durch die gröberen Funktionen, etwa durch den Kauakt, nicht völlig erklären.

Die Verfolgung solcher morphologischer Organisationsmerkmale macht aber einen wesentlichen Teil der Aufgaben morphologischer Forschung überhaupt aus. Die Beurteilung der Organisationszustände, ihre Zurückführung entweder auf funktionelle Anpassungen oder auf ererbte Besonderheiten ist ein Hauptmerkmal morphologischer Methodik. Von dieser morphologischen Methodik aber scheint FUCHS ganz eigene Begriffe zu haben, wie die Würdigung seiner Leistungen bei der Erklärung der Kontinuität zwischen HAMMER und MECKEL'SCHEM Knorpel weiter unten dartun wird. Hier genügt es, darauf hinzuweisen, daß die FUCHS'SCHE Beurteilung der Organisationsmerkmale des Kiefergelenkes der Monotremen und Edentaten der Bedeutung dieser Befunde in keiner Weise gerecht wird, geschweige denn als berechtigte Kritik meiner eigenen Darstellung aufzufassen ist.

Auch seine Deklamation über die Mißachtung der vergleichenden Embryologie, die ich mir angeblich habe zu schulden kommen lassen, ist weder originell, noch berechtigt. Unberechtigt ist sie deshalb, weil meine Bemerkung sich auf das Kiefergelenk, nicht aber etwa auf die Genese wesentlicher Organe schlechtweg bezogen hat. FUCHS unterläßt es freilich auch hier, so zu zitieren, daß der Sinn des Autors gewahrt bleibt, denn am Schlusse meiner Abhandlung (Edent., 1907) heißt es:

„Wenn die Entwicklung eines Tieres auf kürzestem Wege die Stufe der Ausbildung erreicht, die das Gelenk auf dem langen Wege stammesgeschichtlicher Differenzierung gewonnen hat, so ist ohne weiteres klar, daß dieser ontogenetische Weg uns niemals den eigentlichen Hergang in der Entstehung eines Säugetierkiefergelenkes dartun kann.“

Demgegenüber stellt FUCHS die überraschend neue Auffassung:

„Direkt beobachtet wird „Entwicklung“ nur beim Studium der Ontogenese; beim Studium erwachsener Formen aber wird „Entwicklung“ erschlossen, d. h. rein subjektiv und spekulativ eine Entwicklungsreihe konstruiert. Gewiß kann eine solche Reihe richtig sein; sie kann aber auch falsch und ihr Gegenteil richtig sein. Es gibt zwar auch falsche Beobachtungen. Irren ist eben menschlich. Die größere Sicherheit aber wird stets die direkte Beobachtung bieten.“

Soweit morphologische Fragen in Betracht kommen, scheint FUCHS hierbei doch die phyletische Stellung der Embryonen nicht genugsam zu würdigen. Die Verhältnisse von Chondroblastemen bei Embryonen domestizierter duplizidentater Rodentier, deren Ahnen überhaupt erst im Miocän aufgetreten sind, müssen zweifellos erheblich kritischer betrachtet werden, als es FUCHS tut. Wir wollen die Deklamationen von FUCHS mit

Ruhe ertragen, auch die, daß er leugnet, es könne auf dem von mir beschrittenen Wege die Homologiefrage entschieden werden. Wir mahnen ihn zur Geduld, mag er später an den Ergebnissen meiner Arbeiten, sobald sie ihm vorliegen werden, Kritik üben.

Spezielles: Ich wende mich nach dieser allgemeinen Würdigung der Methode, deren sich FUCHS in seiner Kritik meiner Arbeiten bedient, zur speziellen Besprechung einer Anzahl von Punkten, in denen FUCHS meiner Darstellung die Beweiskraft abspricht oder in denen er meine Kritik oder Methode verwirft.

I. Der ontogenetische Zusammenhang von MECKELSCHEM Knorpel und Hammer zunächst, den FUCHS ausreichend zu erklären außerstande ist, ist diejenige Instanz, die bis auf weiteres am stärksten für den Neuerwerb des Squamosodontalgelenkes spricht. FUCHS hatte in seiner ersten Arbeit nachgewiesen, daß beim Kaninchen dieser Zusammenhang embryonal erst später eintritt, während die Anlagen von MECKELSCHEM Knorpel und Hammer vorher gesondert in knorpligem Zustande auftreten. Hieraus folgert er, daß diese Verbindung ganz sekundärer Natur sei, lediglich embryonal entstehe und nichts beweise für primordiale Zusammengehörigkeit der Elemente. Um meinen eigenen damals eingenommenen Standpunkt zu rechtfertigen, wies ich (Monotr.) darauf hin, daß ontogenetische Verschiebungen im Ausbildungsgrade der Organe vorkämen, „die von der Funktion der fertigen Entwicklungsprodukte abhängen; so können wir, meinte ich, in Hammer und MECKELSCHEM Knorpel die frühzeitige Anlage der beiden funktionierenden Stücke, in dem Verbindungsstück aber, das erst später knorplig wird, die verzögerte Anlage des in stammesgeschichtlicher Rückbildung befindlichen Stückes erkennen. Man könnte ja sonst, so meinte ich, z. B. mit demselben Rechte die genetische Zusammengehörigkeit des Proc. styloides und des kleinen Zungenbeinhornes leugnen“, (die ja auch nur vorübergehend kontinuierlich durch Knorpel zusammenhängen).

Demgegenüber ist es eine sehr geschickte, wenn auch sehr verworfliche Phrase, wenn FUCHS auf dieses Argument hin äußert, es beweise, daß mir „weder die Entwicklung von Hammer und MECKELSCHEM Knorpel, noch die von Proc. styloides und Cornu minus geläufig sei“. Verwerflich deswegen, weil es sich hier ja durchaus nicht um Kenntnisse elementarer Tatsachen handelt, sondern um ihre Beurteilung. Wie will FUCHS aus der Stelle, an der ich eben gerade seine Beschreibung weitläufig wiedergebe („nun geben DRÜNER und FUCHS eine sehr interessante Modifikation in der Entstehung jener Verbindung an“ usw.), — wie will FUCHS aus diesem Wortlaut zu folgern sich erlauben, daß mir eben diese Entwicklung nicht „geläufig“ sei? Auch heute ist, und zwar gerade auf Grund von FUCHS' jüngster Schrift, daran festzuhalten, daß die verspätete Entstehung dieser Verbindung kein Hindernis für ihre Beurteilung als paläogenetischer Vorgang ist, sowie daß die FUCHSSchen Versuche, sie zu einer cänogenetischen zu stempeln, unklar und mißlungen sind. Dieses Urteil wird durch zweierlei begründet. Erstens durch die Willkür, mit der FUCHS bei der Beurteilung

embryonaler Knorpelverschmelzungen vorgeht. Gewiß kommen solche Verschmelzungen sekundärer Art vor; aber der Gedanke, daß eine Verschmelzung primärer Art (also palingenetisch) ist, liegt dabei am aller-nächsten; ihn gilt es nicht erst zu beweisen, sondern auszuschließen. Ich habe in meiner Abhandlung über den Bau und die Entstehung der Gelenke mir die Mühe genommen, alles über die Entwicklung des Extremitätenskelettes Bekannte für sämtliche Gnathostomen zusammenzutragen. Dabei zeigte es sich, daß die Kontinuität der Anlagen an den Gelenkstellen, die bei den Haien vorhanden ist, bis zu den Säugetieren hin immer mehr und mehr verschwindet, weil sich die Knorpelbildung an diesen Stellen mehr und mehr verspätet. Der Vorgang, wie ihn FUCHS beschreibt, ist genau derjenige, der so oft bei verspäteter embryonaler Verknorpelung der Verbindungsmassen genetisch zusammengehöriger Teile an Extremitäten auftritt. Macht doch FUCHS selbst da, wo es ihm theoretisch wirksam erscheint, vom palingenetischen Zusammenhang solcher Teile einen umfassenden Gebrauch. Er homologisiert z. B. das Manubrium mallei mit der Extracolumella des Reptilienschädels. Bei den Reptilien hängt Extracolumella und Hyoidspange sehr innig zusammen, während „bei den meisten Säugetieren allerdings überhaupt kein Zusammenhang zwischen Manubrium mallei und Hyoidspange mehr nachzuweisen ist“. Doch ist dies für FUCHS kein Hindernis. Talpa zeigt gleichsam nur noch einen Rest des ursprünglichen Zusammenhanges. „Es ist das wieder“, bemerkt nun FUCHS dazu, „jene, bereits oben erwähnte und begründete Erscheinung, die uns genetisch zusammengehörende und, weil aus der gleichen Anlage hervorgegangen, ursprünglich zusammenhängende Skeletteile den Zusammenhang in der aufsteigenden Tierreihe ontogenetisch immer früher verschwinden zeigt.“ [Dieses „oben erwähnt“ bezieht sich auf den ersten Teil der Abhandlung.]

Besonders merkwürdig ist es nun, daß FUCHS gerade diesen ganzen ersten Teil dem Nachweis der Kontinuität des Knorpelgewebes widmet. Zum Abschluß seiner Darlegungen bezeichnet er seinen Standpunkt dahin, „daß dort, wo ontogenetisch sich am Skelett Knorpel zeigt, auch phylogenetisch ein Knochenstück vorhanden war“. FUCHS erörtert weiterhin, in meiner Ansicht nach durchaus zutreffender Weise, die Eigentümlichkeiten, welche den isolierten Knorpelzellen zukommen (p. 58). Er betont vor allem, daß solche Skeletteile öfters etwas verspätet ins reife Knorpelstadium eintreten. „Was das verspätete Auftreten (so erklärt er) angeht, so handelt es sich in allen diesen Fällen nachgewiesenermaßen (!) zunächst nur um das Hervortreten des reifen Knorpelzustandes, deswegen können aber die betreffenden Teile schon längst angelegt sein, als Blastem oder Vorknorpel usw. . . .“ Hiermit drückt FUCHS dasselbe aus, was ich gegen seine Auffassung der verspäteten Erscheinung des Verbindungsstückes von Hammer und MECKEL'SCHEM Knorpel zu bemerken hatte. FUCHS wird nun vielleicht sagen, daß sich seine jetzige Darstellung (1909) nur auf „sekundäre Knorpel in Deckknochen beziehe“. Dem ist aber nicht so. Gerade an jener Stelle polemisiert er gegen SCHAFFER und wählt sich zum Gegenstand der Polemik eben gerade zwei knorpelig präformierte Skeletteile des Hyoidbogens. Er sagt (p. 59 u. 60, 1909):

„Im Knorpelzustande ist die Extracolumella der Saurier durchaus selbständig und hängt mit dem Hyoidbogenskelett nicht mehr zusammen. Dagegen steht sie mit demselben in den vorübergehenden Stadien, im Zustande der „zelligen Anlage“ (des „Chondroblastems“, wie ich früher sagte), in kontinuierlicher Verbindung. Und alle Autoren leiten daher die Extracolumella der Saurier auch ontogenetisch, nicht nur phylogenetisch, vom Hyoidbogenskelett ab. Wollte man mit SCHAFFER die Entscheidung allein dem Knorpelzustande zuerkennen, so wäre diese Ableitung unstatthaft, und man müßte die Extracolumella als ein selbständig entstehendes Skelettstück auffassen. Daß diese Auffassung aber nicht richtig wäre, beweisen wieder die Verhältnisse bei den Rhynchocephalen, bei denen die Extracolumella noch im Knorpelzustande mit der Hyoidbogenspange zusammenhängt, so daß hier ihre hyoidale Natur auch bei dem von SCHAFFER eingenommenen Standpunkt unzweifelhaft ist. Daß das gleiche Skelettstück bei Sauriern die gleiche Abstammung hat, liegt aber auf der Hand; hier wird sie uns jedoch nur noch auf dem Stadium der „zelligen Anlage“ vor Augen geführt; woraus zweierlei folgt: 1) welch hoher Wert dieser „zelligen Anlage“ zukommt, 2) daß zum mindesten recht häufig sie die Entscheidung zu fällen hat und nicht der reife Knorpelzustand. Solche Beispiele ließen sich in großer Zahl anführen.“

Diese ganze Darlegung könnte nun annähernd mit Genauigkeit übertragen werden auf HAMMER und MECKELschen Knorpel; man brauchte nur *ceteris paribus* im Anfange dieses Zitates „FUCHS“ statt „SCHAFFER“ zu setzen, anstatt Extracolumella „Hammer“, und „MECKELschen Knorpel“ anstatt Hyoidbogen. Daß der Blastemzustand hier phyletisch bedeutungsvoll, dort ohne jede Bedeutung sein soll, ist doch wohl eine recht unwissenschaftliche Willkür, solange nicht gründliche Beweise es wahrscheinlich machen, daß die knorpelig vereinigten Teile phyletisch auch wirklich einander fremd sind.

Die Hypothese, durch die uns FUCHS im Falle des Kiefergelenkes begreiflich zu machen sucht, daß Hammer und MECKELscher Knorpel phyletisch einander fremd seien, rechtfertigt nun in zweiter Linie meine oben aufgestellte Behauptung, daß der Beweis für die sekundäre Art jener Verbindung von FUCHS nicht geliefert sei. An zwei Stellen, im wesentlichen übereinstimmend, schildert uns FUCHS die stammesgeschichtliche Umbildung im Bereiche des ersten Visceralbogens, wie sie sich nach seiner Ansicht abgespielt hat. Es ist ein monströser Hypothesenbau, der nicht besser hätte eronnen werden können, wenn der Autor etwa absichtlich ein Zerrbild phylogenetischer Methode hätte liefern wollen. Ich gebe den Inhalt in Kürze wieder. Während FUCHS früher angenommen hatte, daß der knöcherner Unterkiefer der Säugetiere aus mehreren knöchernen Komponenten des Reptilienunterkiefers entstanden sei, vertritt er heute die Auffassung, daß nur das Dentale im Unterkiefer der Säugetiere enthalten sei; diese Voraussetzung braucht er heute für seine Theorie der Umbildung. Der Beginn des Umbildungsprozesses war nach FUCHS ein Auswachsen des Dentale nach außen und oben; ihm folgte das Articulare mitsamt dem im Dentale steckenden, mächtig ausgebildeten MECKELschen Knorpel. Ebenso folgte das Squamosum nebst dem in ihm steckenden, mächtig entfalteten Quadratum dem nach außen und oben auswachsenden Dentale. Dies führte zu einem Zustande (also etwa bei Reptilienvorfahren der Säugetiere; FUCHS meint, es sei nicht ganz unwahrscheinlich, daß solcher Zustand bei Cynognathus und Gomphognathus realisiert gewesen sei; für das Squamosum verweist er auf künftige Erörterungen) — zu einem Zustande, wo die Tiere mit einem

nach auswärts verbogenen, knorpeligen Quadratum und desgleichen MECKEL'Schen Knorpel, angelagert an zwei Deckknochen, Squamosum und Dentale, gekaut hätten. Nun wurde das Articulare vom Dentale fest umwachsen und vom Mutterboden losgetrennt; gleichzeitig löste sich die Pars articularis des Quadratus ab, und es lag das „alte“ Kiefergelenk außen neben den freien Enden (also Bruchstellen. Ref.) des MECKEL'Schen Knorpels. Diese Bruchstellen schließen sich wieder zusammen, denn: „zwischen Pars praearticularis quadrati und MECKEL'Schem Knorpel bildet sich eine Bandverbindung, ein sogenanntes Ligamentum collaterale aus“. Pars praearticularis quadrati und MECKEL'Scher Knorpel werden aus dem Dienste des Kiefergelenkes ausgeschaltet; so kommt es zur „folgenden Stufe“: die Komponenten des alten Kiefergelenkes schließen sich den Deckknochen fest an. Die Bruchstellen des alten Visceralbogens stehen erst in Bandverbindung (postembryonal? Ref.), dann in Knorpelverbindung untereinander (nur embryonal? Ref.).

Und das ist die Vorstellung, auf Grund derer wir FUCHS folgen, und die uns geläufigen Anschauungen aufgeben sollen! Eine Kritik ist nicht am Platze. Die Einwände ergeben sich dadurch, daß man versucht, sich jedes dieser „Stadien“ wirklich bei erwachsenen Tieren funktionierend vorzustellen. Die Verlagerung des Gelenkes mag möglich erscheinen. Aber die Bruchstellen des MECKEL'Schen Knorpels und die sich dann (doch offenbar ganz langsam in aufeinander folgenden Generationen) durch ein Ligamentum collaterale ausbildende Vereinigung dieser Stellen, das sind Vorstellungen, die nur aus völlig kritikloser, aus der Verlegenheit des Autors zwar erklärlicher, doch nicht entschuldbarer Uebertragung embryonaler Erscheinungen auf die Phylogenese hervorgegangen sind. Ich hebe diesen Punkt deswegen so scharf hervor, weil er für die gesamte Diskussion der wichtigste ist und bleibt. Wir fragen: wie kommt embryonal die knorpelige Verbindung zwischen Hammer und MECKEL'Schem Knorpel zustande? Darauf gibt FUCHS eine doppelte Antwort. Erstens: es ist eine Caenogenese, eine rein embryonale, sekundäre Verschmelzung, „und nicht, wie LUBOSCH DRÜNER und mir zumutet, ein „stammesgeschichtlich“ im postfetalen Leben erworbener und dann auf die Embryonen „vererbter“ Zustand. Das wäre allerdings funktionell wohl kaum möglich“ (p. 124). Dem widerspricht aber gerade seine zweite stammesgeschichtliche Ableitung; denn an solche müssen wir doch denken, wenn er von „typischen Nonmammalia-verhältnissen“, „Hebelachsen des Gelenkes“ usw. spricht. Sind das nur embryonale Stadien, durch das Band der Phantasie aneinandergereiht, so sind sie als phyletische Stufen wertlos; sind es aber phyletische Stufen, so besteht ein Widerspruch FUCHS' mit sich selbst, denn dann wäre trotzdem die Verbindung zwischen MECKEL'Schem Knorpel und Hammer „postfetal erworben und auf die Embryonen vererbt“.

II. Ich komme auf das Argument zu sprechen, das ich im Jahre 1906 gegen die damals erschienenen Abhandlungen von DRÜNER und FUCHS erhoben hatte, daß nämlich die Lage des Hammer-Ambossblastems dorsal am Rande der ersten Schlundtasche bei Maus- und Kaninchenembryonen kein triftiger Einwand gegen die Homologie dieses Gelenkes mit dem alten Kiefergelenk sein könne. Ich hatte damals ausgeführt,

daß das Kiefergelenk der Säugetiere seine Lage zum Mittelohr sehr stark ändere in Abhängigkeit von verschiedenen Einflüssen des ausgebildeten Säugetierkopfes (Mittelohr, Gaumen, Schädelbasis, Ausdehnung des Gehirns, Orbita). Diese erworbene wechselnde Lage, so meinte ich, könne nicht ohne Einfluß auf die topographischen Beziehungen zwischen dem Blastem von Hammer und Amboß und der Anlage der ersten Schlundtasche bleiben. Dieses damalige Argument wird von FUCHS heute mit folgenden Worten abgetan:

„Auch LUBOSCH übersieht (scil.: wie BENDER) vollständig, daß Mittelohr und erste Schlundtasche denn doch wohl nicht ein und dasselbe sind und daß das spätere, sekundäre Verhältnis der ausgewachsenen Formen, das natürlich von Gruppe zu Gruppe wechselt, gar nicht in Betracht kommt und auch von DRÜNER und mir gar nicht herangezogen wurde. Er kämpft also gegen nicht gemachte Fehler, indem er selbst Verwechslungen begeht.“

Nirgends habe ich behauptet, daß FUCHS das topographische Verhältnis der ausgewachsenen Formen „herangezogen“ habe. Ich habe demnach nichts „verwechselt“, ich kämpfte folglich auch nicht gegen einen von FUCHS gemachten „Verwechslungsfehler“; ich beanstande vielmehr einzig und allein nur diejenige Auffassung, nach der die Topographie des Hammer-Amboßblastems zur ersten Schlundtasche bei Maus- und Kaninchenembryonen ein im Sinne von FUCHS zu verwertendes Argument sein müsse.

DRÜNER hatte auf Grund von embryonalen Befunden behauptet, daß Paukenhöhle und Tube nicht mehr als Homologon des Spritzloches der Selachier angesehen werden könnten; seine Objekte lehrten, daß der dorsale Teil der ersten Schlundtasche keinen Anteil an der Bildung der Paukenhöhle habe. Gerade der Schluß der DRÜNERSchen Abhandlung zeigt nun aufs genaueste, daß die Ausgänge für diese embryonalen Abweichungen nicht im Embryo selbst, sondern in den veränderten Zuständen der ausgebildeten Formen liegen. Denn nur so ist es zu verstehen, wenn er sagt: „Säugetierkehlkopf und Zunge, sekundärer Gaumen, Schnecke und Mittelohr sind morphologische und physiologische Korrelate und bedingen einander auch in der Entwicklung.“ Da ich nun in meiner Monotremenabhandlung an einem Beispiel gezeigt hatte, daß gerade eben die von DRÜNER erwähnten Einflüsse sogar das rezente Kiefergelenk dieser Tiere in seiner Lage beeinflussen (das Kiefergelenk von Echidna liegt vor dem Mittelohr, das des Schnabeltieres liegt weit seitlich davon), so war der Gedanke nicht von der Hand zu weisen, daß dann erst recht wohl das Sauropsidenkiefergelenk, als sich die Tympanalregion säugetiermäßig umbildete, topographisch in Mitleidenschaft hatte gezogen werden müssen; wenn dem aber so war, so wäre nicht einzusehen gewesen, warum gerade jene embryonalen Beziehungen zwischen dem Hammer-Amboßblastem und der ersten Schlundtasche (dem Homologon der Paukenhöhle der Sauropsiden) als vererbt hätten aufgefaßt werden sollen und nicht vielmehr als der Ausdruck einer dorsalen Verlagerung jenes alten Kiefergelenkes, die durchaus im Sinne all der übrigen Veränderungen der entstehenden Tympanalregion gewesen wäre.

So war meine Anmerkung damals gemeint, und auch heute noch bin ich allerdings der Ansicht, daß die veränderte Lage der Ausdruck

der Verlagerungen des Kiefergelenks der Sauropsiden am Schädel sein kann (nicht muß). Wenn FUCHS in seiner jüngsten Polemik dartut, daß erste Schlundtasche und Paukenhöhle zweierlei seien, die Lage der ersten Schlundtasche aber bei allen Tiergruppen „wenigstens ursprünglich“ gleich sei, so trifft das erstens gar nicht die Hauptsache, daß nämlich nicht die erste Schlundtasche, sondern das alte Kiefergelenk verlagert und aus dieser — embryonal reproduzierten — Verlagerung die topographische Besonderheit entstanden gedacht werden könne. Zweitens liegt in dem „wenigstens ursprünglich“ eine bemerkenswerte Einschränkung. Die „Lage“ der ersten Schlundtasche ist gewiß überall die gleiche, nämlich zwischen den beiden ersten Visceralbögen: ihre Ausdehnung aber bleibt bald nach ihrem Auftreten gerade nach FUCHS und DRÜNER nicht die gleiche. Wenn die definitive Paukenhöhle der Säugetiere Bezirke eingeblüht hat, die die Reptilien besaßen, und umgekehrt neue dazu erworben hat, die jenen fremd waren, so könnte doch sehr wohl diese partielle stammesgeschichtliche Rückbildung ihre embryonale Rekapitulation in den Rückbildungserscheinungen der ersten Schlundtasche bei Säugetieren finden. Weiter will ich hier auf diese Frage nicht eingehen, über die jetzt neuere Erfahrungen BENDERS, seine gegen FUCHS gerichteten Einwände und dessen Erwidigungen vorliegen.

III. Ich komme zur Frage der fibrösen Ueberzüge der Gelenkkomponenten des Säugetierkiefergelenkes. Ich habe bereits oben dargetan, daß es, nachdem ich im Jahre 1908 Mitteilungen über fibröse Umbildung der Gelenkflächen gemacht hatte, die Pflicht von FUCHS gewesen wäre, bei dem Referat über meine älteren Arbeiten gerade diese Modifikation meiner Ansichten, die ihm bekannt sein mußte, zu erwähnen. So hat er freilich zum Teil recht, wenn er sagt: „Wir haben es bei dem Knorpel im Squamosum und im Condylus nicht zu tun mit einem ‚Bindegewebe‘, in das gewebefremde Knorpelzellen eingedrungen sind, wie LUBOSCH meint (scil. 1906), sondern mit Knorpelskelettstückchen, deren oberflächliche Schichten auf embryonaler Stufe stehen blieben und dann eine bindegewebige Rückbildung erfuhren.“ Ich erkenne die Richtigkeit dieses Satzes in seinem negativen Teil heute durchaus an, halte es aber nicht für korrekt, daß ich selber als Gewährsmann gerade dieser Ansicht (1908) nicht angeführt werde. Abgesehen davon, erhebe ich Einspruch gegen die Art, wie FUCHS sich nicht scheut, selbst meine ältere Anschauung unzutreffend zu erläutern. Denn wenn ich damals schrieb (Monotr., p. 590), die Entstehung der faserigen Schwarten durch fibröse Umbildung am Knorpel selbst sei zurückzuweisen, weil hier eine Gewebstransformation angenommen werden müsse, die völlig ohne gleichen und auch völlig außer jeder Erfahrung sei, so war das buchstäblich richtig für die Ausbildung der Gelenke, natürlich aber nicht etwa für beliebige sonstige Stellen des Körpers, wie FUCHS seltsamerweise angenommen hat.

Daß diese Meinung mir fern gelegen, würde ja doch z. B. durch die mehrfach erwähnte Anmerkung 1 (Monotr.) bewiesen, in der von der genetischen Zusammengehörigkeit des Proc. styloides und des Zungenbeins die Rede war. Wenn FUCHS sich nun angesichts dessen folgenden Satz erlaubt: „Wie, eine bindegewebige Rückbildung von

Knorpel soll völlig ohnegleichen und außerhalb jeder Erfahrung sein? Wie entsteht denn das Ligamentum stylohyoideum beim Menschen? Ich denke doch durch bindegewebige Rückbildung von Knorpel, nämlich der zweiten Visceralspange. Solcher Beispiele gäbe es noch mehr. Wo also fehlt hier die Erfahrung?“ — so kann dies nur als eine durch die Sachlage keineswegs gerechtfertigte Verunglimpfung eines wissenschaftlichen Gegners bezeichnet werden. Rein sachlich und sich auf die Gelenkfrage beschränkend wäre ihm zu antworten: ja, für die Gelenküberzüge lag damals in der Tat die fibröse Metaplasie des Gelenkknorpels während der stammesgeschichtlichen Entwicklung eines Gelenkes noch „völlig außerhalb jeder Erfahrung“. Welche Vorstellung man sich ganz allgemein vom Zustandekommen fibröser Ueberkleidungen von Gelenkflächen machte, zeigt z. B. die Diskussionsbemerkung STIEDAS nach meinem in Dresden gehaltenen Vortrage (7):

„Im Anschluß an das, was der Vortragende über bindegewebigen Ueberzug der Gelenkknorpel vom Kiefergelenk sagt, erinnere ich an die Bildungsgeschichte der Gelenke. Es entsteht ein Spalt im embryonalen Bindegewebe, später bildet sich eine Knorpelanlage. Die Knorpelanlage ist von der Gelenkspalte durch Bindegewebe geschieden. Allmählich verschwindet das Bindegewebe (durch Resorption) und wird durch Knorpel ersetzt; so rückt gleichsam der Knorpel an die Oberfläche. In einigen wenigen Fällen aber bleibt ein Rest von Bindegewebe am Rand der Gelenkspalte — in solchen Fällen sagen wir, daß der Gelenkknorpel mit einem bindegewebigen Ueberzug bedeckt ist.“

Auch FUCHS selber steht heute noch (p. 140, 141 seiner letzten Schrift 11) auf eben diesem Standpunkte, so daß auch heute die von FUCHS beanstandete Stelle meiner älteren Abhandlung noch nicht ganz ohne Berechtigung ist.

Eine andere Frage ist natürlich nun die, ob der tatsächlich vorhandene histologische Unterschied im Bau des Kiefergelenkes der Säugetiere und der Sauropsiden von Wert für die Beurteilung der verwandtschaftlichen Verhältnisse sei. FUCHS leugnet dies und führt einige Beobachtungen an, die ihm geeignet erscheinen, „die allgemein verbreitete Annahme, daß nämlich im Kiefergelenk der Nonmammalia stets die knorpeligen Gelenkflächen vollkommen nackt seien, denn doch etwas einzuschränken“. Welches sind diese Beobachtungen? Die Befunde an älteren *Lacerta embryonen*, eines älteren *Embryo* von *Emys*, eines 4 cm langen *Hatteria embryo* und einer erwachsenen *Lacerta*. Nun finden wir aber stets bei *Amnioten-embryonen* die Gelenkflächen fibrös überkleidet; embryonale Gelenke beweisen also niemals, daß auch später bei den ausgebildeten Gelenken die fibrösen Ueberzüge erhalten bleiben. Und die eine erwachsene *Lacerta* bei FUCHS besaß nur seitlich (11 Fig. 20, Taf. IV) Bindegewebe, dort also, wo es überhaupt alle Gelenke mehr oder weniger haben. Die in der soeben erwähnten Figur von FUCHS wiedergegebene Anordnung ist nichts anderes, als der auf sämtlichen vom feineren Bau der Gelenke existierenden Abbildungen vorhandene Uebergang der Synovialhaut in den freien Gelenkknorpel. Mit solchen Argumenten läßt sich die von mir vortragene Anschauung von der Sonderstellung des Kiefergelenkes der Säugetiere gegenüber dem histologisch abweichend gebauten Gelenke der übrigen Wirbeltiere natürlich nicht bekämpfen. Die sachliche Entscheidung darüber und den bisherigen Gang meiner hierauf gerichteten Untersuchungen zu besprechen, liegt heute kein Anlaß vor.

IV. FUCHS beschäftigt sich in seiner Schrift nun des längeren auch mit meiner Darstellung und Auffassung vom Wesen des Kiefergelenkmiscus. Gerade dieses ist ein Gebiet, auf dem FUCHS als Dilettant auftritt. Mangel an Gründlichkeit der eigenen Gedankengänge und Mangel an Fähigkeit oder gutem Willen, die seiner Gegner gerecht zu würdigen, vereinigen sich hier. Die Vorgeschichte der Frage, die interessante, wenn auch nicht haltbare Hypothese KJELLBERGS über die Genese des Kiefergelenkmiscus muß ich hier als bekannt voraussetzen (Morphologisches Jahrbuch 1904). Meine eigenen Angaben und Schlüsse in dieser Frage werden von FUCHS als „falsche“ — „spekulativ verwertete Ansicht“ abgetan. Als Summe dieser meiner Angaben berichtet er (p. 137) dem Leser wunderlicherweise, daß „im Kiefergelenk der Non-mammalia niemals ein Miscus oder auch nur miscusartige Bildungen vorkämen“. — Ich habe meine Arbeiten daraufhin noch einmal durchgesehen, aber von dieser Behauptung nichts darin gefunden. Warum hätte ich daran zweifeln sollen, daß Misci, wie sie z. B. das Kniegelenk der Säuger und Sauropsiden und manche Fuß-, Hand-, Zehen- und Fingergelenke bei allen möglichen Wirbeltieren aufweisen, im Quadratoarticulargelenk der Reptilien und Vögel vorkommen könnten? Tatsache ist allerdings, daß eine totale Scheidewand durch einen Discus articularis, der vermittelt einer sich an ihm befestigenden Portion des Musc. pterygoideus externus zu einer „transportablen Pfanne“ für den Condylus mandibulae wird, bis heute nur für das Kiefergelenk der Säugetiere nachgewiesen ist. Darin beruht zum Teil seine Besonderheit. Es ist also kein Einwand erheblicher Art, wenn FUCHS bei der Ente einen Miscus (FUCHS schreibt „Semimiscus“), d. h. einen mit der Gelenkkapsel im Zusammenhang stehenden halbmondförmigen Streifen gefunden, und wenn VITALI solche halbmondförmigen Scheiben in Kiefergelenken von Sauropsiden sehr verbreitet gefunden hat.

Aber was haben überhaupt die von VITALI und FUCHS abgebildeten halbmondförmigen Knorpel der Sauropsiden mit dem Discus des Säugetiergelenkes gemein? Räumt doch FUCHS selber dem Säugetierdiscus eine Sonderstellung ein, nämlich die eines sich stammesgeschichtlich vom Quadratum abgliedernden Elementes! Nach seinen eigenen Worten haben die Vorfahren der Säugetiere (p. 134) diesen Discus durch Abgliederung vom Quadratum erst erworben. Wäre dies richtig, so würden sich doch bei primitiven Reptilien oder Amphibien Anknüpfungspunkte irgendwelcher Art vermuten lassen. Daß Anknüpfungspunkte nun in der Tat fehlen, würde, selbst wenn die FUCHSsche Annahme im übrigen sicher fundiert wäre, immerhin schwer ins Gewicht fallen; ganz und gar aber abzulehnen ist dann der Versuch, die von VITALI und FUCHS beschriebenen halbmondförmigen Elemente dem Discus der Säugetiere für gleichwertig zu erachten. Denn sie haben mit einer „Abgliederung“ vom Quadratum nicht das geringste zu tun, scheiden also, gerade auch vom Standpunkte der FUCHSschen Betrachtungsweise, als Homologa des Discus der Säugetiere vollständig aus der Diskussion über diese Frage aus.

Es ist weiterhin kein Einwand, wenn FUCHS gerade hier auf embryologische Tatsachen zurückkommt. In diesem Punkte wird wirklich der Wert vergleichender Embryologie nicht geschmälert durch das Geständnis, daß sie hier wenig leisten könne. Was soll es uns denn

bedeuten, zu wissen, daß der Discus beim Kaninchen als „Anlage“ schon lange da ist, bevor der *Musc. pterygoideus externus* angelegt ist? Sollen wir daraus etwa lernen, daß diese beiden Teile im Stamme der Säugetiere erst nach und nach zusammengewachsen seien? Beweist dieser Befund irgendetwas gegen den ursprünglichen Zusammenhang? Warum soll uns der Kaninchenembryo mehr beweisen als der *Echidnaembryo*, bei dem nach GAUPP der erwähnte Zusammenhang eben schon frühzeitig leicht sichtbar ist? Und was will FUCHS schließlich damit sagen, daß die aus der Untersuchung an erwachsenen Tieren gewonnenen Anschauungen nicht beweisend seien, solange nicht die von ihm und DRÜNER für Maus und Kaninchen erkannte embryonale Entstehungsweise des Meniscus „als falsch widerlegt“ sei? (p. 136.) Diese Widerlegung ist ja völlig entbehrlich, weil die Beobachtung an sich durchaus ihre Richtigkeit behalten kann, und doch für die stammesgeschichtliche Entstehung keine Bedeutung zu haben braucht, weil, wie ich nachgewiesen habe, gerade bei der Gelenkbildung der Amnioten ontogenetische und phylogenetische Vorgänge zweierlei ganz voneinander getrennt verlaufende Erscheinungsreihen sind¹⁾.

Freilich, da FUCHS seine Vorstellungen von der stammesgeschichtlichen Herkunft des Meniscus ohne jeden Beleg durch erwachsene Formen und funktionell realisierte Zustände lediglich aus embryonalen Befunden bei Rodentiern gewonnen hat, so ist es kein Wunder, daß hier einmal Ontogenie und Phylogenie in der Gelenkbildung so vortrefflich übereinstimmen. Soweit meine Erfahrungen bei Wirbeltiergelenken reichen, kommen solche „Abgliederungen“, wie sie FUCHS im Sinne hat, nur in werdenden Gelenken vor, nie in solidierten, mit hyalinknorpeligen Flächen versehenen, wie es das Quadratoarticulargelenk ist. Sollte eine solche Abgliederung wirklich stattgefunden haben, so müßte der Ausgang viel weiter zurückliegen als bei den Theriodontiern, vorausgesetzt, daß wir diese fossilen Tiere mit einem Gelenk, wie es die heutigen Reptilien besitzen, ausgestattet gewesen sein lassen wollen.

Ganz abgesehen von all diesen Einwänden halte ich es für die Pflicht eines Forschers, zu den Tatsachen seiner Wissenschaft anders Beziehung zu nehmen, als es FUCHS gegenüber den von GAUPP geschilderten Vorgängen an *Echidnaembryonen* getan hat. Stimmen diese Befunde nicht zu den seinigen, so ist es Pflicht, den Versuch einer Erklärung dieser Diskrepanz zu machen, zum mindesten das Vertrauen in die Beweiskraft des eigenen embryonalen Objektes nicht mit dem Tone völliger Unfehlbarkeit zu äußern (p. 127).

Auch in diesem Zusammenhange hebt FUCHS wieder hervor, daß er all die Formen, in denen nach meiner Ansicht der Meniscus primär fehlt, rückgebildete Formen mit geringer Kauleistung seien und glaubt nicht, „daß irgendein Morphologe in dieser Ableitung des Meniscus von solchen Formen GAUPP und mir folgen werde“. Ich habe bereits oben diese FUCHSSCHE Auffassung gewürdigt und hebe hier nur nochmals hervor, daß *Ornithorynchus*, *Dasybus*, *Bradypus* und *Choloepus* sehr kräftige Kauer sind.

1) (Bau und Entstehung der Wirbeltiergelenke, Jena, Fischer, 1910, Teil II, Abschnitt II, Kapitel 4.)

V. In der Frage, die ich nunmehr zum Schluß zu berühren habe, fällt es schwer, den Ton zu treffen, der, ohne die Grenzen einer wissenschaftlichen Polemik zu überschreiten, doch den FUCHSschen Angriffen und Verunstaltungen eine gebührende Zurechtweisung zu teil werden läßt. In der Behandlung meiner kleinen physiologischen Schrift über universelle und spezialisierte Kaubewegungen greift FUCHS zunächst den (— vermeintlichen; in Wirklichkeit ist er es nicht —) Grundgedanken an: die Sauropsiden besitzen ein spezialisiertes Gelenk, man müsse daher das Säugetiergelenk mit seiner universellen Leistung als einen von jenem nicht herleitbaren Neuerwerb ansehen. Diese Ansicht bekämpft FUCHS: auch die Sauropsiden müßten ja, so meint er, ihr Gelenk herleiten von einem älteren, weniger spezialisierten; von solch älteren universelleren Formen könne man ja das Säugetiergelenk herleiten, nichts hindere daran. Ein Beweis dafür, daß das Säugetiergelenk dem der Gnathostomen nicht homolog sei, liege also darin nicht; es sei ein „logischer Fehler“ in dieser Art der Beweisführung enthalten. — Gewiß ist dieser Einwand theoretisch richtig. In Wirklichkeit aber handelt es sich um lebende Formen und ihre Verwandtschaft, nicht aber um logisch zu konstruierende Schemata. Nur die Ableitung von fossilen Stegocephalen (FUCHS) oder von urodelen Amphibien (DRÜNER) stand in Frage. Soweit ich aber sehe, läßt Bau und Funktion des Kaugelenkes dieser Tiere einen Anschluß für das Säugetiergelenk nicht zu. Man müßte also weiter zurückgehen in der Ahnenreihe; aber auch das Quadratoarticulargelenk der Haie besitzt, soweit es untersucht ist (GEGENBAUR), Eigenschaften, die es als Ausgang gerade der Differenzierung des Squamoso-dentalgelenkes ungeeignet machen. Wo also sollte nach FUCHS der Anschluß eigentlich liegen, wenn wir einmal „logisch“ verfahren wollen?

Freilich will nun FUCHS nachweisen, daß die „Prämisse“ meiner Darlegungen falsch sei, denn auch Amphibien und Sauropsiden hätten keinesfalls ein „spezialisiertes Gelenk“. Erstens wechsele die Form des Gelenkes bei den einzelnen Ordnungen, Familien und Arten beträchtlich; zweitens zeige sich deutlich, daß die Tiere nicht nur reine Scharnierbewegungen auszuführen vermögen, sondern auch seitliche Verschiebungen: folglich sei ihr Gelenk nicht spezialisiert, wie ich es als Prämisse meiner Darstellung angenommen habe.

Beide hier von FUCHS angeführten Tatsachen sind durchaus zutreffend — aber auch bedeutungslos für die Frage, um die es sich handelte. Ich räume FUCHS ein, mich in jener Abhandlung, als ich von dem Gebrauch des Gelenkes bei Sauropsiden als Scharnier sprach, nicht scharf genug ausgedrückt zu haben. Daß die beiderseitigen Kiefergelenke als reine Scharniergelenke seitliche Verschiebungen zulassen können, ist ja völlig bekannt; ich hätte es aber auf p. 616 meiner Arbeit vielleicht hinzusetzen können. An einer unmittelbar darauf folgenden Stelle dieser Schrift, wo vom Kauen des Beutelwolves die Rede ist, heißt es aber ausdrücklich: „Hier finden wir die vorher erwähnte, ganz primitive Art der Kieferbewegung . . . Das ‚Kauen‘ besteht in einem andauernden senkrechten Aufeinanderklappen der Kiefer. Seitliche Verschiebungen sind nur in ganz geringem Grade wahrzunehmen, insofern nämlich gelegentlich die Eckzähne derselben Seite aufeinanderprallen usw.“

Die eigentliche „Prämisse“ für jene Schrift ist die, daß die Säugetiere allein zu kauen vermögen. Dies ist in meiner damaligen Schrift ganz einwandfrei und klar zum Ausdruck gelangt, und es scheint mir, als ob FUCHS durch die Verschleierung dieses Umstandes das Urteil seiner Leser über meine wissenschaftliche Arbeit in die Irre geführt hat, indem er sich mehr an den Ausdruck als an den Inhalt hielt. Die Frage ist nicht: Ist das Kiefergelenk der Sauropsiden und Amphibien überhaupt einer Umwandlung fähig? — sondern: Ist es so wenig differenziert, daß wir seine Fortbildung zu den charakteristischen Bewegungen bei Säugetieren begreiflich machen könnten? Diese Frage ist mit nein zu beantworten. Für die Kaubewegung der Säugetiere war als charakteristisch zu bezeichnen das Gleiten der Kronenflächen der Mahlzähne aufeinander, verbunden mit ganz spezifischen Leistungen des Gaumens und der beweglichen Wangen (Kaub., p. 615 ff.). Niemals dagegen habe ich oder die, die vor mir ähnliche Gedanken geäußert haben (GEGENBAUR, FÜRBRINGER, FUCHS), etwa eine seitliche Wackelbewegung im Kiefergelenk allein schon als Kriterium eines Kauaktes bezeichnet. Wenn wir den gesamten, soeben erwähnten physiologischen Komplex als wesentlich für einen Kauakt ansehen (Kaub., l. c.), so kann der Nachweis, daß irgendwo seitliche Wackelbewegungen bei Scharniergelenken vorkommen, also nicht als Widerlegung der Behauptung dienen, daß bestimmten Tierklassen die Fähigkeit zu „kauen“ abgeht. Nun kennt FUCHS aber selbst sehr wohl diesen Unterschied zwischen seitlichen Wackelbewegungen in einem Scharniergelenk und echten Kaubewegungen — oder kannte ihn. Denn als er früher beweisen wollte, daß der knöcherne Unterkiefer der Säugetiere entstanden sei aus den verschmolzenen Teilen des Reptilienunterkiefers und nicht nur deren Dentale entspreche, da führte er diese von ihm angenommene Verschmelzung zurück auf höhere Anforderungen in der Festigkeit des Säugetierunterkiefers; der Unterkiefer der Säugetiere müsse „fester“ sein, als der der übrigen Gnathostomen, denn jene allein zerkleinerten und zerkauten die Beute. Ich setze jene Stelle hierher. Die Verschmelzung der einzelnen knöchernen Teile des Unterkiefers ist „eine Neuerwerbung der Säuger“,

„die nicht wunder nimmt und die ihren guten Grund hat. Die Säuger sind die einzige Tierklasse, in der ein regelrechter Kauakt vorkommt. Jedermann weiß, daß ein Amphibium oder ein Reptil einen solchen nicht kennt. Man braucht nur einmal zuzusehen, wie irgendeines dieser Tiere frißt. Gewiß ergreift es die Beute mit den Kiefern, wälzt sie auch zwischen den Kiefern hin und her; aber nur, um sie in die richtige Lage zu bringen, damit es sie ganz verschlucken kann. Zerkleinert wird die Beute nie, wenigstens nicht durch einen Kauakt; höchstens durch Zerreißen, das aber mit Kauen nichts zu tun hat. Es haben bei diesen Tieren die Kiefer lediglich nur die Aufgabe, die Beute zu ergreifen und festzuhalten. Ganz anders bei den Säugern. Hier besteht eins der wichtigsten Momente bei der Nahrungsaufnahme im Zerkleinern der erhaschten Beute.“ (1905, p. 167.)

Heute bedarf FUCHS dieser Hilfsannahme nicht, denn heute leitet er den knöchernen Unterkiefer der Säugetiere nur vom Dentale gewisser Reptilien mit wenig zahlreichen Deckknochen des Unterkiefers ab. Dieser Wechsel seiner Anschauungen berührt uns hier nicht; nur wäre es erwünscht gewesen, seine Sinnesänderung hinsichtlich des Kauaktes ausdrücklich im Texte an jener Stelle, wo er meine „falsche Prämisse“

tadelt, mitgeteilt zu sehen, anstatt in einer entlegenen Anmerkung (p. 150). Was aber FUCHS entschieden zum Vorwurf zu machen ist, ist der Umstand, daß er, wo es Kritik an meiner Abhandlung gilt, plötzlich die Erinnerung an das verliert, was eigentlich ein „Kauakt“ sei, und was er selbst so genannt hat. FUCHS belehrt uns, wie wir soeben gesehen haben, im Jahre 1905, daß es noch keinen Kauakt bedeute, wenn ein Tier die Beute zwischen den Kiefern hin und her wälzte, um sie in die richtige Lage zu bringen. Heute führt er nun folgendes Beispiel an:

„Füttert man einen relativ kleinen Molch, etwa einen Triton taeniatus, mit einem mittelgroßen Regenwurm, so kommt es nicht selten vor, daß der Molch den Wurm verkehrt packt, nämlich quer zur Längsachse. So kann er den Wurm nicht verschlingen, sondern nur, wenn die Richtung der Längsachse des Wurmes mit seiner eigenen Längsachse zusammenfällt. Er sucht daher den Wurm zu drehen; und dies geschieht ganz sichtbarlich, indem, neben den Scharnierbewegungen, auch geringe Seitenbewegungen des Unterkiefers vollzogen werden. Das Kiefergelenk muß also Seitenbewegungen erlauben.“

Soweit dieses Beispiel etwas für ein Gleiten der Zahnkronen aufeinander nach Säugetierart beweisen soll, ist es natürlich verfehlt; soweit es aber zeigen soll, daß ein Scharniergelenk seitliche Verschiebungen zulasse, bietet es nichts Neues, da dieser Umstand nicht ganz unbekannt ist. Ebensowenig aber kann ich den beiden anderen Beispielen Beweiskraft im Sinne eines bei Sauropsiden möglichen Kauens zuerkennen, da in ihnen eben auch nur von geringen seitlichen Verschiebungen, wie solche bei Scharniergelenken vorkommen können, die Rede ist. Ganz verfehlt ist meiner Ansicht nach das Beispiel vom toten Sperling. Denn was an der Leiche mit einem Gelenk für Verschiebungen vorgenommen werden kann, ist kein Maßstab für das, was ein Tier wirklich mit seinen lebendigen Gelenken und Muskeln anfängt. Somit hat uns FUCHS nur gezeigt, daß im Kiefergelenk der Amphibien und Sauropsiden seitliche Verschiebungen vorkommen; er setzt aber noch ausdrücklich hinzu: „ich gebe zu, daß die Seitenbewegungen nicht sehr ausgiebig sind. Aber da sind sie.“ Es ist also eine Widerlegung der ziemlich allgemein angenommenen Vorstellung, daß schon bei den primitivsten Säugetieren in dem sehr ausgiebigen Gleiten der Zahnkronen aufeinander eine höchst eigentümliche und universelle Gebrauchsweise vorliege, nicht erfolgt, was ich ausdrücklich feststelle. Schon daß solche Beispiele bei Sauropsiden gesucht werden müssen, beweist, wieweit sie davon entfernt sind, die Regel darzustellen.

Ich wende mich schließlich zu den Bemerkungen, die FUCHS an das damals eigentlich von mir behandelte Thema (Kaub., 1907) anschließt. Wenn ich als Ausgangspunkt der Differenzierung des Säuger-gelenkes den bei insectivoren Marsupialiern gefundenen Zustand bezeichnete hatte, so geschah es nicht, wie FUCHS es auszudrücken beliebt, deswegen, weil ich diese „Annahme“ für irgendwelche „Hypothese“ „brauchte“ (p. 155). Dies wäre ja ein höchst bedenklicher Gang wissenschaftlicher Beweisführung. Ich hatte vielmehr diese Form der Gelenkflächen nach Untersuchung Hunderter von Beuteltierschädeln als diejenige nachgewiesen, die der Ausbildung aller spezialisierten Schädel zugrunde lag, die auch gleichzeitig wiederkehre bei Insectivoren, Prosimiern, Primaten und Menschen (Vortrag Dresden 1907). Die von

HUXLEY, HAECKEL und WEBER gelieferten Beweise für die Bedeutung der Insectivoren als Stammgruppe der Säugetiere (die übrigens auch FUCHS wenigstens für das Gebiß gelten zu lassen scheint, 11 p. 234), war nicht, wie FUCHS sich anzudeuten erlaubt (p. 155), für mich der Anlaß meiner Schlüsse, sondern eine Bestätigung von Schlüssen, die selbständig aus jahrelangem Studium der Schädelverhältnisse erwachsen waren. Auch die Bezahnung war dabei nicht vergessen, wie FUCHS durch abermaliges falsches Zitat den Leser glauben machen will. Beweis: FUCHS schreibt:

„Hätte LUBOSCH das Gebiß berücksichtigt, so hätte er vielleicht nicht so bestimmt die Behauptung aufgestellt, daß alle Insectivoren sich ganz besonders mahlender Seitenbewegungen bedienen.“ (p. 155.)

Bei mir indes lautet der diesem Zitat zugrunde liegende Satz folgendermaßen:

„Man kann sagen, daß kein insectivores Tier ohne mahlende Seitenbewegungen des Unterkiefers auskommen können wird, weil durch keine andere Bewegung eine Zermalmung der harten Chitinschalen herbeigeführt werden kann, und diese Ansicht deckt sich in der Tat mit der Vorstellung, die sich LOENNBURG (l. c. p. 26) nach der Beschaffenheit des Gebisses und der Zahnstellung vom Kauen der Phalangeridae gebildet hat.“

Diesen hier gesperrten Schlußsatz unterdrückt FUCHS. Ich habe auch niemals behauptet, daß die Insectivoren „ganz besonders“ mahlender Seitenbewegungen bedurft hätten; ich habe auch niemals behauptet, daß rezente Insectivoren und rezente insectivore Marsupialier unveränderte primitive Merkmale der ältesten Marsupialier aufweisen, habe dies vielmehr ausdrücklich abgelehnt (Kaub., p. 657). Es ist daher nicht ganz klar, wie FUCHS mit einem Hinweis auf Centetes meine Argumentation über die Bedeutung des Phalangeridengelenkes umstoßen will. Die Annahme starker mahlender Bewegung ergibt sich für die Phalangeridengelenke aus der Form der Gelenkflächen und der Anordnung der Muskulatur (Edent., p. 548 No. 2); ob dies geschah, um Insektenschalen zu zermalmern, wie mir wahrscheinlich ist, oder nicht, und aus welchen Gründen es sonst erfolgte, ist für die anatomisch begründete Erkenntnis zunächst bedeutungslos.

Der Hinweis auf Centetes, daß nämlich hier wegen der Verhakung der Mahlzähne die seitlichen „Mahlbewegungen des Unterkiefers wohl kaum (!) oder wenigstens nicht in nennenswertem Maße ausgeführt werden“, ist zunächst so hypothetisch gehalten, daß wir FUCHS auffordern müßten, ihn zunächst in bestimmter, auf Beobachtung beruhender Form zu wiederholen. Es ist mir von Nagetieren bekannt, daß bei artikulierenden verhakten Kronenreihen eine Verschiebung überhaupt erst geschehen kann, wenn eine Oeffnung des Mundes mehr oder weniger weit bereits erfolgt ist¹⁾.

1) Nachtrag: In betreff Centetes vermag ich nach kürzlich angestellten Untersuchungen an 113 Insectivorenschädeln zu erklären, daß den meisten Familien (Centitidae, Macroscelidae, Tupajidae, Erinaceidae, Talpidae) sehr starke seitliche Abnutzung des Gebisses eigentümlich ist. Ueber Centetes gebe ich folgende Notiz meiner Beobach-

Wir verzichten darauf, dem Autor auf den verschlungenen Wegen seiner Dialektik zu folgen. Derartig konstruierte Gebäude wie das seine werden ihre Sicherheit im Laufe der Zeit durch sich selbst zu beweisen haben. Doch hebe ich eines ausdrücklich hervor, weil es den für mich wesentlichen Punkt meiner damaligen Abhandlung betrifft, der von FUCHS völlig entstellt seinen Lesern wiedergegeben worden ist.

Gegenüber dem universell beweglichen Kiefergelenk der Insektivoren hatte ich für das Gelenk von Echidna Universalität zwar, aber solche in engeren Grenzen behauptet, und zwar deshalb, weil die Natur einen höheren Grad von Freiheit der Bewegung erreiche, sobald der Meniscus sich vom Unterkiefer, den er bis dahin als Sehnenkappe bedecke, gelöst habe. FUCHS übersieht nun vollkommen, daß ich das Echidnagelenk ungeachtet seiner großen Freiheit doch für weniger wirksam funktionierend erachte, als die mit einem Meniscus versehenen höheren Kiefergelenke. Es fällt damit natürlich die Möglichkeit nicht zusammen, wie FUCHS dies gern täte, das Monotremengelenk etwa wie jenes der Amphibien und Reptilien als beschränkt universell aufzufassen und damit jenen von mir aufgezeigten Gegensatz zu verwischen. Der Gegensatz zwischen den Leistungen der Amphibien- und Sauropsidengelenke einerseits und dem Echidnagelenk andererseits bleibt bestehen, trotz der Inferiorität des Echidnagelenkes gegenüber den Gelenken der höheren Säuger. Gerade diese von mir gegebene Begründung, daß innerhalb der Säugetiere Existenz oder Mangel des Meniscus auf die Freiheit der Bewegung von Einfluß sei, enthält FUCHS dem Leser bedauerlicherweise vor; so wird es ihm ein leichtes, einen Widerspruch in meinen eigenen Ausführungen aufzufinden, den nämlich, daß ich in der Theorie die größte Universalität an den Ausgangspunkt der Gelenkentwicklung stelle und dennoch innerhalb der Universalität in praxi Abstufungen geringeren und höheren Grades annehme. Man muß sich hüten, diese Ausdrücke „universell“ und „spezialisiert“ zu Tode zu hetzen; ich habe in meiner größeren Abhandlung über den Bau und die Entstehung der Wirbeltiergelenke die Bedeutung dieser Ausdrücke in etwas anderer Weise erläutert.

Zur Orientierung der Leser des FUCHSschen Angriffes aber auf meine Darstellung und zum Beweise meiner Behauptung, daß FUCHS in unsachlicher Weise bei mir Widersprüche konstruiert, setze ich die gesamte Stelle meiner damaligen Abhandlung hierher:

„Man kann sich also die gerechtfertigte Vorstellung bilden, daß das primitive Säugetiergelenk, wie es uns annähernd das von Echidna repräsentiert, während

tungsprotokolle vom Dezember 1910: „Völlig verhakte Stellung bei Artikulation. Bei leichter Oeffnung können die Molares auseinander- und jederseits einander gegenüberreten, so daß die oberen Canini sich über die unteren derselben Seite schieben. Dabei gleitet der untere Caninus durch das sehr ausgeprägte Diastem zwischen Caninus und Incisivus des Oberkiefers. Aus diesem geöffneten Zustand tritt der Unterkiefer gegen die Zähne des Oberkiefers von außen — unten nach einwärts — oben, während gleichzeitig die Zahnreihen wieder in Artikulation treten.“

der Perm- und Triaszeit allmählich zu Formen geführt hat, wie es etwa heute *Bradypus* oder *Dasybus* besitzt. Schon das Gelenk von *Echidna* ist, selbst in seiner so reduzierten Form, universell, ebenso das von *Ornithorhynchus*. Mannigfache Bewegungen sind durch die eigentümliche Anordnung der Muskulatur in ihm möglich. Später während der permischen und triassischen Zeit erreichte dies Gelenk hohe Ausbildung, schlug auch Wege mannigfacher Spezialgestaltungen ein, doch war die Erreichung einer höheren Stufe der Leistung notwendig an das Problem geknüpft, eine ergiebigere Tätigkeit des *Musc. pterygoid. ext.* zu ermöglichen. Erst die Sonderung der Sehnenkappe vom *Condylus* löste dieses Problem, und wir gehen nicht fehl, in dem Erwerb des *Meniscus* nicht nur im engeren Sinne eine Quelle weiterer Differenzierungen der Gelenkflächen, sondern überhaupt den Impuls zu anderer Ernährung, die Ausgangspunkte wichtiger Veränderungen im Gebiß, somit in der somatischen Beschaffenheit überhaupt zu erblicken.

Man kann gewiß, wie FUCHS es tut, diese Auffassung von der Genese des *Discus* und damit diese ganze Betrachtungsweise ablehnen, man mag auch die Bestimmung der geologischen Epochen, wie es FUCHS gleichfalls tut, lächerlich zu machen suchen: aber man darf nicht klar ausgedrückte Gedankengänge durch unvollständige Wiedergabe verdunkeln und dem Leser dadurch die Möglichkeit nehmen, selbst zu der Ansicht zu gelangen, ob ein Autor gründlich oder ungründlich geforscht und gedacht hat.

Am Schlusse dieser Ausführungen hebe ich nochmals zusammenfassend hervor, in welchen Einzelheiten ich FUCHS' Einwände für berechtigt erachte, und in welchen Punkten mir seine Kritik unberechtigt und verfehlt zu sein scheint. Für FUCHS sprechen zwei Tatsachen:

1) Daß faserknorpelige Ueberzüge auf Gelenkknorpeln an sich kein Beweis für eine Sonderstellung eines derartigen Gelenkes sind, sowie auch, daß solche Ueberzüge durch Rückbildung von Knorpeln entstehen können. Meine Ausführungen des Jahres 1906 (*Monotr.*) hätten einer Korrektur bedurft, wenn ich nicht schon im Jahre 1908 meinen erweiterten Erfahrungen offen Ausdruck gegeben hätte. Was an meiner älteren Darstellung zu beanstanden ist, ist nun auch weniger die Sache selbst, als die Form, in der eine an sich richtige Vorstellung zum Ausdruck gelangte. Auch heute noch muß daran festgehalten werden, daß das Säugergelenk in seinem feineren Bau durchaus als eine primitive Gelenkbildung gekennzeichnet ist, während die Amphibien und Sauropsiden in ihrem Kaugelenke derartige Zeichen primitiver Gliederung, soweit mir bisher bekannt ist, nicht aufweisen.

2) Ein weiterer Punkt, in dem ich FUCHS' Kritik als sachlich berechtigt ansehe, wurde gleichfalls schon oben erwähnt. „Logisch“, wenn man sich auf die Funktion beschränkte, läge kein Grund dazu vor, die universellen Kiefergelenke der Säugetiere und die sicher auch bei den Ahnenformen der Sauropsiden und Amphibien vorhanden gewesenen freier beweglichen Kaugelenke hinsichtlich ihrer Abstammung

verschieden zu beurteilen; dies würde dann zwar für die Homologie, aber gleichzeitig auch dafür sprechen, daß keine der vorhandenen Formen als Ausgang für das Säugetiergelenk dienen könnte.

Indem ich diese beiden Argumente, die ich damals angeführt habe, in ihrer Beweiskraft als vermindert ansehe, bringe ich in Erinnerung, was GAUPP jüngst über das Wesen biologischer „Beweise“ ausgeführt hat, die niemals mathematische, sondern immer nur Indizienbeweise seien. Gerade bei Indizienbeweisen aber kann ein an sich unerheblicher Schluß als Glied einer Beweiskette von großer Bedeutung werden. So auch die beiden oben erwähnten Argumente. Zu diesen nämlich kommen wesentliche Beweismomente meiner Darstellung, die unwirksam zu machen meiner Ansicht nach FUCHS nicht gelungen ist.

1) Das Faktum der embryonalen Kontinuität von Hammer und MECKEL'SCHEM Knorpel ist nicht befriedigend erklärt.

2) Die embryonale Topographie des Hammer-Amboßblastems kann der Ausdruck einer dorsalen Verlagerung des alten Kiefergelenkes sein.

3) Der Annahme tief eingreifender Revolutionen im Tierreich bei der Ausbildung eines neuen Kiefergelenkes bedarf es nicht.

4) Die Kennzeichnung der meniscuslosen Formen der Säugetiere als gänzlich rückgebildete beruht nicht auf Erfahrungen, sondern auf Meinungen, und wird durch die intensive Kautätigkeit einiger dieser Formen widerlegt.

5) Der Gang der Differenzierung innerhalb des Säugetierstammes weist auf eine sekundäre Entstehung des Meniscus hin. Das ältere, discuslose Gelenk der Monotremen und Edentaten besitzt histologisch Charaktere einer durchaus primitiven Gliederung.

6) Die Meniscusbildung der Sauropsiden ist der Discusbildung der Säugetiere nicht zu vergleichen. Irgendwelche „Abgliederungen“ vom Quadratum im Sinne von FUCHS und DRÜNER sind in erwachsenen Zuständen niemals realisiert. Auch sprechen die halbmondförmigen Platten im Sauropsidengelenk gegen solche Abgliederung. Die Lösung, die die Meniscusfrage durch GAUPP gefunden hat, und die Beiträge, die ich selbst in dieser Frage zu liefern versucht habe, sind durch FUCHS' Streitschrift als widerlegt nicht anzusehen.

Jena, den 4. Dezember 1910.

Nachdruck verboten.

**L'Ipofisi faringea nella prima e seconda infanzia.
Suoi rapporti colla mucosa faringea e coll' ipofisi centrale.**

Per il Prof. CITELLI, Catania.

(Ricerche fatte nell'Istituto anatomico della R. Università.)

Con 11 figure.

(Schluß.)

Nel bambino No. 3, di 20 giorni, il cordone ipofisario è più sottile e corto che nei casi precedenti. Esso, anche qui ben delimitato, è rotondeggiante, lungo circa mm $1\frac{1}{2}$, largo $\frac{1}{4}$ di mm. Comincia in avanti molto vicino allo strato ghiandolare e si approfonda indietro fino a raggiungere il periostio ma non l'osso. Corrisponde al basisfenoide e alla parte anteriore della tonsilla faringea.

Nella bambina No. 6, infine, di 1 anno, il cordone ipofisario era lungo circa mm $1\frac{1}{2}$ e corrispondente alla tonsilla faringea e al basisfenoide. Esso era irregolare, e cioè: anteriormente rotondeggiante con diametro di $\frac{3}{10}$ di mm, per divenire poscia ellittico con grande diametro verticale in media di $\frac{1}{2}$ mm, e col diametro piccolo trasversale di $\frac{1}{5}$ di mm. Oltre a ciò i cumuli e cordoni ipofisarii qui erano più distanti tra loro che non nella massima parte degli altri casi, sicchè a prima vista sembrava che essi non formassero un cordone unico ben delimitato, ma che fossero dispersi in mezzo al connettivo.

Struttura. L'ipofisi faringea in tutt'e 6 i sudetti casi era costituita: 1° in massima parte da cellule ipofisarie, disposte per lo più ad ammassi pieni; 2° da connettivo per lo più delicato e scarso, il quale penetrando tra gli ammassi cellulari forma, insieme ai vasi, l'impalcatura dell'ipofisi, e che alla periferia non costituisce una vera capsula, tranne che nel No. 1 (nel bambino No. 6 però il connettivo che separava gli ammassi cellulari era piuttosto abbondante); 3° da vasi sanguigni (per lo più capillari) più o meno numerosi e dilatati, a seconda, come vedremo, la ricchezza in vasi e la congestione di essi nella mucosa e anche nella sotto mucosa e nell'osso.

Le cellule ipofisarie risultano in massima parte di cromofobi; sono scarsi gli eosinofili (parecchi dei quali con scarsi o senza granuli proto-

plasmatici), scarsissimi e poco tipici i basofili: qualche volta si nota qualche gruppo di cellule che somigliano a elementi piatti. Sia i cromofobi come i cromofili spesso (specialmente nei bambini di pochi mesi) non sono ancora caratteristici, come quelli dell'ipofisi centrale; però nei bambini No. 7, No. 8 e specialmente nel No. 1 (di anni $3\frac{1}{2}$) essi sono un po' meglio differenziati.

Rapporti vascolari. Molto spesso attorno l'ipofisi abbiamo trovato un certo numero di vasi (di vario calibro) per lo più venosi, alcuni dei quali si mettono in qualche punto a contatto colla ipofisi medesima, o si continuano con qualche vaso che esce dal cordone ipofisario. Essi hanno un decorso prevalentemente sagittale (parallelo all'ipofisi); in alcuni punti però (specialmente nei bambini No. 1, 2, 3 e 6) si notano dei vasi obliqui i quali, partendosi dal tessuto connettivo peri-ipofisario, si dirigono, da un canto verso la superficie della mucosa (arrivando spesso fino allo strato linfoide), e dall'altro canto profondamente verso il periostio e l'osso. Vi sono quindi in numerosi casi tra questi varii strati e organi della vòlta faringea (compresa l'ipofisi) dei rapporti circolatorii. La controprova poi di tali rapporti circolatorii ci è fornita soprattutto dal bambino No. 2, in cui, siccome vi era per fatti generali una congestione cefalica, ho trovato (soprattutto in corrispondenza la linea mediana e sue vicinanze) molto sviluppati e congesti i vasi sanguigni nei varii strati della mucosa, attorno e dentro l'ipofisi, nella sottomucosa, nel periostio e anche nell'osso (fig. 1). In quei bambini invece in cui i vasi sono molto scarsi, i rapporti circolatorii tra connettivo peri-ipofisario, mucosa e periostio sono poco evidenti.

Da questo 1° gruppo di ricerche, adunque, risulta che la conformazione, la disposizione e anche la lunghezza dell'ipofisi faringea non stanno in rapporto costante coll'età, rapporto coll'età invece, che si vede più frequentemente rispettato dal grado di evoluzione delle cellule ipofisarie. Spesso (ma non sempre) sono evidenti i rapporti circolatorii tra: mucosa, ipofisi e tessuto peri-ipofisario, periostio e osso.

Non ho trovato in nessuno dei sudetti casi canale cranio-faringeo. L'ipofisi faringea in essi apparteneva sempre alla vòlta del faringe nasale e non al setto delle coane, e corrispondeva tutta o in massima parte, profondamente al basisfenoide, superficialmente alla tonsilla faringea.

1ª serie, 2° gruppo. In questo 2° gruppo di ricerche, a cui appartengono gli altri 10 bambini della 1ª serie (dal No. 9 cioè, al No. 18 incluso), ho trovato l'ipofisi faringea nei seguenti 6 casi: No. 10, 13, 14, 15, 16 e 17; non l'ho trovata invece nei No. 9, 11,

12, 18. In questi 4 casi, però, non avendo io esaminato i $\frac{2}{3}$ inferiori del setto delle coane colla parte vicina del velopendolo, e avendo inoltre trovato mancante (nel pezzo asportato ed esaminato) in qualche punto il periostio e parte del connettivo denso sotto-mucoso, può darsi benissimo che l'ipofisi faringea in tutti o in parecchi di essi esistesse, e che fosse rimasta attaccata al cadavere.

Nei 6 casi in cui il reperto fu positivo, 3 volte (No. 14, 15 e 16) l'ipofisi presentava anche la porzione verticale; e tre volte essa risultava formata dalla sola porzione orizzontale. Nei casi 14 e 15 la porzione verticale era rappresentata da un cordone regolarmente o irregolarmente cilindrico; nel bambino No. 16 invece essa era molto sfioccata, fin dal suo terzo medio e anche un poco dall'inferiore (fig. 2). Essa formava un cono coll'apice un poco tronco posto profondamente e la base alla superficie. La base raggiungeva quasi la faccia superficiale dello strato linfoide della mucosa.

Nel bambino No. 14 (di mesi 15) la porzione verticale dell'ipofisi, irregolarmente cilindrica e ben delimitata, è lunga mm 1 e ha un diametro di spessore e di larghezza di circa $\frac{1}{3}$ di mm. — Essa superficialmente si avvicina all'epitelio di rivestimento, ma non si può dire se lo raggiungesse o no, perchè nelle relative sezioni mancava lo strato epiteliale della mucosa. Profondamente questa porzione verticale (che corrisponde alla parte posteriore delle ali del vomere) si continua (un poco al disotto dello strato ghiandolare) colla porzione orizzontale, lunga circa mm $1\frac{1}{2}$ e spessa in media $\frac{1}{2}$ mm. — Questa indietro si assottiglia e raggiunge, approfondandosi sempre più, il periostio. Tutto il cordone ipofisario è lungo perciò mm $2\frac{1}{2}$, e, posto sulla linea mediana, corrisponde quasi per intero al basisfenoide e alla tonsilla faringea. Gli elementi ipofisarii sono aggruppati a cumuli per lo più pieni; esistono pochi eosinofili e qualche aggruppamento di cellule piatte. I vasi sanguigni, per lo più venosi, non sono molto evidenti nei vari strati della vólta: si riscontra qualche vena anche dentro l'ipofisi.

Nel bambino No. 15 (di 15 mesi) la porzione verticale è regolarmente cilindrica, lunga $\frac{7}{10}$ di mm e spessa $\frac{1}{4}$ di mm: essa rimane un poco distante dall'epitelio. C'è però da notare che la serie in questo caso venne molto incompleta per la eccessiva durezza del pezzo: può darsi quindi che questa porzione d'ipofisi fosse più lunga e si avvicinasse di più all'epitelio di rivestimento. La porzione orizzontale qui era cortissima (appena di $\frac{1}{5}$ mm); può darsi però, per la ragione sopra detta, ch'essa fosse più lunga. La struttura e la vascolarizzazione erano quasi identiche al caso precedente.

Nel bambino No. 16, invece (per quanto avesse 6 mesi di età)

l'ipofisi faringea era molto più sviluppata in lunghezza che nei due bambini precedenti: difatti essa era lunga mm $4\frac{1}{2}$, quantunque la porzione orizzontale fosse abbastanza più sottile di quella del No. 14.

La porzione verticale, non cilindrica ma sfioccata largamente a cono, arriva allo strato linfoide e si confonde coi linfociti vicini all'epitelio di rivestimento. Essa è lunga mm 1,30, larga e spessa circa $\frac{1}{2}$ mm e, restringendosi sempre più, si continua colla porzione orizzontale, dopo avere attraversato lo strato ghiandolare della mucosa. Questa porzione orizzontale ha la forma, in sezione, di un'ellissi stretta a grande diametro verticale (in media di $\frac{1}{3}$ di mm) e a piccolo diametro (in media di $\frac{15}{100}$ di mm) orizzontale (fig. 3). Col suo estremo posteriore, rotondeggiante, raggiunge il periostio. Essa corrisponde al basisfenoide e al solco mediano della tonsilla faringea (fig. 2 e 3).

Le cellule ipofisarie, costituite in massima parte da cromofobi ancora non molto evoluti, formano per lo più degli ammassi sotondeggianti quasi sempre pieni. Gli eosinofili sono molto scarsi; si nota qualche gruppo di elementi che sembrano piatti. La vascolarizzazione, anche attorno e dentro l'ipofisi è discretamente abbondante.

Nella bambina No. 10, di 18 mesi, l'ipofisi faringea è formata dalla sola porzione orizzontale, in avanti vicinissima allo strato ghiandolare; indietro invece, col suo estremo posteriore assottigliato, si avvicina molto al periostio. Essa lunga circa mm $2\frac{1}{2}$ è discretamente grossa, avendo un diametro medio di $\frac{1}{2}$ mm.

Corrisponde profondamente alla parte posteriore delle ali del vomere e al basisfenoide, e superficialmente alla tonsilla faringea. I vasi sanguigni nei varii strati della vòlta faringea sono relativamente scarsi, salvo che nello strato linfoide ove, per l'iperemia acuta, i capillari sono dilatati ed evidenti.

Cellule ipofisarie (in massima parte cromofobe) aggruppate ad ammassi rotondeggianti, di cui solo qualcuno presenta un lume, senza però sostanza colloide. C'è qualche cumulo di cellule piatte. Manca una vera capsula all'ipofisi.

La bambina No. 13 (di anni 4) presenta anch'essa l'ipofisi faringea costituita dalla sola porzione orizzontale, lunga mm 3, spessa in media $\frac{1}{2}$ mm e corrispondente alla tonsilla faringea. Questa ipofisi nel suo terzo anteriore (che è quasi a contatto collo strato ghiandolare) non costituisce un cordone ben delimitato, come nei $\frac{2}{3}$ posteriori e come di solito si riscontra nelle altre ipofisi. Invece i suoi acini, quivi scarsi di numero in mezzo a un connettivo abbondante, sembrano sparsi in mezzo a questo.

Gli elementi ipofisarii, discretamente differenziati ma formati sempre

in massima parte di cromofobi, sono disposti ad ammassi rotondegianti, di cui qualcuno presenta un lume senza sostanza colloide. Il connettivo è sempre delicato e non forma attorno l'ipofisi una capsula. I vasi sono numerosi nella mucosa, attorno e dentro l'ipofisi e anche profondamente verso l'osso.

Nel No. 17 infine (bambina di 20 mesi) l'ipofisi faringea risulta anche della sola porzione orizzontale, corrispondente tutta al basifenoide e alla tonsilla faringea. Però qui, come (secondo CIVALLERI e HABERFELD) si riscontra negli adulti, essa forma un cordone posto tutto profondamente, in mezzo al connettivo denso sottomucoso vicino al periostio, che raggiunge col suo estremo posteriore. Essa è sottile e corta; lunga, cioè, mm $1\frac{1}{2}$, spessa in media $\frac{1}{4}$ di mm. — I vasi sono scarsi; gli elementi ipofisarii, aggruppati ad ammassi pieni, meno evoluti che nel caso precedente.

Risulta quindi da quest'altro gruppo di ricerche quanto abbiamo rilevato a proposito del 1° gruppo: qui l'ipofisi più lunga era quella del bambino No. 16, ch'era il più piccolo (di 6 mesi). Solamente la frequenza della ipofisi faringea è stata minore (6 volte su 10); fatto dovuto evidentemente al modo incompleto e poco sicuro con cui venne prelevato dal cadavere il materiale di osservazione. Oltre a ciò c'è da notare che solo in un caso (No. 17) l'ipofisi era profonda come negli adulti.

II^a serie di ricerche. Questa II^a serie di ricerche, eseguite dopo il Congresso di Budapest e dopo che ebbi letto il lavoro di HABERFELD, comprende 7 casi, in cui la prelevazione dal cadavere dei pezzi da esaminare fu fatta in modo sicuro e completo.

In questi 7 bambini ho trovato 6 volte l'ipofisi faringea; mancava solo nel bambino No. 6 (di mesi 15), pur avendo esaminato, ripeto, oltre l'osso e le parti molli della parte anteriore della vólta faringea, anche tutto il setto delle coane e la parte vicina del velo. Possiamo quindi affermare con quasi sicurezza (tanto più che nelle sezioni frontali in serie era molto difficile che mi fosse sfuggita) che nel sudetto bambino non esisteva l'ipofisi faringea.

Dei 6 casi in cui trovai l'ipofisi faringea solo 2 volte (No. 2 e 5) essa era costituita dalla sola porzione orizzontale; 4 volte invece esisteva la porzione verticale, la quale, a cordone nei bambini No. 1 e 3, si presentava sfioccata nei bambini No. 4 e 7.

Nel 1° caso di questa serie (bambina di anni $3\frac{1}{2}$, senza vegetazioni adenoidi) l'intera ipofisi faringea formava un cordone rotondeggiante lungo mm $3\frac{1}{2}$. Di esso cordone la porzione verticale (corrispondente alla parte posteriore delle ali del vomere) era lunga

mm 1, spessa $\frac{1}{5}$ di mm e arrivava (sempre sotto forma di cordone cilindrico) quasi all'epitelio della mucosa. La porzione orizzontale, lunga mm $2\frac{1}{2}$ e spessa in media $\frac{4}{10}$ di mm, corrispondeva profondamente al basisfenoide (di cui raggiunge il periostio col suo estremo posteriore) e superficialmente alla tonsilla faringea. Essa era circondata per quasi tutta la sua lunghezza da vene di un certo calibro, qualcuna delle quali arrivava a toccarla. I vasi dentro l'ipofisi (ove si trovava anche qualche vena) erano abbondanti, e qualcuno di essi si vedeva uscire dall'ipofisi per continuarsi coi vasi peri-ipofisarii. Vasi numerosi anche nella mucosa e verso l'osso; ed evidenti erano in alcune sezioni i rapporti vasali tra questi vari strati. In questo caso persiste intero il canale cranio-faringeo.

Cellule ipofisarie mediocrementevolte, in massima parte cromofobe e disposte per lo più ad ammassi pieni.

Nel caso No. 3 (bambino di 9 mesi) l'ipofisi faringea è costituita solamente dalla porzione verticale, la quale forma un cordone rotondeggiante e sottile, che superficialmente arriva quasi all'epitelio della mucosa. Essa è lunga mm 1, spessa in media $\frac{1}{4}$ di mm e corrisponde profondamente al basisfenoide, superficialmente all'inizio della tonsilla faringea. I vasi discretamente grossi che attorniano l'ipofisi, si mettono evidentemente in rapporto con quelli della mucosa. Le cellule ipofisarie non sono tanto differenziate.

Nel caso 4^o di questa serie (un ragazzo di 11 anni), la porzione orizzontale forma un cordone ben delimitato, per lo più rotondo o rotondeggiante (fig. 4 e 5), lungo mm $4\frac{1}{2}$ e largo $\frac{4}{10}$ di mm. La porzione anteriore invece (lunga circa mm 1), che ha direzione obliqua verso la mucosa (piuttosto che verticale), non forma un cordone cilindrico o un cordone che si sfocchi a cono verso la superficie, ma risulta costituita fin dal suo estremo profondo (in mezzo allo strato ghiandolare) da cellule ipofisarie disposte a cumuli allungati per lo più pieni, cumuli che sono sparsi irregolarmente in mezzo al connettivo denso, privo di ghiandole sulla linea mediana (fig. 6 e 7). Tali cumuli in mezzo allo strato linfoide della mucosa si presentano sempre più sparsi (fig. 6 e 7).

Le cellule ipofisarie qui sono ben differenziate (meglio che in tutti gli altri bambini da me esaminati) e ricordano da vicino quelle del lobo ghiandolare dell'ipofisi centrale. I vasi sono scarsi.

Nel bambino No. 7 (di mesi 13) la porzione verticale, lunga mm $1\frac{1}{2}$ e molto stretto nel suo estremo profondo, si sfocava a cono verso la superficie; ove, in corrispondenza il solco mediano della tonsilla, raggiungeva e si confondeva cogli elementi più superficiali dello

strato linfoide (fig. 10 e 11). La porzione orizzontale, rotondeggiante, era lunga mm 3, spessa $\frac{1}{2}$ mm. — Essa corrispondeva al basisfenoide e alla tonsilla faringea. I vasi sono scarsi sia dentro come attorno l'ipofisi e nella mucosa. Le cellule ipofisarie, disposte nella porzione verticale per lo più a cordoni, si presentano discretamente differenziate.

Dei due casi in cui l'ipofisi non presentava porzione verticale ma la sola porzione orizzontale, nel bambino No. 2 di questa serie (di giorni 25) l'ipofisi faringea nel suo estremo anteriore (vicinissimo alla faccia profonda dello strato ghiandolare) non si presentava come un cordone ben delimitato. Poco dopo però diveniva un cordone rotondeggiante, lungo mm 3, largo $\frac{3}{10}$ di mm, il quale indietro finiva per raggiungere il periostio. Esso corrispondeva al basisfenoide e alla tonsilla faringea, ed era costituito da cellule ancora non ben differenziate. Importante è il fatto che dentro l'ipofisi, attorno di essa, nella mucosa come verso l'osso i vasi sanguigni, per lo più venosi, erano numerosi e congesti.

Nel caso No. 5 infine (ragazza di anni 13) l'ipofisi faringea, costituita dalla sola porzione orizzontale, era lunga mm 4, di spessore variabile da $\frac{1}{3}$ a $\frac{1}{2}$ mm, corrispondeva in massima parte al basisfenoide e alla tonsilla faringea, cominciava in avanti, al solito, vicinissima alla faccia profonda dello strato ghiandolare e terminava indietro nel periostio. In questa ipofisi è degna di nota la ricchezza notevole dei vasi sanguigni (spesso venosi), che in certi punti costituiscono in gran parte il cordone ipofisario (fig. 8 e 9). I vasi sanguigni sono anche molto evidenti e congesti attorno l'ipofisi, verso l'osso e nella mucosa. Le cellule ipofisarie sono poco evolute rispettivamente alla età.

Da quest'ultimo gruppo di ricerche, in cui il materiale da studio è stato prelevato colla massima garanzia, risulta che l'ipofisi faringea è quasi costante nella 1^a e 2^a infanzia. Le sue dimensioni se in linea generale sono proporzionali all'età, presentano però delle variazioni individuali non rare e alle volte spiccate. La porzione verticale dell'ipofisi, che nei bambini della I^a serie esisteva nel 50 % dei casi, qui l'ho riscontrata nei $\frac{2}{3}$ dei casi in cui ho trovato l'ipofisi. La esistenza o meno di questa porzione e la sua disposizione non presenta rapporti di sorta coll'età del bambino. L'evoluzione delle cellule ipofisarie è in genere proporzionale all'età; però si notano anche a questo riguardo (quantunque meno che per le dimensioni) delle eccezioni, dovute o a semplici variazioni individuali o a influenze morbose. Lo sviluppo dei vasi ipofisarii e peri-ipofisarii è spesso in rapporto con quello dei vasi della mucosa e anche del periostio e dell'osso. Il canale cranio-faringeo

è raro nei bambini e pare non abbia influenza sullo sviluppo dell'ipofisi faringea e sulla presenza di vegetazioni adenoidi.

Conclusioni e confronti cogli altrui risultati.

Da tutto quanto abbiamo sopra esposto risulta:

1° Che l'ipofisi faringea nella prima e seconda infanzia è quasi costante, se non del tutto costante: nella II^a serie di casi, difatti, da me esaminati, mancava solo una volta su 7 bambini.

HABERFELD trovò costantemente l'ipofisi faringea, non solo nei 7 bambini da lui esaminati, ma anche in tutti gli altri esemplari di altre età (in tutto 51 cadaveri). Io non voglio escludere recisamente la ipotesi che nel bambino della II^a serie in cui non trovai l'ipofisi faringea, questa non mi sia potuta sfuggire (quantunque ciò mi sembri difficile, data l'esattezza con cui fu prelevato e studiato il relativo materiale); però può anche darsi che essa non esistesse realmente, e che nell'uomo possa in qualche caso mancare. Del resto credo opportuno far notare al riguardo che (specialmente nei piccoli bambini, dove le cellule ipofisarie sono poco differenziate, e quando le sezioni, come spesso per necessità avviene, sono abbastanza spesse) si incontrano delle formazioni sagittali sulla linea mediana (tanto della vòlta faringea quanto del setto), le quali possono far pensare alla ipofisi, mentre realmente sono dei vasi sanguigni o linfatici con infiltrazione parvicellulare attorno; e qualche volta anche dei fasci connettivali ricchi in elementi cellulari.

2° L'ipofisi faringea forma un cordone per lo più rotondeggiante, più o meno regolare e più o meno lungo e grosso, posto sulla linea mediana e diretto (nell'uomo in stazione eretta) dall'indietro e in alto (ove non raggiunge mai l'osso) in avanti e in basso; ove spesso, come diremo, raggiunge o si avvicina di molto all'epitelio.

3° La lunghezza dell'ipofisi faringea variava nei miei casi dai mm 2, o quasi, ai mm $5\frac{1}{2}$, e lo spessore da $\frac{1}{3}$ a $\frac{1}{2}$ mm.

Le sudette dimensioni da me trovate sono un po' più piccole di quelle avute da HABERFELD e abbastanza più grandi (come dissi l'anno scorso a Budapest) di quelle trovate nell'adulto da CIVALLERI (si aggiunga che nell'adulto l'ipofisi faringea, secondo HABERFELD, è abbastanza più lunga che nel bambino). A questo riguardo esprimo anch'io (come HABERFELD) la mia meraviglia per le dimensioni date dal CIVALLERI; dimensioni le quali si debbono spiegare o con un errore di calcolo o ammettendo che le serie non erano complete. Riguardo alla lieve differenza che esiste in proposito tra me e HABERFELD, non

escludo ch'io mi sia potuto ingannare nel computo delle sezioni e del loro spessore (avendo esaminato sempre delle sezioni frontali); ma può darsi anche che si sia ingannato HABERFELD. Questo Autore difatti esaminò sempre sezioni longitudinali; ora, siccome spesso specialmente l'estremo anteriore dell'ipofisi si continua con dei vasi che seguono verso il setto delle coane la stessa direzione, e siccome, come ho detto, tali vasi longitudinali attornati da cellule mobili o connettivali fisse possono essere scambiati coll'ipofisi; può darsi che l'HABERFELD abbia creduta l'ipofisi faringea più lunga di quanto realmente non fosse.

4° Le dimensioni dell'ipofisi, se è vero che in genere sono proporzionali all'età (come dice HABERFELD), è verò altresì che ciò non avviene costantemente. Non molto raramente, difatti, vi sono delle variazioni individuali; per cui un bambino può presentare un'ipofisi più lunga di 1—2 mm di quella di un altro bambino più grande del primo di parecchi anni.

5° Mentre HABERFELD in metà circa dei 7 bambini da lui esaminati trovò l'ipofisi nel setto delle coane e una volta nel velo, io la trovai sempre (come il CIVALLERI) tutta o in massima parte corrispondente al basisfenoide: l'ipofisi, quindi, apparteneva sempre alla parte anteriore della volta faringea. Oltre a ciò, diversamente da quanto trovò il CIVALLERI, essa corrispondeva sempre (superficialmente) in tutto o in massima parte alla tonsilla faringea (fatto questo non rilevato bene neanche da HABERFELD).

6° È molto importante poi (per l'anatomia e soprattutto per la patologia) il reperto da me trovato per il primo, che cioè l'ipofisi faringea in più della metà dei casi (10 volte su 18) acquistando anteriormente direzione obliqua o più spesso perpendicolare alla superficie della mucosa, si porta verso l'epitelio di rivestimento al quale si avvicina molto o con cui alle volte arriva a confondersi. Tale segmento di ipofisi, ch'io chiamo porzione verticale, e che si continua direttamente, o per mezzo di un tratto ristretto, di solito corto, colla porzione orizzontale (col resto cioè dell'ipofisi), non è stata mai trovata da CIVALLERI, e HABERFELD la riscontrò solo in un bambino. Io invece l'ho trovata, come ho detto, 10 volte su 18, compreso un ragazzo di 11 anni. È probabile quindi ch'essa sia sfuggita all'HABERFELD e anche al CIVALLERI, cosa che sarebbe successo ripetutamente anche a me, se, oltre all'aver fatte sezioni frontali in serie, non avessi osservato attentamente (ripetute volte e in epoche diverse) i relativi preparati. La presenza e la disposizione di tale porzione verticale pare non abbia rapporto alcuno coll'età del bambino.

7° Nei casi in cui non esiste la porzione verticale dell'ipofisi, ma vi è solamente la porzione orizzontale, questa tuttavia nei bambini nella sua parte anteriore è quasi sempre più superficiale che negli adulti. Difatti, a eccezione di 2 casi in cui essa era tutta profonda come negli adulti, sulle 18 ipofisi da me trovate e studiate la parte anteriore dell'ipofisi (e qualche volta anche tutta) era vicinissima o toccava addirittura lo strato ghiandolare della mucosa. HABERFELD che l'anno scorso (l. c.), contemporaneamente alla mia nota preventiva, accennò a questa differenza tra i bambini e gli adulti, la riscontrò però molto meno frequentemente di me (in quasi la metà dei bambini da lui studiati).

8° Esistono spesso dei rapporti circolatorii evidenti (soprattutto sulla linea mediana e vicinanze) tra: ipofisi faringea e connettivo peripofisario, mucosa e tonsilla faringea, periostio e anche basisfenoide; e alle volte perfino colla sella turcica e l'ipofisi centrale. Tali rapporti circolatorii evidentissimi nei casi in cui la relativa regione presentavasi cronicamente congesta, e su cui nessuno Autore aveva richiamato prima di me l'attenzione, molto probabilmente hanno un gran valore per la patologia.

9° Riguardo alla struttura dirò, che l'ipofisi faringea, come il lobo anteriore dell'ipofisi centrale o principale, è costituita: 1° di cellule ipofisarie; 2° da uno stroma connettivale quasi sempre delicato; 3° da vasi, in massima parte capillari, ma spesso anche venosi.

Le cellule ipofisarie si presentano spesso nei primi mesi di vita (alle volte fino a 1 anno) poco differenziate (quasi come linfociti). A poco a poco però, man mano si va avanti nell'età, esse si differenziano sempre più; fino a rassomigliare più o meno alle cellule dell'ipofisi centrale. Il numero degli elementi cromofili, a ogni modo, resta sempre molto più scarso che in questa. Si noti inoltre che il rapporto tra l'evoluzione degli elementi ipofisari e l'età del bambino non è costante; poichè si riscontrano delle variazioni individuali, dovute forse in parte a cause patologiche.

Le cellule ipofisarie nelle sezioni si presentano aggruppate ad ammassi rotondeggianti oppure (spesso nelle sezioni longitudinali della porzione verticale) a cordoni più o meno corti; sia gli uni che gli altri sono in massima parte pieni (anche nelle ipofisi più evolute da me studiate) e non ho trovato quasi mai sostanza colloide. Tali ammassi rotondeggianti o cordoni sono di solito molto vicini tra loro, separati da scarse e sottili fibre connettivali, le quali alla periferia dell'ipofisi non formano quasi mai una vera capsula. Però in qualche caso tutta l'ipofisi o più spesso il suo estremo anteriore (specialmente quando

esiste la porzione verticale sfioccata) presentasi costituita di cumuli cellulari discretamente distanti tra loro, separati alle volte da connettivo abbondante; in tali condizioni essi non costituiscono un cordone bene individualizzato, come di solito. Questa disposizione corrisponderebbe al 2° tipo ammesso dal CIVALLERI, tipo che veramente non ha ragione di esistere, sia perchè spesso nella stessa ipofisi si passa da una disposizione all'altra; sia perchè essenzialmente trattasi sempre della stessa formazione, in cui variano soprattutto i rapporti tra stroma connettivale e cordoni ipofisarii.

I vasi sanguigni dentro l'ipofisi (i quali hanno per lo più la stessa direzione di questa) variano di numero e di calibro non tanto in rapporto coll'età (come pensa HABERFELD) quanto, com'io penso, in rapporto alle alterazioni patologiche, soprattutto della regione rino-faringea. È molto importante per l'appunto il fatto che nei casi in cui vi era congestione venosa della mucosa della vòlta faringea, si notava anche spessissimo congestione e maggiore sviluppo dei vasi ipofisarii, e anche di quelli peri-ipofisarii e di quelli profondi, alle volte fino all'osso. Tale fatto, che giustifica quanto sopra ho detto, rappresenta anche una riprova dei rapporti circolatorii tra mucosa della vòlta faringea, ipofisi faringea e (indirettamente) anche ipofisi centrale.

I vasi endo-ipofisarii sono per lo più dei capillari, spesso dilatati e più o meno pieni di sangue; però in parecchi casi si notano anche delle vene di un certo calibro. Alle volte si osserva qualche vaso uscire dall'ipofisi e continuarsi coi vasi peri-ipofisarii, i quali per lo più, sotto forma di vene discretamente grosse, accompagnano e in un certo numero il cordone ipofisario.

Credo utile infine rilevare che in qualche caso in cui i vasi ipofisarii erano congesti, se la sezione frontale era spessa e gli elementi del sangue non ben conservati, i capillari sanguigni potevano a prima vista essere scambiati con acini epiteliali pieni di sostanza colloide.

10° Su 15 casi in cui ho esaminato microscopicamente il basisfenoide, ho trovato una sola volta esistente il canale cranio-faringeo completo (una bambina di anni 3½), e un'altra volta persistente solo il terzo superiore di esso. In tutti e due i casi trattavasi di bambini normali e senza vegetazioni adenoidi. HABERFELD invece trovò questo canale una sola volta su 51 casi, e trattavasi di un bambino anencefalo.

11° Ho trovato inoltre nel basisfenoide una rete in massima parte venosa più o meno sviluppata, rete la quale si continua in alto col fondo della sella turcica, e in basso coi vasi venosi, che, specialmente

sulla linea mediana, ho trovato numerosi in corrispondenza il becco del vomere e della faccia inferiore del basisfenoide. Tali rapporti circolatorii che vanno dalla mucosa all'ipofisi faringea e alla sottomucosa, fino all'ipofisi centrale (attraverso il basisfenoide), potrebbero avere, ripeto, una grande importanza nella patologia faringea e anche della parte posteriore delle fosse nasali.

12° Ricorderò infine, per quanto non riguardi l'argomento, la presenza da me rilevata in 3 bambini di una cartilagine sesamoide allungata, posta dentro la mucosa della vòlta faringea, vicino la linea mediana e il becco del vomere, e all'inizio della tonsilla faringea. Di tale cartilagine, non rilevata da altri, credo, prima di me, e che ha importanza da varii punti di vista, mi occuperò in seguito in un lavoro a parte.

Considerazioni cliniche.

I reperti anatomici sopra esposti, intanto, si prestano, a me pare, a delle interessanti considerazioni per la patologia e la clinica. E, cominciando dal sospetto che mi spinse a fare le sudette ricerche anatomiche, dirò che i miei risultati rappresentano un validissimo contributo (certo finora il più importante) che suffraga fortemente il sospetto concepito ed espresso, ripeto¹⁾, prima da POPPI e

1) Insisto nel ripetere, come ho detto sempre, che la sudetta ipotesi fu enunciata prima da POPPI e poi da me, perchè alcuni giornali di medicina italiani (compreso qualcuno della nostra specialità) nel riferire la discussione (purtroppo tutt'altro che serena) che seguì alla mia comunicazione al nostro Congresso ultimo di Roma, (esprimendosi in modo poco esatto o per lo meno poco chiaro) fanno supporre ch'io avessi messo in dubbio la priorità del POPPI nell'enunciare tale ipotesi. Io invece, colla mia non comune onestà ed esattezza nel riferire la storia delle acquisizioni scientifiche, dissi a Roma (come avevo detto prima e continuerò a dire) che la sudetta ipotesi fu enunciata prima da POPPI; e la quistione di priorità di cui si discusse alla meglio a Roma, non riguardava me, ma la scoperta del CIVALLERI, che POPPI sosteneva di non conoscere prima della sua nota preventiva; mentre proprio in quella nota egli parla della prima nota del CIVALLERI e su essa anche si fonda per corroborare il suo sospetto. Io invece, che mi preoccupavo soprattutto di dimostrare (se attendibile) tale ipotesi e di svolgerla meglio su basi più solide, nello stesso tempo che riconobbi al POPPI il merito di avere enunciata per il primo la ipotesi di cui sopra e di aver portato a sostegno di essa dei casi clinici interessanti, fui costretto d'altro canto (per la verità scientifica) a dimostrare assolutamente insostenibili i meccanismi da lui escogitati senza alcun fondamento anatomico.

poi da me (per quanto indipendentemente l'uno dall'altro), che cioè alcuni dei disturbi che presentano gli adenoidi potessero rappresentare disturbi di intossicazione generale per alterata funzione ipofisaria. Prima delle mie ricerche, difatti, la sudetta ipotesi era fondata soprattutto sui casi clinici osservati personalmente dal POPPI o da lui raccolti nella letteratura; casi clinici i quali, pur essendo importanti, si prestano a obiezioni e a discussioni, soprattutto perchè gli effetti terapeutici avuti col raschiamento, spesso di poche granulazioni del faringe nasale, potevano e potrebbero essere spiegati in diversi altri modi.

D'altro canto i reperti anatomici di ERDHEIM e ARAI riguardavano i feti e i neonati, e quindi non lasciavano per nulla intravedere che l'ipofisi faringea potesse rappresentare un organo normale e funzionante nella vita post-embriionale dell'uomo. I reperti invece del CIVALLERI e specialmente quelli pubblicati (contemporaneamente alla mia nota preventiva) dall'HABERFELD, rappresentavano certo un contributo anatomico di qualche importanza per la teoria adenoideo-ipofisaria di cui sopra; il loro valore però rimaneva al riguardo molto limitato, essendosi i rispettivi Autori occupati dell'ipofisi faringea da un punto di vista quasi esclusivamente anatomico e generale.

La presenza frequentissima invece di un tratto molto superficiale di ipofisi faringea (porzione verticale dell'ipofisi), il quale arriva o si avvicina di molto all'epitelio di rivestimento della mucosa; la posizione dell'ipofisi faringea nei bambini, quasi sempre più superficiale che negli adulti; i rapporti topografici pressochè costanti tra tonsilla faringea e ipofisi omonima; i rapporti circolatorii spesso molto evidenti tra mucosa della vòlta, ipofisi faringea e connettivo peri-ipofisario, e i rapporti circolatorii meno diretti tra questi organi e l'ipofisi centrale (fatti tutti da me rilevati), rappresentano invero delle disposizioni anatomiche direi quasi specifiche, di grande importanza per quanto sopra abbiamo detto.

Riguardo al possibile meccanismo di azione delle vegetazioni adenoidei sul sistema ipofisario (dati i nuovi fatti anatomici da me messi in rilievo) probabilmente, per la congestione continua ch'esse mantengono nel rino-faringe, per le facili infezioni acute ch'esse provocano e che attraverso esse penetrano nell'organismo (tutto ciò in un periodo della nostra vita, come la 1^a e 2^a infanzia e la consecutiva adolescenza, in cui si sviluppa bene anatomicamente e funzionalmente l'ipofisi faringea e in cui è più intenso lo sviluppo generale dell'individuo) esse influiranno, anche ritardandola, sulla evoluzione e la funzione della ipo-

fisi faringea, e indirettamente anche sulla funzione della ipofisi centrale. In tal modo potrà rendersi insufficiente o alterata la funzione di ciò ch'io chiamo „sistema ipofisario“; funzione la quale (per quanto ancora niente affatto stabilita) pare debba essere di grande importanza per l'organismo.

Asportando le vegetazioni adenoidi si toglierebbe la causa principale di congestione continua e di facili infezioni acute e croniche del rino-faringe, si modificherebbero e si ridurrebbero (specialmente colla consecutiva cicatrizzazione della ferita) i rapporti circolatori tra mucosa e ipofisi faringea; oltrechè nei casi, come abbiamo visto, numerosi, in cui esiste la porzione verticale della ipofisi faringea, potrà in parte venire asportata questa porzione, diremo così, esterna dell'ipofisi faringea; la quale nel suo sviluppo e nella sua funzione potrà venire influenzata anche dai più lievi processi infiammatori, da qualsiasi causa irritante e perfino forse dagli squilibrii di temperatura. S'intende che l'influenza di tali condizioni varierà secondo la disposizione generale dell'organismo, la disposizione dell'ipofisi faringea e dei rapporti circolatori tra i vari strati e organi di quella regione. Da ciò una delle cause dell'azione varia delle vegetazioni adenoidi e dell'effetto della loro asportazione su molti disturbi d'indole generale.

Questa è l'ipotesi che per ora a me sembra più plausibile (dopo i risultati anatomici da me avuti) per cercare di spiegare il possibile meccanismo di azione delle vegetazioni adenoidi e della loro asportazione su alcuni disturbi e modificazioni generali che presentano alle volte gli adenoidei (p. es. è sorprendente il notevole sviluppo scheletrico e generale che si riscontra in alcuni adenoidei dopo poco tempo dall'operazione; tanto da non riconoscere più i relativi bambini da un anno all'altro).

Le due ipotesi invece messe avanti dal POPPI, e da noi in principio accennate, sono contraddette nettamente dalle conoscenze anatomiche che adesso possediamo. L'ipofisi faringea, difatti, rappresenta un organo normale con struttura e forse anche funzione quasi identica a quella dell'ipofisi centrale e con una posizione tale che non può venire asportata col raschiamento delle vegetazioni adenoidi, se non in parte minima nei casi in cui esiste la porzione verticale. Quindi quanto pensava POPPI colla sua prima ipotesi, che cioè l'ipofisi faringea potesse rappresentare un organo anormale con funzione alterata per anomalia di sede, organo che poteva venire asportato interamente coll'operazione, cade completamente.

La seconda ipotesi poi, che esistano, cioè, negli adenoidei delle

comunicazioni vasali anomale attraverso il canale cranio-faringeo persistente, comunicazioni che verrebbero abolite dall'operazione, è anch'essa assolutamente insostenibile. Difatti, il canale cranio-faringeo è molto raro nella vita extra-uterina (e in un caso in cui l'ho trovato completo non esistevano affatto vegetazioni adenoidi); e oltre a ciò, qualora tali comunicazioni esistessero, esse non verrebbero per nulla influenzate dall'operazione; colla quale, come sappiamo, viene asportato lo strato linfoide della mucosa e, tutt'al più, qualche ghiandola superficiale.

Le ricerche anatomiche sopra esposte, a ogni modo, ci fanno ritenere possibilissimo, se non probabile, un rapporto fisio-patologico tra vegetazioni adenoidi e sistema ipofisario. Dato ciò, intanto, a me sembra logico pensare (cosa a cui finora nessuno ha accennato) che, non solo le vegetazioni adenoidi, ma anche svariati altri processi patologici di lunga durata della vólta del faringe nasale, del becco del vomere, dei seni sfenoidali, sia nei bambini come negli adulti (come p. es. lesioni gommose delle sudette parti, lesioni tubercolari, formazioni cistiche, fibromi duri e altri tumori del faringe nasale, tumori e anche suppurazioni croniche dei seni sfenoidali) possano (seppure con minore facilità delle vegetazioni adenoidei) determinare dei disturbi ed anche delle malattie generali dovuti ad alterazione dello stato anatomico o per lo meno funzionale del sistema ipofisario. È possibile quindi che nel quadro sintomatico di un buon numero di malattie a lungo decorso delle sudette regioni, alcuni disturbi (di solito d'indole generale o creduti semplicemente di natura riflessa) si debbano al cosiddetto meccanismo ipofisario; come è possibile che le sudette malattie possano spiegare un'influenza sulla patologia ipofisaria in genere. Tale mio sospetto, ripeto possibilissimo e fondato sui rapporti anatomici suddetti, apre un nuovo campo allo studio e alla interpretazione dei sintomi di un buon numero di malattie della vólta faringea e della parte posteriore delle fosse nasali. È bene perciò d'ora innanzi studiar meglio tali argomenti alla stregua di questo mio sospetto e delle nuove conoscenze anatomiche, per cercare di stabilire a poco a poco i possibili rapporti tra patologia rino-faringea e patologia ipofisaria.

Tutto questo ch'io dico, adunque, costringe oramai, io credo, i rino-laringologi a non disinteressarsi più (come finora quasi tutti hanno fatto) di queste nuove idee e conoscenze sul problema ipofisario. Essi invece dovranno unirsi ai clinici e patologi di altri rami della moderna

medicina e chirurgia, nonchè ai fisiologi e altri scienziati puri per contribuire, ognuno nel campo dei proprii studii e delle proprie conoscenze, alla soluzione di un problema così importante come quello ipofisario. Alla rinologia moderna quindi (dati i rapporti anatomici svariati che esistono tra l'ipofisi faringea e centrale e le regioni ch'essi studiano) è riserbato un compito non indifferente nello svolgimento di questo importante capitolo di fisio-patologia. Tale compito potrà essere svolto anche intervenendo operativamente, nei casi opportuni, sull'ipofisi faringea e sulla centrale; forse, come altrove ho dimostrato¹⁾, con risultati più soddisfacenti di quelli che hanno avuto i chirurghi generici. Mi auguro perciò che i miei lavori in proposito (e questo soprattutto) serviranno di sprone ai Colleghi in specialità, e che essi vorranno numerosi e con serietà rispondere all'appello, con quella elevatezza di cultura, cioè, e con quel fine discernimento che dovrebbe avere ogni specialista serio moderno.

Nello stesso tempo però che ho creduto utile raccomandare ai Colleghi lo studio di numerose malattie del rino-faringe alla stregua delle nuove conoscenze sopra accennate, sento anche il dovere di raccomandar loro di rendersi ben padroni dell'argomento, di aspettare anche nuovi lumi scientifici, di essere insomma molto cauti, prima di mettere avanti delle ipotesi o peggio ancora di affermare che questo o quell'altro disturbo abbia una patogenesi ipofisaria. Facendo altrimenti i nostri lavori riuscirebbero più di danno che di vantaggio al progresso di questo nuovo e importante capitolo di fisio-patologia.

È bene infine tener presente che la ipofisi faringea può rappresentare il punto di partenza di cisti o cisto-adenomi, di adenomi e di carcinomi o epitelioni, i quali facilmente si esplicheranno nel rino-faringe.

Catania, Agosto 1910.

1) CITELLI, L'ipofisectomia e la moderna rinologia — su un nuovo metodo di ipofisectomia etc. Bollettino delle Malattie d'Orecchio, Naso e Gola, Giugno 1910.

Nachdruck verboten.

Dr. ALBERT SEESSEL †.

Am 24. Dezember 1910 starb zu New York nach kurzer Krankheit, an akuter Pneumonie, in einem Alter von nicht ganz 60 Jahren Dr. ALBERT SEESSEL, dessen Name jedem Embryologen bekannt ist von der nach ihm benannten SEESSELSchen Tasche.

Er war geboren in Memphis, Tenn., als Sohn eines wohlhabenden Kaufmanns deutscher Abstammung. Er machte Yale College in Newhaven, Conn., durch und begab sich sodann nach Deutschland zum Studium der Medizin, das er, durchaus nach den für Deutsche gültigen Bestimmungen, und zwar ausschließlich in Leipzig absolvierte. Nachdem er dort das Staatsexamen gemacht und unter HIS promoviert hatte, blieb er als embryologischer Assistent bei HIS, ungefähr in den Jahren 1876 und 77. Die in dieser Zeit veröffentlichte Arbeit: „Zur Entwicklungsgeschichte des Vorderdarms“, in Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., 1877, p. 449—467, 2 Taf., enthält außer anderen wertvollen Angaben, wie über die Entwicklung der Schilddrüse und der Lungen und über das rostrale Chordaende, auch die Beschreibung der erwähnten Nebentasche, welche, als Rest des blinden Endes des Kopfdarmes, für die Abgrenzung der ektodermalen Hypophysenanlage von Wichtigkeit ist und daher den Namen SEESSELS wahrscheinlich verewigen wird.

Es ist sehr zu bedauern, daß SEESSEL durch schwierige Vermögensverhältnisse, in die seine Familie nach dem Tode des Vaters kam, zu dem aufopferungsvollen Entschluß getrieben wurde, zum Zweck des Gelderwerbs für Mutter und Geschwister seiner wissenschaftlichen Tätigkeit im Gebiete der Anatomie und Entwicklungsgeschichte ganz zu entsagen. Ende der 70er Jahre ließ er sich in New York nieder und wurde bald ein gesuchter und geachteter prakt. Arzt mit der Spezialität für Nervenheilkunde.

Den damit verbundenen Zweck hat er zwar erreicht, volle Befriedigung aber gewährte ihm die ärztliche Tätigkeit nicht. Daher sprach er bei seinen Besuchen in Deutschland im Laufe des letzten Jahrzehnts wiederholt von Plänen, mit Hilfe des erworbenen Vermögens sich an einer deutschen Universität zur Wiederaufnahme seiner altgeliebten Studien niederzulassen; dies blieben jedoch Pläne.

Unsere Wissenschaft ist zweifellos durch SEESSELS Uebertritt in die ärztliche Praxis einer vielversprechenden Kraft verlustig gegangen. Denn seine Beanlagung wies ihn in besonderem Maße der morphologischen Forschung zu, er war nicht nur ein guter Beobachter, sondern besaß auch originelle Kombinationsgabe und gesunde Selbstkritik.

Mir ist er seit den Jahren, da wir uns im Institut von HIS und BRAUNE kennen gelernt, ein guter Freund geblieben, dem ich ein treues Andenken bewahren werde.

Tübingen.

AUGUST FRORIEP.

Bücheranzeigen.

v. Wasielewski und Hirschfeld, Untersuchungen über Kulturamöben. Abhandlungen der Heidelberger Akademie der Wissenschaften, Stiftung Heinrich Lanz, Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, Jahrgang 1910, 1. Abhandlung. Heidelberg, Verlag von C. Winter.

v. WASIELEWSKI und HIRSCHFELD haben in der Entwicklung von Kulturamöben ein Flagellatenstadium festgestellt, welches bei mehreren Arten experimentell erzeugt werden kann. Durch besonders vorsichtige Fixierungs- und Färbungsverfahren gewannen sie neue Aufschlüsse über den Bau der Amöbenkerne, besonders über die Verteilung des sogenannten Chromatins in demselben, sowie über ihr Verhalten bei der Kernteilung, welche nicht immer zur Zweiteilung, sondern gelegentlich auch zu Drei- und Vierteilung der Amöben führt. Ihre Ergebnisse ermöglichen eine genauere Unterscheidung von bisher im Kriech- und Dauerzustand nicht sicher bestimmbar Amöbenarten. (Selbstanzeige.)

Vergleichende Anatomie des menschlichen Gebisses und der Zähne der Vertebraten. Von **Paul de Terra**. Mit 200 Textabbildungen. Jena, Gustav Fischer, 1911. XIV, 451 pp. Preis 12 M., geb. 13 M.

Verf., früher Zahnarzt in Zürich, füllt eine in der deutschen odontologischen Literatur seit langem empfundene Lücke aus, indem er eine umfassende Darstellung des Zahnsystems der Wirbeltiere auf phylogenetischer Basis gibt. Angesichts der zahlreichen, noch strittigen Fragen auf diesem Gebiete ist es schwierig, schon heute ein eigentliches Lehrbuch zu schreiben. Trotzdem hat Verf. versucht, eine zusammenhängende und übersichtliche Darstellung der neueren und neuesten Forschungsergebnisse zu liefern. Dieser Versuch ist als ein wohlgelungener zu bezeichnen.

Die ziemlich zahlreichen Abbildungen sind zum Teil Originalzeichnungen des Verfassers, z. T. aus neueren zoologischen und odontologischen Werken entnommen. Das Literaturverzeichnis umfaßt nicht weniger als 3000 Titel, was allen Forschern auf diesem Gebiete sehr angenehm sein wird. Der kolossale Stoff ist zweckmäßig und übersichtlich angeordnet, die Darstellung klar und ansprechend. Die Ausstattung ist sehr gut, der Preis sehr mäßig.

Éléments de Morphologie des Vertébrés. Anatomie et Embryologie comparées. Paléontologie et Classification. Par **L. Vialleton**. Avec 304 figures, dont 28 en couleurs, et 21 tableaux dans le texte. Paris, Octave Doin et fils, éd. 1911. XIV, 790 pp. Preis 18 frs.

Verf. hat in diesem Handbuche vier Gebiete zu einem umfassenden Ganzen vereinigt, nämlich die vergleichende Embryologie, die vergleichende Anatomie, die Paläontologie und die systematische Zoologie der Wirbeltiere. Das Buch ist in erster Linie für Studierende der Me-

dizin und der Naturwissenschaften, aber auch für alle die bestimmt, welche sich für die Organisation, die Entwicklung und die Abstammung der Tiere interessieren. Und die Wirbeltiere sind ja von allen Tieren immer noch die bestgekannten. Gerade ihre Paläontologie liefert typische Beispiele für die Abstammung der Arten.

Der erste Teil des Werkes enthält die allgemeine und die „topographische“ Entwicklungsgeschichte; letztere ist in die Kapitel: Kopf und Hals, Rumpf, Schwanz, Gliedmaßen eingeteilt. — Der zweite Teil bringt die Systeme und Organe: Integument, Skelett, Muskeln, Nerven, Sinnesorgane, Darm, Atmungsorgane, Drüsen mit innerer Sekretion, Zirkulationsapparat, Urogenitalsystem, Metamerie. — Der dritte Teil beschreibt den Stamm der Wirbeltiere und gibt eine Uebersicht über die fossilen und lebenden Arten. — Der vierte, für Forscher und Lehrer unseres Faches interessanteste Teil ist allgemeiner Art, er ist betitelt: Die Wirbeltiere und die (phylogenetische) Entwicklung (Evolution). Das erste Kapitel befaßt sich mit der Phylogenie der Organe und der Systeme; das zweite mit den positiven, die Evolution betreffenden, paläontologischen und ontogenetischen Tatsachen; das dritte mit den Charakteren der Entwicklung bei den Wirbeltieren und der Klassifikation, nebst den ganz allgemeinen Ergebnissen.

Verf. neigt sehr zu DE VRIES, zu der „plötzlichen“ Entwicklung, und zwar auf Grund der paläontologischen Tatsachen. Er bespricht die monophyletische und die polyphyletische Hypothese, und neigt entschieden zu letzterer, — wie alle modernen Forscher, die sich näher mit der Paläontologie befassen.

Kennzeichnend für den Standpunkt des Verfassers ist u. a. folgender Satz: „Uebergänge“ und Zwischenstufen beweisen noch keine Verwandtschaft, keine Abstammung, so können z. B. die Amphibien nicht von den Dipnoern oder durch diese von den Fischen abgeleitet werden. — Außer einem allgemeinen Inhaltsverzeichnis ist dem Buche noch ein Verzeichnis der Genera beigegeben.

Die Darstellung ist eine ebenso klare wie anziehende, die Ausstattung eine sehr gute. Besonders hervorgehoben werden soll die Tatsache, daß die Literaturzitate, auch die deutschen und englischen, nicht nur sehr zahlreich, sondern auch fast durchgängig fehlerlos sind. — Der Preis ist ein auffallend niedriger. B.

Personalialia.

Lüttich. Dr. JULES DUESBERG ist zum Dozenten der topographischen Anatomie befördert worden.

Der Herausgeber bittet wiederholt, auf Postsendungen dem Worte **Jena nichts**, insbesondere **nicht** das Wort „Anatomie“ hinzuzufügen.

K. V. BARDELEBEN.

Abgeschlossen am 9. Februar 1911.

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 zwei Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht, ev. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen, oder Ausgleich durch Tafeln, der Preis 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXXVIII. Band.

❧ 1. März 1911. ❧

No. 14 und 15.

INHALT. Aufsätze. **W. J. Loginoff**, Zur Morphologie der Flimmerzellen des Trachealepithels einiger Haussäugetiere. Mit einer Tafel. p. 353–361. — **Loreto Mazzetti**, I caratteri sessuali secondari e le cellule interstiziali del testicolo. Con 14 figure. p. 361–387. — **M. A. van Herwerden**, Ueber den Kernfaden und den Nucleolus in den Speicheldrüsenkernen der Chironomuslarve. p. 387 bis 393. — **N. N. Pisskunoff**, Zur Frage nach den Ganglien in den Herzkammern von Vögeln. p. 394–395. — **Aldo Perroncito**, Sui Mitochondri della cellula uovo. p. 395–398.

Bücheranzeigen. **REINHOLD SCHMALTZ**, p. 398. — **FROHSE-BENNINGHOVEN**, p. 399. — **A. M. DAL PIAZ**, p. 400. — **FRANZ WOHLAUER**, p. 400.

Personalia, p. 400.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Zur Morphologie der Flimmerzellen des Trachealepithels einiger Haussäugetiere.

Von Mag. **W. J. LOGINOFF**,

Privatdozent für Histologie am Veterinärinstitut zu Kasan.

Mit einer Tafel.

Nachdem **HENLE** 1887 den Bau des Flimmerepithels der Trachea näher beschrieben, ist es von einer ganzen Reihe von Autoren (**SCHULZE**, **REITZ**, **TOLDT**, **KRAUSE**, **KLEIN**, **FRANKENHÄUSER**, **FLEMMING**, **SCHNITZLER**, **BJORKMAN**, **DOLKOWSKY** u. a.) untersucht worden. Nichtsdestoweniger können diese Untersuchungen nicht als abgeschlossen betrachtet werden, da gewisse Eigentümlichkeiten des Epithels auch noch jetzt

einer genaueren und gründlicheren Forschung bedürfen. In der vorliegenden Mitteilung möchte ich unter anderem beweisen, daß die morphologischen Eigentümlichkeiten der Flimmerzellen gewisser Haus-säugetiere so charakteristisch sind, daß es nicht besonders schwierig ist, nach einem gegebenen Präparate das Tier, von welchem die Zellen stammen, zu bestimmen. Zu diesem Zwecke braucht man gar nicht auf den feineren Bau der Zellen einzugehen, es genügt, ihre äußere Gestalt näher ins Auge zu fassen. Zu meinen Präparaten haben 15 Pferde, 14 Rinder, 3 Schafe das Material geliefert.

Behufs Zellenstudiums benutzte ich sowohl Zupfpräparate in Glycerin, als auch Schnitte.

Die Flimmerzellen bilden äußerst zarte Objekte, welche beim Fixieren und Härten große Vorsicht erheischen. Aus diesem Grunde müssen die Präparate ausschließlich von eben geschlachteten Tieren genommen und sogleich fixiert werden.

Nachdem ich bei der Darstellung der Zupfpräparate eine Reihe von Flüssigkeiten, den Drittelalkohol, Chromsalze in verschiedenen Lösungen und Mischungen, Säuren und anderes, durchprobiert hatte, wählte ich schließlich eine Mischung von Formalin mit Alkohol, welche die Zellstruktur und -form zu erhalten ermöglicht, wenn auch nicht gerade ideal, doch jedenfalls so gut, daß sie denen der in indifferenten Flüssigkeit befindlichen lebenden Zellen ziemlich nahe kommen. Dabei werden sie zugleich so gut isoliert, daß es nicht schwierig ist, Präparate zu erhalten, in denen die Zellen in einer Schicht liegen, was man häufig ohne jegliche mechanische Hilfe von Präpariernadeln, bloß durch die Uebertragung des Abschabsels aus dem Alkohol ins Wasser auf dem Objektträger erreicht. Die Mischung von Formalin mit Alkohol begünstigt nicht allein die Isolation der Zellen, sie erhält gleichzeitig ihre Struktur dermaßen, daß das Protoplasma fast ebenso netzförmig, wie das der lebenden Zellen erscheint. Nach der Anwendung von anderen Flüssigkeiten, des Drittelalkohols weisen die Zellen dagegen eine feinkörnige Struktur auf, was vom wirklichen Bilde weit entfernt ist.

Meine Untersuchungsmethode ist folgende: Stücke von Trachea größerer Tiere und ganze Ringe derselben von kleineren hängt man auf eine halbe Stunde in 1-proz. Formalinlösung, worauf sie auf 24—28 Stunden in den Drittelalkohol kommen; schon nach 12 bis 14 Stunden lassen sich Präparate herstellen, aber nach 24 Stunden erhält man die schönsten Präparate; nach dieser Zeit erscheinen sie schon etwas gehärtet, weshalb die Isolation schon schwieriger wird. Am leichtesten und vollständigsten vollzieht sich das Isolieren bei

Katzen und auch bei Hunden, etwas schwieriger schon beim Rinde; sehr schwer ist es aber beim Schaf und Pferd, eine gute Isolation mit gleichzeitiger Fixation der Zellen zu erzielen. Beim Schafe finden sich viele Schleimzellen vor, und die Schleimhautfläche ist stets so reichlich mit Schleim bedeckt, daß das Fixieren dadurch äußerst erschwert wird; obgleich das beim Schaf nicht der Fall ist, so kostet es doch auch hier viel Mühe, die erwünschten Resultate zu erzielen; aller Wahrscheinlichkeit nach haben wir es hier mit einer besonders festen Kittsubstanz zu tun.

Die Zupfpräparate wurden vorzugsweise mit Pikrokarmín auf dem Objektträger gefärbt, zuweilen wurde noch eine Nachfärbung mit verdünnter Pikrinsäurelösung vorgenommen, sodann die letztere durch stark verdünnte und mit Ameisensäure etwas angesäuerte Glycerinlösung ersetzt (1:4). Das Ersetzen der Farbe durch Glycerin erfordert große Vorsicht, weil beim allzu schnellen Eindringen der Glycerinlösung unter das Deckglas die Zellen und Kerne häufig schrumpfen. Bei der Untersuchung der lebenden Zellen benutzte ich etwas angewärmte Lokosche Flüssigkeit. Die letztere erhält die Zellelemente so gut, daß bei etlichen Haussäufern (Hund, Pferd) die Flimmerbewegungen einige Stunden noch anhalten; bisweilen dauerte die Flimmerbewegung bei am Schlachthofe erhaltenen Präparaten sogar 24 Stunden. Um Schnitte herzustellen, brachte man Objekte aus verschiedenen Trachealteilen auf 48 Stunden in FLEMMINGSche Flüssigkeit, wusch sie in Wasser im Laufe von 2—5 Tagen aus; hierauf härtete man sie in steigendem Alkohol und bettete sie schließlich in Paraffin ein.

Da es mir darum zu tun war, recht feine Schnitte zu erhalten, mußte die Einbettung der Objekte in Paraffin sehr sorgfältig geschehen; nachdem sie, wie gewöhnlich, 24 Stunden in mit Paraffin gesättigtem Xylol verweilt hatten, legte ich sie auf 2 oder sogar auf 3 Tage in auf 55° R erwärmtes Paraffin, was deshalb notwendig ist, weil die Trachealschleimhaut in der Regel eine Menge elastischer Fasern enthält, die das Eindringen des Paraffins sehr erschweren.

Angewendet wurden drei Färbungsmethoden:

1) Eisenhämatoxylin nach WEIGERT (24 Std.), hierauf konzentrierte Pikrinsäurelösung in absolutem Alkohol, sodann das Einschließen.

2) Spirituöse Lösung von Safranin nach A. DOGIEL, im Thermostaten bis auf 50° erwärmt (10—20 Min.), darauf zur schnellen Differenzierung (3—5 Min.) in alkoholische Pikrinsäurelösung; für 1—2 Min. in eine 1-proz. Lichtgrünlösung in absolutem Alkohol, sodann das Entwässern und Einschließen. Die Zellkerne nur rot, das Protoplasma grünlich, die Schleimzellen dunkelgrün.

3) Schwache wässerige (10 Tropfen Hämatoxylin: 30—40 ccm Wasser) Hämatoxylinlösung nach HAUSEN, für 24 Stunden; Auswaschen mit Wasser und hierauf, wie sub 2, Safranin, Lichtgrün etc. Die Kerne rot, das Protoplasma grünlich, die bläulichgrünen Schleimzellen treten besonders scharf hervor.

Um bei den Beobachtungen und besonders bei den bildlichen Darstellungen möglichst objektiv zu bleiben, griff ich zur in der letzten Zeit mehr und mehr dazu angewendeten Mikrophotographie; das Messen der Länge und Breite der Zellen und der Kerne wurde mittels des Okularmikrometers bewerkstelligt. Um einigermaßen deutliche Mikrophotographien zu erhalten, müssen die Präparate sehr fein sein (Schnitte) oder in einer Fläche liegen (Zupfpräparate), hauptsächlich müssen sie aber kontrastisch, ohne Farbstoffe mit den sogenannten aktinischen Farben gefärbt sein. Zu diesem Zwecke wurden die Zupfpräparate mit Pikrokarmine, Schnitte jedoch mit Safranin und Lichtgrün behandelt. Alle diese Artikel illustrierenden Aufnahmen sind bei gleicher Vergrößerung gemacht, um das Verhältnis der Zellen- und Epithelgröße dieser und jener Haustiere zu demonstrieren; eine Ausnahme bildet die Fig. 10, welche bei einer stärkeren Vergrößerung (500-maliger) angefertigt worden ist.

Die Aufnahmen wurden mittels eines REICHERTSchen Mikroskops ausgeführt, beim zusammengesetzten Tubus, mit der Linse 7a und mit dem Zeiß-Projektionsokular; die Entfernung von Objekt und Okular betrug 320 mm, wodurch eine 230-malige Vergrößerung erzielt wurde. Die Zellen wurden mittels Mikroskops und Mikrometerokulars Hartnacks der Reichertschen Linsen 7a beim zusammengesetzten Tubus gemessen (jede Teilung des Okularmikrometers = 2,8). Es wurden Länge und Breite der Zellen und der Kerne nachgemessen, wobei als Länge der Abstand der Flimmerbase vom Zellende und als Breite des oberen Zellendes unmittelbar unter den Flimmern galt. Es wurden auch Vertikalschnitte durch das Epithel gemessen.

Katze. Die Flimmerzellen der Katze sind äußerst niedrig und breit. Sie haben die Form eines breiten Keiles oder einer Pyramide mit leicht verzweigter Spitze. Häufig kommen Zellen mit kammförmigen Fortsätzen auf den Flächen vor. Die Kerne sind groß und eiförmig, häufig kugelig, fast ohne Chromatingerüst und enthalten ein großkörniges Kernkörperchen. Der Kern liegt nahe am Proximalende (Fig. 1, 2 und 11 der Zelle). Die Höhe der Zellen ist verschieden und hängt davon ab, von welchem Teile des Trachealringes die Präparate genommen werden, aus der Mitte oder nahe am membranösen

Teile. Indem die Zellen sich dem letzteren nähern, werden sie niedriger und zylinderförmig und nehmen nach und nach die Gestalt des Uebergangsepithels an, verlieren ihre Flimmer und werden endlich im membranösen Teile in der Regel durch das Plattenepithel ersetzt (Fig. 2). Die Flimmer sind kurz, stumpf ($3,5 \mu$), ziemlich dick und gleichmäßig und sehen fast wie Bürstenhaare aus. Beim Messen von 200 Fällen erhielten wir folgende Zahlen:

Höhe		Breite	
bei 4 Zellen	19 μ	bei 4 Zellen	unter 4 μ
„ 72 „	unter 40 μ	„ 36 „	4—6 μ
„ 86 „	40—50 μ	„ 42 „	6—8 μ
„ 38 „	50—60 μ	„ 88 „	8—10 μ
<hr/>		„ 24 „	über 10 μ
200		„ 6 „	16,8 μ
		<hr/>	
		200	

Das Verhältnis der Höhe zur Breite = 1:5; 1:8; 1:10; die Länge der Kerne beträgt 9—11 μ , die Breite 4,8 μ (1:5; 1:2). Es trifft auf Zellen, welche

eine Höhe von 30,8 μ und Breite von 16,8 μ (1:2)
 „ „ „ 16,6 μ „ „ „ 14 μ (1:1,4)

aufweisen.

Solche niedrige und breite Zellen enthalten gewöhnlich kugelige (Länge und Breite 8,4 μ) oder umgekehrt ovale (Länge 4,8 und Breite 7) Kerne.

Somit haben die gemessenen Zellen meistens eine Höhe von 40 oder 40—50 μ und eine Breite von 6—10 μ . Die Epithelhöhe beträgt 26—34 μ . Die Schleimzellen sind breit und niedrig, den sie umgebenden Flimmerzellen entsprechend. Ihre Form ist vorzugsweise zylindrisch mit etwas verästelten Spitzen. Es kommen Trachealbezirke vor, in denen man Schleimzellen in Gruppen von 5—10 Exemplaren antrifft.

Hund. Die Flimmerzellen sind bedeutend schmaler und mehr zugespitzt, sie gleichen einem spitzen Keile, wobei häufig der Proximalteil (vom Kerne bis zum Zellende) länger als der Distalteil (vom Kerne bis zu den Flimmern), während die Kerne stark in die Länge gezogen erscheinen und ein gut entwickeltes Chromatingerüst besitzen. Im allgemeinen sind die Zellen etwas höher, als die der Katze, jedoch bedeutend schmaler (Fig. 8 und 12); die ungleichen Flimmer sind zugespitzt (7—8 μ) und liegen etwas zerstreut. Die Resultate von 200 Messungen sind folgende:

Höhe		Breite	
bei 4 Zellen	40 μ	bei 16 Zellen	unter 4 μ
„ 58 „	40—50 μ	„ 98 „	4—6 μ
„ 106 „	50—60 μ	„ 54 „	6—8 μ
„ 32 „	60—70 μ	„ 24 „	9—10 μ
200		„ 8 „	über 10 μ
		200	

Das Verhältnis der Höhe zur Breite = 1:6; 1:10; 1:12. Die Kerne besitzen eine Länge von 6—11,5 μ und eine Breite von 4,4 bis 8 μ (1:2).

Die meisten Zellen sind also 40—60 μ hoch und 4—8 μ breit.

Die Epithelhöhe beträgt ca. 45—55 μ ; im membranösen Teile ist sie etwas unter 40 μ .

Die Schleimzellen sind höher und schmaler, als die der Katze, auch kommen unter ihnen viele zylinderförmige vor.

Schaf. Die Flimmerzellen, mit einer Breite wie bei der Katze, sind bedeutend höher, wobei sich folgende Hauptarten aufstellen lassen: die einen, die sich durch verhältnismäßig kurzen Zelleib und ein langes und dünnes Proximalende, in der Gestalt eines Fortsatzes, auszeichnen, während die anderen mehr zylinderförmig sind, resp. einen kurzen Unterleib besitzen (Fig. 3, 4 und 7). Die Kerne liegen an der Grenze der beiden Teile. Sie sind leicht oval, lassen sich stark färben und besitzen ein gut ausgebildetes Chromatinnetz. Unter Zellen beider Art kommen auch solche vor, die unmittelbar hinter dem Kerne ein plattes Proximalende in der Gestalt eines Plasmodiums haben. Diese Zellen sind in der Regel die höchsten (Fig. 4). Ihre Distalenden liegen mit anderen Elementen in einer Fläche; die erwähnten platten und langen Proximalteile scheinen mit der Basalmembran zu verwachsen, indem sie wahrscheinlich sich einbiegen und mit ihr sich vereinigen. Infolge solch einer Zellstruktur sind in den Vertikalschnitten des Schafepithels zwei Reihen von Kernen sichtbar: die eine Reihe nahe bei den Basalzellen, die andere unweit des Distalendes (Fig. 14). Im allgemeinen haben die Zellen ein kompaktes und derbes Aussehen.

Das Messen von 88 Zellen gibt folgende Resultate:

Höhe		Breite	
bei 4 Zellen	unter 40 μ	bei 30 Zellen	4—6 μ
„ 8 „	40—50 μ	„ 28 „	6—9 μ
„ 16 „	50—60 μ	„ 28 „	8—10 μ
„ 22 „	60—70 μ	„ 2 „	über 10 μ
„ 28 „	70—80 μ	88	
„ 10 „	80—100 μ		
88			

Das Verhältnis der Höhe zur Breite = 1:10; 1:11. Die Kerne sind oval, mit einer Länge von 8—11 μ und einer Breite von 7—8 μ (5:8). Die meisten Zellen sind 50—80 μ hoch und 6—10 μ breit. Die Breite von weniger als 6 μ entspricht der Seitenansicht der Zellen. Die Höhe des Epithels beträgt 70 μ . Es sind viele Schleimzellen vorhanden; sie sind äußerst groß und aufgetrieben und in bezug auf die Flimmerzellen derart angeordnet, daß häufig 2—3 Flimmerzellen von den Schleimzellen eingeschlossen sind (Fig. 14). Die Zellen sind vorzugsweise becherförmig, wobei häufig die Zellenspitze der Schleimmetamorphose anheimgefallen erscheint. Die ungleichen Flimmer sind stark entwickelt, hoch und zugespitzt (7—8 μ).

Pferd. Beim Pferde sind die meisten Flimmerzellen zylindrisch, mit einer Verdickung an der Stelle, wo der Kern liegt. Der Proximalteil erscheint kurz, fein, häufig gespalten. Die Kerne sind oval-rund, oft vollständig und haben eine gut entwickelte Chromatinstruktur, außerdem besitzen sie immer 2—3 deutlich sichtbare und ziemlich große Kernkörperchen (Fig. 7 und 15). Die Schleimhautschnitte sind leicht zu unterscheiden, da die Zellen bei diesem Haustiere hoch und verhältnismäßig schmal sind und die zwei Reihen Basalzellen aufweisen. Die stark entwickelten und gewaltigen Flimmer sind hoch (8,4). Die 200 Messungen ergaben uns folgende Zahlen:

Höhe			Breite		
bei 50 Zellen	60—	70 μ	bei 32 Zellen	unter	4 μ
„ 120 „	70—	80 μ	„ 130 „	„	4—6 μ
„ 30 „	80—	100 μ	„ 38 „	„	6—8 μ
200			200		

Das Verhältnis der Höhe zur Breite = 1:18; 1:20; somit sind die meisten Zellen 70—80 μ hoch und 4—6 μ breit. Die Breite von weniger als 4 μ entspricht der Seitenansicht der Zellen. Die Kerne haben eine Länge von 10—11 μ und eine Breite von 8,4—8,6 μ , d. h. sie sind fast rund. Die Höhe des Epithels beträgt 75 μ . Schleimzellen sind in geringerer Menge vorhanden; sie sind ebenso hoch und schmal und in den meisten Fällen becherförmig.

Rind (Fig. 5, 6 und 13). Unter den Schleimzellen des Rindes finden wir solche verschiedener Höhe, die meisten gehören jedoch zu den höchsten; man trifft auf Zellen, deren Höhe die des Schafes übertrifft. Im allgemeinen ist die Zellbreite eine mittelmäßige (4—10 μ), aber infolge ihrer besonderen Höhe sehen sie sehr schmal aus. Der größte Teil der Zellen hat die Form einer allmählich zugespitzten

Pyramide, und nur am Distalende sind sie mehr oder weniger scharf zugespitzt (Fig. 5 und 6). Zwischen dem Kern und Distalende haben die Zellen in der Regel eine deutlich sichtbare Taille. Im allgemeinen sehen die Zellen dünn, zart und schlank aus. Die Kerne liegen bald höher, bald niedriger und scheinen deshalb in drei, stellenweise in vier Reihen angeordnet zu sein. Sie sind vorzugsweise oval, mit einem gut ausgebildeten Chromatinnetzwerk. Die Flimmer sind 7—8 μ hoch und sehr ungleichmäßig. Die Resultate der Messung sind:

H ö h e		B r e i t e	
bei 6 Zellen	unter 40 μ	bei 24 Zellen	2— 6 μ
" 6 "	40— 50 μ	" 70 "	4— 6 μ
" 62 "	50— 60 μ	" 44 "	6— 8 μ
" 42 "	60— 70 μ	" 62 "	8—10 μ
" 26 "	70— 80 μ	200	
" 42 "	80—100 μ		
" 16 "	über 100 μ		
200			

Das Verhältnis der Höhe zur Breite = 1 : 5; 1 : 10; 1 : 14; 1 : 20. Es kommen sehr hohe und besonders schmale Zellen vor, von einer Höhe z. B. 100 μ und einer Breite von 4,2 μ (1 : 20); oder 120 μ hohe und 5,6 μ breite (1 : 22); nicht wenige sind 108, 112, 120 μ hoch. Der Proximalteil dieser Elemente ist in der Regel sehr lang, und die Zellen treten nicht auf der Epithelfläche hervor, sondern ihr feines Ende scheint hier, wie auch dort am Bau der Basalmembran teilzunehmen.

Die Kerne sind 11—14 μ lang und 5—8 μ breit, d. h. sie sind länglich-oval. Die Höhe des Epithels im membranösen Teile beträgt 84—86 μ , in der Mitte des Trachealringes 85—100 μ , d. h. durchschnittlich 90 μ .

Hierbei muß ich darauf hinweisen, daß ungeachtet eines sorgfältigen Messens der Epithelhöhe man Dimensionen erhalten hat, die durchschnittlich denen der zerzupften Zellen entsprechen.

Die Resultate meiner Messungen stimmen in dieser Beziehung mit denen der anderen Autoren nicht ganz überein. Ich weise z. B. auf die Zahlen, welche FRANKENHÄUSER in seinem Werke „Ueber den Bau der Tracheobronchialschleimhaut“¹⁾ angibt. In bezug auf den Hund und das Pferd stimmen unsere Messungen überein, d. h. für den Hund 50 μ und für das Pferd 70 μ , beim Schaf und Rind dagegen bestimmt er eine Epithelhöhe von 45 μ , während meinen Untersuchungen zufolge man beim Schaf 70 μ und beim Rind 90 μ erhalten hat.

1) FRANKENHÄUSER, KONST., Untersuchungen über den Bau der Tracheobronchialschleimhaut, St. Petersburg 1879.



Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.

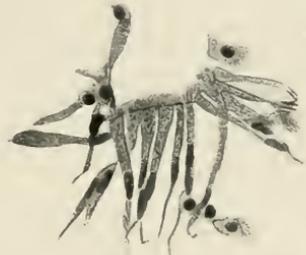


Fig. 5.



Fig. 6.



Fig. 7.



Fig. 8.



Fig. 9.



Fig. 10.



Fig. 11.



Fig. 12.

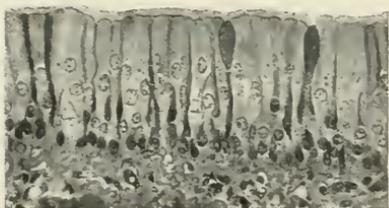


Fig. 13.

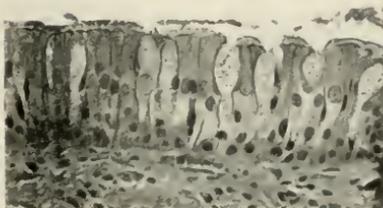


Fig. 14.



Fig. 15.

Zum Schlusse muß ich noch auf eine Eigentümlichkeit in dem Bau der Schleimzellen einiger oben beschriebener Tiere hinweisen, und zwar auf ihre Verästelung. In den Zupfpräparaten vom Hunde, Pferde und Rinde findet man beständig Schleimzellen mit einem verästelten Proximalende, wobei das Ende eines jeden Astes eine Ausbuchtung hat, wie das bei den gewöhnlichen Schleimzellen der Fall ist. Solche Zellen findet man beim Rinde häufig, sie sind hoch und dünn, beim Pferde sind sie seltener und beim Hunde aber ganz selten. Die Verästelung der Zellen ist verschieden: bald ist sie unbedeutend, nur an der Spitze vorhanden, bald erreicht sie die Zellmitte, bald geht sie fast bis zum Kern; bei einigen Zellen kann sich der eine Ast nochmals verzweigen. Die Fig. 9 stellt eine verästelte Schleimzelle des Rindes dar bei der gewöhnlichen Vergrößerung; die Fig. 10 zeigt uns eine Zelle des Hundes bei 500-maliger Vergrößerung. Die Zellen sind hell und färben sich wie die Schleimzellen, weshalb sie für solche auch angesehen werden. Was diese Elemente aber sind, ob sie genetisch zu den Schleim- oder Flimmerzellen gehören oder eine Degenerationsform derselben darstellen, will ich vorläufig dahingestellt sein lassen, da meine Untersuchungen dazu noch nicht hinreichen. Diese Frage soll in einer besonderen Arbeit von mir behandelt werden. Vorläufig möchte ich nur diese Erscheinung als eine sehr interessante festgestellt haben, da diese Elemente, soviel es mir bekannt ist, noch nicht beschrieben worden sind.

Nachdruck verboten.

I caratteri sessuali secondari e le cellule interstiziali del testicolo.

Ricerche istologiche e considerazioni

pel Dottor LORETO MAZZETTI, Tenente Medico.

(Ospedale militare della Trinità in Napoli, diretto dal Colonnello Medico Dottor BALDANZA; Gabinetto d'Istologia norm. et patolog.)

Con 14 figure.

Completando uno studio già da parecchi anni iniziato pubblico il presente lavoro che ha per scopo di portare un modesto contributo alla controversa quistione circa quale elemento del testicolo determini la formazione di quei caratteri che gli autori chiamano sessuali secondari e che comprenderebbero l'istinto genetico, lo sviluppo del tractus genitale e ghiandole annesse e tutti gli attributi esteriori della virilità.

Il BROWN-SÉQUARD, già fin dal 1869, emise l'idea che le ghiandole in genere avessero tutte una secrezione interna indiscutibile, mercè la

quale fornissero all'organismo principî utili, la di cui assenza si farebbe morbosamente sentire qualora, per operazioni chirurgiche, esse ghiandole venissero asportate o fossero distrutte da peculiari processi morbosi. Egli quindi, fin d'allora, opinò che la debolezza nei vecchi dipendesse, non solo dall'involuzione senile degli organi tutti, ma anche dalla mancanza di un principio che, fornito dalle ghiandole testicolari nella virilità, non venisse, nella vecchiaia, più elaborato dagli organi sessuali.

Egli infatti cominciò con amore a studiare questo interessante argomento e nel 1889 comunicò all'Accademia di Biologia di Parigi che non era infondata la supposizione fatta dieci anni prima, poichè, somministrando estratto testicolare per via ipodermica o rettale, aveva osservato, in diversi vecchi, diminuire la estrema debolezza che li affliggeva ed aumentare in essi, in modo notevole, la forza fisica e l'attività psichica.

L'opoterapia orchitica, da allora diffusa enormemente, fu usata come mezzo curativo in diverse e svariatissime malattie ed il BROWN-SÉQUARD comunicò nel 1893 all'Acad. des Sciences i risultati delle osservazioni fornitegli da più di duecento medici, dalle quali osservazioni egli traeva, tra le altre, la conclusione che nei vecchi ed in coloro le cui ghiandole spermatiche hanno notevolmente perduto la loro funzione, le iniezioni di liquido testicolare possono fornire ciò che manca a reintegrare l'attività sessuale.

A questo proposito credo opportuno ricordare un interessante lavoro del KUNSTLER, circa gli episodi della lotta attiva per l'esistenza tra i mammiferi, nel quale egli registra il fatto, da lui parecchie volte osservato, che i conigli maschi aggrediscono maschi di lepri e ne mangiano i testicoli.

L'influenza dell'attività delle ghiandole testicolari sugli andamenti della nutrizione non è da porsi in dubbio. Gli allevatori difatti ricorrono alla castrazione per ottenere una carne più dolce, più tenera e soprattutto più grassa.

I fanciulli castrati per necessità chirurgica o per mutilazione, giunti all'epoca della pubertà, conservano una voce infantile, presentano scarsa quantità di peli; in una parola non si manifestano in essi quelle modificazioni trofiche che sono caratteristiche in questa età.

Così gli eunuchi ingrossano oltremodo, diventano obesi, privi di peli, inetti al lavoro, hanno scarsa intelligenza, scarsissimo potere critico e, se possono vivere anche a lungo, invecchiano pur tuttavia rapidamente. Ugualmente negli animali castrati si nota un arresto di sviluppo della cresta, dello sperone, delle corna, ecc.

Ora nel testicolo esiste una secrezione esterna o spermatica a tutti nota, ma sulla secrezione interna di quest'organo, per quanto il BROWN-SÉQUARD, in una pubblicazione fatta in collaborazione col d'ARSONVAL, la ritenga chiara, dimostrata, indiscutibile, non tutti sono d'accordo e molti dubbi esistono in proposito.

Il MACPARTHEY e ROBIN, il B. SÉQUARD, il FAZIO ed altri citano numerosi casi d'individui i quali presentavano, all'esame istologico, assoluta sterilità di sperma pur possedendo tutti gli attributi di una potente virilità. Quindi nessun rapporto esisterebbe, secondo gli autori precitati, fra la ricchezza o povertà della secrezione testicolare in spermatozoi e l'invigorimento fisico e di conseguenza il B. SÉQUARD conclude che le diverse attività fisiche, morali ed intellettuali, delle quali gli eunuchi sono privi, sono legate ad una secrezione interna e non al liquido secreto contenente spermatozoi.

Dai numerosissimi esperimenti praticati nessun dubbio cade che al testicolo si debba il determinismo dei caratteri sessuali secondari, essi infatti vengono a mancare quando l'animale sia stato castrato, anzi, in molti di essi, oltre all'assenza degli attributi esteriori della virilità si avrebbe, come conseguenza della castrazione, un accrescimento esagerato delle ossa lunghe il qual fatto frequentemente si osserva nella razza umana. E così gli eunuchi presentano quasi tutti un notevole sviluppo degli arti inferiori dipendente da un ritardo anormale nell'ossificazione delle cartilagini epifisarie.

È evidente quindi che la ghiandola testicolare, oltre ad avere sotto la sua dipendenza la fisiologia genitale, esplica anche un'azione generale su tutto l'organismo.

A sostegno della funzione interna della ghiandola sessuale maschile parlano anche i rapporti funzionali esistenti fra questa ghiandola e le altre indubbiamente fornite di secrezione interna e così una lunga serie di osservatori hanno dimostrato esistere rapporti funzionali assai intimi tra il testicolo, da una parte, e l'ipofisi, le capsule surrenali e l'apparato tiro-paratiroideo dall'altra, nei quali organi si osserva una iperattività secretoria che si manifesta in seguito alla castrazione, probabilmente per vicariare la mancata funzione della ghiandola testicolare.

Tre opinioni possono formularsi circa quali elementi del testicolo darebbero origine alla così detta secrezione interna.

Una serie di autori opinerebbero che il liquido seminale in parte riassorbito passerebbe nel sangue determinando quei caratteri dei quali i castrati sono privi. Altri credono che questa funzione si debba sia al liquido seminale sia alle cellule interstiziali; altri infine danno

solamente a quest'ultimo elemento ogni importanza nel determinismo dei caratteri sessuali secondari.

Ora osserviamo un po' come stanno le cose e, trattandosi di studiare la secrezione interna del testicolo, ch'è una ghiandola aperta, è logico e naturale iniziare lo studio delle cellule interstiziali di quest'organo.

La scoperta della sostanza interstiziale spetta indubbiamente al LEYDIG che la ritenne per sostanza connettivale contenente grasso e pigmento; nell'uomo però le cellule interstiziali del testicolo furono scoperte dal KÖLLIKER, che le ritenne per sostanza connettivale. — L'HENLE più tardi ha descritto con molta esattezza questi elementi senza però formarsi un giudizio esatto sul loro significato.

Poco dopo in un lavoro del LEYDIG le cellule interstiziali del testicolo furono per la prima volta argomento di uno studio di anatomia comparata ed il precitato autore le ritenne per cellule contenenti grasso e per cellule connettivali pigmentate.

LUDWIG e TOMSA sono d'opinione che le vie linfatiche si originano negli spazi che si trovano tra le cellule interstiziali.

BOLL anch'egli crede che esistano dei rapporti assai intimi tra la sostanza interstiziale ed il sistema vasale.

WALDEYER ascrive le cellule interstiziali a cellule del plasma le quali assai spesso assumono grasso diviso in grandi e parte in piccole gocce, egli poi, in un lavoro posteriore, le indica come cellule che circondano i vasi e col nome di Plasmazellen le riunisce ad elementi cellulari differentissimi.

MIHALKOWICS, il quale con LUDWIG e TOMSA fa cominciare le vie linfatiche tra le cellule interstiziali, ritiene che in tutti i testicoli da lui esaminati il grasso sia una caratteristica soprattutto delle cellule interstiziali.

HOFMEISTER ascrive alle cellule interstiziali, le quali del resto sono indipendenti dal decorso dei vasi, un carattere epiteliale al contrario del TOURNEUX che le ritiene di origine connettivale.

HARWEY credette di rinvenire degli elementi nervosi nella sostanza interstiziale, elementi nervosi che costituiscono una ricca rete a funzione vasomotoria. — Questa opinione fu negata in un lavoro del JACOBSON, comparso poco dopo; questo autore trovò inoltre che, in diversi stati patologici del cane, la sostanza interstiziale era aumentata in modo tale da determinare l'atrofia e la sparizione dei canali seminali.

A risultati simili a quelli ottenuti dall'HOFMEISTER giunse il

MESSING, il quale ricercò e studiò le variazioni del tessuto interstiziale in moltissimi mammiferi.

NUSSBAUM il quale trovò costantemente la sostanza interstiziale nei mammiferi, rettili ed uccelli crede ch'essa si origini dai tubi di PFLÜGER e che quindi potrebbe benissimo dare nascita a tubi funzionanti del testicolo.

EBNER il quale ugualmente, in diversi animali, afferma l'esistenza di intimi rapporti tra la sostanza interstiziale ed i vasi sanguigni, la crede, con KÖLLIKER e LEYDIG, una speciale forma di connettivo.

Vengono in seguito degli autori che tentano di riportare in onore la opinione che le cellule interstiziali sieno di origine epiteliale; così ad esempio il BÖHM ed il DAVIDOFF, nel suo libro sull'istologia umana, affermano, unitamente al LENHOSSÉK, che gli elementi interstiziali, sia considerati singolarmente, sia nel loro complesso, offrano un aspetto caratteristico di cellule epiteliali.

BARDELEBEN crede poi che le cellule interstiziali emigrino negli spazi e nelle fessure della membrana propria, spazi e fessure che si originano per imbibizioni di linfa, e qui divengono le così dette cellule di SERTOLI.

Un'opinione del tutto diversa l'ha PLATO, egli ha visto degli speciali canali che mettono in comunicazione il piede degli spermatoblasti con qualche cellula interstiziale, ed ha osservato che il grasso, che abbondantissimo si trova in questi elementi, passa, sotto forma di piccolissime goccioline, negli spermatoblasti stessi e va a nutrire gli spermatozoi. Le cellule interstiziali, secondo questo autore, sarebbero di origine connettivale ed avrebbero una funzione trofica ben caratterizzata.

Registrerò in seguito i lavori del FRIEDMANN che ritengono le cellule interstiziali di natura connettivale, i lavori del BEISNER che concordano con quelli del NUSSBAUM ed una serie di altri, apparsi precisamente nel 1880, nei quali si tentava di dimostrare che le cellule interstiziali altro non fossero che il rudimento di un organo embrionale.

REGARSI ritiene che le cellule interstiziali sieno elementi connettivali a funzione secretoria molto intensa e REGAUD e POLICARD, in seguito, vennero nelle identiche conclusioni.

FELIZET e BRANCA e COHN le ritennero di origine connettivale ed egualmente d'origine connettivale sono ritenute da ANCEL e BOUIN, LOISEL e SAINMONT, ma quest'ultimo autore, al contrario degli altri tre, che ne affermano la natura ghiandolare, negò alle cellule interstiziali ogni importanza come organo a secrezione interna.

STEPHAN invece opina che le cellule interstiziali altro non siano

che cellule seminali sviluppatasi all'infuori del tubo seminifero e della stessa opinione è il GANFINI.

REGAUD e DUBREUIL ritengono questi elementi di natura ghiandolare ed affermano che la loro secrezione, assai complessa, arriverebbe in circolo per mezzo della via linfatica.

PFLÜGER, SCHULIN e PALADINO considerano le cellule interstiziali come elementi in preda a processi degenerativi, CIULLA invece ne sostiene la natura ghiandolare.

Nel testicolo i canali seminali sono compresi in una trama connettivale più o meno abbondante, alcune volte, in certi animali, scarsissima addirittura; trama formata da fibre connettive ed elastiche, da cellule fisse, da Mastzellen e da cellule interstiziali.

Questi elementi, che ho studiato in un numero notevole di animali, ed in vari periodi della loro vita: nel letargo, nel periodo degli amori e del riposo; e, nell'uomo, in varie età ed in molte malattie, offrono particolarità citologiche varie, ma in complesso si presentano aggruppati, in piccole isole, negli spazî intercanalicolari, molto spesso sono isolati ed alcune volte compresi nello spessore dell'albuginea.

Sono cellule poliedriche od ovoidi con protoplasma abbondante, nucleo grosso, qualche volta eccentrico, un evidente nucleolo e spesso anche un nucleolo accessorio più o meno colorato. Il protoplasma, che può essere distinto in due zone, una periferica più chiara, una centrale più intensamente colorata, presenta qualche volta una quantità notevole di vacuoli rotondeggianti che possono occupare tutto quanto il citoplasma stesso.

Da lungo tempo si sono riscontrate nelle cellule interstiziali vari prodotti che si ritengono dovuti all'attività secretoria di queste cellule i più noti sono il pigmento, il grasso ed i cristalloidi.

I cristalloidi sono un reperto del testicolo umano, scoperti dal REINKE nel 1895, sono costituiti da sostanza albuminoidea, colorabile con la safranina; si presentano in forma di bastoncini più o meno lunghi, dritti o leggermente incurvati e con estremità smusse; sono contenuti nelle cellule interstiziali e quelli che qualche volta si trovano liberi nel tessuto connettivo provengono probabilmente da cellule interstiziali degenerate. Il grasso si nota sotto forma di fini granulazioni ed il pigmento, molto bene studiato dal TOURNEUX, pare derivi da una deviazione del chimismo normale della cellula; esso infatti apparisce abbondante nella vecchiaia, quando più non si riscontrano nè grasso nè cristalloidi.

Ho fatto un numero grandissimo di preparati di testicolo e dei più svariati animali, ma, per quanto abbia cercato, per quanto abbia fatti tagli in tutti i sensi, non sono mai riuscito a trovare dei canali così come il PLATO li ha descritti, nè più fortunati di me sono stati il FRIEDMANN ed il LENHOSSÉK.

Dirò inoltre che dai miei preparati chiaramente appare che la primitiva sede del grasso, dimostrabile al microscopio, è, alcune volte nel lume del tubolo seminifero, mentre le cellule interstiziali sono assai scarse e prive affatto di tale elemento, come ho riscontrato in un serpe in letargo; altre volte è nelle cellule e spazi interstiziali, mentre nei tuboli non se ne rinviene quasi traccia, come per esempio nei testicoli di *Rana viridis* in intensa spermatogenesi. Potrebbero quindi aver ragione tanto il PLATO: che sostiene i primi accenni di grasso apparire nelle cellule interstiziali, quanto il FRIEDMANN che sostiene il contrario.

Essendo certamente il grasso un materiale di nutrizione e trovandosi quasi costantemente nella testa degli spermatozoi maturi dei granuli grassosi, può esser benissimo che queste cellule interstiziali rappresentino effettivamente un elemento trofico per quanto l'osservazione che questi elementi sono abbondantissimi nella vita fetale, quando i tuboli sono scarsi e poco differenziati, sono relativamente scarsi quando massima è l'attività delle cellule seminali, e si rinvergono alcune volte abbondanti nei vecchi nei quali è spenta ogni attività, deponga contro la teoria sopraesposta.

Nel testicolo il grasso, per quanto in proposito non abbia istituito speciali ricerche, appare per lo meno di due qualità: una fortemente colorata in nero dall'osmio, l'altra di colorito bruno chiaro. Probabilmente il primo sarebbe un grasso stabile, il secondo un grasso labile che per essere stato in parte disciolto dallo xilolo apparirebbe colorato meno intensamente.

Dalle ricerche del MULON risulta che i grassi ricchi di acido oleico ed oleina si riducono completamente con l'acido osmico e, fissati, difficilmente si sciolgono in xilolo, i grassi invece contenenti prevalentemente acidi stearico e palmitico, stearina e palmitina si colorano in bistre coll'acido osmico ed in nero solo dopo i passaggi in alcool e facilmente si sciolgono in xilolo.

È stato altresì detto che le cellule interstiziali rappresentano i rudimenti di un organo embrionale, ma questa ipotesi mi sembra inverosimile; infatti, come vedremo in seguito, le cellule interstiziali nelle rane sono strettamente legate alla spermatogenesi ed io sono riuscito in poco tempo, con iniezioni di succo testicolare, iniezioni

queste che creano una vivissima ed attivissima spermatogenesi, a provocarne la comparsa in rane in cui dette cellule erano assai scarse.

Ora mi pare difficile cosa che un organo rudimentario possa essere intimamente legato ad un organo funzionante e possa apparire in determinati momenti funzionali del testicolo e sparire quando quest'organo si trova in uno stato di riposo. Del resto anche il reperto del NAGEL, che le cellule interstiziali compaiono solo quando l'embrione umano ha raggiunto una determinata lunghezza, e precisamente da 10 a 15 centimetri, mi pare contraddica non poco l'opinione dei precitati autori.

Per quanto riguarda la quistione se le cellule interstiziali sieno di natura epiteliale o connettivale dirò che, al presente, la maggior parte degli autori si accordano sulla loro origine mesenchimale; d'altra parte questi elementi non hanno caratteri epiteliali nè presi singolarmente, nè considerati nel loro insieme e d'altronde, ritenendoli di natura epiteliale, non saprei concepire la loro rapida comparsa o scomparsa legata, in un buon numero di animali, allo iniziarsi od al cessare della spermatogenesi.

Per me quindi le cellule interstiziali, sono certamente di natura connettivale.

Nella *Rana viridis* ed in quasi tutti i testicoli degli animali che ho avuto campo di osservare si possono facilmente notare tutte le possibili forme di passaggio tra le cellule fisse del connettivo e le cellule tipiche interstiziali. Ed infatti nella *Rana fusca*, ad esempio, nella quale in alcune epoche manca completamente un tessuto interstiziale tipico ed al suo posto esiste solo uno scarso connettivo, d'onde, se non da questo, originerebbe il tessuto interstiziale?

Di più nella paludina vivipara, la cui spermatogenesi è stata egregiamente studiata dall'AUERBACH, il FRIEDMANN descrisse delle grandi cellule vescicolari con un nucleo rotondeggiante che si tinge bene col violetto di genziana e che possiede abbondanti granulazioni adipose. — Questi grandi elementi vescicolari dopo le ricerche del FLEMMING e del KOLLMANN sono considerati come cellule tipiche del connettivo dei molluschi e, siccome queste cellule connettivali non possiedono un significato morfologico, ma un significato fisiologico di vere cellule interstiziali, così noi abbiamo qui sicuramente una prova sull'origine connettivale della sostanza interstiziale del testicolo.

Le cellule interstiziali sono abbondantissime nella vita fetale e vanno man mano diminuendo, fino all'ottavo anno d'età, per subire poi un aumento all'epoca della pubertà, e così, in un feto umano di quattro mesi, occupano due terzi dell'intero parenchima, ad otto anni

solo circa un decimo ed in un uomo di ventiquattro anni la sostanza interstiziale è abbastanza sviluppata e le cellule contengono grasso e pigmento.

In un testicolo di un fanciullo di 14 anni, morto asfissiato, ho riscontrato che le cellule interstiziali sono discretamente abbondanti ed occupano certamente quasi un decimo del parenchima testicolare.

Nell'uomo sono state studiate in svariate malattie e l'HANSEMANN, similmente a quanto lo JACOBSON aveva trovato in diversi stati patologici del cane, vide che queste cellule aumentavano considerevolmente nella tubercolosi, nella cachessia cancerigna, nella sifilide e descrisse un aumento prodigioso di dette cellule nell'anemia perniciosa progressiva e nell'alcoolismo.

Io anche ho potuto studiare il testicolo di un individuo di una quarantina d'anni, affetto da sarcoma e quello di vari individui morti per tubercolosi, carcinoma e sifilide ed ho costatato che effettivamente in tali malattie gli elementi interstiziali divengono discretamente abbondanti. (Fig. 10 e 12.)

Ho avuto campo di studiare anche i testicoli di vari animali in letargo e mentre dai dati dell'HANSEMANN e del FRIEDMANN risulta che negli animali ibernanti, durante il sonno vi è una scomparsa delle cellule interstiziali, che, due mesi dopo la cessazione dello stato ibernale, divengono abbondantissime, nei serpenti ciò non accade ed anche durante il sonno l'elemento interstiziale è straordinariamente abbondante (fig. 4), mentre in un ghio ugualmente in letargo non ho potuto vedere che solo in qualche punto delle cellule piuttosto piccole ed allungate che si tingono intensamente coi colori nucleari e che non sono certamente cellule tipiche interstiziali (fig. 3).

È assodato quindi da numerosissime osservazioni che le cellule di cui ci occupiamo non sono affatto un elemento costante ma variabilissimo a seconda dell'età, del riposo o della funzionalità del testicolo e di un buon numero di malattie che possono affiggere l'organismo.

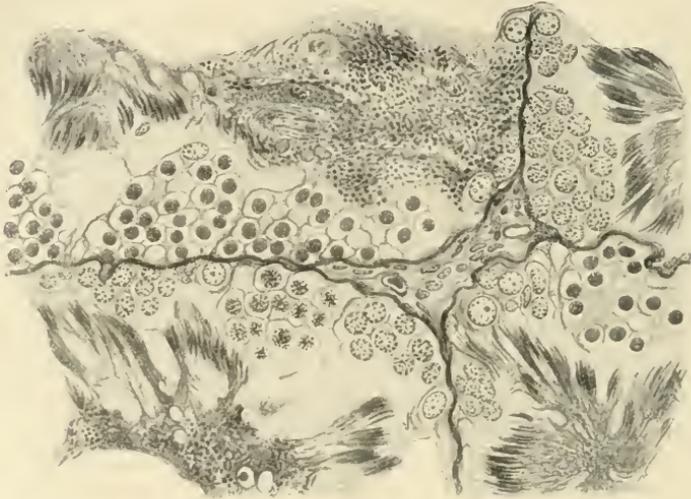
Un animale che molto bene si presta allo studio di cui ci occupiamo è la rana e su questo materiale io conto un gran numero di osservazioni.

Quando si praticano ricerche sul testicolo della Rana fusca verso la fine di marzo, cioè dopo l'accoppiamento, che alcune volte però si può protrarre per tutto maggio ed arrivare fin quasi a luglio, si trova che i tubuli non sono rotondi, come di regola, ma angolari e poligonali e si limitano vicendevolmente con delle linee rette o leggermente ondulato (fig. 1).

Per una sostanza interstiziale qui naturalmente non vi è posto

ed in effetti, a tale epoca, non se ne vede quasi traccia. Nei minimi spazi interstiziali, i quali si originano là dove tre o quattro tubuli confinano tra loro, troviamo al taglio qualche emazia e qualche nucleo connettivale. Appena s'inizia la spermatogenesi, specie nell'autunno, epoca nella quale s'incontrano tutti gli stadi della formazione degli spermatozoi, si trovano i tubuli circondati da abbondante sostanza interstiziale.

Verso la fine di ottobre poi, e segnatamente durante i seguenti mesi invernali, nei quali non ha luogo più spermatogenesi di sorta, la



S. Onufrio dis.

Fig. 1. Testicolo di *Rana fusca* in riposo. Si nota scarsità della sostanza interstiziale. Zeiss, oc. 4 comp., ob. D, tub. all. 16. Da un preparato fissato in acido osmico e cloroplatinato di soda e colorato con la triplice del Pianese.

sostanza interstiziale a mano a mano diminuisce e sovente non è più dimostrabile.

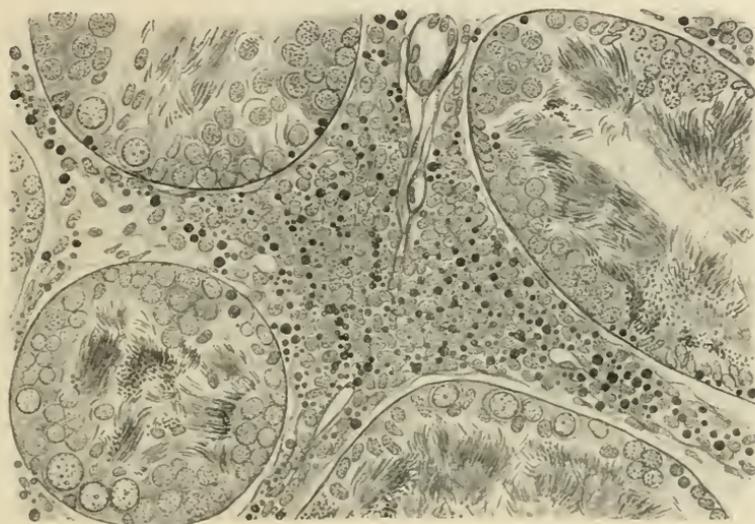
Se noi esaminiamo un testicolo di *Rana viridis* in riposo notiamo dei tubuli di forma rotonda circondati da una membrana connettivale la quale risulta costituita dalla riunione di più fibrille disposte concentricamente e non è raro vedere nella faccia interna di una di dette fibre un nucleo allungato, vero nucleo di cellula connettivale adulta. Gli spazi che risultano dalla riunione di tre tubuli sono di forma triangolare e gli apici, leggermente arrotondati, si continuano con sottilissime fenditure che segnano i confini tra tubulo e tubulo. Gli spazi precitati sono riempiti da un sottilissimo stroma di fibrille connettivali nelle cui maglie sono contenute delle cellule a nucleo allungato, rara-

mente si nota qualche cellula a nucleo ovale o rotondo; spesso si vedono dei capillari e delle lacune linfatiche.

Muta però la costituzione allo stato di lavoro.

Infatti questi spazi triangolari testè descritti, sono molto più ampi e gli apici si prolungano con quelle tali fenditure che abbiamo visto esistere tra la parete di un tubulo e la vicina e che sono diventate abbastanza cospicue.

Le fibre di cui è costituita la parete del tubulo si presentano non addossate l'una all'altra, ma invece divaricate tra loro. Il reticolo



S. Onufrio dis.

Fig. 2. Testicolo di rana viridis in intensa spermatogenesi. Si nota enorme sviluppo delle cellule interstiziali. Zeiss, oc. 4 comp., ob. D, tub. all. 16. Da un preparato fissato in acido osmico e colorato con la triplice del Pianese.

interstiziale poi lascia notare più evidentemente le fibrille che si mostrano divaricate e comprendono nei loro interstizi dei numerosi elementi caratteristici che esistono, non solo negli spazi triangolari, ma anche nei punti situati tra le pareti dei tubuli vicini (fig. 2).

Questi elementi sono della grandezza poco maggiore di un linfocito e presentano una costituzione diversa a seconda che si esaminano al centro od alla periferia degli spazi interstiziali.

Alla periferia essi presentano un nucleo piuttosto allungato mentre nella parte centrale il nucleo è ovale o rotondo, piuttosto grosso, con protoplasma molto scarso.

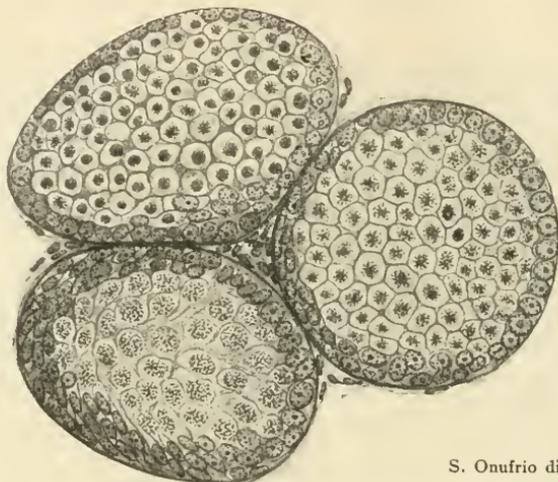
Da questa semplice descrizione si può dedurre che questi elementi derivano dalla proliferazione di cellule connettivali adulte situate alla

faccia interna delle fibre connettivali; due fatti sono d'accordo con questa interpretazione:

1°) Il diradamento delle fibre costituenti la membrana avvolgente di un tubulo.

2°) Forme di passaggio di elementi con nucleo allungato ad elementi con nucleo ovale o rotondeggiante.

Nei rettili questi elementi interstiziali variano un po': essi sono più piccoli, il protoplasma è più abbondante ed il nucleo si presenta



S. Onufrio dis.

Fig. 3. Testicolo di ghiro in letargo con scarsissima sostanza interstiziale. Zeiss, oc. 4 comp., ob. D, tub. all. 16. Da un preparato fissato in acido osmico e cloroplatinato di soda e colorato con la triplice del Piancse.

piuttosto rotondo e di grandezza minore di quello degli anfi (fig. 4, 9 e 11 No. 1 e 2).

Nel cane al contrario, oltre a trovarsi questi elementi così come li abbiamo sopra descritti, ne troviamo spesso degli altri così costituiti: Elementi piuttosto grandi, simili ad una cellula epiteliale, alcuni sono di forma poliedrica allungata, altri fusiformi; il loro protoplasma è abbondante e finamente granuloso, il nucleo è rotondo od ovale. Qualche volta il protoplasma presenta dei grossi vacuoli che occupano quasi tutto il protoplasma stesso (fig. 5 e fig. 11 No. 4).

Incidentalmente ho trovato nel testicolo di un cane nell'interno del tubulo od all'infuori di esso, ma sempre fuori delle cellule interstiziali, dei speciali cristalli di grandezza varia, a forma di tavolette quadrangolari. — Non avendo istituito ricerche, nè per assodare la loro natura, nè la loro provenienza, cito solamente il reperto senza dare ad esso nessuna interpretazione. (Fig. 11, No. 3.)

Nelle cellule interstiziali con i soliti e noti metodi speciali di ricerca (GALEOTTI, TRAMBUSTI, UNNA-PAPPENHEIM, PIANESE, CIACCIO, ecc.) si riesce facilmente a mettere in evidenza scarse figure ergoplastiche e scarse granulazioni che le cellule, e non tutte, contengono in quantità molto limitata.

In questi elementi adunque i reperti più importanti e costanti sono il grasso e dei granuli di secrezione.



S. Onufrio dis.

Fig. 4. Testicolo di serpe in letargo. Si nota abbondanza del tessuto interstiziale e molto grasso nell'interno dei tubuli. Zeiss, oc. 4 comp., ob. D, tub. all. 16. Da un preparato fissato in acido osmico e colorato con la triplice del Pianese.

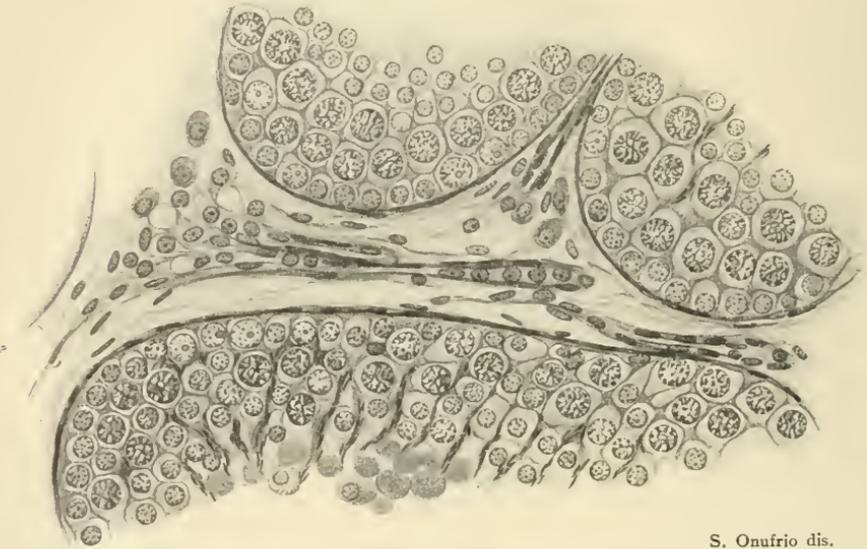
Abbiamo visto nel corso del presente lavoretto come la presenza di questo grasso, la di cui origine noi non conosciamo, abbia fatto considerare le cellule interstiziali come un elemento trofico, ma come, per diverse considerazioni che qui è superfluo ripetere, questa teoria sia posta molto in dubbio.

Si potrebbe però fare una ipotesi che cioè il grasso delle cellule interstiziali abbia funzione protettiva.

Una serie numerosissima di esperienze tende a dimostrare questo fatto e così dalle ricerche del WASSERMANN, LUSTIG, FERMI, KEMPNER e SCHEPILEWSKY chiaro risulta che l'unione di varie tossine: tetanica, botulinica e rabbica perde ogni azione se unita alla sostanza nervosa che, come si sa, è ricca di lecitina onde potrebbe darsi che i lipidi

avessero realmente un'azione protettiva. Ma, nel caso speciale, a me sembra che le cellule interstiziali siano troppo scarse e contengano troppo poco grasso per esercitare un'azione, non dico generale, ma anche solo sulle cellule dei tuboli seminiferi; ad ogni modo è un'ipotesi stata fatta per le cellule interstiziali dell'ovaio e potrebbe non essere del tutto infondata poichè è indubbio che i lipoidi possono esercitare un'azione protettiva.

Abbiamo visto altresì che nelle cellule interstiziali si osservano dei granuli di secrezione che appaiono fortemente colorati con la fuxina



S. Onufrio dis.

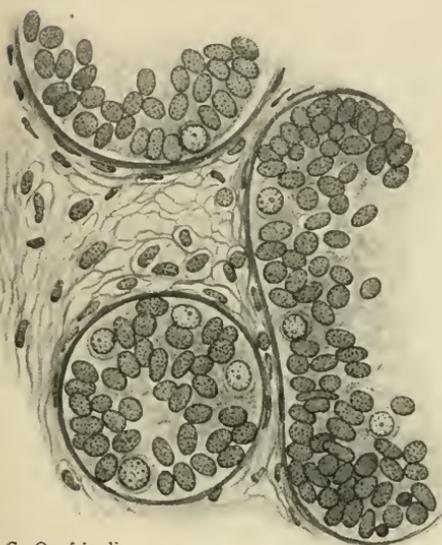
Fig. 5. Testicolo di cane con cellule tipiche interstiziali. Zeiss, oc. 4 comp., ob. E, tub. all. 16. Da un preparato fissato in acido osmico e cloroplatinato di soda e colorato con la triplice del Pianese.

acida, col verde di malachite, con la pironina, ecc., o figure ergastoplastiche, generalmente anulari od aggrovigliate, che assumono gli stessi colori (fig. 12); ma possono questi prodotti esser considerati come fenomeni di secrezione interna? Una cellula per essere considerata come ghiandola deve avere la doppia funzione di potere elaborare un secreto e poterlo poi espellere, poichè ogni cellula, come espressione della propria vitalità, produce dei processi secretivi utili al proprio metabolismo mentre si può solo parlare di secrezione interna quando il secreto elaborato, versato in circolo, è utilizzato dall'organismo.

Ora a prescindere dal fatto che le granulazioni che si notano nelle cellule interstiziali non presentano quelle trasformazioni di forma e di

grandezza che generalmente si osservano nelle cellule a secrezione e che con grande evidenza si possono vedere nell'epididimo (fig. 7), c'è il fatto che nelle cellule interstiziali, mentre esiste indubbiamente la funzione secretoria, non è dimostrabile quella di escrezione e non si arrivano mai a sorprendere granuli che dal protoplasma cellulare sono passati negli spazi intertubulari.

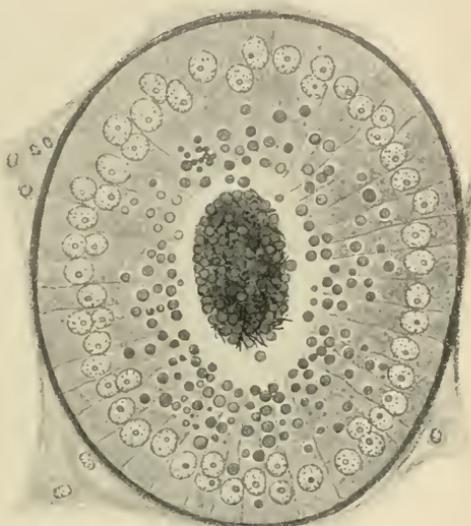
Ora è agli elementi di cui ci occupiamo che è devoluto unicamente l'alto compito di presiedere all'appetito sessuale ed alla formazione dei caratteri sessuali secondari?



S. Onufrio dis.

Fig. 6.

Fig. 6. Testicolo di un bambino di 14 anni. Si nota degenerazione cromalitica degli elementi seminali e notevole quantità di cellule interstiziali. Zeiss, oc. 4 comp., ob. D, tub. all. 16. Da un preparato fissato in acido osmico e cloroplatinato di soda e colorato con la triplice del Pianese.



S. Onufrio dis.

Fig. 7.

Fig. 7. Epididimo di ramarro con intensa secrezione granulare. Zeiss, oc. 4 comp., immers. 3,0, apert. 1,30, tub. all. 16. Da un preparato in acido osmico e cloroplatinato di soda e colorato con la triplice del Pianese.

Rispondo immediatamente di no per le varie considerazioni che nel corso del presente lavoro siamo andati facendo e per altre a cui brevemente accenneremo:

1°) Le cellule interstiziali non esistono in tutti gli animali (GIARD) ed in questi è fuor di dubbio che i caratteri sessuali secondari, che vengono a mancare con la castrazione, non possono essere alle dipendenze di questi elementi.

2°) Tutti i prodotti di secrezione figurata che con le ricerche istochimiche si riesce a porre in evidenza nelle cellule interstiziali, come

la lecitina ed altre sostanze grasse, i cristalloidi, ecc., si rinvengono anche, ed in abbondanza molto maggiore, nelle cellule germinative e nelle cellule del SERTOLI onde, anche per questo fatto, non è esatto attribuire unicamente agli elementi di cui ci occupiamo importanza nel determinismo dei caratteri sessuali secondari.

3°) DEVICK nel parlare delle alterazioni che il testicolo subisce nella vecchiaia registra il fatto, più volte da lui osservato, che una particolare forma di atrofia testicolare è prodotta da un rilevante aumento di cellule interstiziali le quali in tali casi si rinvengono in

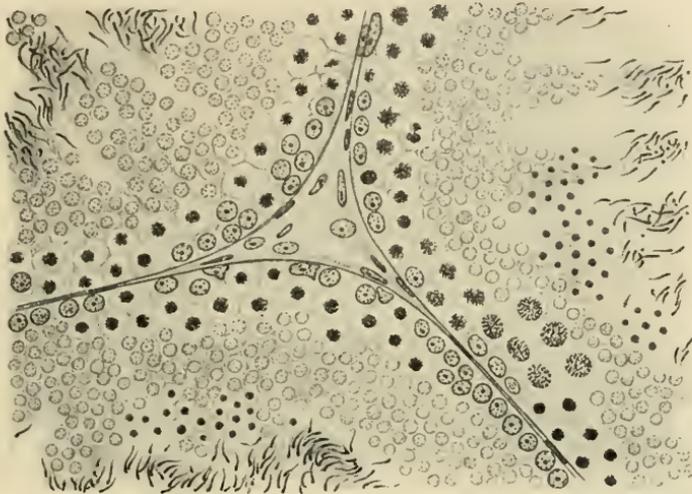


Fig. 8. Testicolo di gallo. Tubuli e cellule interstiziali. Leitz, oc. 3, ob. 7, tub. all. 16. Da un preparato fissato in formalina e colorato in emallume, eosina ed orange.

ammassi così notevoli da costituire la maggior parte dell'organo. Ora non è strano per lo meno, che le cellule interstiziali si trovino abundantissime nella vita fetale, tanto da costituire, come già abbiamo visto, la maggior parte del parenchima testicolare, e molto spesso pure abundantissime si rinvengano nella vecchiaia in due stadi della vita cioè nei quali l'attività della sfera genitale e ben lungi dall'esser presente o si è spenta intieramente?

4°) JACOBSON ha riscontrato che in diversi stati patologici del cane le cellule interstiziali aumentavano considerevolmente e che tale aumento si riscontrava altresì nel testicolo umano in varie malattie quali la sifilide, la tubercolosi, la cachessia cancerigna ed erano poi

enormemente aumentate nell'anemia perniciosa progressiva e nell'alcoolismo. Per quanto molte obiezioni potrebbero farsi in proposito, questo fatto potrebbe solo convalidare la teoria che ammette essere le cellule interstiziali un elemento protettivo e mal si accorda con l'opinione generalmente sostenuta che esse presiedano al determinismo dei caratteri sessuali secondari ed all'appetito sessuale. — Ed infatti se i sostenitori della prima teoria possono spiegarne l'aumento adducendo la ragione che esso si è prodotto per difendere l'organismo contro i veleni che tali malattie mettevano in circolo, e che le cellule interstiziali si sforzerebbero di fissare e distruggere, quali spiegazioni



S. Onufrio dis.

Fig. 9. Testicolo di lucertola con qualche cellula interstiziale tipica. Zeiss, oc. 4 comp., ob. E, tub. all. 16. Da un preparato fissato in alcool e colorato in emallume ed eosina.

possono dare i sostenitori della seconda teoria secondo la quale sarebbe logico supporre che questo elemento dovesse invece diminuire tutte le volte che l'appetito sessuale e la virilità o si spengono o diminuiscono?

5°) Nei gallinacci in genere il determinismo dei caratteri sessuali secondari avviene rapidissimamente e con eguale rapidità, dopo la castrazione, si determinano complete le caratteristiche del castrato. Ora è logico supporre che in tali animali l'elemento interstiziale sia abbondantissimo, poichè subito dopo la castrazione, compiuta naturalmente in giovane età, cominciano a verificarsi arresto dello sviluppo della cresta, dello sperone, ecc. ed in poco tempo sono completi i caratteri del castrato.

Ma così non è: il tessuto interstiziale in questi animali non è affatto abbondante e nella figura No. 8, il punto disegnato, è stato scelto tra quelli nei quali questo elemento era in copia maggiore.

6°) Le cellule interstiziali hanno un'origine mesenchimale e, per quanto ai giorni nostri si attribuisca funzione secretoria alle Mastzellen ed alle Plasmazellen, pure la loro provenienza depone evidentemente contro la teoria ghiandolare.

Di più non sempre il connettivo si comporta come il CESA-BIANCHI ha osservato formando cioè un complicato e finissimo reticolo



S. Onufrio dis.

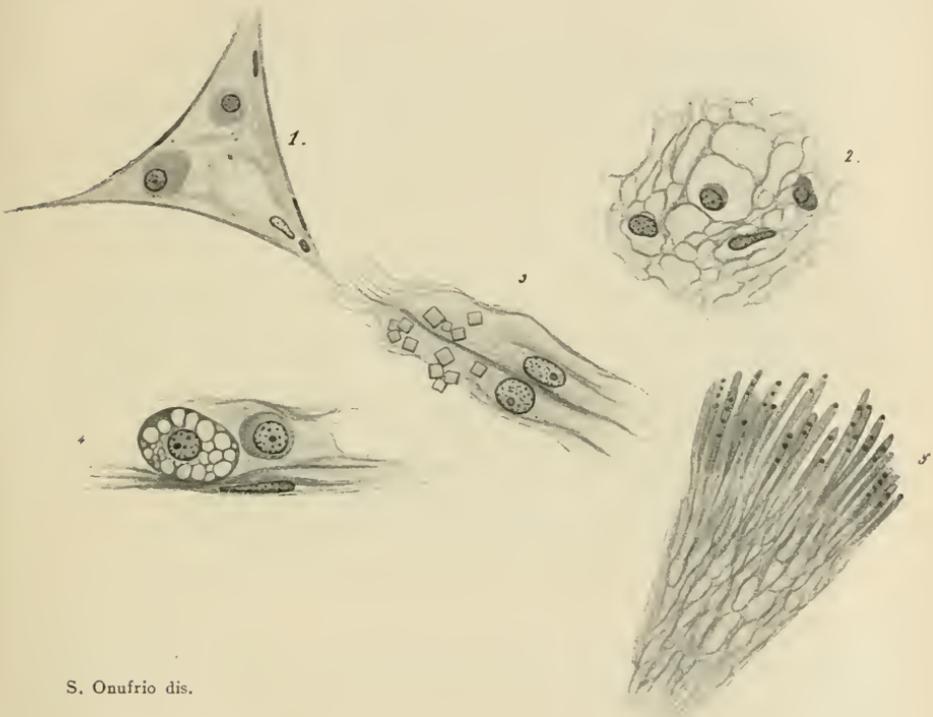
Fig. 10. Testicolo di uomo morto per sarcoma. Si nota abbondanza del tessuto interstiziale. Zeiss, oc. 4 comp., ob. D, tub. all. 16. Da un preparato fissato in acido osmico e colorato con la safranina.

che avvolge ogni singolo elemento; molto spesso le cellule interstiziali si trovano lontane dai vasi tra grosse, qualche volta abbondatissime, fibre connettivali adulte e questa ubicazione non è certo la più adatta per degli elementi che debbono fornire una secrezione tanto importante per il metabolismo dell'organismo.

7°) Dalla cortesia del Dr. CIAURI che pubblicherà tra non molto, come tesi di pareggiamento, un importantissimo e completo lavoro sul „Geroderma genito-distrofico“ ho avuto un testicolo d'un uomo affetto da gigantismo e che presentava i caratteri del castrato e, nei numero-

sissimi preparati eseguiti, ho constatato che, mentre i tubuli seminali sono quasi assenti, abbondantissimo è invece il connettivo, che costituisce la maggior parte dell'organo, e le cellule interstiziali (fig. 13). Esse si presentano riunite in grossi accumuli, in molti punti hanno perduta la originaria loro forma rotonda e per compressione reciproca hanno assunto quella poligonale tanto che, in alcuni punti, ricordano la struttura del fegato.

CHAMPY nei preparati istologici dei testicoli di un uomo di 57 anni che presentava, come il precedente, i caratteri del castrato, mentre ha



S. Onufrio dis.

Fig. 11. No. 1. Cellule interstiziali del testicolo di una lucertola. No. 2. Cellule interstiziali della rana. No. 3 e 4. Cellule interstiziali del cane e cristalli contenuti in uno spazio interstiziale. No. 5. Un gruppo di spermatozoi di rana contenenti granuli di grasso. Zeiss, oc. 4 comp., ob. 1,5, apert. 1,30, tub. all. 16. Da preparati fissati in acido osmico e cloroplatinato di soda e colorati con la triplice del Pianese.

riscontrato anche in questi scarsissimi tubuli seminali ed aumento enorme del tessuto connettivo, ha notato l'assenza completa della „ghiandola interstiziale“.

In questa mancanza l'autore vide la conferma della opinione sostenuta da coloro che ritengono avere le cellule interstiziali una se-

crezione interna che tiene sotto la sua dipendenza i caratteri sessuali secondari e presiede allo sviluppo del tractus genitale.

Il caso cedutomi dal collega CIAURI ha evidentemente una grande importanza per l'argomento che stiamo trattando poichè, negli animali, dopo la castrazione non si ha più la comparsa dei caratteri sessuali secondari, ma con tale operazione si sottrae all'organismo sia l'elemento seminale sia quello interstiziale onde rimane il dubbio a quale di questi due si debba il determinismo degli attributi dei quali gli eunuchi sono privi. Ma nei castrati naturali mentre sono assenti i caratteri sessuali



Amali di

Fig. 12. Testicolo di uomo morto per tubercolosi. Cellule seminali ed interstiziali con granuli di secrezione e figure ergastoplastiche. Si notano anche granuli di secrezione liberi nella cavità del tubulo. Nel centro dello spazio interstiziale una Plasmazellen. Koristka, oc. 3, ob. 8, tub. all. 16. Da un preparato fissato in alcool e colorato coll'UNNA-PAPPENHEIM.

secondari è invece presente il testicolo onde se se ne potessero raccogliere vari casi, da uno studio accurato di quest'organo, si potrebbe avere la chiave per risolvere la quistione.

È chiaro che il caso da me studiato distrugge le conclusioni dello CHAMPY e con lo stesso metodo di ragionamento si dovrebbe concludere che poichè le cellule interstiziali sono nell'individuo in quistione abundantissime mentre mancano i caratteri sessuali secondari questi evidentemente non sono sotto le dipendenze degli elementi di cui ci occupiamo.

Si potrebbe obiettare che nel caso presente il testicolo abbia subito un arresto di sviluppo rimanendo allo stato embrionario, e che l'elemento interstiziale solo allo stato adulto sia capace di esplicare l'alto compito che gli è affidato. Ma prima di tutto e per quantità, disposizione, forma, le cellule interstiziali non hanno affatto caratteri embrionali e poi, se le considerazioni che abbiamo fatte non hanno da sole valore decisivo per negare ogni importanza all'elemento interstiziale, molta ne assumono invece se si collegano alle altre che nel corso del presente lavoro siamo andati facendo.

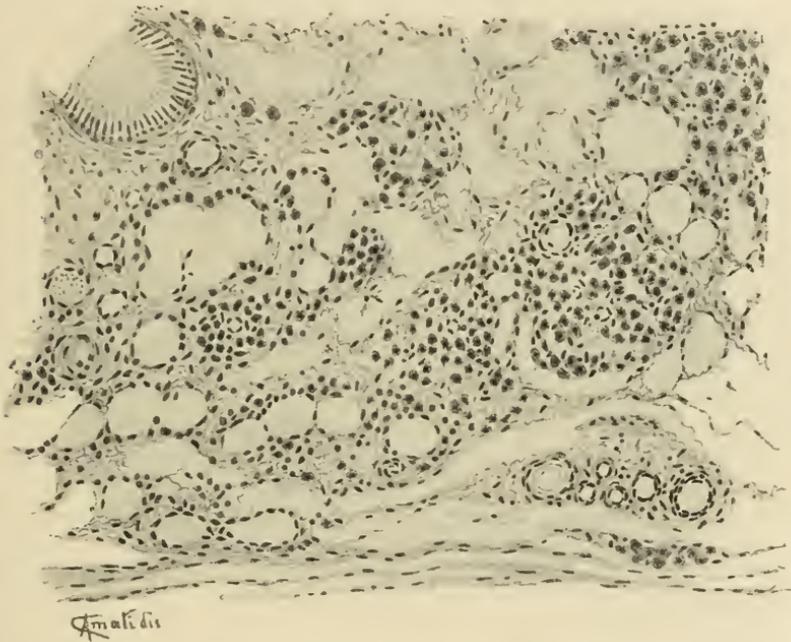


Fig. 13. Testicolo di un uomo presentante i caratteri del castrato naturale. Si notano numerosissime cellule interstiziali isolate ed in grossi cumuli. Koristka, oc. 3, ob. 4, tub. all. 16. Da un preparato fissato in formalina e colorato con emallume ed eosina.

Secondo la mia opinione quindi le cellule interstiziali non hanno alcuna influenza nel determinismo dei caratteri sessuali secondari od hanno in ciò importanza piccolissima.

Ora nei testicoli funzionanti accanto al processo formativo vi ha una continua distruzione degli elementi cellulari propri dei tubuli spermatici e degli spermatozoi stessi.

Questa distruzione avviene per una speciale e complessa degene-

razione cromatolitica, per la quale la cromatina nucleare si frammenta in granuli minutissimi e mentre normalmente essa ha una spiccata proprietà per le sostanze coloranti basiche acquista in molti punti un'elettività per le sostanze acide; il nucleo ingrandisce certe volte anche del doppio ed il protoplasma si mostra scarso e sempre più tingibile.

Nell'ovaio il PALADINO ha osservato che ha luogo un processo del tutto simile ch'egli ha chiamato „oolisi“ e mediante il quale continuamente degli uovoli vengono ad essere distrutti e riassorbiti.

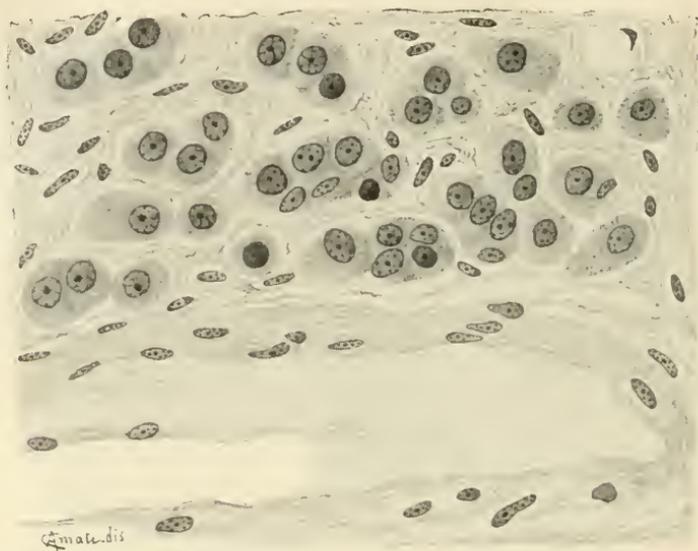


Fig. 14. Lo stesso del numero precedente ad ingrandimento più forte. Koristka, oc. 3, ob. 8, tub. all. 16.

Ora non è per porre in pratica l'adagio sarcastico „fare e disfare è tutto lavorare“ che la natura sempre provvida ed oculata permette questo inutile spreco d'energia e non è possibile che continuamente e senza ragione una parte delle cellule proprie del testicolo venga distrutta appena prodotta.

Io quindi ritengo che in questa distruzione e nel riassorbimento di questi elementi e di parte dei loro prodotti di secrezione, che facilmente possono essere posti in evidenza e che si ritrovano in forma per lo più granulare nel nucleo, nel protoplasma cellulare ed anche liberi nella cavità tubolare, consista la secrezione interna del testicolo.

Ma allora, stando così le cose, si possono spiegare i dati del

MAC-CARTHEY e ROBIN, del B. SÉQUARD e del FAZIO i quali appunto per aver trovato assenza di spermatozoi in individui virili e dotati di tutte le caratteristiche di cui gli eunuchi sono privi, concludono che la secrezione interna del testicolo sia una cosa del tutto slegata ed indipendente dalla secrezione esterna?

A parer mio questi fatti si possono spiegare benissimo poichè non sono solo gli spermatozoi ma sono anche, e non in piccola parte, le cellule generatrici degli spermatozoi stessi che degenerano e vengono riassorbiti di modo ch'è possibile una secrezione interna senza che esista secrezione spermatica.

Io mostro al proposito un testicolo di un bambino di 14 anni in cui è discretamente abbondante la cromatolisi degli elementi propri dei tubuli testicolari, cioè, secondo il mio modo di vedere, la secrezione interna, mentre è assente completamente la secrezione spermatica (fig. 6).

Il GIARD registra l'osservazione che nei cervidi la castrazione unilaterale produce l'atrofia del corno del lato opposto, ora questo fatto, che non è stato notato in nessun'altro animale, e che avrebbe bisogno di essere maggiormente studiato, è inesplicabile con la teoria umorale, cioè ammettendo che la secrezione interna del testicolo versata nel torrente circolatorio eserciti un'azione trofica generale.

Dirò ora poche parole per spiegare il rapido aumento delle cellule interstiziali durante la spermatogenesi, e la loro abbondanza nel feto, nel bambino ed in svariati stati patologici.

Le cellule interstiziali servono a colmare i vuoti nei testicoli fetali ed infantili e ricolmano gli spazi lasciati tra tubulo e tubulo per diminuire, in seguito, coll'aumentare del diametro dei tubuli testicolari.

Nelle rane le cellule interstiziali aumentano sotto l'azione di iniezioni di succo testicolare e nel tempo in cui la secrezione spermatica è più intensa perchè, molto probabilmente, si formano delle sostanze che eccitano gli elementi connettivali e delle lacune linfatiche. Con questa ipotesi ci potremmo spiegare il loro rapido aumento nella malattia costituzionale e la trasformazione fibrosa consecutiva avverrebbe per l'organizzazione fibrosa di questi elementi che avrebbero il valore di fibroblasti.

Le cellule interstiziali adunque originano dalle cellule fisse del connettivo e si possono osservare tutte le forme di passaggio tra queste e quelle, però il non aver mai potuto sorprendere una cellula in fase di divisione nè diretta nè indiretta, il fatto che è possibile provarne, artificialmente, ed in breve tempo, la comparsa mi rendono

propenso a credere che la massima parte degli elementi interstiziali derivino dalle lacune linfatiche.

Secondo la mia opinione adunque e da questo breve studio risulta:

1°) Le cellule interstiziali sono indubbiamente di origine connettivale.

2°) Le cellule connettivali che si trovano strette tra i tubuli proliferano e si trasformano in cellule tipiche interstiziali.

3°) Le cellule interstiziali possono anche originarsi, e forse in massima parte, dalle lacune linfatiche le quali, dai dati del FRIEDMANN, del WALDEYER e del MIHALKOWICS, hanno stretti rapporti con dette cellule.

4°) Nel determinismo dei caratteri sessuali secondari le cellule interstiziali o non hanno alcuna importanza o ne hanno una minima.

5°) Il determinismo dei caratteri sessuali secondari si deve al riassorbimento del liquido seminale e degli elementi seminali stessi e loro prodotti di secrezione.

Bibliografia.

- ANCEL et BOUIN, Istogenesi della ghiandola interstiziale del testicolo nel porco. *Biol. de Nancy*, 14 déc. 1903.
- —, La ghiandola interstiziale del testicolo e la difesa dell'organismo. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 58.
- —, *Soc. Biol.*, 12 jan. 1904.
- —, *Ibid.*, 23 jan. 1904.
- —, *Ibid.*, 19 nov. 1909, No. 23.
- AUERBACH, Untersuchungen über die Spermien von *Paludina vivipara*. *Jen. Zeitschr. f. Naturw.*, 1896.
- BARNABÒ, Sui rapporti tra la ghiandola interstiziale del testicolo e le glandole a secrezione interna. *Policlinico, Sez. chir.*, 1908, Fasc. 3.
- BÖHM und v. DAVIDOFF, *Lehrbuch der Histologie des Menschen*, Wiesbaden.
- BOLL, Beiträge zur mikroskopischen Anatomie der acinösen Drüsen.
- BONNAMOUR, Etude histologique des phénomènes de sécrétion de la capsule surrénale chez les mammifères. Thèse de Lyon, 1905.
- BOUIN et ANCEL, Ricerche sulle cellule interstiziali del testicolo. *Arch. de Zool.*, 1903.
- —, Ricerche sul significato fisiologico della ghiandola interstiziale del testicolo dei mammiferi. *Journ. de Phys. et de Path. gén.*, 1904.
- —, Significato della ghiandola interstiziale del testicolo embrionario. *Compt. rend. Soc. Biol.*, 14 déc. 1904.
- —, Sul determinismo dei caratteri sessuali secondari e dell'istinto sessuale. *Soc. Biol.*, 27 fév. 1904.

- BOUIN et ANCEL, Significato di cellule interstiziali di mammiferi. *Compt. rend. Soc. Biol.*, 10 nov. 1910.
- BRENER und SEILLER, Ueber den Einfluß der Kastration auf den Blutbefund weiblicher Tiere. *Wien. klin. Wochenschr.*, 1903.
- BROWN-SÉQUARD, Effets physiol. et thérap. d'un liquide ext. de la glande sexuelle mâle. *Acad. des Sciences*, 1903.
- , *Acad. des Sc. Biol.*, Paris 1889.
- et D'ARSONVAL, *Arch. de Physiol.*, 1892, p. 399.
- CALZOLARI, Ricerche sperimentali sul probabile rapporto tra la funzione del timo e quella del testicolo. *Arch. Ital. de Biol.*, 1908.
- CESA-BIANCHI, Contributo alla conoscenza della fine distribuzione del tessuto connettivo nella ghiandola interstiziale dell'ovaia. *Anat. Anz.*, 1908.
- , Osservazioni sulla struttura e sulla funzione della cosiddetta glandola interstiziale dell'ovaia. *Arch. di Fisiol.*, 1907.
- CHAMPY, Sulla struttura del testicolo d'un uomo di 57 anni presentante caratteri di un castrato. *Compt. rend. Soc. Biol.*, 14 jan. 1907.
- CIAURI, Geroderma o senilismo. *Riforma medica*, 1908.
- CIULLA, Gli organi a secrezione interna nella gravidanza e nel puerperio, Palermo 1909.
- CORONEDI, Secrezioni interne e loro chimismo. *Arch. di Fisiol.*, 1904.
- CURATOLO e TARULLI, Sulla secrezione interna delle ovaie. *Annali di Ostetricia e Ginecologia*, 1896.
- —, Influenza dell'ablazione dell'ovaia sul metabolismo organico. *Policlinico*, 1895, No. 9.
- D'ANNA, Sulla spermatolisi nei vertebrati. *Ricerche del laboratorio di anatomia normale dell'Università di Roma*, Vol. 3, 1893, Fasc. 2.
- D'ARSONVAL, Observation sur les effets des injections de liquide testiculaire. *Arch. de Phys.*, 1891.
- DESONBRY, *Soc. cent. de Méd. vétérinaire*, 1898.
- DEVICK, Lesioni del testicolo nella vecchiaia. *Istol. patologica speciale*, Vol. 2, p. 1281.
- ETIENNE, JEANDELEGA et RICHON, Malformazioni organiche multiple in un castrato naturale. *Compt. rend. Soc. Biol.*, 22 avril 1904.
- FELIZET e BRANCA, Origine delle cellule interstiziali. *Compt. rend. Soc. Biol.*, 12 juillet 1902.
- FERMI, Studio comparativo sul potere immunizzante della sostanza nervosa normale e rabbica contro la rabbia. *Policlinico*, Sez. prat., 1907.
- FLEMMING, Ueber die Bildung von Richtungsfiguren in Säugetiereiern beim Untergange GRAAFFScher Follikel. *Arch. f. Anat. u. Entwicklungsgeschichte*.
- FRIEDMANN, *Arch. f. mikrosk. Anat.*, Bd. 52.
- GALEOTTI, Ueber die Granulationen in den Zellen. *Monatsschr. f. Anat. u. Physiol.*, Bd. 52, 1891.
- , Sulle granulazioni cellulari nei carcinomi. *Il Policlinico*, 1895.
- GANFINI, Struttura e sviluppo delle cellule interstiziali del testicolo. *Arch. Ital. di Anat. e d'Embriol.*, Firenze 1902.
- GIANCOLA, *Clinica veterinaria*, Milano 1899, No. 11 e 12.

- GIARD, Come la castrazione agisce sui caratteri sessuali secondari. Soc. de Biol., 9 jan. 1904.
- GILBERT et FOURNIER, Histologie.
- HANSEMAN, Ueber die sogenannten Zwischenzellen des Hodens und deren Bedeutung etc. VIRCHOWS Arch., Bd. 142.
- HARWEY, Ueber die Zwischensubstanz des Hodens. Centralbl. f. d. med. Wiss., Bd. 30.
- HOFMEISTER, Untersuchungen über die Zwischensubstanz im Hoden der Säugetiere. Sitzungsber. d. K. Akad. d. Wiss., Math.-nat. Kl., Bd. 65, Wien 1872.
- JACOBSON, Zur pathologischen Histologie der traumatischen Hodenentzündung. VIRCHOWS Arch., Bd. 75.
- JAYLE, Effets physiologiques de la castration chez la femme. Revue de Gynécol. Paris, 1897.
- KÖLLIKER, Mikroskopische Anatomie oder Gewebelehre des Menschen, Bd. 2, 1854.
- KUNSTLER, Episodi della lotta attiva tra i mammiferi. Compt. rend. Soc. Biol., 5 fév. 1907.
- LAUNOIS et ROY, Relazioni tra lo stato delle ghiandole genitali maschiline e lo sviluppo dello scheletro. Compt. rend. Soc. Biol., 1903.
- LEYDIG, Zur Anatomie der männlichen Geschlechtsträger und Anldrüsen der Säugetiere.
- LENHOSSÉK, Beiträge zur Kenntnis der Zwischenzellen des Hodens. Arch. f. Anat. u. Phys., 1897.
- LOISEL, Les phénomènes de sécrétion dans les glandes génitales. Journ. de l'Anat. et de la Phys., 1905.
- , Compt. rend. Soc. Biol., 1902.
- , Sulle secrezioni chimiche delle ghiandole genitali maschili a proposito di una pretesa ghiandola interstiziale del testicolo. Ibid. 1904.
- LUDWIG und TOMSA, Die Lymphgewebe des Hodens. Sitzungsber. d. K. Akad. d. Wiss., Math.-nat. Kl., Bd. 46, 1862.
- LUSTIG, Patologia generale. Milano, Soc. Edit. Libreria.
- MIHALKOWICS, Beiträge zur Anatomie und Histologie des Hodens. Arb. a. d. Phys. Inst. Leipzig.
- MULON, Action de l'acide osmique sur la graisse surrénale et les graisses en général. Compt. rend. de l'Assoc. d. Anat. Toulouse 1904.
- PALADINO, Della caducità del parenchima ovarico. Giorn. int. di Scienze mediche, 1880.
- , Ulteriori ricerche sulla distruzione e rinnovazione del parenchima ovarico nei mammiferi. Ibid. 1887.
- , La rinnovazione del parenchima ovarico nella donna. Atti 11. Congr. Med. Ital. Roma, 1894.
- PLATO, Die interstitiellen Zellen des Hodens und ihre Physiol. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 48.
- REGARSI, Fenomeni secretori del testicolo. Soc. Biol., 22 déc. 1900.
- RICHON et JEANDELIZE, A proposito di un castrato naturale. Compt. rend. Soc. Biol., 14 nov. 1903.
- —, Influenze della castrazione e della ovariectomia totale sullo sviluppo di organi genitali esterni in coniglio. Réun. Biol. de Nancy, 1903.

- RICHON et JEANDELIZE, Influenza della castrazione e resezione del canale deferente sullo sviluppo dei genitali esterni. *Ibid.*
- RUMMO e FERRANINI, Geroderma genito distrofico. *Riforma med.*, 1897.
- SAINMONT, Recherches relatives à l'organogenèse du testicule et de l'ovaire chez le chat. *Arch. de Biol.*, T. 22.
- SAGGIO, Rapporto tra scambi fosforati e modificazioni di scheletro nei maschi castrati. *Compt. rend. Soc. Biol.*, 1. déc. 1906.
- STEPHAN, Significato di cellule seminali contenute negli spazi interstiziali del testicolo. *Compt. rend. Soc. Biol.*, 18 nov. 1902.
- THUMIN, Rapporti funzionali fra ovaio e glandole a secrezione interna. *Soc. di Med. Berlinese*, 1908.
- TRAMBUSTI, Contributo alla fisiologia della cellula. *Lo Sperimentale*, Anno 33, Fasc. 2.
- TOURNEAUX, Des cellules interstitielles du testicule. *Journ. de l'Anat. et de la Phys.*, 1879.
- WALDEYER, Ueber Bindegewebszellen. *VIRCHOWS Arch.*, Bd. 2.

Nachdruck verboten.

Ueber den Kernfaden und den Nucleolus in den Speicheldrüsenkernen der Chironomuslarve.

Von Dr. M. A. VAN HERWERDEN.

(Aus dem Physiologischen Laboratorium in Utrecht.)

In einer neulich publizierten Arbeit hat ERHARD¹⁾ die Meinung ausgesprochen, daß in den Kernen der Chironomusspeicheldrüsen, wenigstens in einem gewissen Entwicklungsstadium, die bekannten Kernfäden die Nucleolarsubstanz darstellen, während die echten chromatischen Elemente in dem sogenannten Nucleolus, den Ringen BALBIANIS, und endlich in dem Maschenwerk der Grundsubstanz festgelegt seien.

Diese so sehr von der Auffassung anderer Forscher abweichende Vorstellung ist bloß auf dem Befund basiert, daß nach Färbung mit Boraxkarmin und Nachfärbung mit äußerst verdünntem, wässerigem Methylgrün der Kernfaden grün, der Nucleolus rot gefärbt wird, während nach einer Angabe von OBST²⁾ bei Molluskeneiern das Chromatin keine grüne Farbe aufnimmt, sondern sich ausschließlich mit Boraxkarmin tingiert.

Jeder, der mit histologischen Untersuchungen vertraut ist, wird mir zugeben, daß es wohl sehr gewagt ist, aus ähnlichen zufälligen

1) *Arch. f. mikrosk. Anat.*, Bd. 76, 1910, H. 1.

2) *Zeitschr. f. wissensch. Zool.*, Bd. 66, 1899.

Farbenunterschieden in einem sehr definitiven Ausspruch, wie der oben erwähnte, auf solche tiefgehende Unterschiede chemischer Zusammensetzung zu schließen. Obgleich wiederholt von chemischer Seite vor ähnlichen Schlußfolgerungen gewarnt worden ist, finden wir gerade unter den morphologisch-cytologischen Arbeiten der letzteren Jahre immer neue Beweise, daß gar zu oft vergessen wird, daß, wie sehr auch die Farbstoffe Hilfsmittel für die mikrochemische Untersuchung darstellen, doch auf sie allein eine Entscheidung nie gegründet werden darf. Diese Bemerkung gilt auch für diejenigen Morphologen der HERTWIGSchen Schule, die alle sich im Zellplasma wie Chromatin färbende Elemente als aus dem Kerne herrührende Chromidien betrachten, ohne daß sie, wie HERTWIG bei *Actinosphaerium*, das Uebertreten dergleichen Substanzen während des Lebens beobachten konnten oder durch mikrochemische Untersuchungen ihre Annahme bestätigt fanden. Ich verweise übrigens auf die Verhandlungen der Zoologischen Gesellschaft, 1892, p. 111, wo doch RICHARD HERTWIG selbst die Meinung aussprach, daß der Farbmethode keinerlei Bedeutung für die chemische Analyse zukommt. Ich glaube, daß einige wenige chemische Farbreaktionen ausgenommen, diese Meinung auch heute noch gelten muß, und das um so mehr, wenn wir es, wie in dem ERHARDSchen Fall, mit einer Doppelfärbung mit zwei basischen Farbstoffen zu tun haben, bei welchen, wie HEINE¹⁾ in KOSSELS Laboratorium nachwies, die Abhängigkeit der elektiven Färbung von zufälligen physikalischen (d. h. nicht chemischen) Zuständen um so deutlicher hervortritt. So konnte z. B. HEINE beobachten, daß sich die reifen Spermaköpfe im Störhoden bei einer Doppelfärbung mit Safranin und Methylgrün grün, die Zellkerne der Spermatoocyten blauviolett, die aus demselben Hoden makroskopisch isolierten Spermaköpfe dagegen rein rot tingierten.

Nach der ERHARDSchen Publikation habe ich mich nachzuforschen bemüht, ob vielleicht für oder gegen seine Auffassung wichtigere Argumente als die seinigen aufzufinden sind.

In den Präparaten, welche mir im vorigen Jahre zu einer Untersuchung über die Kernstruktur dienten²⁾, hatte nach einer Färbung mit Hämalaun und Pikrinsäure (oder Hämalaun und Eosin) immer der Nucleolus den sauren, der Kernfaden in intensiver Weise den basischen Farbstoff aufgenommen. Dies gilt ohne Ausnahme für nach verschiedenen Methoden fixierte Objekte. Als ich jetzt nach ähnlicher Fixierung die von ERHARD erwähnte Methode mit Boraxkarmin und

1) Zeitschr. f. physiol. Chem., Bd. 21, 1895/96.

2) Anat. Anzeiger, Bd. 36, 1910.

wässrigem, verdünntem Methylgrün anwendete, ergab sich, daß anfangs der Kernfaden und der Nucleolus beide die rote Farbe aufnahmen, daß nach längerer Einwirkung der stark verdünnten wässrigen Methylgrünlösung tatsächlich, wie es ERHARD angibt, der Kernfaden die rote Farbe für eine grüne umtauscht, während der Nucleolus hellrot bleibt.

Ist es nun möglich, irgend einen Beweis zu haben, daß wirklich in diesem sich mit Methylgrün färbenden Kernfaden die nukleoläre Substanz, im sogenannten Nucleolus dagegen das Chromatin festgelegt ist, einen Beweis, welcher gründlicher ist als die bloße Annahme, daß Boraxkarmin in Gegenwart von Methylgrün ausschließlich das Chromatin tingiert?

Es lag auf der Hand, zu untersuchen, wie sich die Kerne bei einer Verdauung mit Pepsinsalzsäure verhalten. Digeriert man frisch aus dem Körper entfernte Speicheldrüsen mit Pepsinsalzsäure bei einer Temperatur von 38°, so wird alsbald der Nucleolus undeutlich, sogar unsichtbar, während der Kernfaden stärker lichtbrechend wird und daher deutlicher zum Vorschein tritt. Der Schwund des Nucleolus ist aber nur ein scheinbarer; er wird von der schwellenden Wirkung der verdünnten Säure veranlaßt, in derselben Weise wie nach Zusatz von 1-proz. Essigsäure. Wenn man sogar nach 24-stündiger Verdauung die Säure mit einer verdünnten Lösung von Natriumkarbonat neutralisiert, so tritt der Nucleolus wieder zum Vorschein. Nicht selten hat seine Dimension mehr oder weniger abgenommen; auch kann man nach längerer Verdauung öfters eine Zunahme der Vakuolen konstatieren, welche aber auch schon im unverdauten Präparat nicht selten sind¹⁾.

Dasselbe Resultat gibt die Untersuchung des verdauten Präparates nach vorheriger Alkoholfixation der frisch auspräparierten Drüse.

Ebenso wenig wie der Kernfaden verschwindet also der Nucleolus bei peptischer Verdauung, nur wird die Substanz des ersteren dichter, während der letztere schwillt. Färbt man die Drüse nach einem 24-stündigen Digestionsversuch mit Boraxkarmin und Methylgrün, so fällt es auf, daß die Rotfärbung des Nucleolus viel weniger intensiv, nur blaßrot wird, auch nach langdauernder Färbung, während der Kernfaden mit derselben Intensität die grüne Farbe aufnimmt wie am unverdauten Präparat. Auch an Schnittpräparaten von verdauten und nicht verdauten Chironomuslarven tritt dieser Unterschied deutlich hervor. Man bekommt den Eindruck, als ob bei der peptischen Digestion aus dem Nucleolus Substanzen extrahiert sind, welche eine

1) Anat. Anzeiger, Bd. 36, p. 200.

Affinität für Boraxkarmin zeigen — und das kann schwerlich die chromatische Substanz sein, deren Widerstand gegen peptische Verdauung schon längst bekannt ist.

Eine tryptische Digestion wird weder vom Nucleolus, noch vom Kernfaden vertragen; bei einer Temperatur von 38° sind beide innerhalb 3—5 Stunden vernichtet, ohne daß aber noch die Kernmembran zugrunde geht.

Behandelt man die frische Speicheldrüse mit einer 10-proz. Lösung von NaCl, so verschwindet alsbald der Kernfaden, während der Nucleolus als blasser, stark vakuolisierter Körper noch längere Zeit in der Mitte einer feinkörnigen Masse erkennbar bleibt. Wird nach sehr kurzer Einwirkung die Drüse wiederholt unter dem Deckgläschen mit destilliertem Wasser ausgewaschen, so stellt es sich heraus, daß nach Zusatz von 1-proz. Essigsäure der Kernfaden noch fragmentär wieder zum Vorschein tritt. Setzt man aber die Behandlung mit Natriumchlorid während 24 Stunden fort, so gelingt es nicht mehr, bei der Nachbehandlung irgendeine Struktur zum Vorschein zu bringen, während die äußere Form der Drüsenkerne durch die Erhaltung der Kernmembran noch sehr gut erkennbar ist.

Man kann also sagen, daß bei der Kochsalzbehandlung anfänglich der Kernfaden, schließlich auch der ganze Nucleolus gelöst wird.

Bringt man die frische Speicheldrüse in starke (15-proz.) Salzsäure, so bietet sowohl der Kernfaden als der Nucleolus anfänglich großen Widerstand. Wohl verschwindet der Nucleolus scheinbar am ersten, tritt aber nach Neutralisation der Säure wieder alsbald zum Vorschein. Nur wenn man die Einwirkung viele Stunden lang fortsetzt, gelingt es nicht mehr, die ursprüngliche Struktur hervorzurufen; auch die Kernmembran fängt schließlich an zu verschwinden. Nach vorheriger Alkoholfixation der Drüse nimmt die Resistenz des Kernfadens der starken Säure gegenüber zu.

In destilliertem Wasser schwillt der Kernfaden und wird unsichtbar, während der Nucleolus deutlich hervortritt, dasselbe, was wir in schwachem Alkali sehen, nur daß hier der Kernfaden schneller vernichtet wird, und nur dann nach Zusatz von Essigsäure wieder zum Vorschein treten kann, falls eine äußerst verdünnte Lösung (z. B. 0,5-proz. Natriumkarbonat) kurze Zeit eingewirkt hat.

Aus diesen mikrochemischen Reaktionen, welche schon in den achtziger Jahren von ZACHARIAS¹⁾ auf Pflanzenkerne, von CARNOY²⁾

1) Bot. Zeitung, 1881—83, 1887; Flora, Bd. 81; Berichte der Deutschen Bot. Gesellsch., Bd. 14, 16, 19 und 20; Progressus rei botanicae, 1910, Bd. 3.

2) La Biologie cellulaire, 1884.

auf Insektenkerne angewendet sind, läßt sich eines mit voller Sicherheit schließen, nämlich, daß die Substanz des Kernfadens in seinen Eigenschaften Reagentien gegenüber vollkommen dem entspricht, was seit längerer Zeit als charakteristisch für das Chromatin betrachtet wird. Daß der Widerstand konzentrierter Salzsäure gegenüber größer ist als derjenige, welcher gewöhnlich dem Chromatin zukommt, muß als Nebensache betrachtet werden, wenn wir sehen, daß schon ZACHARIAS¹⁾ die verschiedene Resistenz gegenüber Salzsäure von den Spermaköpfen des Stiers im Vergleich mit denjenigen des Lachses erwähnt, wo doch in beiden Fällen das Chromatin den Hauptanteil dieser Elemente ausmacht, was auch aus den übrigen Reaktionen hervorging.

Es wurde wiederholt nachgewiesen, daß die Nucleinsäure in der chromatischen Substanz nicht immer mit denselben Eiweißkörpern verbunden ist, und wir müssen annehmen, daß von diesen Differenzen ähnliche verschiedene Reaktionen abhängig sind.

Für den Nucleolus können wir konstatieren, daß seine Schwellung in schwacher Säure, seine Unlöslichkeit in schwachem Alkali, ein Verhalten, das denjenigen des Kernfadens entgegengesetzt ist, Eigenschaften sind, die nicht mit der Annahme ERHARDS in Uebereinstimmung zu bringen sind. Und wenn tatsächlich die Färbung mit Boraxkarmin und Methylgrün nach OBST²⁾ den Kernfaden grün, den Nucleolus rot tingiert, was ich selbst an zahlreichen Präparaten bestätigen konnte, so kann ich dieser Beobachtung diejenige gegenüberstellen, daß in denselben Präparaten bei Färbung mit Hämalaun und Pikrinsäure der Faden die basische, der Nucleolus ausschließlich die saure Flüssigkeit aufnimmt. Würde wirklich, wie ERHARD meint, die Aufnahme des Boraxkarmins der chromatischen, diejenige des Methylgrüns der achromatischen Substanz zukommen, so wäre es schwer zu erklären, daß nach der peptischen Verdauung auch nach sorgfältigem Auswaschen der Salzsäure, das Boraxkarmin den Nucleolus immer bedeutend schwächer tingiert als vorher, während das Methylgrün mit derselben Intensität aufgenommen wird, eine Tatsache, welche nur zu verstehen ist, wenn man annimmt, daß bei der Verdauung Eiweißkörper gelöst sind, die die Intensität der Färbung durch Boraxkarmin beeinflussen haben, und deren Verschwinden zugleich die obenerwähnte Verkleinerung des Nucleolus und die vermehrte Vakuolisierung zu erklären vermag.

Ich erinnere nebenbei an die längst bekannte Tatsache, daß die

1) Berichte d. Deutschen Botan. Gesellsch., Bd. 19, 1901.

2) l. c.

saure Lösung von Methylgrün mit der Nukleinsäure unlösliche grüne Salze bildet. Färbt man die frische Speicheldrüse mit diesem sauren Farbstoff, so bleibt bekanntlich der Nucleolus ungefärbt, während es wieder der Kernfaden ist, der sich in intensiver Weise tingiert, abermals eine Tatsache, welche mit der ERHARDSchen Auffassung schwerlich in Einklang zu bringen ist.

Hätte ERHARD den einfachen Versuch gemacht, das Verhalten des Chromatins in irgendwelchem anderen Objekt, z. B. in den in Sublimat fixierten Testes eines Frosches zu untersuchen, so hätte er vermutlich sich mit mir überzeugen können, daß sich hier nach der OBSTschen Behandlung mit Boraxkarmin und verdünntem, wässrigem Methylgrün die chromatinhaltigen Spermaköpfe intensiv grün, die Chromatinknäuel in den sich teilenden Spermatomutterzellen dagegen blauviolett färben. Ein ähnlicher Versuch hätte ERHARD schon von seinen weitgehenden Schlußfolgerungen zurückgehalten. Als Widerlegung seiner Auffassung durfte dieser Befund mir aber nicht genügen, weil die Abhängigkeit einer solchen Doppelfärbung mit basischen Farbstoffen von physikalischen Faktoren und die daraus folgende Zufälligkeit einer ähnlichen Färbung mich zurückhält, bloß auf Grund dieser Beobachtung der Meinung zu widersprechen, daß der Kernfaden der Chironomus-speicheldrüsen die Nucleolarsubstanz, der Nucleolus das Chromatin enthält.

Was den Nucleolus betrifft, so können wir nach den obengenannten Versuchen nur schließen, daß die mikrochemischen Reaktionen nicht auf die Anwesenheit von Chromatin in diesem Körper hinweisen, und daß die Färbung mit Boraxkarmin keinen Beweis liefert, daß er in dem Speicheldrüsenkerne der Chironomuslarve den chromatischen Teil des Kernes umfaßt. Und für ganz sicher halten wir es, daß der Kernfaden Träger desjenigen Stoffes ist, den wir gewohnt sind, als die chromatische Substanz des Kernes zu benennen.

Außer dem Kernfaden und dem Nucleolus hat ERHARD in dem Speicheldrüsenkerne ein Maschenwerk dicht aneinander gereihter Chromatinkörner beschrieben, eine Struktur, die, wie ERHARD schreibt, im lebenden Zustand an den Kernen nicht zu beobachten war, und auch an gefärbten Präparaten bisher von den Autoren übersehen wurde.

Es kommt mir nach der kurzen Beschreibung höchst wahrscheinlich vor, daß es sich hier um dieselbe Substanz handelt, die ich nach Zusatz von 1-proz. Essigsäure oder 0,2-proz. Salzsäure als körnige Masse plötzlich zwischen den Windungen des Fadenknäuels hervortreten sah, und auch in fixierten Drüsen antraf, wo sie saure Farbstoffe

aufnahm und ein deutliches Reticulum mit in den Faden eingelagerten feinen Körnern erkennen ließ¹⁾. Läßt der Befund am frischen Präparat beim Zusatz von verdünnter Säure an eine Fällung denken, das feine Reticulum im fixierten Präparat, dessen dünne Fäden in sehr regelmäßiger Weise mit der Kernmembran in Verbindung treten, sieht weniger als ein Kunstprodukt aus. Auch CARNOY²⁾ hat schon in den Speicheldrüsenkernen der Chironomuslarven ein ähnliches Reticulum beschrieben, nur fand ich im Gegensatz zu seinen Angaben, daß es sehr bald bei peptischer Verdauung gelöst wird, ein Befund, der auch mit demjenigen von ZACHARIAS³⁾ an Pflanzenkernen übereinstimmt.

Nur mit einigen Worten möchte ich auf die Kritik ERHARDS über meine Auffassung, was die feinere Struktur des Kernfadens betrifft, eingehen. Nach einer Untersuchung von mehr als hundert Larven habe ich mir erlaubt, den Schluß zu ziehen, daß ein Spiralfaden vorliegt von chromatischer Substanz, welcher sich einem achromatischen Innenkörper entlang windet. In meiner Sammlung befinden sich neben vielen zweifelhaften Fällen verschiedene gut fixierte Präparate, von welchen die sorgfältige Besichtigung mit dem Zeißschen apochromatischen System bei starker Vergrößerung (Oelimmersion, Apertur 1,40, Okular No. 12—18) kein anderes Urteil zuläßt. Doch erkenne ich an, in meinen allgemeinen Schlußfolgerungen zu weit gegangen zu sein, seit ich Gelegenheit hatte, ein altes Präparat von Dr. BOLSIUS, einem Schüler CARNOYS, zu studieren, welches noch aus dem CARNOYSschen Laboratorium aus den achtziger Jahren herrührt. Die gut fixierte Drüse dieser Larve ist ohne Zweifel aus Scheibchen oder separaten Ringen aufgebaut, die Anwesenheit eines Spiralfadens wirklich ausgeschlossen. Nach der Anzahl und Größe der Zellen zu urteilen, gehört diese Larve einer anderen Species als die von mir benutzte an. Dr. BOLSIUS, der ebensowohl von der Spiralstruktur in meinen Objekten wie von der Scheibchenstruktur der seinigen überzeugt ist, wird hierüber in der nächsten Lieferung der „Cellule“ berichten.

1) Anat. Anz., Bd. 36, p. 202.

2) l. c.

3) Berichte Deutsch. Botan. Gesellsch., Bd. 20, 1902.

Nachdruck verboten.

Zur Frage nach den Ganglien in den Herzkammern von Vögeln.

Vorläufige Mitteilung.

Von N. N. PISSKUNOFF, Assistent.

(Aus dem Histologischen Laboratorium der Universität Tomsk.)

Durch die Arbeiten von R. LEE, SCHKLAREWSKY, SIGNAL, MARAGY, KASEM-BEK, DOGIEL u. a. ist festgestellt, daß in den Kammern von Vogelherzen, namentlich an ihrer Basis und längs den Furchen, sich sowohl Ganglien als auch einzelne Nervenzellen befinden. Aber über die Verteilung und über die Frage nach dem Vorkommen der Nervenganglien und -zellen in den unteren Abschnitten des Herzens sprechen sich die genannten Autoren nicht weiter aus. Nur in der Arbeit von KASEM-BEK sind Hinweise, in welcher Entfernung von der Basis er Nervenzellen gefunden habe, gemacht. Unter anderem gelang es ihm, auch Nervenzellen in einer Entfernung von 3—5 mm von der Herzspitze zu finden.

Ueber das Vorkommen von Ganglien und Nervenzellen an der Herzspitze selbst (bei Vögeln) ist in der Literatur, von einigen vereinzelt Beobachtungen A. E. v. SMIRNOFFS abgesehen, nichts vorhanden.

Auf Vorschlag des verstorbenen Prof. A. E. v. SMIRNOFF unterwarf ich daher Vogelherzen einer Untersuchung auf das Vorhandensein und die topographische Verteilung von Nervenganglien in den Kammern, über deren Resultate ich demnächst ausführlich zu berichten hoffe, mich heute auf einige vorläufige kurze Bemerkungen beschränkend.

Herz einer Elster (*Pica caudata*). Die Herzspitze ist in der Höhe des Durchmessers von 7 mm abgetragen und in vier gleiche Teile geteilt worden. Aus zwei von diesen Teilen wurde eine Schnittserie erhalten, die deutlich zeigt, daß die Herzspitze von Nervenfasern durchzogen wird, die Ganglien und Nervenzellen aufweisen. Im ganzen erhielt ich 51 Schnitte, von denen einige bis zu 20 Ganglienzellen in einer Ebene enthielten.

Aus der Hälfte der Spitze eines anderen Elsterherzens, die in ihrer Größe zwei Vierteln des ersten Präparates entsprach, erhielt ich 19 Schnitte, die ebenfalls Nervenganglien und -zellen (1—7 in einer Ebene) enthielten.

Bei der Untersuchung der Nachbargebiete der Herzspitze wurden gleichfalls Präparate erhalten, wo im Verlauf eines Nervenstämmchens 2—6 Ganglien sichtbar waren, die in einer Ebene bis zu 26 Zellen aufwiesen. Auch wurden gesonderte Ganglien und Nervenzellen gefunden.

Präparate von der Grenze des unteren und mittleren Drittels der Kammern rufen den Eindruck eines zusammenhängenden Nerven-geflechtes hervor, das buchstäblich von Ganglienzellen durchsetzt ist.

Analoge Resultate erhielt ich bei der Untersuchung von Herzen der Dohle (*Corvus monedula*), des Habichts (*Astur palumbarius*) und anderer Vögel.

Meine Untersuchungen liefern somit den Nachweis, daß nicht nur die der Kammerbasis zunächst gelegenen Teile, sondern die ganze Oberfläche der Kammern, die Spitze nicht ausgenommen, eine Unmenge von Nervenzellen und Nervenganglien enthält.

Nachdruck verboten.

Sui Mitocondri della cellula uovo.

Pel Dr. ALDO PERRONCITO, Pavia.

È apparso nell' „Anatomischer Anzeiger“¹⁾ una nota del Prof. Russo, la quale non contiene alcun fatto nuovo e si riduce ad un'acre polemica al mio indirizzo.

Io sono reo di aver scritto nel mio recente lavoro sui Mitocondri²⁾ il seguente periodo: „Vi è infine chi sostiene che i Mitocondri non siano che paraplasma e che la loro quantità si può sperimentalmente modificare, sottomettendo a speciali trattamenti l'animale a cui appartengono le cellule prese in esame. Così, modificando la nutrizione, il Russo sostiene che si può far variare la quantità di Mitocondri nelle cellule sessuali. Per conto mio non credo che le formazioni descritte dal Russo siano realmente Mitocondri e penso che a buona ragione il LEVI ha contestato le sue conclusioni.“ Russo mi contesta:

1° Che i lavori successivi gli hanno dato ragione.

2° Che i suoi granuli sono identici ai Mitocondri di BENDA e che si colorano elettivamente col Kristallviolett.

1) A. Russo, Ancora sui Mitocondri dell'oozite di Coniglio, sul loro aumento e sulla loro funzione. *Anat. Anz.*, Bd. 37, 1910, No. 24, 16. Dez.

2) Contributo allo studio della biologia cellulare . . . ecc. *Memorie della R. Accad. dei Lincei*, Roma 1910.

3° Che altri autori hanno designato collo stesso nome, formazioni identiche.

4° Che egli non ha mai ritenuto essere i Mitocondri paraplasma, anzi ha sostenuto essere „elementi primitivi ed integrali del protoplasma cellulare“.

5° Che io ho affermato che i suoi Mitocondri sono formazioni paraplasmatiche ed esige che io porti degli argomenti a documentare questa affermazione.

Alle sue contestazioni risponderò categoricamente:

1° Per la prima questione io sarei lieto che il Prof. Russo mi volesse indicare quali sono i lavori pubblicati dopo il suo, all'infuori della sua scuola, che abbiano dato ragione alle risultanze delle sue ricerche. Io non ne conosco.

2° Che i granuli descritti da Russo siano, per la loro conformazione morfologica, somiglianti ai Mitocondri di BENDA, come pure ad una quantità di granuli plasmatici delle più diverse nature, ai precipitati di sostanze coloranti ed a tante altre cose è naturale; che si colorino col Kristallviolett io sono convinto; ma questo non vuol dire nulla; per chiunque abbia fondata conoscenza della tecnica microscopica, è nozione acquisita che non vi sono metodi specifici nella precisa significazione della parola. Così è del metodo di BENDA; esso è un ottimo metodo e si presta assai bene a colorare i Mitocondri; ma questo non vuol dire che tutti i granuli colorati col Kristallviolett siano Mitocondri. La natura mitocondriale di determinate granulazioni non è punto stabilita nè dalla forma dei granuli, nè dal colorarsi o meno col Kristallviolett, ma da leggi determinate, in parte note, che ne regolano il comportamento. Ora siccome quelle illustrate dal Russo, come risulta dalle sue descrizioni, si comportano in modo che è assolutamente all'infuori di queste stesse leggi, così tutti i fatti noti fino ad oggi parlano contro la loro natura mitocondriale e neppure nel suo nuovo articolo il Russo ha portato un solo fatto che possa essere accolto come argomento in favore della sua tesi. Fino ad oggi quindi resta inalterato quanto ho scritto: io non credo che i granuli descritti da Russo sieno Mitocondri.

D'altronde anche la somiglianza col clichés (non troppo riuscito del resto) di BENDA, citato dal Russo, è molto discutibile!

3° Ma il RUSSO ci dice che altri autori hanno designato, collo stesso nome, formazioni identiche. Indubbiamente infatti per Mitocondri si è descritto dai più diversi autori ogni sorta di granulazioni, che non hanno niente a che fare coi Mitocondri e che somigliano ancor meno ai veri Mitocondri. Se io ho citato in special modo il suo lavoro, ciò è avvenuto per il suo oggi assolutamente isolato modo

di vedere circa la natura, diremo così, semiparaplasmatica, dei Mitochondri.

4° E vediamo bene di uscire da queste questione puramente verbale e di stabilire qual'è, secondo il Prof. Russo, la funzione dei Mitochondri, il che non è facile, date le contraddizioni in termini, che si trovano anche nel suo ultimo articolo. In sostanza Russo ammette che i Mitochondri si trovino sempre negli ovuli giovani e che più tardi si trasformino in globuli vitellini, che sono, anche secondo lui, del deutoplasma — e spiega il suo concetto con le seguenti frasi caratteristiche:

„Ciò a mio giudizio, dimostra ancora una volta che i granuli Mitochondriali sono costituenti essenziali del corpo cellulare, i quali possono essere differentemente utilizzati anche dalle cellule che compongono lo stesso tessuto“, e ancora: „il lettore capirà che i Mitochondri, non essendo materiali di nutrizioni **direttamente** utilizzabili, possono rimanere inalterati nelle cellule nei primi stadi della loro differenziazione¹⁾.

Ma il più strano è che il Russo arriva persino a porre questa questione: „Resterebbe così a decidersi se i granuli mitocondriali, che si osservano più abbondanti nell'ooplasma, in seguito al trattamento delle coniglie con la lecitina, penetrino già formati attraverso la zona (?!) ovvero se non penetri una sostanza che potrebbe chiamarsi mitocondriogena, la quale rende più evidenti, con i mezzi di tinzione impiegati, delle granulazioni protoplasmatiche che allo stato normale non si colorano“.

Abbiamo qui dunque l'incomprensibile fenomeno di parti integranti del protoplasma che entrano già formate dall'esterno!? Mi pare che l'emettere questa ipotesi, se non affermazione recisa, sia molto grave! E quanto all'altra ipotesi del Russo, se fosse vera, si tratterebbe di un aumento di colorabilità, ed allora quale valore hanno tutte le osservazioni del Russo sullo sviluppo dell'apparato mitocondriale, di fronte alla possibilità di tali oscillazioni di colorabilità nelle stesse formazioni? E perchè chiamare mitocondrio-

1) Se qualcuno avesse dei dubbi e gli si presentasse l'idea che questo fatto di „mantenersi inalterati nei primi stadii“, parlasse nel senso di una natura protoplasmatica, si potrebbe opportunamente ricordare una altra frase del Russo stesso che leggo in un recentissimo lavoro, sullo stesso argomento: „esse contengono abbondanti globuli deutoplasmatici di lecitina i quali si conservano fino negli ultimi stadii evolutivi.“

gena la sostanza che enterebbe nella cellula, se essa non farebbe che conferire caratteri di colorabilità ad elementi preesistenti?

Ma lasciando da parte tutte queste discussioni inutili, se la logica non è un'opinione, le ricerche del Russo vorrebbero dimostrare che i supposti Mitochondri siano uno stadio di sviluppo dei globuli vitellini ossia del deutoplasma e che essi si trasformano gradualmente nei globuli vitellini stessi. Egli dunque, ripeto, se la logica non è un'opinione, ha esposto ragionamenti e fatti da cui verrebbe la necessaria conclusione, che le granulazioni da lui descritte siano di natura deutoplasmatica; questa fu e rimane la mia interpretazione.

5° Quanto a me non devo portare nessun argomento in questo senso, non essendomi occupato delle formazioni da lui prese in considerazione e non avendo avanzata alcuna mia ipotesi. Per conto mio ho detto soltanto che non credo che quelli da lui descritti siano Mitochondri, dei quali soltanto io mi sono occupato, e che credo a buon diritto il LEVI abbia confutato le sue conclusioni. Oggi di fronte al suo attacco rispondo semplicemente: Se sono veri i fatti descritti da Russo e se le sue figure corrispondono ai preparati non credo possa trattarsi di Mitochondri.

Bücheranzeigen.

Die Struktur der Geschlechtsorgane der Haussäugetiere, mit anatomischen Bemerkungen. Von **Reinhold Schmaltz**. Mit 168 Textabbildungen. Berlin, Paul Parey, 1911. XII, 388 pp. Preis 14 M. (geb. 15 M.).

Diese Monographie über den Bau der Geschlechtsorgane der Haussäugetiere ist eine Sonderausgabe des vom Verf. bearbeiteten Abschnittes in dem Handbuch der Histologie der Haussäugetiere von ELLENBERGER. Die Beschreibung beruht durchweg auf eigenen Untersuchungen, abgesehen von den Spermien und Oocyten, sowie den Nerven und Lymphgefäßen. Die Samen- und Eileiter sind im Institut des Verfassers von FRIEDRICHS und KUHN, die anderen Kapitel vom Verf., unter Assistenz von SONNENBRODT und PILTZ, ausgeführt. Die Abbildungen sind, mit wenigen Ausnahmen, Originale. Die Photographieen sind im Institut aufgenommen. Leider ist ein großer Teil derselben zu stark exponiert worden, oder die Wiedergaben sind zu dunkel ausgefallen. Die Zeichnungen sind durchweg deutlich.

Die Untersuchungen beziehen sich auf sechs Haustierarten: Pferd, Rind, Schaf, Schwein, Hund, Katze. Bei jedem Organ sind die Grundzüge seines Baues vorangestellt, eine gesonderte Beschreibung bei jeder Tierart angeschlossen. Außer der Darstellung des mikroskopischen („histologischen“) Baues sind vielfach makroskopische („anatomische“)

Angaben eingefügt. Die sehr zahlreichen Literaturangaben sind den einzelnen Kapiteln angehängt, zum Teil in Unterabteilungen zerlegt.

Auch für „Anatomen“ in dem üblichen Sinne des Wortes haben die genauen Darstellungen des Verf., die sehr viel Neues bringen, hohen Wert. Die Ausstattung ist, abgesehen von dem oben erwähnten Mangel, eine sehr gute.

Anatomische Wandtafeln, gemalt von Kunstmaler FRANZ FROHSE, unter Mitwirkung von BROESIKE, herausgeg. von Benninghoven. 14 Tafeln. Verlag von A. Müller-Fröbelhaus, Dresden, Leipzig, Chicago. Preis, auf Leinwand aufgezogen, jede 10 M. Bisher erschienen Tafel I—IV (Skelett, Muskeln).

Das Erscheinen dieser Wandtafeln von 180—200 cm Höhe und 75 cm Breite, mit Darstellungen in natürlicher Größe kommt einem allgemein empfundenen Bedürfnis entgegen, nachdem die M. WEBERSchen Tafeln veraltet und, abgesehen von einigen gelegentlich antiquarisch auftauchenden Exemplaren, vergriffen waren. Neuerdings ist ja der Bedarf nach solchen Lehrmitteln für die Anatomie des Menschen sehr gestiegen, nachdem durch die Bemühungen der Lehrkreise, des Roten Kreuzes und anderer Veranstaltungen der Art, sowie durch behördliche Anordnungen der Unterricht in der menschlichen Anatomie in immer weitere Kreise gedrungen ist.

Das Bedürfnis nach wissenschaftlich richtigen und technisch einwandfreien großen Abbildungen lag also vor und war bisher nicht genügend gedeckt. Durch das Zusammenarbeiten eines Künstlers, der sich ausschließlich mit dem menschlichen Körper beschäftigt und schon eine stattliche Reihe wertvoller anatomischer Bildwerke geliefert hat — und eines Anatomen ist hier unter der Aegide von BENNINGHOVEN ein anatomischer Atlas zustande gekommen, der, nach den bisher erschienenen vier Tafeln zu urteilen, gleichzeitig ein Kunstwerk ersten Ranges darstellt.

Die beiden Skelettafeln (I, III) erinnern noch sehr an WEBER, während die beiden Muskeltafeln (II, IV) eine freiere Haltung des Körpers zeigen: der linke Arm ist nach oben, ähnlich wie in der Niobidengruppe, wie zur Abwehr eines von oben kommenden Angriffes erhoben, während der rechte Arm mit stark gebeugter Hand sich nach vorn bewegt — etwa als ob er eine Kugel werfen wolle. Diese Haltung der Arme, zusammen mit dem Vor- und Aufsetzen des rechten Beines auf einen Stein, gibt den beiden Muskeltafeln volles Leben — ähnlich wie man es bei den VESALSchen Bildern findet. — An den Skelettafeln sind auf der rechten Seite Bänder und Gelenke gezeichnet, an der linken nicht. Auch bei den Skelettafeln hätten die Gliedmaßen rechts und links, ähnlich wie bei den Muskeln, in noch verschiedenerer Haltung (Beugung) dargestellt werden können, als es der Fall ist (Pronation, Supination). — Wohl mit Rücksicht auf den Schulunterricht sind auf der Muskeltafel (II, von vorn) die Geschlechtsteile, damit auch der Cremaster, ganz entfernt; man blickt in den langen dunklen Tunnel des Leistenkanales. Die Inskriptionen des Rectus abdominis sind etwas

anders dargestellt, als sie in der Regel auftreten. Doch auf Einzelheiten sei hier nicht eingegangen.

Tafel V soll Herz und Blutgefäße, die Tafeln VI—VIII die Topographie der Brust- und Baueingeweide, IX die einzelnen Eingeweide, X Gehirn und Rückenmark, XI die schematische Darstellung des Blutkreislaufes, XII das Gehörorgan, XIII das Auge, XIV die Haut bringen.

Die Wiedergabe der künstlerischen Bilder durch farbige Lithographie ist eine ganz ausgezeichnete, der Preis ein sehr niedriger. — Die Tafeln sollten auf keiner Anatomie fehlen!

Ueber die Bestimmung des Größenverhältnisses des Herzens bei den Vögeln. Von **A. M. dal Piaz**. (Aus dem Hearst anatom. Laborat. d. Univers. v. Kalifornien.) Berkeley 1911. 30 pp.

Für Forscher, die sich mit der Feststellung des absoluten und relativen Herzgewichts, besonders bei Vögeln, beschäftigen, wichtig. Die Tabelle enthält 285 Einzelbestimmungen des relativen Herzgewichtes beim Nuttall-Sperling. Verf. warnt mit Recht vor zu kleinen Zahlenreihen für die Bestimmung von Durchschnittswerten.

Atlas und Grundriß der Rachitis. Von **Franz Wohlaue**r (Berlin). Mit 2 farbigen und 108 schwarzen Abbildungen auf 34 autotypischen und 12 photographischen Tafeln und mit 10 Textabbildungen. München, J. F. Lehmanns Verlag, 1911. (Lehmanns Mediz. Atlanten, Bd. X.) VII, 154 pp. Text. Preis geb. 20 M.

Bei der großen Häufigkeit der Rachitis und angesichts des kaum merklichen Ueberganges vom normalen zum pathologischen beim Skelett der Anatomieleichen dürfte dieser in erster Stelle für pathologische Anatomen und Praktiker bestimmte Atlas auch bei den Vertretern der normalen Anatomie Interesse erregen und zur strengeren Sonderung von rein normalem (mit Einschluß der individuellen Abweichungen oder „Varietäten“) und rachitischem Material Anlaß und Hülfe geben. In diesem Sinne sei der mit sehr zahlreichen und guten Abbildungen ausgestattete Atlas den Anatomen bestens empfohlen.

Besonderes Interesse dürften bei den Spezialforschern auf dem Gebiete der Spongiosa-Architektur die schönen Röntgenbilder und Schnitte erregen, welche diese Architektur unter pathologischen Verhältnissen innerhalb der durch Druck und Zug verbogenen und sonst deformierten Knochen zeigen. B.

Personalialia.

Professor G. CARL HUBER, Histology and Embryology, University of Michigan, will be at the Wistar Institute of Anatomy, Woodland Avenue and 36th Street, Philadelphia, Pennsylvania, as Professor of Embryology, from March to October, during 1911 and 1912.

Abgeschlossen am 17. Februar 1911.

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 zwei Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht, ev. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen, oder Ausgleich durch Tafeln, der Preis 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXXVIII. Band.

✻ 13. März 1911. ✻

No. 16 und 17.

INHALT. Aufsätze. E. Gaupp, Ueber den N. trochlearis der Urodelen und über die Austrittsstellen der Gehirnnerven aus dem Schädelraum im allgemeinen. Mit 6 Abbildungen. p. 401—444. — **Alfredo Bevacqua**, Sulla presenza di vere formazioni glandolari nel lobo posteriore dell'ipofisi cerebrale di un bambino. Con 4 figure. p. 445—454. — **Arthur Thieke**, Die Hippomanes des Pferdes. Mit 4 Tafeln und 15 Abbildungen im Text. p. 454—460. — **Guido Sala**, Meine Arbeit „Ueber den feinen Bau des Ganglion ciliare“ betreffend. p. 461.

Bücheranzeigen. J. SOBOTTA, p. 462.

Anatomische Gesellschaft, Vorträge und Demonstrationen für die 25. Versammlung in Leipzig (23.—26. April d. J.), p. 462—464. — **Quittungen**, p. 464. — **Neue Mitglieder**, p. 464.

Personalia, p. 464.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ueber den N. trochlearis der Urodelen und über die Austrittsstellen der Gehirnnerven aus dem Schädelraum im allgemeinen.

Von **E. GAUPP**, Freiburg i. B.

Mit 6 Abbildungen.

In einer kleinen technischen Mitteilung hat DRÜNER (1900) mehr beiläufig angegeben, daß der N. trochlearis bei *Salamandra maculosa* schräg das Parietale durchsetzt, um aus dem Schädelraum herauszugelangen; bei *Triton taeniatus* sei das gleiche, wenn auch nicht die Regel, so doch häufig der Fall. 1902 erwähnt dann COGHILL in seiner Bearbeitung der Gehirnnerven von *Amblystoma tigrinum*, daß der Trochlearis durch ein Foramen im Parietale austritt. Beide Autoren

haben die Tatsache nicht weiter behandelt, und bisher scheint sie überhaupt wenig bekannt und beachtet zu sein. Mir selbst war sie schon, bevor ich sie bei DRÜNER fand, aus eigenen Beobachtungen für *Triton taeniatus* gut bekannt, und da sie mir doch einiges Interesse zu bieten scheint, möchte ich hier mit wenigen Worten die Aufmerksamkeit auf sie lenken, zumal ich sie seitdem auch bei einigen anderen Urodelen bestätigen konnte. Zugleich mag sie Anlaß geben, die Wege, auf denen die Gehirnnerven aus dem Schädelraum herausgelangen, einmal im Zusammenhang zu betrachten.

DRÜNERS Angaben erstrecken sich in der Hauptsache auf *Salamandra maculosa*, daneben aber auch auf *Triton taeniatus* (erwachsene Tiere und Larven). Bei dieser letzteren Form findet er, daß der Trochlearis meist die ziemlich breite Naht zwischen Parietale und Orbitosphenoid durchsetze, „häufig mit mehreren Aesten nach vorheriger Teilung innerhalb der Schädelhöhle“. „Selten kommen kleine Kanäle im Parietale selbst zur Beobachtung, welche vom ganzen Nerven oder einem Teil desselben durchzogen werden.“ Ich kann bestätigen¹⁾, daß der Nerv in der Gegend dorsal von dem Foramen opticum entweder das Parietale durchbohrt (Fig. 1) oder durch die Naht zwischen Parietale und Orbitosphenoid hindurchtritt; über die Häufigkeit beider Vorkommnisse möchte ich bei der geringen Zahl der untersuchten Tiere kein Urteil abgeben. Eine vorherige Teilung des Nerven innerhalb der Schädelhöhle habe ich nicht beobachtet²⁾. Aus der Fig. 1 geht hervor, daß das Parietale sich mit seiner lateralen Randpartie ventralwärts umbiegt und so mit dieser eine Pars orbitalis bildet, die sich auf den dorsalen Rand des Orbitosphenoid stützt. Durch diese Pars orbitalis, oder zwischen ihr und dem Orbitosphenoid, verläßt der

1) Für *Triton taeniatus* war mir, wie bereits erwähnt, die Tatsache schon lange vor der Kenntnis der DRÜNERSCHEN Mitteilung bekannt, und die hier beigelegte, auf *Triton* bezügliche Abbildung wurde ebenfalls schon vor mehreren Jahren angefertigt. Doch liegt es mir natürlich ferne, irgendeinen Prioritätsanspruch erheben zu wollen; ich erwähne die Tatsache nur mit Rücksicht auf gewisse, nachher zu besprechende Behauptungen von FUCHS, die mich als einen über das Verhältnis von Nerven und Skeletteilen durchaus mangelhaft Unterrichteten darstellen.

2) COGHILL (1906), der die Nerven von *Triton taeniatus* untersuchte, erwähnt eine Teilung des Trochlearis vor dem Austritt aus dem Schädel als sehr selten und setzt hinzu, daß, wo sie besteht, sich die beiden Teile vereinigen, bevor sie in den *M. obliquus superior* eindringen. Ueber die Lage des Trochlearis-Foramen bei *Triton* sagt COGHILL nichts.

Trochlearis den Schädelraum. In einem Falle, der ein jung umgewandeltes Tier betraf, fand ich rechts Durchtritt des Nerven durch die Naht zwischen Parietale und Orbitosphenoid, während links der Nerv zwischen Frontale und Orbitosphenoid verlief. Das erklärt sich durch die Lagebeziehungen der beiden genannten Deckknochen (Frontale und Parietale) zueinander und zu dem Orbitosphenoid. Wie sich das Parietale im hinteren Teil der Orbitotemporalregion mit seiner lateralen Randpartie ventralwärts krümmt und auf den Dorsalrand des Orbitosphenoids stützt, so macht es das Frontale in dem größeren vorderen Teil der Region; außerdem aber schiebt es sich

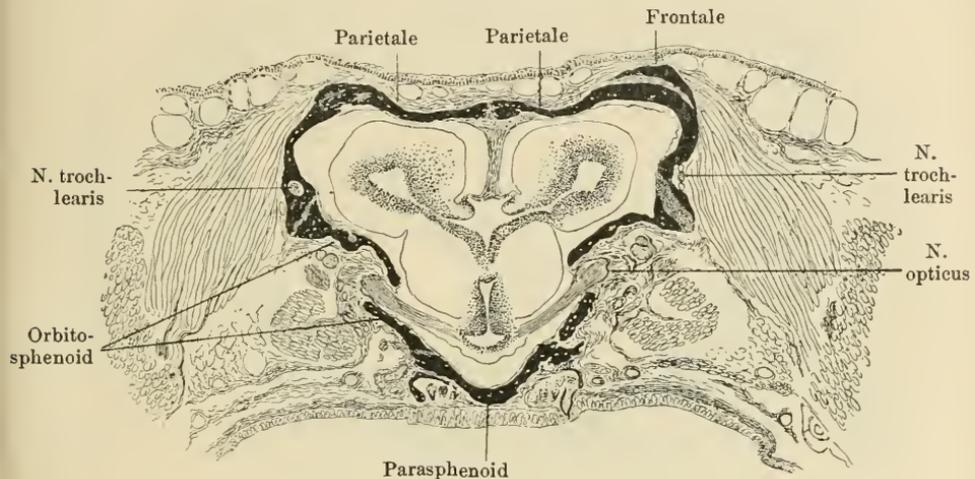


Fig. 1. Triton taeniatus, erwachsenes Tier. Der Schnitt zeigt auf der (vom Beschauer) linken Seite den Trochlearis innerhalb des Parietale, rechts bereits in der Orbita.

mit seinem hinteren Teil auch noch eine Strecke weit kaudalwärts auf die laterale und dorsale Fläche des Parietale herauf, überlagert dieses somit. In diesem Verhalten ist, da sich die Austrittsstelle des Trochlearis durch die Orbitosphenoid-Parietalnaht nahe dem vorderen Ende des Parietale findet, die Möglichkeit begründet für ein Verhalten, wie es oben beschrieben wurde (Durchtritt des Trochlearis durch die Orbitosphenoid-Frontalnaht). Zustande kommen könnte es dabei auf mehrere Weisen: 1) dadurch, daß der Nerv weiter vorn als gewöhnlich den Schädel verläßt; 2) dadurch, daß bei normaler allgemeiner Topographie des Trochlearisaustrittes das Parietale sich etwas weniger weit nach vorn erstreckt als gewöhnlich, und demnach das Frontale sich weiter kaudalwärts auf dem dorsalen Rand des Orbito-

sphenoids vorschiebt als gewöhnlich. Um was es sich in dem von mir beobachteten Falle handelt, läßt sich durch die einfache Durchmusterung der Serie nicht mit Sicherheit erkennen.

In einer Serie durch den Kopf eines erwachsenen *Spelerpes bilineatus*, die ich der Freundlichkeit von Herrn Prof. KINGSBURY verdanke, finde ich (Fig. 2) links ebenfalls Durchtritt des Trochlearis durch das Parietale in dem Gebiet oberhalb des Foramen opticum, während rechts für den Durchlaß des Nerven nur eine Incisur am Ventralrand des Parietale besteht, die gegen die Naht zwischen diesem

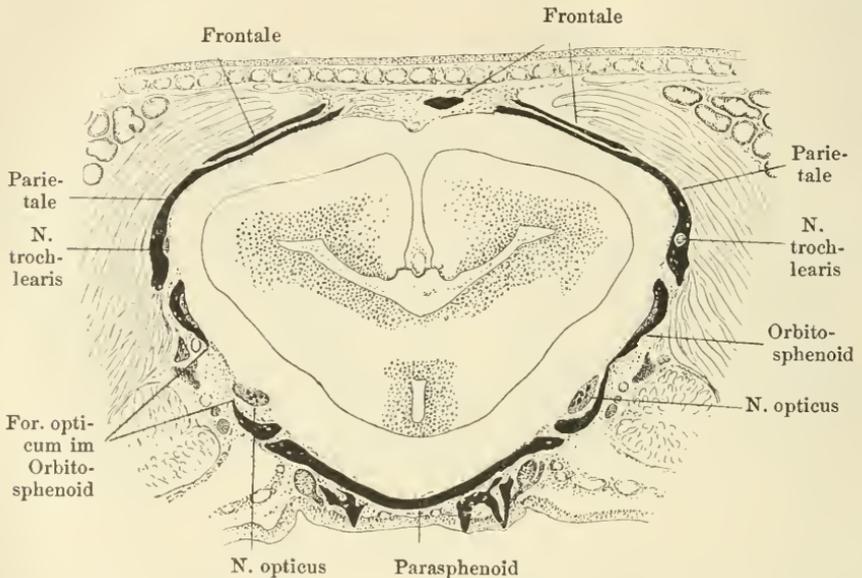


Fig. 2. *Spelerpes bilineatus*, erwachsenes Tier, 69 mm lang. Der Schnitt geht rechts (vom Beschauer) dicht hinter dem Foramen opticum durch das Orbitosphenoid, links durch das Foramen opticum selbst hindurch. Rechts ist das Foramen trochleare im Parietale bereits getroffen, links noch nicht.

und dem Orbitosphenoid offen ist und erst durch das Verschlußgewebe dieser Naht zu einem Foramen geschlossen wird. An mehreren *Spelerpes*-Larven verschiedener Länge war es mir nicht möglich, das Verhalten des Trochlearis festzustellen.

Bei *Desmognathus fuscus*, von welcher Form ich ebenfalls Herrn Prof. KINGSBURY mehrere Serien durch Köpfe verdanke, finde ich beim erwachsenen Tiere (Fig. 3) beiderseits den Trochlearis durch das Parietale hindurchtreten, und zwar in der Gegend dorsal vom Oculomotoriusloch, etwas kaudal von dem Foramen opticum. Bei Larven vermochte ich ihn bisher nicht zu verfolgen.

Dagegen gelang dies bei einem 38 mm langen Axolotl (*Siredon pisciformis*): und auch hier trat der Trochlearis beiderseits durch das Parietale hindurch. Dabei ergibt sich ein etwas auffallendes Bild dadurch, daß das Parietale (Fig. 4) auch in der Gegend des Trochlearisloches einen platten Knochen darstellt, an dem eine besondere, ventralwärts abgebogene Randpartie (*Pars orbitalis*) nicht unterscheidbar ist. Der Durchtritt des Nerven durch den Knochen erfolgt somit im wesentlichen in der Richtung von ventral nach dorsal (Fig. 4). Für die um-

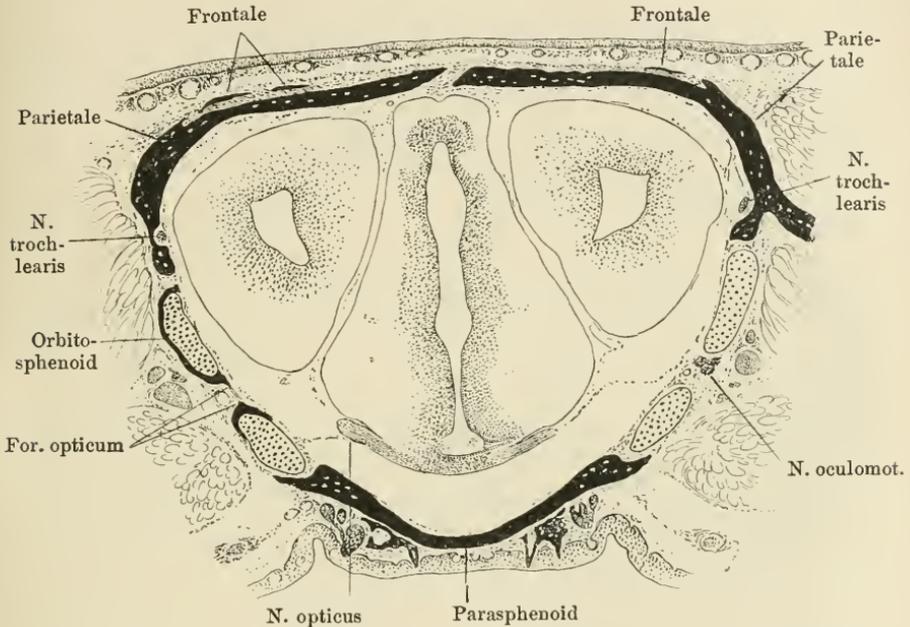


Fig. 3. *Desmognathus fuscus*, erwachsenes Tier, 76 mm lang. Der Schnitt geht rechts (vom Beschauer) durch das Foramen oculomotorium, das in dem knorpeligen Teil der Schädelseitenwand liegt, links etwas weiter vorn durch den hintersten Teil des Orbitosphenoid, gerade noch den hinteren Umfang des Foramen opticum treffend. Links ist das Foramen trochleare im Parietale getroffen, rechts noch nicht.

gewandelte Form, *Amblystoma tigrinum*, gibt COGHILL, wie eingangs erwähnt, ebenfalls den Verlauf des Trochlearis durch das Parietale an.

Zu den mitgeteilten Tatsachen selbst mögen noch einige allgemeine Bemerkungen angefügt sein.

Auf den ersten Blick wirkt es vielleicht etwas unerwartet, daß ein Knochen des Schädeldaches, das Parietale, die Austrittspforte eines Gehirnnerven aus dem Schädelraum bildet. Aber es findet das seine

Erklärung in der geringen Entwicklung des Primordialschädels bei den Urodelen, die zur Folge hat, daß die Deckknochen eine ganz besonders große Entfaltung und einen weitgehenden Anteil an der Herstellung auch der Schädelseitenwand erlangen. In dieser Hinsicht haben die Anuren ein primitiveres Verhalten bewahrt: bei ihnen ist die primordiale Schädelseitenwand vollständiger, und so tritt denn bei ihnen (*Rana*, *Bombinator*, *Pelobates*, *Alytes*) der Trochlearis durch ein

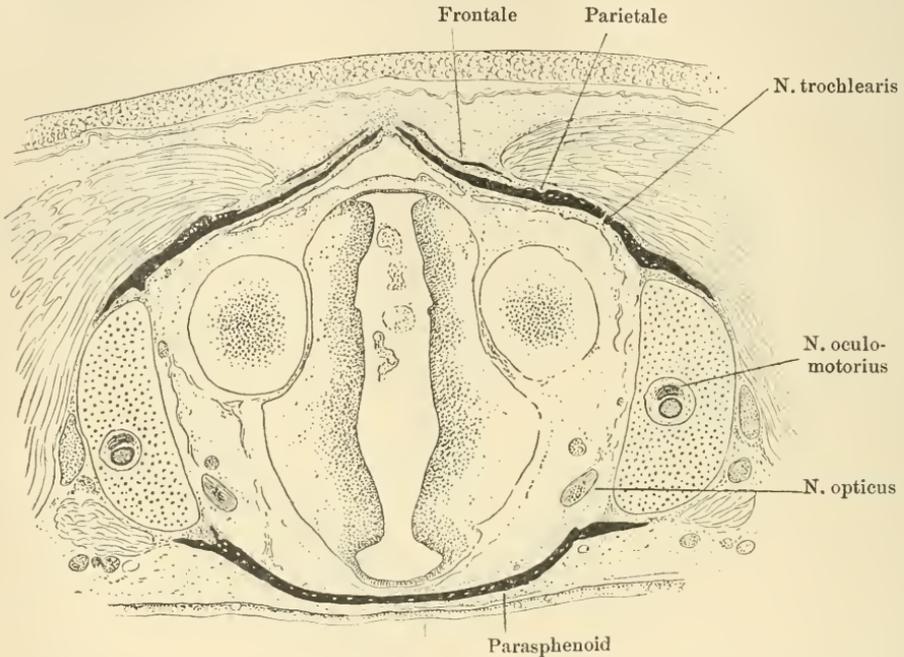


Fig. 4. *Siredon pisciformis*, 82 mm lang. Der Schnitt geht beiderseits durch das in der knorpeligen Schädelseitenwand gelegene Foramen oculomotorium, rechts durch das Foramen trochleare, links vor demselben durch das Parietale.

kleines selbständiges Foramen in dieser Schädelseitenwand, damit an das Verhalten bei Selachiern und Knorpelganoiden erinnernd. Nach OSAWA (1902) ist das gleiche übrigens noch bei *Cryptobranchus* der Fall. Wie weit die Reduktion des Primordialschädels bei den Urodelen und das Hervortreten der Deckknochen gehen kann, darüber geben die Darstellungen von WIEDERSHEIM Aufschluß. Es geht aus ihnen auch eine von allgemeinen Gesichtspunkten aus bemerkenswerte Tatsache hervor, nämlich die, daß gerade bei den von vielen noch kurzweg als „primitiv“ aufgefaßten Ichthyoden jene Verhältnisse ihren höchsten Grad erreichen. Bei *Necturus* (*Menobranchus*) wird „fast das ganze

Schädelrohr einzig und allein von Deckknochen gebildet“ — „und zwar unten vom Parasphenoid, oben und seitlich vom Parietale; weiter nach vorn tritt auch noch das Frontale in die Bildung des Daches ein und in der Nähe des Foramen olfactorium wird das Schädelcavum allseitig nur noch von den ganz absonderlich gestalteten Vorderenden der Stirnbeine umschlossen“ (WIEDERSHEIM, p. 507). Aehnlich liegen die Dinge bei *Amphiuma*. Als „primitiv“ wird man dieses Verhalten wohl nicht bezeichnen können.

Was den Trochlearis von *Amphiuma* anlangt, so gibt NORRIS (1908) nur an, daß er durch ein eigenes Foramen aus dem Schädel austritt, er sagt aber nichts über die Lage dieses Foramen. Nach den beigefügten Abbildungen (Taf. II, Fig. 5—7) zu schließen, dürfte auch hier der Nerv das Parietale durchsetzen, dem er schon innerhalb des Schädelraumes eng angeschmiegt ist. Auch bezüglich anderer Ichthyoden sind mir bestimmte Angaben über das Verhalten des Trochlearis nicht bekannt.

Der Trochlearis ist nicht der einzige Nerv, der durch dieses Hervortreten der Deckknochen bei den Urodelen in ein auf den ersten Blick etwas auffallendes Verhalten gerät. Schon WIEDERSHEIM hat 1877 auf einige analoge Tatsachen aufmerksam gemacht, vor allem auf das wechselnde Verhalten des Olfactorius. Wie das Parietale, so kann auch das Frontale bei den Urodelen einen großen Anteil an der Begrenzung des Cavum cerebrale cranii gewinnen, und bei *Necturus*, *Proteus* und *Amphiuma* läßt es, in verschiedener Weise, den Olfactorius aus dem Schädelraum heraustreten. Auch bei manchen Salamandriden beteiligt es sich an der Begrenzung des Olfactoriusloches. Erwähnenswert ist in diesem Zusammenhange auch, daß bei *Menopoma* und *Cryptobranchus* der Opticuskanal „teilweise in dem doppelblättrigen Os pterygoideum verläuft“ (WIEDERSHEIM). An einem sehr schönen, von Professor KINGSBURY hergestellten Modell des Schädels eines 49,5 mm langen *Necturus maculatus* (bisher nicht veröffentlicht) finde ich das Parietale medial von der primordialischen Seitenwand des Cavum cranii sehr tief herabreichend, so daß der Opticus und der Oculomotorius durch Einschnitte am unteren Rand des genannten Knochens hindurchtreten müssen, um zu ihren in der primordialischen Schädelseitenwand gelegenen Foramina zu gelangen.

Alle diese Vorkommnisse, denen sich andere anschließen, fallen unter denselben Gesichtspunkt: sie sind bedingt durch das Hervortreten der Deckknochen und das Zurücktreten des Primordialschädels bei den Urodelen. Hierin finden sie ihre nächste Erklärung.

Ueber den Weg, auf dem das Parietale bei den Urodelen dazu

kommt, die Austrittsstelle für den Trochlearis zu bilden, ist nicht viel zu sagen. Nach gut begründeter Auffassung entstand das Parietale zuerst als ein Deckknochen auf dem Dach des Primordialschädels, dem es sich in ganzer Breite auflagerte. Hier findet es sich ja auch jetzt noch bei Acipenser, und wer die geschichtliche Entwicklung unserer Kenntnis von dem Kopfskelett der Wirbeltiere und seinen Komponenten auch nur einigermaßen kennt, der weiß auch, welche Rolle gerade die Deckknochen der Ganoiden, besonders die der knorpeligen Schädeldecke bei Acipenser unmittelbar aufliegenden Integumentalossifikationen, zu denen auch das Parietale gehört, bei der Erörterung über die Herkunft der Deckknochen gespielt haben. Ich erinnere an die alten Arbeiten von WILLIAMSON sowie von LEYDIG, vor allem aber an die grundlegenden Darstellungen der Frage durch GEGENBAUR (1870) und O. HERTWIG (1874). Durch sie ist die schon erwähnte und bisher wohl allgemein als richtig angenommene Auffassung begründet worden, daß das Parietale ursprünglich als Integumentossifikation auf der Oberfläche des Kopfes, zugleich aber in engster Nachbarschaft der Knorpeldecke des Primordialcraniums, als ein Deckknochen auf derselben, entstand¹⁾. Der erste Zustand, in dem sich das Parietale zur Decke des Knorpelschädels befand, wäre also der der „Flächendeckung“ gewesen, wie ich es genannt habe, und wie wir ihn für die meisten Schädeldeckknochen als ursprünglich ansehen dürfen (GAUPP 1905, p. 616). Aus diesem ging dann durch Reduktion des knorpeligen Schädeldaches der der „Randverbindung“ hervor, d. h. das Parietale blieb nur an seinem lateralen Rande in Verbindung mit dem dorsalen Rande der primordialen Schädelseitenwand. Für die Urodelen ist dann anzunehmen, daß mit der weiteren Höhenreduktion dieser letzteren sich die laterale Randpartie des Parietale immer mehr ventralwärts herabsenkte, so die „Pars orbitalis“ des Parietale bildend, und daß sie schließlich auch den Trochlearis umwuchs.

Für das Frontale ist ein ähnlicher Entwicklungsgang anzunehmen.

Dieses Verhalten ist somit ganz anders zu beurteilen, als etwa

1) Siehe hierüber meinen Aufsatz über: „Alte Probleme und neuere Arbeiten über den Wirbeltierschädel“ in den Ergebnissen der Anatomie und Entwicklungsgeschichte, Bd. 10, 1900/1901; sowie meine Darstellung in HERTWIGS Handbuch der Entwicklungslehre. Bekannt sind die Abbildungen, die HUXLEY sowie GEGENBAUR von dem Verhalten der Schädeldeckknochen von Acipenser, in ihrem Verhältnis zu dem darunter befindlichen Knorpelschädel, gegeben haben; eine neue, sehr klare Darstellung davon findet sich in BÜTCHLIS Vorlesungen über vergleichende Anatomie.

das bei den Schlangen, bei denen ich ja auch (1902) den Austritt gewisser Hirnnerven, darunter des Trochlearis, durch eine vom Parietale und Frontale gebildete große Oeffnung (Foramen orbitale magnum) beschrieben habe. Denn der Raum, aus dem bei den Schlangen die fraglichen Hirnnerven (Nn. opticus, oculomotorius, trochlearis, abducens, ophthalmicus [V, 1]) durch das Foramen orbitale magnum heraustreten, ist gar nicht der primordiale Schädelraum, sondern ein Raumgebiet, das sekundär zu diesem hinzugezogen worden ist und durch das Parietale und Frontale seinen seitlichen Abschluß erhält. Bei den Urodelen aber vertreten das Parietale und das Frontale geradezu die primordiale Schädelseitenwand; sie schließen tatsächlich das primordiale Schädelcavum nach außen ab, und ein weiteres Raumgebiet wird durch sie dem letzteren nicht hinzugefügt.

So bietet das Verhalten des Trochlearis bei den Urodelen und sein Vergleich mit dem scheinbar ähnlichen, tatsächlich aber ganz anderen Verhalten bei den Schlangen berechtigenden Anlaß, einen Blick auf die verschiedenen Wege zu werfen, auf denen überhaupt Gehirnnerven aus dem Schädelraum herausgelangen können.

Die Oeffnungen, durch welche Gehirnnerven aus dem Schädel heraustreten, sind verschieden zu beurteilen. Soweit die Dinge bisher bekannt und übersehbar sind, müssen vor allem zwei Kategorien derselben auseinandergehalten werden, die als Nervenöffnungen erster und zweiter Ordnung unterschieden werden können.

Diese Unterscheidung geht aus von der Tatsache, daß das Cavum cranii in der Wirbeltierreihe keine konstante Größe darstellt, sondern in seiner Ausdehnung variabel ist. Für die Betrachtung der Zustände bei den gnathostomen Wirbeltieren kann man dabei von den Verhältnissen der Selachier ausgehen, deren Schädel zeitlebens auf dem Zustand des Chondrocraniums stehen bleibt und für die vergleichende Betrachtung des Primordialcraniums der übrigen Formen eine sehr brauchbare Grundlage abgibt. Die knorpeligen Schädelwände, wie sie bei Selachiern bestehen, können als „ursprüngliche“ bezeichnet werden; in der Ontogenese der übrigen Formen kommen sie mehr oder minder deutlich und vollständig wieder zur Anlage. Durch sie wird somit die ursprüngliche Ausdehnung des Cavum cerebrale cranii bestimmt, und die in ihnen gelegenen Nervenaustrittsstellen sind die Austrittsstellen erster Ordnung. Nun können aber jene ursprünglichen Wände reduziert werden und schließlich gar nicht mehr zur Anlage kommen, und an ihrer Stelle kann eine weiter außen liegende „vorgeschobene“ Begrenzungswand des Cavum cranii sich bilden. Das so

begrenzte „Cavum cranii“ entspricht dann nicht mehr bloß dem ursprünglichen Schädelraum, sondern diesem plus einem hinzugekommenen Nebenraum (dem Raum zwischen der primären und der sekundären Wand). Nervenöffnungen, die in dieser „vorgeschobenen“ Wand sich finden, wären als Austrittsstellen zweiter Ordnung zu bezeichnen.

1. Nervenaustrittsstellen erster Ordnung.

Der gegebenen Definition zufolge fallen unter den Begriff der Nervenaustrittsstellen erster Ordnung zunächst die Nervenforamina in den ursprünglichen Schädelwänden des Primordialcraniums. Durch Verknöcherung der letzteren können sie knöchern umrandet werden.

In ihrer Topographie und ihren Beziehungen zu anderen Öffnungen sind diese Foramina nicht konstant; Verschiebungen und Verschmelzungen mit den Austrittsstellen anderer Nerven kommen vielfach zur Beobachtung. Hierüber habe ich schon wiederholt gehandelt (1900, p. 502 ff.; 1905 b, p. 582 und im speziellen Teile; 1908, p. 675). Ein Nerv kann die Richtung, in der er aus dem Cavum cranii austritt, und die Stelle, an der dies geschieht, verändern, und zwar kann, wie leicht einzusehen, der Anstoß hierzu innerhalb und außerhalb des Cavum cranii gelegen sein: innerhalb des Schädels, wenn die Abgangsstelle des Nerven vom Gehirn, d. h. der den Nerven abgebende Gehirnteil, eine Verlagerung erfährt, — außerhalb des Schädels, wenn das Endgebiet des Nerven eine Verschiebung erleidet, oder der Nerv durch irgendwelche außerhalb des Schädels gelegene Teile in seinem Verlaufe beeinflußt wird.

Welche von diesen Möglichkeiten vorliegt, wird natürlich in jedem Einzelfalle besonders zu untersuchen sein, und zwar dürfte dabei, wie ich schon früher einmal (1900, p. 505) aussprach, um so leichter Aussicht sein, zu einem bestimmten Resultate zu kommen, je enger die Frage begrenzt wird, und je näher verwandt im allgemeinen die Formen sind, bei denen sich die zu erklärenden Verschiedenheiten finden.

Zum Verständnis der erwähnten Vorgänge kommen folgende Erwägungen in Betracht.

Die Stelle, an der ein Nerv die Schädelwand durchbohren soll, wird während der Embryonalentwicklung festgelegt, zu einer Zeit, wo das skelettbildende Gewebe noch nicht zu Knorpel erstarrt ist. Bekanntlich erfolgt die Verknorpelung des Primordialcraniums relativ spät, erst dann, wenn die Organe des Kopfes schon eine verhältnismäßig hohe Stufe der Entwicklung erreicht haben. Auf den früheren Stadien, vor der Verknorpelung, setzt das weiche embryonale Binde-

gewebe weder dem Auswachsen noch einer etwaigen späteren Verschiebung des Nerven einen Widerstand entgegen, und so ist denn auch die Möglichkeit gegeben, daß im Laufe der Phylogenese (d. h. im Laufe einer großen Anzahl von Einzelontogenesen) die Austrittsstelle eines Nerven ihren Platz ändert, wandert. Von Ontogenese zu Ontogenese wird diese Verschiebung wohl immer nur gering sein, und so ist die Erwartung berechtigt, daß es gelingen könne, die einzelnen Phasen des Wanderungsprozesses bei den ausgebildeten Formen fixiert zu finden und die ausgebildeten Zustände zu einer Reihe zu ordnen, die jenen Vorgang *ad oculos* demonstriert. Die einzelne Ontogenese selbst könnte davon natürlich auch noch etwas erkennen lassen, braucht es aber nicht; — wie ja auch von dem Prozeß der Vorwärtswanderung des Beckens beim Menschen nur die letzte Etappe in der menschlichen Ontogenese beobachtet werden kann.

Eine entsprechende Aneinanderreihung der Endstadien der einzelnen Ontogenesen würde uns also einen phylogenetischen Wanderungsprozeß des Nerven und seines Foramen innerhalb des Skelettes vor Augen führen, gewissermaßen ein „Durchschneiden“ des Nerven durch den Skeletteil erkennen lassen¹⁾. Mit Rücksicht auf die Frage nach der Bedeutung der Nervenaustrittsstellen für die Bestimmung homologer Skeletteile kann man dies „Durchschneiden“ des Nerven durch einen Skeletteil bildlich vergleichen dem Durchschneiden eines Stabes durch das Wasser: wie sich hinter dem Stab das Wasser wieder schließt, so behält auch der Skeletteil keine Spuren davon, daß er von dem Nerven durchschnitten wurde. Daß er dabei auch seine Homologie nicht verändert, daß also in diesem Falle aus dem Verlaufe des Nerven kein Schluß auf die Natur und Homologie des Skeletteiles gezogen werden kann, ist klar, und ist von mir früher gelegentlich eines konkreten Falles schon mit voller Schärfe und Deutlichkeit ausgesprochen worden (1908, p. 675).

Bei diesen Wanderungsprozessen der Nerven — und dasselbe gilt für Gefäße — können natürlich auch Foramina, die früher weiter aus-

1) Dasselbe gilt für die Verschiebungen von Gefäßen oder sonstigen Teilen. So habe ich die verschiedene Lage des Foramen caroticum bei *Echidna* einerseits und den placentalen Säugern andererseits als Folge eines „Durchschneidens“ des Gefäßes durch den Schädelboden zu erklären gesucht und glaube an dieser Auffassung doch noch festhalten zu sollen (1908, p. 699, sowie in der Diskussion zu dem Vortrag von Vorr 1909), und ebenso zeigte ich für den Tränennasengang der Säuger, daß dieser „ganz ebenso wie Nerven und Gefäße auch durch den Knorpel hindurchwandern kann, diesen gewissermaßen zerschneidend“ (1908, p. 722).

einander lagen, aufeinander zuwandern und selbst miteinander verschmelzen. Die Möglichkeiten, die theoretisch dabei in Frage kommen, habe ich schon vor zehn Jahren kurz erörtert (1900, p. 502, Anm.): es können beide Foramina aufeinander zuwandern, so daß das neue gemeinsame etwa in der Mitte zwischen den Orten der beiden ursprünglichen Foramina liegt, oder es kann das eine an Ort und Stelle bleiben und das andere ihm zuwandern, um schließlich mit ihm zu verschmelzen. Die Entscheidung, in welcher Weise die Vereinigung zweier früher getrennter Oeffnungen erfolgt zu denken ist, hat praktisch eine Bedeutung bei der Benennung des neuen gemeinsamen Foramen. In dem zuletzt erwähnten Falle, der wohl als der gewöhnliche gelten muß, wird, wie ich schon früher sagte, das neu entstehende Foramen doch wohl am richtigsten mit dem Namen des an Ort und Stelle liegen gebliebenen bezeichnet, und gesagt, daß diesem sich das andere angeschlossen habe. (Beispiel: Anschluß des Hypoglossusaustrittes an das Foramen jugulare bei Echidna.)

Eine Verschmelzung zweier Nervenaustrittsstellen kann aber auch einfach dadurch zustande kommen, daß der trennende Wandabschnitt schwindet, mag derselbe größere oder geringere Ausdehnung besitzen. In diesem Falle würde eine große gemeinsame Oeffnung entstehen, größer, als sie eigentlich für den Durchtritt der beiden Nerven nötig wäre. Die große Fenestra metoptica, durch die bei den Sauriern der N. oculomotorius und der N. trochlearis austreten, muß so als durch Reduktion ausgedehnter Teile der Schädelseitenwand entstanden gedacht werden. Es mag in diesem Zusammenhang auch an den schon von SAGEMEHL (1884) ausgesprochenen Satz erinnert werden, daß Fenestrationen des Primordialcraniums mit Vorliebe von Nervenlöchern ausgehen. So konnte SAGEMEHL zeigen, daß der Schwund der medialen Ohrkapselwand bei Teleostiern von den Acusticuslöchern seinen Ausgang nimmt.

Für die zuletzt genannten Erscheinungen kann der Grund natürlich nicht in den Nerven gesucht werden, vielmehr stehen sie in Zusammenhang mit anderen Verhältnissen, die umgestaltend auf den Schädel wirken und die in jedem Einzelfalle genauer zu analysieren wären (Entwertung des Knorpelschädels durch das Hervortreten der Knochen, Raumbeugung durch andere Organe, z. B. das Gehirn u. a.).

Im übrigen gilt auch hier, was oben von den „Wanderungsprozessen“ der Nervenforamina gesagt wurde: wenn hier von einem Schwunde gewisser Partien des Knorpelschädels, wodurch früher getrennte Oeffnungen zur Vereinigung gelangen, oder von ausgedehnteren Fenestrationen gesprochen wird, so bezieht sich das auf die Phylo-

genese, und drückt aus, daß man von einem Zustande vollständigerer Ausbildung des Primordialschädels ausgeht, von dem aus in der Stammesgeschichte eine mehr oder minder weit gehende Unterdrückung der Knorpelbildung stattgefunden habe. Es kann aber nicht verlangt werden, daß die einzelne Ontogenese diesen ganzen Vorgang, unmittelbar ablesbar, uns vor Augen führt, daß also etwa zuerst ein ganz vollständiges Primordialcranium entsteht, und an diesem dann im weiteren Verlaufe der Embryonalentwicklung wieder die Resorptionsprozesse einsetzen. Gelegentlich kann etwas Derartiges stattfinden, wie denn z. B. HOWES and SWINNERTON beschreiben, daß bei Sphenodon die eine große Lücke der Schädelseitenwand erst embryonal durch Verschmelzung von vier anfangs getrennten Foramina, durch Schwund der trennenden, bereits verkuorpelt gewesenen Spangen entsteht. So liegen die Dinge aber nicht immer; in anderen Fällen wird vielmehr die Bildung jener trennenden Spangen von vornherein unterdrückt und somit gleich ein Zustand geschaffen, der erst durch den Vergleich mit anderen als Endglied einer Reihe erkannt werden kann, einer stammesgeschichtlichen Reihe, in der eben eine allmähliche Reduktion des Primordialcraniums erfolgte. Diese Dinge wurden von mir schon früher einmal ausführlicher auseinandergesetzt (1901, p. 876 u. f.)¹⁾.

Wanderungen und Verschmelzungen sind die hauptsächlichsten Veränderungen, die die Nervenaustrittsstellen erster Ordnung durchmachen, diejenigen, die sich am häufigsten wiederholen. Ihnen gegenüber treten andere, die nur für bestimmte Nerven in Frage kommen, zurück.

Mit einer besonderen Erscheinung muß am hinteren Ende des Schädels, an den spinooccipitalen Nerven, gerechnet werden; sie ist vom theoretischen Gesichtspunkte aus, ganz besonders wichtig. Bekannt ist ja die Rolle, die die spinooccipitalen Nerven in der Frage nach der Zusammensetzung der Occipitalregion gespielt haben. Daß ihnen in dieser Frage eine hohe Bedeutung auch tatsächlich zukommt,

1) Auch bei Sphenodon entstehen einige der großen Fenster der Schädelseitenwand von vornherein als solche, und die trennenden dünnen Knorpelspannen ebenfalls von vornherein in dieser Form. Wenn aber HOWES and SWINNERTON diese Tatsache als „one of the most certain and fascinating of our results“ bezeichnen, und daraufhin meinen, daß das Primordialcranium von Sphenodon „is not a fenestrated cranium of the cartilaginous fish type“, so scheint mir daraus nur hervorzugehen, daß die beiden Forscher mit falschen Voraussetzungen und irrthümlichen Vorstellungen über das Verhältnis von Ontogenese und Phylogenese an die Untersuchung herangegangen sind.

ist wohl sicher; ebenso aber, daß diese nicht überschätzt werden darf. So wird bei *Salmo* und *Gasterosteus* ein spinalartiger Nerv in den knorpeligen Occipitalpfeiler nicht eingeschlossen, und erst bei der Verknöcherung erfolgt die Aufnahme des ersten derartigen Nerven in das Pleurooccipitale. Daraus geht hervor, daß die Knocheuspange, die im erwachsenen Schädel den Austritt des betreffenden Nerven kaudal abschließt, nicht kurzweg einem Wirbelbogen zu homologisieren ist, wie das auf den ersten Blick nahe liegt und tatsächlich geschehen ist, wogegen aber auch GEGENBAUR schon Bedenken erhob. (Das Genauere siehe in meinem Artikel über das Kopfskelett in HERTWIGS Handbuch.)

Noch ein anderer Fall mag hier angeführt werden, wenn er auch nicht einen Gehirnnerven betrifft. Der erste Wirbel der Urodelen wird von einem Spinalnerven durchsetzt und wurde demzufolge früher vielfach für ein Verwachsungsprodukt aus zwei Wirbeln gehalten. Dagegen zeigte aber PETER (1895), daß dieser Nerv tatsächlich der I. Spinalnerv ist, der anfangs vor dem I. Wirbel liegt, und erst sekundär in diesen eingebettet wird, — woraus sich ergibt, daß der I. Wirbel auch bei den Urodelen nur einem Wirbel entspricht.

Ganz einzigartig ist die Umwandlung, die im Gebiet der Olfactorius-Austrittsstelle bei Schädeln mit sehr hohem Septum interorbitale (bei Vögeln, manchen Teleostiern) beobachtet wird: die Unterbrechung des Zusammenhanges zwischen dem Cavum cerebrale cranii und dem Cavum capsulae nasalis, die den Olfactorius zwingt, eine Strecke weit durch die Orbita zu verlaufen (s. u.). Auch hier liegt der Grund nicht im Nerven, sondern in der durch die starke Entwicklung der Augen bedingten Umformung des Schädels.

Bei der Beurteilung der einzelnen Fälle von Verschiedenheiten im Verhalten zwischen Nervenverlauf und Skeletteilen hat man somit wie auch sonst, und wie ganz besonders am Schädel, im Auge zu behalten, daß zwischen Skelett- und Weichteilen ein Wechselverhältnis besteht, daß einerseits die unmittelbar anliegenden und durchtretenden Weichteile formgestaltend auf das Skelett wirken, andererseits aber auch weiter abliegende Faktoren — Weichteile der weiteren Umgebung, statisch-mechanische Beanspruchung der Skeletteile — die letzteren beeinflussen, und daß die so bedingten Formbesonderheiten des Skelettes notwendigerweise wieder auf die Weichteile seiner unmittelbaren Nachbarschaft zurückwirken müssen. So ist — um das durch einige Beispiele rascher verständlich zu machen — die Konfiguration des Ethmoidalskelettes natürlich in hohem Maße abhängig von der Entfaltung des Nasensackes, d. h. des Geruchsorganes, andererseits unterliegt dieses Skelett aber auch den formgestaltenden Einflüssen

des Kieferapparates, der an ihm seine Hauptstütze findet, und die dadurch bedingten Veränderungen müssen wieder auf die Gestaltung des Nasensackes zurückwirken. Oder: die Ausbildung des Gehirnes bedingt Größe und Gestalt des Cavum cerebrale cranii und wirkt so auf das Skelett; auf dieses wirken aber auch andere Teile, so die Augen; ihre starke Vergrößerung und Tieflagerung läßt das hochgradig tropische Cranium entstehen, das wieder die Form des Gehirnes beeinflussen muß. So entsteht die kurze gedrungene Gestalt des Gehirnes bei den Vögeln oder der lang ausgezogene Tractus olfactorius der Reptilien. Diese Ueberlegungen sind, wie gesagt, auch bei der vergleichenden Betrachtung des Verhaltens der Nervenaustrittsstellen in Anwendung zu bringen. Zwischen dem Schädel und den Weichteilen des Kopfes bestehen enge Korrelationen, deren Erkenntnis dadurch erschwert wird, daß der Weichteile und der Anforderungen, die an das Skelett gestellt werden, so viele sind. Hier greifen viele Vorgänge ineinander, und damit verbietet sich jede schematische schablonenmäßige Behandlung der einzelnen Vorkommnisse.

Die Nervenaustrittsstellen erster Ordnung können endlich auch noch Veränderungen ganz anderer Art erleiden: sie können Beziehungen zu den Deckknochen des Schädels gewinnen. Hierfür bieten, wie oben geschildert, die Urodelen Beispiele mannigfacher Art. So wurde beim jungen Necturus eine Verdoppelung der Schädelseitenwand durch das Parietale gefunden, das medial von der primordialen Seitenwand tief herabsteigt und mit Einschnitten seines unteren Randes den Opticus und den Oculomotorius umfaßt; der Trochlearis verläßt den Schädelraum häufig auf der Grenze zwischen primordialer Schädelseitenwand und dem Parietale, ausnahmsweise auf der Grenze der primordialen Seitenwand und des Frontale, häufig aber auch durch das Parietale hindurch. Den Durchtritt durch das Frontale zeigt der Olfactorius mancher Urodelen. Die zuletzt genannten Vorkommnisse finden ihre Erklärung, wie gezeigt wurde, in der mehr oder minder weit gehenden Rückbildung der primordialen Schädelseitenwand in der Gegend der Nervenaustrittsstelle und dem Eintreten der Deckknochen für sie.

So viel über die allgemeinen Gesichtspunkte, die für das Verhalten der Nervenaustrittsstellen erster Ordnung in Betracht kommen.

Eine genaue Verfolgung der einzelnen Nervenaustrittsstellen dieser Art durch die Wirbeltierreihe hindurch ist hier nicht am Platze; nur zur Erläuterung des eben Gesagten mögen einige Tatsachen angeführt werden. Ich verweise dabei zur rascheren Orientierung auf Fig. 5, in der ich versucht habe, das topographische Verhältnis der Nervenaustrittsstellen erster Ordnung zum Primordialcranium ganz schema-

tisch darzustellen. Zugrunde gelegt ist ein Cranium von plattbasischem Typus.

I. N. olfactorius. Der Olfactorius ist mit seiner Durchtrittsstelle, dem primären Foramen olfactorium, das aus dem Cavum cerebrale cranii unmittelbar in den Raum der Nasenkapsel führt, noch am meisten an eine bestimmte Lage, nämlich an das vorderste Ende des Cavum cranii, gebunden; indessen kommen doch, je nach der Lage der

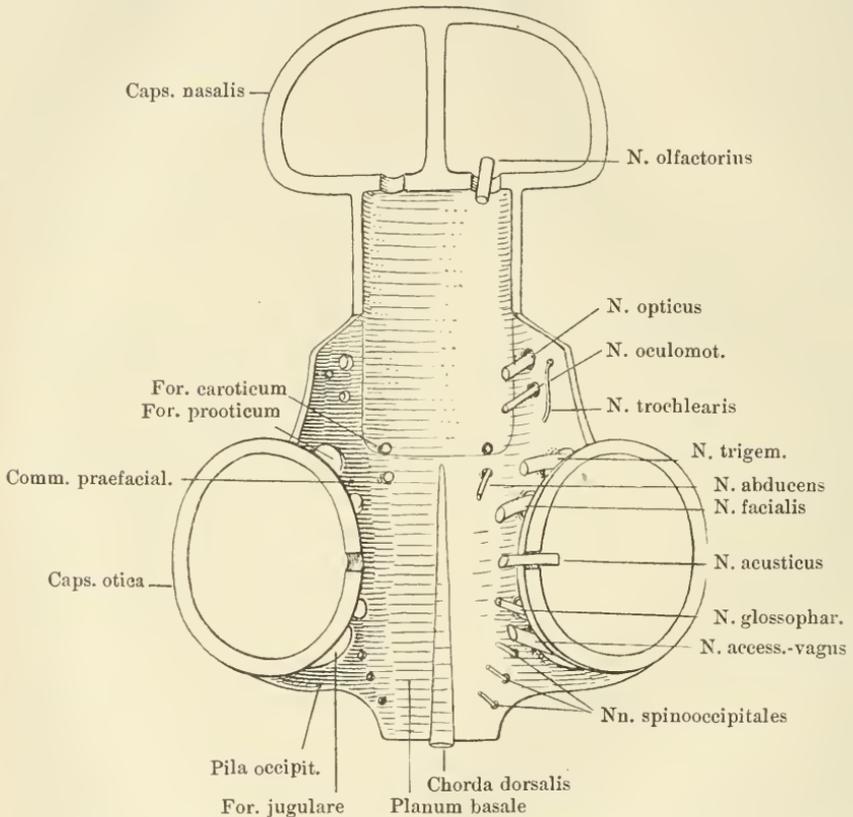


Fig. 5. Schematische Darstellung der topographischen Beziehungen der Nervenaustrittsstellen erster Ordnung an einem plattbasischen Primordialcranium. Von der orbitotemporalen Schädelseitenwand ist nur der hintere Teil angedeutet; er sowohl wie der Occipitalpfeiler ist als lateralwärts umgelegt dargestellt. Die Dreizahl der spinooccipitalen Nerven ist ganz willkürlich gewählt.

Nasensäcke, manche Verschiedenheiten vor: das Foramen kann mehr ventral-, rostral- oder lateralwärts leiten. Eine ganz einzigartige Umbildung erfährt die Olfactorius-Austrittsstelle bei manchen Wirbeltierschädeln, bei denen das Septum interorbitale sehr hoch, und das Prim-

ordialcranium in dieser Gegend reduziert ist. Hier (bei manchen Teleostiern, Vögeln) findet die Schädelhöhle schon in einiger Entfernung hinter der Ethmoidalregion ihr vorderes Ende, und der N. olfactorius gelangt aus ihr zunächst in die Orbita, und aus dieser erst in die Nasenkapsel. Ich habe (1905 b; p. 586, 670, 671, 806) in diesen Fällen die Oeffnung, die aus dem Cavum cerebrale cranii herausführt, als Foramen olfactorium evehens, die in die Nasenkapsel führende als For. olfactorium advehens unterschieden. (Speziellere Angaben finden sich in meiner Bearbeitung der Entwicklung des Kopfskelettes im HERTWIGSchen Handbuch.)

Des eigentümlichen Verhaltens, das der Olfactorius mancher Urodelen zeigt (Umschließung durch das Frontale) wurde oben schon gedacht.

Bei den Säugern ist die alte ursprüngliche Fenestra olfactoria in ihrer Lage noch bestimmbar, sie entspricht aber nicht der Fenestra cribrosa, und so ist auch die Lamina cribrosa nicht als durch ihre Zerlegung entstanden zu betrachten. Darauf wird bei den Nervenaustrittsstellen zweiter Ordnung zurückzukommen sein.

II. N. opticus. Der Opticus besitzt seine primäre Austrittsöffnung in der primordialen Seitenwand der Orbitotemporalregion. Hier ist ihre Lage aber doch nicht ganz konstant: so findet sie sich bei Amphibien meist im hinteren Teil der Region, bei Amnioten weiter vorn. Erwähnenswert ist noch der Mangel der Taenia metoptica, d. h. der Spange, die das Foramen opticum der Säuger gewöhnlich von der Fissura orbitalis superior trennt, bei den Marsupialiern. Infolgedessen fließt bei diesen das Foramen opticum mit der genannten Fissur zusammen, wie schon CUVIER angibt. (Siehe: GAUPP, 1902, p. 167, 212.)

III. N. oculomotorius. Der Oculomotorius verläßt den Schädelraum ursprünglich durch die primordiale Seitenwand der Orbitotemporalregion, und besitzt gewöhnlich, wofern diese Wand nur gut entwickelt ist, sein selbständiges Foramen in derselben. Es liegt hinter dem Foramen opticum, gewöhnlich in etwa gleicher Höhe wie dieses. Gemeinsamer Austritt mit anderen Nerven ist nicht gerade häufig, kommt aber vor. Bei Polypterus befindet sich die Austrittsöffnung des Oculomotorius so nahe bei der des Ophthalmicus profundus, „daß man sagen kann, beide Nerven treten durch eine Oeffnung aus“ (VAN WIJHE). Durch das gemeinsame Trigemulusloch (Foramen prooticum) tritt der Nerv bei Pipa (G. A. ARNOLD). Bei Lacerta dient die sehr große Fenestra metoptica (GAUPP, 1900) zum Durchtritt des Oculomotorius und Trochlearis; bei Sphenodon bestehen anfangs für beide Nerven getrennte Oeffnungen in der knorpeligen Schädel-

seitenwand, später aber fließen dieselben untereinander und mit zwei Gefäßlöchern zu einer großen Fenestra metoptica zusammen (HOWES and SWINNERTON). Hier handelt es sich also um eine Vereinigung von ursprünglich getrennten Oeffnungen durch Schwund der trennenden Wandpartien, und zwar spielt sich dieser Prozeß bei Sphenodon noch in der Ontogenese ab, während bei Lacerta die Ontogenese nichts mehr davon erkennen läßt, vielmehr gleich das Endresultat zur Anlage kommt.

Eine Besonderheit zeigt der Oculomotorius von Echidna: hier tritt er nämlich mit dem Opticus zusammen durch eine gemeinsame Oeffnung, die ich als Fissura pseudooptica bezeichnet habe, da sie zwar ihrer allgemeinen Topographie nach dem Foramen opticum der übrigen Säuger entspricht, doch aber, namentlich mit Rücksicht auf das andere Verhalten der sie kaudal abschließenden Skelettspange, diesem nicht völlig gleichwertig ist (GAUPP, 1908, p. 701). Doch gelangt er durch diese Oeffnung noch nicht in die Orbita, sondern noch einmal in die Schädelhöhle, — wie des genaueren bei den Nervenaustrittsstellen zweiter Ordnung zur Sprache kommen wird. Bei den übrigen Säugern ist die primordiale Schädelseitenwand in der Gegend des Oculomotorius-Austrittes zugrunde gegangen, und der Nerv tritt somit durch das große Seitenwandfenster (Fenestra sphenoparietalis) aus dem primären Schädelraum heraus. Seine Eintrittsstelle in die Dura entspricht am erwachsenen Schädel etwa der Lage des ursprünglichen Oculomotorius-Foramen.

IV. N. trochlearis. Auch der Trochlearis besitzt bei guter Ausbildung der Schädelseitenwand in der Orbitotemporalregion gewöhnlich sein eigenes Foramen in dieser; und zwar liegt dasselbe ziemlich hoch dorsal, oberhalb des Opticus- oder Oculomotorius-Loches, bald mehr über diesem, bald mehr über jenem. Sehr weit vorn liegt es bei Fischen. Unter den Amphibien besitzen die Anuren das selbständige Trochlearisloch in der knorpeligen Schädelseitenwand, ebenso Cryptobranchus (OSAWA); bei anderen Urodelen bilden sich mit der Reduktion der primordialen Schädelseitenwand die oben ausführlich behandelten Beziehungen des Trochlearisaustrittes zu Deckknochen, speziell zu dem Parietale, aus. Bei Pipa soll (nach G. A. ARNOLD) der Trochlearis dem zweiten Trigeminasaste so innig angeschlossen sein, daß er als Ast desselben erscheint — eine Angabe, die doch wohl noch der Bestätigung bedarf. Die Beziehungen des Trochlearis zum Oculomotorius und zu der Fenestra metoptica bei Lacerta und Sphenodon wurden beim Oculomotorius erwähnt.

Bei den Säugern gilt für den Trochlearis das gleiche wie für

den Oculomotorius: da die primordiale Schädelseitenwand in der Orbitotemporalgegend in größter Ausdehnung zugrunde gegangen ist, so läßt sich, durch die Eintrittsstelle des Nerven in die Dura, im erwachsenen Zustand nur noch ungefähr die Lage bestimmen, wo das Trochlearisloch ursprünglich lag.

V. N. trigeminus. Der Trigeminus verläßt den Raum des primordialen Craniums vor der Ohrkapsel, auf der Grenze der Otical- und der Orbitotemporalregion, durch die Oeffnung, die ich als Foramen prooticum bezeichnet habe (Fig. 5). Hier können alle drei Aeste vereinigt austreten; der hintere Teil des Ganglion wird oft von der vorderen Ohrkapselkuppel, die den vorderen Bogengang enthält, überwölbt. Von den Besonderheiten der primären Trigeminus-Austrittsöffnung mag nur erwähnt sein, daß statt eines geschlossenen Foramen prooticum eine nach vorn weit offene Incisura prootica vorhanden sein kann, die ihren vorderen Abschluß erst weit vorn erhält; ferner, daß nicht selten der erste Ast des Trigeminus den Schädelraum durch ein selbständiges Foramen (F. ophthalmicum) verläßt; endlich, daß mit dem Austritt des Trigeminus der des Abducens und des Facialis vereinigt sein kann (s. diese beiden Nerven).

Bei den Säugern mit ihrer stark reduzierten orbitotemporalen Schädelseitenwand gelangt der Nerv durch die große Seitenwandlücke (Fenestra sphenoparietalis), die auch als ein sehr stark erweitertes Foramen prooticum bezeichnet werden könnte, in das Cavum epiptericum, aus dem seine Aeste erst durch Foramina zweiter Ordnung (s. u.) herausgeleitet werden. Die Beziehungen des Ganglion semilunare zu der Ohrkapsel und der Basalplatte erscheinen hier dadurch sehr anders als bei den Nicht-Säugern, daß sich aus dem vorderen Teil der Basalplatte die Pars cochlearis der Ohrkapsel bildet, während der ältere Teil der Kapsel, die Pars utriculo-ampullaris, sich lateral-kaudalwärts zurückzieht.

VI. N. abducens. Der N. abducens kann meines Erachtens nicht mehr zur Orbitotemporalregion des Schädels gerechnet werden, sondern gehört bereits der Oticalregion an, d. h. dem Gebiet der Pars chordalis des Schädels. In der Basis derselben (d. h. in der Basalplatte oder dem an ihre Stelle tretenden Knochen) kann er sein eigenes Foramen oder einen kurzen Austrittskanal besitzen, medial von dem Austritt des Facialis oder dem Foramen prooticum (der Austrittsstelle des Trigeminus). Ein solcher eigener Abducenskanal besteht bei vielen Selachiern (Notidaniden, Scymnus, Spinaciden; GEGENBAUR), sowie auch bei Acipenser (STANNIUS). Bei den mit Augenmuskelkanal versehenen Fischen tritt der Nerv in diesen ein (für viele Teleostier von

STANNIUS beschrieben, für *Amia* von E. PH. ALLIS; entwickelungsgeschichtlich von mir bei *Salmo* verfolgt [1905 b, p. 666 u. ff.]). Schon bei den Selachiern kommt Anschluß des Nerven an den Trigeminus und gemeinsamer Austritt mit demselben durch das Foramen prooticum vor, wie E. PH. ALLIS von *Mustelus laevis* beschreibt und ich für die gleiche Form bestätigen kann. Bereits GEGENBAUR stellte fest, daß bei *Scymnus* und den Dornhaien der Abducenskanal dem Trigeminusloch sehr nahe gerückt ist; — es handelt sich also um eine Wanderung des Abducensaustrittes gegen den Trigeminus hin.

Auch unter den Amphibien bestehen im Verhalten des Abducens Verschiedenheiten, selbst bei nahe verwandten Formen. Das selbständige Abducens-Foramen findet sich noch, wie schon J. G. FISCHER angab, bei *Salamandra*, und zwar liegt es hier an typischer Stelle, d. h. im vorderen Teil der Basalplatte, medial von dem Facialisaustritt. Der Abducens tritt durch das Foramen hindurch direkt ventralwärts. Bei *Siredon* und *Triton* tritt er dagegen, wie ich schon früher (1893, p. 464) angab, mit dem Trigeminus zusammen durch das Foramen prooticum. Die Angabe von J. G. FISCHER, daß er auch bei *Triton* sein selbständiges Foramen besitze, trifft also wenigstens für *Triton taeniatus* nicht zu. Auch für die Anuren vermag ich eine Angabe von J. G. FISCHER nicht zu bestätigen: es soll nach demselben nämlich der Abducens bei *Bufo palmarum* (= *B. vulgaris*) sein eigenes Foramen haben, während ich auch bei *Bufo* wie bei den anderen untersuchten Anuren (*Rana fusca* und *esculenta*, *Alytes*, *Bombinator*, *Pelobates*) den Nerven mit dem Trigeminus durch das Foramen prooticum austreten sehe. Für *Rana*, *Hyla* und *Pipa* gibt auch FISCHER den Anschluß des Abducens an den Trigeminus an, der somit wohl bei allen Anuren besteht.

Bei den Sauropsiden durchsetzt der Abducens wieder den vordersten Teil der Basalplatte (d. i. des Basisphenoids), medial von dem Foramen prooticum, durch ein besonderes Foramen, resp. einen etwas längeren Kanal, der die Schädelbasis in der Richtung nach vorn hin durchsetzt. Bei Schildkröten rückt zuweilen (*Trionyx sinensis*, *Podocnemis*) der Kanal so nahe an den Vorder- oder Seitenrand des Dorsum sellae, daß nur noch ein Ausschnitt, nicht aber mehr ein geschlossener Kanal bestehen bleibt, oder er fehlt, wie bei *Cyclanorbis*, gänzlich (SIEBENROCK, 1897). In diesem Falle muß der Nerv frei neben dem Dorsum sellae nach vorn ziehen: er hat sich also dorsalwärts aus der Schädelbasis herausgedrängt.

Bei den Säugern endlich läuft der Nerv im allgemeinen frei über die Basalplatte hinweg und tritt erst im Bereich des großen

Seitenwandfensters (*Fenestra sphenoparietalis*) aus dem eigentlichen *Cavum cranii* heraus, doch fand E. FISCHER (1903) beim Embryo von *Semnopithecus* noch eine Andeutung des reptilischen Verhaltens, d. h. eines in der Basalplatte gelegenen geschlossenen Abducensloches, indem unterhalb des *Processus clinoides posterior* vom Seitenrande der Basalplatte (des *Dorsum sellae*) eine Knorpelbrücke lateralwärts über den Nerven hinweg zur *Pars cochlearis* der Ohrkapsel zog, allerdings ohne dieselbe ganz zu erreichen (der vollständige Abschluß des Loches wurde durch Bindegewebe hergestellt). Danach kann eine früher (1902, p. 203 Anm.) von mir aufgeworfene Frage wohl dahin beantwortet werden, daß bei den Vorfahren der Säuger ebenfalls ein Abducenskanal im vordersten Teile der Basalplatte bestand, daß der Nerv aber bei den Säugern sich dorsalwärts aus der Basalplatte herausgedrängt habe, wie es ja auch bei manchen Schildkröten vorkommt. Der Eintritt des Abducens in die Dura am *Clivus* entspricht auch noch beim Menschen der Lage des früheren Abducensloches.

VII. N. *facialis*. Der *Facialis* kann auf dreierlei verschiedenen Wegen aus dem primordialen Schädelraum herausgelangen: 1) durch ein selbständiges *Foramen faciale*, das gewöhnlich hinter dem *Foramen prooticum* in der Basalplatte, auf der Grenze derselben gegen die Ohrkapsel, liegt, sich manchmal zu einem längeren, unter die Ohrkapsel fortgesetzten Kanal gestaltet, und an dessen Stelle endlich zwei Oeffnungen, eine für den vorderen Ast (*R. palatinus*) und eine für den hinteren Ast (*R. hyomandibularis*) vorhanden sein können; 2) durch die Ohrkapsel; 3) durch das *Foramen prooticum*, zusammen mit dem *Trigeminus*.

Schon innerhalb der Selachier finden sich, wie GEGENBAUR gezeigt hat, hinsichtlich des *Facialis*austrittes Verschiedenheiten: bei einigen (*Notidaniden*, *Centrophorus*, *Acanthias*, *Scymnus*) besteht ein selbständiger *Facialis*kanal, bei anderen (*Mustelus*, *Galeus*, *Scyllium*, *Prionodon*, *Zygaena*) ist er mit der *Trigeminus*öffnung zusammengefloßen. Bei einigen Haien (*Centrophorus*, *Scymnus*, *Acanthias*) ist der *Facialis*kanal nach hinten gerichtet, und aus ihm führt eine selbständige Oeffnung den *R. palatinus* heraus (GEGENBAUR). Bei *Salmo* treten die beiden Aeste des *Facialis* selbständig aus dem *Cavum cranii* heraus (s. meine Darstellung in HERTWIGS Handbuch), und das gleiche gilt für viele andere *gnathostome* Fische.

Bei *Petromyzon* tritt der *Facialis* mit dem *Acusticus* in die Ohrkapsel und verläßt dieselbe wieder durch ein *Foramen*, das vorn an ihrem Boden gelegen ist (SCHNEIDER, WIEDERSHEIM, HATSCHEK; siehe Artikel „Kopfskelett“ in HERTWIGS Handbuch der Entwicke-

lungslehre). Wie das zu erklären ist, läßt sich einstweilen noch nicht sagen.

Auf Verschiedenheiten im Verhalten des Facialis bei Amphibien machte ich schon 1893 (p. 385 ff.) aufmerksam (s. auch die Darstellung in HERTWIGS Handbuch der Entwicklungslehre).

Bei manchen Urodelen (*Necturus*, *Amphiuma*, *Amblystoma*) tritt der Facialis durch einen besonderen kurzen Kanal des Primordialcraniums aus dem Cavum cranii heraus. Das Dach dieses „primären Facialiskanals“ wird von dem ventralen Umfang des vorderen Teiles der Ohrkapsel gebildet, der Boden von einer lateralen Verbreiterung der Basalplatte, die vordere Begrenzung durch die von mir als präfaciale Kommissur bezeichnete Knorpelbrücke, die die Basalplatte mit der vorderen Ohrkapselkuppel verbindet. Bei anderen Formen (*Triton*, *Salamandra*) kommt das Dach dieses Facialiskanals nicht zur Verknorpelung, und so zieht bei den Larven der Facialis durch den Raum der „Ohrkapsel“ (d. h. durch einen Raum, der dem Ohrkapselraum plus dem Facialiskanal entspricht). Bei *Triton* erhält aber später der Facialiskanal doch noch eine knöcherne Decke: es ist also nur die provisorische Verknorpelung der Decke unterdrückt. Wie sich die weitere Entwicklung bei *Salamandra* abspielt, vermag ich noch nicht zu sagen. Jedenfalls ist das Vorhandensein eines auf der Grenze der Ohrkapsel gegen die Basalplatte, unter der vorderen Kuppel der Ohrkapsel gelegenen Facialiskanals für die Urodelen und wohl überhaupt für die Amphibien als ursprüngliches Verhalten aufzufassen. Der *R. palatinus* verläßt bei *Triton* den Facialiskanal durch eine selbständige Oeffnung in dem Boden des Kanals.

Bei den Anuren verläßt der Facialis meist den Schädelraum zusammen mit dem Trigemini durch das Foramen prooticum. Doch finde ich bei *Bombinator* und *Alytes* — was bisher nicht bekannt war — wenigstens auf Stadien, wo die Ohrkapsel noch knorpelig ist, einen selbständigen Facialiskanal unter dem vorderen Teil der Ohrkapsel. Das ist dann wohl als der primitivere Zustand gegenüber dem ersteren anzusehen.

Der Durchtritt des Facialis durch ein selbständiges Foramen, das unter dem vorderen Teile der Ohrkapsel in der Basalplatte liegt und vorn durch die präfaciale basicapsuläre Kommissur (zwischen Basalplatte und Ohrkapsel) abgeschlossen wird, stellt auch bei den Saurosidien das gewöhnliche Verhalten dar. Doch macht sich hier schon ein Prozeß bemerkbar, der dann bei den Säugern größere Dimensionen annimmt und zu einer scheinbar anderen Lagerung des Foramen faciale führt. Die stärkere Entwicklung der Cochlea des häutigen Laby-

rynths, die die Amnioten gegenüber den Amphibien auszeichnet, führt zur Entstehung einer besonderen Pars cochlearis der Ohrkapsel auf Kosten der Basalplatte. Das Cavum cochleare der Ohrkapsel dehnt sich gewissermaßen in die frühere Basalplatte hinein aus und bildet aus einem Teile derselben die Schneckenkapsel. Es betrifft das bei Sauriern und Vögeln den Teil der Basalplatte, der hinter und unter dem Foramen faciale liegt, und das letztere kommt somit zwischen die beiden Teile der Ohrkapsel zu liegen: den älteren utriculo-ampullären, der über und hinter, und den jüngeren cochlearen Teil, der unter dem Foramen faciale sich ausdehnt. Die Modelle des Lacerta- und Gallusschädels zeigen diesen Prozeß der Schneckenkapselbildung und seinen Einfluß auf die Lagerung der Facialisaustrittsstelle sehr gut. Bei Gallus findet sich der primäre Facialiskanal, der hier eine etwas längere Ausdehnung besitzt, über dem vorderen Teile der Schneckenkapsel in einer Lage, die man schon geradezu als „suprakapsulär“ bezeichnen kann. (Bei den Schildkröten dehnt sich die Cochlea mehr kaudalwärts, unter die Austrittsstelle des Glossopharyngeus aus, s. unten.)

Ein Foramen faciale primarium oder ein kurzer Canalis facialis primarius (Facialiskanal erster Ordnung), dessen Uebereinstimmung mit dem Foramen faciale niederer Wirbeltiere von mir mehrfach erörtert wurde, findet sich auch im Knorpelschädel der Säuger. Bei Echidna zeigt er noch ein primitives Verhalten, nämlich eine Lage, die an die bei Reptilien erinnert. Er findet sich am Vorderrande der Ohrkapsel, zwischen der dorsal gelagerten Pars utriculo-ampullaris und der ventralen Pars sacculo-cochlearis. Die Knorpelspange, die ihn vorn begrenzt, ist unschwer als präfaciale Kommissur wiederzuerkennen; daß sie sich jetzt zwischen den beiden genannten Abschnitten der Ohrkapsel („intercapsulär“) ausspannt, und nicht mehr wie früher von der Basalplatte zur Ohrkapsel („basicapsulär“), hängt eben damit zusammen, daß der ventral von dem Facialisloch gelegene Basalplattenbezirk zur Pars cochlearis der Ohrkapsel umgewandelt ist. Bei den übrigen Säugern erfolgt nun eine Umlagerung der Ohrkapsel in der Art, daß die Längsachse der Gesamtkapsel mehr horizontal wird, und die Pars utriculo-ampullaris nach lateral und hinten, die Pars sacculo-cochlearis aber nach medial und vorn zu liegen kommt, wie es am menschlichen Schädel ganz besonders deutlich ist. Dadurch gelangt auch das Foramen faciale, das zwischen den beiden Abschnitten liegt, an den oberen Rand der Kapsel, und die frühere „präfaciale“ Kommissur wird zur „suprafacialen“ (Fig. 6). In dieser Lage ist sie schon von VROLIK beschrieben worden, der

auch richtig erkannte, daß die äußere Oeffnung des primären Facialiskanals am erwachsenen Säugerschädel in der Gegend des Hiatus canalis facialis zu suchen sei. Hierauf komme ich später noch einmal zurück.

Es sei aber hier schon ganz besonders hervorgehoben, daß die primäre Austrittsstelle des Facialis im Primordialschädel immer nur als Foramen faciale oder Canalis facialis primarius, nicht aber als Foramen stylomastoideum bezeichnet werden darf.

VIII. N. acusticus. Die ursprüngliche Austrittsstelle des Acusticus aus dem Schädelraum liegt natürlich in der medialen Ohrkapselwand, die den Raum der Ohrkapsel von dem Cavum cerebrale cranii trennt. Verschiedenheiten betreffen die Zahl der Foramina: meist sind zwei, je eins für den R. anterior und den R. posterior des Acusticus vorhanden, doch können auch beide zu einem zusammenfließen. Auch weitere Zerlegungen kommen vor. Bei einem Teile der Ganoiden und den Teleostiern unterbleibt bekanntlich die Bildung einer medialen Ohrkapselwand, und der Schädel- und Ohrkapselraum gehen weit ineinander. Wie SAGEMEHL (1884, p. 207; 1891, p. 574) nachwies, handelt es sich dabei um einen Prozeß, der bei *Amia* mit einer großen Fensterbildung in der Peripherie des Acusticusloches anhebt und innerhalb der Teleostier schrittweise bis zu der bei den Cobitididen ihren höchsten Grad erreichenden weiten Kommunikation der Labyrinthische mit der Schädelhöhle verfolgt werden kann.

IX. N. glossopharyngeus. Auch der Glossopharyngeus kann, ähnlich wie der Facialis, dreierlei verschiedene Wege einschlagen, um das primordiale Cavum cranii zu verlassen: 1) durch ein selbständiges Foramen glossopharyngeum, 2) durch die Ohrkapsel, 3) durch das Foramen jugulare, zusammen mit dem Vagus.

Der mit dem Vagus gemeinsame Austritt des Glossopharyngeus findet sich bei den Cyclostomen, nur kommt es hier nicht zur Bildung eines nach hinten abgeschlossenen Foramen jugulare, da der Schädel bereits mit der Ohrkapsel abschließt. Die Lage der Austrittsstelle, hinter der Ohrkapsel, entspricht aber der des Foramen jugulare der Gnathostomen.

Bei den Selachiern leitet ein selbständiges Foramen glossopharyngeum oder vielmehr ein kurzer Canalis glossopharyngeus den Nerven aus der Schädelhöhle heraus. Der Kanal liegt unterhalb der Ohrkapsel; von ihm geht, nach GEGENBAUR, ein besonderes Kanälchen ab, das einen R. dorsalis des Glossopharyngeus heraustreten läßt. Schon bei den Selachiern bestehen Beziehungen dieses Glossopharyngeuskanales mit dem Raum der Ohrkapsel, die von GEGENBAUR genauer

geschildert wurden: bei den Notidaniden besteht eine (für einen perilymphatischen Gang bestimmte) Kommunikation des Glossopharyngeuskanales mit dem Raum der Ohrkapsel, und bei *Acanthias* und *Centrophorus calceus* tritt der Glossopharyngeus, nachdem er anfänglich unter der Ohrkapsel hinweggezogen ist, sogar in die Ohrkapsel ein, durchsetzt sie eine Strecke weit und verläßt sie dann wieder durch einen besonderen Kanal.

Auch *Acipenser* besitzt, laut STANNIUS, für den Glossopharyngeus einen selbständigen Austrittskanal, und dasselbe ist bei Knochenanoiden und Teleostiern gewöhnlich der Fall.

Bei den Amphibien verläßt der Glossopharyngeus den Schädelraum zusammen mit dem Vagus durch das Foramen jugulare.

Unter den Reptilien besitzen die Saurier ein selbständiges Glossopharyngeusloch, dessen Entstehung von mir bei *Lacerta* verfolgt wurde. Embryonal tritt hier der Nerv durch den vorderen Zipfel der ausgedehnten *Fissura metotica*, die zwischen dem hinteren Teile der Ohrkapsel und dem Occipitalpfeiler liegt, und deren hinterer Teil den Accessoriovagus hindurchtreten läßt. Bei der Verknöcherung erfolgt auf eine größere Strecke ein Verschuß dieser Fissur, von der nur eine hintere Oeffnung, Foramen jugulare, und eine vordere, *Recessus scalae tympani*, erhalten bleiben. Durch letztere tritt der Glossopharyngeus aus, zugleich aber lagert sich in sie der *Saccus perilymphaticus*, der durch das Foramen perilymphaticum aus der Ohrkapsel austritt.

Bei Embryonen von *Crocodylus biporcatus* finde ich den Glossopharyngeus durch die *Fissura metotica* vereint mit dem Accessoriovagus austreten; die gleiche Vereinigung gibt STANNIUS für erwachsene Krokodile an. Ob der Zusatz des Genannten: „Bei *Alligator lucius* sind beide Nerven getrennt“ auch bedeuten soll, daß sie durch getrennte Oeffnungen den Schädel verlassen, ist nicht zu ersehen.

Bei einem *Tropidonotus*-Embryo von 8 mm Kopflänge finde ich den Glossopharyngeus durch ein feines Kanälchen auf der Grenze der Basalplatte und der Ohrkapsel lateral-ventralwärts treten und nun unmittelbar unter dem Foramen perilymphaticum verlaufen, so daß es auf Schnittbildern den Anschein hat, als liefe er eine Strecke weit innerhalb der Ohrkapsel. Plastische Rekonstruktion und Weiterverfolgung des Schädels bis zum ausgebildeten Zustand ist gerade für die Schlangen sehr wünschenswert.

Für die Schildkröten ist schon lange bekannt, daß der Glossopharyngeus durch die Ohrkapsel verläuft; Schnitte durch Schädel sehr junger Exemplare von *Emys* zeigen, daß als Ursache hierfür wohl ganz

besonders ein Moment in Frage kommt: die Entfaltung der Cochlea des häutigen Labyrinthes in kaudaler Richtung. Während die Cochlea sonst meist in der Richtung nach vorn hin sich entwickelt und in dieser Richtung in die frühere Basalplatte einwächst, erfolgt dieser Vorgang bei den Schildkröten in umgekehrter Richtung, nach hinten hin. Dadurch wird der unter dem Glossopharyngeusaustritt gelegene Teil der Basalplatte zu einem Teil der Ohrkapsel umgestaltet, wie es sonst (z. B. bei Sauriern oder Säugern) mit dem hinter und unter dem Facialisloch befindlichen Abschnitt der Basalplatte der Fall ist. Auch hierüber wäre eine genauere Darstellung sehr wünschenswert.

Bei Vögeln besteht ein selbständiges Glossopharyngeusloch auf der Grenze der Ohrkapsel und der Basalplatte, während bei den Säugern der Glossopharyngeus zusammen mit dem Accessorio-vagus durch das Foramen jugulare hindurchtritt.

Womit diese Verschiedenheiten im Verhalten des Glossopharyngeus zusammenhängen, wie namentlich der Einschluß in die Ohrkapsel in den einzelnen Fällen entstanden zu denken ist, erfordert, wie gesagt, noch besondere Untersuchung.

X. XI. N. *accessorio-vagus*. Der *Accessorio-vagus*, der bei Cyclostomen hinter der den Schädel abschließenden Ohrkapsel austritt, wird bei den gnathostomen Wirbeltieren dadurch, daß sich die vorderen spinalen Skelettelemente dem Schädel anschließen und die Occipitalregion bilden, in das Foramen jugulare eingeschlossen, das somit seine typische Lage auf der Grenze der Ohrkapsel und des Occipitalpfeilers, d. i. des Seitenteiles der Occipitalregion, hat. Daß es vielfach auch von dem Glossopharyngeus zum Austritt benutzt wird, wurde schon erwähnt.

XII. Nn. *spino-occipitales*. Die *spino-occipitalen* Nerven, einschließlich des *Hypoglossus*, verlassen das primordiale Cavum cranii durch den Seitenteil der Occipitalregion, den Occipitalpfeiler, wie ich denselben genannt habe. Die Rolle, die diese Nerven und die von ihnen durchsetzten *Foramina spino-occipitalia* bei der Begründung der Lehre von dem metameren Aufbau der Occipitalregion gespielt haben, ist bekannt. Ihr spezielles Verhalten anlangend, über das wir FÜRBRINGER (1897) die ausgedehntesten Untersuchungen verdanken, wäre hier zu erwähnen, daß als das ursprüngliche Verhalten wohl der selbständige Austritt der einzelnen Nerven durch getrennte Foramina anzusehen ist, daß aber auch ein Zusammenfluß mehrerer erfolgen kann. Die Zahl der Foramina gibt schon aus diesem Grunde, ferner darum, weil vielfach mit völligem Verschwinden einzelner Nerven zu rechnen ist, endlich darum, weil auch ein Nerv allein dem Cranium einverleibt werden kann, ohne daß ein Wirbel zu folgen

braucht (s. p. 413/414), keinen sicheren Anhalt bezüglich der Zahl der Segmente, die in den Aufbau der Occipitalregion eingegangen sind. Die interessanteste Besonderheit in diesem Gebiete zeigen aber die Monotremen: hier tritt der Hypoglossus zusammen mit den Nerven der Vagusgruppe durch das Foramen jugulare aus. Für die erwachsenen Tiere ist diese Tatsache schon mehrfach beschrieben worden (durch CH. WESTLING 1889, W. BECK 1895, M. FÜRBRINGER 1897); ich selbst konnte bei *Echidna* feststellen, daß der Einschluß des Hypoglossus in das Foramen jugulare schon von vornherein, bei der Verknorpelung des Schädels erfolgt, daß also von dem Prozeß, der phylogenetisch zum Anschluß des Hypoglossus an den Vagus geführt hat, in der Ontogenese nichts mehr erkennbar ist. Daß es sich hier um eine Vorwärtswanderung des Hypoglossus gehandelt haben muß, geht aus der Lage des gemeinsamen Foramen hervor, die das letztere als Foramen jugulare kennzeichnet. Durch FÜRBRINGER ist festgestellt, daß auch bei manchen placentalen Säugern Anzeichen bestehen, die auf ein rostralwärts gerichtetes Vorrücken des Hypoglossus hinweisen; bei *Sus* sowie bei einigen Carnivoren (namentlich Hyäniden und Feliden) liegt das Foramen hypoglossi — oder die Foramina, wenn mehrere vorhanden sind — dem Foramen jugulare schon sehr nahe benachbart. Welche Umstände als bedingend für diesen Wanderungsprozeß in Frage kommen, ist bisher unbekannt.

Die vorstehende Zusammenstellung macht auf Vollständigkeit keinen Anspruch. Sie zu ergänzen, das Verhalten der einzelnen Nerven durch die Tierreihe hindurch genau zu verfolgen, zugleich aber auch die Faktoren zu ermitteln, die für die Verschiedenheiten im Verhalten der Nerven zu den Schädelwänden verantwortlich zu machen sind, wäre eine dankenswerte Aufgabe. Denn daß diese Verschiedenheiten rein auf Zufälligkeiten beruhen, vermag ich denn doch nicht zu glauben; ein genaueres Zusehen wird wohl auch hier die ursächlichen Zusammenhänge erkennen lehren. Daß der Anstoß zu den Veränderungen von den Weichteilen wie von dem Skelett ausgehen kann, wurde oben schon gesagt.

Ich möchte hier nur noch hinzufügen, daß beim Menschen nur das Foramen opticum, die Austrittsstellen des Acusticus, das Foramen jugulare und das Foramen hypoglossi in die Kategorie der Austrittsstellen erster Ordnung fallen, während die übrigen (Foramina der Lamina cribrosa, Fissura orbitalis superior, Foramen stylomastoideum) Öffnungen zweiter Ordnung darstellen.

Die im Vorstehenden besprochenen Tatsachen sind fast alle schon früher von mir erörtert worden und sind hier nur zusammengestellt. Ich habe aber auch schon mehrfach mich über ihre Bedeutung für die Auffassung der Skeletteile geäußert, und zwar in einer Weise, die gar keinen Zweifel daran läßt, daß ich den Nervenverlauf zwar als einen wichtigen Faktor bei der Beurteilung der Skeletteile mit in Anrechnung bringe, daß ich aber mit Verschiebungen der Nerven und sonstigen Veränderungen sehr wohl rechne. Wenn ich das hier noch einmal besonders betone, so geschieht es lediglich, weil ich leider wieder genötigt bin, gegen die Art, wie FUCHS diese Dinge und meine Stellungnahme zu ihnen behandelt, Einspruch zu erheben. In einer kürzlich erschienenen Mitteilung (*Anat. Anz.*, Bd. 37, 1910) kommt FUCHS aufs neue¹⁾ auf das Verhältnis der Nerven zu Skeletteilen zu sprechen und stellt dabei die Dinge wieder so dar, als ob er nötig gehabt hätte, mich über die Tatsache, daß in diesem Verhältnis keine ein für allemal gültige Gesetzmäßigkeit besteht, sondern Verschiedenheiten vorkommen, zu belehren. Ja er besitzt sogar die Liebenswürdigkeit, zu bemerken, er hätte nötig gehabt, diese seine Ansicht gegen mich zu „verteidigen“, auch auf die Gefahr hin, daß er damit für manchen anderen nur „Selbstverständlichkeiten“ sagte.

Eine Behauptung, die mit solcher Bestimmtheit zu wiederholten Malen ausgesprochen wird, muß notwendigerweise den Eindruck sachlicher Richtigkeit hervorrufen. So ist es nur eine Handlung der Notwehr, wenn ich hier noch einmal auf einige Stellen meiner Arbeiten hinweise, aus denen unparteiische Leser meine Ansichten über das Verhältnis von Nervenverlauf und Skelett, wie sie wirklich sind, kennen lernen können.

Um gleich mit dem konkreten Fall zu beginnen, der FUCHS den Anlaß zu seinen ungerechtfertigten Behauptungen abgab — der Frage nach der Natur des „Säugerpterygoids“ und dem Verhalten des N. Vidianus zu diesem Knochen — so habe ich wörtlich gesagt (*Echidnaschädel*, 1908, p. 745): „Das Endziel des Nerven ist immer das Gebiet der Flügelgaumengrube, in der das Ganglion sphenopalatinum liegt; zu diesem gelangt er, indem er an der Schädelbasis medial von der Wurzel des Processus pterygoideus der Ala temporalis von hinten nach vorn zieht. Diese Beziehungen sind gegeben; variabel ist nur das Verhalten zu dem Deckknochen, der an der Schädelbasis dieser Gegend entsteht.“ Da ist also doch mit ganz unzweideutigen Worten das variable Verhalten des Nerven zu dem Deckknochen bei verschiedenen Formen ausgesprochen; und diese Bemerkung habe ich mir nicht aus dem Ärmel geschüttelt, sondern sie war das Ergebnis ganz besonders darauf gerichteter Untersuchungen, durch die ich eben — und zwar, soweit mir bekannt, zum ersten Male — feststellte, daß hier Varianten im Verhalten des N. Vidianus bestehen und welcher Art dieselben sind. Und demzufolge ist auch bei der Erörterung über die Homologie des „Säugerpterygoids“ (1905a) dem Verhalten des Nerven nicht etwa ein ganz besonderer Wert beigelegt, sondern nur gesagt, daß bei den Säugern

1) Wie schon früher, *Anat. Anz.*, Bd. 36, 1910.

zwischen dem N. Vidianus und dem „Säugerpterygoid“ dasselbe Verhältnis bestehen kann wie zwischen dem N. Vidianus und dem Parasphenoid der Saurier (Einschluß in einen Canalis Vidianus). Das ist die Tatsache, die von FUCHS zu der Behauptung verwertet worden ist, daß ich das Verhalten des Nerven mit als „ein Hauptargument“ bei der Homologisierung betrachtet (Anat. Anz., Bd. 36, p. 91) und daß er nötig habe, die Variabilität des Verhaltens von Nerven und Deckknochen mir gegenüber zu „verteidigen“. Ich frage FUCHS, wo diese Variabilität von mir bestritten worden ist, speziell wo in meiner Erörterung über das Säugerpterygoid auch nur ein Wort steht, das in diesem Sinne gedeutet werden kann.

Diese Variabilität war mir im übrigen auch früher schon längst bekannt; die von WIEDERSHEIM schon 1877 festgestellte Tatsache, daß bei manchen Urodelen das Frontale den Olfactorius bei seinem Austritt aus der Schädelhöhle mehr oder minder vollständig umschließt, hatte ich im HERTWIGSchen Handbuch (1905 b, p. 713) erwähnt und, wie eingangs schon bemerkt, ist mir auch das Verhalten des Trochlearis zum Parietale bei den Urodelen schon sehr lange ganz bekannt und geläufig.

Schon in meiner ersten, vor jetzt 20 Jahren erschienenen Mitteilung über die Columella der kionokränen Saurier sind die Nerven mitberücksichtigt; die Uebereinstimmung in der Anordnung der Trigeminasäste zu dem Epipterygoid der kionokränen Saurier einerseits und dem Processus ascendens Palatoquadrati der Amphibien andererseits war für mich eines der Momente, die die Homologie der beiden genannten Skeletteile wahrscheinlich machten und die entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen anregten, aus denen sich diese Homologie mit Sicherheit ergab. Von da an habe ich den Nerven stets mit einer großen Beachtung geschenkt, und meine Arbeiten über das Primordialcranium von *Rana fusca*, über das von *Lacerta agilis*, über die Ala temporalis des Säugerschädels, über die Entwicklung des Echidnaschädels enthalten mehr oder minder eingehende Darstellungen auch von dem Nervensystem, aber auch von anderen Organen des Kopfes, da ich eben die Aufgabe der Schädelmorphologie nicht darin sah, an „trockenen Sammlungsschädeln“ Knochenhomologien aufzustellen. Dabei habe ich denn auch oft genug Gelegenheit gehabt, die Verschiedenheiten zu behandeln, die sich im Verhalten zwischen Nerven und Skeletteilen finden, und es wurden nicht nur konkrete Einzelfälle dieser Art besprochen, sondern auch allgemeine Betrachtungen daran geknüpft. So gaben, um nur eines zu erwähnen, die Verschiedenheiten im Verhalten der Glosso-pharyngeus-Vagusgruppe und der V. jugularis schon in der Arbeit über das Chondrocranium von *Lacerta* (1900, p. 502 u. ff.) Anlaß, kurz auf die Wanderungen der Nerven- und Gefäßaustrittsstellen hinzuweisen und die Forderung spezieller Untersuchung gerade solcher Vorkommnisse zu erheben.

Am bedeutungsvollsten wurde diese Mitberücksichtigung des Nervensystems bei der Frage nach der Natur der Ala temporalis des Säugerschädels. Das im Vergleich mit den niederen Wirbeltieren absonderliche Verhalten der Augenmuskelnerven und der beiden ersten Trigeminasäste bei den Säugern, ihr langer Verlauf durch die mittlere Schädelgrube

und der gemeinsame Austritt der Augenmuskelnerven und des Ophthalmicus durch die Fissura orbitalis superior konnten nicht einfach als gegeben hingenommen werden, sondern forderten eine Erklärung. Diese konnte dann bekanntlich dahin gegeben werden, daß die Ala temporalis nicht auf die ursprüngliche Seitenwand des Primordialschädels, sondern auf den Processus basipterygoideus zurückzuführen ist, der bei niederen Wirbeltieren an der Begrenzung des Cavum cerebrale cranii noch keinen Anteil hat. Bei den Erörterungen darüber spielten die Nerven eine große Rolle; sie gaben die wichtigsten Fingerzeige und lenkten die Aufmerksamkeit auf den Processus basipterygoideus als auf das für die Homologie mit der Ala temporalis in Betracht kommende Vergleichsobjekt, mit um so größerem Nachdruck, als es sich ja nicht um einen einzigen Nerven handelte, sondern um eine ganze Anzahl, deren Zeugnis einzigartig in dem gleichen Sinne sprach. Aber selbst diesen geradezu erdrückenden Beweisen gegenüber habe ich mich nicht blindlings auf die Nerven verlassen, sondern die Möglichkeit einer anderen Erklärung, freilich unter der Annahme weitgehender Umbildungen, wohl im Auge behalten. Ich sagte wörtlich (1902, p. 189): „Gewiß ist die Bildsamkeit des Skelettes so groß, daß alle jene Umwandlungen, Verschmelzungen, Neubildungen — die im einzelnen aufzuzählen wohl nicht nötig ist — an sich möglich wären; bevor man sie indessen annimmt, wird doch zu erwägen sein, ob nicht schon bei den niederen Vertebraten Einrichtungen bestehen, an die sich die der Säuger anschließen lassen, ohne daß es nötig wäre, so große Um- und Neubildungen vorauszusetzen, und zugleich mit der Möglichkeit eines wirklichen Verständnisses für die Vorgänge, die aus jenen Zuständen diese geschaffen haben“. Und diese Prüfung lehrte dann die sonstigen Uebereinstimmungen des Processus basipterygoideus mit der Ala temporalis kennen, führte weiterhin zu dem Nachweis von noch vorhandenen Resten der ursprünglichen Schädelseitenwand bei den Säugern und konnte in der starken Entwicklung des Gehirnes bei den Säugern auch den Umstand namhaft machen, der zu der Reduktion der ursprünglichen Schädelseitenwand und zur Mitverwendung des Processus basipterygoideus für die Begrenzung des Cavum cranii geführt haben dürfte.

Der gleichen Ueberzeugung, daß es nicht angängig ist, allein aus dem Verhalten der Nerven ohne weiteres Schlüsse auf die Natur der Skeletteile zu ziehen, da mit der Bildsamkeit des Skelettes, mit Verschiebungen und Wanderungen der Nerven und sonstigen Weichteilen, auch durch die Skeletteile hindurch, gerechnet werden muß, habe ich in meiner Echidna-Arbeit wiederholt Ausdruck gegeben. So auf p. 699 bei der Diskussion über die verschiedene Lage des Foramen caroticum bei den Säugern: „Als Erklärung dafür sind zwei Möglichkeiten denkbar. Entweder: es hat sich nur die Durchtrittsstelle des Gefäßes durch die Schädelbasis lateralwärts verschoben, wie sich ja auch Nervenöffnungen verschieben können“ usw. Ferner auf p. 722: „Daraus folgt, daß der Ductus nasolacimalis ganz ebenso wie Nerven und Gefäße auch durch den Knorpel hindurchwandern kann, diesen gewissermaßen zerschneidend.“ Oder, auf p. 701: „Der Umstand, daß durch letztere“ (d. h. durch die Fissura pseudooptica) „auch der Oculomotorius austritt, würde an sich

noch nicht genügen, um sie von dem Foramen opticum der übrigen Säuger zu unterscheiden, da die Austrittsstelle eines Nerven aus dem Cranium eine Verschiebung erleiden kann, wie sich das ja auch bei *Echidna* sehr schön in dem Verhalten des Hypoglossus zeigt“ usw. Dieses Verhalten des Hypoglossus endlich, sein Durchtritt durch das Foramen jugulare bei *Echidna*, gab mir Veranlassung, noch ganz speziell auf die Beziehungen zwischen Skelett und Nerven mit Rücksicht auf Homologiefragen hinzuweisen. Ich sagte wörtlich (1908, p. 675): „Noch von einem ganz allgemeinen Gesichtspunkte aus verdient das Verhalten des Hypoglossus der Monotremen Beachtung: es zeigt, daß bei der Verwertung der Nervenaustrittsstellen zur Bestimmung der Natur gewisser Abschnitte des Knorpelschädels Vorsicht geboten ist. Ein Gebiet des Knorpelschädels ist nicht in allen Fällen und nicht allein durch die topographische Beziehung, die es zu den Nerven besitzt, in seiner Natur bestimmt; im konkreten Einzelfalle müssen neben diesen an sich gewiß sehr wertvollen Beziehungen noch, wenn möglich, andere Momente zur Entscheidung herangezogen werden.“

Die Art, wie FUCHS (1910 b, p. 476) von diesen Ausführungen Gebrauch macht, ist wohl mehr wie merkwürdig. Lediglich die Tatsache, daß bei *Echidna* der Hypoglossus mit der Vagusgruppe durch das Foramen jugulare austritt, wird mit dem Zusatz „wie GAUPP angibt“ erwähnt; die von mir daran geknüpften Betrachtungen, die meine Stellungnahme zu der Tatsache kennzeichnen, sind dagegen weggelassen. Wohl aber macht nun FUCHS im Anschluß an jene Tatsache seinerseits Bemerkungen, die sich mit den meinigen durchaus decken: „Ist das nicht eine Abänderung im Verhältnis zwischen Nervenverlauf und Primordialskelett? Ich weiß keine andere Bezeichnung dafür und halte demgemäß meine Ansicht von der Möglichkeit solcher Abänderungen auch für das Verhältnis zwischen Nervenverlauf und Primordialskelett und meine Behauptung, daß solche Abänderungen vorkommen, nicht, wie BENDER, für „grundfalsch“, sondern für fest begründet und daher selbstverständlich aufrecht.“ FUCHS verwertet also hier einen von mir behandelten Fall, mit dem ausdrücklichen Eingeständnis, daß er ihn durch mich kennt, in dem gleichen Sinne, wie es auch von mir geschehen — aber nicht nur, daß er jede Andeutung über diese Uebereinstimmung mit meiner Auffassung wegläßt und die ganze Beurteilung lediglich als seine Ansicht gibt, nein, er hält sich sogar für berechtigt, mich wiederholt (1910 a, 1910 b) als über das Verhältnis von Nervenverlauf und Skelett ganz mangelhaft unterrichtet und befangen hinzustellen. Das Urteil über eine solche Art zu arbeiten mögen die Leser selber fällen. Bei der Erwähnung der Tatsache an sich hätte FUCHS dagegen die Bemerkung „wie GAUPP angibt“ ruhig weglassen können und sogar müssen, denn diese Tatsache ist, wie ich auch in meiner *Echidna*-Arbeit angebe, bereits von CH. WESTLING, BECK und FÜRBRINGER beobachtet worden; was ich hinzutun konnte, war einmal der ontogenetische Nachweis, daß sich jenes Verhalten schon von vornherein in gleicher Weise anlegt (s. o., p. 427), und zweitens die allgemeine Verwertung dieser Tatsache mit Rücksicht auf die Beurteilung des Verhaltens von Nerven und Skeletteilen, in dem oben wiedergegebenen Sinne.

Zu den vorstehenden Bemerkungen war ich durch die erneuten gegen mich gerichteten grundlosen Behauptungen von FUCHS gezwungen; ich wollte durch sie lediglich unparteiischen Fachgenossen die Möglichkeit geben, sich über meine Ansichten, wie sie wirklich sind, unmittelbar zu unterrichten. Daß dieser Zweck auf andere Weise nicht zu erreichen war, als durch fortgesetzte „Selbstzitationen“, ist mir, das kann ich wohl versichern, selbst peinlich genug¹⁾.

2. Nervenaustrittsstellen zweiter Ordnung.

Als Nervenaustrittsstellen zweiter Ordnung bezeichne ich, wie oben auseinandergesetzt, die Oeffnungen, die Nerven aus einem dem ursprünglichen primordialen Schädelcavum sekundär zugeschlagenen Raumgebiet herausleiten. Im besonderen, d. h. in ihren besonderen Beziehungen zu den Skeletteilen oder zu anderen Nervenöffnungen, muß natürlich dasselbe gelten, was oben für die Austrittsstellen erster Ordnung gesagt wurde, d. h. auch ihnen gegenüber muß mit der Möglichkeit von Wanderungen und Verschmelzungen, sowie damit gerechnet werden, daß ein Nerv, der ursprünglich durch einen Zwischenraum zwischen zwei Skeletteilen hindurchtrat, von einem dieser beiden sekundär umwachsen wird.

In die Kategorie der Nervenaustrittsstellen zweiter Ordnung fallen vor allem einige Oeffnungen des Säugerschädels. So ist die Fissura orbitalis superior eine Oeffnung, die, zwischen primordialen Teilen (Ala orbitalis und Ala temporalis) gelegen, die Augenmuskelnerven und den ersten, manchmal auch den zweiten Trigeminusast aus dem „Schädelraum“, d. h. genauer: aus dem zum Schädelraum zugeschlagenen Cavum epiptericum herausleitet. Auch das Foramen rotundum, wo es vorhanden ist, und das Foramen ovale sind Auslaßöffnungen aus diesem Cavum epiptericum; von der Fissura orbitalis superior unterscheiden sie sich dadurch, daß sie innerhalb eines primordialen Skeletteiles selbst (innerhalb der Ala temporalis) liegen, während die genannte Fissur sich zwischen zwei solchen (zwischen der Ala temporalis und der Ala orbitalis) befindet. Nach der von

1) In einer Erwiderung auf einen früheren Aufsatz von FUCHS — Anat. Anz., Bd. 37, p. 352 — war ich schon einmal in die wenig erfreuliche Zwangslage versetzt, mich gegen eine ganze Anzahl grundloser persönlicher Angriffe von FUCHS wehren zu müssen. Darauf bemerkt FUCHS (Anat. Anz., Bd. 38, p. 51, Anm.), daß meine Kritik „im wesentlichen wohl nur persönliche Zwecke verfolgt, weshalb ich ihr gern weite Verbreitung wünsche“. Auch zu dieser Bemerkung ist wohl kein Wort weiter zu verlieren; sie richtet sich und den, der sie gemacht, selbst.

mir (1902) vertretenen Auffassung handelt es sich dabei um einen sekundären Einschluß der Nerven in die Ala. Bei manchen Säugern fehlt ein selbständiges Foramen rotundum, und der zweite Trigeminusast tritt durch die Fissura orbitalis superior aus; bei manchen fehlt ein selbständiges Foramen ovale, und der dritte Trigeminusast verläuft durch das Foramen lacerum, manchmal in eine Incisur am hinteren Rande der Ala temporalis eingelagert. Auch gleichzeitiges Fehlen des For. rotundum und des For. ovale kommt vor. Ich fasse, wie gesagt, diese Zustände als primitiver gegenüber denen auf, wo abgeschlossene Foramina rotunda und ovalia vorhanden sind.

Auch das Foramen lacerum ist eine Oeffnung zweiter Ordnung; zwischen der Spitze der Ohrkapsel und der Ala temporalis gelegen, führt es aus dem Cavum epipterium heraus.

Vielfach anders als bei den übrigen Säugern liegen die Dinge bei Echidna: hier sind die Oeffnungen, die ich als Foramen pseudo-phenoorbitale und Foramen pseudo-ovale bezeichnet habe, die Nervenaustrittsstellen zweiter Ordnung, die die Trigeminusäste und die Augenmuskelnerven, ja sogar auch den N. opticus aus dem Cavum epiptericum herausleiten (s. meine Darstellung des Echidnaschädels).

In die Kategorie der Nervenaustrittsstellen zweiter Ordnung gehören weiterhin die Foramina der Lamina cribrosa der Säuger: auch sie leiten die Fila olfactoria aus einem Raumgebiet (dem von mir so genannten Recessus supracribrosus) heraus, das dem Schädelcavum bei den Säugern zugeschlagen ist. Die Lamina cribrosa liegt nicht in der Ebene der alten ursprünglichen Fenestra olfactoria, sondern näher dem Nasensack; ihre die Foramina trennenden Knorpelbälkchen (die später verknöchern) sind sekundäre Bildungen. Dadurch erklärt sich auch der Verlauf des N. ethmoidalis: der über die Lamina cribrosa hinwegziehende Abschnitt des Nerven liegt in dem Recessus supracribrosus (GAUPP, 1900, p. 575 u. ff.; 1908, p. 724 u. ff.).

In den genannten Fällen wird der Abschluß des zum ursprünglichen Cavum cranii hinzugekommenen Raumes durch primordiale Schädelteile bewirkt, und von solchen sind demzufolge auch die Austrittsstellen zweiter Ordnung begrenzt. Einen Fall, in dem jener Abschluß durch Deckknochen bewirkt wird, habe ich seinerzeit bei Schlangen kennen gelernt; er wurde vorhin schon kurz erwähnt. Die neue „vorge-schobene“ Seitenwand wird hier vom Parietale und Frontale gebildet, und zwischen diesen beiden Knochen liegt auch das große Foramen orbitale magnum, das den Opticus, Oculomotorius, Trochlearis, Abducens, sowie den ersten Trigeminusast aus dem definitiven Schädelraum herausleitet (GAUPP, 1902).

Sowohl das Cavum epiptericum wie auch der Recessus supra-cribrosus des Säugerschädels werden dem Cavum cranii so vollständig einverleibt, daß sie durchaus als Teile desselben erscheinen; die aus ihnen herausführenden Nervenaustrittsstellen (zweiter Ordnung) sind für die betreffenden Nerven die einzigen. Dasselbe gilt am Schlangenschädel für die oben genannten Nerven mit Ausnahme des Abducens. Für diesen letzteren kommt dagegen ein anderes, ganz besonders interessantes Verhalten in Betracht.

In manchen Fällen bleibt nämlich, trotz der Hinzufügung eines neuen Raumgebietes zum Cavum cranii, die ursprüngliche Begrenzungswand des letzteren wenigstens teilweise vorhanden. Ist das ein Wandabschnitt, der die Austrittsöffnung erster Ordnung eines Nerven enthält, so ergibt sich das eigentümliche Verhalten, daß der fragliche Nerv zwei Oeffnungen passieren, zwei Schädelwände durchsetzen muß, um aus dem Schädelraum herauszugelangen: die erste Oeffnung, die in der primären Schädelwand liegt, leitet ihn zunächst in den sekundär assimilierten Raum, und erst die zweite, die in der Abschlußwand des letzteren liegt, führt ihn definitiv nach außen. Solcher Fälle habe ich bisher zwei kennen gelehrt: das Verhalten des N. abducens der Schlangen (1902) und das des Opticus und Oculomotorius bei Echidna (1908).

Der Abducens der Schlangen tritt auf dem Stadium des Knorpelschädels (bei *Tropidonotus*) durch den vordersten Teil der Basalplatte, wie es für die Sauropsiden typisch ist. Dies ist also seine ursprüngliche „Austrittsstelle erster Ordnung“. An erwachsenen Schlangenschädeln (*Dipsadomorphus cynodon* und *D. dendrophilus*) liegt seine Austrittsstelle demnach im Basisphenoid. Nachdem er hier hindurchgetreten ist, gelangt er aber, wie ich an den beiden genannten Formen fand, noch nicht aus dem Schädel heraus, sondern wieder in die Schädelhöhle, d. h. in ein Raumgebiet, das als außerhalb der primordialen Schädelseitenwand gelegen zu betrachten und durch die absteigenden Fortsätze des Parietale und Frontale dem primären Cavum cranii zugefügt ist. Aus diesem Raumgebiet wird er dann durch das schon erwähnte große Foramen orbitale magnum, das zwischen Parietale und Frontale liegt, herausgeleitet. Hier ist also der Kanal im Basisphenoid die Austrittsstelle erster, das Foramen orbitale magnum die Austrittsstelle zweiter Ordnung des Abducens.

Der zweite Fall betrifft das Verhalten des Opticus und des Oculomotorius von *Echidna*.

Bei *Echidna* führt die Fissura pseudooptica, die eine Oeffnung der primordialen orbitalen Schädelseitenwand darstellt und in der

Hauptsache (s. p. 418) dem Foramen opticum der übrigen Säuger entspricht, den Opticus und den Oculomotorius aus dem Gebiet des ursprünglichen primordialen Cavum cranii heraus, aber noch nicht direkt nach außen, sondern noch einmal in den Schädelraum, weil dieser sich über die äußere Oeffnung der Fissura hinaus nach vorn ausgedehnt hat. Erst das zwischen der Nasenkapsel und Deckknochen gelegene Foramen pseudo-spheno-orbitale leitet beide Nerven definitiv aus dem Schädelraum hinaus (GAUPP, 1908).

Diesem Verhalten läßt sich endlich das des Facialis der Säuger anschließen. VROLIK hat bekanntlich (1873) zuerst genauer die Bildung des Facialiskanales beim Menschen und bei verschiedenen Säugern verfolgt, und dabei ausgesprochen, daß das Foramen stylo-mastoideum nicht die Austrittsstelle des Facialis aus dem Primordialschädel darstellt, sondern eine ganz sekundäre Bildung ist, wie auch an dem Facialiskanal selbst nur der erste Abschnitt (bis zum Hiatus canalis facialis) den wirklichen primären, in der Wand des Primordialschädels gelegenen Abschnitt darstellt, während die zweite, horizontal nach hinten ziehende, und die dritte, nach unten absteigende Strecke sekundär hinzugekommene Abschnitte sind, die ursprünglich außerhalb des Schädels liegen. Im Laufe der Zeit hat unsere Kenntniss von der Bildung des Facialiskanales bei den Säugern in manchen Punkten eine Erweiterung erfahren; die von VROLIK zuerst festgestellte und schon von GEGENBAUR (1876) in ihrer ganzen Bedeutung gewürdigte Grundtatsache hat sich aber als durchaus richtig erwiesen. Bei allen bisher darauf untersuchten Säugern findet sich im Zustand des Knorpelschädels ein kurzer primärer Facialiskanal, der schon oben genauer besprochen wurde. Bei Echidna liegt er, auf die Ohrkapsel bezogen, präcapsulär, bei den übrigen Säugern supracapsulär. Nach dem Austritt aus diesem Kanal bildet der Facialis das Ganglion geniculi und gibt den N. petrosus superficialis major (d. i. den R. anterior s. palatinus des Facialis der niederen Wirbeltiere) ab, so daß also VROLIK ganz richtig erkannt hat, daß im erwachsenen Schädel am Hiatus canalis facialis die äußere Oeffnung des primären Facialiskanales zu suchen sei.

Bei Echidna mündet, wie schon VROLIK wußte, der primäre Facialiskanal mit seiner äußeren Oeffnung an dem lateralen Umfang der Ohrkapsel in das Gebiet der Paukenhöhle, und hier läuft dann der Nerv an der lateralen Ohrkapselwand unter der Crista parotica (Cr. facialis VAN KAMPEN) kaudalwärts, um durch das Foramen stylo-mastoideum primitivum die Paukenhöhle zu verlassen (VAN KAMPEN, GAUPP). Den Raum unter der Crista parotica nennt VAN KAMPEN bei

den Säugern Sulcus facialis; ich möchte dafür lieber einfach Cavum infracristale sagen, womit einerseits die Topographie leichter erkennbar ausgedrückt und zugleich dem Umstand Rechnung getragen ist, daß der Raum nicht nur den Facialis, sondern auch die V. capitis lateralis beherbergt¹⁾.

Bei Echidna verläßt also der Facialis tatsächlich noch wie bei niederen Vertebraten das Cavum cerebrale cranii durch den primären Canalis facialis, und die äußere Oeffnung des letzteren kann als Apertura tympanica (VAN KAMPEN), als Eintrittsstelle des Facialis in das Gebiet der Paukenhöhle, bezeichnet werden.

Wie weit das auch noch für andere Säuger gilt, darüber fehlen bisher bestimmte Beobachtungen; nach dem Verhalten zu schließen, wie ich es an Embryonen von Perameles und Didelphys finde, dürfte es auch für die Marsupialier zutreffen. Hierüber sind weitere Untersuchungen nötig, die vor allem am erwachsenen Schädel die Lage der Abgangsstelle des N. petrosus superficialis major (außerhalb oder innerhalb des Schädelraumes?) festzustellen haben werden.

Für zahlreiche placentale Säuger hat das für Echidna geschilderte Verhalten sicherlich keine Gültigkeit. Hier liegt vielmehr im Knorpelschädel die äußere Oeffnung des primären Facialiskanals nicht am äußeren, sondern am dorsalen Umfang der Ohrkapsel, der noch in das Cavum cerebrale cranii blickt, und nachdem der Nerv hier von dem Ganglion geniculi den N. petrosus superficialis major abgegeben hat, tritt er selbst noch einmal unter einer Knorpelspange (der äußeren suprafacialen Kommissur VORTS) hindurch, um nun erst an den lateralen Umfang der Ohrkapsel in das Cavum infracristale zu gelangen (Fig. 6). Dieses Verhalten ist bisher beschrieben von FICALBI (1886/87) bei Ungulaten und Homo, von E. FISCHER (1901) bei Talpa und Homo, von M. VORT (1909) bei Lepus. An dem von FR. ZIEGLER in den Handel gebrachten Modell der Ohrkapsel eines menschlichen Embryos (nach dem im O. HERTWIGSchen Institut angefertigten Original) ist es gut erkennbar. FICALBI und E. FISCHER sprachen daraufhin die Ansicht aus, daß der Hiatus canalis facialis nicht, wie VROLIK gemeint, die eigentliche äußere Oeffnung des primären Facialiskanals, sondern eine Durchbohrung der Wand desselben durch den N. petrosus superficialis major sei; nach der genauen Analyse dieser Gegend, die M. VORT gegeben hat, liegen die Dinge aber doch wohl etwas anders. Danach

1) Das gilt schon für Amphibien und Reptilien, wo die Crista parotica manchmal sehr beträchtlich nach außen vorspringt. Daß die V. capitis lateralis bei den meisten Säugern nur embryonal besteht, ist bekannt.

ist die zweite, äußere Knorpelspange, unter der der Nerv hindurchtreten muß (die äußere suprafaciale Kommissur) eine sekundäre Bildung, die nach VOIT beim Kaninchen dadurch zustande kommt, daß das Tegmen tympani mit seinem vordersten Teil Anschluß an die Schneckenkapsel gewinnt und hier den Facialis überbrückt, diesen in ein Foramen faciale secundarium einschließend. Als primärer Facialis Kanal wäre dagegen nur, wie auch VROLIK annahm, der Raum unter der „inneren“ suprafaciale Kommissur zu bezeichnen, die, wie früher erwähnt, der präfaciale Kommissur von Echidna und den niederen Vertebraten entspricht. (Bei den Säugern sind demnach

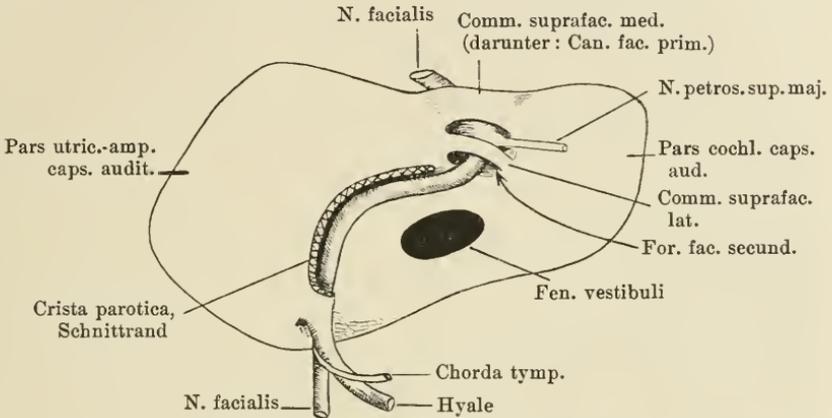


Fig. 6. Schematische Darstellung des Verhaltens des N. facialis zur Ohrkapsel bei einem placentalen Säuger. Rechte Seite, von außen. Crista parotica (Cr. facialis, VAN KAMPEN) zum größten Teil abgetragen.

zwei suprafaciale Kommissuren auseinanderzuhalten: die „innere“, schon bei den niederen Vertebraten vorhandene, aber hier „präfaciale“ und „basicapsulär“ gelegene, sowie die „äußere“, neu hinzugekommene.) Das Raumgebiet zwischen den beiden suprafaciale Kommissuren, in dem der Nerv — auf dem Stadium des Knorpelschädels — frei auf der Ohrkapsel liegt und den R. petrosus superficialis major abgibt, nennt VOIT Cavum supracochleare; es wird bei den Ungulaten, bei Talpa, Lepus, Homo dem ursprünglichen Cavum cranii hinzugefügt. Daher die intrakraniale Lage des Hiatus canalis facialis und der intrakraniale Verlauf der Anfangsstrecke des N. petrosus superficialis major, den ich seinerzeit schon (1900, p. 496 u. ff.) darauf zurückführte, daß bei den Säugern das stark vergrößerte Gehirn die an Größe reduzierte Ohrkapsel überwachsen habe, und damit ein Raumgebiet, das früher außerhalb des Schädelraumes lag, diesem

hinzugefügt worden sei. Die Untersuchungen von VOIT bestätigen diese Auffassung, und gestatten, sie schärfer zu präzisieren¹⁾.

Es ergibt sich daraus, daß bei den höheren Säugern erst die äußere Mündung des sekundären Facialisforamen die Bezeichnung „Apertura tympanica“ des Facialiskanals verdient, denn erst hier gelangt der Nerv an die laterale Wand der Ohrkapsel in das Cavum infracristale, d. h. in das Gebiet der Paukenhöhle. „Apertura tympanica“ ist also keine eindeutige Bezeichnung; bei *Echidna* ist sie identisch mit „äußerer Oeffnung des primären Facialiskanals“, während sie bei den höheren Säugern erst der äußeren Oeffnung des Foramen faciale secundarium gegeben werden kann. Wie schon bemerkt, wird erst noch festzustellen sein, wie weit das *Echidnaverhalten* auch noch für andere Säuger Geltung besitzt.

An der Apertura tympanica, mag sie von dem primären oder dem sekundären Facialiskanale gebildet werden, beginnt dann die „zweite“ Strecke des Facialiskanals nach VROLIK, die man kurz als supratympanale bezeichnen kann. Sie kommt als wirkliche Kanalstrecke nur dann in Betracht, wenn sich das Cavum infracristale bei der Verknöcherung gegen den übrigen Raum der Paukenhöhle abschließt. Daß das häufig nicht der Fall ist, und daß somit das genannte Cavum bei vielen Säugern gegen die übrige Paukenhöhle offen bleibt, ist seit VROLIK bekannt. Genauerer siehe bei VAN KAMPEN. Die „dritte“ Kanalstrecke ist dann die absteigende, am besten wohl als Pars retrotympánica zu bezeichnende, die mit dem Foramen stylo-mastoideum abschließt. Daß auch dieses wieder noch auf verschiedene Weise zustande kommen kann, so zwar, daß die Unterscheidung eines Foramen stylo-mastoideum primitivum und eines F. st. secundarium

1) Schon VROLIK hat die Frage erwogen, wie es komme, daß bei den höheren Säugern der Hiatus canalis facialis innerhalb des Schädels liege, und der N. petrosus superficialis major eine Strecke weit intrakranial verlaufe, und ist zu dem Schluß gelangt, daß der Grund dafür die Entwicklung der Cochlea sei, die „durch ihre Anschwellung und Ausdehnung in die Höhe eine Drehung der benachbarten Teile bewerkstelligt“ habe. Dies ergebe sich aus dem Zustand bei *Echidna*, wo infolge Fehlens der Cochlea die Schädelbasis flach sei, und demnach der Hiatus canalis facialis unmittelbar in die Paukenhöhle münde. Diese Erklärung ist indessen nicht zutreffend. Die Cochlea fehlt bei *Echidna* nicht, sondern hat nur eine andere Lage als bei den höheren Säugern (s. p. 423); der Grund für die intrakraniale Lage des Hiatus canalis facialis bei den letzteren muß im wesentlichen in der starken Vergrößerung des Gehirnes gesucht werden, die die Einbeziehung eines früher außerhalb des Schädelraumes gelegenen Raumgebietes zu jenem zur Folge hatte.

gerechtfertigt wird, geht namentlich aus den Untersuchungen von VAN KAMPEN hervor.

Die Feststellungen VROLIKS sind also dahin zu ergänzen, daß bei einer Anzahl von Säugern und auch beim Menschen zwischen der „ersten“ Verlaufsstrecke des Facialis im primären Facialiskanale und der „zweiten“ Abteilung VROLIKS noch zwei kurze Strecken zu unterscheiden sind, eine in dem Cavum supracochleare und eine in dem Foramen faciale secundarium. Somit wären also beim Menschen folgende 5 Abschnitte des Facialis und seines Kanales auseinanderzuhalten, die man sich an dem schon erwähnten, von FR. ZIEGLER in den Handel gebrachten Modell der Ohrkapsel eines menschlichen Embryos gut klar machen kann:

1) der Abschnitt innerhalb des primären Facialiskanales unter der suprafacialen Kommissur;

2) der Abschnitt innerhalb des Cavum supracochleare, aus dem der Hiatus can. facialis den N. petrosus superficialis major herableitet¹⁾;

3) der Abschnitt innerhalb des Foramen faciale secundarium, unter der „äußeren suprafacialen Kommissur“ VOITS;

4) der Abschnitt, der horizontal an der Außenfläche der Ohrkapsel nach hinten läuft (Pars supratympanica);

5) der absteigende Abschnitt (Pars retrotympanica).

Die drei ersten Abschnitte liegen supracapsulär, über der Ohrkapsel, zwischen den beiden Abschnitten derselben.

Das Foramen faciale primarium oder der kurze Canalis facialis primarius ist die ursprüngliche Austrittsstelle des Nerven, die „Austrittsstelle erster Ordnung“; schon das Foramen faciale secundarium stellt eine „Austrittsstelle zweiter Ordnung“ dar, und so würde das Foramen stylomastoideum sogar schon als ein „Foramen dritter Ordnung“ bezeichnet werden können. Indessen scheint es mir doch besser, nur Foramina erster und zweiter Ordnung zu unterscheiden und von weiteren Zählungen der letzteren abzusehen.

1) Durch den Verknöcherungsprozeß wird der Facialis im Gebiet des Cavum supracochleare knöchern überbrückt und damit eine Verbindung zwischen dem primären und dem sekundären Facialiskanale hergestellt, wobei nur der Hiatus canalis facialis als Auslaßöffnung für den N. petrosus superficialis major offen bleibt. Streng genommen ist somit der Hiatus eine sekundäre Bildung und nicht genau identisch mit der äußeren Oeffnung des primären Facialiskanales, doch kann man wohl nach wie vor ruhig sagen, daß — z. B. am menschlichen Schläfenbein — vom Meatus acusticus internus bis zum Hiatus canalis facialis der primäre Facialiskanale reicht.

In den vorstehenden Ausführungen wurden die Wege besprochen, auf denen die Gehirnnerven aus dem Schädelraum herausgelangen. Dabei kam denn naturgemäß auch das Verhältnis der Nerven zu den Skeletteilen, die den Schädelraum und seine ihm angeschlossenen Räume begrenzen, zur Sprache. Es ist klar, daß die allgemeinen dabei gewonnenen Gesichtspunkte auch weiterhin, d. h. für den Verlauf des Nerven außerhalb des Schädelraumes und für sein Verhalten zu den Skelettteilen, zu denen er dabei in Beziehung tritt, Geltung haben. Ob es sich dabei um primordiale Skeletteile oder Deckknochen handelt, ist an sich gleichgültig; wenn im allgemeinen in dem Verhalten zwischen Nerven und primordialen Skeletteilen eine größere Konstanz besteht als in dem zwischen Nerven und Deckknochen, so ist ein Grund dafür wohl darin zu sehen, daß sehr viele der Deckknochen in Zusammenhang mit dem Kieferapparat stehen, und dieser viel mannigfaltigere Umwandlungen in der Wirbeltierreihe erfährt, als die primordialen Skeletteile.

Was dann endlich die Frage anlangt, ob denn, da ja das Verhalten der Nerven zu den Skeletteilen nicht absolut konstant, sondern mannigfachen Veränderungen unterworfen ist, diesem Verhalten überhaupt eine Bedeutung für die Betrachtung und das Verständnis der Skeletteile zukommt, so habe ich mich erst kürzlich (*Anat. Anzeiger*, Bd. 37) ausführlich darüber geäußert und kann im wesentlichen auf das dort Gesagte verweisen. Es gilt von den Nerven, was von allen Weichteilen gilt: für ein wirkliches Verständnis des Skelettes ist ihre Mitberücksichtigung schlechterdings notwendig. Bei der Betrachtung des Schädels speziell haben wir Neontologen vor den Paläontologen das voraus, daß wir jenen nicht bloß als ein starres Gehäuse zu betrachten brauchen, dessen Gesamtform, Zusammensetzung aus einzelnen Stücken und feinere Ausarbeitung wir einfach als gegeben hinnehmen müssen, sondern als ein lebensvolles Gebilde, das bestimmte Aufgaben erfüllt, in innigem Wechselverhältnis mit den Weichteilen steht, von diesen beeinflußt wird, sie seinerseits aber auch wieder beeinflußt (siehe p. 414). Nur die neontologische Forschung, die den Schädel der rezenten Formen in diesem Wechselverhältnis zu studieren vermag, kann das volle Verständnis für diesen komplizierten Abschnitt des Skelettes erschließen — wobei unter „Verständnis“ allerdings mehr begriffen ist, als bloß „Feststellung der Knochenhomologien“. Mit diesen Worten ist selbstverständlich keine Geringachtung der paläontologischen Forschung ausgedrückt, denn es ist ja damit nur etwas gesagt, was nun einmal in der Natur der Sache, in der Art des Materials

begründet liegt. Ist erst einmal, mehr als bisher, der Schädel der rezenten Formen in seinen funktionellen Anpassungen, in all seinen verschiedenen Korrelationen, kurz, als Teil des Gesamtkopfes bekannt, so wird auch die bloße Betrachtung des Skelettes, des „trockenen Sammlungsschädels“ und auch des fossilen Schädelmaterials, mit anderen Augen und größerem Erfolge geschehen können, und stammesgeschichtliche Fragen, die doch nur am paläontologischen Material ihre Lösung finden können, werden sich mit um so größerer Sicherheit erörtern lassen, als es dann leichter sein wird, bloß äußere Ähnlichkeiten und Konvergenzerscheinungen als solche zu erkennen.

Wollen wir Neontologen der uns so erwachsenden Aufgabe, den Schädel dem wirklichen Verständnis näher zu bringen, gerecht werden, so haben wir möglichst alle Weichteile des Kopfes in Betracht zu ziehen. Da ihrer aber viele sind und sie alle einen Kampf um das Skelett führen, so wird jede besondere Frage auch wieder ein besonderes Problem, bei dessen Betrachtung die Bedeutung aller einzelnen Faktoren immer wieder aufs neue abzuschätzen ist. Der konkrete Fall kann nicht mit generellen Betrachtungen abgefertigt werden. Daß Ursprung und Ansatz von Muskeln sich verschieben können, ist sicher, aber dadurch wird die Berücksichtigung dieser Verhältnisse nicht überflüssig, und ebenso erfordern der Nerven- und Gefäßverlauf Beachtung, trotzdem auch er Veränderungen mannigfacher Art unterworfen sein kann. Auf Grund lediglich der Tatsache, daß ein Knochen zu einem bestimmten Nerven gewisse Beziehungen besitzt, die Homologie desselben bestimmen zu wollen, wäre ebenso falsch, wie es verkehrt wäre, diese Beziehungen durch die allgemeine Bemerkung, daß zwischen Nerven und Knochen keine Konstanz besteht, von vornherein als unwesentlich beiseite zu schieben. Eine allgemeingültige Formel hierfür läßt sich nicht aufstellen, es wäre denn die: nicht überschätzen und nicht unterschätzen, sondern in jedem Einzelfalle abschätzen.

Freiburg i. B., 18. Januar 1911.

Literatur.

- ALLIS, EDWARD PHELPS, The cranial muscles and cranial and first spinal nerves in *Amia calva*. Journ. of Morphol., Vol. 12, 1897, p. 487—808. 19 Taf.
- , The lateral sensory canals, the eye-muscles, and the peripheral distribution of certain of the cranial nerves of *Mustelus laevis*. The Quarterly Journ. of microsc. Science, Vol. 45, Pt. 2, New Ser., 1901, p. 87—236. 3 Taf.

- ARNOLD, G. A., The anterior cranial nerves of *Pipa americana*. Tufts College Studies No. 1 (reprinted from the Bulletin of the Essex Institute, Vol. 26, 1893, p. 1—9), 1894, 9 pp. und 1 Taf.
- BECK, WILHELM, Ueber den Austritt des N. hypoglossus und N. cervicalis primus aus dem Zentralorgan beim Menschen und in der Reihe der Säugetiere unter besonderer Berücksichtigung der dorsalen Wurzeln. Anat. Hefte, Bd. 6, 1895, H. 2, p. 249—345. 4 Taf. (Jahreszahl von Bd. 6: 1896.)
- BÜTSCHLI, OTTO, Vorlesungen über vergleichende Anatomie, 1. Lieferung, Leipzig 1910.
- COGHILL, G. E., The cranial nerves of *Amblystoma tigrinum*. The Journ. of comp. Neurol., Vol. 12, 1902, p. 205—289. 2 Taf.
- , The cranial nerves of *Triton taeniatus*. The Journ. of comp. Neurol. and Psychol., Vol. 16, 1906, p. 247—264.
- DRÜNER, L., Ueber Mikrostereoskopie und eine neue vergrößernde Stereokopcamera. Zeitschr. f. wissenschaftl. Mikroskopie u. f. mikrosk. Technik, Bd. 17, 1900, p. 281—293. 1 Taf. u. 1 Holzschnitt.
- FICALBI, EUGENIO, Sulla ossificazione delle capsule periotiche nell'uomo e negli altri mammiferi. Atti della Reale Accad. medica di Roma, Anno 13, Serie 2, Vol. 3, 1886—1887, Roma 1887, 78 p. 1 Taf.
- FISCHER, EUGEN, Das Primordialcranium von *Talpa europaea*. Ein Beitrag zur Morphologie des Säugetierschädels. Anat. Hefte, Bd. 17, 1901, p. 467—548. 3 Doppeltaf. u. 2 Fig. im Text.
- , Zur Entwicklungsgeschichte des Affenschädels. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 5, 1903, H. 3, p. 383—414.
- FISCHER, J. G., Amphibiorum nudorum neurologiae specimen primum, Berolini 1843.
- FUCHS, HUGO, Betrachtungen über die Schläfengegend am Schädel der Quadrupeda. Anat. Anz., Bd. 35, 1909, p. 113—167. 25 Abb.
- , Ueber das Pterygoid, Palatinum und Parasphenoid der Quadrupeden, insbesondere der Reptilien und Säugetiere, nebst einigen Betrachtungen über die Beziehungen zwischen Nerven und Skeletteilen. Ibid., Bd. 36, 1910, p. 33—95. 47 Abb. (1910 a.)
- , Ueber die Homologie der Paukenhöhlen und das Verhältnis zwischen Nervenverlauf und Skelett. Ibid., Bd. 37, 1910, No. 17/19, p. 473—496. (1910 b.)
- , Ueber das Septomaxillare eines rezenten Säugetieres (*Dasypus*), nebst einigen vergleichend-anatomischen Bemerkungen über das Septomaxillare und Praemaxillare der Amnioten überhaupt. Ibid., Bd. 38, 1911, p. 33—55. 16 Abb.
- FÜRBRINGER, MAX, Ueber die spino-occipitalen Nerven der Selachier und Holocephalen und ihre vergleichende Morphologie. Festschrift für C. GEGENBAUR, Bd. 3, 1897, p. 349—788. 8 Taf.
- GAUPP, E., Die „Columella“ der kionokränen Saurier. Anat. Anz., Jahrg. 6, 1891, p. 107—117.

- GAUPP, E., Beiträge zur Morphologie des Schädels. I.: Primordialcranium und Kieferbogen von *Rana fusca*. Morphologische Arbeiten, herausgegeben von G. SCHWALBE, Bd. 2, 1893, p. 275—481. 4 Taf. u. 2 Textabb.
- , Das Chondrocranium von *Lacerta agilis*. Ein Beitrag zum Verständnis des Amniotenschädels. Anat. Hefte, Bd. 14, 1900, H. 3 (= H. 49), p. 433—595. 6 Taf.
- , Alte Probleme und neuere Arbeiten über den Wirbeltierschädel. Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte, Bd. 10: 1900, Wiesbaden 1901, p. 847—1001. 5 Abb.
- , Ueber die Ala temporalis des Säugerschädels und die Regio orbitalis einiger anderer Wirbeltierschädel. Anat. Hefte, Bd. 19, 1902, p. 155—230. 15 Abb. im Text.
- , Neue Deutungen auf dem Gebiete der Lehre vom Säugetierschädel. Anat. Anz., Bd. 27, 1905, p. 273—310. 9 Abb. (1905 a.)
- , Die Entwicklung des Kopfskelettes. O. HERTWIGS Handbuch der vergleichenden und experimentellen Entwicklungslehre der Wirbeltiere, Bd. 3, Teil 2, 1906 (erschienen 1905). (1905 b.)
- , Zur Entwicklungsgeschichte und vergleichenden Morphologie des Schädels von *Echidna aculeata* var. *typica*. Jenaische Denkschriften, Bd. 6, Lief. 2, 1908 (SEMONT, Zoolog. Forschungsreisen, II, 2), p. 539—788. 8 Taf. u. 59 Fig. im Text.
- , Erwiderung auf den Aufsatz von H. FUCHS: „Ueber das Pterygoid, Palatinum und Parasphenoid der Quadrapeden, insbesondere der Reptilien und Säugetiere, nebst einigen Betrachtungen über die Beziehungen zwischen Nerven und Skeletteilen“ in Bd. 36, No. 2/4 des Anatomischen Anzeigers. Anat. Anz., Bd. 37, 1910, p. 352—377.
- GEGENBAUR, CARL, Grundzüge der vergleichenden Anatomie, 2. Aufl., Leipzig 1870.
- , Das Kopfskelett der Selachier, ein Beitrag zur Erkenntnis der Genese des Kopfskelettes der Wirbeltiere. (Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere, Heft 3.) Leipzig 1872.
- , Bemerkungen über den Canalis Fallopii. Morphol. Jahrbuch, Bd. 2, 1876, p. 435—439.
- , Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere mit Berücksichtigung der Wirbellosen, Bd. 1, Leipzig 1898.
- HERTWIG, OSCAR, Ueber das Zahnsystem der Amphibien und seine Bedeutung für die Genese des Skeletts der Mundhöhle. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 11, 1874, Supplementheft.
- HOWES, G. B. and SWINNERTON, H. H., On the development of the skeleton of the Tuatara, *Sphenodon punctatus*; with remarks on the egg, on the hatching, and on the hatched young. Trans. Zool. Society of London, Vol. 16, 1901, Pt. 1, p. 1—86. 6 Taf. u. 18 Abb. im Text.
- HUXLEY, TH. H., Lectures on the Elements of comparative Anatomy, London 1864.

- KAMPEN, P. N. VAN, De tympanaalstreek van den zoogdierschedel. Acad. Proefschrift, Amsterdam 1904. (Deutsch: Die Tympanalgegend des Säugetierschädels. Morphol. Jahrbuch, Bd. 34, 1905, p. 321—722. 96 Fig.)
- NORRIS, H. W., The cranial nerves of *Amphiuma means*. Journ. of comp. Neurol. and Psychol., Vol. 18, 1908, No. 6, p. 527—568. 5 Taf.
- OSAWA, GAKUTARO, Beiträge zur Anatomie des japanischen Riesensalamanders. Abdr. a. d. Mitteilungen aus der medizinischen Fakultät der Kais. Japan. Univers. zu Tokio, Bd. 5, 1902, 207 pp. und 44 Taf.
- PETER, KARL, Ueber die Bedeutung des Atlas der Amphibien. Anat. Anz., Bd. 10, 1895, p. 565—574.
- SAGEMEHL, M., Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Fische. I. Das Cranium von *Amia calva* L. Morphol. Jahrbuch, Bd. 9, 1884, p. 177—228. 1 Taf.
- , Beiträge usw. IV. Das Cranium der Cyprinoiden. Ibid., Bd. 17, 1891, p. 489—595. 2 Taf.
- SIEBENROCK, FRIEDRICH, Das Kopfskelett der Schildkröten. Sitzungsber. K. Akad. d. Wiss. Wien, Math.-naturw. Klasse, Bd. 106, Abt. 1, 1897, p. 245—328. 6 Taf.
- STANNIUS, HERMANN, Das peripherische Nervensystem der Fische, Rostock 1849.
- , Handbuch der Zootomie. 2. Teil. Die Wirbeltiere. 2. Aufl. 1. Buch: Die Fische, 1854. 2. Buch: Die Amphibien, 1856.
- VOIT, MAX, Ueber einige neuere Ergebnisse am Primordialcranium der Säugetiere. Verhandl. der Anat. Gesellsch. auf der 23. Versamml. in Gießen 1909, p. 139—147. 3 Abb.
- , Das Primordialcranium des Kaninchens unter Berücksichtigung der Deckknochen. Ein Beitrag zur Morphologie des Säugetierschädels. Anat. Hefte, Bd. 38, 1909, H. 3, p. 425—616. 16 Taf.
- VROLIK, A. J., Studien über die Verknöcherung und die Knochen des Schädels der Teleostei. Niederländisches Archiv f. Zoologie, Bd. 1, 1873, H. 3, p. 219—318. 5 Taf.
- WESTLING, CHARLOTTE, Anatomische Untersuchungen über *Echidna*. Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar., Bd. 15, Afd. 4, No. 3, Stockholm 1889. (Meddelanden från Stockholms Högskola, No. 88.)
- WIEDERSHEIM, ROBERT, Das Kopfskelett der Urodelen. Morphol. Jahrbuch, Bd. 3, 1877, p. 352—448, 459—548. 9 Taf. u. 6 Fig. im Text.
- VAN WIJHE, J. W., Ueber das Visceralskelett und die Nerven des Kopfes der Ganoiden und von *Ceratodus*. Niederländisches Archiv f. Zoologie, Bd. 5, 1882, H. 3, 117 pp., 2 Taf.

Nachdruck verboten.

Sulla presenza di vere formazioni glandolari nel lobo posteriore dell'ipofisi cerebrale di un bambino.

Pel Dott. ALFREDO BEVACQUA, Tenente Medico.

(Ospedale Militare della Trinità in Napoli, diretto dal Colonnello Medico
BALDANZA — Laboratorio d'istologia.)

Con 4 figure.

Mentre il lobo anteriore della glandola pituitaria è essenzialmente di natura glandolare, il lobo posteriore, infundibolare o nervoso, è di natura congiuntiva, almeno nella vita extrauterina, giacchè è costituito da elementi connettivali e nevroglici, con predominio di questi ultimi, risultandone così una specie di stroma, che spesso sembra infiltrato da una sostanza amorfa.

In esso si riscontrano delle fibre collagene rare, e nel reticolo nevroglico sono sparsi dei nuclei rotondi, chiari, qualche volta allungati, di natura connettivale.

Qualcheduno pretende di aver riscontrato in questo lobo dell'ipofisi, delle cellule e fibre nervose, da altri assolutamente negate. THAON¹⁾ coll'ultimo metodo di CAJAL, ha potuto mettere in evidenza solamente delle rarissime fibre nervose molto sottili che si perdono in questo lobo. Non esistono in esso formazioni glandolari, a meno che non si vogliano ritenere come tali ed attribuire ad esso qualche propagine della fessura epiteliale o le vescicole che appartengono all'ilo ipofisario o regione interlobare (sostanza midollare del lobo anteriore di PEREMESCHKO, lobo paranervoso di JORIS) e che di sovente invadono la parte superficiale del lobo infundibolare, vicina all'ilo medesimo.

Ritengo utile qui ricordare a tale proposito che la fessura epiteliale, da altri chiamata fessura paranervosa, è situata tra il lobo anteriore ed il posteriore, spesso si estende nei due lobi, qualche volta invade il lobo nervoso, ed assume sovente, nelle diverse sezioni, la

1) L'hypophyse à l'état normal et dans les maladies, 2. édition, revue et augmentée, Paris, Octave Doin, éditeur, p. 16.

forma vescicolare. La sua parete è costituita da un unico ordine di cellule epiteliali cubiche, con protoplasma che ordinariamente ha poca affinità per i colori (cellule cromofobe), più raramente cromofile, munite di grosso nucleo, che si fissano su di una membrana connettivale molto sottile, e circoscrivono una cavità qualche volta vuota, spesso piena di sostanza analoga al colloide.

La fessura epiteliale non rappresenta che le vestigia embrionarie del diverticolo di RATHKE o sacca ipofisaria primitiva.

Le vescicole dell'ilo sono formate alcune da epitelio cilindrico monostratificato, qualche volta ciliato, che sostituiscono sovente la fessura epiteliale, e qualche volta si trovano secondo THAON indietro della fessura stessa nel lobo posteriore.

Altre poi, diverse dalle prime, più voluminose e più costanti, variabili per numero e per posizione, occupano la regione interlobare e si avanzano spesso nel lobo anteriore. La loro parete è costituita da epitelio cubico, disposto in un solo ordine di cellule, con nucleo molto grosso, protoplasma che si colora assai difficilmente: spesso però tali elementi somigliano molto a quelli che costituiscono le travate ghiandolari del lobo anteriore.

Nelle pareti delle vescicole GENTES¹⁾ prima e PIRRONE²⁾ in seguito descrissero delle cellule nervose assai simili a quelle sensitive che si osservano alla periferia della mucosa pituitaria nelle fosse nasali.

Queste formazioni vescicolari contengono nella loro cavità una sostanza omogenea, amorfa, di cui una parte è basofila, finamente granulosa, come i coaguli albuminosi, mentre il resto è acidofilo e siderofilo, più compatto, molto simile al colloide, e danno l'immagine delle vescicole tiroidee.

Anche le vescicole dell'ilo altro non sono che dei residui embrionari, e derivano molto probabilmente da evaginazioni della parete posteriore del diverticolo di RATHKE. Esse, secondo THAON, avrebbero la loro importanza nella funzione segretoria della glandola ipofisaria.

Sono stati inoltre descritti nella regione dell'ilo da LANOIS alcuni elementi assai simili ai corpuscoli timici di HASSAL.

Ho voluto premettere tali ricordi, per poter dimostrare in seguito, che le formazioni dell'ilo accennate sono molto diverse, almeno per

1) Réunion biol. de Bordeaux, 1. déc. 1903 et 7 déc. 1904.

2) Sulla fine struttura e sui fenomeni di secrezione della ipofisi. Arch. di Fisiol., Vol. 2, Fasc. 1, p. 60—75.

l'aspetto che assumono, per la forma, dimensioni, struttura, per l'ubicazione e per i rapporti, da alcune formazioni glandolari che io stesso ho potuto osservare profondamente in mezzo al lobo posteriore dell'ipofisi di un bambino di 6 anni, morto per tubercolosi del cervelletto nella Clinica Pediatrica di Napoli, diretta dal Prof. FEDE, e sezionato dal Prof. O. v. SCHRÖN, nel febbraio 1906.

Credo non del tutto superfluo farne oggetto di questa breve nota, giacchè dalle ricerche bibliografiche fatte, che non ho la pretesa di ritenere complete, mi risulta simile reperto non essere stato riferito da altri.

A titolo di storia ricordo che KRAUSE fu uno dei primi a richiamare l'attenzione sulla presenza di cisti con epitelio vibratile nel lobo infundibolare dell'ipofisi. Dopo BERKELEY trovò, non è scritto se nel cane o nel ratto, in una certa zona più o meno superficiale del lobus infundibuli, formazioni follicolari con epitelio cilindrico e spesso con sostanza colloide nella loro cavità, le quali formazioni in determinate circostanze, erano fuse in grosse cavità.

KÖLLIKER¹⁾ trovò tali cisti in un neonato a sviluppo completo, per cui ritenne che anche nei mammiferi si può parlare di una glandola infundibolare nel senso di KUPFFER. Però, molto probabilmente, le formazioni osservate tanto tempo prima da tali autori, debbono riconnettersi con quelle che si trovano normalmente nell'ilo ipofisario (fessura epiteliale e vescicole) come appare dalla figura che rappresenta una sezione frontale d'ipofisi, riportata nel libro del KÖLLIKER, in cui, la detta cisti è superficiale, assai vicino all'ilo, e molto diversa dalle formazioni che vado a descrivere.

Nel mio caso dunque si tratta di due piccoli lobuli glandolari, i quali si trovano profondamente nella metà sinistra del lobus infundibuli, e nettamente distinguibili anche a debole ingrandimento (Zeiss, ob. AA, oc. 4 comp.), come si può vedere nella fig. 1 *a*, *b*, che riproduce in modo inappuntabile il preparato microscopico.

Essi che, rispetto alla posizione che occupano, si possono distinguere in esterno *a* ed interno *b*, a seconda che più o meno si avvicinano alla parte mediale dell'organo, si trovano verso il polo posteriore del lobo nervoso, lontani dall'ilo ipofisario e per conseguenza dalla fessura epiteliale e dalle vescicole di quella regione, formazioni che in questo caso sono poco sviluppate.

1) Handbuch der Gewebelehre des Menschen, 6. Auflage, Bd. 2, p. 604.

Nelle sezioni orizzontali dell'ipofisi questi due lobuli assumono forma ovoidale, allungata, sono divisi uno dall'altro da un discreto strato di tessuto infundibulo-ipofisario, che non presenta alcuna importante modificazione, e giacciono profondamente nel detto lobo pituitario, giacchè le formazioni ghiandolari non appaiono in tutte le sezioni in serie, ma solo in quelle che corrispondono alla parte profonda del lobo nervoso.



Fig. 1. A porzione della metà sinistra del lobo posteriore dell'ipofisi con: *a, b* lobuli ghiandolari. *c* vescicola simile a quelle dell'ilo. *d, e* sezioni tubulari isolate che si trovano intorno ai due lobuli ghiandolari. *f, g* formazioni a borsa di tabacco aperte in un punto. *h, i, l* formazioni medialì simili alle precedenti, ma chiuse (*h, i*). *g* sezioni di vasi dilatati e ripieni di corpuscoli rossi di sangue. *m* epitelio cubico che riveste la superficie anteriore del lobo nervoso. *B* piccola porzione della metà sinistra del lobo ghiandolare dell'ipofisi con: *n* epitelio cubico che riveste la superficie posteriore di questo lobo. *C* Cavità interposta fra i due lobi, e che corrisponde al Cavum hypophysios. Zeiss, Ob. AA, Oc. 4 comp., Tub. all. 16. Da un preparato fissato in soluzione alcoolica ac. di sublimato e colorato con emallume ed eosina.

Ciascuna di esse è costituita da sei a nove sezioni tubulari, variabili per numero ed aspetto nei vari tagli, e sembrano addossate direttamente una all'altra, giacchè non si interpongono fra le loro pareti

che tenuissime fibrille connettivali con dei nuclei sottili ed allungati, visibili coi forti ingrandimenti (Zeiss, ob. DD, oc. 4 comp.; fig. 2 *c*). A tale ingrandimento si può osservare come alcune sezioni tubulari hanno forma rotondeggiante, e sono costituite da un ordine di cellule epiteliali cilindro-coniche alte, le quali, colla base, poggiano su di una membranella sottilissima anista, visibile solo coll'immersione omogenea, mentre coll'estremo libero limitano una cavità di grandezza varia, qualche volta vuota, spesso contenente una sostanza amorfa che ha i caratteri del colloide (fig. 2 *a, b*). In questo secondo caso la cavità che circoscrivono, sovente è più grande, mentre l'epitelio diventa più basso (*b*) il che naturalmente dipende dalla compressione esercitata su di esso dal prodotto di secrezione versato dagli elementi cellulari stessi.

Il protoplasma di questi è fortemente acidofilo, rifrangente, amorfo: solo coll'immersione si possono vedere delle granulazioni più chiare, le quali sono prodotti di secrezione, giacchè appaiono sotto il medesimo aspetto e la stessa colorazione nelle masse colloidee che si rinvencono nelle cavità dei tubuli.

Tali granulazioni sono evidenti negli epiteli delle sezioni tubulari vuote, che sono formate da elementi cellulari alti; mancano invece nell'epitelio cubico che forma le cavità contenenti la sostanza colloide, nei cui elementi il protoplasma è scarso ed omogeneo.

Tutti questi elementi epiteliali sono muniti di un nucleo roton-

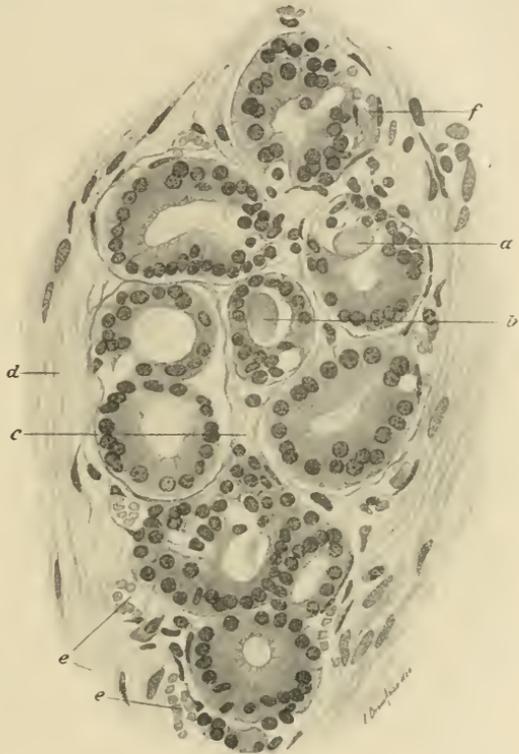


Fig. 2. Lobulo ghiandolare esterno (fig. 1, *a*), con: *a, b* sostanza colloide. *c* connettivo interposto tra le sezioni tubulari. *d* connettivo che circonda il lobulo ghiandolare. *e* vasi pieni di sangue. *f* sinusoidi del MINOT. Zeiss, Obb. DD, Oe. 4 compens., Tubo all. 16. Dal preparato precedente.

deggiate, che occupa la base delle cellule cilindro-coniche alte, quasi il centro di quelle cubiche ed assume intensamente le colorazioni nucleari, con cui si mettono in evidenza numerosi granuli cromatici.

Fra le sezioni tubulari descritte, se ne riscontrano altre di forma irregolare, allungate, come pure si osservano cumuli degli stessi elementi che non assumono una disposizione ben determinata, ma si presentano spesso ammassati, il che naturalmente dipende dal modo con cui ciascun tubulo ghiandolare capita al taglio. A ciò si deve pure riferire l'osservazione di masse colloidee al di fuori delle sezioni tubulari stesse, il che è semplicemente apparente.

Si riscontrano inoltre fra le sezioni tubulari, dei capillari sanguigni, ripieni di corpuscoli rossi di sangue (fig. 2) o le cui pareti sono spesso direttamente addossate all'epitelio dei tubuli, come accade dei così detti sinusoidi del MINOT (fig. 2, *f*).

Non vi sono differenze di struttura fra le sezioni tubulari che costituiscono i due lobi ghiandolari; in alcuni preparati si trovano delle sezioni tubulari isolate al di fuori di ciascun lobo, oppure in mezzo ad essi, nel tessuto ipofisario che li divide (fig. 1, *d*, *e*).

Nella formazione ghiandolare mediale si osserva inoltre, assai vicino al polo che guarda il lobo anteriore dell'ipofisi, ma molto distante dall'ilo, una vescicola piuttosto grossa, la cui parete si presenta ondulata (fig. 1, *c*) e costituita da un solo ordine di cellule cubiche, mentre la cavità è ripiena a prevalenza di una sostanza finamente granulosa ed in minima parte di sostanza refrangente, omogenea, eosinofila, analoga al colloide.

Tale formazione, diversa in apparenza dai tubuli ghiandolari descritti, ha rassomiglianza con le vescicole che si notano nell'ilo ipofisario, quantunque ne sia anch'essa lontana ed isolata.

Il connettivo che circonda immediatamente ogni lobulo ghiandolare, si dispone in fasci allungati e leggermente stivati alla periferia, senza formare una vera capsula (fig. 2, *d*).

Queste due formazioni ghiandolari, nei tagli in serie, dal momento in cui compariscono nelle sezioni, fino alla loro scomparsa, occupano sempre lo stesso sito, si mostrano sempre perfettamente isolate, senza far notare alcuna propagine che le unisca sia coll'ilo ipofisario, sia colle cisti di questo, sia con quelle altre formazioni che si trovano immediatamente al disotto dello strato epiteliale che tapezza i due lati liberi della superficie anteriore del lobo infundibolare, e che descriveremo subito.

Un'altra particolarità che bisogna notare in questa ipofisi consiste nel fatto che l'istmo ipofisario è abbastanza sviluppato e lungo,

in modo che a ciascun lato di esso rimane una cavità vuota C, abbastanza profonda (Cavum hypophyseos) limitata dalle porzioni libere delle superfici adiacenti dei due lobi dell'ipofisi, tappezzate da uno strato di epitelio cubico (Epithelsaum dei Tedeschi; fig. 1, *m, n*), il quale, nel punto di riflessione (Umschlagsteil)¹⁾ dal lobo anteriore al posteriore, in corrispondenza dei lati dell'istmo, sembra continuarsi colla fessura epiteliale, la quale sporge con un lato nella cavità stessa, ed è rivestita così, ancora allo esterno, dall'epitelio cubico medesimo (Epithelsaum).

Questo si arresta poi ai bordi esterni della superficie anteriore del lobo nervoso, e della superficie posteriore del lobo ghiandolare.

Non da tutti gli autori è descritto l'Epithelsaum nella ipofisi, giacchè esso è frequente a vedersi nei neonati, raramente negli adulti. A me è capitato osservarlo inoltre nell'ipofisi di un soldato di 20 anni, morto annegato: anche qui, seguendo l'epitelio da un lato della superficie anteriore, l. post. sembra, giunto all'istmo, continuarsi e formare la fessura epiteliale, poi le vescicole dell'ilo, le quali si trovano sulla medesima direttiva, ed infine continuare a tappezzare l'altra porzione libera della superficie anteriore del medesimo lobo, ed arrestarsi ai lati di esso.

In tutte e due le ipofisi, tale epitelio consta di protoplasma piuttosto scarso, che si colora non molto intensamente coi colori acidi, e di un nucleo molto evidente che risalta con le colorazioni nucleari. È simile a quello che riveste la fessura epiteliale e le vescicole dell'ilo.

Ritornando all'ipofisi del bambino, immediatamente al disotto dell'Epithelsaum del lobo nervoso, si osservano due formazioni a guisa di borse da tabacco (fig. 1, *f, g*) la cui parete, in ciascuna di esse, costituita da elementi identici a quelli dello strato epiteliale soprastante, in un punto è interrotta. Esse circoscrivono delle cavità di forma irregolare, contenenti detritus, cellule desquamate e scarsi corpuscoli rossi di sangue. Medialmente a queste due formazioni se ne vedono alcune altre (*h, i, l*), sempre al di sotto dell'Epithelsaum, le quali hanno forma allungata od ovoidale, i cui elementi cellulari circoscrivono delle cavità perfettamente chiuse (*h, i*) e vuote, e sono identici a quelli delle precedenti formazioni più esterne (*f, g*).

Tali sacche non sono che dei diverticoli dell'epitelio che riveste la faccia anteriore del lobo nervoso, come si può osservare in alcune sezioni, in cui si vede l'Epithelsaum introflettersi nel lobo posteriore e dar luogo a queste diverse formazioni superficiali (fig. 3, *a, b*).

1) V. A. TRAUTMANN, Anatomie und Histologie der Hypophysis cerebri einiger Säuger. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 74, p. 311—367.

In alcune sezioni poi, in cui i lobuli ghiandolari innanzi descritti non appaiono, si nota come questi diverticoli (*a*) si continuano per la loro estremità inferiore, con delle sezioni tubulari (*b*), molto simili a quelle che costituiscono i lobuli ghiandolari, coi quali però, in nessun



Fig. 3. *a* epitelio che riveste la superficie anteriore del lobo nervoso ipofisario (Epithelsaum), il quale si introflette e forma un diverticolo *b* simile a quelle sacche innanzi descritte (v. fig. 1, *h, i, l*). Reichert, Ob. 5, Oc. 4 comp., Tubo all. 16. Da un preparato fissato in sublimato, colorato con emallume ed orange.

preparato della serie, ho potuto osservare rapporti di continuità e neanche di contiguità (fig. 4).

Tale reperto, che io ho osservato cinque anni or sono, è stato seguito da pazienti ricerche fatte su 80 ipofisi umane, raccolte sistematicamente dalle autopsie eseguite nell'Ospedale Militare di Napoli. Posso affermare che mai più mi è riuscito di poter osservare nel lobo nervoso formazioni ghiandolari simili. Nè formazioni ghiandolari simili sono state descritte in questi ultimi tempi, nelle numerosissime

ipofisi studiate, dal THAON, il quale ha visto in pieno lobo posteriore, soltanto delle vescicole analoghe a quelle dell'ilo, che sono ben lunghi dall'assumere aspetto, forma e struttura simile alle nostre formazioni ghiandolari.

Non sono state descritte dal CIULLA¹⁾, nè da PRENANT-BOUIN²⁾ nel recentissimo Trattato d'Istologia, nè dal DIALTI³⁾ il quale, in 120 ipofisi osservate, dice soltanto di aver riscontrato qualche volta

1) Gli organi a secrezione interna nella gravidanza e nel puerperio. Palermo, Tipografia S. Montaina.

2) Traité d'Histologie, Tome 2, p. 982. Paris, Masson éditeur.

3) Patologia e Chirurgia della Ipofisi. Siena, Tipografia Edit. S. Bernardino.

l'ernia¹⁾ di porzioni di parenchima del lobo ghiandolare nel lobo posteriore.

Si tratta, scrive il DIALTI, nel maggior numero dei casi di „alveoli di cellule della regione midollare e quindi di preferenza cromofile, che sconfinano dalla regione dell'ilo e penetrano tra i fasci connettivi del lobo nervoso, spingendo talvolta innanzi a sè, a guisa di sacco, la lamina connettivale, che separa i due lobi. In un solo caso la porzione era in forma di un nodulo di notevole volume“.

Credo inutile il voler dimostrare come nel nostro caso non sia possibile trattarsi di ernia del lobo anteriore: basta guardare la fig. 17 a pag. 202 del lavoro del DIALTI, per convincersi come il nodulo lì disegnato non ha nulla da vedere colle formazioni ghiandolari da noi descritte: risulta invece costituito da parenchima del lobo anteriore, contornato da densi fasci connettivali, ed in cui, nelle sezioni ulteriori fu dimostrata la presenza di un peduncolo, che veniva fuori dal lobo ghiandolare.

Che non siano le nostre formazioni ghiandolari gli alveoli di cellule della regione midollare sconfinite secondo il DIALTI, ce lo dice 1° il fatto che nessuna lamina connettivale abbiamo riscontrato, che le avvolgessero; in 2° luogo l'aver queste aspetto di vere glandole e non di alveoli cellulari, che difficilmente, sconfinando dell'ilo avrebbero assunto simile struttura.



Fig. 4. *a* diverticolo che si continua con delle sezioni tubulari *b, b* simili a quelle che costituiscono i lobuli ghiandolari della fig. 1, *a, b*. Dal preparato precedente allo stesso ingrandimento.

1) ERDHEIM ha riscontrato 18 volte nell'ipofisi la così detta ernia del lobo anteriore, la quale si formerebbe nella capsula dell'ipofisi per una estroflessione del parenchima di questo lobo.

Ad ogni modo, mancando una esatta descrizione e le figure di tali alveoli cellulari, riscontrati dal DIALTI nel lobo nervoso, non possiamo fare un vero e preciso confronto.

Senza volere ingolfarmi nella possibile genesi embriologica dei lobuli ghiandolari descritti, i quali potrebbero avere la medesima origine delle altre formazioni che si riscontrano nella regione dell'ipofisario, o derivare da invaginazione ed ulteriore strozzamento dell'epitelio che riveste la superficie anteriore del lobus infundibuli, o da veri germi embrionarii aberranti, concluderò col dire: che queste formazioni glandolari, differenti dalle vescicole, dalla fessura epiteliale e dalle cisti descritte dai diversi autori, oltre ad un semplice interesse anatomico, potrebbero avere un interesse funzionale nella secrezione della glandola pituitaria, e che nel nostro caso si possa effettivamente parlare di vere glandole infundibulari.

Sento il dovere nel finire di ringraziare vivamente il signor Colonnello BALDANZA per i mezzi che ha messo a mia disposizione nel Laboratorio, ed il Prof. VASTERINI della R. Università per il vivo interessamento che ha mostrato nell'osservare minutamente i preparati microscopici.

Napoli, 1^o dicembre 1910. (Eingegangen am 10. Januar 1911.)

Nachdruck verboten.

Die Hippomanes des Pferdes.

VON ARTHUR THIEKE.

(Aus dem Veterinär-anatomischen Institut der Universität Gießen
[Prof. Dr. MARTIN].)

Mit 4 Tafeln und 15 Abbildungen im Text.

Wie aus den gegebenen Zusammenstellungen ersichtlich, hat sich der anatomische Begriff des Wortes Hippomanes im Laufe der Jahrhunderte wesentlich geändert. Während Aristoteles und mit ihm seine Zeitgenossen und das ganze Mittelalter mit diesem Wort den Begriff eines plattgedrückten, olivgrünen oder dunklen Körpers von ungefähr Feigengröße verbanden, der frei in der Allantoishöhle oder auf der Stirn des Fetus lag, beschreibt zuerst BOURGELAT unter gleichem Namen Gebilde, die an Blutgefäßen wie an Stielen befestigt sind und den freien Körpern an Aussehen stark gleichen. Gleichzeitig erwähnt er, allerdings ohne hier den Namen Hippomanes zu gebrauchen, das Vorkommen anderer eigenartiger Bildungen des Allantoischorions, bestehend aus nur einem Stiel, der nach dem Chorion hin offen ist.

Daran hängt und geht gleichsam aus ihm hervor ein Säcklein, dessen Inhalt der Masse der Hippomanesgebilde auffallend gleicht. Die späteren Autoren aber, wie SCHWAB, KEHRER und alle nach ihnen begreifen auch diese Gebilde unter dem Begriff Hippomanes mit ein.

Eine ähnliche Wandlung machen die Ansichten über die Entstehung und Zusammensetzung der Hippomanes durch. Die Alten hielten sie für ein Gewächs auf der Stirn des Füllens, das einem Stückchen Fleisch oder einer Milz gleiche. RUINI von Bologna erklärt sie für Absonderungsprodukte der Eihäute und des Fetus. Ihren Bau beschreibt er als aus zähen, übereinander geschichteten Häutchen bestehend, die eine Höhle umschlossen mit einer zähen und weißen Feuchtigkeit. Sie hätten den Zweck, den Brunstschleim der tragenden Stuten unschädlich zu machen. BOURGELAT hält sie für eine Art Depot der Ernährungs- und Uterinsäfte, die durch Blutgefäße ernährt würden. Jedoch läßt er gelten, daß sich ein Teil der im Innern enthaltenen griesigen Masse wohl auch durch Niederschlag aus der umgebenden Flüssigkeit gebildet haben könne. v. SIND und GARSAULT lassen sie aus geschichteten Häuten bestehen. Während ersterer die Hippomanes als einen Teil der Eihäute ansieht, erklärt letzterer sie als durch Eindickung der Eihüllenflüssigkeit entstanden. VITET betrachtet sie als organisierte, des Wachstums fähige Körper, wahrscheinlich dazu bestimmt, den Niederschlag aus der Allantoisflüssigkeit aufzunehmen. GIRARD erklärt sie für Konkretionen aus dem Harn. Nach SCHWAB werden die kleineren Hippomanes gebildet durch eine aus der Lederhaut entstandene Hülle, die einen festeren Inhalt hat. Die Hülle fehlt den größeren. Bei den gestielten besteht der Stiel aus zwei oder mehr, manchmal zusammengedrehten Gefäßen, die durch die Allantois gleichsam in einer Scheide eingeschlossen sind. Diese Scheide hört entweder am Ende des Stiels auf oder bildet ein Säckchen, das eine anfänglich weiche Masse enthält. Mit dem Wachsen des Gebildes wird das Säckchen immer dünner und schwindet schließlich. KEHRER betont den Zusammenhang der einfach gestielten Hippomanes mit der Außenfläche des Allantoischorions, das Fehlen der Zotten an dieser Stelle und beschreibt die Körper bestehend aus einer von der ganzen Allantois gebildeten Hülle und dem Inhalt. Letzterer setzt sich zusammen aus spärlichen Epithelzellen, Kristallen von Oxalsäure, Phosphorsäure, Kalk und Magnesia. Nach FRANK sind die Hippomanes abgeschnürte und verödete Teile des Allantoischorions. Dieselben bestehen nach BONNET aus strukturloser Grundsubstanz und nekrobiotischen Zellmassen, haben gestielten Bau und sind mitunter von kugeligen Hohlräumen durchsetzt. Sie enthalten viel Ammoniakmagnesia.

Diese Angaben sind größtenteils derart unbestimmt, nicht miteinander vereinbar und sogar widersprechend, daß ein klares Bild vom Wesen, Bau und Entstehung der Hippomanes nicht zu gewinnen ist. Insbesondere fehlen meines Wissens instruktive Abbildungen und mikroskopische Untersuchungen gänzlich in der Literatur. Vielleicht sind die von mir angestellten Beobachtungen geeignet, diesem Mangel abzuhelpen oder wenigstens die Verhältnisse im wesentlichen zu klären.

Material und Technik.

Das Material, das zu den angestellten Untersuchungen Verwendung fand, war von Herrn Professor Dr. MARTIN und Herrn Geheimrat Professor Dr. STRAHL in Gießen gesammelt und mir zum Zwecke dieser Arbeit freundlichst zur Verfügung gestellt worden. Es bestand aus Eihäuten, deren Feten verschiedene Größe, von 42—80 cm Steißscheitellänge, besaßen, an oder in denen die mannigfaltigen Arten der Hippomanesgebilde gefunden worden waren. Die Eihäute stammen zum Teil vom hiesigen Schlachthof, größtenteils aber wurden sie durch die liebenswürdige Vermittelung von Herrn Dozent Professor Dr. ZIMMERMANN aus Budapest oder aus verschiedenen Gegenden Ungarns dem Institut zugeschickt und wurden dementsprechend zum Teil lebenswarm, zum Teil sofort nach ihrer Ankunft zwecks Konservierung in Formalinlösung eingelegt und aufbewahrt. Größere Stücke mit besonders auffallenden Gebilden gelangten später in Formalin-Alkohol, kleinere in absolutem Alkohol zur Aufbewahrung. Die für mikroskopische Untersuchung geeigneten Objekte wurden, nachdem ich die makroskopische Beschreibung und Zeichnung oder Photographie angefertigt hatte, aus dem Alkohol in Toluol-Alkohol, Toluol I, Toluol II, Toluol-Paraffin, Paraffin I und Paraffin II übergeführt und alsdann mit dem Mikrotom geschnitten. Die angefertigten Schnitte wurden in der Hauptsache gefärbt mit Hämatoxylin nach HANSEN, daneben aber fand die Doppelfärbung mit Hämatoxylin-Orange, Färbung mit Parakarmin, Safranin und nach VAN GIESON Verwendung.

a) Da, wie wir sahen, der Begriff Hippomanes weder durch Ueberlieferung noch durch genau festgelegte Darstellungen vorläufig ein irgendwie begrenzter ist, so möchte ich als erste und einfachste Form derselben blasenartige Gebilde an der Innenfläche des Allantoischorions bezeichnen.

Auf der Innenseite des Allantoischorions sieht man sowohl an den im Körper wie in den Hörnern gelegenen Eihautabschnitten teils vereinzelt, teils zu mehreren beieinander, erbsen- bis kirschgroße Blasen. Infolge des Schwindens der Flüssigkeit, die sie füllte, sind

dieselben an den konservierten Präparaten zusammengefallen, auch zusammengefaltet und zeigen ein zerknittertes Aussehen. Im frischen Zustande waren dieselben prall gefüllt mit einer gelblich serösen Flüssigkeit. Ihre Farbe ist die des Allantoischorions, braunrot, grau-blau, gelbbraun, jedoch sehen sie durchscheinend aus. Die Form ist entweder halbkugelig, derart, daß das Gebilde lediglich eine flache Hervorwölbung der Allantois nach innen darzustellen scheint, oder auch einer Kugel gleichend, die auf der Innenfläche des Allantoischorions liegt, oder endlich geht aus der Grundfläche ein kurzer Stiel hervor, der sich in eine runde oder etwas ovale Blase erweitert. Schon äußerlich hat man beim Betrachten den Eindruck, daß die Gebilde nichts anderes als blasige Einstülpungen der Allantois nach dem Hohlraum zu sind. Beim Aufschneiden einer Blase wird dieser Eindruck bestätigt. Man sieht, daß die Allantois sich von dem Chorion abhebt und in die durchscheinende Blasenwand übergeht. Geschieht diese Abhebung in etwas weiterem kreisförmigen Umfange, so entstehen die halbkugeligen, ist sie auf einen kleinen Kreis oder fast auf einen Punkt beschränkt, die kugeligen oder leicht gestielten Gebilde. Außerlich aber nicht sichtbar ist, daß nach den verschiedenen Stellen der inneren Blasenwand von der Grundfläche des Chorions aus sehr viele Fäden, fast so fein wie ein Spinnwebefaden, ziehen. Wahrscheinlich sind dieselben so entstanden, daß durch den Zug der sich abhebenden und nach innen vorwölbenden Allantois das Bindegewebe, welches bei der Verwachsung von Allantois und Chorion erst kleine Verbindungsbrücken bildete, zu den feinen Fäden ausgezogen wurde. Da gewöhnlich zwischen einem solch blasigen Gebilde und dem Chorion ein oder mehrere Gefäße, wie man bisweilen schon durch die Blasenwand sehen kann, verlaufen resp. sich teilen, so gewinnt es den Anschein, als ob diese Fädchen zum Teil feine Blutgefäße wären. Sonst zeigen sich weder auf der Innen- noch Außenfläche des Chorions irgendwelche Veränderungen.

Für die mikroskopische Untersuchung wurden vier dieser blasenförmigen Gebilde verwendet (Ic, V, VI, VIIa). Es waren zarte, zusammengefallene Bläschen, die, äußerlich betrachtet, irgendeinen Inhalt nicht aufwiesen. Eins davon war gestielt, und zwar machte es den Eindruck, als ob an der Stielbildung auch das Chorion mitbeteiligt wäre und so eine Verbindung der Blasenhöhle mit der Außenfläche bestände. Jedoch war an der entsprechenden äußeren Stelle keine Eingangsöffnung, auch keine sonstige Veränderung zu bemerken. Bei zweien (Ic, VI) dieser Bläschen besteht die Wand aus zwei einander parallel laufenden, stellenweise verwachsenen, bindegewebigen Lagen,

die entsprechend den Fältelungen der zusammengefallenen Gebilde einen geschlängelten Verlauf zeigen. Gewellte Bindegewebsfasern liegen dicht beieinander, vereint zu Strängen, die in ihrem Ganzen an Haarlocken erinnern. Zwischen ihnen hat man runde oder längliche Zellen. Die äußere Bindegewebslage enthält Gefäße, und zwar nimmt deren Zahl und Größe nach der Basis der Blasen hin zu. Der inneren Lage fehlen solche. Bisweilen sind beide Schichten durch lockeres Bindegewebe miteinander verbunden oder liegen einander so dicht an, daß man eine Trennung in zwei nicht aufrecht erhalten, infolgedessen auch die Gefäße nicht dieser oder jener Lage zusprechen kann. Da im Präparat No. V die Blasenwand nur aus einer Bindegewebslage, die der Allantois entspricht, gebildet wird, so neige ich der Ansicht zu, daß die zweite innere Wandschicht bei Ic und VI von dem Chorion gebildet wird. Ob nun diese durch sofortige Miteinstülpung des Chorions unter nachheriger Degeneration des miteingestülpten Epithels entsteht oder dadurch, daß die hier und da mit dem Chorion verwachsene Allantois einzelne Teile des Chorions mit sich zieht, die dann zu einer zweiten Hülle heranwachsen, wage ich nicht zu entscheiden. Denn einesteils habe ich bei Hippomanes, bei denen eine totale Einstülpung des Allantoischorions stattfand, gefunden, daß eine Verwachsung der Ränder an der Einstülpungsstelle und Degeneration des Epithels sich vollzog, so daß nur eine dellentartige Vertiefung oder sogar gar keine Veränderung auf eine frühere Verbindung des Hippomanesinnenraumes mit der Chorionaußenfläche hinwies, andererseits legen mir die vom Chorion zur inneren Lage der Blasenwand ziehenden Fäden, die beide fast die gleiche Struktur haben, die Annahme der zweiten Entstehungsart nahe. Auf der Allantoisfläche des Bindegewebes der Blasen liegt streckenweise wie auf der Allantoisinnenfläche selbst eine einfache Schicht pflasterförmiger oder flacher Epithelzellen. An den meisten Stellen aber fehlt dieser Epithelbelag. Zweifelhaft ist, ob sich die Abstoßung desselben schon *intra vitam* selbständig vollzieht oder ob sie künstlich durch den Transport oder die Konservierung zustande gekommen ist. Ich neige der ersten Ansicht zu, da auch an dem dritten Gebilde (No. V), das mit der Eihaut lebenswarm und vorsichtig konserviert wurde, das Epithel vollständig fehlt.

Im Innern der Blasen Ic und VI findet man die kreisförmigen Quer- oder länglichen Schiefschnitte der von der Chorionfläche zu den Blasenwandungen ziehenden hohlraumfreien Fädchen, die aus dichtgelagerten Bindegewebsfibrillen bestehen, zwischen denen sehr spärlich Zellen liegen. Außerdem sind abgestoßene Teilchen der bindegewebigen Wandungen, als Zellen, Zellkerne und faserige Elemente, auch degene-

rierte Ueberbleibsel derselben, die eine amorphe oder auch feinkörnige, gleichmäßig gefärbte Masse darstellen, durch die ganze Blase verstreut. An einzelnen Stellen der Wand ist der Vorgang der Abstoßung von Gewebsteilen sehr schön ersichtlich, da einzelne Fibrillen oder auch größere Gewebsfetzen nur noch durch eine kleine Verbindungsbrücke mit der Wandschicht zusammenhängen. Dieselben zeigen teilweise Strukturveränderungen durch eine von der normalen Zellen abweichende schmutziggelbe Färbung.

Im Präparat VIIa bilden wiederum zwei Bindegewebsschichten die Blasenwand, jedoch ist die innere sehr dünn, nur von wenigen nebeneinander liegenden Fibrillenlagen gebildet. Zum Teil fehlt sie auch ganz, so daß die Gefäße der Allantoisschicht frei in dem Blasenraum liegen. Die Querschnitte der Fädchen wie in den übrigen Blasen fehlen. Dagegen ist das Allantoisepithel an der Außenfläche der Blase fast durchweg gut erhalten. Im Innenraum liegen, obwohl bei mikroskopischer äußerer Betrachtung ein Inhalt nicht zu erkennen war, Zellen und deren Zerfallsprodukte, in geringer Menge teilweise noch durch die Tingierbarkeit der Kerne kenntlich. Diese liegen teils zerstreut in der Blase, teils legen sie sich an die Peripherie einer gleichmäßig gefärbten strukturlosen Masse im Zentrum an.

b) Im Gegensatz zu der eben beschriebenen Blasenform stellt die zweite Klasse der Hippomanes massive oder mit mehr oder weniger Inhalt versehene Hohlgebilde dar. Sie nehmen ihren Ursprung aus dem Allantoischorion und treten in den verschiedensten Formen auf. Während die einen als eine kaum merkliche Verdickung oder Hervorragung der einschließenden Allantoischorionwand erscheinen (Taf. I, Fig. 1), sitzen andere als unebene, kugelige, ei- oder warzenförmige Gebilde der Innenwand mit mehr oder weniger breiter Basis auf (Fig. 1), wieder andere haben die Form von Mandelkernen, die mit ihrem spitzen Ende gleichsam auf einem kurzen, feinen Stiel aus der Innenfläche des Allantoischorions hervorgehen (Fig. 2). Noch eigenartiger sind kürzere oder längere, hohle, strangartige Bildungen, die aus dem gesamten Chorion herauswachsen und an ihrem Ende durch Ausbuchtung des Stiels eine Art Hohlkugel oder Blase bilden, die einen festen Inhalt hat (Taf. I, Fig. 2). Je nach der Menge des Inhalts ist die Kugel prall gefüllt oder teilweise zusammengeschrumpft, ihre Außenfläche glatt oder in Falten gelegt. Manchmal ist die Enderweiterung des Stiels nur schwach, so daß man eine Art Kolbenform erhält.

Entsprechend der Mannigfaltigkeit der Formen ist auch die Größe der Gebilde sehr verschieden. Wir haben ungestielte von wenigen Millimetern Länge, Breite und Dicke bis zu solchen von Erbsen- und

Bohnengröße. Ebenso ist es bei den gestielten Hippomanes. Wir haben Formen, bei denen die Verjüngung des Gebildes eben gerade noch als ein sehr kurzer Stiel angesprochen werden kann bis zu Stielen von 14,5 cm Länge. Ebenso ist die Enderweiterung bei einzelnen nur eine schwache Verdickung des Stiels, bei anderen zeigt sie Kugelgestalt mit einem Durchmesser bis zu 12 mm.

Auf Durchschnitten durch die Gebilde kann man mikroskopisch folgenden Bau erkennen: In dem Allantoischorion oder auf ihm und aus ihm hervorgehend liegt nach der Mitte der Gebilde zu eine mehr

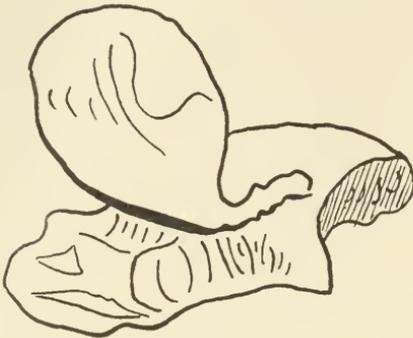


Fig. 1.

Fig. 1. Hippomanes von der Form einer Erbse. Kurzgestielt, mit Inhalt. Vergr. 1 : 4.



Fig. 2.

Fig. 2. Hippomanes von der Form eines Mandelkerns, mit dem spitzen Ende der Innenfläche des Allantoischorions aufsitzend. Vergr. 1 : 4.

oder weniger starkwandige Kapsel, deren Gewebe aus dem Choriongewebe seinen Ursprung nimmt. Diese erste innere Kapsel hat eine zweite vollständige Hülle oder wenigstens eine teilweise Bedeckung bei den ungestielten Hippomanes. Sie ist sehr zart und dünn, durchscheinend, streckenweise mit der inneren Hülle durch lockeres Bindegewebe verbunden, streckenweise auch frei. Sie stellt eine Ausstülpung der Allantois dar. Dieselbe Zusammensetzung zeigt der Stiel: außen Allantois, teilweise mit der inneren, vom Chorion gebildeten Bindegewebsröhre verwachsen. Da die äußere Umhüllung gewöhnlich größer ist als die innere Kapsel, so liegt sie in vielfachen Falten. Jedoch finden sich auch Gebilde, bei denen sie ganz glatt der Innenhaut anliegt. Das Innere des Stiels sowohl wie des darauf sitzenden Kopfes füllt eine gelbbraune Masse aus, die festweiche oder auch feste Beschaffenheit hat.

(Schluß folgt.)

Nachdruck verboten.

Meine Arbeit „Ueber den feinen Bau des Ganglion ciliare“ betreffend.

Von Prof. Dr. GUIDO SALA, Privatdozent und Oberarzt an der Klinik für Nerven- und Geisteskrankheiten der K. Universität zu Pavia.

In den „Verhandlungen der Anatomischen Gesellschaft auf der 24. Versammlung in Brüssel vom 7.—11. August 1910“ finde ich eine vorläufige Mitteilung des Prof. M. v. LENHOSSÉK über das Ganglion ciliare. Die wichtigste vom Verfasser beobachtete Tatsache besteht in der engen Beziehung, welche die Fasern des Oculomotorius zu den Ganglienzellen annehmen. In dieser Hinsicht ist mir daran gelegen, diejenigen, die sich mit diesen Studien befassen, darauf aufmerksam zu machen, daß es mir schon seit langer Zeit gelungen ist, als ich mich mit der feinen Struktur des Ganglion ciliare und mit den Beziehungen, welche dasselbe mit dem III., dem V., dem Sympathicus und mit den kurzen Ciliarnerven eingeht, befaßte, indem ich die Methode CAJALS mit reduziertem Silber anwendete, die von Prof. M. v. LENHOSSÉK beschriebene Tatsache noch genauer und vollständiger nachzuweisen. In meiner Arbeit über die feine Struktur des Ganglion ciliare habe ich nämlich geschrieben: „... Betreffs des Zusammenhanges und der Beziehungen der Zellen des Ganglions zu den Fasern der zuführenden Wurzeln waren meine Untersuchungen beim Menschen von befriedigenden Resultaten begleitet. Es ist mir in der Tat gelungen, mit Sicherheit zwei verschiedene Systeme von komplizierten pericellulären Geflechten nachzuweisen, das eine von sympathischer Natur, welches aus stark gefärbten, ganz feinen Fibrillen besteht, die oft die Fortsätze, besonders den Achsenzylinder der Elemente des Ganglions spiralförmig umhüllten; das andere aus Fibrillen von größerem Durchmesser und unregelmäßigerem Verlauf bestehend, welche mit kleinen Ringen von verschiedener Größe und mit rundlichen oder eiförmigen Anschwellungen versehen sind, welche zuweilen an den Zellenkörper sich anzuschmiegen scheinen. Dieser zweite eigentümliche pericelluläre Apparat (Taf. XIII, Fig. 20 u. 21) besteht aus Verzweigungen großer, aus der motorischen abduzenten Zone herführender Fasern. Es ist somit durch eine unzweideutige anatomische Tatsache das Vorhandensein einer engen Beziehung und einer direkten Verbindung der Fasern des Oculomotorius mit den Elementen des Ganglions deutlich erwiesen...“

Diese Resultate habe ich der Medizinisch-chirurgischen Gesellschaft in Pavia in der Sitzung vom 10. Juni 1910 mitgeteilt, und die mit zahlreichen Tafeln ausgestattete ausführliche Arbeit ist in den „Memorie del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere“ veröffentlicht worden. Daraus geht hervor, daß meine Untersuchungen vor jenen des Prof. M. v. LENHOSSÉK mitgeteilt wurden. Aus reinen Prioritätsrücksichten ist mir daran gelegen, dies festzustellen. Andererseits freut es mich außerordentlich, von Prof. M. v. LENHOSSÉK einen Teil der von mir in den erwähnten „Memorie“ beschriebenen Befunden bestätigt zu sehen.

Pavia, Januar 1911. (Eingegangen am 15. Februar.)

Bücheranzeigen.

Atlas und Lehrbuch der Histologie und mikroskopischen Anatomie des Menschen, von **J. Sobotta**. 2., verm. u. verbess. Aufl. Mit 400 zum größten Teil mehrfarbigen Abbildungen nach Originalen vom Univ.-Zeichner **W. FREYTAG**. München, J. F. Lehmanns Verlag, 1911. (Lehmanns Mediz. Atlanten, Bd. IX.) XVI, 307 pp. 56 Taf. und 37 Textabb. Preis geb. 24 M.

Diese „zweite Auflage“ des 1901 in erster Auflage erschienenen Werkes muß bezüglich seines Textes wie besonders der Abbildungen eigentlich als ein völlig neues Werk bezeichnet werden. Nicht nur im Format, sondern auch inhaltlich schließt es sich eng an den Atlas und den Grundriß der „deskriptiven“ Anatomie an, die im gleichen rührigen Verlage erschienen. So ist auch der Text aus dem Umfange eines „kleinen Grundrisses“ in den eines „kurzen Lehrbuches“ angewachsen. Trotzdem ist es möglichst knapp gehalten, dabei aber für den Studierenden wie für den Arzt vollkommen ausreichend. Völlig neu ist das Schlußkapitel über das Mikroskop, seine Anwendung und die mikroskopische Technik. Zwischen Text und Tafeln herrscht große Selbständigkeit. Von den 400 Abbildungen sind nur 37 in den Text gedruckt — meist Schemata — alle anderen befinden sich auf den Tafeln. Jeder Tafel ist ein Erklärungsblatt gegenübergestellt, so daß diese mit jenen zusammen als „reiner Atlas“ gebraucht werden können. Die Tafeln sind teils (8) schwarze Zinkätzungen, meist (32) mehrfarbige Lithographien. Die Präparate sind in der Regel bei schwacher, bei mittlerer und bei starker Vergrößerung dargestellt. Möglichst viele entstammen menschlichen Organen (Hingerichtete, Operationsmaterial). Die Zeichnungen sind von bewährter Hand nach Mikrophotographien ausgeführt. Die Wiedergabe derselben, wie die gesamte Ausstattung ist eine sehr gute.

B.

Anatomische Gesellschaft.

In den Verhandlungen der Gesellschaft auf dem Kongreß in Brüssel (p. 127) fehlt bei den Mitgliedern der embryologischen Nomenklatur-Kommission der Name **NICOLAS**. Da ich selbst in der Diskussion über den Antrag **MINOT**, sowie als Antragsteller für die Wahl von Mitgliedern und Befugnisse der Kommission beteiligt war, wurde das Protokoll währenddessen von meinem Stellvertreter geführt. In diesem fehlte der Name **NICOLAS**. Dieser ist also den anderen Namen hinzuzufügen, so daß die Kommission aus folgenden Herren besteht: **BRACHET, BRYCE, D'ÉTERNOD, HILL, HUBRECHT, KEIBEL, MALL, MINOT, NICOLAS, ROMITI**.

Für die 25. Versammlung in Leipzig (23.—26. April d. J.) sind folgende Vorträge und Demonstrationen angekündigt:

A. Vorträge.

- 1) **K. v. BARDELEBEN**: Weitere Untersuchungen über Linkshändigkeit.

- 2) Herr H. FUCHS: Ueber das Munddach der Rhynchocephalen, Saurier, Schlangen und Schildkröten (contra FLEISCHMANN und K. THÄTER).
- 3) Herr FR. MAURER: Das Rumpfmuskelsystem der niederen Wirbeltiere.
- 4) Herr O. SCHULTZE: Die Kontinuität der Muskelfibrillen und der Sehnenfibrillen. Mit Demonstration.
- 5) Herr EDINGER: Die Hypophysis.
- 6) Herr HAL DOWNEY, Assistant-Professor für Histologie an der Universität von Minnesota (Gast): Ueber die Beziehungen von Mastzellen zu Plasmazellen. Mit Demonstrationen.
- 7) Herr A. MAXIMOW: Ueber embryonale Histogenese der Thymus bei Selachiern und Amphibien. Mit Demonstration.
- 8) Herr M. v. LENHOSSÉK: Ueber Entwicklung und Bedeutung der Zonulafasern. Mit Demonstrationen.
- 9) Herr BARFURTH: Der Flügelhöcker des Hühnchens.
- 10) Herr D'ÉTERNOD: Thema vorbehalten.
- 11) Herr H. POLL: Ueber Studien zur Vererbung beim Menschen.
- 12) Herr Graf SPEE (eventuell): Ueber die Entwicklung der Lungen-
spannung.
- 13) Herr W. GEBHARDT: Ueber den Skelettbau mit dünnen Platten (mit Bemerkungen über das Teleostier-Skelett).
- 14) Herren WEIDENREICH und DOWNEY (Gast): Lymphdrüsen und Milz als Bildungsstätten lymphocytärer und granulierter Leukocyten. Mit Demonstrationen.
- 15) Herr BLUNTSCHLI: Ueber das Platyrrhinegebiß und die BOLKSche Hypothese von der Stammesgeschichte des Primatengebisses.
- 16) Herr FR. KOPSCH: Ueber die Wurzelhaut der Zähne. Mit Demonstrationen.
- 17) Herr J. DISSE: Ueber die Bildung der Grundsubstanz des Knochengewebes. Mit Demonstration.
- 18) Herr HEIDENHAIN: Ueber Zwillings- und Drillingsbildungen der Dünndarmzotten, ein Beitrag zur Teilkörpertheorie.
- 19) Herr H. RABL: Ueber die Abkömmlinge der Kiementaschen und das Schicksal der Halsbucht beim Meerschweinchen.

B. Demonstrationen

(außer den zu den Vorträgen gehörigen).

- 1) Herr H. FUCHS: Embryonalserien von Rhynchocephalen, Sauriern, Schlangen und Schildkröten, als Belege für meine Ausführungen über das Munddach dieser Tiere (contra FLEISCHMANN und K. THÄTER).
- 2) Herr BONNET: Thema vorbehalten.
- 3) Herr HOCHSTETTER (noch unsicher).
- 4) Herr O. SCHULTZE: Aufgehellte und korrodierte Amphibienlarven mit Mikrophotographien und Diapositiven.
- 5) Herr S. TSCHASCHIN:
 - a) Chondriosomen in den Urgeschlechtszellen der Vögel.
 - b) Ueber zweckmäßige Fixierungs- und Färbungsmethoden für histogenetische und cytologische, speziell hämatologische Untersuchungen an embryologischem Material.

- 6) Herr FR. WEIDENREICH: Die Umbildung von Lymphocyten zu roten Blutkörperchen im Blute junger Bufonen.
- 7) Herr HEIDENHAIN:
 - a) Zwillingsbildungen der Dünndarmzotten.
 - b) Vermehrung der Muskelsäulchen durch Längsteilung beim Forellenembryo.
- 8) Herr A. MISLAWSKY (Gast): Chondriosomen in den Pankreaszellen.
- 9) Herr W. RUBASCHKIN: Präparate zur Erläuterung der Keimbahn bei Säugetieren.

Die Liste für Anmeldungen von Vorträgen und Demonstrationen wird am **25. März** geschlossen.

Quittungen.

Seit dem 3. Dezember v. J. (s. Bd. 37, p. 648 dies. Zeitschr.) zahlten den Jahresbeitrag (5 M.) die Herren: WETZEL 10, RUFFINI 10, HASSE, THILENIUS, KAZZANDER, MARCHAND, BARBIERI, CAPOBIANCO 10. 11, GROBBEN, TORNIER, MÄRTENS, BIELSCHOWSKY 11. 12, ROSENBERG, STOSS, BERTELLI, FAVARO, TUCKERMAN, SPENDEL 11. 12, MUNK 11. 12, FÜRBRINGER 11. 12, LUDWIG, NEUMAYER, AUERBACH, JACOBSON, KRONTHAL, THOMA, GANFINI, STRECKER, RUPPRICHT, SOLTSMANN, v. GENER-SICH, BAUM, SPEMANN, L. SALA, FRÉDÉRIC, BARTELS, SIMONETTA, HOLMGREN, HELD, FRÄNKEL, STILLING, MINGAZZINI, LECHE, HAHN, CLASON, LANGELAAN, LEVI, GEDOELST, APOLANT, PALADINO, LACHI, MARTINOTTI, GIGLIO-TOS, MANGIAGALLI, STERZI, KOPSCH, MOLLIER, MOUCHET, GEROTA, KÖLLIKER, VOIT, HEIDERICH, VEIT, GÖPPERT, R. MARTIN, RÜCKERT, LUNGIETTI, ELZE, RAWITZ, UNNA, SCHOETEN-SACK, SCHLATER, TRIEPEL, MOSER, PARDI, JEAN BONNET, HOYER 11. 12, P. MARTIN, PENZA.

Die Beiträge lösten ab (50 oder 60 M.) die Herren POLL, HUNTINGTON, v. D. BROEK, TSCHASCHIN.

Restanten für 1911 sind noch 61 Mitglieder, für 1910 außerdem noch 2.

In die Gesellschaft sind eingetreten: Dr. S. TSCHASCHIN, Vol-Assistent am Institut für Histologie und Embryologie der Kais. Med.-Mil.-Akademie in St. Petersburg; Lic. ès Sc. JEAN BONNET, Laborat. de Botanique, Fac. des Sc., Toulouse.

Jena, 4. März 1911.

Der ständige Schriftführer:
K. v. BARDELEBEN.

Personalia.

Berichtigung. Auf p. 304 dieses Bandes, Z. 32 (Personalia FAVARO) ist statt „a. o. Professor“ zu lesen: „Professore incaricato di Anatomia Topografica.“

Abgeschlossen am 5. März 1911.

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 zwei Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht, ev. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen, oder Ausgleich durch Tafeln, der Preis 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXXVIII. Band.

— 22. März 1911. —

No. 18 und 19.

INHALT. Aufsätze. **Arthur Thieke**, Die Hippomanes des Pferdes. Mit 4 Tafeln und 15 Abbildungen im Text. (Schluß.) p. 465—486. — **A. N. Sewertsoff**, Die Kiemenbognennerven der Fische. Mit 4 Abbildungen. p. 487—494.

Kongresse. XVII. internationaler medizinischer Kongreß in London, p. 495.

Bücheranzeigen. C. v. **MONAKOW**, p. 495.

Anatomische Gesellschaft, Vorträge und Demonstrationen für die 25. Versammlung in Leipzig (23.—26. April d. J.), p. 495—496.

Personalia, p. 496. — **Literatur**, p. 33—48.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Die Hippomanes des Pferdes.

VON ARTHUR THIEKE.

(Aus dem Veterinär-anatomischen Institut der Universität Gießen
[Prof. Dr. MARTIN].)

Mit 4 Tafeln und 15 Abbildungen im Text.

(Schluß.)

Bei den blasigen Gebilden mit serösem Inhalt hatten wir niemals eine Veränderung der Uterusfläche des Allantoischorions festgestellt. Auch bei der zweiten Gattung der Hippomanesgebilde kommen Fälle vor, in denen sich an der dem Gebilde gegenüberliegenden Fläche des Chorions irgendwelche Veränderungen nicht finden. In einzelnen Fällen jedoch besteht hier Zottenschwund. Die Zotten sind kleiner geworden als in der Umgebung oder fehlen auch ganz. Vielleicht besteht auch eine flache, dellenartige Vertiefung, das Chorion ist jedoch im übrigen

unverändert. In der Mehrzahl der Fälle aber sehen wir auf der Uterusfläche des Chorions unregelmäßige, kahle, d. h. glatte Stellen, die der Zotten entbehren und genau gegenüber den Hippomanesgebilden kleinere oder größere, runde oder längliche, schlitzförmige Vertiefungen besitzen, in denen sich oft eine gelbbraune, lockere Masse, entsprechend dem Inhalt der Hippomanes, als Pfropf findet. Bei Druck auf das Gebilde selbst entleert sich aus diesen Oeffnungen etwas Konservierungsflüssigkeit und auch Partikel der festen Masse. Es ist damit der Beweis einer Verbindung der Oeffnung mit dem Hohlraum der Gebilde erbracht. Betreffend die Entstehung dieser Gebilde möchte ich mich der Ansicht FRANKS anschließen, der ausführt: „Da nämlich das Chorion rascher wächst als die Innenfläche des Uterus, so bilden sich vielfache Falten und Biegungen an denselben. Durch diesen Umstand werden aber auch einzelne Teile divertikelartig in die Allantois getrieben.“

Zur Illustration dieser Ansicht führe ich folgendes an: Beim Durchsuchen der Eihäute fand ich ein Stück, auf dem sich anscheinend ein halbkugeliges Hippomanesgebilde befand, das über die Innenfläche des Allantoischorions hervorragte (Taf. I, Fig. 3). Beim genauen Hinsehen aber ergab sich, daß sich die Eihaut von der Chorionfläche her nur eingestülpt hatte. Die Einstülpungsränder hatten sich auf einen kleinen Kreis hin einander genähert. Die miteingestülpten Zotten waren länger als die in der Umgebung und zeigten Degenerationserscheinungen. Eine Verwachsung der Ränder bestand aber nicht. Die Einstülpung ließ sich leicht zurückstülpen (Taf. I, Fig. 4).

Zum besseren Verständnis lasse ich die makroskopischen Beschreibungen der zur mikroskopischen Untersuchung verwendeten Präparate folgen:

Hippomanes Ia stellt ein länglichrundes Gebilde dar von $4\frac{1}{2}$ mm Länge, $2\frac{1}{2}$ mm Breite und 3 mm Dicke. Es bildet eine leichte Erhebung über die Chorioninnen- wie -außenfläche. Es zeigt etwas dunklere Färbung als das hellbraune Chorion. Die Chorionaußenfläche hat eine flache, dellenartige Vertiefung und entbehrt der Zotten.

Hippomanes Ib erhebt sich als ein fast 6 mm langes, 2 mm breites und 5 mm hohes Gebilde einseitig auf dem Chorion in die Allantoishöhle. Bei Betrachtung in Toluol kann man ein dunkles Zentrum, umgeben von einem transparenten Hof, erkennen. Außen zeigt das Chorion keine veränderte Beschaffenheit.

Hippomanes IIa durchsetzt als ein der Ameisenpuppe ähnliches Gebilde von dunkelbrauner Farbe die graugrüne Allantois und das Chorion. Es bildet nach beiden Seiten hin schwache Hervorragungen und ist 5 mm lang, $2\frac{1}{2}$ mm breit und $2\frac{1}{2}$ mm dick. Chorionaußenfläche unverändert. Aehnlich ist Hippomanes IIb.

Hippomanes III a ist von linsenförmiger Gestalt, $3\frac{1}{2}$ mm Dicke, $7\frac{1}{2}$ mm Breite und 7 mm Höhe. Es sitzt mit seiner Schmalseite dem Allantoischorion auf und kommuniziert durch einen Gang mit der Chorionaußenfläche. An dieser ist an entsprechender Stelle eine 2 mm lange elliptische Vertiefung, in der sich eine gelbbraune, bröckelige Masse findet. Die Umgebung ist glatt und entbehrt der Zotten.

Als ein plattes, kürbiskernähnliches Gebilde von 11 mm Länge, 7 mm Breite und $2\frac{1}{2}$ mm Dicke stellt sich Hippomanes IV dar. Es hat blaugraue Farbe und, durch oberflächlichen Verlauf feiner Gefäße, marmoriertes Aussehen. Der Hals ist $2\frac{1}{2}$ mm lang und geht in das Allantoischorion über. An dem dieser Stelle entsprechenden Punkte der Chorionaußenfläche findet sich eine trichterförmige Vertiefung von 2 mm Durchmesser, die mit der schon oben beschriebenen Masse verschlossen ist.

Von Hühnereiform ist das nächste Gebilde VII b. Es ist $16\frac{1}{2}$ mm lang, 11 mm breit und 6 mm dick. Es sitzt einem 11 mm langen Stiel auf, der sich von der Basis nach der Spitze zu verjüngt. Infolge der durch Aufbewahren in Toluol erlangten Durchsichtigkeit des Gebildes erkennt man stellenweise im Stiel einen festen Inhalt. Auch am Kopf kann man nur unterscheiden zwischen einem dunkelbraunen, länglichrunden Zentrum, einem diesen Kern rings umgebenden, blaßbraunen Kranz und einer fast farblosen, sehr schön durchscheinenden, von der Allantois gebildeten Randschicht. Eine Oeffnung an der freien Chorionoberfläche ist vorhanden, die Zotten sind geschwunden. Hippomanes VIII und XII gleichen den eben beschriebenen. Die Zotten des Chorions fehlen auch hier. Bei ersterem ist aber keine Oeffnung oder Vertiefung erkennbar.

Alle diese Hippomanesgebilde lassen bei mikroskopischer Untersuchung einen ziemlich gleichmäßigen Bau erkennen. Sie bestehen aus einer von der Allantois resp. deren Ausstülpung gebildeten äußeren, einer vom eingestülpten Chorion gebildeten inneren Hülle und einer mehr oder weniger großen Menge Inhalts.

Locker verbundene Bindegewebsfasern, zwischen denen sich reichlich Zellen finden, durchweben einander zu einer nicht gerade straffen Haut von verschiedener Stärke. Diese Hülle, als Allantois dem Chorion aufsitzend, hebt sich mit einem durch Einstülpung des Chorions gebildeten Hippomanes empor und umkleidet nun dieses, teils nur halbseitig, teils, bei gestielten, ringsum und paßt sich auch der Form des Stieles an. Ihre Wandstärke wechselt, und zwar scheint ein bestimmtes Verhältnis zwischen der Stärke derselben und der inneren Kapsel einerseits, der Menge des Inhalts andererseits, zu bestehen. Je geringer diese, um so dicker sind die Wände der beiden Hüllen. Bei dem Ge-

bilde XIIa, wo der Kopf stark gefüllt ist, wird die Wand durch zwei sehr dünne bindegewebige Membranen gebildet, die nur aus wenigen nebeneinander liegenden Fibrillen bestehen. Stellenweise liegt die äußere Hülle der inneren dicht an resp. ist mit ihr fest verwachsen, so daß beide nur ein gemeinsames Ganzes bilden. An der Außenfläche trägt sie das dem Allantoisepithel entsprechende pflasterförmige Epithel, jedoch ist es auch hier in größerem Umfange nur selten zu finden.

Die zweite, innere Kapsel bildet die eigentliche Grundlage des Hippomanes. Die Wand ist einmal in ihrem Durchmesser für gewöhnlich stärker als die Allantoishülle, und zweitens zeigt sie einen strafferen Bau. Sie ist einigemal 2—3 mal so dick wie die äußere Hülle, manchmal aber auch wieder nur ebenso stark. In diesem letzteren Falle scheint mir die stärkere Anfüllung des Gebildes der Grund zum Schwinden des Bindegewebes zu sein, denn die innere Hülle wird zuerst auf die Druckeinwirkungen des Inhalts durch Gewebsschwund reagieren. Straffer wird die Struktur dadurch, daß die Bindegewebsfaserbündel ganz dicht nebeneinander liegen, ohne durch lockeres Bindegewebe miteinander verbunden zu sein. Die Fasern verlaufen alle ungefähr parallel und zirkulär zu dem von der Hülle gebildeten Hohlraum, bisweilen sind sie im Verlauf leicht gewellt. Zellen sind bedeutend weniger vorhanden als in der äußeren Hülle.

Die innere Kapsel bildet einen Hohlraum, der entsprechend der Größe des Hippomanes größer oder kleiner und mit einem festen Inhalt mehr oder weniger gefüllt ist. Die Begrenzung der Kapsel nach dem Hohlraum zu ist nun eine ganz verschiedenartige: auf einzelnen Serienschnitten sieht man das Bindegewebe zu einer sehr deutlichen Grenzschicht verdichtet, die frei an den Hohlraum grenzt oder auch einen einschichtigen Belag pflasterförmiger oder zylindrischer Epithelzellen zeigt. Während bei einzelnen Präparaten eine deutliche Basalmembran, der die Epithelien aufsitzen, festzustellen ist, fehlt eine solche bei anderen. Da dieser Epithelbelag in den meisten Schnitten, wenn auch in teilweise etwas veränderten Formen, nachweisbar ist, so ist als Regel anzunehmen, daß derselbe den ganzen Hohlraum eines Hippomanes auskleidet und an den Stellen, wo er nicht mehr vorhanden ist, degeneriert und abgestoßen oder resorbiert sein muß. Dagegen ist die Verdichtung des Bindegewebes zu einer festeren Membran unter dem Epithelbelag nur eine Ausnahme. Gewöhnlich sitzt das Epithel einfach der oben beschriebenen Bindegewebshülle auf, und diese zeigt in der Regel auch da, wo das Epithel fehlt, keine Abweichung von ihrem sonstigen Bau. Die Kerne der Epithelien liegen gewöhnlich an der Basis der Zellen.

Der Epithelbelag zeigt nun an sehr vielen Stellen besondere Merkmale, Abweichungen und Degenerationserscheinungen. So finden sich pflasterförmige Epithelzellen, die an ihrer freien Oberfläche einen schmäleren oder breiteren, matt tingierten Saum zeigen. Derselbe bedeckt die Epithelien im Zusammenhange oder ist nur für jede einzelne Epithelzelle gesondert als ein ausgezackter Belag vorhanden. Manchmal ist der Saum beträchtlich breit und steht im Zusammenhang mit der im Innern liegenden festen Masse, so daß man an eine Sekretions-tätigkeit der Epithelien zu glauben geneigt ist. Vereinzelt finden sich Formen, die den Schleimzellen ähneln, mit gitterförmig gebautem Protoplasma. An anderen Stellen finden sich Anhäufungen von Epithelzellen. Der bindegewebigen Grundlage sitzt einschichtiges Pflasterepithel auf und diesem wieder Epithelzellen in den verschiedensten Formen, runde, ovale, spindelförmige. Die basale Schicht zeigt Zellen mit einem großen Kern neben solchen, in denen sich zwei kleine Kerne finden, ein Beweis dafür, daß hier eine Zellproliferation stattgefunden hat. Die aufliegenden Epithelien weichen aber nicht nur in der Form, sondern häufig auch in ihrer Struktur von den basalen ab. Während bei der Färbung mit HANSENSCHEM Hämatoxylin die letzteren einen hellblau gefärbten Zelleib, der einen dunkelblauen Kern enthält, zeigen, ist der Zelleib bei ersteren nur sehr matt oder gar nicht gefärbt, so daß teilweise die Zellgrenzen verwischt oder geschwunden sind und nur die dunklen Kerne das frühere Vorhandensein von Zellen beweisen. Oder aber der Zelleib zeigt eine feine Körnelung. Endlich finden sich Zellanhäufungen, bei denen mit Ausnahme der basalen Schicht die kugeligen Zellen nur einen feinen, hell gefärbten Saum und einen kleinen, zentral oder peripher gelegenen dunklen Kern erkennen lassen. Es sind das offenbar stark gequollene Zellen, durch welche der ganze Zellhaufen ein maschiges, wabiges Aussehen bekommt. In einigen wenigen dieser Zellen fehlt auch der Kern. Neben dieser Art der Degeneration zeigen sich, wie wir teilweise schon sahen, noch andere Degenerationserscheinungen. So schwinden die Zellgrenzen der Epithelien, und diese selbst zeigen nach der Färbung ein Aussehen wie die im Innern liegende Masse. Bisweilen stoßen sich diese degenerierten Epithelien zusammenhängend ab und liegen dann in Form eines feinen Fadens im Innern der Hülle (XII a, 4), oder aber der Zelleib färbt sich nicht gleichmäßig, sondern bekommt ein fein gekörntes Aussehen; in ihm liegt der dunkelblau gefärbte Kern. Oder wir haben eine gleichmäßig matt gefärbte Masse der basalen Epithelschicht aufliegen, in der nur das Vorhandensein von Kernen degenerierte Zellmassen erkennen läßt. An Stelle der einfachen Epithelschicht findet sich mitunter eine einfache Schicht feinkörniger, dunkel gefärbter

Massen, die wohl als die degenerierte Epithelschicht anzusehen ist. Endlich degeneriert auch das Bindegewebe der Hülle selbst bisweilen. So finden sich Stellen, an denen das Epithel fehlt, der sonst glatte Rand der Hülle ein ausgefranztes, zerrissenes Aussehen bekommt dadurch, daß einzelne Bindegewebsfibrillen oder solche in größerer Anzahl zusammenhängend, in verfärbtem Zustande, ihrem Ursprungsort nur locker anliegen oder noch hier und da mit demselben durch einzelne Fibrillen in Verbindung stehen (XII b, 2).

Der Inhalt der Hippomanes, welcher stets nachzuweisen ist, besteht manchmal nur aus geringen, bröckeligen, körnigen Massen, die zum Teil durch Anwesenheit von dunkel gefärbten Kernen, zum Teil auch durch ihren Zusammenhang mit Epithel oder Hippomaneswand ihren Ursprung als Zellüberreste erweisen. In anderen Fällen liegen größere, strukturlose, oder auch gekörnte, mit Rissen durchsetzte Massen halbmondförmig der einen oder anderen Kapselwand an oder liegen im Zentrum, so daß sie bisweilen die ganze Höhlung völlig erfüllen. Sehr häufig ist die fein oder grob gekörnte Masse von kleinen rundlichen Hohlräumen durchsetzt. In den verschiedensten Richtungen wird sie von feineren oder breiteren Rissen durchzogen, die eine unregelmäßige Feldereinteilung herbeiführen. Im Zentrum sind diese Risse weniger vorhanden; es ist ziemlich kompakt, dagegen sind sie häufiger und breiter an der Peripherie. Man gewinnt so den Eindruck, daß kleinere oder größere Mengen des Inhaltes von der Peripherie her dem Zentrum ständig angelagert worden sind und noch angelagert werden. Denn nicht zu selten sieht man degenerierte, aber noch deutlich erkennbare Epithel- oder Bindegewebspartikel im Zusammenhange einerseits mit der Kapselwand, andererseits mit der Inhaltsmasse.

c) Sehr mannigfaltige Formen weist auch die nächste und letzte Klasse der Hippomanes auf. Hell- bis dunkelbraune oder olivfarbige Körper, mit unebener, glatter, bisweilen leicht gekörnter Oberfläche und von meistens plattgedrückter Gestalt, von wenigen Millimetern bis zu mehreren Zentimetern Durchmesser, flottieren, an einem oder mehreren, ja bis über 50 Fäden auf dem Allantoischorion befestigt, in der Allantoisflüssigkeit. Die Körper zeigen einen geschichteten Bau, lassen aber eine bestimmte Struktur nicht erkennen. Die Fäden entspringen im Choriongewebe, werden nach ihrem Austritt aus demselben umschieden von der Allantois und endigen nach kürzerem oder längerem Verlauf in einer feinen Spitze. Die meistens rein weiße Farbe derselben trübt sich häufig am Ende oder auch an irgendeiner anderen Stelle in ihrem Verlauf und macht einer hell- bis dunkelbraunen Färbung Platz. Gleichzeitig zeigt sich oft eine rundliche oder spindel-

förmige Verdickung an diesen Stellen. Die Enden der Fäden liegen gewöhnlich nicht frei, sondern sind bei Vorhandensein eines der beschriebenen Körper in diesem verborgen; nur in einem Falle sah ich den in dem Hippomaneskörper verschwindenden Faden auf der anderen Seite wieder heraustreten und nach kurzem Verlauf in einer feinen Spitze endigen. Dagegen ist mir der Nachweis gelungen, daß gewöhnlich die unversehrten feinen Spitzen der Fäden sich im Körper finden, dadurch, daß ich durch vorsichtiges Abbröckeln der umgebenden braunen Masse die in sie hineingehenden Fäden freilegte und mit der Lupe untersuchte. Ich benutzte dazu das Präparat VII (siehe Fig. 14): 5 Fäden, die alle ungefähr die Länge von 50 mm hatten und von verschiedenen Stellen des Allantoischorions ausgingen, bildeten dadurch, daß sie, wahrscheinlich durch das Flottieren in der Allantoisflüssigkeit, zusammengedreht und miteinander verknotet waren, nach längerem gesonderten Verlauf einen ziemlich starken Strang von ungefähr 2 mm Durchmesser, der an seinem Ende ein dunkelbraunes, derb-elastisches, längliches, abgeplattetes Gebilde von unebener, glatter Oberfläche trug. Nachdem die Fäden durch Abbröckeln der braunen Masse freigelegt waren, gelang es mir auch mit einiger Mühe, die Verschlingungen der Fäden vollständig zu lösen und die Unversehrtheit der Fäden durch Lupenuntersuchung festzustellen.

Was die Entstehung dieser Gebilde anbetrifft, so erklärt sich dieselbe wohl am besten an der Hand einer Serie von Objekten, die sich in den vorhandenen Eihäuten befanden und die verschiedensten Entwicklungsstufen derselben darstellen. Ich lasse unter Hinweis auf die hergestellten Abbildungen nachstehend die makroskopischen Beschreibungen folgen:

I. Von der Innenfläche des

Allantoischorions erhebt sich ein wurmförmig gekrümmter Faden von etwa 12 mm Länge und etwa 1,5 mm Dicke (Fig. 3). Er ist nicht drehrund, sondern etwas abgeplattet, von rein weißer Farbe. Am Ende läuft er in eine Spitze aus, die ein dunkles, braunes oder schwarzes Innere zeigt, ungefähr so groß wie eine Stecknadelspitze.



Fig. 3. Dicker, schlangenförmig gewundener Hippomanesfaden, am Ende bräunliche Verfärbung zeigend. Vergr. 1 : 5.

Die zottige Chorionaußenfläche läßt makroskopisch keine Veränderungen erkennen.

II. Ein einzelner, drehrunder Faden von Zwirnfadenstärke und etwa 8 mm Länge auf der Innenfläche des Allantoischorions (Fig. 4). Er läuft in eine feine Spitze aus. Die weiße Farbe des Fadens geht am Ende auf etwa 4 mm in eine graue und dann braune über. Die drehrunde Form verliert sich. Der Faden sieht wie zusammengeschrumpft aus.

III. Der etwa 12 mm lange, weiße, runde Faden zeigt, bevor er in die Spitze übergeht, eine kurze längliche Verdickung, die demselben hier eine graue Farbe gibt, und hat an seiner Spitze einen stecknadelkopfgroßen braunen Körper von rauher Oberfläche (Fig. 5).

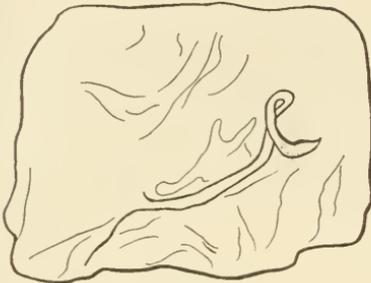


Fig. 4.

Fig. 4. Dünner Hippomanesfaden, am Ende mit bräunlicher Verfärbung. Vergr. 1:5.

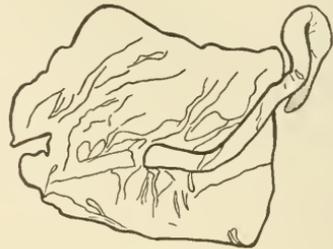


Fig. 5.

Fig. 5. Feiner Hippomanesfaden mit länglicher Verdickung gegen das Ende hin. Bräunliche Verfärbung der Spitze. Vergr. 1:5.

IV. An dem ungefähr 15 mm langen Faden, der dem im Präparat No. II beschriebenen gleicht, sitzt der Spitze ein unregelmäßig rhombischer, brauner Körper von etwa 3 mm Länge, 2 mm Breite und 1 mm Dicke auf, dessen Oberfläche eine glatte Beschaffenheit zeigt (Fig. 6).

IVa, IVb, IVc. Die Präparate gleichen den vorher beschriebenen und weichen nur durch die Größe der Dimensionen von denselben ab. So ist die Länge des Fadens einmal etwa 106 mm, die Länge des ihm aufsitzenden dunkelbraunen Gebildes 8,5 mm, die Breite 6 mm, die Dicke 5 mm; die Länge des Fadens beim anderen Gebilde ist 30,5 mm, das Gebilde selbst dann 9 mm lang, 3,5 mm breit und 1,5 mm dick (Fig. 7). Noch größer sind die Dimensionen bei dem in Fig. 8 und Taf. II, Fig. 1 gebrachten Gebilde.

IVd. Das Präparat zeigt uns ein etwa 132 mm langes, fadenartiges Gebilde von rein weißer Farbe, das an seinem Ursprung auf

dem Allantoischorion einen Durchmesser von 3 mm hat, in seinem Verlauf immer dünner wird und sich 30 mm vor seinem Ende in zwei Fäden teilt (Fig. 9). Diese verlaufen dicht nebeneinander her, so daß sie fast den Eindruck eines einzigen machen. Ihre Farbe

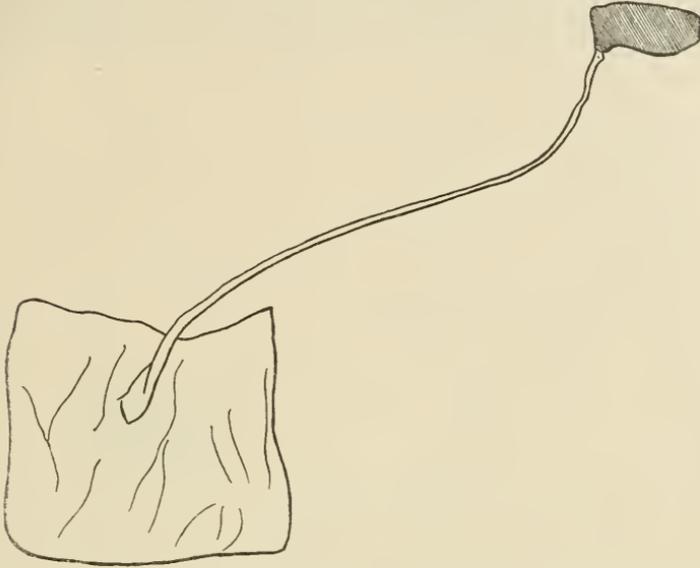


Fig. 6. Hippomanesfaden mit kleinerem, dunkel gefärbtem Körper am Ende. Vergr. 1:5.

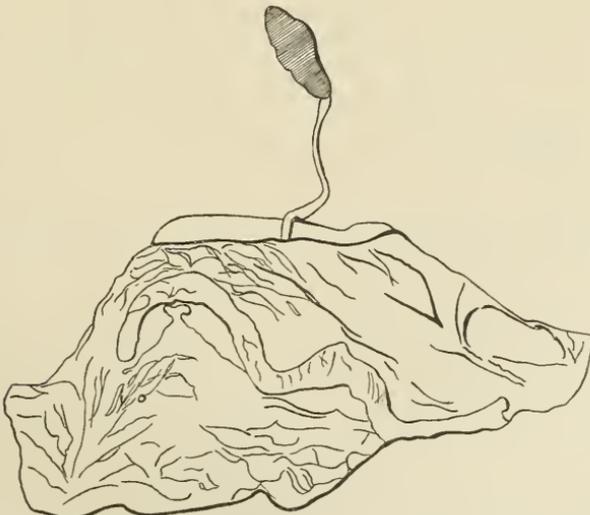


Fig. 7. Gestieltes Hippomanes. Vergr. 1:1 $\frac{1}{4}$.

wandelt sich in ein helles, dann dunkles Braun. Nach einem Verlauf von 22 mm gehen beide Fäden in ein 4,5 mm langes, 3 mm breites und 1 mm dickes Gebilde über, das aus zwei nebeneinander liegenden Verdickungen beider Fäden entstanden zu sein scheint, da es aus zwei am Eintritt der Fäden vereinigten, später getrennten, aber einander dicht anliegenden Teilen besteht. Am Ende dieses Gebildes tritt ein



Fig. 8. Hippomanesgebilde aus sehr langem Stiel und klumpigem Körper. Vergr. 1 : 2 $\frac{1}{2}$.

Faden wieder aus demselben heraus und verläuft noch 3,5 mm frei weiter, um in einer feinen Spitze zu endigen.

V. Auf dem Allantoischorion nehmen zwei fadenartige Gebilde von schon oben (No. II) beschriebener Beschaffenheit und ungefähr 35—40 mm Länge ihren Ursprung (Fig. 10). Der eine von ihnen zeigt am Ende eine längliche, schwache Verdickung von hellbrauner Farbe, bei dem anderen sind zwei aufeinander folgende Verdickungen dieser Art festzustellen, jedoch läuft der Faden noch wenige Millimeter weiter, nachdem er die ursprüngliche Beschaffenheit wieder bekommen hat, und endigt in einer feinen Spitze.

VI. Zwei Fäden, wie eben beschrieben, entstehen ungefähr 1 cm voneinander entfernt auf dem Allantoischorion, verlaufen etwa 12 bis 15 mm gesondert und vereinigen sich dann zu einem Faden (Fig. 11). Bei Lupenbetrachtung sieht man, daß die Verbindung beider Fäden zu einem nur durch Zusammendrehung entstanden ist, und daß die Fäden, allerdings nun sehr dünn geworden, getrennt in das innen

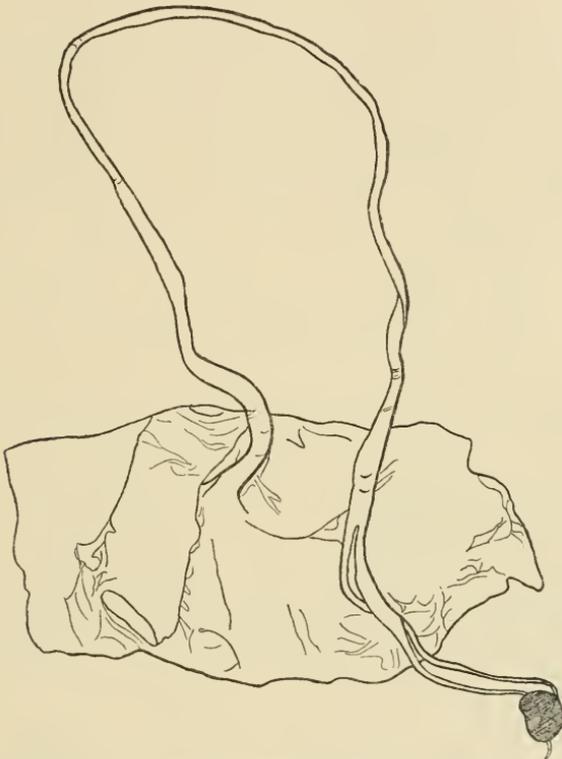


Fig. 9. Hippomanesgebilde, dessen ursprünglich einfacher Faden sich vor dem Uebergang in den Körper spaltet. Aus dem Körper tritt ein kurzer, schwacher Faden hervor, der bald in einer feinen Spitze endet. Nat. Gr.

aufsitzende Gebilde übergehen. Es bestand eine einfache Verdrehung beider Fäden, die sich durch Drehen in entgegengesetzter Richtung lösen ließ. Das aufsitzende Gebilde hat ungefähr ovale Gestalt und dunkelbraune Farbe; es ist abgeplattet und hat eine glatte Oberfläche. Die Länge beträgt 2,5, die Breite 2 mm.

VIa. An zwei fadenartigen Gebilden, die 2 cm voneinander entfernt der Innenfläche des Allantoischorions entsprossen, tritt nach zuerst gesondertem Verlauf eine Vereinigung zu einem gemeinsamen

Faden ein, nachdem die Einzelfäden sehr dünn und durchscheinend geworden sind und die grauweiße Farbe in eine braune übergegangen ist (Fig. 12). Die Vereinigung ist vielleicht wie bei No. VI durch



Fig. 10. Zwei Hippomanesfäden, die am Ende Verdickung und bräunliche Verfärbung zeigen. Vergr. 1 : 4.

Zusammendrehen beim Flottieren in der Allantoisflüssigkeit zustande gekommen, vielleicht auch durch eine Art Verknotung, da an der Vereinigungsstelle ein kleines knotenartiges Gebilde besteht. Nachzu-

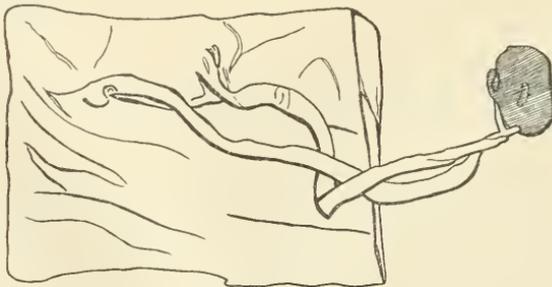


Fig. 11. Hippomanes, an 2 Fäden dem Allantoischorion aufsitzend. Die Fäden sind vor dem Eintritt in den Körper leicht zusammengedreht. Vergr. 1 : 5.

weisen ist die Entstehung der Vereinigung wie bei VI nicht mehr. Es besteht nur noch ein einzelner Faden, der an seinem Ende ein

18 mm langes, 4,5 mm breites und 3 mm dickes braunes Gebilde von derb-elastischer Konsistenz und unebener, glatter Oberfläche trägt.

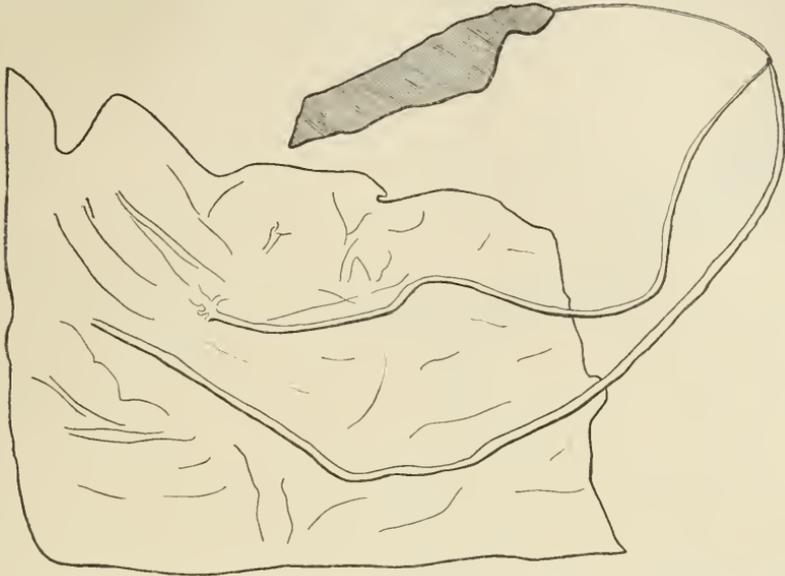


Fig. 12. Hippomaneskörper, an zwei zu einem einzigen verschmolzenen Fäden dem Allantoischorion aufsitzend. Vergr. 1:2.

VII a. Auf dem Allantoischorion befinden sich an der Innenfläche, wenige Zentimeter voneinander entfernt, 2 Hippomanes, von denen das eine an 4, das andere an 5 Stielen der Innenfläche aufsitzt. Im Bereiche des ersteren (Taf. II, Fig. 2) findet sich ein kurzer, nur ungefähr 1 cm langer Stiel, der das Aussehen der bei I und II beschriebenen Fäden hat und der meines Erachtens sich nach längerem Wachstum an dieses Hippomanes angeschlossen und mit ihm vereinigt hätte.

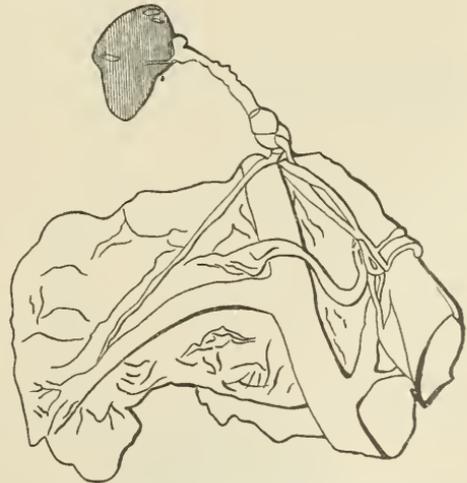


Fig. 13. Hippomanes, dessen miteinander verschlungene Fäden zu einem einzigen verschmelzen. An diesem einen dicken Faden sitzt der Körper. Vergr. 1:1 $\frac{1}{4}$.

Bei dem anderen Hippomanes (Fig. 13) ist die stattgehabte Durchschlingung und eventuelle Verknotung der Fäden zu einem Strange

sehr schön sichtbar. Sonstige Besonderheiten bieten diese Gebilde gegenüber den vorher beschriebenen nicht, ebensowenig wie die Präparate No. VII b und VII c, deren Abbildungen ich der Vollständigkeit halber bringe (Fig. 14 und Taf. III, Fig. 1). Präparat VII c (Fig. 15)



Fig. 14. Hippomaneskörper, durch 5 miteinander verwirrete und verknottete Fäden auf dem Allantoischorion befestigt. Vergr. 1 : 1 $\frac{1}{4}$.

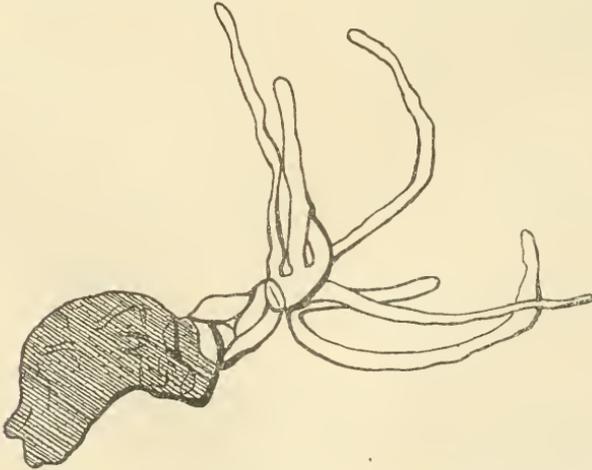


Fig. 15. Hippomaneskörper mit Fäden, die vom Allantoischorion losgerissen waren. Vergr. 1 : 3 $\frac{3}{4}$.

ist ein Gebilde von 9 mm Länge, 4,5 mm Breite und 4 mm Dicke, von hellbrauner Farbe, derber Konsistenz und unebener Oberfläche. Von dem einen Ende desselben gehen 7 zuerst mehrfach durchschlungene und verknötete Anhänge von rein weißer Farbe aus, die sich dann in gerade oder leicht gebogene oder wellenförmig verlaufende, etwa 1 mm dicke und bis 15 mm lange, starre Fäden sondern. Eins dieser fädigen Anhängsel dringt, makroskopisch erkennbar, in die Masse des Hippomanes ein. Der Umstand, daß die freien Fadenenden abgestumpft, nicht spitz zulaufend sind, und daß sich auf der Chorionoberfläche kurze Fadenstümpfe finden, läßt erkennen, daß das Gebilde nur durch Abreißen der Fäden frei geworden ist.

VIII. Das tiefbraune, rundlich-eckige Hippomanesgebilde ist 29 mm lang, 26 mm breit, 18 mm dick (Taf. III, Fig. 2). Die Oberfläche ist etwas uneben, geglättet und läßt makroskopisch eine bestimmte Struktur nicht erkennen. Die Konsistenz ist derb-elastisch. An zwei Stellen sieht man dicht unter der Oberfläche, streckenweise auch über dieselbe hervortretend, zwei weiße Fäden von ungefähr 2 mm Dicke verlaufen, die, von einem Ende des Hippomanes herkommend, in den Tiefen desselben verschwinden. An der Eintrittsstelle dieser Fäden ist das Gebilde durch ca. 40 andere gleichartige Fäden, die ebenfalls aus der Tiefe des Gebildes zu kommen scheinen, mit der Allantoisinnenfläche des Chorions verbunden, indem die Fäden, nach ihrem Austritt zuerst wirr und vielfach durchknötet, später an den verschiedensten Stellen des Allantoischorions sich ansetzen. Sie gehen durch die Allantois hindurch in das Chorion. Die Fäden erreichen eine Länge bis zu 13 cm und verlaufen teils in Gruppen, teils einzeln. An der Durchgangsstelle durch die Allantois bildet diese eine trichterförmige Umhüllung. Auch scheint sich diese Allantoishülle auf die ganze Länge der Fäden hin fortzusetzen. Sicher ist aber dieser Nachweis makroskopisch nicht zu erbringen. Eins der Fadenbündel bildet kurz vor der Vereinigung und Verknötung mit den anderen Fäden und Fadengruppen ein kleinerbsengroßes Gebilde von der Farbe und Konsistenz des großen, tritt dann durch dieses hindurch und vereinigt sich mit den anderen Fäden. Das ganze Gebilde erinnert an einen durch lange Haltetaue an verschiedenen Stellen der Chorioninnenfläche verankerten Luftballon.

IX. Dieses Hippomanes (Taf. IV) ist ein dunkelbrauner, etwas plattgedrückter, rundlicher Körper von 5,5 mm Dicke und 10 mm Durchmesser, der an 12 verschieden langen, feinen Fäden (von 43 bis 105 mm Länge) auf dem Allantoischorion befestigt ist. Im übrigen gleicht dieses Gebilde in allen wesentlichen Punkten dem vorher be-

schriebenen, sowohl was das Gebilde als die Fäden, ihre Verknotung, ihren Ursprung usw. betrifft, nur ist es bei weitem zierlicher.

So ein oben beschriebener Faden entspringt, mikroskopisch betrachtet, aus dem Chorion als ein rundliches, hohles Gebilde. Dicht gelagerte Bindegewebsfasern mit zwischenliegenden platten oder ovalen Zellen bilden, in der Hauptsache in zirkulärer, teilweise in Längsrichtung angeordnet, eine ziemlich dickwandige Hülle, die nach innen nicht scharf begrenzt ist. Der Hohlraum wird durchsetzt von wirr durcheinander ziehendem, manchmal netzartigem Bindegewebe, das denselben aber nur zum Teil ausfüllt. Die äußere Begrenzung geschieht durch die Allantois, jedoch ist letztere mit dem Chorion fest verwachsen, so daß eine Trennung weiter nicht mehr möglich ist. Wahrscheinlich rührt der Umstand, daß der äußere Umriß der Hülle nicht rund, sondern wellig und vielfach tief ausgebuchtet ist, davon her, daß die Allantois einen größeren Umfang hatte als die von ihr eingeschlossene Bindegewebsröhre und sich infolgedessen in Längsfalten legte. An der Außenfläche liegt ein Epithelbelag, dessen Zellen einschichtig dem Bindegewebe aufsitzen. Sie haben eine mehr zylindrische Form angenommen als die sonst pflasterförmigen Allantoisepithelien. Jedoch ist an vielen Stellen der Epithelbelag geschwunden. Im weiteren Verlauf des Fadens nehmen die Zellen auf Kosten der Bindegewebsfasern zu. Auch werden dieselben größer, rundlicher. Sehr zahlreiche Gefäße, die teilweise noch Inhalt zeigen, durchziehen das Gewebe, während solche an der Basis des Stiels weder durch Zahl, noch durch Größe auffielen. Endlich finden wir, je weiter wir der Spitze zu kommen um so reichlicher, braunes, in kleinen oder größeren Häufchen beisammenliegendes Pigment; auch sehr feine Pigmentkörnchen von ganz dunkler Farbe sind darunter. Die Entstehung derselben führe ich auf Austritt von Blut aus den Gefäßen zurück, denn an verschiedenen Stellen waren auch in den Gefäßwänden Zusammenhangstrennungen nachweisbar, und in diesen, sowie in der Umgebung fanden sich Pigmenthäufungen. Zum besseren Verständnis muß ich anführen, daß der zur Untersuchung benutzte Stiel nach der Spitze zu eine immer dunkler werdende Verfärbung und an seiner Spitze eine schwache, längliche, dunkelbraune Verdickung von rauher Oberfläche aufwies. Die Verfärbung des Stiels erklärt sich durch die Pigmentablagerung. Die Verdickung des Stiels an seinem Ende erweist sich als eine rissige, feinkörnige, zum Teil strukturlose Masse, die sich scharf von dem normalen Gewebe des Stiels absetzt und eine dunkelblaue Färbung hat. Bei einem anderen Stiel, der an seiner Spitze eine grauweiße glatte Oberfläche und ein dunkel durchschimmerndes Zentrum

zeigte, trat das fibrilläre Bindegewebe gegenüber den Zellen in den Vordergrund. Gefäße waren spärlich vorhanden. Pigment fehlte ganz. Das dunkle Zentrum erwies sich als rundlicher Herd degenerierten fibrillären Bindegewebes, dessen Degeneration sich durch eine von der normalen abweichende Färbungsreaktion dartat.

Die Entstehung dieser Hippomanesart denke ich mir nun auf Grund obiger Befunde so, daß auf der Innenfläche des Allantoischorions vereinzelt oder zu vielen an verschiedenen Stellen kürzere oder längere Fäden hervorstachen. Diese flottieren in der Flüssigkeit und durchschlingen und verknoten einander. An den Enden oder anderen Stellen der Fäden tritt häufig von innen heraus Degeneration des Gewebes ein. Diese greift weiter nach außen um sich bis zur Peripherie und kann sich auch auf eine größere Länge des Fadens hin ausdehnen. Alsdann tritt an einem oder auch mehreren dieser verschlungenen Fäden eine Ablagerung aus der Allantoisflüssigkeit ein, die in der Hauptsache aus Eiweiß oder eiweißartigen Substanzen bestehen mag, und zwar dürfte hierbei die Degeneration des Stielgewebes und die damit erlangte Rauigkeit desselben eine große Rolle spielen. Denn meistens haben wir da, wo sich eine Gewebsdegeneration durch Verfärbung kenntlich macht, auch Ablagerung einer bräunlichen Masse. Durch Degeneration der Fäden oder vielleicht auch mechanische Einwirkungen mögen die Gebilde hier und da abreißen, und sie sind dann als freie Körper in der Allantoishöhle zu finden. Durch ihre Lage zwischen dem Fetus und den Hüllen wird ihre Gestalt, die an und für sich schon etwas abgeplattet ist, noch platter, und so erhalten wir die historischen, als Fohlenmilz bezeichneten Körper, die ihren Namen der milzförmigen, platten Gestalt verdanken. In meinem Material befand sich ein derartiges Gebilde. Es ist 57 mm lang, 38 mm breit und 11 mm dick, von gelbbrauner Farbe mit helleren Flecken und eiförmiger, platter Gestalt. Die Oberfläche ist etwas uneben, aber glatt, und zeigt verschiedene flache, linienartige Eindrücke. Die Konsistenz ist derb-elastisch. Der Querschnitt läßt eine Art geschichteten Baues erkennen, in dem hellbraune Lagen mit hellgrauen abwechseln, oder hier und da graue Massen zwischen dunklere eingesprengt sind. Ich glaube nicht fehlzugehen, wenn ich die graue, im trockenen Zustande mehr weißliche, mürbe, bröckelige Masse als die degenerierten Ueberreste der früher vorhandenen Fäden, die braune, mehr konsistente, auch nach dem Trocknen zähe Masse als die Ablagerung aus der Allantoisflüssigkeit ansehe. Bei dem gestielten Hippomanes No. VII, dessen Fäden durch Abbröckeln der braunen Masse freigelegt wurden, waren diese fest und ohne Spalträume in die braune Masse

eingelagert. Stellt man sich die Fäden nach dem Abreißen vom Chorion degeneriert vor, so müßte man ein ganz ähnliches Bild auf dem Querschnitt bekommen wie bei dem freien Hippomanes XVI. Mikroskopisch ist ein Unterschied zwischen den beiden Massen nicht festzustellen. Man sieht nur strukturlose Materie dicht bei einander liegen, und eine gleichfalls gestaltlose, schmale Randschicht, in der sich abgelagerte Kristalle in großer Anzahl finden. Durch Abschaben derselben und mikroskopische Untersuchung gelang es mir nachzuweisen, daß es sich um Kristalle von Tripelphosphat, Oxal- und Harnsäure handelte. Die beiden ersteren sind in bedeutend größerer Menge vorhanden als die letztere. Im Innern des freien Körpers fehlen Kristalle gänzlich. Da ich solche mit Ausnahme dieses einen Gebildes bei keinem anderen, noch an Fäden befestigten Hippomanes, und bei dem einen freien nur in einer schmalen Randschicht gefunden habe, so schließe ich daraus, daß eine Ablagerung von Salzen in Kristallform erst in den späteren Trächtigkeitsmonaten stattfindet, zu einer Zeit, wo die Allantoisflüssigkeit durch Ausscheidung des Fetus reich an solchen Bestandteilen ist. Dabei kann es wohl keine Rolle spielen, ob die Körper frei oder an Fäden befestigt sind, da die Massen beider meines Erachtens völlig übereinstimmen, nur wird sich eine Ablagerung von Kristallen bei den freien Hippomanes insofern häufiger finden, als diese Körper in Eihäuten höheren Alters häufiger vorkommen werden als in jüngeren.

Um meine Ausführungen noch einmal kurz zusammenzufassen, ergibt sich folgendes Resultat:

Man kann drei verschiedene Arten von Hippomanes-Gebilden unterscheiden:

1) Ausstülpungen der Allantois nach innen bilden erbsen- bis kirschgroße, halbkugelige, kugelige oder leicht gestielte Blasen von der Farbe des Allantoischorions und durchscheinender Beschaffenheit. Im frischen Zustande sind sie gefüllt mit einer gelblich-serösen Flüssigkeit, nach der Konservierung zusammengefallen und in Falten gelegt. Sie bestehen, entsprechend dem Bau der Allantois, aus einer verschieden breiten, Gefäße führenden, Bindegewebsschicht und dem bedeckenden Pflasterepithel, das häufig fehlt. Bei einzelnen Gebilden sind zwei deutlich getrennte Bindegewebsschichten, die nur stellenweise verwachsen, kenntlich. Der äußeren Lage kommen Gefäße zu. An die innere Lage ziehen feine Bindegewebsstränge von dem Teile der Chorionfläche aus, der der Allantois zugewendet ist und im Lumen der Blase liegt. Nach meiner Ansicht dürfte die innere Bindegewebs-

lage vom Bindegewebe des Chorions gebildet werden. Bisweilen sind geringe Mengen festen Inhalts in der Blase zu finden, die als Bindegewebszellen oder -fasern resp. deren Zerfallsprodukte anzusehen sind.

2) In dem Allantoischorion oder über dasselbe hervorragend haben wir ziemlich massive, warzenförmige, oder mit verschiedenen langen Stielen aus demselben entspringende, rundliche Gebilde, die als ihnen charakteristisch folgenden Bau zeigen: Zu äußerst eine von der Allantois gebildete Hülle von ziemlich lockerem Bau; von ihr bedeckt, eine aus dem Choriongewebe hervorgehende und durch Einstülpung des Chorions zustande gekommene Bindegewebskapsel von straffer Struktur, die einen Hohlraum bildet, der durch ihr aufsitzendes, dem Chorionepithel gleichendes Epithel ausgekleidet wird. Die Formen des Epithels wechseln. Auch finden sich verschiedene Degenerationserscheinungen und -formen an demselben. Im Hohlraum selbst sind kleinere oder größere Mengen festen Inhalts, die durch Proliferation und Degeneration der Epithelien und des Bindegewebes, vielleicht auch durch nebenhergehende sekretorische Tätigkeit des Epithels entstanden sind. Meistens, nicht immer, findet man gleichzeitig einhergehende Veränderungen an der Chorionaußenfläche durch Schwund der Zotten und einen durch die Einstülpung des Chorions zustande gekommenen Verbindungsgang des Hippomanes-Gebildes mit der Chorionaußenfläche.

3) Am Ende eines oder mehrerer miteinander verschlungener und durchknotteter Fäden sitzen plattrundliche Gebilde in verschiedenen Größen und Farben. Die braune Farbe in verschiedenen Nüancen überwiegt. Die Fäden entspringen aus dem Allantoischorion, bilden aber nicht wie die vorher beschriebenen Stiele eine terminale Ausbuchtung, durch die der eigentliche Hippomaneskörper gebildet wird, sondern enden in einer feinen Spitze oder einer spindelförmigen End-erweiterung in dem Hippomanes. Die an den Fäden bisweilen auftretende Veränderung der rein weißen Farbe in eine graue rührt von dem Auftreten von Pigment, das dem Anschein nach von zerfallenem Blut stammt, her. Zeigt der Faden einen durchschimmernden, dunklen Fleck im Innern, so haben wir es mit einer hier auftretenden Degeneration des Gewebes zu tun, die zu einer vollständigen des Fadens an dieser Stelle werden kann. Alsdann zeigt auch die Oberfläche desselben veränderte Struktur und Farbe. Wahrscheinlich ist diese Degeneration der Fäden an einzelnen Stellen der Anlaß zu einer Ablagerung von Eiweiß oder ähnlichen Stoffen aus der Allantoisflüssigkeit, die zur Bildung der Hippomaneskörper führt. Da die Degeneration meist an den Enden der Fäden eintritt, haben wir auch die Körper an diesen Punkten, jedoch kommen derartige kleinere Gebilde auch

an anderen Teilen der Fäden, z. B. in der Mitte, vor. In normaler Beschaffenheit besteht ein solcher Stiel aus in der Hauptsache zirkulär, daneben wenigeren längs verlaufenden Bindegewebsfasern, die in der Nähe der Basis einen von lockerem Bindegewebe teilweise erfüllten Hohlraum umschließen und an der etwas gewellten Außenfläche einen einschichtigen Belag zylindrischer Epithelien haben. Trotzdem die Allantois an der Bildung, wie ja das Epithel beweist, beteiligt ist, läßt sich dieselbe gesondert nicht mehr nachweisen, da sie mit dem vom Chorion kommenden Bindegewebe ein gemeinsames Ganze bildet. Nach der Spitze des Fadens zu wird das Bindegewebe sehr zellreich, während die Fibrillen in den Hintergrund treten. Der Stiel wird massiv. Das Hippomanes-Gebilde selbst besteht aus strukturloser, sehr dichter, zäher Grundsubstanz, in der die Fäden eingeschlossen sind. Reißen nun solche Gebilde aus irgendeinem Grunde ab und kommen als freie Körper zwischen Fetus und Eihüllen, so nimmt die an und für sich schon bestehende Abplattung noch zu, die Ablagerung geht weiter vor sich, und in die äußeren abgelagerten Schichten werden dann Kristalle von Tripelphosphat, Oxal- und Harnsäure mitaufgenommen, deren Anwesenheit sich durch Ausscheidungen des Fetus in die Allantoisflüssigkeit erklärt. Wir haben dann die eigentlichen Fohlenmilzen des Aristoteles.

Zum Schluß gestatte ich mir, den Herren Professor Dr. MARTIN und Geheimrat Professor Dr. STRAHL für die freundliche Ueberlassung des Materials, und ersterem für die mannigfaltigen Anregungen während der Anfertigung dieser Arbeit meinen besten Dank auszusprechen. Ein Teil der Mittel zu den vorliegenden Untersuchungen stammt aus der Gräfin Bose-Stiftung der medizinischen Fakultät der Universität Marburg. Auch hierfür erlaube ich mir an dieser Stelle meinen ergebensten Dank abzustatten.

Literaturverzeichnis.

- 1) AELIANUS, *Περὶ Ζῴων*.
- 2) D'ARBOVAL, HURTREL, Wörterbuch der Thierheilkunde, Weimar 1831.
- 3) ARISTOTELES, *Περὶ τὰ Ζῴα Ἰσώριον*.
- 4) BAUMEISTER, WILH., Die thierärztliche Geburtshülfe für Thierärzte, Gestütsbeamte und Landwirthe, Stuttgart 1853.
- 5) BINZ, PANTALEON, Theoretisch-praktische Geburtshülfe für die Haus-säugethiere, Freiburg 1830.
- 6) BLUMENBACH, J. F., Handbuch der vergleichenden Anatomie, Göttingen 1815.
- 7) BONNET, ROBERT, Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte, Berlin 1907/08.

- 8) BOURGELAT, M., *Éléments de l'art vétérinaire*, Paris 1769.
- 9) —, *Éléments d'Hippiatrique*, Lyon 1753.
- 10) DE BRUIN, *Geburtshilfe beim Rind*, 1897.
- 11) v. BUFFON, *Naturgeschichte der vierfüßigen Thiere*, Berlin 1772, Cöln 1836.
- 12) CHAUVEAU et ARLOING, *Anatomie comparée des animaux domestiques*, Paris 1905.
- 13) ELLENBERGER-BAUM, *Vergleichende Anatomie der Haustiere*.
- 14) FRANCK, L., *Handbuch der tierärztlichen Geburtshilfe*.
- 15) DE GARSULT, Fr. A., *Le nouveau parfait Maréchal*, Paris 1755.
- 16) GEGENBAUR, C., *Lehrbuch der Anatomie des Menschen*, Leipzig 1890.
- 17) GERBER, Fr., *Handbuch der allgemeinen Anatomie des Menschen und der Haussäugethiere*, Bern 1840.
- 18) GESSNER, CONRAD, *Historiae Animalium*, Francofurti 1553.
- 19) GIRARD, J., *Anatomie des animaux domestiques*, 1807.
- 20) —, *Traité d'anatomie vétérinaire*, 1820.
- 21) GÜNTHER, J. H. Fr., *Lehrbuch der praktischen Veterinär-Geburtshilfe*, Hannover 1830.
- 22) HARNIS, CARSTEN, *Lehrbuch der tierärztlichen Geburtshilfe*, Berlin 1899.
- 23) HERTWIG, OSKAR, *Handbuch der vergleichenden und experimentellen Entwicklungslehre der Wirbeltiere*, 1906.
- 24) *Jahresberichte über Anatomie und Entwicklungsgeschichte*, Jahrg. 1899—1908.
- 25) KEHRER, FERD. AD., *Beiträge zur vergleichenden und experimentellen Geburtskunde*, Gießen 1864.
- 26) KOCH, *Encyclopädie der gesamten Thierheilkunde und Thierzucht*.
- 27) KÖLIKER, ALBERT, *Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Tiere*, Leipzig 1879.
- 28) MARTIN, PAUL, *Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere*, Stuttgart 1902.
- 29) MAY, GEORG, *Die innere und äußere Organisation des Rindes nebst Anleitung zur Beurteilung desselben*, München 1862.
- 30) MECKEL, J. F., *System der vergleichenden Anatomie*, Halle.
- 31) MÜLLER, C. F., *Anatomie und Physiologie des Pferdes*, Berlin 1879.
- 32) PAUSANIAS, *Ἑλλάδος Περιήγησις*.
- 33) PLINIUS, *Historia Animalium*.
- 34) PLOSS, H., *Zeitschrift für Ethnologie*, 1872.
- 35) PRIZELIUS, J. G., *Vollständige Pferdewissenschaft*, Leipzig 1777.
- 36) PROBSTMAYR, W., *Etymologisches Wörterbuch der Veterinär-Medicin und ihrer Hilfswissenschaften*.
- 37) PROPERTIUS, *Carmina*.
- 38) RATHKE, HEINRICH, *Entwicklungsgeschichte der Wirbelthiere*, Leipzig 1861.
- 39) RUINI von Bologna, CARLO, *Anatomia et Medicina Equorum Nova*, Das ist / Neuweiß Roß Buch Oder vō der Pferden Anatomy / Natur / Cur / Pflēgung und Heylung / Zwey außerlesene Bücher / Frankfurt a. M. 1603.
- 40) SCHENCK, S. L., *Lehrbuch der Embryologie des Menschen und der Wirbeltiere*, Wien, Leipzig 1896.

- 41) SCHULTZE, OSKAR, Grundriß der Entwicklungsgeschichte des Menschen und der Säugetiere, Leipzig 1897.
- 42) SCHWAB, KONRAD LUDWIG, Lehrbuch der Anatomie der Hausthiere, München 1821 u. 1833.
- 43) SCHWARZNECKER, Pferdezucht, Berlin 1902.
- 44) SENTER, MANG., Hippatria, Augsburg 1599.
- 45) v. SIND, Vollständiger Unterricht in den Wissenschaften eines Stallmeisters, Göttingen u. Gotha 1770.
- 46) SOLINUS, Collectanea Rerum Memorabilium.
- 47) THEOKRIT, Pharmaceutria.
- 48) TIBULLUS, Carmina.
- 49) TRICHTER, VALENTINUS, Anatomia et Medicina Equorum Nova. Darin: Neu-auserlesenes Pferde-Buch. Frankfurt und Leipzig 1715.
- 50) VEITH, JOH. ELIAS, Handbuch der Veterinärkunde, Wien 1840.
- 51) VEGETIUS, PUB., Mulomedicina, 1574.
- 52) VERGILIUS, PUB., Aeneis.
- 53) —, Georgica.
- 54) VITET, M., Médecine vétérinaire, 1771.
- 55) WAGNER, RUDOLPH, Lehrbuch der speziellen Physiologie, Leipzig 1842.
- 56) WIEDERSHEIM, ROBERT, Grundriß der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere, Jena 1888.
- 57) WINTER DE ADLERSFLÜGEL, GEORG SIMON, Tractatio Nova et auctior de Re Equaria, Nürnberg 1703.
- 58) —, Stuterey.

Erklärung der Tafeln.

Tafel I.

Fig. 1 zeigt ein Hippomanesgebilde von der Form einer Ameisenpuppe, das nur wenig über die Innenfläche des Allantoischorions hervorragt und einen dunklen, derben Inhalt aufweist. Vergr. 1 : 1 $\frac{1}{2}$.

Fig. 2. Langgestieltes Hippomanes, dessen Kugelgestalt am Ende durch Ausbuchtung des hohlen Stieles zustande gekommen ist. In dieser Hohlkugel ein festerer Inhalt. Nat. Gr.

Fig. 3. Halbkugeliges Gebilde, das nach der Innenfläche des Allantoischorions hervorragt und den Anschein des Vorhandenseins eines Hippomanesgebildes erweckt. Nat. Gr.

Fig. 4. Dasselbe Allantoischorionstück, nach Zurückstülpung des halbkugeligen Gebildes, von der Außenseite betrachtet. Nat. Gr.

Tafel II.

Fig. 1. Derber, dunkelbrauner Hippomaneskörper, an einem sehr zarten Faden dem Allantoischorion aufsitzend. Vergr 1 : 3.

Fig. 2. An 4 Fäden befestigter Hippomaneskörper. Im Vordergrund ein freier, mit den übrigen vier nicht verbundener, kurzer Faden. Nat. Gr.

Tafel III.

Fig. 1. Dunkelbrauner, klumpiger Hippomaneskörper von fester Konsistenz, an mehreren miteinander verknöteten Fäden auf dem Allantoischorion befestigt. Nat. Gr.

Fig. 2. Hippomanes, mit etwa 40 Fäden dem Allantoischorion aufsitzend. Die Fäden entspringen gesondert, vereinigen sich durch Zusammendrehen und Verknöten und gehen in den Körper hinein, teilweise nach der Oberfläche durchschimmernd. $\frac{3}{4}$ nat. Gr.

Tafel IV.

Hippomanes, mit 12 Fäden auf dem Allantoischorion befestigt. $\frac{3}{4}$ nat. Gr.

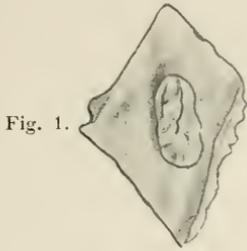


Fig. 1.

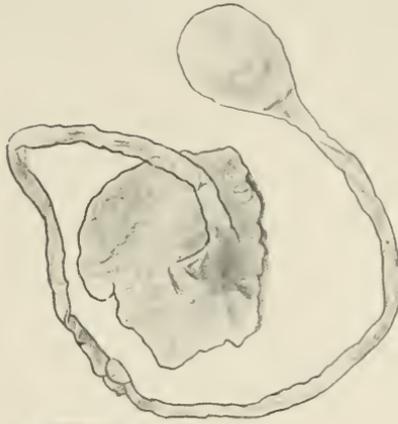


Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 1.

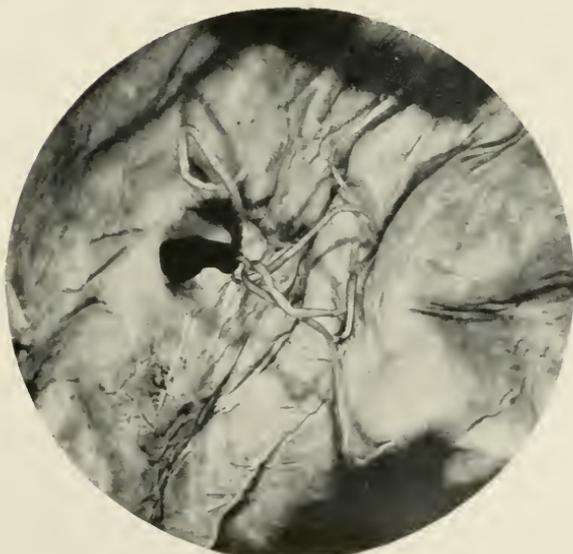


Fig. 2.

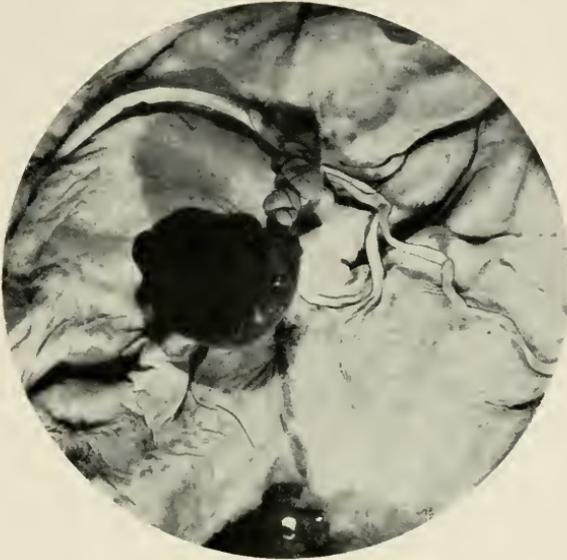


Fig. 1.

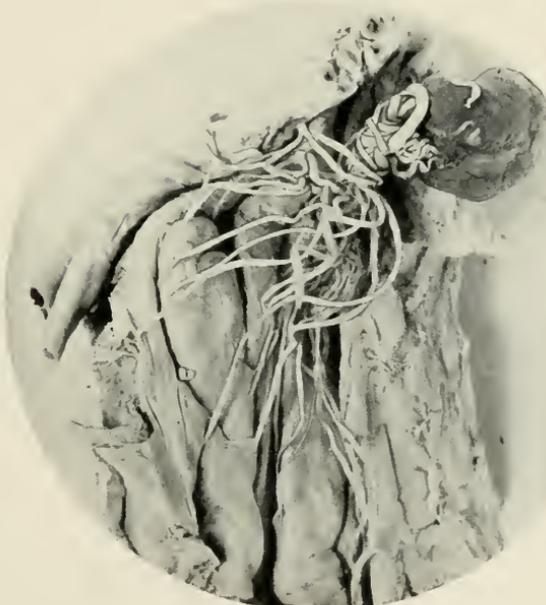


Fig. 2.

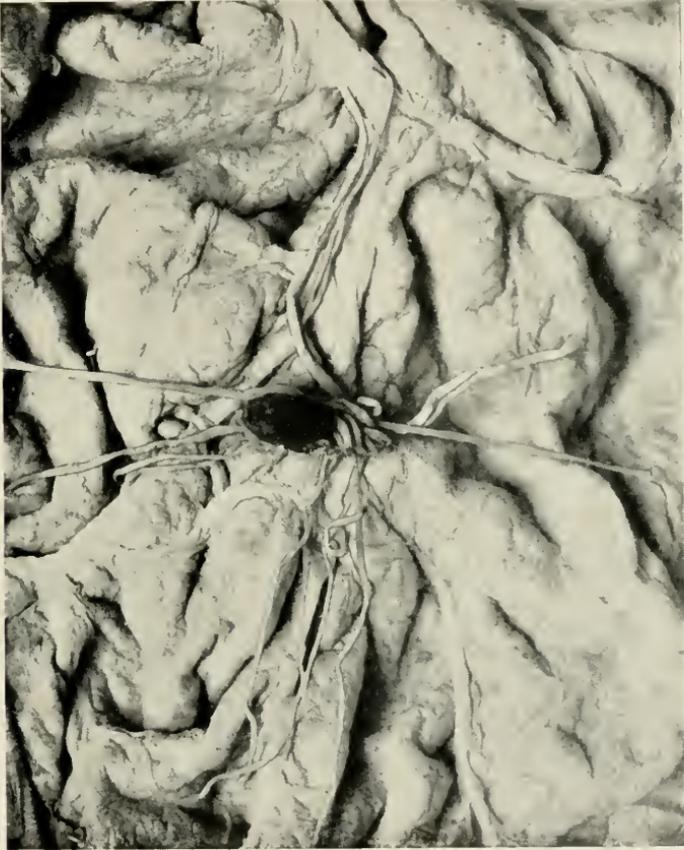


Fig. 1.

Nachdruck verboten.

Die Kiemenbogennerven der Fische.

VON A. N. SEWERTZOFF,

ord. Professor der Universität v. St. Wladimir in Kiew.

Mit 4 Abbildungen.

Bei meinen Untersuchungen über die Entwicklung des Kopfskelettes der Fische wurde ich, um ein Kriterium für die Homologisierung der einzelnen Skelettelemente zu bekommen, auch die Entwicklung der Kopfnerven zu berücksichtigen genötigt; bei der, für sich sozusagen beiläufigen, Untersuchung der Kopfnerven von *Acipenser ruthenus* stieß ich auf einige Tatsachen, welche, wie mir scheint, ein allgemeines Interesse aufweisen. Es wird gewöhnlich angenommen, daß ein typischer Kiemenbogennerv, z. B. der erste Tr. branchialis des Vagus, drei Aeste entsendet, nämlich 1) den R. praetrematicus, welcher rostral von der entsprechenden, in unserem Falle der zweiten Kiemenpalte, an der Außenseite des ersten Kiemenbogens verläuft; 2) den R. posttrematicus, welcher kaudal von der Kiemenpalte, an der Außenseite des zweiten Kiemenbogens geht, und 3) den R. pharyngeus, der medial in der dorsalen Schlundregion sich verzweigt. Solche Schema finden wir in den neuesten Lehrbüchern, z. B. bei EDINGER, JOHNSTON, WIEDERSHEIM u. a. Wie bekannt, wurde dieses Schema nach der Untersuchung der typischen Branchialnerven, d. h. des Glossopharyngeus und Vagus aufgebaut, und dann auf die Visceralbogenäste des Trigemini und Facialis, wo auch die Rr. prae- und posttrematici aufgefunden werden, übertragen.

Bei der Untersuchung der Kopfnerven von *Acipenser* fand ich, daß diese Vorstellung über die Zusammensetzung der Bestandteile eines typischen Visceralbogennerven unvollständig ist, was selbstverständlich auch für die Beurteilung der Aeste der vorderen Visceralbogennerven, d. h. des Facialis und Trigemini, wichtig ist. Bei einem typischen Kiemenbogennerven, z. B. beim ersten Branchialnerven des Vagus (Fig. 1, X_1), finde ich bei *Acipenser ruthenus* folgende Aeste: 1) den R. praetrematicus autorum an der Außenseite des ersten ($A. b_1$) Kiemenbogens (Fig. 1, *pr. e. X₁*); 2) den R. posttrematicus (*post. X₁*),

welcher an der Außenseite des zweiten Kiemenbogens ($A. b_2$) verläuft; 3) den *R. pharyngeus autorum*, welcher in medialer Richtung geht. Aber bei *Acipenser* finde ich, daß dieser Pharyngeusstamm sich in zwei Aeste teilt, nämlich 3a) einen medialen Ast, welcher an der dorsalen Schlundregion unter der Haut nach vorn ziehend sich verzweigt (*ph. d. X₁*) — das ist der *R. pharyngeus autorum* — und 3b) einen lateralen Ast (Fig. 1, 2, *pr. i. X₁*), der nach vorn wieder in die branchiale Region umbiegt und unter der Haut an der medialen Seite des ersten Kiemenbogens in ventraler Richtung verläuft; der Innervation nach ist dieser Ast ein visceralsensorischer Nerv. Dieser, vom ersten Vagusganglion entspringende Nerv geht also rostral von der 2. Kiemenpalte, medial vom ersten Kiemenbogen, und der Lage nach kann man ihn als einen *Praetrematicus internus 1 n. vagi* oder als einen *Pharyngeus branchialis* bezeichnen. Aber demnach wären auch die anderen Bezeichnungen der Aeste eines typischen Branchialnerven zu ändern: den *R. praetrematicus autorum* müßte man als einen *R. praetrematicus externus*, den *R. pharyngeus autorum* seinem Innervationsgebiet nach als einen *R. pharyngeus dorsalis* bezeichnen. Soeben habe ich die Lage und den Verlauf der branchialen Nerven des ersten Vagusganglion oder der 2. funktionierenden Kiemenpalte beschrieben: der Unterschied von dem allgemein angenommenen Schema besteht, wie wir sehen, in der Existenz eines *R. praetrematicus internus*. Aber solche *Praetrematici interni* (Fig. 1 und 2, *pr. i. X₂*, *pr. i. X₃*, *pr. i. X₄*) bestehen auch bei den übrigen branchialen Vagusganglien und verlaufen ebenso wie der *pr. i. X₁* auch an der medialen Seite des 2., 3. und 4. Kiemenbogens ($A. b_2$, $A. b_3$, $A. b_4$). Ein Unterschied in der Lage ist bei dem dritten vom G. branchiale abgehenden *R. praetrematicus internus* (Fig. 1, *pr. i. X₃*) des 3. Kiemenbogens, welcher nicht rostral vom dorsalen Ende des 4. Kiemenbogens, wie die vor ihm liegenden *Rr. praetrematici interni* des 1. und 2. Kiemenbogens, sondern durch eine Oeffnung im Epibranchiale 4 (welches möglicherweise einem Epipharyngeobranchiale 4 entspricht) hindurchgeht. Da der 5. Kiemenbogen weder ein Pharyngo-, noch ein Epibranchiale besitzt, so sind auch die Lagebeziehungen des *R. praetrematicus internus Vagi 4* (*pr. i. X₄*) zum 4. Kiemenbogen ($A. b_4$), wie aus der Fig. 1 ersichtlich, etwas andere als bei den mehr nach vorn liegenden Bogen; aber die charakteristische Lage an der medialen Seite des 4. Kiemenbogens ist dieselbe wie bei den *Rr. praetrematici Vagi 1, 2, 3*. Die Lagebeziehungen der drei zwischen je zwei Kiemenpalten verlaufenden Nervenstämme zueinander und zu den entsprechenden Bogen sind in Fig. 1 dargestellt; die Lage der *Rr. pharyngei dorsales* (*pharyngei autorum*) und der *Rr. praetrematici interni*

mihi ist in Fig. 2, welche nach einem Präparat, auf dem die in Rede stehenden Nerven von der ventralen Seite bloßgelegt sind, gezeichnet ist, und wo ihre Beziehungen zur Schlundregion und zu dem Kiemenbogen klarliegen, zu sehen. Daß diese Aeste des Vagus streng metamere (branchiomere) Bildungen sind, ist ohne weiteres aus den Abbildungen ersichtlich.

Nachdem ich die Anwesenheit dieser Nerven in der Vagusregion, d. h. im Gebiet der funktionierenden Kiemen bei *Acipenser* gefunden hatte, entstand für mich selbstverständlich die Frage, ob homodynamie Bildungen in der mehr rostral liegenden Region, d. h. im Gebiet des Glossopharyngeus und des Facialis zu finden wären.

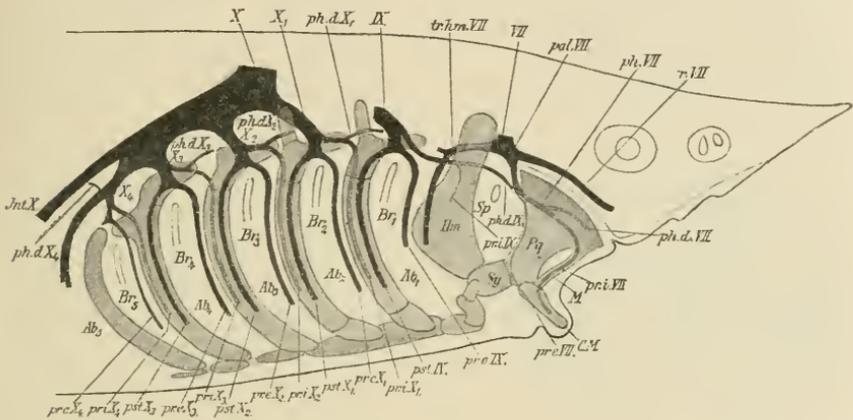


Fig. 1. Schematisierte Abbildung der Visceralbogenerven von *Acipenser ruthenus*.

Bei *Acipenser* besitzt der Nerv der ersten funktionierenden Kiemenpalte, der N. glossopharyngeus, wie bekannt, 1) einen R. posttrematicus (Fig. 1, *pst. IX*), 2) einen R. praetrematicus externus mihi (Fig. 1, *pr. e. IX*), und 3) einen in rostraler Richtung verlaufenden R. palatinus autorum, welcher einem R. pharyngeus (nach unserer Terminologie einem Pharyngeus dorsalis) entspricht. Der R. praetrematicus internus, wenn vorhanden, müßte der Analogie nach zwischen 1. Kiemenpalte und Spiraculum an der inneren (medialen) Seite des Hyoidbogens verlaufen. Bei makroskopischer Präparation konnte ich einen solchen Nerven nicht auffinden, aber auf Schnittserien durch junge, ungefähr 5 cm lange *Acipenser* fand ich einen sehr dünnen Nerven, welcher den eben angeführten Forderungen vollkommen entspricht; er zweigt sich vom R. palatinus s. pharyngeus Glossopharyngei ab und verläuft an der medialen Seite des Hyomandibulare, zwischen Spiraculum und

1. Kiemenspalte ganz ebenso wie die R. praetrematici interni des Vagus (Fig. 1 u. 2, *pr. i. IX*). Wir müssen demnach diesen Nerven als einen Praetrematicus internus s. pharyngeus branchialis des Glossopharyngeus bezeichnen. Der Glossopharyngeus ist also ein vollständiger Kiemenbogen nerv, dem keiner der branchialen Aeste fehlt.

Der N. facialis muß, wie bekannt, der Spiracularspalte zugerechnet werden. Bei der Betrachtung desselben sehe ich von den statisch-sensorischen, d. h. zu den Organen der Seitenlinie des Kopfes ziehenden Aesten des Facialis ab, und ziehe in Betracht nur die zu den Visceralbogen gehörenden Aeste. Der Tr. hyomandibularis (Fig. 1, *tr. hm. VII*)

und seine Aeste (Rr. mandibulares, operculares etc.) verlaufen alle kaudal vom Spiraculum und stellen also posttrematische Aeste dar.

In bezug auf die Rr. pharyngeus dorsalis und praetrematicus internus kann ich folgende Tatsachen konstatieren. Von demselben Ganglion, von dem der Tr. hyomandibularis entspringt, geht, wie bekannt, nach vorn der R. palatinus Facialis (Fig. 1, *pal. VII*) ab, der bald in zwei Aeste zerfällt, nämlich 1) einen dorsalen Ast (*r. VII*), der an der ventralen Seite des Schädels in das Rostrum und zu den Tentakeln geht,

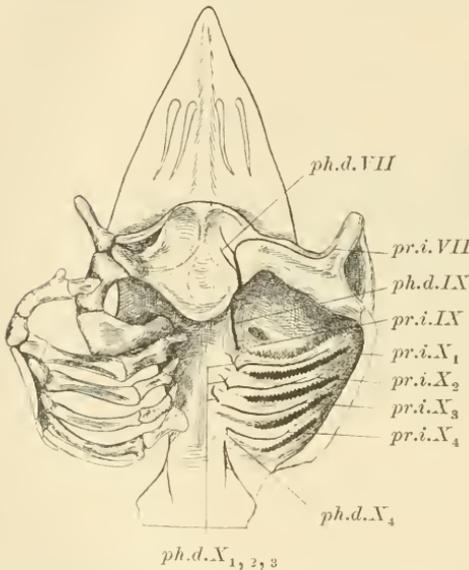


Fig. 2. Rr. praetrematici interni und pharyngei dorsales von *Acipenser ruthenus*.

und 2) einen ventralen Ast, der in die Gaumenregion umbiegt, und seinem Verlauf und Innervation nach einen R. pharyngeus facialis darstellt (Fig. 1, *ph. VII*). Dieser Ast biegt um den hinteren Rand des Oberkiefers und gelangt, unter der Haut verlaufend, an die ventrale Fläche des Palatoquadratum (Fig. 1 und 2, *ph. d. VII*, *pr. i. VII*), wo er in mehrere Aeste zerfällt: zwei von diesen Aesten innervieren die Haut der Gaumenregion und entsprechen offenbar den Rr. pharyngei dorsales des Vagus und Glossopharyngeus (Fig. 1 u. 2, *ph. d. VII*), ein dritter lateraler Ast zieht an der inneren Fläche der Maxilla, überspringt das Unterkiefergelenk und verläuft weiter an der medialen Fläche des MECKEL'Schen Knorpels (Fig. 1 u. 2, *pr. i. VII*).

Wenn wir den ventralen Ast des N. palatinus Facialis für einen R. pharyngeus halten (und man könnte schwerlich ihn für etwas anderes halten), so kann dieser letzte Ast nur ein R. praetrematicus internus sein. Wie aus den Figuren 1 und 2 ersichtlich, entspricht die Lage dieser beiden Aeste des R. palatinus Facialis (dem vielleicht auch eine andere Bezeichnung gegeben werden müßte) vollständig derjenigen der Rr. pharyngei dorsales und branchiales s. praetrematici interni des Glossopharyngeus und des Vagus.

Nachdem ich diese Nerven gefunden hatte, versuchte ich, auch einen dem Praetrematicus externus der typischen Brachialnerven homodynamen Nerven bei *Acipenser* aufzufinden: Durch Präparation gelang mir das bis jetzt nicht, vielleicht weil nicht genügend große Exemplare mir zur Verfügung standen, aber sowohl auf frontalen als sagittalen Schnittserien habe ich einen Nerven, der schwerlich anders als ein R. praetrematicus externus des Facialis zu deuten wäre, gefunden. Dieser

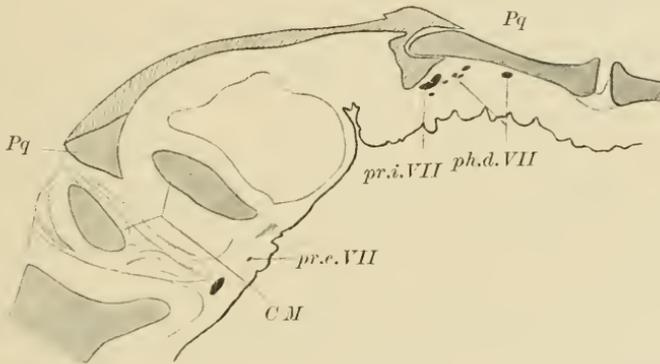


Fig. 3. Teil eines Frontalschnittes durch den Kopf eines jungen *Acipenser ruthenus*.

Nerv ist sehr dünn und zweigt sich vom Stamm des Palatinus facialis proximal von der Abgangsstelle des Praetrematicus internus ab (Fig. 1, *pr.e.VII*), und verläuft etwas median vom kaudalen Rande des Palatoquadratum ventralwärts, birgt um das Mandibulargelenk und geht weiter am inneren und kaudalen Rande des MECKELschen Knorpels. Die Lagebeziehungen dieses Nerven zum Praetrematicus internus (*pr.i.VII*), Palatoquadratum und MECKELschen Knorpel sind besser auf Fig. 3, welche einen Frontalschnitt durch die Region des Mandibulargelenkes eines jungen *Acipenser ruthenus* darstellt: auf diesem Schnitt sind die Lagebeziehungen der Nn. pharyngeus dorsalis VII, praetrematicus internus VII und des in Rede stehenden Nerven (*pr.e.VII*) zueinander und zu den Skelettelementen ohne weiteres sichtbar. Wir

haben also vor uns einen Ast des Facialis, welcher rostral vom Spiraculum, lateral und kaudal vom R. praetrematicus internus VII am Hinterrande des Mandibularbogens (Palatoquadratum + MECKEL'Scher Knorpel) verläuft: eben diese Lage haben die R. R. praetrematici externi des Glossopharyngeus und Vagus (Fig. 1), und darum denke ich, daß wir alle Gründe haben, diesen Nerven (*pr. e. VII*) als einen Praetrematicus externus des Facialis zu bezeichnen. Demnach besitzt der N. facialis alle für einen Kiemenbogennerven typischen Aeste, d. h. 1) einen R. posttrematicus (Tr. hyomandibularis Facialis), 2) einen R. praetrematicus externus (Fig. 1 u. 3, *pr. e. VII*), 3) einen R. praetrematicus internus (Fig. 1, 2, 3, *pr. i. VII*), und 4) einen R. pharyngeus dorsalis (Fig. 1, 2, 3, *ph. d. VII*).

Wir sind zu dem Ergebnis gekommen, daß bei Acipenser eine ganze Reihe (im ganzen 6) bis jetzt, soviel ich weiß, noch unbeschriebener, visceralensensorischer Branchialnerven, die Rr. praetrematici interni des Facialis (*pr. i. VII*), Glossopharyngeus (*pr. i. IX*) und Vagus (*pr. i. X₁₋₄*) besteht. Bei den Chondrostei sind meines Wissens diese Nerven nicht beschrieben, aber in der schönen Arbeit von E. P. ALLIS über die kranialen Nerven und Muskeln von *Amia calva* (1897) finde ich die Rr. praetrematici interni des 1., 2. und 3. Kiemenbogens abgebildet (ohne besondere Bezeichnungen), und im Texte sind sie beiläufig als Zweige der Rr. pharyngei Vagi erwähnt; die homodynamen Aeste des Glossopharyngeus und Facialis sind, wie es scheint, bei *Amia* nicht vorhanden, und darum ist vielleicht die theoretische Bedeutung dieser Nerven ALLIS entgangen.

Selbstverständlich erschien es für mich sehr interessant, zu wissen, ob die Rr. praetrematici interni nur bei den soeben erwähnten Formen vorhanden sind oder ob sie auch bei anderen Fischgruppen vorkommen: im letzteren Falle müßten wir das allgemein angenommene Schema der Verteilung der Kiemenbogennerven den neuen Daten entsprechend ändern. Deswegen untersuchte ich in dieser Beziehung auch Vertreter anderer großer Fischgruppen und bekam auf die aufgestellte Frage eine bejahende Antwort: bei den Elasmobranchiern fand ich die Rr. praetrematici sowohl bei Haien als bei Rochen an denselben Nerven wie bei Acipenser; sie wurden bei *Scyllium catulus*, *Acanthias vulgaris*, *Raja clavata* und *Trigon pastinaca* gefunden¹⁾. Auf Fig. 4 sind diese

1) Bemerkung bei der Korrektur. Nachdem diese Schrift abgeschlossen war, fand ich in der höchst interessanten Arbeit von O. BENDER „Die Schleimhautnerven des Facialis, Glossopharyngeus und Vagus“ 1906, die Beschreibung der R. R. praetrematici interni, welche der Verfasser als prärematische pharyngei bezeichnet, bei den Selachii

Nerven bei *Scyllium catulus* dargestellt, und man sieht ihre Beziehungen zu den Kiemenbogen und -Spalten. Ebenso wie bei *Acipenser* sind die *Rr. praetrematici interni* beim Vagus (Fig. 4, *pr. i. X₁—pr. i. X₁*), Glossopharyngeus (Fig. 4, *pr. i. IX*) und Facialis (Fig. 4, *pr. i. VII*) wohl ausgebildet, obgleich die *Praetrematici interni* des Vagus feiner als bei *Acipenser* sind; dagegen ist der *Pr. internus* Glossopharyngei (Fig. 4, *pr. i. IX*) bei den Haien und Rochen nicht rudimentär wie bei *Acipenser*, sondern stellt auch beim erwachsenen Tier einen ansehnlichen Stamm dar. Der *Praetrematicus internus* Facialis ist auch wohl ausgebildet und geht, wie bei *Acipenser*, auf die Mandibula über (Fig. 4, *pr. i. VII*). Auch den *R. praetrematicus externus* Facialis habe ich bei den Haien in derselben Lage wie bei *Acipenser* gefunden.

Einer meiner Schüler, Herr W. BENARD, hat auf meine Bitte die

Teleostier in bezug auf die in Rede stehenden Nerven untersucht und die Anwesenheit der *Rr. praetrematici interni* Vagi bei den Cyprinoiden und bei *Esox lucius* konstatiert. Diese Nerven sind also bei den Elasmobranchii (Haie und Rochen), Chondrostei (*Acipenser*), Crossopterygii, Holostei (*Amia*), Dipnoi und Teleostei, also bei Vertretern der Hauptgruppen der Fische vorhanden. Demnach kommen wir zu dem Schlusse, daß 1) das allgemeine Schema des typischen branchialen Nerven ergänzt werden muß: ein typischer Branchialnerv entsendet folgende Aeste:

1. *R. posttrematicus*,
2. „ *praetrematicus externus*,
3. „ *praetrematicus internus* s. *pharyngeus branchialis*,
4. „ *pharyngeus dorsalis*.

2) Die *Rr. praetrematici interni* kommen bei Selachiern und Chondrostei nicht nur in der Region der funktionierenden Kiemenbogen

(*Heptanchus*, *Centrophorus*, *Acanthias*, *Raya* und *Trygon*), *Polypterus* und *Ceratodus*.

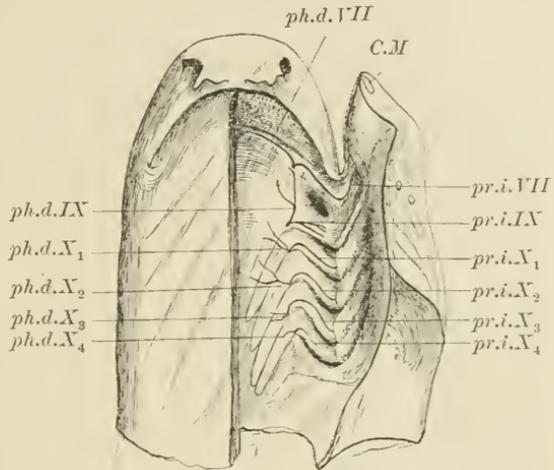


Fig. 4. *R. R. praetrematici interni* und pharyngei dorsales von *Scyllium catulus*.

vor (R. R. praetrematici interni Vagi, Kiemenbogen 1—4), sondern auch bei den vorderen Visceralbogen, welche ihre Funktion geändert haben: der R. praetrematicus internus Glossopharyngei steht in denselben Beziehungen zum Hyoidbogen, der R. praetrematicus internus Facialis zum Mandibularbogen wie die Rr. praetrematici Vagi zu den Kiemenbogen 1—4. Die Verteilung dieser Nerven ist eine streng metamere, so daß je einem Visceralbogen der Reihe ein R. praetrematicus internus entspricht.

Auf die Schlußfolgerungen theoretischer Natur werde ich an dieser Stelle nicht eingehen, aber einen Punkt möchte ich doch hervorheben: Es besteht, wie bekannt, zwischen den Forschern, welche sich mit dem Kopfproblem beschäftigen, eine große Meinungsdivergenz in bezug auf die Bedeutung des Hyoid- und Mandibularbogens; eine ganze Reihe von Forschern nimmt an, daß der Hyoidbogen zwei Visceralbogen, welche ursprünglich durch eine Kiemenspalte getrennt waren, entspricht; andere nehmen an, daß die beiden Teile des Mandibularbogens auch zwei Visceralbogen entsprechen (Palatoquadratumbogen und Mandibularbogen). Die Beziehungen der Rr. praetrematici interni und externi des Tr. vagi I, des Glossopharyngeus und des Facialis zum ersten funktionierenden Kiemenbogen, zum Hyoidbogen und zum Mandibularbogen (Palatoquadratum und Cart. Meckelii) sprechen entschieden gegen diese beiden Hypothesen. Wir müssen annehmen, daß sowohl Hyoid- als Mandibularbogen (Palatoquadratum + MECKELscher Knorpel) je einem Bogen entsprechen.

Kiew, 25. Januar 1911.

Allgemeingültige Bezeichnungen für die Figuren 1—4.

- | | |
|---|---|
| <i>A.br</i> ₁ — <i>A.br</i> ₅ Kiemenbogen 1—5. | <i>pr.i.LX</i> R. praetrematicus internus des N. glossopharyngeus. |
| <i>Br</i> ₁ — <i>Br</i> ₅ Kiemenspalten 1—5. | <i>pr.i.X</i> ₁ erster R. praetrematicus internus des N. vagus. |
| <i>C.M</i> Cart. Meckelii s. Mandibula. | <i>pr.i.X</i> ₂ zweiter R. praetrematicus internus des N. vagus. |
| <i>Hm</i> Hyomandibulare. | <i>pr.i.X</i> ₃ dritter R. praetrematicus internus des N. vagus. |
| <i>Int.X</i> R. intestinalis Vagi. | <i>pr.i.X</i> ₄ vierter R. praetrematicus internus des N. vagus. |
| <i>M</i> Maxilla. | <i>pst.LX</i> R. posttrematicus N. glossopharyngei. |
| <i>pal.VII</i> R. palatinus facialis. | <i>pst.X</i> ₁ — <i>pst.X</i> ₃ R. R. posttrematici 1—3 des N. vagus. |
| <i>ph.d.VII</i> R. pharyngeus N. facialis. | <i>r.VII</i> rostraler, zu den Tentakeln gehender Stamm des N. palatinus Facialis. |
| <i>ph.d.LX</i> R. pharyngeus dorsalis N. glossopharyngei. | <i>Sp</i> Spiraculum. |
| <i>ph.d.X</i> ₁ — <i>ph.d.X</i> ₄ R. R. pharyngei dorsales 1—4 des N. vagus. | <i>tr.h.VII</i> Tr. hyomandibularis des N. facialis. |
| <i>Pq</i> Palatoquadratum. | <i>VII</i> N. facialis. |
| <i>pr.e.VII</i> R. praetrematicus externus N. facialis. | <i>LX</i> N. glossopharyngeus. |
| <i>pr.e.LX</i> R. praetrematicus externus N. glossopharyngei. | <i>X</i> N. vagus. |
| <i>pr.e.X</i> ₁ — <i>pr.e.X</i> ₄ Rr. praetrematici externi 1—4 des N. vagus. | <i>X</i> ₁ — <i>X</i> ₄ 1.—4. Tr. branchialis des N. vagus. |
| <i>pr.i.VII</i> R. praetrematicus internus des N. facialis. | |

Kongresse.

Der **XVII. internationale medizinische Kongress** wird im Sommer 1913 in London tagen. Das genaue Datum wird von der Permanenten internationalen Kommission festgestellt werden, welche am **21. und 22. April d. J.** in London unter dem Vorsitz des Herrn Dr. F. W. PAVY ihre erste Sitzung abhalten wird.

In dieser Sitzung wird auch die Liste der Sektionen des Londoner Kongresses festgestellt werden. Alle, die Einrichtung dieser Liste betreffenden Wünsche und Anträge bittet man vor dem 1. April beim Generalsekretär der Permanenten Kommission, Prof. H. BURGER, Vondelstraat 1, Amsterdam, oder an die Adresse des Bureaus der Kommission: HUGO DE GROOTSTRAAT 10, im Haag, einzusenden.

Auch sonstige, die Organisation des Kongresses betreffende Wünsche und Informationen werden bis zu dem genannten Termin und an dieselben Adressen gern entgegengenommen.

Bücheranzeigen.

Aufbau und Lokalisation der Bewegungen beim Menschen. Von **C. v. Monakow**. Mit 4 farbigen und 1 schwarzen Figur. Leipzig, Joh. Ambros. Barth, 1910. 28 pp. Preis 1 M.

Diese kleine Schrift, ein auf dem 4. Kongreß für experimentelle Psychologie gehaltener Vortrag, ist für Anatomen und Physiologen gleich hoch interessant. Verf. kommt zu dem Ergebnis, daß jede Bewegungsart phylo- und ontogenetisch junge und alte tektonische Komponenten, daher auch Bewegungsfaktoren verschiedener Wertigkeit in sich birgt. Auf die höchst lehrreichen schematischen Abbildungen sei noch ganz besonders hingewiesen, besonders auf Fig. 1, die eine in dieser Art ganz neue Darstellung der phylogenetischen Wanderung der Hirnzentren nach dem frontalen Ende zeigt. B.

Anatomische Gesellschaft.

Für die 25. Versammlung in Leipzig (23.—26. April d. J.) sind noch folgende Vorträge und Demonstrationen angekündigt:

Vorträge.

- 20) Herr J. SCHAFFER:
 - a) Trajektorielle Strukturen im Knorpel.
 - b) Umwandlung von Zellen in Knorpelgrundsubstanz. Mit Demonstrationen.
- 21) Herr OTTO GROSSER: Zur ersten Entwicklung des menschlichen Vorderdarmes.
- 22) Herr H. VIRCHOW: Einzelbeträge bei der sagittalen Biegung der menschlichen Wirbelsäule.

- 23) Herr C. RABL (eventuell):
 a) Zur Entwicklungsgeschichte des Auges. Mit Demonstrationen.
 b) Ueber die Bedeutung selbständiger Epiphysenkerne für die Beurteilung der Organisationshöhe der daktylopoden Wirbeltiere.
- 24) Herr W. SPALTEHOLZ: Ueber die Methode zur Herstellung durchsichtiger makroskopischer Präparate und ihre Resultate. Mit Demonstrationen.
- 25) Herr Dr. H. ENGEL (Leipzig, Gast): Vergleichende Untersuchungen über Lage und Form des knöchernen Labyrinthes. Mit Demonstrationen.

Demonstrationen.

- 10) Herr K. PETER: Modelle zur Entwicklung des Kopfes des Menschen.
- 11) Herr v. EGGELING: Präparate der Amphibienhaut.
- 12) Herr V. v. EBNER: Pleochroismus der Knochengrundsubstanz an Silber- und Goldpräparaten.
- 13) Herr J. SCHAFFER:
 a) Knorpel von Wirbellosen.
 b) Intraepitheliale Drüsenblasen im Nebenhoden des Menschen.
- 14) Herr OTTO GROSSER: Zur Trophoblastfrage.
- 15) Herr H. HELD (eventuell): Präparate über den Bau der Neuroglia.
- 16) Herr C. RABL:
 a) Die Umwandlung der Knorpelzellen in Zellen des Knochenmarkes bei der enchondralen Ossifikation.
 b) Die Bedeutung des Lig. collaterale fibulare und des Lig. calcaneo-fibulare als proximaler und distaler Teil der Fibula.
- 17) Herr K. v. KORFF: Die fibrilläre Anlage der Knochengrundsubstanz bei Haifischen, Knochenfischen, Amphibien und Säugetieren (eventuell Vortrag).
- 18) Herr Dr. R. SEEFELDER (Leipzig, Gast): Mikroskopische Präparate:
 a) Die elastischen Fasern der menschlichen Cornea.
 b) Zur Entwicklung der Irismuskulatur.
- 19) Herr M. HOLL: Makroskopische Darstellung der atrioventrikulären Verbindungsbündel am menschlichen und tierischen Herzen.
- 20) Herr O. DRAGENDORFF: Präparate über die Formen der Abzweigungsstelle von Arterien bei den Wirbeltieren.

Personalialia.

Kopenhagen. Dr. AUG. BRINKMANN, Prosektor an der tierärztlichen Hochschule, übernimmt am 1. April d. J. die Leitung des Zool. Museums in Bergen, Norwegen. Adresse dort: „Bergens Museum“.

Moskau. Folgende Universitätslehrer haben die Moskauer Universität verlassen: 1) M. A. MENZBIER (Direktor des Institutes der vergl. Anatomie), 2) N. K. KOLTZOFF (Zoologie), 3) N. M. KULAGIN (Entomologie und Embryologie), 4) D. F. SSINITZIN (Parasitologie), 5) M. M. NOVIKOFF (Histologie), 6) S. A. USOV (Embryologie), 7) J. A. BELOGOLOWY (vergl. Anatomie).

Abgeschlossen am 14. März 1911.

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 zwei Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht, ev. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen, oder Ausgleich durch Tafeln, der Preis 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXXVIII. Band.

✻ 29. März 1911. ✻

No. 20 und 21.

INHALT. Aufsätze. **F. K. Studnička**, Das Gewebe der Chorda dorsalis und die Klassifikation der sogenannten „Stützgewebe“. Mit einer Abbildung. p. 497 bis 513. — **Agne Zotterman**, Die Schweinethymus als eine Thymus ecto-entodermalis. Mit 7 Abbildungen. p. 514—530. — **Sergius Kuschakewitsch**, Ein Fall von Hermaphroditismus lateralis verus bei Rana esculenta. Mit 5 Abbildungen. p. 531—537. — **Jean Firket**, Recherches sur la genèse des fibrilles épidermiques chez le poulet. Avec 3 figures. p. 537—549. — **Elisabeth Cords**, Ueber eine Anomalie des Nierenbeckens bei normaler Lage des Organes. Mit 2 Abbildungen. p. 549—554. — **R. Legendre et H. Minot**, Formation de nouveaux prolongements par certaines cellules nerveuses des ganglions spinaux conservés hors de l'organisme. Avec 7 figures. p. 554—560. — **G. Favaro**, Ueber angebliche Schwanzsinus bei Petromyzon. p. 560.

Anatomische Gesellschaft, Vorträge und Demonstrationen für die 25. Versammlung in Leipzig (23.—26. April d. J.), siehe Beilage.

Personalia, p. 560.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Das Gewebe der Chorda dorsalis und die Klassifikation der sogenannten „Stützgewebe“.

Von **F. K. Studnička**, Brünn.

Mit einer Abbildung.

Das Gewebe der Chorda dorsalis hat man zu verschiedenen Zeiten verschieden beurteilt. Zuerst hat man es meistens zum Knorpelgewebe gerechnet und vielfach in eine besondere Kategorie des „Knorpels ohne Grundsubstanz“ eingereiht (KOELLIKER z. B.). In der neueren Zeit weist man darauf hin, daß es mit Epithelgewebe weitgehende Aehnlichkeiten besitzt, besonders seitdem eine Abart des Chorda-

gewebes, das von v. EBNER zuerst beschriebene „epidermoide Chordagewebe“, bekannt geworden ist, welches direkt die Bauweise der Epidermis besitzt. Man hat daher den Versuch gemacht, das Chordagewebe in die Nähe der Epithelien einzureihen (MIHALKOWICS, STUDNIČKA). Da das Chordagewebe auf der einen Seite dem Knorpelgewebe sehr ähnlich ist, und ein solches sogar in bestimmten Fällen zu bilden fähig ist, auf der anderen jedoch die oben erwähnten „epidermoiden“ Typen aufweist, wollte man ihm (v. EBNER) auch eine Stelle zwischen beiden der gerade genannten Gewebsarten einräumen. Bei allen diesen Klassifikationsversuchen nahm man natürlich nur auf die Bauweise des Chordagewebes Rücksicht; daß es funktionell ein sogenanntes „Stützgewebe“ (der Autoren) ist, daran hat niemals jemand gezweifelt. In der allerneuesten Zeit (Anat. Anz., Bd. 37, p. 231) versucht nun SCHAFFER die schwierige Frage der Natur des Chordagewebes auf einem vollkommen neuen Wege zu lösen. Schon vor Jahren, 1903, hat dieser Forscher in einer dem „vesikulösen Stützgewebe“ gewidmeten Studie (Anat. Anz., Bd. 23) die Behauptung ausgesprochen, daß das Chordagewebe „vom funktionellen Standpunkte aus ein ausgesprochen vesikulöses Stützgewebe darstellt“ (l. c. p. 467), und er machte damals darauf aufmerksam, daß es auch viele andere Gewebsformen gibt, welche man „als vesikulöse Stützgewebe von chordoidem Typus zusammenfassen und den Formen von chondroidem Typus gegenüberstellen“ könnte. Die jetzige Mitteilung (p. 239 u. ff.) ist gerade diesem Thema gewidmet, SCHAFFER sagt hier offen, daß „das Gewebe der Rückensaite weder zum Knorpel- noch zum Epithelgewebe zu rechnen ist; es stellt vielmehr den Typus einer weitverbreiteten und formenreichen Stützsubstanz dar, welche als blasiges Stützgewebe von chordoidem Typus, als chordoides Stützgewebe bezeichnet werden kann“. Er unterscheidet eine „diffuse“ und eine „kompakte“ Form dieser Gewebsart, und diese letztere wird eben durch das Chordagewebe repräsentiert. Die Gruppe des „diffusen blasigen (vesikulösen) Stützgewebes chordoiden Typus“, wie sie hier von SCHAFFER charakterisiert wird, entspricht am meisten einer schon früher von RENAUT (Traité technique de l'histologie, Paris, T. 1, 1891, p. 336) aufgestellten Gruppe, welche dieser Autor mit dem Namen „tissu fibrohyalin“ bezeichnet und zu der er auch das Vorknorpelgewebe rechnet. Das Chordagewebe und das Fettgewebe, welches ebenfalls SCHAFFER hierher rechnet, wurden, wie von RENAUT, so auch von allen anderen Autoren bisher in besondere Kategorien eingereiht.

Die soeben erwähnte Arbeit von SCHAFFER (Anat. Anz., Bd. 37) ist eine vorläufige Mitteilung zu einer umfangreichen Bearbeitung aller

der „blasigen (vesikulösen) Stützgewebe von chordoidem Typus“ oder, wie sie SCHAFFER kurz nennt, der „chordoiden blasigen Stützgewebe“ (l. c. p. 20). Die erste Abteilung dieser wertvollen Arbeit, welche auch zuerst die äußerst zersplitterte Literatur, die über dieses Thema handelt, zusammenstellt, ist soeben in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie (Bd. 97, Heft 1) erschienen. Wie in der vorläufigen Mitteilung, wird auch hier das Chordagewebe für einen „phylogenetischen Vorläufer des Knorpelgewebes, beziehungsweise des chondroiden Gewebes“ gehalten (Anat. Anz., Bd. 37, p. 234; Zeitschr. f. wissensch. Zool., p. 20). Noch älter als das Chordagewebe soll das „diffuse chordoide Gewebe“ sein; diese Form „ist die primitivste und kann gleichsam als phylogenetischer Vorläufer der Chorda angesehen werden“ (Zeitschr. f. wissensch. Zool., p. 21).

Keine der bisherigen Auffassungen des Chordagewebes war ganz einwandfrei. Gerade jetzt hat SCHAFFER sehr überzeugend die Gründe zusammengestellt, welche dagegen sprechen, daß es sich da um einen besonderen Typus des Knorpelgewebes handeln könnte, wie es die älteren Autoren dachten. Die Auffassung des Chordagewebes als einer besonderen Art des Epithelgewebes hat auch ihre Schwierigkeiten, in jenem Falle nämlich, wenn man auf die Funktion des Gewebes das Hauptgewicht legt. Nicht besser ist es jedoch mit dem Vorschlage, der jetzt von SCHAFFER gemacht wird.

Es wird mir erlaubt sein, auf einige Umstände hinzuweisen, welche — meiner Ansicht nach — nicht dafür sprechen, daß es sich lohnen würde, das Chordagewebe mit anderen Geweben zu einem und demselben Typus des „vesikulösen Stützgewebes“ zusammenzufassen. Im Anschluß daran werde ich einige Vorschläge machen, welche sich auf die Gruppe der sogenannten „Stützgewebe“ oder „Stützsubstanzen“ im allgemeinen beziehen:

1) Das Chordagewebe tritt bei Vertebraten in sehr verschiedenen, auseinander entstehenden und ineinander übergehenden Formen auf, und selbst SCHAFFER muß eine davon, das Gewebe der Amphioxuschorda (Anat. Anz., p. 238; Zeitschr. f. wissensch. Zool., p. 73) als ein Gewebe sui generis gleich voraus von den anderen trennen und in eine andere Kategorie einreihen. Die Amphioxuschorda ist eben kein „chordoides blasiges Stützgewebe“ nach der Definition, die SCHAFFER mit diesem Namen verbindet, sie ist aber auch weder dem Knorpel- noch dem Epithelgewebe ähnlich. Wenn man sie beiseite läßt und die Craniotenchorda allein berücksichtigt, so kann man da folgende drei Typen des Chordagewebes unterscheiden: das „blasige Chordagewebe“, welches SCHAFFER hauptsächlich im Sinne hat, das

„(Chorda-)Faserzellengewebe“, das „epidermoide Chordagewebe“. Das zuletzt genannte hält SCHAFFER im Gegensatz zu v. EBNER und zu mir für eine „degenerative“ Form (Anat. Anz., p. 232). Es kommt bei verschiedenen Vertebraten, hauptsächlich bei Teleostiern, in verschiedenen, bisher nicht genauer voneinander unterschiedenen Formen vor. Es gibt epidermoide Chordagewebe, welche durch reichliche Entwicklung der Faserung im Exoplasma an fibrilläres Bindegewebe erinnern¹⁾, und andere, welche sich in ihrem Aussehen dem Hyalinknorpel nähern und diesem unter Umständen, wenn nämlich die Interzellularlücken undeutlich werden oder wenn sie schwinden, täuschend ähnlich sein können²⁾. Weiter gibt es auch Formen des Chordagewebes, welche sich einem Gallertgewebe nähern. Solche kommen bei Säugtieren vor. WILLIAMS (Amer. Journ. Anat., 1908) hat sie beschrieben, und neuestens werden solche auch von SCHAFFER (Sitzungsber. Akad. Wien, 1910) erwähnt³⁾. Als Extrem des blasigen Chordagewebes kommt auch ein Typus vor, bei dem zwischen den „Zellen“ einfache, oft perforierte Scheidewände vorkommen; hierher gehört das in der Tat regressiv veränderte Chordagewebe einiger Selachier. (Vgl. meine Abhandl. 1897, Taf. 1, Fig. 19, 20.) Daß schließlich das sogenannte Chordaepithel auch nicht zu dem blasigen Typus gehört, ist allgemein bekannt⁴⁾.

SCHAFFER legt, wie mir scheint, auf alle diese Unterschiede zu wenig Gewicht. Er rechnet das Chordagewebe im allgemeinen, somit auch alle eben genannten Arten desselben, zu seinem blasigen Stützgewebe, obzwar hier höchstens das „blasige Chordagewebe“ eingereicht werden könnte. Nur in diesem „ist das funktionelle Prinzip die mit einer festen, durch Turgordruck der eingeschlossenen Flüssigkeit gespannten Membran versehene, druckelastische Zelle“ (Anat. Anz., p. 233). Streng genommen, ist dies sogar hier nicht in einem jeden Falle zutreffend. Ich habe seinerzeit „blasige“ Chordazellen von *Petromyzon*, *Syngnathus* und *Lophius* (1897, Taf. 1, Fig. 1, 8, 11, 28; 1903, Taf. 39/40, Fig. 19, 20) beschrieben, denen eine besondere Membran, wie sie

1) Bei *Esox* z. B.; vgl. meine Abhandl. a. d. J. 1897, Sitzungsber. d. Gesellsch. Wissensch. Prag, Taf. 2, Fig. 10.

2) Z. B. das sogenannte „Montée“ vom Aal. Vgl. meine Abhandl. 1897, Sitzungsber. Prag, Taf. 2, Fig. 1, 3, und jene vom Jahre 1903, Anat. Hefte, Taf. 39/40, Fig. 21.

3) Eine genaue Beschreibung derselben fehlt jedenfalls noch.

4) Daß es, wie neuestens von einer Seite (GEORGI, Anat. Anz., 1911) gelehrt wird, einen anderen Ursprung hätte als das übrige Chordagewebe, halte ich nicht für wahrscheinlich. Es gibt Uebergänge zwischen Chordaepithelzellen und gewöhnlichen Chordazellen.

SCHAFFER in seiner Definition des vesikulösen Gewebes ja doch verlangt, eigentlich fehlt, und in denen das Protoplasma allein die Wand der „Blase“ bildet; der Zellkern ist hier direkt in der „Wand der Zelle“ eingelagert. Wirkliche „vesikulöse“ Zellen im Sinne von SCHAFFER haben entweder eigene Zellwände (id est Zellmembranen; chordoider Typus), oder es befindet sich zwischen ihnen eine minimal dünne Schicht einer Grundsubstanz (Scheidewand; chondroider Typus, mein „Vorknorpel“). Ich bemerke dazu noch, daß es nicht in jedem Gewebe der Turgor des Zelleninhaltes sein muß, der das Gewebe widerstandsfähig macht; es kann das Plasma selbst so verdichtet sein, daß es selbst Widerstand leistet. Einige Vorknorpel, z. B. jene der Frösche, scheinen zu der letzten Gruppe zu gehören. Das harte, exoplasmaartige Cytoplasma ist hier selbst resistenzfähig. Auch vom Chordagewebe kann man, wie wir noch sehen werden, nicht immer behaupten, daß es auf jene Weise stützt.

Man könnte jedenfalls meinen, daß das blasige Chordagewebe den allgemein verbreiteten Typus, und die übrigen nur seltene, nichtssagende Ausnahmen vorstellen. Diese Annahme wäre meiner Ansicht nach nicht gerechtfertigt. Bei niederen Vertebraten kommen jedenfalls vorwiegend oder fast ausschließlich blasige Chordazellen vor, aber schon hier können diese in der Mitte der Chorda im sogenannten Chordastrang, aber auch anderswo in Faserzellen übergehen. Bei Teleostiern kommen außer diesen die „epidermoiden“ Zellen vor, welche manchmal nur an der Peripherie des Chordastranges zu finden sind, ein andermal aber fast das ganze Chordagewebe bauen. Jedenfalls bilden sie sich wahrscheinlich in jedem Falle aus blasigen Zellen, aber dies kann für uns nicht entscheidend sein. Auch in der Epidermis der Säuger bilden sich, wie ich neustens gefunden habe, die gewöhnlichen Stachelzellen aus blasigen Zellen, welche man streng genommen auch zu dem „vesikulösen Gewebe“ im Sinne von SCHAFFER rechnen sollte¹⁾. Wenn man die Tausende der jetzt lebenden Teleostierarten mit der kleinen Anzahl der heutigen Cyclostomen und Ganoiden (denen epidermoide Zellen de norma fehlen) vergleicht, so muß man einsehen, daß die nichtblasigen Chordazellen im ganzen gar keine Seltenheit vorstellen. Ein fast ausschließlich aus schönen epidermoiden Chordazellen (in denen das Exoplasma sehr breit, und hier und da mit deutlichen Faserungen versehen ist) bestehendes Chordagewebe eines Montée wird doch niemand zu dem vesikulösen Stützgewebe zurechnen wollen (vgl. meine

1) Auch das großzellige Gewebe der Decidua einiger Säuger muß man hierher rechnen! (Vgl. z. B. die Abbildung in dem Lehrbuche von S. MINOT, 1894, p. 344, Fig. 204.)

Abhandlung 1903, Taf. 39/40, Fig. 21) und in dieselbe Reihe mit den von SCHAFFER jetzt beschriebenen „diffusen chordoiden, blasigen Stützgeweben“ einreihen. Für eine degenerative Form ein solches Gewebe zu halten, ist eigentlich keine Veranlassung, und ich halte gerade das Gegenteil davon für richtig. Ein Stützgewebe ist es natürlich nicht. Auch der Umstand, daß sich aus blasigem Chordagewebe epidermoides entwickeln kann, kann da nicht entscheidend sein ¹⁾.

Alles in allem genommen, ist das Chordagewebe also ein Gewebe, welches in verschiedenen Formen auftritt, und es läßt sich von den meisten von ihnen — auch dann, wenn man ihre Anzahl, nicht die relative Verbreitung im Tierreiche berücksichtigt — nicht sagen, daß sie „vesikulös“ oder „blasig“ wären. Man könnte jedenfalls den Versuch machen, das eigentliche blasige Chordagewebe von den übrigen Typen zu trennen und es allein in die von SCHAFFER jetzt aufgestellte Gruppe einzureihen, doch ich bin nicht der Meinung, daß sich so etwas lohnen würde. Ungeachtet der bekannten Uebergänge zum Knorpelgewebe ²⁾, hängen alle die Typen des Chordagewebes durch allmähliche Uebergänge miteinander zusammen, und man kann nicht wagen, diese von der Natur gegebene Einheit zu trennen und einzelne Typen in verschiedene Kategorien des Gewebssystemes einzureihen. Die Kategorien des Gewebssystemes sollen möglichst natürlich sein, und die zu einer und derselben Kategorie vereinigten Gewebe sollen wirklich zueinander gehören und ineinander übergehen. So ist es mit dem Fasergewebe und mit dem Knorpelgewebe. Vom Chordagewebe weiß man ganz bestimmt, daß es niemals irgendwelche nähere Beziehungen zu einem der von SCHAFFER jetzt aufgezählten „diffusen“ Gewebe, von Uebergängen gar nicht zu reden, aufweist, und von Beziehungen im Sinne der Phylogenese ist schwer zu sprechen. Alle die Formen

1) Beim Aal entwickelt sich z. B. das hier soeben erwähnte epidermoide Chordagewebe jedenfalls aus dem blasigen Gewebe, das man noch bei *Leptocephalus* (vgl. SCHAUINSLAND, in O. HERTWIGS Handb. d. vergleich. u. experim. Entwicklungslehre, Bd. 3, Abt. 2, p. 459, Fig. 257) finden kann. Das blasige Chordagewebe des fertigen Tieres entsteht aber nicht aus dem epidermoiden des *Montée*, sondern hauptsächlich aus den beim *Montée* intervertebral erhalten gebliebenen, ganz kleinen Partien des blasigen Gewebes, die man in meiner Fig. 3, Taf. 2 der Arbeit aus dem Jahre 1897 dargestellt findet. In meiner Arbeit aus dem Jahre 1903 wird (p. 429) die Sache etwas anders ausgelegt.

2) Was diese betrifft, so wurde gewiß darüber das letzte Wort nicht ausgesprochen — ich komme selbst vielleicht später auf das Thema und hiermit auch auf die Angaben von FR. KRAUSS, deren Richtigkeit jetzt SCHAFFER bestreitet, zurück.

des Chordagewebes bilden eine einzige, für sich ganz gut abgeschlossene Gruppe, und auch die Amphioxuschorda, von der seinerzeit KLAATSCH gezeigt hat, wie sie sich mit embryonalem Chordagewebe der Cranioten vergleichen läßt, steht nicht ganz abseits¹⁾.

Nicht immer gelingt es, eine solche natürliche Gewebsgruppe zu bilden, und man muß sich auch mit künstlichen begnügen. Die jetzt von SCHAFFER nach dem Beispiel von RENAUT („Tissu fibrohyalin“) geschaffene Gruppe der diffusen, blasigen chordoiden Gewebe ist z. B. dieser Art. Es ist ganz klar, daß ein Tunicatenmantel mit dem Tentakelknorpel eines Hydroidpolypen und dieser mit dem Fettgewebe der Vertebraten sehr wenig verwandt sind, und es ist fraglich, ob da die Größe der Zellen allein entscheidend sein kann, besonders, wenn man vom Turgor der Zellen in allen der hierher gerechneten Fälle nicht immer gut sprechen kann. Das Chordagewebe weist aber auch andere Eigenschaften auf, welche unter Umständen für viel wichtiger als die soeben erwähnten gehalten werden können.

Ich selbst halte das Vorhandensein der Intercellularbrücken und -lücken, welche sowohl im blasigen wie in dem epidermoiden Chordagewebe vorkommen, für besonders wichtig, und habe auf diesen Umstand bereits wiederholt aufmerksam gemacht. Man kann die Lücken, die bei Petromyzon, bei Amphibien und bei verschiedenen Teleostiern sehr leicht zu finden sind, nicht immer gleich leicht nachweisen, und besonders in dem dünnwandigen Chordagewebe der Ganoiden und mancher Selachier haben sich die Lücken nur in den Zwickeln an der Grenze mehrerer Zellen erhalten — wo sie, wie es scheint, schon SCHWANN (1839, p. 12) beobachtet hat — trotzdem sind sie jedoch für die Auffassung des Gewebes von nicht nebensächlicher Bedeutung. Kein anderes „Stützgewebe“ besitzt solche. Die „Lücken und Brücken“, beziehungsweise die „Stachelzellen“, fehlen allen Geweben der Mesenchymreihe, die man z. B. bei Vertebraten findet; sie fehlen aber auch dem blasigen entodermalen Stützgewebe der Hydroidpolypen, welches man bekanntlich am ehesten mit dem Chordagewebe vergleichen könnte. Die in Mesenchymgeweben vorkommenden Intercellularlücken und Zell-

1) Die großen scheibenförmigen Zellen, welche den ganzen Durchmesser der embryonalen Craniotenchorda einnehmen, entsprechen den vollkommen ähnlichen Zellen der embryonalen Amphioxuschorda. Letztere bilden sich später nicht zu blasigen Zellformen um, sondern bleiben zuerst so, wie sie waren, bilden zwischen sich bindegewebige Scheidewände, und schrumpfen schließlich zu jenen kleinen Zellkörpern, welche man an den bekannten Platten, aus denen die fertige Amphioxuschorda besteht, finden kann, zusammen.

verbindungen, die man mit denen, die sich im retikulären Bindegewebe und manchmal auch im lockeren fibrillären Bindegewebe erhalten, gleichstellen kann, sind etwas anderer Art¹⁾. Mit Rücksicht auf diese und andere von mir unlängst in dieser Zeitschrift (Bd. 34, p. 82 ff.) hervorgehobenen Momente würde ich auch jetzt immer noch das Chordagewebe für einen besonderen Gewebstypus halten. Es ist das ein Gewebe *sui generis*, welches sich nicht so leicht zusammen mit anderen in eine der jetzt bestehenden Untergruppen, weder der bisherigen „Stützgewebe“, noch der „Epithelgewebe“, denen es am meisten ähnlich ist, einreihen läßt.

2) Nachdem ich meinen Bedenken gegen die Einreihung des Chordagewebes in eine große, „blasiges Stützgewebe des chordoiden Typus“ benannte Gruppe Ausdruck gegeben habe, will ich jetzt noch auf den Namen „Stützgewebe“ (GEGENBAUR), der hier sowie auch zur Bezeichnung einer großen Gruppe der Gewebe angewendet wird, hinweisen.

Unter dem Namen „Stützgewebe“ sollte man ohne Zweifel ein Gewebe verstehen, welches stützt, sonst könnten ja die Namen „Bindegewebe“, „Füllgewebe“ usw. in Anwendung kommen. Man müßte demnach meinen, daß alle die Gewebe, welche SCHAFFER in seiner Gruppe der blasigen „Stützgewebe“ vereinigt, „Stützgewebe“ im eigentlichen Sinne des Wortes sind. Dies ist in der Wirklichkeit nicht der Fall. Schon vor Jahren (1903, p. 360) habe ich darauf hingewiesen, daß das Vorknorpelgewebe, welches SCHAFFER ebenfalls als blasiges Stützgewebe chondroiden Typus hier einreihet, nicht immer ein Stützgewebe sein muß. Es dient im Tierkörper manchmal deutlich als Füllgewebe. Viel eher noch gilt dies von manchen derjenigen Gewebe, welche SCHAFFER jetzt unter der gemeinschaftlichen Bezeichnung der „diffusen blasigen Stützgewebe des chordoidalen Typus“ zusammenfaßt. Ich gebe mit SCHAFFER zu, daß das Fettgewebe z. B. manchmal als wirkliches Stützgewebe auftreten kann, doch dient dasselbe dem Tierkörper im allgemeinen als Füllgewebe (am deutlichsten im gelben Knochenmark, wo es ja nichts zu stützen hat) oder als „Schutz-“ oder „Polstergewebe“, so würde ich solche Gewebe — auch das Vorknorpelgewebe gehört sehr oft zu ihnen — nennen, welche andere Teile des Tierkörpers schützend umhüllen oder am Ende der langen Skelettstücke zur Verminderung der Druckwirkung derselben aufeinander sich an-

1) An prinzipielle Unterschiede darf man natürlich nicht denken. Vgl. übrigens die Zustände in einem modifizierten, retikulär gebauten Epithelgewebe.

setzen¹⁾. Auch das eigentliche Knorpelgewebe dient dem Tierkörper übrigens oft in diesem Sinne (Gelenknorpel) und nicht allein als eigentliches Stützgewebe. Noch weniger sind andere Gewebe: das „zellig-blasige Gewebe“ der Dekapoden oder das „arachnoideale und perimeningeale Füllgewebe“ (hier wendet ja SCHAFFER selbst einen passenderen Namen an) blasige oder vesikulöse „Stützgewebe“.

Dasselbe gilt schließlich auch vom Gewebe der Chorda dorsalis. Es ist klar, daß bei Acipenser oder bei Petromyzon das Chordagewebe durch den Turgor seiner blasigen Zellen (aber auch durch den Druck der in den Intercellularlücken enthaltenen Flüssigkeit!) an der Festigkeit der Chorda den wesentlichsten Anteil hat. Auch hier stützt es nicht selbst, sondern nur im Zusammenhange mit einer festen Chordascheide, welche dem Turgor des Gewebes Widerstand leistet.

Anders ist es bei erwachsenen Selachiern und (den meisten) Knochenfischen, wo die knorpeligen oder knöchernen Wirbelkörper selbst der Wirbelsäule die nötige Festigkeit verleihen, und wo der Turgor des Gewebes höchstens der Druckwirkung der einzelnen Wirbelkörper aufeinander entgegenwirken kann. Schließlich sinkt das Chordagewebe bis zu der Bedeutung eines Füllgewebes zurück. Man bemerkt es am deutlichsten in jenen Fällen, wo sich in ihm Lücken zeigen, und wo es zu schwinden beginnt. Bei vielen Teleostiern — *Esox* z. B. — entstehen in ihm so große Lücken, daß das Gewebe selbst nichts zu stützen hat, und nur die außerhalb desselben im Innern der Wirbel vorhandene Flüssigkeit durch ihren Widerstand wirken kann²⁾. Noch weniger kann man bei den bei höheren Vertebraten übrigbleibenden Chordaresten von einem „Stützgewebe“ im wahren Sinne des Wortes sprechen.

Die Ungenauigkeit, die man beim Anwenden des Namens „Stützgewebe“ begeht, ist sehr weitgehend, nicht viel besser ist es jedoch mit anderen Namen. Es ist klar, daß die alten Namen „Bindegewebe“ (JOH. MÜLLER, „tela conjunctiva“), oder „Bindesubstanz“ (REICHERT, 1845, „Bindesubstanzgewebe“)³⁾ mit denselben Schwierigkeiten zu

1) Besonders LUBOSCH hat neuestens in seinen Studien über Wirbeltiergelenke (1910) auf diese Rolle des Vorknorpelgewebes hingewiesen. Der Name „Vorknorpel“ erscheint nach den Resultaten seiner Untersuchungen eigentlich vollkommen gerechtfertigt.

2) Vgl. v. EBNER, Sitzungsber. Wiener Akad., 1896, Taf. 1; STUDNIČKA, 1897, Taf. 2, Fig. 9; SCHAUINSLAND, l. c. Fig. 258. Höchstens könnte man da annehmen, daß der Chordastrang als Bindegewebe funktioniert.

3) Der Name „Bindesubstanzgewebe“ sollte, streng genommen, ein Gewebe bedeuten, welches „Bindesubstanz“ i. e. Grundsubstanz enthält.

kämpfen haben. Streng genommen, bedeutet dieser Name Substanzen oder Gewebe, welche „verbinden“, und da ist er, an Knorpel oder Knochen angewendet, gar nicht am Platze¹⁾. Die Funktionen der sogenannten „Stütz-“ oder „Bindegewebe“ sind eben zu mannigfaltig. Sie beziehen sich auf das „Stützen“, „Verbinden“, „Ausfüllen“, „Schützen“ („Polstergewebe“) usw., und ein ganz allgemeiner Name wäre da ganz gut am Platze. Auch der Name „Grundsubstanzgewebe“ läßt sich nicht anwenden, da manche rein oder fast rein celluläre Gewebe bestimmt einer Grundsubstanz entbehren. Vielleicht ließe sich da der Name „Baugewebe“²⁾ anwenden.

Ich stelle mir das auf folgende Weise vor: Den Tierkörper, z. B. den Wirbeltierkörper, halte ich für ein Gebäude. Die sogenannten „Stützgewebe“ bilden seine Säulen, Wände und Traversen, also dasjenige, was das Gebäude stützt. Durch das „Bindegewebe“ werden diese Teile untereinander verbunden, das „Füllgewebe“ füllt die übrig bleibenden Lücken, und durch das „Schutzgewebe“ (hierher das oben erwähnte „Polstergewebe“) werden die Teile da, wo es notwendig erscheint, gegen besondere mechanische Wirkungen geschützt. Alles dies sind die eigentlichen „Baugewebe“, deren Aufgabe darin besteht, daß sie sich am Aufbau des Tierkörpers beteiligen, wenn man diesen vom Gesichtspunkte eines Baumeisters — nicht dem des Morphologen — aus betrachtet. Außer ihnen sind da bedeckende Gewebe, die eigentlichen Epithelien, welche den Bau von außen und von innen bedecken und schützen, und dann alle die feineren Gewebe der einzelnen Organe, welche man mit Maschinen, chemischen Laboratorien, die in dem Gebäude untergebracht sind, dessen elektrischen Leitungen, Wasserleitung, Lüftungen usw. vergleichen könnte.

Ein jeder Vergleich hinkt ein wenig, sagt man, und so auch dieser. Es gibt tierische Organismen, deren Körper ausschließlich oder fast

Wir wissen heute, daß eine solche nicht immer vorhanden sein muß. KÖLLIKER (Handb. d. Gewebelehre) wendet den Namen „Bindesubstanz“ an.

1) In neueren Lehrbüchern wird entweder der Name „Bindegewebe“ oder der Name „Stützgewebe“ (resp. „Stützsubstanzen“) angewendet. In einigen wird die ganze Gruppe als „Stützgewebe“ benannt, und als eine Unterabteilung derselben wird das „Bindegewebe“ („fibrilläres Bindegewebe“) angeführt. In einem Buche lese ich sogar die Bezeichnung: „Die Stütz- und Füllgewebe (die bindegewebigen Substanzen)“ und in einer Spezialarbeit den Namen „bindegewebige Stützsubstanzen“. Nur in 3 Büchern finde ich etwas passendere Bezeichnungen: „Stütz- und Füllgewebe“, „der Stütz- und Bindeapparat“, „supporting and connecting tissues“.

2) Tela tectonica, Tektohistos.

ausschließlich aus Epithelgeweben aufgebaut ist. Dagegen läßt sich einwenden, daß hier eben die Epithelien durchaus keine reinen „Baugewebe“ in jenem Sinne, wie sie die bisherigen „Stützgewebe“ vorstellen, sind; sie müssen ja auch alle andere Rollen besorgen. Umgekehrt wird man einwenden können, daß auch manche der Baugewebe andere Rollen zu spielen haben, man braucht nur auf das lockere Bindegewebe oder auf das Fettgewebe hinzuweisen. Alles dies ist richtig, aber trotzdem bietet der Name „Baugewebe“ meiner Ansicht nach gewisse Vorteile.

Die Gruppe der „Baugewebe“ ist eine vor allem auf funktioneller Grundlage aufgestellte Gewebsgruppe, und so wird man in dieselbe auch das Chordagewebe trotz der dem Epithelgewebe vielfach entsprechenden Bauweise desselben einreihen müssen; auch das Neurogliagewebe sollte hier Platz finden.

Bei den Baugeweben müssen vor allem die an der mechanischen Funktion derselben unmittelbar beteiligten Bestandteile berücksichtigt werden, und zwar solche, welche die Zugfestigkeit resp. die Druckfestigkeit des Gewebes bedingen. Es kann sich da um folgendes handeln:

1) Das Protoplasma (Cytoplasma) überhaupt. Dieses baut allein oder fast allein das embryonale Mesenchymgewebe und ist auch in manchen Formen des Vorknorpelgewebes (siehe oben) an der Stützfunktion beteiligt.

2) Tonofibrillen des Protoplasma überhaupt resp. Vorstufen der Bindegewebsfibrillen, die noch intracellulär im undifferenzierten Zellplasma liegen. So im Mesenchymgewebe an einer etwas höheren Entwicklungsstufe desselben. Mit diesem kann das junge retikuläre Baugewebe und einige Formen des retikulären Epithelgewebes (vgl. meine Abhandl. 1909, Anat. Hefte, Taf. 5/6, Fig. 37) verglichen werden. Die Fibrillen bedingen in diesem, wie in allen folgenden Fällen je nach den Umständen entweder Zug- oder Druckfestigkeit des Gewebes oder beides zugleich¹⁾.

3) Tonofibrillen des Exoplasmas. Aehnliche Fälle wie im vorangehenden.

4) Das weiche Zellplasma oder ein flüssiger Zellinhalt in Zusammenarbeit mit der Zellmembran der Zelle (der letztere manchmal aber nur mit dem zur Seite verdrängten verdichteten Zellplasma). Es handelt sich hier um Turgorwirkung und um Stützgewebe. Meistens

1) „Tono-“ und „Steringofibrillen“ von HEIDENHAIN, 1911 („Plasma“, p. 1102), die sich jedoch praktisch nicht voneinander unterscheiden lassen.

kann das Gewebe jedoch in der angedeuteten Richtung nur dann wirksam sein, wenn es von einer festeren Hülle eingeschlossen ist. Hierher gehören die „blasigen chordoiden“ Zellen im Sinne von SCHAFFER.

5) Eine druckfeste, an sich selbst resistente, homogene (?) Zellmembran oder Kapsel. Der Turgor der Zelle hat hier, wenn überhaupt, so doch nur eine ganz untergeordnete Bedeutung. Hierher gehören viele Knorpelzellen mit ihren Knorpelkapseln: Faserknorpel, Parenchymknorpel (hier jedoch auch Grundsubstanz vorhanden; die neuere Histologie rechnet die Kapseln zur Grundsubstanz).

6) Eine druck- resp. zugfeste Zellmembran (oder Exoplasma) mit Tonofibrillen (vgl. auch sub 3). Hierher gehören vor allem einige Formen des epidermoiden Chordagewebes.

7) Eine druckfeste homogene Grundsubstanz bezw. Interzellularsubstanz. Einige Gallertgewebe (?).

8) Eine Grundsubstanz bezw. Interzellularsubstanz mit Faserbildungen verschiedener Art, welche ihre Zugfestigkeit oder Druckfestigkeit bedingen. Die Grundsubstanz kann dabei ganz weich sein. Faserige Baugewebe.

9) Eine druckfeste, faserhaltige Grundsubstanz, welche durch sekundär eingelagerte Stoffe besonders resistent geworden ist. Hierher gehören der Hyalinknorpel und die sogenannten Hartgewebe (Knochen und Dentin).

3. Die Klassifikation der Baugewebe ist deshalb außerordentlich schwierig, da man sich auf keinen der soeben angeführten Momente ganz verlassen kann. Es gibt alle möglichen Uebergänge zwischen den rein zelligen und den Grundsubstanzgeweben, zwischen den fibrillären und den homogenen¹⁾ usw. Daß man sich auch auf die Genese nicht berufen kann, ist so allgemein bekannt, daß man es nicht weiter zu erwähnen braucht. Auch andere Umstände: Interzellularlücken kann man höchstens in zweiter Reihe zum Unterscheidungsmerkmal wählen, da solche ebensogut fehlen wie vorhanden sein können. Es bleibt nichts anderes übrig, als ein Merkmal zu wählen, welches auffallender als andere ist, und dies ist der Aufbau des Gewebes aus Zellen und Zellmembranen resp. aus Grundsubstanzen, eigentlich nicht so der Aufbau, sondern hauptsächlich die Funktion dieser Bestandteile. Man kann etwa folgende Typen der Baugewebe unterscheiden:

1) Ob ein Bestandteil wirklich homogen ist, läßt sich meist nicht so leicht entscheiden.

A. Rein oder vorwiegend celluläre Gewebe.

In ihnen sind ausschließlich oder fast ausschließlich die Zellen oder deren unmittelbare Bestandteile (Inhalt, Fibrillen) dasjenige, was die Festigkeit des Gewebes bedingt. Extracelluläre Grundsubstanzen (im Sinne der neueren Histologie, welche die Knorpelkapseln mit zu der Grundsubstanz rechnet) kommen entweder gar nicht oder in minimaler Menge vor. Nehmen diese allmählich zu, was bei einigen hierher gehörenden Formen geschieht, so werden Uebergänge zu dem folgenden Gewebstypus vermittelt.

a) Rein celluläre Gewebe mit Intercellularlücken.

I. Retikuläres Epithelgewebe, welches sonst seinen Platz auch unter Epithelgewebe findet. Keine oder aus zersplitterten Zellfortsätzen bestehende Grundsubstanz. Tonofibrillen im Protoplasma oder Exoplasma. Nackte oder mit Exoplasma versehene sternförmige Zellen. Füllgewebe, Schutzgewebe. (Hierher rechne ich z. B. das Gewebe der Schmelzpulpa der Dentinzähne und gewisse Gewebspartien der Hornzähne der Cyclostomen: modifizierte Epithelgewebe.)

II. Neurogliagewebe. Auch unter Nervengewebe eingeordnet. Keine Grundsubstanz. Kein Exoplasma. Tonofibrillen größtenteils frei, den Zellkörper im fertigen Zustande nur berührend. Stütz- und Füllgewebe. (Hierher gehört auch das Gewebe des Sinus rhomboidalis der Vögel.)

III. Chordagewebe. Keine Grundsubstanz, (meist) feine Zellverbindungen, wie im Epithelgewebe („Stachelzellen“). Exoplasma vorhanden oder fehlend, meist mit Tonofibrillen. Das Plasma sehr oft (blasiges Chordagewebe) mit einer Flüssigkeitsvakuole, durch die es zur Seite verdrängt wird. Stütz- und Füllgewebe. Beziehungen zum Knorpelgewebe, indem dieses aus ihm entstehen kann. Vielleicht entsteht auch das faserige Baugewebe der Chordascheide durch Tätigkeit der Chordazellen.

IV. Mesenchymgewebe (retikuläres Embryonalgewebe.) Keine Grundsubstanz. Zellverbindungen und plasmatische Intercellularnetze, unter Umständen später syncytiale Zustände¹⁾.

1) Eine Art von Füllgewebe, das ich 1907 (Anat. Anz., Bd. 31, p. 514) kurz beschrieben habe, das pericerebrale „fetzenartige Füllgewebe“ von Lophius und Ophidium und vielleicht auch anderen Teleostiern, gehört wahrscheinlich ebenfalls in die Kategorie Aa.

b) Rein oder vorwiegend celluläre kompakte Gewebe

(d. i. Gewebe ohne regelmäßige Intercellularlücken).

I. Blasiges Baugewebe („diffuses, blasiges Stützgewebe des chordoiden Typus“ SCHAFFER; „tissu fibrohyalin“ RENAULT; „zellige Binde substanz“ KÖLLIKER). Keine, in minimaler Menge, manchmal aber auch reichlich vorhandene Grundsubstanz. Die Resistenz des Gewebes bedingen blasige Zellen, die entweder dicht aneinander liegen oder durch weiche Grundsubstanz voneinander entfernt sind — Zellen mit Zellflüssigkeit und festen Membranen (bezw. Scheidewänden) — Turgorzellen. Entweder keine oder spärliche „Baugewebsfibrillen“. Stütz- und Füllgewebe. Hierher gehört auch das typische Fettgewebe. (Das Fettgewebe hat sonst auch an das faserige Baugewebe und das Gallertgewebe — sogar auch an Knorpel — Anschluß!)

II. Vorknorpelgewebe („blasiges Stützgewebe des chondroiden Typus“ SCHAFFER). Feine fibrillenfreie intercelluläre Scheidewände, selten etwas größere, immer fibrilläre, feste Grundsubstanzmassen, die dann natürlich an der Funktion des Gewebes mitbeteiligt sind. Das Resistenzfähige im Gewebe ist entweder das Zellplasma in Zusammenarbeit mit den sie einschließenden Scheidewänden oder das Zellplasma allein. Bindegewebsfibrillen halten da, wo sie spärlicher vorhanden sind, die Zellen aneinander. Meist Stützgewebe, sonst Polstergewebe, selten Füllgewebe. Uebergänge zum Knorpelgewebe. Manche Arten unterscheiden sich vom Faserknorpel nur durch den Mangel an besonderen Knorpelkapseln, vom fibrillären Stützgewebe durch die Größe der Zellen.

B. Eigentliche Grundsubstanzgewebe.

Die Grundsubstanz und ihre Strukturen, Fasern, die selten fehlen (?), bedingen selbst die Festigkeit des Gewebes, und zwar auch dann, wenn sie ziemlich spärlich vorhanden sind (so die dünnen Scheidewände des Parenchymknorpels). In der Regel große Grundsubstanzmassen. Die Grundsubstanzzellen meist klein und sind auch dann, wo sie größer werden, kaum in einem typischen Falle als Turgorzellen zu bezeichnen ¹⁾. In vielen Fällen sind die Gewebe zellfrei, doch läßt sich dieser Umstand nicht als Kriterium bei der Klassifikation der Hauptgruppen anwenden. In den meisten Gruppen kommen sowohl zellfreie wie zellhaltige Formen des Gewebes vor.

1) Nur die Fettzellen, welche hier oft vorkommen, können als solche betrachtet werden.

I. Gallertgewebe (auch Schleimgewebe). Grundsubstanz massenhaft vorhanden, weich, netzartig oder kompakt. Bindegewebsfibrillen (soviel erkennbar) spärlich oder reichlich vorhanden, manchmal durch andere Stoffe maskiert und dann unsichtbar. Es gibt zellfreie und zellhaltige Formen des Gewebes, die Zellen klein, verzweigt.

a) Zellfreies Gallertgewebe.

1. Das embryonale „Mesostroma“¹⁾ (SZILI; das „epitheliale Bindegewebe“ HELD; STUDNIČKA). Eine plasmatische, netzartig angeordnete Grundsubstanz, in der später Fibrillen erscheinen und die später eventuell cellularisiert wird.
2. Das Gewebe des Corpus vitreum. Dem vorangehenden nahe verwandt (SZILI). Reichliche Faserbildungen: „Glaskörperfibrillen“ („Stroma vitreum“).
3. Das Gallertgewebe der Hydroidmedusen. Kompakte, gallertige Grundsubstanz. Fibrillen und Fibrillenbündel.
4. Das Hyalinalgewebe des Orthogoriscusknochens. Fibrillen reichlich, jedoch maskiert. (? Vgl. STUDNIČKA, 1907, Anat. Anz., Bd. 31.)

b) Zellhaltiges Gallertgewebe.

Das gewöhnliche Gallertgewebe mit Zellen und Fibrillen.

II. Lamellengewebe. Dünne Grundsubstanzmembranen mit oder ohne Fibrillen, manchmal solche unsichtbar. Uebergänge in das folgende, zu dem es in der Regel gerechnet wird. (Die Gruppe wurde schon früher aufgestellt.)

III. Faseriges Baugewebe. Grundsubstanz spärlich bis reichlich. Immer faserig. Fasern verschieden: präkollagen, kollagen, elastisch, retikulär, bei Evertebraten wohl noch anderer Art. Diese sind immer sichtbar. Zellfrei oder zellhaltig. Zellen verzweigt, in der Regel ganz klein. Zellfrei z. B. in den Stützlamellen der Polypen, in der Chordascheide der Cyclostomen und Ganoiden, manchmal im Corium der Fische. Die Zellosigkeit ist manchmal nur ein vorübergehender Zustand.

a) Weißes (kollagenes, präkollagenes usw.) fibrilläres Baugewebe.

1. Lockeres Binde- und Füllgewebe. Vielfach mit Lücken zwischen den „Gesamtzellen“. Hierher gehört auch

1) Ich versuche da eine neue Bezeichnung einzuführen.

das „embryonale fibrilläre Baugewebe“ (Mesenchym mit Bindegewebsfibrillen im Exoplasma). Beziehungen zum Gallertgewebe, Uebergänge in das Fettgewebe.

2. Straffes Bindegewebe. Hierher gehören Hüllen, Lamellen und Stränge (Sehnen).
3. Fibrilläres Stützgewebe. Reichliche, nicht oder wenig in Bündel vereinte Fibrillen; in allen Richtungen durchflochten oder parallel. Hierher gehört das Gewebe der Scheiden der Seitenkanäle bei Selachiern, einigermaßen auch das Schleimknorpelgewebe der Ammocöten. Beziehungen zum Faserknorpel.

b) Gelbes (elastisches) faseriges Bindegewebe.

c) Retikuläres Baugewebe. (Adenoides Gewebe, wenn man zu ihm auch den Inhalt der Intercellularlücken rechnet.) Retikulär gebaut, so wie das Mesenchymgewebe oder manche Formen des lockeren faserigen Baugewebes. Fibrillenbündel besonderer Art.

IV. Das Knorpelgewebe. Immer zellhaltig. Weist vielfache Beziehungen zum Vorknorpelgewebe, blasigen Baugewebe, faserigen Gewebe usw. auf.

a) Faserknorpel. Nur die Kapseln knorpelig.

b) Elastischer Knorpel.

c) Hyalinknorpel.

1. Parenchym- oder Zellenknorpel; dem Vorknorpel nahe verwandt.

2. Euhyalinknorpel.

V. Die Hartgewebe. Zellfrei, Zellfortsätze enthaltend oder zellhaltig. Dem faserigen Baugewebe nahe verwandt.

a) Knochengewebe.

b) Osteoidgewebe.

c) Dentinegewebe.

C. Cuticulargewebe.

Im Sinne von LEYDIG. Die „Cuticularsubstanz“ und ihre Fibrillen bedingen die Festigkeit. Sie entstehen an der Epitheloberfläche; ihre höheren Formen muß man immer in diese Kategorie rechnen, es sind das Baugewebe im wahren Sinne des Wortes. Sie sind meist zellfrei, ausnahmsweise (Tunicatenmantel) zellhaltig.

I. Einfache Cuticulae und Cuticulargebilde.

II. Panzer der Crustaceen.

III. Mollusken- und Brachiopodenschalen (usw.).

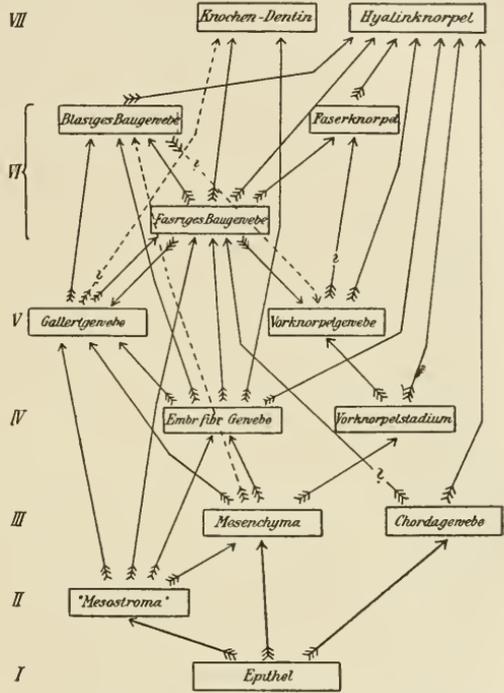
IV. Der Tunicatenmantel (zellhaltig).

Das Schmelzgewebe der Wirbeltierzähne müßte man ebenfalls hierher (unter D.) einreihen.

Die Verwandtschaftsbeziehungen der verschiedenen Arten der Baugewebe, und zwar nur der wichtigeren von ihnen ¹⁾, versuchte ich, mit besonderer, jedoch nicht

ausschließlicher Berücksichtigung der Zustände, die man bei Anamniern findet, im nebenstehenden Schema darzustellen. Aus ihm kann man auch ersehen, wie ich mir die Beziehungen des Gewebes der Chorda dorsalis zu den übrigen „blasigen Baugeweben“ der Vertebraten (auch das typische Fettgewebe rechne ich da nach dem Beispiel von SCHAFFER zu ihnen) vorstelle. Nähere Erklärungen zu diesem Schema, welches ich ausdrücklich nur für einen vielleicht vervollkommnungsfähigen Versuch, die komplizierten Verwandtschaftsbeziehungen der Baugewebe graphisch darzustellen, halte, gebe ich hier vorläufig nicht. Ich verweise auf die Literatur, unter anderem auch auf meine eigenen älteren Arbeiten über verschiedene Arten der Baugewebe.

Brünn, am 6. Februar 1911.



Schematische Darstellung der Verwandtschaftsbeziehungen der verschiedenen Baugewebe des Wirbeltierkörpers.

1) Das retikuläre Baugewebe, welches für unsere Zwecke weniger wichtig ist, führe ich z. B. nicht auf, auch das elastische Bindegewebe und der elastische Knorpel wird nicht angeführt. Regressive und pathologische Prozesse finden da keine Berücksichtigung.

Nachdruck verboten.

Die Schweinethymus als eine Thymus ecto-entodermalis.

VON AGNE ZOTTERMAN.

(Aus dem Anatomischen Institut in Upsala.)

Mit 7 Abbildungen.

Im Jahre 1887 beschrieb KASTSCHENKO bei dem Schwein unter dem Namen Thymus superficialis eine ihrem Vorkommen nach nicht völlig konstante Bildung von typischer Thymusstruktur, die mit dem oberen Ende der Thymus, dem Thymuskopfe, in einer gemeinsamen Kapsel vereinigt war. Diese Thymus superficialis ist nach KASTSCHENKOS Darstellung ektodermaler Herkunft, während die Hauptmasse der Thymus profundus aus der 3. inneren Kiementasche hervorgeht und demnach entodermaler Natur ist. Bei der Abschnürung des tiefsten Teiles des Sinus praecervicalis, des Fundus praecervicalis, entsteht ein schmaler Gang, der Ductus praecervicalis, dessen innerstes Ende zu einer kleinen Blase, Vesicula thymica, erweitert ist. Der laterale Teil des Ductus praecervicalis atrophiert, der mediale proliferiert zu einem epidermoidalen Knötchen, das sich zur Thymus superficialis entwickelt. Diese liegt laterokranielwärts von dem Thymuskopf, sich diesem intim anschließend. Die Vesicula thymica verliert ihr Lumen und verschmilzt mit dem Thymuskopf, ebenso auch der medialste Teil des Ductus praecervicalis.

Schon zwei Jahre früher hatte FISCHELIS (1885) feststellen zu können geglaubt, daß sowohl die 3. Kiemenfurche als die entsprechende Kiementasche zur Bildung der röhrenförmigen Thymusanlage beitragen. Obwohl er demnach früher als KASTSCHENKO sich für einen gemischten Ursprung der Schweinethymus ausspricht, scheinen seine Schlüsse sich auf offenbar unrichtige Voraussetzungen zu gründen.

Zu jener Zeit wurde bekanntlich die Frage nach dem Ursprunge der Thymus aus dem inneren oder äußeren Keimblatt lebhaft debattiert. BORN hatte 1883 gezeigt, daß die Säugerthymus sich aus der 3. inneren Kiementasche entwickelt; auch er hatte seine Untersuchungen am Schwein angestellt. Ihm gegenüber verfocht HIS (1886: 1 und 2), sich auf Erfahrungen in der Embryologie des Menschen stützend, die Herkunft des Organs von dem äußeren Keimblatt.

BORN'S Darstellung erhielt indessen bald von mehreren Seiten her Bestätigung, so von FRORIEP (1885), RABL (1886), PIERSOL (1888), MALL (1888, 1889) u. a., und als HIS (1889) seinen exklusiven Standpunkt mit dem Zugeständnis aufgab, daß die Hauptanlage der Thymus entodermal ist und der 3. Kiementasche entspricht, schien der prinzipielle Teil der Frage entschieden zu sein, wenn auch HIS ausdrücklich erklärte, die Frage nach der Mitwirkung des Ektoderms bei der Thymusbildung als noch offen anzusehen.

Die Mehrzahl dieser Untersuchungen wurde indessen an anderem Material als dem KASTSCHENKOS angestellt, einem Material, bei dem eine Thymus superficialis offenbar nicht vorhanden ist. Die Spezialfrage nach dem Ursprung und der Bedeutung dieser letzteren wurde dadurch beiseite geschoben, ohne eine definitive Lösung zu finden. — Bei dem Kaninchen verwächst nach PIERSON (1888) die Vesicula praecervicalis (= KASTSCHENKOS Vesicula thymica) zwar mit der Thymus, hat aber für die folgende Entwicklung keine Bedeutung, sondern verschwindet spurlos. Die Angaben dieses Autors sind jedoch in diesem Punkte recht spärlich und knapp gefaßt. MALLS (1889) Untersuchungen am Hunde, TOURNEUX und VERDUN (1897) am Menschen, SOULIÉ und VERDUN (1897) am Kaninchen und Maulwurf, FOX' (1908) an der Katze ergaben auch keine Stütze für die Annahme einer Beteiligung des Sinus praecervicalis an der Thymusbildung.

PRENANT (1894) und VERDUN (1898) berührten die Frage in ihren Arbeiten über den Schafembryo. PRENANT war der Ansicht, daß die Vesicula praecervicalis entodermalen Ursprunges sei und den größten Teil des Thymuskopfes bilde. Seinem Befunde nach unterschied sich dieser äußere Teil des Thymuskopfes von dem inneren dadurch, daß er aus größeren und untereinander selbständigen Läppchen aufgebaut war. VERDUN hingegen, der mit Recht die Vesicula praecervicalis als ektodermal betrachtet, verneint deren Bedeutung für die Thymusgenese, sie atrophiert nach ihm ohne wahrnehmbare Reste.

ROUD (1900) untersuchte die Verhältnisse bei der Feldmaus und glaubte zu finden, daß die Thymus sich dort vollständig aus der „Vesicula thymica“ entwickelte. Wie HAMMAR (1910) und H. RABL (1910) bemerkt haben, scheint die Möglichkeit einer Mißdeutung seitens Rouds nicht ausgeschlossen. ZUCKERKANDL (1903) bestätigte bei der Ratte die entodermale Herkunft der Thymus, ohne mit Sicherheit ausschließen zu können, daß auch die „Blase des Sinus cervicalis“ an der Bildung des Organs teilnimmt.

An zahlreichen, dicht aufeinander folgenden Entwicklungsstadien des Menschen stellte HAMMAR (1904, 1911) fest, daß sowohl der Ductus als die Vesicula praecervicalis beim Menschen eine fortschreitende Atrophie erfahren und verschwinden.

Aus letzter Zeit liegen Bemerkungen von ANIKIEW (1909) und MAXIMOW (1909) vor, die betreffs der Thymus des Meerschweinchens das Vorkommen einer Verschmelzung der Vesicula praecervicalis mit der entodermalen Thymusanlage angeben, sowie von J. SCHAFFER und H. RABL (1910), die beim Maulwurf eine entsprechende doppelte Thymusanlage finden, aber mit sekundärer Atrophie der entodermalen Komponente. Die ektodermale dagegen, der Fundus praecervicalis, oder wie diese Autoren ihn nennen, der „Cervikalkörper“, persistiert und bildet allein die Thymus des Tieres, eine oberflächliche Halsthyms.

Material von derselben Species, deren sich KASTSCHENKO bediente, nämlich dem Schwein, ist in letzter Zeit von BELL und FOX bearbeitet worden. BELL (1906) kann aus Mangel an geeigneten Stadien nicht mit Sicherheit ausschließen, daß Ektoderm sich an der Thymus beteiligt, er ist aber nicht geneigt, dies zu glauben. FOX (1908) dagegen

bestätigt, soweit sein Material reicht, KASTSCHENKOS Angaben. Sein größter Embryo (32 mm) zeigte den Fundus praecervicalis in kräftiger Proliferation, auf der linken Seite gleichsam über den N. XII in einem Bogen hinüberhängend, die rechte war durch den Nerv an der Mitte in zwei Teile abgeschnürt. Die Thymusnatur desselben ist indessen nach Fox unbewiesen; seine Struktur glich der der Thymus nicht mehr als der anderer Epithelbildungen, beispielsweise der Speicheldrüsen.

Es geht aus dem Obigen hervor, daß betreffs der Thymus des Schweines sich zunächst zwei Fragen erheben: I) Nimmt eine ektodermale Komponente an der Bildung des Thymuskomplexes teil? II) Wenn dies der Fall, besitzt die so entstandene Bildung wirkliche Thymusstruktur?

Im folgenden werden diese beiden Fragen nacheinander behandelt werden.

I. Um zu entscheiden, woher die Thymus superficialis beim Schweine stammt, habe ich eine große Anzahl Schweineembryonen, deren Länge zwischen 5,2 und 105 mm variierte, untersucht. Aus dem Anatomischen Institut der Universität Upsala wurde mir zu diesem Zwecke eine ausnehmend schöne Serie zur Verfügung gestellt, bestehend aus 3 Embryonen für jeden Tag vom 18. bis zum 31. einschließlich, je eines in Quer-, eines in Frontal- und eines in Sagittalschnitte zerlegt. Außerdem habe ich selbst Querschnittserien durch das fragliche Gebiet von Embryonen folgender Länge angefertigt: 22,5, 24, 25,9, 26, 26,9, 29,6, 2 Stück von 32, 35,9, 39, 40 (38 Tage), 52 (39 Tage), 56, 70, 90, 105 mm.

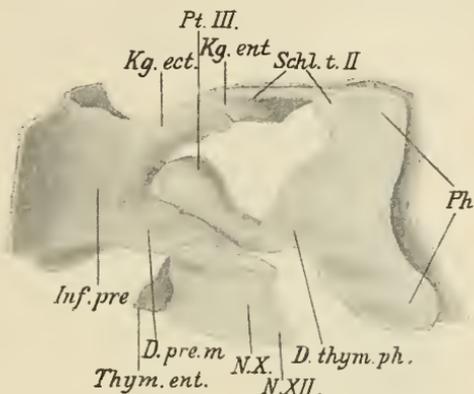
Die meisten Exemplare sind in TELLYESNICZKYS Flüssigkeit fixiert, alle mit Hämatoxylin-Eosin gefärbt und in Schnitte von 12μ zerlegt.

Alle diese Stadien je für sich zu beschreiben, ist mit Rücksicht auf den Raum untunlich und auch für die Beleuchtung der Frage nicht notwendig. Mehrere derselben habe ich indessen nach der BORNschen Methode rekonstruiert (sämtlich in 85-facher Vergrößerung), und von diesen habe ich einige als besonders charakteristisch für den Gang der Entwicklung zur Beschreibung ausgewählt. Auf die übrigen komme ich bei der Homologisierung der Organe kurz zu sprechen.

Embryo 14,2 mm (24 Tage) (Fig. 1). Es ist dies das jüngste Stadium, das ich rekonstruiert habe. Man kann hier noch ohne Schwierigkeit zwischen ekto- und entodermalen Bildungen unterscheiden. Der äußere Teil des Sinus praecervicalis, das „Infundibulum praecervicale“ (*Inf.prc*), bildet eine Grube mit dreieckigem Boden, begrenzt von dem 2. Kiemenbogen, der Retrobranchialleiste und dem Herzvulst. Von diesem äußeren Teil des Sinus gehen zwei kurze Rohre

aus. Das obere dieser letzteren (*Kg.ect*), dessen Mündung in der oberen Ecke des Infundibulum praecervicale zu sehen ist, verläuft mediokranielwärts und stößt bald auf das kurze ventrale Divertikel der 2. Kiementasche (*Kg.ent*), dem es mit seiner medialen oberen Wand anliegt. Es ist klar, daß wir es hier mit der eingeschnürten und vertieften 2. Kiemenfurche zu tun haben. Dieses Verhalten zu der entsprechenden Kiementasche ist demnach hier etwas verschieden von dem beim Menschen, wo es sich längs der lateralen Wand der Tasche

Fig. 1. Linke Seite. Dorsale Ansicht. 42×1 . *Cap.thym* Thymuskopf. *Car A. carotis*. *D.prc.l* Ductus praecervicalis lat. *D.prc.m* Ductus praecervicalis medialis. *D.thym.ph* Ductus thymopharyngeus. *Inf.prc* Infundibulum praecervicale. *Kg* Kiemen gang. *Kg.ect* ektodermer Teil des Kiemen ganges. *Kg.ent* entodermer Teil des Kiemen ganges. *N. IX* Glossopharyngeus. *N. X* Vagus. *N. XII* Hypoglossus. *Ph* Pharynx. *Pt. III* Gland. parathyreoidea III. *Schl.t. II, III* 2. resp. 3. Schlundtasche. *Thym.cerv* cervikaler Thymustrang. *Thym.ent* entodermale Thymusanlage.



anlegt und mit einem das Schlunddach frei überragenden röhrenförmigen Stück, dem 2. Kiemen spaltenorgan, blind endet (HAMMAR, 1902).

In dem kaudalen Winkel des Sinus liegt die Mündung des anderen Rohres (*D.prc.m*). Seine Richtung ist mediokaudal mit geringer dorsaler Abweichung. Sein tiefes Ende liegt zu einem Teil in das Ggl. nodosum n. X (*N. X*) eingesenkt. Gleich lateralwärts von dieser Stelle zieht der N. hypoglossus (*N. XII*) in bogenförmigem Verlauf an seiner kaudalen Seite vorbei. Obgleich das Kaliber des Rohres ziemlich gleichförmig ist, ohne blasenförmige Auftreibung, so entspricht es doch offenbar zugleich dem Ductus und der Vesicula praecervicalis beim Menschen. Ich bezeichne es im folgenden der Kürze halber mit dem ersten Namen.

Die 3. Kiementasche ist bereits zu einem kurzen und weiten Ductus thymopharyngeus (*D.thym.ph*) etwas verengt. Die ventrale Verlängerung der Kiementasche (*Thym.ent*) tritt als eine direkte, kaudoventral umgebogene Fortsetzung des D. thymopharyngeus hervor, sie hat im allgemeinen denselben Durchmesser wie dieser, nur an der Ausgangsstelle von der Kiementasche ist sie etwas weiter. Hier trägt sie die Glandula parathyreoidea III (*Pt. III*), die eine mächtige Ver-

dickung an ihrer kranialen Wand bildet. Der Ductus praecervicalis reicht nicht ganz bis zur Kiementasche selbst heran, sondern nur bis zur dorsalen Fläche der Parathyreoidea; die laterale Seite der Parathyreoidea liegt dem Boden des Infundibulum praecervicale dicht an.

Embryo 16,5 mm (25 Tage) (Fig. 2). Hier ist der eingeschnürte Teil der 2. Kiemenfurche zu einem schmäleren Rohr verengt worden, das eine mehr dorsale Richtung genommen hat und in seinem oberen Teil solid ist. Es trifft oben mit der sich trichterförmig verschmälernden ventralen Verlängerung der 2. Kiementasche (*Schl. II*) zusammen und geht auf der modellierten rechten Seite unmerklich in

diese über. Auf der linken Seite dagegen tritt in einigen Schnitten ein doppeltes Lumen hervor, das die Lage der Kiemenmembran angibt. Ein Vergleich zwischen diesem und dem vorhergehenden Stadium erlaubt, die Grenze mit ziemlich großer Sicherheit auch auf der rechten Seite festzustellen. Der Epithelstrang, der sich von der 2. Kiementasche aus zum Ektoderm am Halse erstreckt, ist also beim Schwein

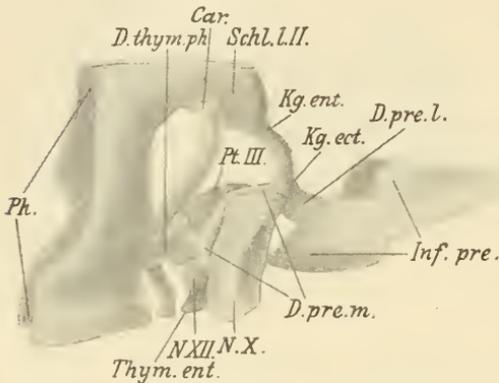


Fig. 2. Rechte Seite. Dorsale Ansicht. 42×1 .

nicht wie beim Menschen eine rein ektodermale Bildung, sondern in seinem unteren, äußeren Teil ektodermal (*Kg.ect.*), in seinem oberen, inneren entodermal (*Kg.ent.*). Ich nenne ihn indessen auch beim Schwein „Kiemengang“ oder „Ductus branchialis“.

Der beim vorhergehenden Stadium als Ductus praecervicalis (*D.pre.m.*) bezeichnete Gang ist gleichfalls schmäler und gleichzeitig länger geworden. In dem mehr quergehenden lateralen Teil seines Verlaufes hat er die Gland. parathyreoidea III (*Pt. III*) auf seiner ventralen, den N. XII auf seiner kaudalen und den N. X auf seiner dorsalen Seite, und er liegt in engem Anschluß an alle diese Teile. Das mediale Stück desselben nimmt einen mediokaudalen Verlauf an und folgt dabei der medialen Seite des N. X. Er endet blind, teilweise in das Vagusganglion eingesenkt. Er hat auch in diesem Stadium den Charakter eines gleichbreiten, nicht blasenförmig erweiterten Ganges mit offenem Lumen.

In diesem Stadium ist nun eine weitere Veränderung in dem Ver-

hältnis der ektodermalen Bildungen eingetreten, indem der im ersteren Stadium grubenförmige Teil des Sinus praecervicalis sich zu einem Epithelrohr (*D.prc.l*) verengt hat, in dessen inneren Teil die bisher behandelten beiden Rohre münden. Etwas Entsprechendes zu diesem Einschnürungsprozeß findet sich offenbar nicht beim Menschen, wo die untere Mündung des Kiemenganges, solange sie existiert, in der Nähe der Körperoberfläche verbleibt; dagegen beschreibt H. RABL (1910) etwas Aehnliches beim Maulwurf. Da dieser Einschnürungsprozeß offenbar eine Fortsetzung des vorher geschilderten ist, und der dabei gebildete Gang eine direkte Fortsetzung des oben erwähnten Ductus praecervicalis bildet, so verdient offenbar auch dieser Gang den Namen *D. praecervicalis*. Ich bezeichne im folgenden diesen später gebildeten Teil als *D. praecerv. lateralis*, den früher gebildeten als *D. praecerv. medialis*. Die Grenze zwischen ihnen verläuft gleich medianwärts von der unteren Mündung des *D. branchialis*.

Das Thymusdivertikel an der 3. Kiementasche (*Thym.ent*) ist in diesem Stadium ein mehr rundes und schmales Rohr mit engem Lumen. Der Ductus thymopharyngeus ist noch hohl. Die Kiementasche liegt hier eine kurze Strecke in direkter Berührung mit dem *D. praecervicalis*, während die Thymus überall von dem Gange durch Bindegewebe geschieden ist.

Embryo 17,2 mm (26 Tage) und Embryo 17,2 mm (27 Tage). Die 26 bzw. 27 Tage alten Embryonen können zweckmäßigerweise gemeinsam behandelt werden, sie weichen nur unbedeutend von dem eben geschilderten Stadium ab. Der 27 Tage alte Embryo zeigt die geringsten Unterschiede. Die Ektoderm-Entodermgrenze an dem Kiemengange liegt weiter unten, ungefähr an der Mitte des Ganges. Der *D. praecerv. lat.* ist etwas länger und schmaler als vorher, sonst finden sich keine wesentlichen Unterschiede. Das 26 Tage-Stadium weist Zeichen einer weiter vorgeschrittenen Atrophie auf. Der *D. branchialis* ist auf einer kürzeren Strecke seines unteren Teiles verschwunden, und der *D. thymopharyngeus* ist ganz schmal, solid, augenscheinlich in Abschnürung begriffen. Auch der längs dem Vagus liegende Teil des *D. praecerv. med.* hat ein dünnes, atrophisches Aussehen, jedoch nur auf einer kurzen Strecke. Das blinde Endstück desselben ist hier — ausnahmsweise — blasenförmig aufgetrieben.

Embryo 21 mm (28 Tage) (Fig. 3). Die Verbindung zwischen Thymus und Pharynx ist noch vorhanden (*D.thym.ph*), aber nur als ein sehr dünner, solider Strang.

Der Ductus praecerv. lat. ist sehr schmal, entbehrt eines Lumens und ist beträchtlich verlängert. Eine kurze Strecke des äußeren Teiles

des Stranges ist ganz dicht am Ektoderm der Körperoberfläche atrophiert, ein kleines Stück in Verbindung mit diesem lassend. Der *D. branchialis* ist noch seiner ganzen Ausdehnung nach als ein solider Strang vorhanden, ohne daß eine Grenze zwischen den verschiedenen Keimblättern wahrzunehmen ist.

Der *Ductus praecerv. med. (D.prc.m)* nimmt einen medialen Verlauf, legt sich der Parathyreoidea III an und erstreckt sich als ein platter Strang in kaudaler Richtung zwischen der Parathyreoidea und dem dorso-ventral verlaufenden Teil des Hypoglossusbogens. Danach zieht er auf die dorsale Seite der Parathyreoidea hinüber, wo er auf

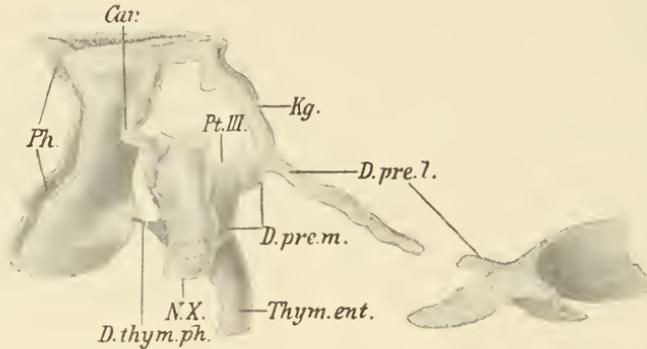


Fig. 3. Rechte Seite. Dorsale Ansicht. 42×1 .

einer kurzen Strecke ein $15-20 \mu$ weites Lumen hat. Hier liegt er indessen nicht nur der Parathyreoidea, sondern auch, mit seinem kaudo-ventralen Rande, der Thymus an. Er endet als ein solider Strang frei im Mesenchym, gleich ventralwärts von dem Ganglion nodosum. Das Epithel des *D. praecervicalis* hat vollkommen dieselbe Struktur wie das Thymusepithel, und wo er der Thymus anliegt, kann eine Grenze zwischen ihnen nicht wahrgenommen werden. Er weist keine Zeichen von Atrophie auf.

Embryo 22,5 mm (Alter unbekannt) (Fig. 4). In diesem Stadium sind alle Spuren der früheren Verbindung des Thymus-Parathyreoideakomplexes mit dem Pharynx verschwunden, außer möglicherweise einer kleinen Zellengruppe am hinteren medialen Rande der Parathyreoidea, deren Struktur und Lage vermuten lassen, daß sie einen Kiementaschenrest darstellt.

Der *Ductus branchialis (Kg)* ist auffallend verlängert; er ist noch in seiner ganzen Ausdehnung vorhanden, ist aber meistens sehr dünn, solid und offenbar in Atrophie begriffen. Der *Ductus praecerv. lat.* ist bis auf seinen allermedialsten Teil (*D.prc.l.*) vollkommen ver-

schwunden. Der *D. praecerv. med.* überschreitet, solid und beträchtlich verdickt (zahlreiche Mitosen), in einer Schlinge den Hypoglossusbogen (*N. XII*), zieht längs der lateralen Seite der Parathyreoidea

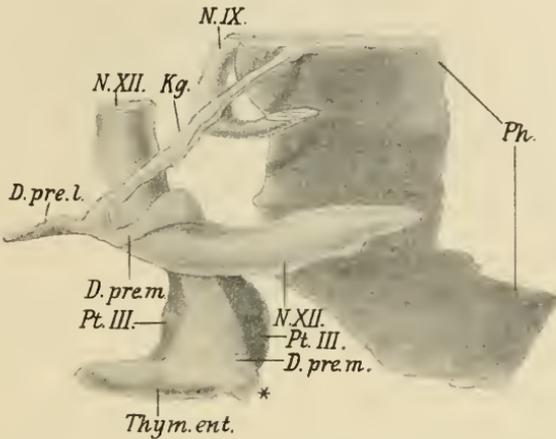


Fig. 4. Linke Seite. Dorsale Ansicht. 42×1 .

(*Pt. III*) herunter und geht unten ohne Grenze in die Thymus über. Eine stumpfe Prominenz des Thymusgewebes nach dem *N. vagus* hin (bei *), in der Höhe des kaudalen Endes der Parathyreoidea, ist wahrscheinlich der zentralste Teil des Ganges.

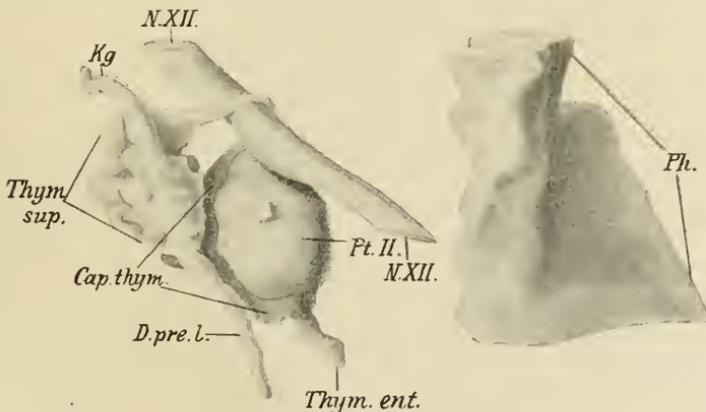


Fig. 5. Rechte Seite. Ventrale Ansicht. 42×1 .

Embryo 26 mm (Alter unbekannt) (Fig. 5). Der kraniale Teil des Thymuskomplexes besteht aus einem inneren Lappen, zu welchem auch die Parathyreoidea III gehört, und einem äußeren,

welche beide an ihren kranialen Enden durch einen schmalen Strang verbunden sind, der in einem Bogen über den N. XII verläuft, so daß der Komplex in dem Modell gleichsam an dem Hypoglossus durch diesen Strang aufgehängt erscheint. Der innere Lappen, der Thymuskopf (*Cap.thym*), schiebt sich so weit unter den Hypoglossusbogen, daß er fast dem äußeren begegnet. Die Thymussubstanz im Thymuskopf bildet eine direkte Fortsetzung des genannten dünnen Stranges. Dieser verläuft unter ständiger Verdickung herunter längs der lateralen Seite der Parathyreoidea, erreicht seine größte Querschnittsfläche, die ungefähr gleich der der Parathyreoidea ist, gleich kaudalwärts von dieser. Dann geht der Thymuskopf rasch in den dünneren, strangförmigen Halsteil (*Thym.cerv*) über.

Der laterale Lappen ist, wie die folgenden Stadien deutlich zeigen, KASTSCHENKOS Thymus superficialis (*Thym.sup*). In Uebereinstimmung mit dem Thymuskopf zeigt er beginnende Lobulierung und hat auch im übrigen dieselbe Struktur wie die übrige Thymus, worüber mehr unten. Er erweist sich andererseits hier als der laterale Teil des D. praecervicalis medialis. Von einem hervorragenden Teil der lateralen Fläche gehen nämlich zwei lange Stränge ab, einer in kranialer, einer in kaudaler Richtung. Ersterer (*Kg*) ist hier und da mit Lumen versehen, er endet blind im Mesenchym und ist offenbar ein Rest des Kiemenganges. Der andere Strang (*D.prc.l*) ist solid, verläuft in einem Bogen etwas lateralwärts und endet gleichfalls frei in dem embryonalen Bindegewebe. Er ist offenbar ein Rest des Ductus praecervicalis lateralis.

Ein Vergleich mit den vorhergehenden Stadien weist demnach darauf hin, daß sowohl die Thymus superficialis als der über dem N. XII hängende Strang dem D. praecerv. med. entspräche, welcher letzterer sich außerdem eine Strecke weit in den Thymuskopf hinein verfolgen läßt, um dort ohne scharfe Grenze in den von der 3. Kiementasche herstammenden Thymusteil überzugehen.

Embryo 40 mm (38 Tage) (Fig. 6). Die Parathyreoidea liegt drinnen in der oberen Hälfte des Thymuskopfes, fast umwachsen von dem stark gelappten Thymusgewebe. Thymuskopf und Thymus superficialis sind an Umfang beträchtlich vergrößert und liegen dicht aneinander gedrückt, jedoch ohne verwachsen zu sein. Nur ganz kranialwärts klettert ein schmaler, verbindender, nunmehr etwas verzweigter Parenchymstrang über den Hypoglossus, wie im vorhergehenden Stadium. Der D. branchialis und D. praecerv. lat. sind vollständig verschwunden.

Embryo 70 mm (Fig. 7). Die Verhältnisse sind hier im großen und ganzen die gleichen wie im vorhergehenden Stadium. Der Thymus-

kopf hat an Umfang bedeutend zugenommen, sein Querschnitt, der bisher fast kreisförmig gewesen, hat jetzt, infolge der Vergrößerung

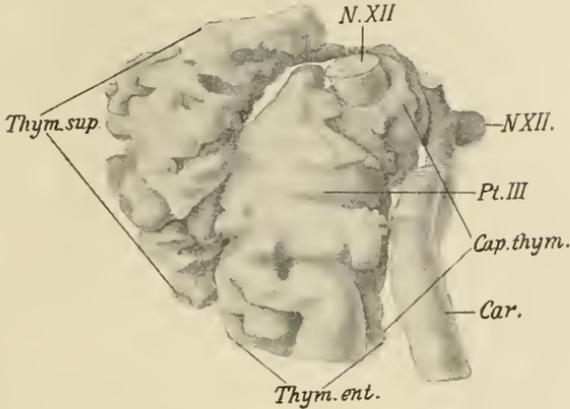


Fig. 6. Linke Seite. Ventrale Ansicht. 42×1 .

der Thymus nach vorn und hinten, eine seitlich zusammengedrückte Form angenommen. Die Thymus superficialis liegt den oberen drei

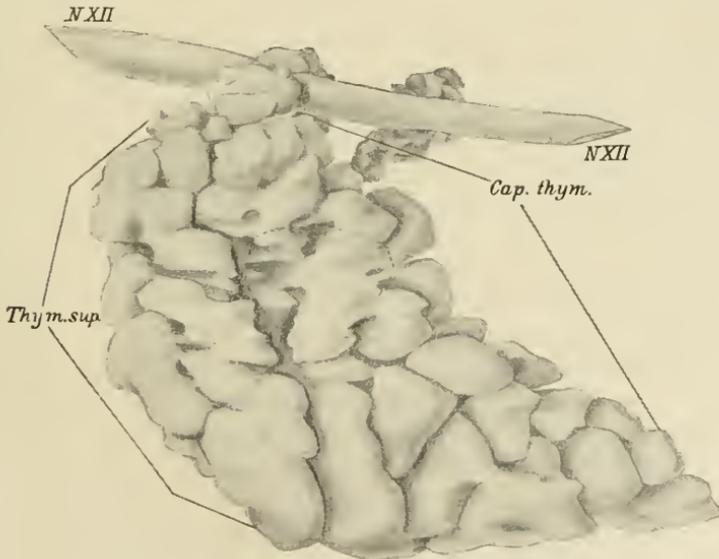


Fig. 7. Linke Seite. Dorsale Ansicht. 42×1 .

Vierteln des ventrolateralen Randes des Thymuskopfes an. Sie schließt sich dicht an diesen an und trägt dazu bei, die äußere Kontur desselben abzurunden. In den Schnitten weichen die Läppchen der Thymus

superficialis weder durch Lage noch durch Struktur von den übrigen Thymusläppchen ab, man kann sie von dem Thymuskopf nur durch Verfolgung der Schnittserie unterscheiden, wobei man sieht, daß sie ein Ganzes für sich bilden, getrennt von der Thymuspartie, welche die Parathyreoidea (deren Umrisse im Bild gestrichelt dargestellt sind) umschließt. Eine Verbindung ist jedoch immer noch vorhanden, nämlich die dünne Brücke über den N. XII, die auch bei den vorhergehenden Stadien beschrieben worden ist.

Der größte Embryo, den ich mikroskopisch — nicht rekonstruktiv — untersucht habe (105 mm), zeigt eine vollständige Analogie mit dem 70 mm-Stadium: eine Brücke über den Hypoglossus, die Thymus superficialis und profundus verbindend, die im übrigen vollständig getrennt sind, obwohl sie dicht aneinander liegen.

Diese Verbindungsbrücke zwischen der Thymus superficialis und dem Thymuskopf, die regelmäßig in den oben gelieferten Beschreibungen wiederkehrt, findet sich nicht bei KASTSCHENKO; er beschreibt die Thymus superficialis als völlig frei. Dieser letztere Typus ist gleichfalls in meinem Material vertreten, fast ebenso häufig wie der von mir bisher beschriebene, und beide Formen können sogar bei demselben Embryo auf den verschiedenen Körperseiten vorkommen. Diese beiden verschiedenen Typen sind offenbar durch einen verschiedenen Einfluß seitens des N. hypoglossus bedingt. In dem einen Fall wird der über den Hypoglossusbogen hängende Teil des D. praecerv. bei der kranialen Verschiebung des Nerven durchschnitten, in anderen Fällen wird er unter Bewahrung der Kontinuität gedehnt. Da das letztere Verhalten die ursprünglichsten und übersichtlichsten Bilder gibt, so habe ich es meiner Darstellung zugrunde gelegt. Eine Zweiteilung der Thymus superficialis, wie sie KASTSCHENKO erwähnt, habe ich bei keinem Embryo beobachtet, auch fehlt die Th. superficialis in keinem Falle in meinem Material.

Es ist klar, daß die oben dargelegten Ergebnisse meiner Untersuchungen eine starke Stütze für die Auffassung KASTSCHENKOS abzugeben scheinen, wonach die Thymus superficialis und ein Teil des Thymuskopfes durch Proliferation des Ductus praecervicalis gebildet werden. Bevor eine solche Auffassung akzeptiert wird, ist in Anbetracht der weitgehenden Konsequenzen, die sie für die Morphologie des Thymus in sich schließt, eine genaue kritische Prüfung der mikroskopischen Bilder vonnöten, um die Möglichkeit irreführender Scheinbilder auszuschließen. Ich habe auch eine solche Nachprüfung bei starker Vergrößerung und unter eingehender Vergleichung der Modelle mit den Schnittbildern angestellt. Hierbei habe ich natürlich meine

Aufmerksamkeit vor allem der Grenze zwischen dem Ekto- und dem Entoderm zugewandt.

In dem oben beschriebenen 24 Tage-Stadium ist die Lage dieser Grenze noch völlig indisputabel.

Bei den 25—27 Tage-Stadien sind die Verhältnisse schon etwas schwieriger zu entscheiden, da der *D. praecerv. med.* hier teilweise sein Lumen verloren hat. Er liegt aber noch von der Thymus völlig getrennt, nur an die Parathyreoidea und die Kiementasche angrenzend, von denen er mit Sicherheit unterschieden werden kann. Von einer Substitution desselben durch emporwachsendes entodermales Gewebe kann daher hier nicht die Rede sein, er ist sicher ektodermal und weist keine Zeichen von Atrophie auf.

In den nächstfolgenden Stadien findet man den *D. praecervicalis* unmittelbar der Thymus anliegend und, wie es scheinen will, ohne scharfe Grenze in dieselbe übergehend. Der Gang beginnt bald zu proliferieren, besonders der Teil, der lateralwärts vom *N. XII* liegt.

Für diesen Punkt der Entwicklung habe ich in besonders hohem Grade das reichhaltige Material ausgenutzt, das mir zur Verfügung stand.

Eine fortschreitende Atrophie des *D. praecerv. med.* habe ich in keiner Weise beobachten können. Wo der *D. praecervicalis* und die entodermale Thymus einander dicht anliegen, ist die Grenze zwischen ihnen in Quer- und Sagittalschnitten unmöglich zu entdecken. In einem frontal geschnittenen Embryo von 28 Tagen (19,3 mm) habe ich indessen eine Andeutung von einer Grenze zwischen dem blinden Ende des *D. praecervicalis* und der entodermalen Thymusanlage gefunden. Sie liegt in der Höhe des kaudalen Endes der Parathyreoidea III, demnach an der entsprechenden Stelle, wo der *D. praecerv.* in früheren Stadien sein mediales Ende hatte. Der *D. praecerv.* ist hier solid, wo er der Thymus und der Parathyreoidea anliegt, und hat vollkommen dieselbe Struktur wie die Thymus. Die Parathyreoidea ist dagegen wie stets leicht von den angrenzenden Organen zu unterscheiden. Eine Proliferation des Präcervikalganges ist noch nicht wahrzunehmen, sicher aber ist auch, daß man keine Spur von Atrophie sieht.

In Stadien, die gleich hinter dem letztbesprochenen kommen, ist jede Andeutung einer Grenze gegen die Thymus verlöscht, der *D. praecerv. med.* beginnt zu proliferieren (am frühesten bei einem 29 Tage alten 22 mm-Embryo) und den Charakter einer Thymus superficialis anzunehmen. Auch in einem solchen verhältnismäßig späten Entwicklungsstadium läßt sich indessen eine Substitution der ektodermalen Teile

durch an ihre Stelle eingewachsene entodermale Elemente mit recht großer Sicherheit ausschließen, wo, wie in dem oben beschriebenen 26 mm-Stadium, noch leicht identifizierbare Reste des *D. branchialis* und des *D. praecerv. lat.* vorhanden sind oder durch ihren direkten Uebergang in die *Thymus superficialis* die ektodermale Herkunft dieser letzteren dokumentieren. Ja, sogar die Ansatzenden dieser Gänge selbst an der *Thymus superficialis* zeigen in dem angeführten Falle Andeutungen von lobulärer Knospung, eine Erscheinung, die jedoch wohl ein Ausnahmeverhältnis darstellen dürfte.

Ich glaube aus diesen Gründen als sicher feststellen zu können, daß die *Thymus superficialis* von dem ektodermalen *Ductus praecervicalis* gebildet wird.

Der Brücke von Thymussubstanz, die, wie oben erwähnt, in zahlreichen Fällen von der *Thymus superficialis* zu dem Thymuskopf hinüberführt, entspricht in früheren Stadien direkt ein gleichgelegenes Stück des *D. praecerv. med.* Ohne scharfe Grenze in das Gewebe sowohl der *Th. superficialis* als des Thymuskopfes übergehend, macht bereits diese Brücke es wahrscheinlich, daß eine ektodermale Komponente auch in der Zusammensetzung des letzteren enthalten ist. Zwar ist es wahr, daß in einigen von meinen Embryonen der längs dem *Vagus* hinabsteigende Teil des erwähnten Ganges auffallend schmal ist und ein etwas atrophisches Aussehen aufweist. Da ich indessen nie Zeichen einer fortschreitenden Atrophie, sondern im Gegenteil in gleichalten und älteren Stadien den fraglichen Teil des Ganges wohlentwickelt gefunden habe, und da besonders in dem eben erwähnten frontal geschnittenen 28 Tage-Embryo eine Grenze angetroffen worden ist, die anzugeben scheint, daß das Zusammenstoßen von ekto- und entodermalem Gewebe relativ weit kaudalwärts im Thymuskopf stattfindet, so erachte ich es für notwendig, mit *KASTSCHENKO* anzunehmen, daß eine ektodermale Komponente auch an der Zusammensetzung des Thymuskopfes teilnimmt. Genau zu bestimmen, ein wie großer Teil hier von dem einen oder anderen Keimblatte herkommt, ist wegen der frühzeitigen Verwachsung unmöglich. Der Lage der *Parathyreoidea* aber nach zu urteilen, ist es nur ein kleinerer Teil des Thymuskopfes, der von dem Ektoderm gebildet wird. Die *Parathyreoidea* liegt nämlich bei einem 40 mm-Embryo in der oberen Hälfte, bei einem 70 mm-Embryo in dem obersten Viertel und bei einem 90 mm- und einem 105 mm-Embryo in dem obersten Drittel des Thymuskopfes. Bei dem ausgewachsenen Tiere bildet ja der Thymuskopf einen recht unbedeutenden Teil der *Thymus*, er ist demnach, wie auch *KASTSCHENKO* bemerkt, nur ein sehr geringer Teil der *Schweinethymus*, der ektodermalen Ursprung besitzt.

Bevor ich die Frage der Organogenese verlasse, will ich noch anhangsweise der Frage nach dem Ursprung des Ductus branchialis einige Worte widmen.

HAMMAR (1902) hat den D. branchialis beim Menschen als einen ausschließlich ektodermalen Gang beschrieben, entstanden durch die passive Vertiefung der 2. Kiemenfurche. FOX hat beim Schwein einen „filiform process“ von der 2. Kiementasche aus, also entodermalen Ursprunges, aber keinen ektodermalen Gang angetroffen. Er meint, daß dieser entodermale Gang, den auch C. RABL beschrieben hat, und HAMMARS „Kiemengang“ verschiedene Bildungen sind, und denkt sich, daß der ektodermale Gang beim Schwein von so kurzer Dauer ist, daß man ihn übersehen hat. Wie aus dem oben Angeführten hervorgeht, verhält sich die Sache indessen so, daß beim Wachstum der Kiemenbögen beim Schweineembryo sowohl die 2. Kiemenfurche als der ventrale Teil der 2. Kiementasche zur Bildung des Ductus branchialis vertieft und verengt werden. Noch an dem 27 Tage-Stadium habe ich die Stelle bestimmen können, wo die Keimblätter zusammenstoßen, nämlich gleich oberhalb der Mitte des Kiemenganges. Im allgemeinen verliert indessen der Gang rasch sein Lumen, die Keimblattgrenze ist dann nicht weiter zu bestimmen, man findet einen einheitlichen Strang, der sich von dem Ektoderm bis zur 2. Kiementasche erstreckt. Je nachdem nun das obere oder untere Ende desselben zuerst atrophiert, tritt der Gang während der Uebergangsperiode bald als eine ektodermale, bald als eine entodermale Bildung hervor. Er scheint übrigens der Regel nach recht bald zu atrophieren; schon bei einem 30 Tage alten Embryo habe ich ihn vollständig verschwunden gefunden, obschon er wohl im allgemeinen etwas länger persistiert.

II. Kann demnach die ektodermale Natur der Thymus superficialis beim Schwein als unzweifelhaft angesehen werden, so erhebt sich zunächst die Frage, ob das fragliche Organ wirklich den Thymusnamen verdient, und es sich nicht möglicherweise um eine Bildung anderen histologischen Charakters handelt.

Ich kann in diesem Punkte mich kurz fassen, zumal ich bereits im vorhergehenden ihn etwas berührt habe.

Schon in dem rein epithelialen Stadium bieten die beiden Organe eine auffallende Aehnlichkeit im Aussehen dar. Wenn um das Stadium von 26 mm herum die Ausbildung der Läppchen sowie die Infiltration von Lymphocyten in der entodermalen Thymus beginnt, weisen die ektodermalen Teile, die hier in Frage kommen, dementsprechende Veränderungen auf. Die histogenetischen Umwandlungen halten dann auch in den folgenden Stadien gleichen Schritt miteinander. In dem größten von mir untersuchten Embryo (105 mm) zeigt auch sowohl

die Thymus superficialis als der Thymuskopf in seiner Gesamtheit vollentwickelte typische Thymusstruktur mit gleichartiger lobulärer Teilung in beiden, mit Rinde, Mark und HASSALSchen Körpern.

Der ektodermale Thymusteil hat demnach in allem die Struktur der typischen Thymusdrüse.

Die Untersuchungen, die das Vorkommen einer ektodermalen Komponente in der Thymus gewisser Säugetiere festgestellt haben, müssen mit Notwendigkeit eine Umwälzung in unserer bisherigen Auffassung von der Thymusgenese herbeiführen. Es braucht ja kaum erwähnt zu werden, daß vom phylogenetischen Gesichtspunkte aus die Thymus ectodermalis und entodermalis als zwei verschiedene Organe betrachtet werden müssen, die durch den Parallelismus der Entwicklung gleiche Struktur erhalten haben.

Bestätigt es sich, daß, wie SCHAFFER und RABL neulich festgestellt haben, die definitive Thymus beim Maulwurf rein ektodermalen Charakter besitzt, während der rein entodermale Charakter beispielsweise der Menschenthymus erwiesen zu sein scheint, so führt dies zur Aufstellung dreier verschiedener genetischer Thymustypen:

- 1) einer rein entodermalen Thymus,
- 2) einer rein ektodermalen Thymus,
- 3) einer gemischt ekto-entodermalen Thymus.

Hierin liegt nun eine direkte Aufforderung zu einer eingehenden Prüfung der Organogenese der Thymus, nicht nur innerhalb verschiedener Säugetierspecies, sondern auch innerhalb der ganzen Wirbeltierreihe. Es dürfte kaum ausbleiben können, daß eine derartige Prüfung zu einer Revision bisher geläufiger Ansichten in dieser Beziehung führen muß.

Zusammenfassung.

1) Die Thymus superficialis beim Schwein entwickelt sich aus dem Ductus praecervicalis medialis (= Ductus praecervicalis beim Menschen) und ist demnach ektodermalen Ursprunges.

2) Der Thymuskopf bei demselben Säugetier entwickelt sich seinem größten Teile nach aus der 3. Kiementasche, zu einem geringeren Teile aus dem der Vesicula praecervicalis beim Menschen entsprechenden blinden Endstück des Ductus praecervicalis medialis, und ist demnach seinem Ursprung nach teils ento-, teils ektodermal.

3) Eine strukturelle Verschiedenheit ist zwischen der Thymus ectodermalis und der Thymus entodermalis beim Schwein nicht vorhanden; beide besitzen typische Thymusstruktur.

4) Ein oberflächlicher Teil des Ductus praecervicalis, der D. praecervicalis lateralis, der beim Menschen nicht zur Ausbildung kommt, atrophiert in gewöhnlichen Fällen, ohne an der Thymusbildung teilzunehmen.

5) Der Ductus branchialis ist beim Schwein ein Derivat sowohl der 2. Kiementasche als der 2. Kiemenfurche, in seiner kranialen Hälfte entodermal, in seiner kaudalen ektodermal. Auch er atrophiert normalerweise, ohne an der Thymusbildung teilzunehmen.

Upsala, im Januar 1911.

Literaturverzeichnis.

- ANIKIEW, A. (1909), Zur Frage über die Entwicklung der Vena anomyma sinistra. *Anat. Anz.*, Bd. 34.
- BELL, E. T. (1906), The development of the thymus. *Amer. Journ. of Anat.*, Vol. 5.
- BORN, G. (1883), Ueber die Derivate der embryonalen Schlundbogen und Schlundspalten bei Säugetieren. *Arch. f. mikrosk. Anat.*, Bd. 22.
- FISCHELIS, PH. (1885), Beiträge zur Kenntnis der Entwicklungsgeschichte der Gl. thyreoidea und Gl. thymus. *Arch. f. mikrosk. Anat.*, Bd. 25.
- FOX, H. (1908), The pharyngeal pouches and their derivatives in the Mammalia. *Amer. Journ. of Anat.*, Vol. 8, p. 187.
- FROBIEP, A. (1885), Ueber Anlagen von Sinnesorganen am Facialis, Glossopharyngeus und Vagus, über die genetische Stellung des Vagus zum Hypoglossus und über die Herkunft der Zungenmuskulatur. *Arch. f. Anat. u. Physiol.*, Anat. Abt.
- HAMMAR, J. A. (1902), Studien über die Entwicklung des Vorderdarms und einiger angrenzenden Organe. Abt. II. *Arch. f. mikrosk. Anat.*, Bd. 61.
- (1904), Ein beachtenswerter Fall von kongenitaler Halskiemenfistel nebst einer Uebersicht über die in der normalen Ontogenese des Menschen existierenden Vorbedingungen solcher Mißbildungen. *ZIEGLERS Beitr.*, Bd. 36.
- (1910), Fünfzig Jahre Thymusforschung. Kritische Uebersicht der normalen Morphologie.
- (1911), Zur größeren Morphologie und Morphogenie der Menschenthymus. *Anat. Hefte*.
- HIS, W. (1880—1885), *Anatomie menschlicher Embryonen*, Leipzig.
- (1886), 1. Ueber den Sinus praecervicalis und über die Thymusanlage. *Arch. f. Anat. u. Physiol.*, Anat. Abt.
- (1886), 2. Nachtrag zur vorstehenden Abhandlung. *Ebenda*.
- (1889), Schlundspalten und Thymusanlage. *Ebenda*.
- JACOBY, M. (1895), Studien zur Entwicklungsgeschichte der Halsorgane der Säugetiere und des Menschen. I. Historisch-kritische Betrachtungen über die Entwicklung der Kiemendarmderivate. *Dissert.* Berlin.
- KASTSCHENKO, N. (1887), Das Schicksal der embryonalen Schlundspalten bei Säugetieren. *Arch. f. mikrosk. Anat.*, Bd. 30.

- MALL, F. P. (1888), The branchial region of the dog. John Hopkins Univ. Circ., Vol. 7.
- (1889), The branchial clefts of the dog with special reference to the origin of the thymus gland. Studies of the Biolog. Laborat. of John Hopkins Univ. Baltimore, Vol. 4.
- MAXIMOW, A. (1909), Untersuchungen über Blut und Bindegewebe. II. Ueber die Histogenese der Thymus bei Säugetieren. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 74.
- DE MEURON, P. (1886), Recherches sur le développement du thymus et de la glande thyroïde. Recueil zool. Suisse, T. 3, auch Diss. Genève.
- PIERSOL, G. A. (1888), Ueber die Entwicklung der embryonalen Schlundspalten und ihre Derivate bei Säugetieren. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 47.
- PRENANT, A. (1893), Recherches sur le développement organique et histologique des dérivés branchiaux. I. Thymus. Compt. rend. Soc. de Biol., Paris, Sér. 9, T. 5.
- (1894), Contribution à l'étude organique et histologique du thymus, de la glande thyroïde et de la glande carotidienne. La Cellule, T. 10.
- RABL, C. (1886), Zur Bildungsgeschichte des Halses. Prager med. Wochenschr., Bd. 11, No. 52.
- ROUD, A. (1900), Contribution à l'étude de l'origine et de l'évolution de la thyroïde laterale et du thymus chez le campagnol. Bull. Soc. vaudoise des Sc. natur., T. 36.
- SCHAFFER, J., und RABL, H. (1909), 1. Das thyreothymische System des Maulwurfes und der Spitzmaus. Abschn. I. Morphologie und Histologie. Sitzungsber. d. Wiener Akad., Math.-naturw. Klasse, Abt. 3, Bd. 117, Dez. 1908.
- — (1909), 2. Dasselbe, Abschn. II. Ebenda, Bd. 118, Juni 1909.
- SOULIÉ, A. et VERDUN, P. (1897), Sur les premiers développements de la glande thyroïde, du thymus et des glandules satellites de la thyroïde chez le lapin et chez la taupe. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 33.
- TOURNEUX, F., et VERDUN, P. (1897), 1. Sur les premiers développements et sur la détermination des glandules thyroïdiennes et thymiques chez l'homme. Compt. rend. Soc. de Biol., Paris, Sér. 10, T. 4.
- — (1897), 2. Sur les premiers développements de la thyroïde, du thymus et des glandules thyroïdiennes. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 33.
- VERDUN, P. (1898), Contributions à l'étude des dérivés branchiaux chez les vertébrés supérieurs. Thèse de Toulouse.
- ZUCKERKANDL, E. (1903), Die Entwicklung der Schilddrüse und der Thymus bei der Ratte. Anat. Hefte, Abt. 1, Bd. 21.

Nachdruck verboten.

Ein Fall von Hermaphroditismus lateralis verus bei *Rana esculenta*.

VON SERGIUS KUSCHAKEWITSCH.

(Aus dem Zoologischen Institut München.)

Mit 5 Abbildungen.

Im Jahre 1907 habe ich eine Reihe von Versuchen unternommen, um aus überreifen Eiern von *Rana esculenta* rein männliche Kulturen zu erhalten. In einem Falle waren meine Bestrebungen mit vollem Erfolg gekrönt. Indem ich unter Anwendung der von PFLÜGER¹⁾ und R. HERTWIG²⁾ ausgearbeiteten Methode, deren ausführliche Beschreibung ich an anderer Stelle³⁾ schon gegeben habe, eine Ueberreife von 89 Stunden erzielte, bekam ich eine sogenannte „Spätbefruchtungskultur“, deren Tiere folgende Sexualitätsverhältnisse zeigten. Von den 300 Individuen, deren Geschlecht mit voller Sicherheit zu bestimmen war, haben sich 299 als Männchen und 1 — als lateraler Hermaphrodit erwiesen. Dabei bestand die parallele „Normalkultur“, die von denselben Eltern stammte, aus 58 Männchen und 53 Weibchen, so daß die beiden Geschlechter fast gleich stark vertreten waren. Hier möchte ich den seltenen Fall von Hermaphroditismus lateralis näher besprechen.

Es handelt sich um ein Fröschen etwa 3 Monate nach der Metamorphose. Das Tier wurde von dem damaligen Assistenten des Instituts, Dr. M. POPOFF, konserviert, der die Liebenswürdigkeit hatte, eine Zeitlang während meiner Abwesenheit meine Kulturen zu züchten

1) Versuche der Befruchtung überreifer Eier. Arch. f. d. gesamte Physiol., Bd. 29, 1882.

2) Ueber das Problem der sexuellen Differenzierung. Verhandl. d. Deutschen Zool. Ges. 15. Jahresvers., 1905. — Weitere Untersuchungen über das Sexualitätsproblem. Ebenda, 16. Jahresvers., 1906. — Weitere Untersuchungen über das Sexualitätsproblem. Ebenda, 17. Jahresvers., 1907.

3) Die Entwicklungsgeschichte der Keimdrüsen von *Rana esculenta*. Ein Beitrag zum Sexualitätsproblem. Festschr. R. HERTWIG, Bd. 2, 1910.

und teilweise abzutöten. Da es sich im gegebenen Falle um eine möglichst gute Konservierung der Keimdrüsen mit dem HERMANNSchen Gemisch handelte, wurde, wie sonst, bei dem chloroformierten Tiere ein Stück des Rumpfes mit den Nieren und den daran befestigten Keimdrüsen ausgeschnitten und in die Fixierungsflüssigkeit gelegt. Dabei wurden die Ausführungswege der Keimdrüsen bei der Präparierung zerstört, so daß ich auf deren Untersuchung leider verzichten mußte. In dem von Dr. POPOFF geführten Notizbuche, wo er sonst alles Auffallende sorgfältigst notierte, finde ich nichts, was auf erhebliche Unterschiede der beiden Körperhälften unseres Tieres schließen ließe.

Dafür ist schon das äußere Aussehen der beiden Keimdrüsen höchst verschieden (Fig. 1). Auf der rechten Seite (links auf der Figur)

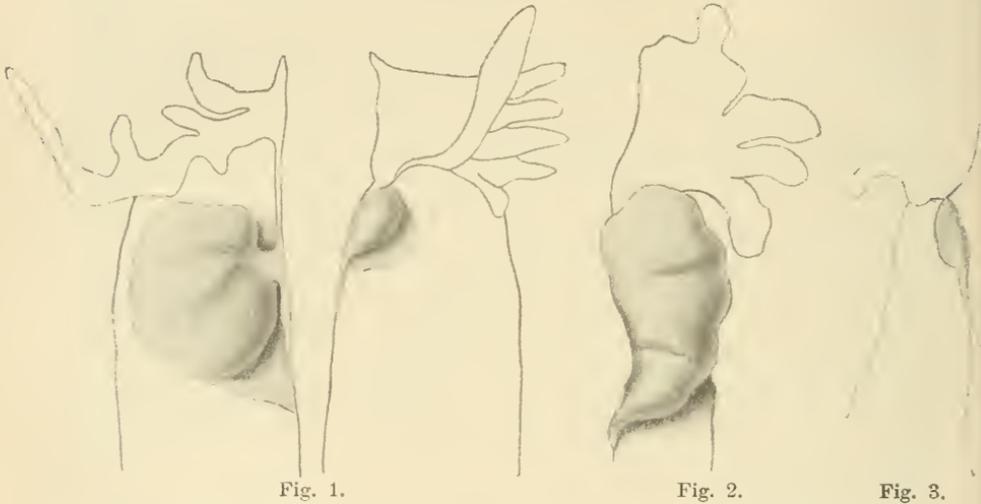


Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

ist ein großer flacher Körper zu sehen, der am Hilus etwas gefaltet und mittels eines sehr kurzen Bandes an dem inneren Nierenrand befestigt ist. Seine Länge beträgt 1,52 mm, seine Höhe 1,05 mm, seine Breite 0,42 mm. Seine Oberfläche erscheint gekörnt. Schon aus dem Gesagten ist es klar, daß wir ein Ovar vor uns haben. Auf der Fig. 2 ist zum Vergleich die Keimdrüse eines Weibchens von etwa demselben Alter aus der parallelen Normalkultur abgebildet. Wir sehen, daß in den beiden Fällen der allgemeine Charakter der Gebilde derselbe ist, nur erscheint die rechte Keimdrüse des Tieres aus der Spätbefruchtungskultur bedeutend kürzer, dafür aber auch höher als diejenige des typischen Weibchens. Besonders stark ist die Verkürzung am Hilusrande ausgesprochen. Diese kleinen Unterschiede haben aber keine prinzipielle Bedeutung.

Die Untersuchung der Schnittserien beweist uns endgültig, daß wir es bei dem Spätbefruchtungstier auf der rechten Seite mit einem unverkennbaren Ovar zu tun haben. Da finden wir (Fig. 4) die großen, mit einer Granulosa umgebenen Auxocyten auf den ersten Vorstadien der Dotterbildung, sowie am Rande der Drüse jüngere, kleinere Ovocyten zu „Nestern“ (Ovogemmen) vereinigt.

Ganz anders steht es auf der anderen (linken) Seite desselben Individuums (Fig. 1, rechts). Da treffen wir eine birnförmige, mit

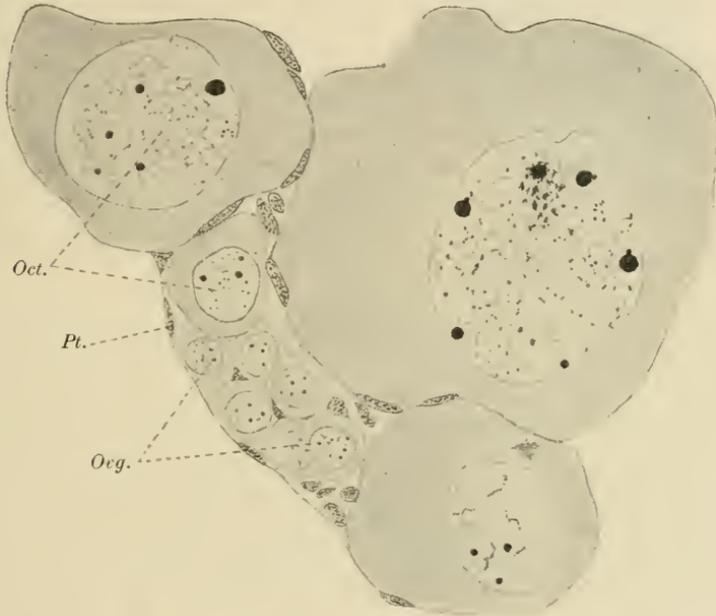


Fig. 4. *Oct.* Ovocyten. *Ovg.* Ovogonien. *Pt.* Peritoneum.

einem stielartigen Anhängsel (dem künftigen Ligamentum triangulare) versehene Keimdrüse, die viel kleiner ist als diejenige auf der rechten Seite und eine ganz glatte Oberfläche hat (Länge ohne Anhängsel 0,71 mm, mit diesem 1,6 mm; Höhe 0,3 mm, Breite 0,21 mm). Diesmal ist eine regelrechte Hodenanlage zu erkennen, wie aus dem Vergleich mit der Fig. 3 zu sehen ist, wo die Keimdrüse eines in Metamorphose begriffenen Männchens aus der parallelen Normalkultur abgebildet ist.

Dasselbe ist auch aus der Betrachtung der Schnitte durch das Organ zu schließen (Fig. 5). Da finden wir die angelegten Hodenampullen aus Spermatogonien und kleinen Begleitzellen (Paragonien) bestehend. Auf manchen Schnitten sind auch die Anlagen der Aus-

führungskanälchen zu finden. Kurz und gut, wir haben vor uns die gewöhnliche Hodenstruktur.

Dabei können wir aber auch eine Besonderheit konstatieren. Da erblicken wir in den Hodenampullen eine beträchtliche Menge von Tröpfchen einer fettartigen, mit Osmiumsäure geschwärzten Substanz, die außerhalb der Spermatogonien, also in den Begleitzellen, auftritt. Zwar habe ich eine ähnliche Erscheinung für die männlichen Tiere aus derselben Kultur beschrieben¹⁾, es handelte sich aber um frühere Stadien der Hodenausbildung, nämlich im Moment vor dem Auftreten der ersten Spermatogonien. Zu gleicher Zeit waren auch besondere Nährzellen („SPENGELSche Zellen“) vorhanden, welche diesmal gänzlich fehlen.

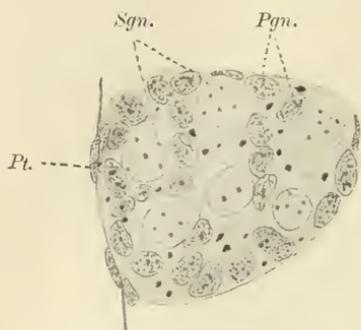


Fig. 5. *Pgn.* Paragonien. *Pt.* Peritoneum. *Sgn.* Spermatogonien.

Wir haben also ein schönes Beispiel von Hermaphroditismus lateralis verus vor uns. Soviel ich weiß, sind nur die folgenden derartigen Fälle bei Wirbeltieren bekannt geworden. Bei den Fischen haben MALM¹⁾ (*Clupea harengus*) und BENECKE²⁾ (*Acipenser sturio*) Fälle gefunden, in welchen auf der einen Körperseite ein Ovar, auf der anderen ein Hoden vorhanden war. Bei den Vögeln haben WEBER³⁾ (*Fringilla princeps*), LORENZ⁴⁾ (*Pyrrhula coccoinea*) und POLL⁵⁾ (*Pyrrhula pyrrhula europaea*) jeder ein Individuum beschrieben, welches rechts einen Hoden, links ein Ovar hatte. Es kommt noch der Fall von REUTER⁶⁾ hinzu, der bei einem Schwein rechts eine männliche, links eine weibliche Keimdrüse antraf.

Bei den Amphibien ist bis jetzt kein einziger lateraler Hermaphrodit bekannt geworden. Ziehen wir in Betracht, was für eine Menge

1) loc. cit.

2) Referiert von STEPHAN, De l'hermaphrodisme chez les Vertébrés. Ann. Fac. Sc. Marseille, T. 11—12, 1901.

3) Ein Fall von Hermaphroditismus bei *Fringilla princeps*. Zoolog. Anz., 1890.

4) Die Vögel des Moskauer Gouvernements. Bull. Soc. Imp. des Nat. de Moscou, N. S. T. 8, 1894.

5) Zur Lehre von den sekundären Sexualcharakteren. Sitzungsber. Ges. Naturf. Freunde Berlin, Bd. 7, 8, 1909.

6) Ein Beitrag zur Lehre von Hermaphroditismus. Inaug.-Diss. Würzburg, 1885.

von Fröschen in den physiologischen und zoologischen Instituten ständig geopfert wird, so müssen wir annehmen, daß die in Betracht kommende Erscheinung in der genannten Gruppe eine höchst seltene ist. Auch R. HERTWIG, der seit 1904 jährlich bei vielen Tausenden von ausmetamorphosierten Fröschen zu Geschlechtsbestimmungszwecken immer die beiderseitigen Keimdrüsen untersuchte, konnte kein einziges Mal einen lateralen Hermaphroditen finden¹⁾.

Von den angeführten Autoren hat nur REUTER versucht, für die von ihm beobachteten Verhältnisse eine Erklärung zu geben: „Nach WALDEYER wäre die Frage . . . leicht zu lösen, da nach ihm bei jedem Individuum sowohl die männliche Keimanlage (Epithel des WOLFFSchen Ganges), als die weibliche (Keimepithel) auf beiden Seiten in toto vorhanden sind, so braucht man nur anzunehmen, daß sich bei Hermaphroditen beide Keimanlagen zugleich fortentwickelt haben. In meinem Falle von lateralem Hermaphroditismus hätte sich also auf der rechten Seite nur die männliche, auf der linken nur die weibliche Keimanlage fortentwickelt. Normaliter entwickelt sich dann auf beiden Seiten nur eine bestimmte Anlage fort, die andere verschwindet nach und nach.“ Da aber die von diesem Verfasser benützte Anschauung von WALDEYER²⁾ über den verschiedenen Ursprung der männlichen und weiblichen Geschlechtsprodukte bei den höheren Wirbeltieren bald allgemein verworfen wurde, schien auch der Standpunkt von REUTER bezüglich des Hermaphroditismus lateralis unhaltbar geworden zu sein.

In meiner zitierten ausführlichen Arbeit glaube ich gezeigt zu haben, daß im Stamme der Wirbeltiere eine Differenzierung des Mutterbodens der beiderlei Keimelemente (Spermien und Eier) sich allmählich vollzieht. Bei den Fischen stammen die Geschlechtsprodukte in den beiden Geschlechtern vielfach von einem Keimepithel (das ich „primär“ genannt habe)³⁾. Bei den Amphibien (nach dem Frösch zu urteilen) nehmen die sogenannten Genitalstränge an der Bildung der männlichen Keimzellen teil. Dasselbe scheint auch bei den Reptilien der Fall zu sein. Bei den Vögeln und Säugetieren ist die Bildung der Spermatogonien zum Monopol der Genitalstränge geworden, während das Keimepithel (das ich als sekundäres bezeichne) die weiblichen Keimzellen produziert.

Wenn also der Ursprung der Genitalstränge ein anderer ist, als

1) Für diese mündliche Mitteilung spreche ich Herrn Prof. R. HERTWIG meinen verbindlichsten Dank aus.

2) Eierstock und Ei, Leipzig 1870.

3) Die Frage, ob diese Elemente nicht „extraregionär“ entstanden sind, lasse ich hier unberührt.

wie es sich WALDEYER vorstellte, so hatte doch dieser Forscher insofern recht, als in dem Keimdrüsenrudiment der höheren Wirbeltiere auf einem gewissen Entwicklungsstadium zwei getrennte Anlagen für die Bildung des männlichen Keimgewebes einerseits, des weiblichen andererseits zu gleicher Zeit vorhanden sind. Bei der Differenzierung des Geschlechtes verkümmert einer von diesen Hauptbestandteilen der zuerst indifferenten Keimanlage, während der andere das ganze Keimgewebe des entsprechenden Geschlechtes oder die Hauptmasse derselben liefert.

Gewöhnlich geht dieser Prozeß in den beiden Körperhälften in demselben Sinne vor sich. Stellen wir uns aber vor, es sei nicht der Fall, und wir werden die Entstehung der lateralen Hermaphroditen verstehen können.

Der von mir geschilderte Fall von Hermaphroditismus lateralis bei *Rana* ist insofern besonders interessant, als er experimentell, und zwar durch die Ueberreife des Eies, erzielt wurde. Indem sonst bei allen Weibchen, die in der in Betracht kommenden Kultur entstehen mußten, die Wirkung der verzögerten Befruchtung die prospektive Bedeutung der Hauptbestandteile der beiden Keimdrüsen geändert hat, ist diese Wirkung bei einem potentiell weiblichen Tier auf der einen Körperseite (rechts) ausgeblieben.

Mein lateraler Hermaphrodit stammte aus einer Kultur, in welcher das Geschlecht sich früh differenzierte. Es gibt aber bei *Rana* noch die sogenannten „PFLÜGERSchen Hermaphroditen“ oder „intermediäre Formen“, deren Keimdrüsen sich zuerst längere Zeit in der weiblichen Richtung ausbilden, dann anfangen sich zu Hoden umzubauen. Falls dieser Umbildungsprozeß nicht zu Ende geführt wird, bekommt man Keimdrüsen mit gemischten Charakteren. Auf diese Weise erkläre ich das Auftreten der sogenannten „Hodeneierstöcke“ (Ovotestis) der Autoren bei *Rana*. Es wäre auch möglich, daß auch auf diese Weise laterale Hermaphroditen entstehen könnten, eine einseitige Umwandlung der intermediären Drüse in einen Hoden vorausgenommen. Eine Art von temporärem lateralen Hermaphroditismus konnte ich vielfach beobachten, indem die Umbildung der intermediären Drüsen in männliche auf einer Körperseite bedeutend vorausging.

Wenn wir uns die Entstehung der lateralen Hermaphroditen bei den höheren Wirbeltieren besonders leicht vorstellen können, da hier die Differenzierung des Mutterbodens für die beiderlei Geschlechtsprodukte durchgeführt ist, so ist damit nicht gesagt, daß diese Differenzierung die unumgängliche Bedingung der in Frage kommenden Erscheinung sei, wie es REUTER glaubte. Auch bei den niederen Wirbeltieren (Fischen), sowie bei den Wirbellosen kommt zweifellos

ein Zustand der Keimanlagen vor, wo sowohl Elemente vorhanden sind, welche das männliche, als auch solche, die das weibliche Prinzip vertreten. Nur bilden diese Elemente keine abgegrenzten anatomischen Einheiten, und deshalb kommt der Prozeß der Geschlechtsdifferenzierung nicht so schematisch klar zum Vorschein, wie bei den höheren Vertebraten. In der Tat, gerade in den niederen Tiergruppen sind die Fälle von Vereinigung der beiderlei Geschlechtsprodukte in derselben Drüse, sowie der laterale Hermaphroditismus besonders häufig. In allen diesen Fällen haben wir es mit der Grundeigenschaft des Keimgewebes zu tun, beiderlei Keimelemente zu produzieren, wie es vielfach von verschiedenen Seiten hervorgehoben wurde.

Nachdruck verboten.

Recherches sur la genèse des fibrilles épidermiques chez le poulet.

Par JEAN FIRKET.

(Laboratoire de l'Institut d'Anatomie de l'Université de Liège.)

Avec 3 figures.

Au cours d'observations que j'ai faites sur des embryons de poulet, j'ai retrouvé dans certaines parties de l'épiderme (ébauches du bec et des plumes) des cellules complètement chargées de fibrilles.

Chez les oiseaux, des fibrilles épidermiques ont été signalées dans la couche corticale des plumes (WALDEYER, 82, et LWOFF, 84).

RANVIER (1898) en décrit dans le coussinet plantaire où elles occupent une partie seulement du corps muqueux, les assises profondes étant occupées par de la graisse. C'est dans le bec qu'elles atteignent le plus grand développement; elles y ont été signalées par ROSE et ROSENSTADT, et récemment bien étudiées par BRANCA.

Il m'a paru intéressant de rechercher de quelle façon apparaissent et se développent ces fibrilles, sur la genèse desquelles nous n'avons aucune observation précise.

Deux hypothèses ont été émises sur leur origine: BRANCA croit vraisemblable qu'elles „prennent naissance, aux dépens du morphoplasme (de la cellule malpighienne), qui régulariserait certaines de ses travées, tandis que d'autres travées du réticulum disparaîtraient“ (p. 467).

Une autre hypothèse, plus générale, a été énoncée par MEVES (1908). On connaît aujourd'hui les chondriosomes décrits par cet auteur dans les cellules embryonnaires du poulet, qui se présentent, tantôt sous la forme de grains (mitochondries de BENDA), tantôt sous la forme de bâtonnets ou de filaments (chondriocotes). En ce qui con-

cerne les fibrilles épidermiques, MEVES écrit que „zu den Differenzierungsprodukten der Chondriosomen gehören zunächst einmal die verschiedensten Faserstrukturen: zahlreiche fibrilläre Bildungen in Epithelzellen, z. B. die Protoplasmafasern der Epidermiszellen“ (p. 845).

Observations personnelles.

Matériel et Méthode. Mes observations ont porté presque exclusivement sur des embryons de poulet et plus spécialement sur l'épiderme du bec. On sait que sur la mâchoire supérieure des embryons d'oiseaux et autres animaux ovipares se développe un organe corné, assez épais, le diamant¹). Il a chez le poulet une forme conique à sommet arrondi. Cet organe présente pour des études histologiques de l'épiderme des avantages qui justifient le choix que j'en ai fait. Il montre un assez grand nombre d'assises cellulaires, ce qui multiplie les phases de l'évolution de la cellule malpighienne; de plus, son développement est bien connu aujourd'hui depuis les études de BRANCA; enfin les fibrilles, quoique très nombreuses, sont faciles à étudier dans les couches superficielles.

Les embryons qui ont servi à cette étude, ont été recueillis depuis le 6^e jour de l'incubation jusqu'à l'éclosion; ils ont été traités par différents fixateurs: une série, du 8^e au 15^e jour, par le liquide de BOUIN, une 2^{ème}, du 6^e au 21^e jour, par le liquide de FLEMMING modifié (MEVES), une 3^{ème} enfin, de 6^{1/2} jours jusqu'après l'éclosion, par le liquide de REGAUD.

Le bec, inclus dans la paraffine, a été débité en coupes de 5 μ dont les unes étaient sagittales, les autres transversales. Les préparations de la 1^e série ont été colorées par la safranine ou par l'hématoxyline ferrique, soit seule, soit suivie d'une surcoloration de rubine, d'éosine ou d'orange. Il en est de même des coupes provenant de la 3^e série et de quelques-unes de la 2^{ème}. Les autres préparations fixées au liquide de MEVES ont été colorées par la méthode au Krystallviolett de BENDA.

Comme le fait remarquer BRANCA, il est difficile d'obtenir des coupes bien sériées du diamant. Cet organe corné est encore durci par la fixation et par l'imprégnation dans le mélange xylo-paraffine: ces opérations rendent la corne cassante, circonstance qui entraîne souvent la dislocation des coupes. Je conseillerai, plutôt que l'imprégnation par le mélange de xylo-paraffine, celle par le chloroforme qui m'a donné de meilleurs résultats, comme à d'autres auteurs ayant étudié les tissus cornés (SCHRIDDE).

1) Cet organe sert probablement à briser la coque de l'œuf; il tombe peu de temps après l'éclosion.

Avant d'aborder l'exposé de mes propres observations, je rappellerai rapidement l'évolution du diamant, telle que l'a décrite BRANCA et telle que mes recherches la confirment.

L'ectoderme, d'abord formé de deux couches de cellules, s'épaissit par prolifération de tous ses éléments. Il en résulte ainsi la formation d'un très grand nombre d'assises cellulaires.

Dans les cellules des assises superficielles, apparaissent des grains d'une nature spéciale. Elles vont constituer, dans la suite, ce que BRANCA appelle le *stratum granulosum superius*.

Dans les cellules sous-jacentes à la couche granuleuse, apparaissent des fibrilles; cette apparition permet de distinguer, dans le corps muqueux, un corps muqueux inférieur, dépourvu de fibrilles épidermiques et un corps muqueux supérieur, caractérisé par leur présence.

Les cellules superficielles du corps muqueux supérieur sont les premières qui se kératinisent; cette kératinisation s'étend de la région centrale du thécorinque vers sa périphérie. Elle est précédée d'un changement de constitution des fibrilles. Celles ci, de basophiles qu'elles étaient, deviennent acidophiles; elles finissent par être masquées, tout le corps cellulaire prenant un aspect homogène. Une coupe transversale du bec fixée au liquide de BOUIN et colorée à l'hématoxyline ferrique, montre des images telles que la figure 1. Dans cette figure, la partie supérieure du corps muqueux et la couche granuleuse ne sont pas représentées.

Les cellules présentent des formes et des dimensions variables suivant qu'on les considère dans les couches profondes ou dans les couches superficielles.

La couche profonde ou basilaire est formée de cellules polyédriques, petites, serrées les unes contre les autres. Au stade indiqué par la fig. 1, elles sont allongées perpendiculairement à la membrane basale.

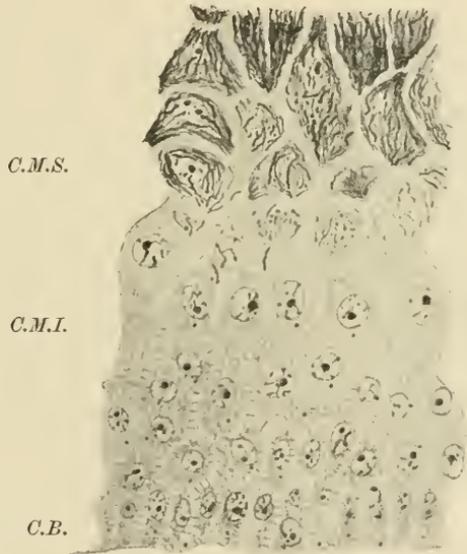


Fig. 1. Coupe transversale du bec d'un embryon de poulet de 12 jours. C.B. couche basilaire. C.M.I. Corps muqueux inférieur. C.M.S. Corps muqueux supérieur. Fixation par le liquide de BOUIN. Coloration par l'hématoxyline ferrique. Obj. Reichert. Homog. Imm., Apert. 1,30, Oc. 4.

Le noyau occupe la plus grande partie de leur moitié supérieure. Les cellules des assises sus-jacentes augmentent de taille à mesure qu'on se rapproche de la surface. En même temps, elles deviennent de plus en plus polyédriques; puis, dans les couches plus superficielles, tout en continuant à grandir, leurs angles s'arrondissent, elles deviennent globuleuses et gagnent, sur les coupes, des aspects fusiformes ou piriformes.

Dans les assises profondes du diamant, toutes les cellules sont séparées les unes des autres par des espaces intercellulaires en forme de fentes à parois parallèles, traversées par des ponts protoplasmiques très grêles, étendus d'une cellule à l'autre. Plus superficiellement, ces ponts disparaissent et on ne voit plus, entre les corps cellulaires, que des bandes claires sans structure; nous verrons tout à l'heure pourquoi.

Je n'insisterai pas sur la description des différents éléments cellulaires du corps muqueux inférieur; BRANCA les a longuement décrits. Il me suffira de dire que le noyau contient un gros nucléole parfois double, que la chromatine est rare et parsemée inégalement sur la charpente achromatique, que le cytoplasme présente un aspect réticulé. Je ferai remarquer, pourtant, un détail cytologique très net sur mes préparations fixées au liquide de BOUIN: c'est l'existence constante, dans le cytoplasme de la cellule malpighienne, d'un grain sphérique se colorant en noir foncé par l'hématoxyline ferrique et entouré d'une sphère de cytoplasme plus claire. Cet élément est situé, toujours dans les cellules de la couche basilaire, fréquemment dans celles des assises susjacentes, dans la portion basale des cellules; il ne correspond pas au centriole: en effet, jamais je ne l'ai vu présenter une apparence de division; il coexiste, pendant la mitose, aux deux centrioles se trouvant aux pôles du fuseau. Je n'ai pu suivre son sort ultérieur dans les cellules du corps muqueux supérieur.

Les fibrilles épidermiques ou tonofibrilles apparaissent vers la 5^e ou 6^e assise cellulaire du corps muqueux; elles vont occuper et caractériser le corps muqueux supérieur. Au moment de leur apparition, elles ont une teinte assez pâle; en certains endroits de leur trajet, elles sont parfois plus foncées, ce qui tend à leur donner un aspect moniliforme sur lequel je reviendrai plus loin.

BRANCA prétend que, à la limite du corps muqueux inférieur, on assiste à l'élaboration des tonofibrilles et qu'elles se différencient au voisinage du noyau. Seules les figures 13 de l'auteur sont démonstratives à cet égard. J'ai examiné moi-même de nombreuses cellules de cette assise, dans lesquelles les tonofibrilles apparaissent comme telles dans toute l'étendue de la cellule, sans disposition particulièrement fréquente.

Le moment est venu de faire connaître les caractères spéciaux de ces éléments, dont BRANCA a donné une excellente description. Le cytoplasme est rempli de fibrilles qui se colorent vivement par les colorants basiques (hématoxyline ferrique, safranine, violet de gentiane, Krystallviolett, fuchsine d'ALTMANN). Elles se présentent comme des filaments longs, grêles, et onduleux; elles s'entrecroisent souvent, mais n'échangent pas d'anastomoses. La direction des fibrilles est parfois très variable d'une cellule à l'autre; parfois aussi, elles ont, comme l'avait décrit ROSE, une direction uniforme, perpendiculaire à la surface cutanée. Dans la couche la plus superficielle, elles sont, pour la plupart, dans une cellule, parallèles à la surface de l'organe. Un dernier caractère, qui est le plus distinctif: les fibrilles restent confinées au corps cellulaire dans lequel elles ont pris naissance. Elles ne passent pas d'une cellule à l'autre; à ce niveau d'ailleurs, les ponts protoplasmiques ont totalement disparu.

Il reste même, à la périphérie de toutes les cellules chargées de fibrilles, une mince couche protoplasmique, dans laquelle ces fibrilles ne pénètrent pas. Cette dernière constitue ainsi comme une portion corticale anhiste, qui est intimement accolée aux portions corticales des cellules voisines. Dans ces conditions, les espaces intercellulaires et les ponts protoplasmiques qui les traversaient ont disparu; les corps fibrillaires des cellules du corps muqueux supérieur semblent séparés les uns des autres par des bandes claires qui ont pris la place des espaces intercellulaires. Cette interprétation est parfois justifiée par la présence d'une ligne intercellulaire colorable qui se voit au milieu de la bande; elle correspond probablement à l'accrolement de deux fines membranes cellulaires tapissant, suivant l'opinion de BRANCA, les corps cellulaires de deux cellules voisines.

Les résultats, fournis par les préparations fixées au liquide de BOUIN, ne nous enseignent rien sur l'origine et la genèse des fibrilles épidermiques. Bien plus intéressantes sont, à ce point de vue, les préparations obtenues sur les embryons fixés aux liquides de MEVES ou de REGAUD¹⁾ et colorées à l'hématoxyline ferrique ou au Krystallviolett. Elles nous permettent d'assister à l'élaboration des fibrilles; elles montrent dans les cellules du corps muqueux inférieur de nombreux chondriosomes.

Ceux-ci ont déjà été observés dans l'épiderme de jeunes embryons de poulet par MEVES (1908), puis par DUESBERG, sur des embryons plus âgés (jusqu'à 9 jours). J'ai moi-même eu l'occasion d'examiner

1) Ce fixateur nous a donné des images moins nettes que le précédent. Il paraît moins satisfaisant pour les tissus embryonnaires que pour les tissus glandulaires de l'adulte.

l'épiderme de ces jeunes embryons, je n'ai rien à ajouter à la description suivante, que DUESBERG en donne: „l'épiderme est formé au second jour de cellules étoilées, anastomosées par leurs prolongements (fig. 12) qui ne tardent pas à se disposer en deux couches irrégulières (fig. 14). Celles-ci se régularisent dans la suite: les cellules profondes s'accroissent et s'alignent en une couche serrée; il se forme ainsi deux assises cellulaires, l'une superficielle formée d'éléments plats, l'autre d'éléments cylindriques (fig. 11). Toutes ces cellules renferment des chondriosomes filamenteux (p. 611—612).“ A ce stade les cellules sont limitées par des lignes intercellulaires.

Lorsque, par division des cellules de la couche cylindrique, l'épiderme s'épaissit, les cellules basales restent cylindriques, celles de l'assise intermédiaire sont

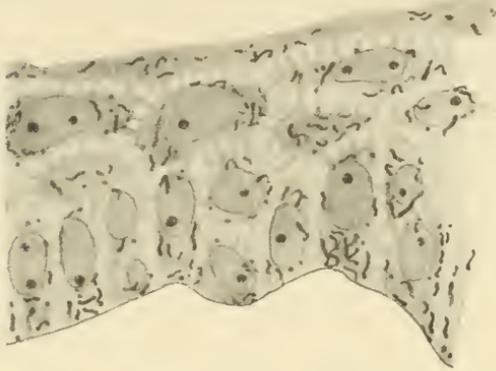


Fig. 2. Coupe transversale du bec d'un embryon de poulet de 15 jours. Epithelium buccal. Fixation par le liquide de MEVES. Coloration par la méthode de BENDA. Oc. comp. 12.

polyédriques, et les superficielles fortement aplaties. On ne voit pas de modifications dans l'aspect du chondriome; il se présente sous forme de filaments assez courts légèrement ondulés ou parfois brusquement coudés, répandus uniformément dans toute l'étendue du cytoplasme cellulaire.

Comment les chondriocotes se comportent-ils dans les cellules

de la couche basilaire et du corps muqueux inférieur reliées par des ponts protoplasmiques? Ils restent toujours confinés au corps cellulaire et ne s'engagent jamais dans les ponts protoplasmiques (fig. 2). Fréquemment on en voit longer la surface du corps cellulaire sans jamais pénétrer dans les ponts qui s'en détachent.

Quel est le sort ultérieur de ces chondriosomes?

Pour nous en rendre compte, examinons les couches qui donnent naissance au diamant, sur un poulet du treizième-jour bien fixé au liquide de MEVES et coloré, soit au Krystallviolett, soit à l'hématoxyline ferrique.

Dans les couches basilaires et les assises directement sus-jacentes, le chondriome présente l'aspect que je viens de décrire. A mesure

qu'on examine les cellules des assises de plus en plus superficielles du corps muqueux inférieur, on voit une partie des chondriosomes d'une cellule s'allonger et prendre un aspect onduleux; dans la même cellule, d'autres chondriosomes conservent leurs dimensions premières. Ces derniers deviennent cependant de plus en plus rares à mesure qu'on se rapproche du corps muqueux supérieur. Bientôt, à peu près tous les chondriosomes ont pris la forme de longs filaments ondulés. Sans aucun doute, ils constituent les premières fibrilles épidermiques formées.

Je n'ai pu observer comme l'avait fait BRANCA, que les fibrilles apparaissent dans le voisinage immédiat du noyau. Il me semble que s'il y a une disposition plus spécialement fréquente, c'est la suivante: les fibrilles apparaissent comme telles dans une cellule plutôt dans la moitié superficielle de celle-ci, tandis que dans sa moitié profonde (dirigée vers la membrane basale) se trouvent encore des filaments à l'état de chondriosomes. Les transitions entre fibrilles et chondriosomes sont d'ailleurs presque insensibles.

Un autre point qui attire l'attention, lorsqu'on examine des préparations telles qu'en représente la fig. 3, c'est l'apparition, en grand

nombre, de fibrilles épidermiques dans les cellules du corps muqueux supérieur. En effet, si on considère le nombre des chondriosomes occupant une cellule du corps muqueux inférieur et celui des tonofibrilles dans une cellule du corps muqueux supérieur, on voit que ce dernier est beaucoup plus grand. Il faut admettre que les premières fibrilles, résultats de la transformation des chondriosomes, peuvent se diviser, par la suite, longitudinalement. Quoique ni BRANCA ni moi-même

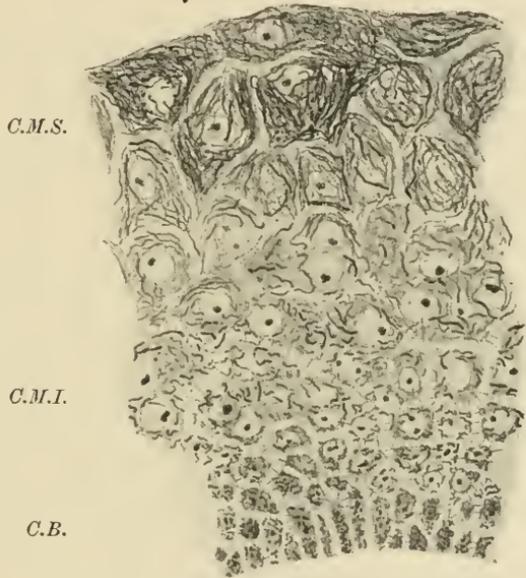


Fig. 3. Coupe transversale du bec d'un embryon de poulet de 13 jours. La couche granuleuse superficielle n'est pas représentée. Même technique que pour la fig. 2. Ocul. comp. 4.

n'ayons observé de division directe de fibrilles (l'observation en serait d'ailleurs très difficile), deux faits me font adopter cette manière de voir: 1° les fibrilles épidermiques isolées ont généralement un aspect plus grêle que les chondriocotes; 2° pareil fait de division est admis par la plupart des auteurs en ce qui concerne d'autres formations fibrillaires, telles les myofibrilles et les neurofibrilles.

Je n'ai pu vérifier s'il persistait des chondriosomes comme tels dans les cellules du corps muqueux supérieur qui sont complètement chargées de tonofibrilles. Je suis pourtant tenté d'admettre qu'il n'en existe plus, parce que, dans les couches de transition, là où les chondriocotes sont encore bien isolés, ils sont tous suffisamment allongés, pour qu'ils paraissent devoir se transformer en tonofibrilles. Nous aurions là un exemple de cellules dans lesquelles tous les chondriosomes, conformément à l'idée de MEVES (1910, 2, p. 655), seraient changés en éléments „paraplastiques“: différence intéressante avec ce qui se passe dans les cellules conjonctives et dans les myoblastes où, d'après les observations de MEVES (1910, 1) et de DUESBERG, il persiste une réserve de chondriosomes, capables de jouer un rôle dans la vie de la cellule différenciée.

Nous venons de décrire toutes ces fibrilles intracellulaires comme une simple modification de forme et de nombre des chondriosomes; nous devons maintenant faire remarquer que, dans le corps muqueux supérieur, les tonofibrilles doivent avoir subi des modifications profondes. Nous avons reconnu, en effet, qu'on peut les rendre très apparentes, alors que les chondriocotes restent invisibles dans le corps muqueux inférieur (fig. 1). Le mode de fixation seul rend déjà cette modification apparente, les matières colorantes l'accusent encore d'avantage¹). De plus, l'aspect moniliforme, déjà décrit dans les préparations fixées au liquide de BOUIN, doit nous faire supposer que la transformation en fibrille épidermique se fait suivant plusieurs centres dans l'étendue d'un même chondriocote.

Dans le corps muqueux supérieur, nous avons décrit, entre les cellules, des bandes claires. On se rend compte de cette disposition, quand on constate (fig. 3) que, dès leur apparition, les chondriocotes ne s'engagent pas dans les parties les plus superficielles des corps cellulaires, c'est-à-dire dans les ponts protoplasmiques étendus,

1) Le Krystallviolett et l'hématoxyline ferrique (après les fixateurs chromiques) colorent les fibrilles et les chondriosomes. Il en est de même de la fuchsine acide d'ALTMANN. MEVES (1910, 2) et SAMSSONOW ont d'ailleurs démontré que granula d'ALTMANN et chondriosomes de MEVES sont les mêmes éléments.

dans le corps muqueux inférieur, d'une cellule à l'autre. Quand les espaces intercellulaires disparaissent, les portions corticales des corps cellulaires deviennent les bandes claires déjà signalées, qui, naturellement, ne sont pas occupées par des tonofibrilles.

J'ai obtenu, sur des coupes de plumes de poulet, préparées par la méthode de BENDA, des images dans lesquels les chondriocotes occupent les couches inférieures du corps muqueux et restent colorables jusque dans les couches cornées. A mon avis, les chondriosomes deviennent les fibrilles vues dans les couches corticales des plumes par WALDEYER et LWOFF. Elles n'y atteignent pourtant pas la complexité qu'elles ont dans le diamant.

Il résulte donc de mes observations sur le bec et les plumes que les fibrilles épidermiques des oiseaux se forment aux dépens des chondriosomes des cellules embryonnaires. Cette conclusion vient à l'appui de l'opinion de MEVES sur le rôle des chondriosomes dans la différenciation des tissus: cette opinion, rendue plausible par les observations de MEVES (1910, 1) et de HOVEN, respectivement sur l'origine des fibrilles collagènes et des neurofibrilles, peut être considérée comme démontrée par celles de DUESBERG sur la genèse des myofibrilles.

Comme j'ai déjà eu l'occasion de le dire, au début de cette note, peu d'auteurs se sont occupés de la genèse des fibrilles épidermiques chez les oiseaux. L'hypothèse qu'avait émise MEVES est, je crois, démontrée par mes observations. L'opinion de BRANCA, qui admet une orientation des travées du réticulum cytoplasmique, n'est plus à discuter; je ferai d'ailleurs remarquer que cet auteur ne pouvait supposer l'origine chondriosomale des fibrilles puisqu'il employait des méthodes techniques non-électives des chondriosomes.

Dans l'épiderme des mammifères, on connaît également des fibrilles épidermiques décrites pour la première fois par RANVIER (1879). Elles présentent de grandes différences d'aspect avec celles des oiseaux: elles occupent toute l'épaisseur du corps muqueux, ne sont jamais limitées à une cellule, mais passent de l'une à l'autre par des ponts protoplasmiques.

Comme la plupart des auteurs, je crois cependant que chez les oiseaux et chez les mammifères, les fibrilles épidermiques sont des formations homologues. Trois caractères communs aux deux formations me font admettre cette manière de voir: 1° les fibrilles épidermiques

se comportent de la même façon vis-à-vis des matières colorantes (hématoxyline ferrique, safranine, fuchsine, krystallviolett, violet de gentiane)¹⁾; 2^o elles ne forment pas de réseau; 3^o elles persistent dans les couches cornées; ce caractère me semble le plus important. Comme l'admet BRANCA, la kératinisation s'opérerait d'abord sur ces fibrilles pour gagner ensuite la substance interfibrillaire et la membrane. Les observations de BRANCA (1899), UNNA, APOLANT, SCHRIDDE et les miennes prouvent que les fibrilles persistent jusque dans les couches cornées et qu'elles y changent de constitution; elles me semblent en accord avec l'idée que BRANCA se fait de la kératinisation.

Si d'une part, les fibrilles épidermiques sont des éléments homologues chez les oiseaux et chez les mammifères, puisque, d'autre part, comme je crois l'avoir prouvé, elles proviennent chez les oiseaux des chondriosomes de l'embryon, il est probable, à priori, qu'elles ont la même origine chez les mammifères.

A ma connaissance, seuls FAVRE et REGAUD ont fait des recherches tendant à prouver l'origine chondriosomale des fibrilles épidermiques de l'homme. Dans deux notes successives, ces auteurs ont reproduit une image que leur avait donné des coupes de la peau humaine fixées au liquide de REGAUD et colorées à l'hématoxyline ferrique.

Leur figure montre, dans le cytoplasme des cellules basales seules, des filaments colorés en noir par l'hématoxyline. Ceux-ci sont caractérisés par une assez grande épaisseur, un trajet très onduleux et une direction perpendiculaire à la membrane basale. Ils atteignent parfois par leur extrémité superficielle l'assise cellulaire immédiatement sus-jacente; mais elles ne vont jamais au delà. Dans les cellules du corps muqueux (stratum spinosum et granulosum), les fibrilles épidermiques ne sont pas mises en évidence.

Les filaments basaux présentent tous les caractères de ce que, depuis 1889, on connaît sous le nom de filaments spiralés de HERXHEIMER. Ces fibres spiralées ont été considérées par les uns comme des artefacts (SCHUTZ), par d'autres comme des espaces lymphatiques (HERXHEIMER 1889, EDDOWES, EHRMANN). Plus tard, HERXHEIMER et MÜLLER les considèrent comme des parties de la membrane cellulaire. La plupart des auteurs les considèrent actuellement comme des fibres

1) Il est à remarquer cependant que le krystallviolett et l'hématoxyline ferrique ne les mettent pas en évidence, dans la peau humaine, après les fixateurs chromiques (FAVRE et REGAUD, moi-même), alors que les mêmes colorants sont très électifs des fibrilles dans l'épiderme de cobaye par exemple (moi-même).

protoplasmiques (KROMAYER, RABL, WEIDENREICH et NUSSBAUM). ROSENSTADT ne les retrouve pas par la méthode de KROMAYER.

Dans leur seconde note, FAVRE et REGAUD identifient ces filaments de HERXHEIMER, en se basant uniquement sur leur mode de coloration, avec les chondriosomes. Je crois cette identification hâtive; en effet, ces auteurs semblent oublier que ces filaments ont été mis en évidence après des méthodes non-électives des chondriosomes: le liquide de ZENKER (WEIDENREICH), et surtout l'alcool (HERXHEIMER 1889, HERXHEIMER et MÜLLER, EDDOWES, KROMAYER, WEIDENREICH).

Si même il n'en était pas ainsi, il faudrait voir si ces éléments ont été vus comme tels chez l'embryon où je ne crois pas qu'ils aient été décrits. Je crois pouvoir conclure que les fibres de HERXHEIMER ne sont pas des chondriosomes.

J'ai fait moi-même des coupes de la peau humaine¹⁾ et j'ai obtenu des images semblables à celles de REGAUD. L'épiderme était fixé au liquide de MEVES et coloré soit à l'hématoxyline ferrique, soit au krystallviolett. J'ai mis ainsi en évidence de façon très nette les fibres de HERXHEIMER; en plus, j'ai vu des bâtonnets peu allongés, colorés en violet par la méthode de BENDA, surtout abondants dans les assises profondes de l'épiderme. Je suis tenté d'admettre que ce sont ces éléments qui représentent le chondriome des cellules épidermiques et qu'ils jouent un rôle dans la genèse des fibrilles. Je base cette hypothèse sur ce qui se passe chez les oiseaux, ce que ne pouvaient faire FAVRE et REGAUD.

De plus, je ne suis pas convaincu de l'existence des transitions que ces auteurs croient pouvoir établir entre fibres de HERXHEIMER d'une part, et fibrilles épidermiques de l'autre, ni par l'examen de leur figure, ni par celui de mes propres préparations.

Je crois d'ailleurs que l'épiderme humain complètement différencié ne convient guère à l'étude de la genèse des fibrilles. Celles-ci sont trop nombreuses, même dans la couche basilaire²⁾, pour permettre l'étude des chondriosomes que les cellules pourraient encore contenir. L'embryon, au contraire, ne contenant pas ou ne contenant qu'un petit nombre de fibrilles, montrerait plus facilement les transitions entre celles-ci et les chondriosomes. C'est ce que me fait penser la figure 2 de RABL (1897), où les fibrilles épidermiques peu nombreuses com-

1) Les fragments de peau humaine que j'ai eus à ma disposition, je les dois à l'obligeance de Monsieur le docteur DELREZ, assistant de chirurgie à l'Université; je l'en remercie vivement.

2) Voir, pour s'en convaincre, l'étude récente de ROSENSTADT (1910) sur l'épiderme humain et spécialement sa figure 1.

mencent à apparaître et semblent, au début, avoir un trajet uniquement intracellulaire (foetus humain de 5 mois).

J'arrive donc à la même hypothèse que REGAUD: l'origine chondriosomale des fibrilles épidermiques de l'homme; cependant, je ne puis admettre que les filaments de HERXHEIMER soient des chondriosomes ni qu'ils jouent un rôle dans la genèse de ces fibrilles.

Index bibliographique.

- APOLANT, H., Ueber Verhornungsprozeß. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 57, 1901.
- BRANCA, A., Recherches sur la cicatrisation épithéliale. Journ. de l'Anat., T. 35, 1899.
- , Recherches sur la kératinisation. I. Le diamant du poulet. II. Le diamant du canard. Journ. de l'Anat. (ROBIN), T. 43, 1907.
- DUESBERG, J., Les chondriosomes des cellules embryonnaires du poulet et leur rôle dans la genèse des myofibrilles. Arch. f. Zellf., Bd. 4, 1910.
- EDDOWES, A., Ueber die Natur der HERXHEIMERSchen Spiralen der Oberhaut. Monatshefte f. prakt. Dermatol., 1890.
- EHMANN, S., Arch. f. Dermatol. u. Syphilis (cité d'après NUSSBAUM), Bd. 22, 1890.
- HERXHEIMER, K., Ueber eigentümliche Fasern in der Epidermis und Epithel verschiedener Schleimhäute. Arch. f. Dermatol. u. Syphilis, Bd. 21, 1889.
- , u. MÜLLER, H., Ueber die Deutung der sogenannten Epidermisspiralen. Ebenda, Bd. 36, 1896.
- HOVEN, H., Sur l'histogenèse du système nerveux périphérique chez le poulet et sur le rôle des chondriosomes dans la neurofibrillation. Arch. de Biol., T. 25, 1910.
- KROMAYER, E., Die Protoplasmafaserung der Epithelzelle. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 39, 1892.
- LWOFF, W., Bull. de la Soc. Imp. des Nat. de Moscou, 1882. (Cité d'après DAVIES.)
- MEVES, FR., Die Chondriosomen als Träger erblicher Anlagen. Cytologische Studien am Hühnerembryo. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 72, 1908.
- , Ueber Strukturen in den Zellen des embryonalen Stützgewebes sowie über die Entstehung der Bindegewebsfibrillen, insbesondere derjenigen der Sehne. Ebenda, Bd. 75, 1910, Heft 1.
- , Zur Einigung zwischen Faden- und Granulalehre des Protoplasma. Beobachtungen an weißen Blutzellen. Ebenda, Bd. 75, 1910, Heft 4.
- NUSSBAUM, A., Ueber Epithelfasern in der Oberhaut der Daumenschwiele bei *Rana fusca*. Anat. Hefte, Bd. 39, 1908.
- RABL, H., Untersuchungen über die menschliche Oberhaut und ihre Anhangsgebilde. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 48, 1897.
- RANVIER, L., Nouvelles recherches sur le mode d'union des cellules du corps muqueux de MALPIGHI. Compt. rend. de l'Acad. des Sciences, T. 89, 1879.

- RANVIER, L., Histologie de la peau, la graisse épidermique chez les oiseaux. Arch. d'Anat. micr., T. 2, 1898.
- FAVRE, M., et REGAUD, CL., Sur certains filaments ayant probablement la signification de mitochondries, dans la couche génératrice de l'épiderme. Compt. rend. de l'Acad. des Sciences, 1910.
- , Sur la nature des fibres de HERXHEIMER ou filaments basaux de l'épiderme. Lyon méd., 1910, No. 22, 29 mai.
- ROSE, C., Note sur la kératinisation, 1903. (Cité d'après BRANCA.)
- ROSENSTADT, B., Ueber das Epitrichium des Hühnchens. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 49, 1897.
- , Ueber die Protoplasmafasern in den Epidermiszellen. Ebenda, Bd. 75, 1910.
- SAMSSONOW, N., Ueber die Beziehungen der Filarmasse FLEMMINGS zu den Fäden und Körnern ALTMANNs nach Beobachtungen an Knorpel-, Bindegewebs- und Epidermiszellen. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 75.
- SCHRIDDE, H., Die Protoplasmafasern der menschlichen Oberhaut. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 67, 1906.
- SCHUTZ, J., Ueber den Nachweis eines Zusammenhanges der Epithelien mit dem darunter liegenden Bindegewebe in der Haut des Menschen. Arch. f. Dermatol. u. Syphilis, Bd. 36, 1896.
- UNNA, P. G., Keratohyalin. Monatshefte f. prakt. Dermatol., Bd. 20, 1895.
- WEIDENREICH, F., Ueber Bau und Verhornung der menschlichen Oberhaut. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 56, 1900.
- WALDEYER, W., Untersuchungen über die Histogenese der Horngebilde. Beitr. z. Anat. u. Embr., Festschr. f. HENLE, 1882.

Nachdruck verboten.

Ueber eine Anomalie des Nierenbeckens bei normaler Lage des Organes.

Kasuistische Mitteilung.

Von Dr. med. ELISABETH CORDS.

Mit 2 Abbildungen.

Die in nachstehenden Zeilen beschriebene Anomalie wurde auf dem Präpariersaal des hiesigen anatomischen Institutes beobachtet und mir von Herrn Prof. KEIBEL freundlichst zur Beschreibung überlassen, wofür ich ihm auch an dieser Stelle meinen besten Dank aussprechen möchte.

Es handelte sich um die Leiche eines 67-jährigen, kräftigen Mannes, bei dem die Lage und das sonstige Verhalten der Bauchorgane, mit Ausnahme einiger leichter Adhäsionen in der Umgebung der Gallenblase, keine Besonderheiten darboten. Die Nieren lagen an normaler Stelle: der kaudale Pol der linken Niere befand sich in gleicher Höhe mit dem Oberrand des 4. Lumbalwirbels; die rechte Niere reichte —

entsprechend ihrer etwas geringeren Größe — nicht ganz so weit kaudal. Ich gebe hier die Maße der beiden Nieren:

	r.	l.
Länge	10,5 cm	12,3 cm
Breite	5,7 "	6,5 "
Dicke	3,9 "	3,5 "

Sie weichen, wie man sieht, nicht wesentlich von den gewöhnlichen ab.

Die rechte Niere zeigte auch im übrigen, außer einer leichten Andeutung von Lappenbildung, in bezug auf die Drüse selbst nichts Besonderes. Das Nierenbecken lag an der medialen Seite der unregel-

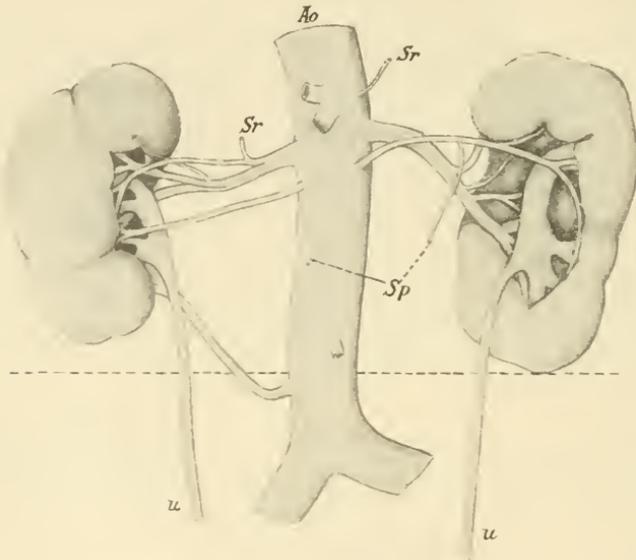


Fig. 1. Die beiden Nieren in situ mit den Arterien. (Die Venen sind der Deutlichkeit wegen fortgelassen worden.) *Ao* = Aorta. *Sr* = A. suprarenalis. *Sp* = A. spermatica interna. *u* = Ureter. — Die unterbrochene Linie deutet den Rand des 4. Lendenwirbels an.

mäßig bohnenförmigen Drüse und wurde ventral von mehreren Arterien überlagert. Diese waren in der Dreizahl vorhanden. Die 1., stärkste, verließ die Aorta in normaler Höhe, teilte sich nach Abgabe der A. suprarenalis dextra bald in mehrere Aeste, die teils ventral, teils dorsal vom Nierenbecken in die Drüse eintraten; ein kleiner Zweig drang außerhalb des Hilus ventral in die Niere. Die 2., schwächste, kam wenig weiter kaudal als die 1. aus der Aorta und ging ventral vom Nierenbecken in die Drüse. Die 3. entsprang zwischen Abgang der A. mesenterica inf. und Aortenteilung, stieg lateral auf und kreuzte dorsal den Ureter, ehe sie in die Niere eindrang.

An der linken Niere fiel vor allem die ventrale Lage des Hilus auf, der eine große, flache, von wulstigen Rändern umgebene Grube darstellte, und aus dem ventral der aus mehreren starken Calices sich zusammensetzende Ureter hervortrat. Es fanden sich 2 Arterien. Die kraniale, stärkere, verließ die Aorta an normaler Stelle, fast in gleicher Höhe mit der anderseitigen Hauptarterie und lief lateral-kaudalwärts unter Aufteilung in mehrere Aeste, welche dorsal zu den Calices in den Hilus, einer auch außerhalb des Hilus in die Dorsalfläche der Niere traten. Die 2., wenig weiter kaudal entspringende gab auf ihrem Wege zum Hilus die linke Spermatica int. ab und schickte ihre Aeste ventral von den Ausführgängen in die Niere.

Die Venen beider Nieren boten keine Besonderheiten¹⁾. Auch die Ureteren verhielten sich hinsichtlich des weiteren Verlaufes und der Einmündung in die Blase normal; ebensowenig war an den Genitalien eine Abweichung von der Norm zu bemerken.

Die Kombination dieser Merkmale — normale Lage beider Nieren, dorsoventral abgeplattete Form und ventrale Lage des Hilus zusammen mit hohem Abgang der Gefäße an der linken, überzählige Arterie zur rechten Niere — ist es, die den Fall zu einem besonderen macht und seine Veröffentlichung gerechtfertigt erscheinen läßt.

Ein gleicher Befund ist, soweit mir die Literatur bekannt geworden, bisher nicht genauer beschrieben worden. NAUMANN²⁾ zählt allerdings nicht weniger als 15 Fälle von normal gelagerten, kuchenförmig gestalteten Nieren (3 linksseitig, 7 rechtsseitig, 5 beiderseitig) auf, doch macht er keine näheren Angaben über Verhalten der Gefäße, Ureteren etc. Aehnliche Fälle, welche sich aber alle in betreff des

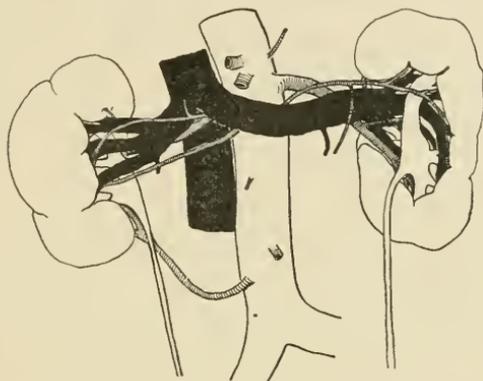


Fig. 2. Gefäßverteilung im Hilus der beiden Nieren. Harnableitende Wege = weiß, Arterien = schraffiert, Venen = schwarz. Außerdem vergleiche man die Figurenerklärung zu Fig. 1.

1) Daß sie teilweise ventral von den Arterien überlagert wurden, kann bei der Häufigkeit dieses Vorkommens nicht als abnorm betrachtet werden.

2) A. H. NAUMANN, Ueber die Häufigkeit der Bildungsanomalien der Nieren. Diss. Kiel, 1897.

einen oder anderen Punktes von dem hier beschriebenen Präparat unterschieden, sind mehrfach bekannt geworden.

Wie aus obiger Darstellung hervorgeht, zeigt die rechte Niere mit Ausnahme der dreifachen Gefäßversorgung keine Anomalien. Von Bedeutung dürfte überhaupt nur die 3., aus dem untersten Abschnitt der Aorta kommende Arterie sein, da eine Vermehrung der Arterien bei normalem Ursprung ein ziemlich häufiges Vorkommnis ist, so daß es z. B. von GEGENBAUR¹⁾ in seinem Lehrbuch sogar als normales Verhalten aufgeführt wird. Ob es sich beim Auftreten derartiger Arterien um eine Persistenz von Urnierenarterien handelt, wie dies KOLLMANN²⁾ und BROMAN³⁾ annehmen, ist nach den Angaben von HOCHSTETTER⁴⁾ und HAUCH⁵⁾ wieder unsicher geworden; es kann hier nicht darüber entschieden werden, doch sei bemerkt, daß die BROMANSche Herleitung der normalen A. renalis von Arterien des WOLFFSchen Körpers eine gleiche Abkunft für überzählige Nierenarterien recht wahrscheinlich macht.

Was die linke Niere anbetrifft, so ist an ihr neben der ungewöhnlichen Gestalt der Drüse besonders die auffallende Lage des Nierenbeckens beachtenswert. Ehe näher auf diese Punkte eingegangen wird, seien hier einige Daten aus der Entwicklungsgeschichte der (normalen) Niere kurz erwähnt.

Zahlreiche Untersuchungen der letzten Jahre — ich nenne nur KEIBEL, SCHREINER und HAUCH⁶⁾ — haben gelehrt, daß der Ureter bei den Amnioten als Abspaltung vom kaudalen Ende des WOLFFSchen Ganges entsteht, und daß aus seinen weiteren Verzweigungen die ab-

1) C. GEGENBAUR, Anatomie des Menschen, 7. Auflage, 1903, Bd. 2, Fig. 538 und p. 274.

2) KOLLMANN, Abnormitäten im Bereich der Vena cava inferior. Anat. Anz., Bd. 8, 1893.

3) BROMAN, Ueber die Entwicklung und „Wanderung“ der Zweige der Aorta abdominalis etc. Anat. Hefte, Bd. 36, 1908.

4) HOCHSTETTER, Entwicklungsgeschichte des Gefäßsystemes. Ergebnisse d. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 1, 1891.

5) HAUCH, Ueber die Anatomie und Entwicklung der Niere. Anat. Hefte, Bd. 22, 1903.

6) KEIBEL, Zur Entwicklung des menschlichen Urogenitalapparates. Arch. f. Anat. u. Physiol., 1896. — SCHREINER, Ueber die Entwicklung der Amniotenniere. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 71, 1902. — HAUCH, s. Anm. 5. — In betreff der sehr reichhaltigen Literatur über Nierenentwicklung sei auf den von FELIX (1906) bearbeiteten Abschnitt im 3. Band des HERTWIGSchen Handbuches der Entwicklungslehre verwiesen.

leitenden Harnwege hervorgehen, welche sich sekundär mit den vom sogenannten metanephrogenen Blastem gelieferten sezernierenden Kanälchen verbinden; dabei liegt die Anlage der Drüse zunächst dorsal zum Ureter resp. Nierenbecken, wie dies sehr deutlich z. B. an dem einen von KEIBEL modellierten menschlichen Embryo von 11,5 mm Nl. zu sehen ist. Im Laufe der weiteren Entwicklung wandert dann die Niere kranialwärts ihrem definitiven Standort zu, wobei sie außerdem eine Drehung um ihre Längsachse durchmacht dergestalt, daß der ursprünglich ventral schauende Hilus in die bekannte Lage am medialen Rande der Drüse kommt.

Betrachten wir unter diesen Gesichtspunkten das vorliegende Präparat, so ist zunächst zu konstatieren, daß beide Nieren die kranial gerichtete Wanderung in annähernd normaler Weise durchgemacht haben müssen, jedenfalls nicht als „verlagert“ anzusehen sind. Auch der Ursprung der beiden Arterien linkerseits sowie der Hauptgefäße rechterseits befindet sich in normaler Höhe. Dagegen ist die Rotation der ventralen Fläche medialwärts nur von der rechten Niere ausgeführt worden, während auf der linken Seite der Hilus seine ventrale Lage behalten hat. Die dorsoventrale Abplattung der Drüse steht wohl mit dieser abnormen Stellung in Zusammenhang und dürfte — wenigstens teilweise — als Anpassung an die Raumverhältnisse aufzufassen sein. Jedenfalls ist es bemerkenswert, daß in Fällen mit ventral gewendetem Hilus¹⁾ sich stets auch eine Abplattung der Niere von vorn nach hinten findet.

Bekanntlich hat man die ventrale Lage des Hilus, wie sie sich bei der Hufeisenniere regelmäßig zeigt, in Zusammenhang mit der Entstehung dieser Mißbildung gebracht, indem man eine frühzeitige Verwachsung der beiden Nierenanlagen als Grund für das Ausbleiben der Drehung annahm. Auch in den Fällen, wo eine Niere zwei (ventral austretende) Nierenbecken und Ureteren aufweist, ließe sich denken, daß eine Verwachsung einer doppelten Anlage hemmend auf die normale Drehung eingewirkt hätte. In unserem Falle aber trifft beides nicht zu: der Ureter ist einfach, auch hat die Niere der anderen Seite ihre Entwicklung in annähernd normaler Weise durchgemacht.

1) Ueber die seltene Verlagerung des Hilus auf die dorsale Seite vergl. HENLE (1866, Handbuch, Bd. 2, p. 289), welcher eine Niere beschreibt, die „eine fast vollständige Scheibe“ darstellt, und bei der die Eintrittsstelle der Gefäße vom medialen Rand auf die hintere Fläche gerückt ist; ferner GEGENBAUR (1903, Lehrbuch der Anatomie des Menschen, Bd. 2, p. 131), welcher erwähnt, daß der Hilus der Niere „sich zuweilen nach der hinteren Fläche zu ausdehnt, so daß dann der Sinus dorthin weit sich öffnet“.

Wir werden uns also mit Erklärungsversuchen bescheiden müssen und können nur sagen, daß aus irgendeinem, uns vorläufig nicht ersichtlichen Grunde die linke Niere verhindert wurde, die ihr zukommende Drehung medianwärts auszuführen; wir müssen dies um so mehr, als wir ja nicht einmal wissen, wodurch unter normalen Verhältnissen die Drehung der Nierenanlage zustande kommt.

Freiburg i. Br., den 17. Februar 1911.

Nachdruck verboten.

Formation de nouveaux prolongements par certaines cellules nerveuses des ganglions spinaux conservés hors de l'organisme.

Par R. LEGENDRE, docteur ès-sciences,
préparateur de Physiologie générale au Muséum d'Histoire naturelle, Paris,
et Dr. H. MINOT.

Avec 7 figures.

Dans plusieurs notes parues depuis le mois de mai 1910¹⁾, nous avons décrit les modifications présentées par les cellules nerveuses des ganglions spinaux conservés hors de l'organisme. Ces recherches sont la suite de celles de NAGEOTTE et de MARINESCO sur les transplantations. En effet, en répétant quelques-unes des expériences de ces auteurs, nous avons constaté des variations d'intensité des réactions cellulaires que nous avons attribuées à la grandeur de l'incision faite à la peau et surtout au contact plus ou moins étendu des ganglions avec les tissus sous-cutanés; nous avons alors essayé de conserver des ganglions spinaux dans le sang du même animal, mais hors de l'organisme. Ces expériences, que nous poursuivons actuellement, nous ont déjà fourni quelques résultats, nous permettent de faire varier un certain nombre de facteurs: température, tonicité, oxygénation, etc., et nous conduiront à étudier, dans des conditions relativement simples, l'action de divers corps tels que Na, K, Ca, etc., dont l'importance physiologique a été mise en lumière dans ces dernières années.

La technique que nous employons pour ces expériences est la suivante: Les ganglions spinaux sont prélevés aseptiquement et placés

1) R. LEGENDRE et H. MINOT, Essais de conservation hors de l'organisme des cellules nerveuses des ganglions spinaux. I. Plan de recherches et dispositif expérimental, *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 68, 7 mai 1910, p. 795; II. Conservation dans le sang défibriné, *ibid.*, 14 mai 1910, p. 839; III. Influence de la dilution, *ibid.*, 21 mai 1910, p. 885; Influence de la température, *ibid.*, T. 69, 24 décembre 1910, p. 618; Formation de nouveaux prolongements, *ibid.*, T. 70, 7 janvier 1911, p. 18.

dans les vases contenant le sang ou le liquide dont on étudie l'action. Ils en sont retirés au bout d'un temps variable, fixés par l'alcool, coupés, puis colorés soit par l'éosine-bleu de méthylène, soit par l'hématoxyline au fer, ou bien traités par la méthode de CAJAL à l'alcool ammoniacal. Le sang nécessaire aux expériences est prélevé aseptiquement dans la carotide, recueilli dans un ballon contenant des billes de verre et stérile; il est défibriné par agitation puis versé en quantité suffisante (20 à 40 cmc.) dans les vases qui recevront les ganglions. Les vases employés sont des fioles d'ERLENMEYER fermées par un bouchon de caoutchouc percé de deux trous par où passent deux tubes de verre inégalement longs permettant le barbotage; ces tubes sont munis de tampons de ouate et chaque flacon est préalablement passé à l'autoclave. Les flacons restent pendant toute la durée de l'expérience dans l'étuve à 39°. L'oxygénation est produite par un barbotage bulle à bulle d'oxygène provenant d'un cylindre de ce gaz comprimé. Comme le passage du gaz déshydraterait peu à peu le liquide où plongent les ganglions, il est nécessaire de le faire arriver d'abord dans un barboteur à eau placé dans l'étuve, où il se détend, se lave et se sature de vapeur d'eau. Ce barbotage a l'avantage d'agiter constamment le milieu et d'empêcher l'accumulation autour des ganglions de leurs produits de désassimilation.

Nous avons déjà étudié, dans ces conditions, l'influence du sang défibriné, de sa dilution, de la température, sur la conservation des cellules nerveuses. Nous parlerons seulement ici des néoformations que la méthode de CAJAL permet d'observer.

CAJAL¹⁾ vient de signaler des faits du même genre, quoique moins complexes, que ceux que nous avons constatés. En plaçant un tronçon de colonne vertébrale avec le segment de moelle et les ganglions qu'il contient dans une chambre humide à l'étuve à 37°, CAJAL a observé la formation par les cellules ganglionnaires survivantes de lobulations, de masses et de boules protoplasmiques naissant soit du corps cellulaire, soit de son axone. Ces néoformations, observées chez des animaux jeunes, sont moins riches et moins variées que celles constatées par nous chez le Lapin et surtout chez le Chien adulte.

Nous n'avons pu les provoquer que dans les ganglions conservés à 39° et seulement dans certaines cellules, généralement situées à la périphérie, colorables en brun par la méthode de CAJAL et considérées

1) S. RAMÓN Y CAJAL, Algunos experimentos de conservacion y autolisis del tejido nervioso. Trab. del Labor. de Invest. biol. de la Universidad de Madrid, T. 8, décembre 1910.

comme seules survivantes par les auteurs qui les ont observées dans les greffes. Ces cellules sont probablement les mêmes que celles où la méthode de NISSL montre une persistance de la substance chromatophile.

Nous décrivons les principaux types de néoformation que l'on observe chez le Chien adulte après 24 heures. Ces types sont très analogues à ceux décrits dans les greffes par NAGEOTTE, MARINESCO, etc.



Fig. 1. Cellule ganglionnaire de Chien conservée à 39° hors de l'organisme, dans du sang défibriné. Lobulations du corps cellulaire et masses protoplasmiques nées du glomérule.

I. Cellules lobées. Quelques cellules présentent à leur surface des lobes plus ou moins gros et plus ou moins nettement détachés du corps cellulaire; la plupart ont une forme en massue, quelques-uns sont plus arrondis et l'isthme de protoplasma qui les relie à la cellule est alors à peine étranglé (fig. 1). Ces cellules ont déjà été vues par LEVI, PUGNAT chez des animaux normaux et par NAGEOTTE dans les greffes.

II. Masses protoplasmiques liées au glomérule. Les mêmes cellules (fig. 1) ou d'autres de forme normale (fig. 2 et 3) ont un glomérule d'où partent des fibres généralement grosses (fig. 2 et 3), parfois fines (fig. 1) qui se terminent par des masses protoplasmiques volumineuses; le plus souvent, ces masses sont situées dans la région du glomérule; d'autres fois, les fibres qui les portent étant plus longues, elles se trouvent tout autour du corps cellulaire (fig. 1).

III. Plexus péricellulaires. Quelques cellules sont entourées de fines fibres (fig. 2 et 4) naissant, soit du cylindraxe, soit du corps cellulaire; certaines sont terminées par des boules ou des anneaux. Elles ont été déjà vues par NAGEOTTE dans les greffes et bien décrites par lui.

IV. Lacis péricapsulaires. On voit autour de certaines cellules des lacis de fibres fines décrivant des arcs dans la région de

la capsule et formant une sorte de peloton. Certaines de ces fibres continuent leur route plus loin, d'autres se terminent à l'intérieur de la capsule par des boutons ou des anneaux. On en voit naître certaines d'un cylindraxe voisin.



Fig. 2. Partie périphérique d'un ganglion spinal de Chien conservé 24 heures. A droite, cellule à masses protoplasmiques nées du glomérule; en haut, cellule à peloton péricellulaire; en bas à gauche, cellule à arborisations périglomérulaires.



Fig. 3.



Fig. 4. Cellule ganglionnaire à plexus péricellulaire.

Fig. 3. Cellule dont le cylindraxe présente des ramifications, des fenestrations et une masse protoplasmique.

V. Arborisations des nodules résiduels. Dans les capsules où se trouvent des cellules nerveuses envahies par des cellules névrogliques, et surtout dans celles où les cellules nerveuses ont disparu, les cylindraxes voisins envoient des fibres fines, généralement courtes terminées par des boules, ou ramifiées, ou irrégulières (fig. 5). Ces arborisations sont moins abondantes et plus irrégulières que celles figurées par NAGEOTTE dans les greffes.

VI. Arborisations périglomérulaires. La région du glomérule est généralement celle où l'on observe le plus grand nombre de nouvelles formations. Du cylindraxe, se détachent souvent de grosses

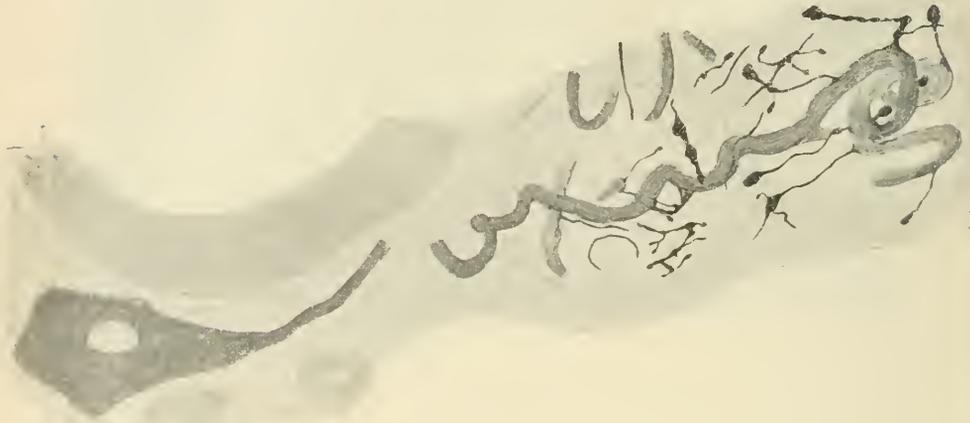


Fig. 5. Cellule ganglionnaire dont le cylindraxe présente des prolongements dans deux nodules résiduels voisins.

fibres à structure fibrillaire qui se terminent parfois par de grosses boucles (fig. 6) ou qui reviennent se souder soit au cylindraxe, soit au corps cellulaire. Il en part aussi d'autres fibres plus fines (fig. 1, 2, 3, 5, 6, 7) formant soit des collatérales, terminées souvent par des boules ou des anneaux, soit des boucles plus ou moins grandes; certaines retournent vers la cellule d'origine et sont en continuité avec elle. L'ensemble de ces formations peut donner à la cellule soit l'aspect d'une cellule sympathique multipolaire, soit celui d'une cellule fenêtrée de CAJAL.

VII. Prolongements nés du corps cellulaire. En des points quelconques de la surface de la cellule, on voit se détacher (fig. 2, 4, 7) soit de grosses fibres analogues au cylindraxe, soit d'autres

fibres plus fines qui restent distinctes dans le glomérule, ou contribuent à former les pelotons péricellulaires, ou encore, soudées au cylindraxe, forment les anses et les bouches compliquées qui donnent aux cellules l'aspect fenêtré¹⁾.

Ces formations sont beaucoup plus abondantes chez le Chien que chez le Lapin. Elles atteignent leur maximum plus tôt chez le premier que chez le second, puis ne tardent pas à disparaître. Chez le Lapin, nous avons observé les plus nombreuses au deuxième jour de conservation; chez le Chien, elles sont le plus développées après 24 heures;

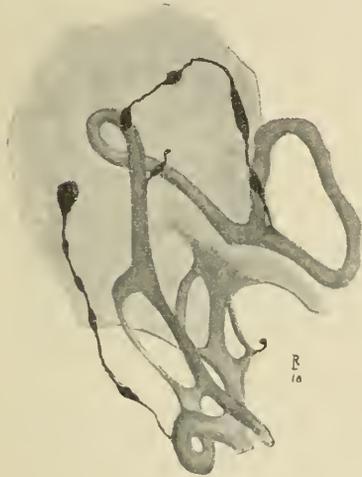


Fig. 6.



Fig. 7.

Fig. 6. Cellule ganglionnaire dont le glomérule présente des ramifications compliquées: grosses fibres fenêtrées, à boucles; fines fibres à renflements et à masses terminales.

Fig. 7. Cellule ganglionnaire présentant deux cylindraxes dont l'un se ramifie près de son lieu d'origine; collatérales terminées par des boutons.

et à ce moment atteignent une intensité beaucoup plus grande que dans les greffes; le deuxième jour, elles sont généralement moins nombreuses et d'un aspect légèrement différent caractérisé par la proportion plus grande des fibres fines par rapport aux grosses fibres et

1) Nous n'avons pas observé de cellules creusées de galeries (décrites par NAGEOTTE dans les greffes) dans les ganglions conservés par notre procédé; par contre, nous en avons vues de très nombreuses dans les ganglions placés en tube scellé, à 39°, dans du sang défibriné.

aux masses protoplasmiques; elles diminuent encore le troisième jour et deviennent rares le quatrième.

Les ganglions conservés à 15–20° ne présentent aucune de ces néoformations, mais on peut les y faire apparaître en remplaçant les ganglions à 39° après 1, 2, 3 et même 4 jours passés à la température du laboratoire.

Bien que la plupart de ces divers aspects aient été déjà décrits chez les animaux normaux, leur abondance est cependant la preuve d'une réaction cellulaire rapide et intense, aussi bien dans les greffes que dans les expériences que nous poursuivons. Ils sont un indice de grande valeur de la survie des cellules ganglionnaires spinales.

Le rapprochement de ces faits et de ceux observés dans les greffes présenterait un grand intérêt et permettrait peut-être une explication de certains d'entre eux; nous le réserverons cependant pour le moment où la suite de nos recherches nous aura fourni plus de renseignements.

Ueber angebliche Schwanzsinus bei Petromyzon.

Von G. FAVARO in Padua.

In Bd. 27 der Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., 1910, p. 248–256, in einer Mitteilung „über die Injektion des Vascularsystems von Petromyzon fluviatilis“, erwähnt Herr MOŽEJKO „ein Sinussystem in der Schwanzgegend“ der Pricke, das ich in meinem Studium über die Schwanzsinus und Herzen der Cyclostomen und Fische nicht gesehen haben soll (p. 252).

Ich erkläre hiermit, daß das von M. erwähnte Sinussystem der Schwanzgegend bekanntlich einem die hintere Bauchregion einnehmenden System angehört, das sich nur in den proximalen Schwanzabschnitt etwas fortsetzt, während das System der Kaudalsinus und Herzen in vergleichend-anatomischem Sinne ausschließlich in der Nähe der Schwanzspitze liegt und mit dem von M. erwähnten Systeme, das ich nicht berücksichtigt habe, gar nichts zu tun hat.

Bei den Petromyzonten sind keine solche Schwanzsinus sensu stricto vorhanden.

Personalialia.

Florenz. Professor ERMANNO GIGLIO-TOS, bisher ordentlicher Professor der Zoologie und vergleichenden Anatomie, Direktor der Biologischen Station in Cagliari, ist zum Direktor des Institutes für Zoologie, vergleichende Anatomie und Physiologie der Wirbeltiere an dem Istituto di Studi superiori in Florenz (Via Romana 19) ernannt worden.

Abgeschlossen am 20. März 1911.

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 zwei Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht, ev. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen, oder Ausgleich durch Tafeln, der Preis 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXXVIII. Band.

✻ 8. April 1911. ✻

No. 22 und 23.

INHALT. Aufsätze. Paul Lang, Zur Entwicklung des Tränenausführapparates beim Menschen. p. 561—569. — A. Ollendorff, Zur Frage der glatten Muskelfasern in der Intima der menschlichen Aorta. p. 569—573. — J. Rothfeld, Zur Kenntnis der radiären elastischen Fasern in der Blutgefäßwand. Mit 2 Abbildungen. p. 573—576. — Bernardino Lunghetti, Sopra i canali ependimali (midollari) accessori e sul loro significato. Con 5 figure. p. 577—591. — V. Franz, Das intracraniale und intracerebrale Verhalten des Nervus trochlearis bei den Knochenfischen. Mit 11 Abbildungen. p. 592—598. — J. Voigt, Vorläufige Mitteilung betreffend Beobachtungen über die Vaskularisation der Zotten junger menschlicher Eier. p. 598—599. — Henry C. Tracy, The Morphology of the Swim-bladder in Teleosts. With 10 Figures. p. 600—606. — M. v. Lenhossék, Zu SALAS Mitteilung über das Ganglion ciliare. p. 607—608. Bücheranzeigen. G. G. SCHLÄTER, p. 608. — HAVELOCK ELLIS, p. 608.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Zur Entwicklung des Tränenausführapparates beim Menschen.

VON PAUL LANG.

(Aus dem biologischen Laboratorium der Universität Bonn.)

Als Untersuchungsobjekt diente der Kopf eines außergewöhnlich gut erhaltenen, menschlichen Embryos von 18 mm Scheitelsteißlänge im Alter von etwa 7—8 Wochen. Die rechte Kopfhälfte wurde an einer Serie 10 μ dicker Horizontalschnitte untersucht, die linke an einer Serie gleichdicker Sagittalschnitte. Färbung: Hämalaun-Eosin.

Die Anatomie des linken Ausführapparates stimmt im allgemeinen vollkommen mit dem überein, was die neueren Autoren FLEISCHER¹⁾ und MATYS²⁾ für menschliche Embryonen angegeben haben. In dem von mir untersuchten Stadium sind die beiden Tränenkanälchen sowie der Tränennasengang vorhanden. Der ganze Ausführapparat hängt nirgendwo mit dem Epithel zusammen. Beide Tränenkanälchen enden blind vor dem Epithel der Lider, was sich auch bei sehr starker Vergrößerung mit Bestimmtheit nachweisen läßt. Ebenso läuft der Tränennasengang blind aus und ist an allen Stellen von der Epidermis weit entfernt.

Während das untere Tränenkanälchen schon sehr nahe an das Conjunctivalepithel heranreicht, ist das obere in der Entwicklung nach dem Lidepithel zu um 160μ zurück. F. ASK³⁾ hat darauf aufmerksam gemacht, daß das obere Tränenkanälchen in früheren Entwicklungsstadien viel näher dem inneren Augenwinkel inseriere als das untere. Unter diesem Gesichtspunkte wird das untere Tränenröhrchen natürlich in früheren Entwicklungsstadien länger sein müssen als das obere, und man kann aus dem Längenunterschied allein nicht schließen, daß das eine Röhrchen dem anderen in der Entwicklung voraus sei. In vorliegendem Stadium ist auch das untere Röhrchen noch nicht im Begriffe, sich mit dem Conjunctivalepithel zu verbinden. Im Verlaufe des unteren Tränenröhrchens tritt an 7 Stellen ein feines oder etwas größeres, aber immer deutlich umgrenztes Lumen auf. Das erste Lumen ist 20μ von dem blinden Ende entfernt. Von der meist kreisförmigen, bisweilen auch elliptischen Umgrenzung des Lumens sieht man in einigen Fällen die Zellgrenzen der anliegenden Zellen ausstrahlen. Die Kerne dieser Zellen sind dann meist peripherwärts gelagert. Man könnte daraus auf eine schizogene Entstehung des Lumens schließen; jedoch war an einigen, wenn auch verhältnismäßig wenigen Stellen eine Auflösung von Kernen in der Nähe des Lumens zu bemerken; auf einem Schnitt lag ein Kern ohne Plasmaumhüllung im Lumen selbst, und lehnte sich nur an einer Seite an die angrenzenden Zellen an. Das würde übereinstimmen mit der Ansicht der meisten, auch der neueren Autoren von der lysigenen

1) BRUNO FLEISCHER, Die Entwicklung der Tränenröhrchen bei den Säugetieren. v. GRAEFES Arch. f. Ophthalm., Bd. 62, 1906, H. 3.

2) MATYS, Die Entwicklung der Tränenableitungswege. Zeitschr. f. Augenheilk., Bd. 14 u. 16, 1905/06.

3) FRITZ ASK, Ueber die Entwicklung der Lidränder, der Tränenkarunkel und der Nickhaut beim Menschen, nebst Bemerkungen zur Entwicklung der Tränenableitungswege. Anat. Hefte, 1908, Heft 109.

Entstehung der Lumina. Das linke, untere Tränenkanälchen hat im allgemeinen einen geradlinigen Verlauf. Am blinden Ende in der Nähe des Augenwinkels ist noch keine Umbiegung nach oben zu bemerken. Auch bei der Vereinigung mit dem oberen Tränenkanälchen behält das untere Kanälchen seine ursprüngliche Richtung so ziemlich bei.

Im oberen Tränenkanälchen hat sich ebenfalls schon an etwa 6 Stellen ein feines Lumen ausgebildet. Dieses Tränenröhrchen hat einen eigentümlichen Verlauf. Von der Austrittsstelle aus dem orbitalen Ende des Tränennasenganges verlaufen die zwei Tränenkanälchen 50μ weit vereint und nach oben und unten auseinanderweichend, so daß ein Querschnitt durch beide vor ihrer Trennung eine hantelförmige Figur liefert. Dann läuft der obere Kanal 40μ lang getrennt ein wenig schräg nach oben. Von hier ab sind die Querschnitte durch das obere Tränenröhrchen eiförmig, mit der Eispitze nach oben, und man kann in ihnen stellenweise zwei Lumina nachweisen. In den folgenden Schnitten kann man verfolgen, wie sich schräg nach oben unter spitzem Winkel mit dem Ursprungsröhrchen ein Gang von dem größeren Hauptkanälchen lostrennt und für sich allein weiterläuft. Das Hauptröhrchen verläuft in gerader Richtung etwa 50μ lang weiter, um dann blind zu enden. Das ausgesproßte Röhrchen, dessen Durchmesser fast nur die Hälfte von dem des Hauptröhrchens beträgt, läßt sich noch 90μ von der Ursprungsstelle ab weiter verfolgen, und endet dann ebenfalls blind, hat also das primäre Röhrchen in der Entwicklung überholt. Aber auch dieses ausgesproßte Röhrchen ist noch um 160μ in seinem Wachstum auf das Conjunctivalepithel zu hinter dem unteren Tränenröhrchen zurück.

Offenbar haben wir es hier mit der Erscheinung zu tun, die v. HIPPEL¹⁾ als eine der Anomalien beim Tränenapparat aufzählt, nämlich das Vorkommen überzähliger Tränenpunkte und -kanälchen. Denn es ist die Möglichkeit gegeben, daß beide Kanälchen sich weiter entwickelt und das Conjunctivalepithel durchbrochen hätten. Das ist um so wahrscheinlicher, als in den primären wie in dem sekundär ausgesproßten Röhrchen ein Lumen zu bemerken ist. Auch v. HIPPEL und FLEISCHER nehmen an, daß die in der Literatur angegebenen Fälle von doppelten Tränenröhrchen angeborene Mißbildungen seien. FLEISCHER sagt: „Wir müssen uns die Entstehung dieser Mißbildung in der Weise vorstellen, daß das der Verbindung mit dem Epithel zustrebende Röhrchen sich sozusagen verirrt, sich unter gewissen Um-

1) v. HIPPEL, Die Mißbildungen und angeborenen Fehler des Auges. GRAEFE-SAEMISCH, Handb. d. Augenheilk., 2. Aufl., Bd. 2, 1900.

ständen an seinem Ende teilt und zwei oder drei Verbindungen mit dem Epithel eingeht.“ Die oben mitgeteilte Mißbildung ist nun insofern von denen, die FLEISCHER erwähnt, verschieden, als die Aussprossung nicht am Ende des Röhrchens entsteht, sondern ziemlich in der Nähe des Tränennasenganges ihren Ursprung nimmt. Das dürfte, vorausgesetzt, daß beide Röhrchen das Epithel durchbrochen haben würden, eher übereinstimmen mit dem, was v. HIPPEL über derartige Mißbildungen sagt: „Der überzählige Tränenpunkt stellt entweder eine zweite Oeffnung eines einzelnen Kanales dar oder er führt in ein besonderes Röhrchen, welches sich meist mit dem anderen vor Einmündung in den Sack vereinigt, in seltenen Fällen aber auch getrennt in diesen mündete oder blind enden kann.“ Er meint dann weiter, daß man bei Verdoppelung der Röhrchen an eine abnorme Gabelung der Aussprossungen aus der Epithelleiste zu denken habe. Für den oben beschriebenen Fall kann jedenfalls mit ziemlicher Sicherheit angegeben werden, daß das längere Röhrchen, welches weiter von dem Augenwinkel wegreicht, eine sekundäre Aussprossung aus dem eigentlichen oberen Tränenröhrchen, der Sprossung aus der Epithelleiste ist, obwohl dieses primäre Röhrchen kürzer ist als sein Sprößling. Zu bemerken ist noch, daß alle Autoren, die sich mit der Frage beschäftigt haben, angeben, daß überzählige Tränenpunkte und -kanälchen weit häufiger an den unteren als an den oberen Lidern vorkämen, so FLEISCHER, v. HIPPEL und SCHOUTE¹⁾. Daß das untere Lid eine bevorzugte Stelle für diese Mißbildungen ist, erklärt ASK dadurch, daß dort mehr Raum für derartige Sprossungen zur Verfügung stehe als im oberen Lide, weil in früheren Entwicklungsstadien die obere Röhrchenanlage dem Lidwinkel viel näher liegt als die untere. „Auch läuft das untere Röhrchen in der Nähe des Lidrandes eine längere Strecke nach außen hin als das obere, und bietet hierdurch einer überzähligen Sprossung größere Gelegenheit, den Lidrand aufzusuchen.“ Nun zeigt aber der vorliegende Fall, daß eine Aussprossung aus den primären Röhrchen nicht nur von der dem Augenbulbus zugewandten Innenseite der Tränenröhrchen aus erfolgen kann, sondern daß auch in umgekehrtem Sinne Aussprossungen entstehen können, die also an der dem Augenbulbus abgewandten Außenseite ihren Ursprung nehmen. Und für solche Aussprossungen ist auch im oberen Augenlid ziemlich viel Spielraum gegeben. Es müßte in diesem Falle also die sekundäre Aussprossung das primäre Röhrchen

1) SCHOUTE, Canalicule lacrymal surnuméraire. Arch. d'Ophthalm., T. 21, 1901.

überholen, um das Epithel zu erreichen; und, wie oben beschrieben, ist sie ja in der Tat auf dem vorliegenden Stadium schon um ein beträchtliches Stück weiter entwickelt als das ursprüngliche Tränenröhrchen. Ueber das Dickenverhältnis der Röhrchen der linken Seite ist noch anzuführen, daß das primäre obere Tränenkanälchen in seinem ganzen Verlaufe dicker ist als das untere. Seine sekundäre Aussprossung hat zunächst an der Ursprungsstelle etwa gleiche Dicke mit dem unteren Tränenröhrchen, ist also dünner als das primäre Röhrchen. In seiner zweiten Hälfte aber bis zu seinem blinden Ende wird es merklich dicker; es erreicht die Dicke des Hauptröhrchens, wird also dicker als das untere Röhrchen. Um alle drei Röhrchen ordnen sich die Mesodermzellen in zuweilen etwas undeutlich werdenden Kreisen an. Demgemäß kann man in einigen Schnitten drei solcher Kreisysteme unterscheiden, zwei um die Tränenröhrchen und eins um die Aussprossung. Beim Uebergang von zwei Röhrchen ineinander gehen auch die Kerne ineinander über.

Der linke Tränennasengang bietet keine Besonderheiten. Einen Saccus lacrimalis kann man an ihm noch nicht unterscheiden. Der Kuppelblindsack des Tränennasenganges muß demnach auch ebenso wie die beiden Tränenröhrchen und das nasale Ende des Tränennasenganges als Aussprossung der ursprünglichen epithelialen leistenförmigen Anlage der Tränenfurche entstehen; nach KOELLIKER geschieht dies im 5. Monat der Entwicklung. Der ganze Gang hat überall ungefähr dieselbe Breite mit Ausnahme des nasalen Endes, wo er sich etwas verjüngt. Auch in ihm treten schon an verschiedenen Stellen Lumina auf, aber in geringerer Zahl, nämlich vier, und mit kleinerem Durchmesser als in den Röhrchen. Im Einklang damit sagt M. NUSSBAUM¹⁾, daß die Tränenkanälchen im 3. Monat etwas weiter seien als der Tränennasengang. Diese Befunde beim Menschen stimmen überein mit der Angabe von MATYS vom Ziesel, daß dort ein Lumen zuerst im unteren Tränenröhrchen auftritt, später erst im Tränennasengang. Hier wäre ferner noch darauf hinzuweisen, daß auch die Lumina im unteren Tränenkanälchen in größerer Zahl und deutlicher auftreten als im oberen, was vielleicht eine Folge der späteren Entwicklung des oberen Tränenkanälchens ist. Faßt man das alles zusammen, so kann man also sagen, daß beim Menschen wenigstens in den meisten Fällen Lumina zuerst im unteren, dann im oberen Tränenkanälchen und zuletzt erst im Tränennasengang auftreten. Und zwar

1) M. NUSSBAUM, Entwicklungsgeschichte des menschlichen Auges. GRAEFE-SÄEMISCH, Handb. d. Augenheilk., 2. Aufl., Bd. 2, 1899, p. 58.

sind schon im 2. Monat der Entwicklung in allen drei Gängen Höhlungen nachweisbar, wenn auch größtenteils nur bei starker Vergrößerung. In Uebereinstimmung damit gibt KOELLIKER¹⁾ schon 1879 an, daß der Tränennasengang bereits im 3. Monat hohl und mit zweischichtigem Epithel ausgekleidet sei. Nach EWETZKY²⁾ tritt dagegen erst an 4 cm langen Embryonen eine Höhlung auf. Weiter haben COSMETTATOS³⁾, MONESI⁴⁾ und KRISCHEWSKY⁵⁾ Angaben über diese Frage gemacht: Nach ersterem beginnt die Aushöhlung der Tränenkanälchen im 3. Monat. Nach MONESI waren die Tränenröhrchen bei einem 10-wöchigen Embryo mit einer Höhlung versehen. Das jüngste Entwicklungsstadium, bei dem in dem Tränenröhrchen ein Lumen nachgewiesen worden ist, hat KRISCHEWSKY beschrieben. Er gibt an, daß bereits bei einem Embryo von 2 Monaten die Tränenröhrchen eine Aushöhlung aufwiesen. Diesem Befund muß ich mich anschließen, und kann ihn noch dahin ergänzen, daß bei vorliegendem Embryo, der noch 2—2½ Wochen jünger ist als der KRISCHEWSKYsche, in allen Tränenröhrchen und in beiden Tränennasengängen deutlich und oft an den verschiedensten Stellen Lumina nachgewiesen werden konnten. Daß es wirkliche Lumina waren, wird durch das histologische Bild ganz unzweideutig bewiesen, welches im Umkreis um das Lumen Zellen mit deutlichen Zellgrenzen aufweist, die das Lumen begrenzen; und das ist an verschiedenen Stellen zu beobachten.

Nach ASK beginnt die Aushöhlung erst sehr viel später. Bei einem Embryo von 33 mm, bei dem bereits die Verschmelzung der Lider begann, konnte er noch kein Lumen bemerken. Ein Embryo von 40 mm zeigte schon eine Verbindung der Tränenröhrchen mit dem Epithel; aber keine Spur einer Aushöhlung war zu erkennen. Erst bei einem Embryo von 55 mm Scheitelsteißlänge war an der Tränensackstelle eine „minimale Aushöhlung“ zu sehen, während Tränenröhrchen und der übrige Tränennasengang solide Epithelstränge darstellten. Man braucht nun bei diesen widersprechenden Ansichten durchaus nicht von vornherein an der Richtigkeit der Angaben der Autoren zu

1) A. VON KOELLIKER, Entwicklungsgesch. des Menschen und der höheren Tiere, 2. Aufl., Leipzig 1879.

2) TH. EWETZKY, Zur Entwicklungsgeschichte des Tränennasenganges beim Menschen. Arch. f. Ophthalmol., Bd. 34, 1888, Abt. 2.

3) COSMETTATOS, Recherches sur le développement des voies lacrymales. Thèse Paris, 1898.

4) MONESI, Die Morphologie der fetalen Tränenwege beim Menschen. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk., Bd. 42, Jan. 1904.

5) J. KRISCHEWSKY, Zur Entwicklung des menschlichen Auges, Würzburg 1893.

zweifeln. Vielmehr kann das erste Auftreten eines Lumens zu verschiedenen Entwicklungszeiten erfolgen, worauf auch ASK hinweist. Ueberhaupt geht aus den Arbeiten der verschiedenen Autoren, die bis jetzt über ungefähr gleiche Entwicklungsstadien erschienen sind, schon deutlich hervor, daß eine bestimmte Entwicklungshöhe irgendeines Teiles des Tränenapparates nicht notwendig an ein bestimmtes Alter gebunden zu sein braucht, sondern daß dasselbe Gebilde bei dem einen Embryo schon recht gut entwickelt sein kann, wenn es bei einem anderen, gleichalterigen Embryo in der Entwicklung noch sehr zurück ist. Ja, es kann sogar, wie der hier untersuchte Embryo demonstriert, die eine Körperhälfte der anderen Seite in der Entwicklung vorauf sein. Diese verschieden weite Entwicklung bei gleichalterigen Embryonen zeigt sich vielleicht auch am Tränennasengang der linken Seite. An ihm sind die schon bekannten blinden Ausläufer deutlich zu sehen; jedoch sind es nicht, wie bei dem von MATYS beschriebenen Embryo, „zahlreiche“ Ausläufer, sondern nur drei, von denen zwei im nasalen Ende des Ganges aussprossen. Der eine ist 110μ , der andere 40μ lang. Der dritte Ausläufer entspringt in der Nähe des orbitalen Endes des Ganges und ist 30μ lang; er ist viel dünner als die beiden anderen, die fast die Dicke des Ganges selbst erreichen. Die drei Ausläufer ziehen auf der Lateralseite des Tränennasenganges ihm parallel mit dem blinden Ende nach dem Auge zu. Der Tränennasengang hat einen welligen Verlauf, so daß er auf Schnitten bald quer, bald schräg, bald längs getroffen ist. Er endet blind. Auch um ihn findet man die oben für die Tränenkanälchen beschriebene, zirkuläre Anordnung der Mesodermzellen.

Der rechte Ausführapparat weicht von allem, was bisher in der Literatur beschrieben wurde, wesentlich ab durch das gänzliche Fehlen des oberen Tränenröhrchens. Das untere Tränenröhrchen ist vorhanden; es endet blind, dicht am Epithel des Lides, ist jedoch scharf von ihm getrennt. Auch in diesem Tränenröhrchen ist das Lumen an verschiedenen Stellen schon zu bemerken; zum Teil ist es so fein, daß es nur mit sehr starker Vergrößerung nachgewiesen werden kann. An einer Stelle treten zwei Lumina nebeneinander in demselben Querschnitt auf; das eine ist kreisförmig, das andere elliptisch. An diese Lumina grenzen rings die Zellen an, deren Kerne zum Teil peripheriewärts gelagert sind. Auch einige Kernbrocken sind in der Nähe der Lumina zu bemerken. Im Umkreis der Höhlungen erscheinen die Zellen teilweise hell. Die Kerne sind wieder im ganzen Verlaufe des Kanälchens in der Mitte des Zellstranges weniger dicht gehäuft als an der Peripherie. Dadurch entsteht in der Mitte eine Lichtung, die aber

nicht mit dem Lumen zu verwechseln ist. Die Höhlung kann vielmehr an einigen Stellen in der Lichtung noch besonders nachgewiesen werden. Das untere Tränenröhrchen verläuft von seinem blinden Ende am Epithel aus zunächst etwa 75 μ lang geradlinig nach unten, biegt dann in mäßiger Kurve nach innen und nasalwärts um und hat darauf wieder einen geradlinigen Verlauf. Diese geradlinige Richtung behält es so ziemlich bei und mündet fast senkrecht in den Tränennasengang ein. Auch bei ihm ist die zirkuläre Anordnung der Mesodermzellen zu beobachten.

Das Fehlen des rechten oberen Tränenkanälchens könnte man zunächst so deuten, daß man darauf hinweist, es bleibe stets in der Entwicklung hinter dem unteren zurück. Man müßte dann annehmen, das obere Tränenkanälchen wäre eben in dem untersuchten Stadium noch nicht angelegt und würde erst später ausgesproßt sein. Jedoch scheint mir diese Deutung nicht befriedigend; denn in dem linken Ausführapparat ist doch das obere Tränenröhrchen schon sehr gut ausgebildet; ventralwärts sind es ja sogar zwei Kanälchen, von denen eines bis nahe an das Epithel reicht; ferner ist an dem orbitalen Ende des Tränennasenganges der rechten Seite von den Vorbereitungen zu einer Aussprossung auch bei starker Vergrößerung nichts zu bemerken. Daher ist es wahrscheinlicher, daß wir es hier mit einem anormalen Fall zu tun haben, in dem ein Tränenkanälchen fehlt. Nimmt man das an, so werden damit die Angaben von EMMERT¹⁾ u. a., die das Fehlen von Tränenkanälchen bei Kindern und Erwachsenen mitteilen, bestätigt. v. HIPPEL zählt in „Die Mißbildungen und angeborenen Fehler des Auges“ unter den angeborenen Anomalien der Tränenorgane auch auf: „Fehlen aller oder einzelner Tränenpunkte, wobei das dazugehörige Kanälchen entweder vorhanden war oder nach Angabe der Autoren ebenfalls fehlte“, und sagt dann weiter: „Die mir bekannten Angaben über angeborenen Mangel der Tränenröhrchen halte ich nicht für beweiskräftig.“ Durch meinen Befund ist nun zum wenigsten wahrscheinlich gemacht worden, daß der angeborene Mangel eines Tränenkanälchens sehr wohl möglich ist.

Am Tränennasengang der rechten Seite finden wir ähnliche Verhältnisse wie auf der linken Seite. Ein Saccus lacrimalis ist auch hier noch nicht zu unterscheiden; vielmehr ist der Tränennasengang bis auf das nasale Ende, das sich ein wenig verjüngt, im ganzen Verlaufe gleich breit. Der Tränennasengang ist ein wenig dünner als das

1) EMMERT, Ophthalmologischen Mitteilungen. Arch. f. Augenheilk., Bd. 5, No. 2, p. 339.

untere Tränenröhrchen. In der Gegend des orbitalen Endes ist auf einem Schnitt ein feines Lumen zu bemerken; im übrigen ist dieser Abschnitt ohne Kernlichtung in der Mitte des Ganges, während der übrige Gang eine solche aufweist. Sonst hat der Tränennasengang noch kein Lumen. Dagegen ist in einer Aussackung des Ganges eine deutliche Höhlung nachzuweisen. Auch hier, am rechten Tränennasengang, sind nicht zahlreiche Aussackungen vorhanden, sondern nur zwei. Sie liegen etwa in der Mitte des Ganges dicht beieinander; ihre Aus sproßstellen sind 60μ voneinander entfernt. Die eine Aussackung ist 80μ , die andere 170μ lang. Sie laufen wieder ziemlich parallel dem Tränennasengang, und zwar auch hier mit dem blinden Ende nach dem Auge zu gerichtet: alles in Uebereinstimmung mit dem Befunde auf der linken Seite. Auch der rechte Gang endet blind, und es muß noch einmal hervorgehoben werden, daß der ganze Tränenapparat somit nirgends mit dem Epithel zusammenhängt, so daß auch an vorliegendem Embryo die Ansicht der neueren Autoren seit BORN¹⁾ gestützt wird, daß beide Tränenkanälchen sowie das nasale Ende des Tränennasenganges und der Kuppelblindsack als Aussprossungen einer Epithelleiste entstehen, die ihren Ursprung in der Träneufurche nimmt.

Nachdruck verboten.

Zur Frage der glatten Muskelfasern in der Intima der menschlichen Aorta.

VON DR. A. OLLENDORFF in Berlin.

(Aus dem Pathologischen Institut des Krankenhauses Moabit zu Berlin [Prof. Dr. BENDA].)

Fast alle Autoren, welche sich mit dem feineren Aufbau der menschlichen Aorta befaßt haben, stimmen darin überein, daß glatte Muskelfasern in der Intima dieses Gefäßes vorkommen; aber bezüglich der Verbreitung und Verteilung der genannten Gewebelemente in der Aortenintima gehen ihre Angaben auseinander.

KEY ÅBERG hat in der an die Media grenzenden tiefen Schicht der Aortenintima ganz sicher als längsgehende glatte Muskelzellen zu deutende Körperchen gesehen, welche jedoch nie eine zusammenhängende Schicht bilden, sondern gruppenweise in einer oder ein paar Lagen vorkommen; in der oberen Schicht der Aortenintima hat er zwar lange, spindelförmige, an glatte Muskelfasern erinnernde Zellen mit langem, stabförmigem Kern angetroffen, ist aber von ihrer Muskel-

1) G. BORN, Tränennasengang. Morphol. Jahrb., Bd. 2, 1876.

zellennatur keineswegs überzeugt, und läßt die Frage offen, ob es sich hier um Muskelzellen oder um Bindegewebszellen handelt.

V. BARDELEBEN beschreibt in der Intima der Aorta descendens nach innen von der *Elastica interna* regelmäßiges Vorkommen einer Längsmuskelzone, die teils aus einer, teils aus mehreren Reihen von Längsmuskelfasern besteht.

V. EBNER hingegen konnte sich von einem regelmäßigen Vorkommen glatter Muskelfasern in der Aortenintima nicht überzeugen, namentlich nicht in der von V. BARDELEBEN angegebenen ausgedehnten Verbreitung.

THOMA spricht wiederum von einer aus reichlichen elastischen und muskulösen Elementen bestehenden elastisch-muskulösen Schicht in der Aortenintima, welche die der *Media* benachbarte Partie einnimmt.

Demgegenüber betont GRÜNSTEIN, daß sich in der Intima der Aorta vereinzelt Längsmuskelbündel finden, welche zerstreut in der interlamellären Schicht in der Nähe der äußeren Lamelle der *Elastica interna* liegen; von einer elastisch-muskulösen Schicht im Sinne THOMAS wäre nichts zu sehen.

Diese widersprechenden Befunde erklären sich leicht aus der Schwierigkeit, glatte Muskelzellen allein an der Hand morphologischer Merkmale stets als solche zu erkennen, im besonderen aber, sie von langen, spindelförmigen Bindegewebszellen mit stäbchenförmigem Kern zu unterscheiden; denn die beiden Zellarten erscheinen im mikroskopischen Bilde bezüglich ihrer morphologischen Charaktere einander oft außerordentlich ähnlich, und um sie auseinanderzuhalten, waren die älteren Forscher lediglich auf morphologische Kriterien angewiesen. GRÜNSTEIN zuerst bediente sich zur Differentialdiagnose zwischen glatten Muskelzellen und Bindegewebszellen in der Aortenintima der VAN GIESONschen Färbemethode. Nach dieser Methode behandelte Präparate von Aortenschnitten zeigen in der rot gefärbten Intima Stellen, welche gelben Farbenton angenommen haben. Wenn nun in einer Partie mit gelbem Farbton auch lange, stabförmige Kerne auf dem Längsschnitt und runde auf dem Querschnitt nachzuweisen waren, so hielt GRÜNSTEIN den Muskelcharakter als sichergestellt.

Nun kann aber auch die von GRÜNSTEIN eingeschlagene Methode zur Unterscheidung der beiden Zellarten nicht als einwandfrei beweisend angesehen werden, da die Gelbfärbung mit VAN GIESON-Lösung nicht elektiv für glatte Muskelzellen ist, und Irrtümer demzufolge nicht ausgeschlossen sind. Einwandfrei läßt sich das Vorhandensein glatter Muskelfasern in der Aortenintima am besten durch eine elektive Färbung beweisen, und eine solche besitzen wir in der von BENDA angegebenen spezifischen Färbemethode für das Stützgewebe

der glatten Muskulatur, die sogenannte Myoglia. Mit Hilfe dieser Methode versuchte ich, Aufklärung über das Vorkommen, die Verbreitung und Verteilung der glatten Muskulatur in der Aortenintima zu erlangen.

Es wurden drei Aorten von Erwachsenen im Alter von 20—25 Jahren untersucht, und zwar zwei Aortae thorac. desc. und eine Aorta abdominalis. Die Aorten waren längstens 2—3 Stunden p. m. den Leichen entnommen; denn zum Gelingen der Färbung ist ganz frisches Material ein unbedingtes Erfordernis. Der Gang der Behandlung des Materials war nach BENDAS Vorschrift folgender:

- 1) Frisches Material auf 24 Stunden in ZENKERSche Lösung.
- 2) Mehrstündiges Auswaschen in Wasser.
- 3) Gefrierschnitte. (Es wurden sowohl Längs- wie auch Querschnitte angefertigt.)
- 4) Die Schnitte 24 Stunden in $\frac{1}{2}$ -proz. Chromsäure.
- 5) Abspülen in Wasser.
- 6) Ca. 3 Minuten in 0,25-proz. Lösung von Kal. permangan.
- 7) Abspülen in Wasser.
- 8) 5 Minuten in PALS Gemisch von Natr. sulfuros. und Oxalsäure.
- 9) Abspülen in Wasser; Auffangen des Schnittes auf einem Objektträger.
- 10) Uebergießen mit BENDAS Mischung von Kristallviolett, Salzsäure-Alkohol und Anilinwasser.
- 11) Abtupfen mit Fließpapier.
- 12) Uebergießen mit verdünnter LUGOLScher Lösung.
- 13) Abtupfen mit Fließpapier, Trocknen.
- 14) Differenzieren mit Anilinöl, Xylol $\bar{a}\bar{a}$.
- 15) Abtrocknen, Ueberspülen mit Xylol; Balsam.

Ist bei diesem Verfahren die Färbung gut gelungen, so sieht man bei starken Vergrößerungen an allen Stellen glatter Muskulatur Züge violett gefärbter, paralleler Fasern und inmitten derselben Zellkerne. Die Zellgrenzen sind nicht wahrnehmbar; man kann sich nur aus der Lagerung der Zellkerne ein Bild von den einzelnen dazugehörigen Zellgebieten ableiten. Bindegewebe und elastisches Gewebe sind farblos; die einzelnen elastischen Lamellen treten aber, wengleich ungefärbt, deutlich in Erscheinung. Sind in dem Präparat glatte Muskelfasern im Längsschnitt getroffen, so erscheinen die Kerne stabförmig, und man sieht in den Faserzügen die einzelnen Fasern annähernd entsprechend der Längsrichtung der Kerne verlaufen; man kann dabei auch erkennen, daß die Fasern hinsichtlich ihrer Länge nicht die anzunehmenden Zellgrenzen innehalten, sondern dieselben überschreiten und so mehrere Zellen in longitudinaler Richtung miteinander verbinden. Bei Schräg- resp. Querschnitten von glatten Muskelfasern

sieht man dementsprechend veränderte Bilder; die Kerne erscheinen dann länglich-oval bis rund, und die Fasern schräg und kürzer. Diese eben beschriebenen Faserzüge werden von BENDA als Stützfasern der glatten Muskulatur gedeutet und als Myoglia bezeichnet. In der Media sieht man sie sehr schön sowohl an Längsschnitten wie an Querschnitten durch das Gefäß. In der Intima kann man sie am leichtesten an Längsschnitten zur Anschauung bringen. Die von mir angefertigten Präparate, im besonderen die Längsschnitte, zeigten nun bezüglich des Vorkommens, der Verbreitung und Verteilung der Myoglia in der Aortenintima folgende Verhältnisse.

Alle Präparate ließen in der Intima Myoglia erkennen, doch war dieselbe stets nur in der äußersten Schicht der Intima, nahe der *Elastica interna*, zu finden. Die Verbreitung der Myoglia daselbst war in allen Präparaten im ganzen spärlich und zeigte bei den drei Aorten, die ich untersucht habe, keine wesentlichen Verschiedenheiten. Die Myoglia erschien in allen Präparaten in kurzen, längsgerichteten Faserzügen mit einem einzigen oder 2—3 eingelagerten Zellkernen. Die Faserzüge lagen entweder vereinzelt in der äußersten Intimaschicht verstreut und waren dann durch mehr oder weniger weite Zwischenräume von einander getrennt, oder sie lagen in kleineren Gruppen dichter neben einander. Die einzelnen einander parallelen Fasern in den Zügen waren teils längs-, teils mehr oder weniger schräggerichtet; die in die Faserzüge eingelagerten Zellkerne zeigten sich teils stabförmig, teils länglich-oval. Außer diesen in die Faserzüge eingelagerten Kernen konnte man auch länglich-ovale und stabförmige, dunkelviolette Kerne mit heller violetter, manchmal lang ausgezogenem, spindelförmigem Protoplasma ohne jede Beziehung zu den Faserzügen in der äußersten Intimaschicht beobachten.

Diese Feststellungen schließen das Ergebnis in sich, daß nur spärliche, mehr oder weniger längsgerichtete, glatte Muskelzellen teils vereinzelt, teils in kleineren Gruppen zwischen die Gewebelemente der äußersten Intimaschicht eingestreut sind, und daß sich neben glatten Muskelzellen in dieser Schicht auch Bindegewebszellen finden, die den letzteren morphologisch oft sehr ähnlich erscheinen. Diesem Ergebnis stehen unter den Befunden früherer Forscher diejenigen GRÜNSTEINS am nächsten.

Literatur.

- v. EBNER, Ueber den Bau der Aortenwand, besonders der Muskelhaut derselben. Untersuchungen a. d. Institut f. Physiol. u. Histol. in Graz, hrsg. v. ROLLET, 1870.
 v. BARDELEBEN, Ueber den Bau der Arterienwand. Jenaische Zeitschr. f. Naturwissenschaft, Bd. 12, 1878.

- KEY-ÅBERG, Ueber den Bau der Tunica intima der Aortenwand bei dem erwachsenen Menschen. Biol. Untersuchungen von RETZIUS, 1881.
- THOMA, Ueber die Abhängigkeit der Bindegewebsneubildung in der Arterienintima von den mechanischen Bedingungen des Blutumlaufes. VIRCH. Arch., Bd. 93, 1883, Heft 3.
- GRÜNSTEIN, Ueber den Bau der größeren menschlichen Arterien in verschiedenen Altersstufen. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 47, 1896.
- V. KÖLLIKER, Handbuch der Gewebelehre des Menschen, 6. Aufl., Bd. 3, 1902.
- BENDA, Ueber den feineren Bau der glatten Muskelfasern des Menschen. Verhandl. d. Anat. Gesellsch. 16. Versamml. in Halle a/S., 1902.

Nachdruck verboten.

Zur Kenntnis der radiären elastischen Fasern in der Blutgefäßwand.

Von Dr. J. ROTHFELD,

Assistent an der neurologischen Klinik der Universität Lemberg,
gew. Demonstrator des Histologisch-embryol. Institutes.

(Aus dem Histologisch-embryologischen Institut der Universität Lemberg,
Direktor Prof. Dr. LADISLAUS SZYMONOWICZ.)

Mit 2 Abbildungen.

DÜRCK hatte im Jahre 1907 über eine neue Art von Fasern in der Blutgefäßwand¹⁾ berichtet und beschreibt sie folgendermaßen:

„Am merkwürdigsten erscheinen Querschnitte von mittleren und größeren Arterien und Venen nach der Kupfer-Hämatoxilin-Eisenfärbung²⁾. Auch hier erweisen sich zunächst alle elastischen Elemente scharf dargestellt, namentlich treten auch in der Media die zahlreichen dort eingestreuten Elemente zwischen den Muskelfasern sehr deutlich hervor, daneben aber sieht man eine große Anzahl von gleichfalls sehr dunkel gefärbten, fast schwarzen und fast nur geradlinigen Fasern, welche radiär die ganze Tunica media durchsetzen. Diese Fasern lassen sich von der *Elastica externa* bis an die *Elastica interna* heran verfolgen. Man erkennt deutlich, daß sie sich an größeren Fasern der ersteren ansetzen und dann, straff gespannt, radiär einstrahlen, um nach längerem oder kürzerem Verlauf wiederum an einer elastischen Faser der Media zu inserieren, und man sieht, wie von hier wieder neue Fasern zentripetal der *Elastica interna* zustreben.

An manchen Stellen lassen sich ganze Netze solcher Radiärfasern zur Darstellung bringen, namentlich in den äußeren Lagen der Media. Daß diese Fasern wirklich einen rein radiären Verlauf haben, geht

1) VIRCHOWS Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol., Bd. 189, p. 62.

2) WEIGERTS Methode zur Markscheidendarstellung.

unter anderem daraus hervor, daß sie sich am besten auf möglichst reinen Querschnitten des Gefäßes auf längeren Strecken zusammenhängend darstellen lassen.“

Verf. bemerkt, daß diese neuen Fasern der oben erwähnten Färbungsmethode zu verdanken sind, da dieselbe „anderen Elastinfärbungen sehr überlegen ist“. Er schließt seine Abhandlung mit dem Bemerkten, daß in der Literatur bis zu dieser Zeit keine Erwähnung über das Vorkommen dieser Fasern gemacht wurde.

In jüngster Zeit wurde den radiären Fasern größere Aufmerksamkeit geschenkt, da sie in arteriosklerotischen Prozessen einer wesentlichen Veränderung unterliegen. Sie werden sogar unter dem Namen „Dürcksche Fasern“ beschrieben¹⁾. Die Einführung solcher Nomenklatur in die Literatur könnte sehr leicht — wie ich unten begründen werde — ein Mißverständnis hervorrufen, und ich erachte es deshalb für notwendig, einiges von der Literatur über die elastischen radiären Fasern zu berichten. Ich verweise hier hauptsächlich auf die Arbeiten von SCHIEFFERDECKER²⁾ und GRÜNSTEIN³⁾. Der erstere von diesen teilt diejenigen elastischen Fasern, welche die konzentrischen Lamellen resp. Fasern miteinander verbinden, in a) querverlaufende, d. h. solche, die ungefähr in der Querschnittsebene des Gefäßes verlaufen, und b) längsverlaufende Verbindungsfasern. Die ersteren teilt SCHIEFFERDECKER wieder nach ihrer Verlaufsweise in radiäre Fasern, „welche über mehrere Fasern mehr oder weniger in radiärer Richtung verlaufen und die konzentrischen elastischen Bildungen auf weitere Entfernung hin untereinander und namentlich auch mit beiden *Elastica* in Verbindung setzen“.

Eine genauere Beschreibung finden wir in der Arbeit GRÜNSTEINS. Die radiären Fasern sind nach seinen Untersuchungen spärlicher in den inneren Partien der *Media* vorhanden als in den äußeren, wo sie dicht nebeneinander gedrängt sind; hier stehen sie in direktem Zusammenhang mit den elastischen Elementen der *Adventitia* resp. mit der *Elastica externa*. Diese Fasern zeichnen sich durch einen radiusförmigen Verlauf aus und verbinden die konzentrischen Lamellen auf diese Weise, daß sie über 3—4 Muskelbündel und Bindegewebsschichten hinwegziehen.

1) BARACH, Włokna Dürcka i ich znaczenie przy arteriosclerozie. Pamiętnik Tow. lekar. Warszawskiego, 1910. (Dürcksche Fasern und ihre Bedeutung bei Arteriosklerose.)

2) SCHIEFFERDECKER, Ueber den Bau der Wandung der Blutgefäße. Sitzungsber. d. Niederrhein. Gesell. f. Naturw. u. Heilk. Bonn 1896.

3) GRÜNSTEIN, Ueber den Bau der größeren menschlichen Arterien etc. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 44, 1896, p. 583.

Die von SCHIEFFERDECKER und GRÜNSTEIN angegebene Beschreibung berechtigt zur Konstatierung, daß die DÜRCKSchen Fasern mit denen der soeben genannten Autoren identisch sind, und daß ihre Bezeichnung als eine neue Art von Fasern oder Benennung „DÜRCKSche Fasern“ ein Mißverständnis hervorrufen könnte.

Was das Verhalten der radiären Fasern gegen Elastinfärbungsmethoden betrifft, so muß bemerkt werden, daß GRÜNSTEIN sich der TÄNZERSchen Orceinmethode bediente und sehr schöne Bilder zeichnete, und ich kann auf Grund eigener Erfahrung feststellen, daß sie sich

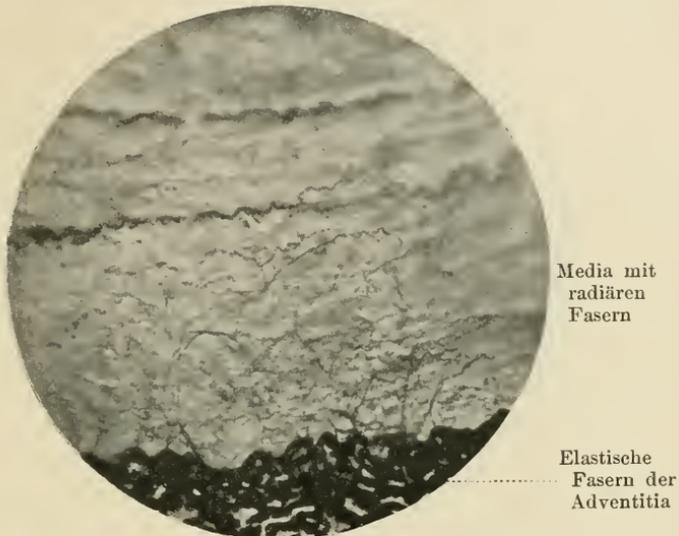


Fig. 1. Querschnitt durch eine Art. femoralis eines 14-jährigen Mädchens.

auch mit Resorcin-Fuchsin¹⁾ prächtig färben, wobei die feinsten Fasern zum Vorschein kommen (Fig. 1).

Zu den ausführlichen Schilderungen der radiären Fasern seitens der oben genannten Autoren will ich hier einige Einzelheiten hinzufügen.

An mittelgroßen Arterien sieht man hier und da, daß von der *Elastica externa* nicht bloß vereinzelt Fasern, sondern ganze Knäuel oder Büschel zarter Fasern sich abtrennen, die sich dann auflösen und den typischen radiären Verlauf einschlagen. Manchmal wieder geht von der inneren elastischen Schicht der *Adventitia* eine Faser ab, die an Dicke der *Elastica externa* gleicht und ungefähr zur Mitte der

1) ROTHFELD, Ueber das Verhalten der elastischen Elemente in den kavernösen Körpern der Sexualorgane. Anat. Anz., Bd. 32, 1908.

Media zieht. Ihre Verlaufsrichtung ist mehr oder weniger radiär, die Faser ist aber geschlängelt und liegt nicht in einem Niveau des Querschnittes. Vom Stamme dieser Faser gehen senkrechte, ganz kurze, zarte Fäserchen ab, vom zentralen Ende dagegen längere feine Fasern, von denen die meisten einen radiären Weg nehmen und den Charakter anderer Radiärfasern aufweisen. Man könnte also auf Grund des Gesagten die radiären Fasern nach ihrer Herkunft einteilen in: 1) feine radiäre Fasern, die von der *Elastica externa* oder der innersten Schicht der *Adventitia* direkt als solche abgehen und gleich einen radiären

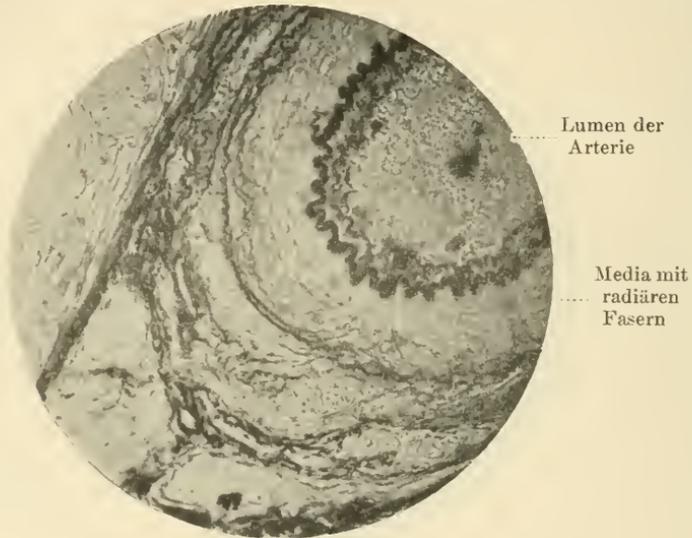


Fig. 2. Querschnitt durch eine Arterie aus der *Tela subfascialis penis* eines $3\frac{1}{2}$ -jährigen Knaben.

Verlauf annehmen (SCHIEFFERDECKER, GRÜNSTEIN, DÜRCK); 2) solche, welche von einem mit den elastischen Elementen der *Adventitia* in Zusammenhang stehenden Knäuel ihren Anfang nehmen, und 3) welche vom Zerfall einer dicken, durch die *Media* radiär verlaufenden Faser herrühren.

Sowohl GRÜNSTEIN und DÜRCK beschreiben die radiären Fasern nur in mitteldicken Gefäßen. Wie Fig. 2 zeigt, sind sie auch in Arterien von kleinem Kaliber deutlich zu sehen. Hier ziehen diese Fasern über die ganze Breite der *Media* und inserieren an der *Elastica interna* des Gefäßes, was an dickeren Querschnitten besonders gut zu sehen ist. Auch an Längsschnitten treten die Fasern deutlich hervor, was für das Bestehen radiärer Fasernetze spricht.

Nachdruck verboten.

Sopra i canali endimali (midollari) accessori e sul loro significato.

Nota del Dott. BERNARDINO LUNGHETTI, assistente e libero docente.
(Istituto di Anatomia umana normale della R. Università di Bologna,
diretto dal Prof. GIULIO VALENTI.)

Con 5 figure.

L'anomalia del midollo spinale alla quale si riferisce la presente descrizione fu da me riscontrata in un embrione di Pollo di 96 ore di sviluppo, ottenuto da una dozzina di uova incubate contemporaneamente in un termostato SCHRIEBAUX e che pel rimanente dettero tutte embrioni normali.

L'embrione, che aveva in complesso la forma e le dimensioni proprie di questo stadio dello sviluppo, all'esame della superficie esterna presentava nella regione lombare, lungo la linea mediana del dorso, una piccola depressione lineare che modificava in grado molto lieve la conformazione della parte, che appariva alquanto appiattita. Gli annessi e l'amnios erano del tutto normali.

Incluso e sezionato in serie l'embrione, potei costatare che l'anomalia interessava in modo speciale il midollo spinale la cui forma e la cui struttura appariva profondamente modificata per un tratto corrispondente a 56 sezioni di 15 μ di spessore.

A cominciare da un livello corrispondente al margine superiore dell'abbozzo delle ghiandole genitali si osserva che la parete dorsale del tubo midollare e l'epidermide vanno gradatamente avvicinandosi finchè si accollano e costituiscono insieme una sottile membranella; la quale ben presto scompare, in modo che il canale midollare si cambia in una doccia largamente aperta verso il dorso (5^a sezione della serie).

La doccia così originata si mantiene aperta per un tratto corrispondente a 18 sezioni, cioè fino alla 23^a. Da principio è ristretta e profonda, e mantiene in complesso una forma simile a quella che il canale aveva prima dell'apertura. Ma ben presto, e precisamente a cominciare dalla 8^a sezione, va facendosi sempre più larga e superficiale, in modo che nell'ultimo tratto la profondità della doccia raggiunge appena la metà di quella iniziale (fig. 1 e 2, *d.m.*).

Ciò avviene soprattutto in rapporto col fatto, che al livello della ottava sezione dal fondo della doccia, ristretto a mò di fessura, si distacca un canale che si colloca nella parte più ventrale del midollo a ridosso della commessura. Questo canale, appena costituito, è molto ristretto; va poi rapidamente aumentando di ampiezza fino ad occupare tutta la metà ventrale del midollo; lo si può seguire caudalmente fino alla 38ª sezione per un tratto ininterrotto corrispondente a 31 sezioni

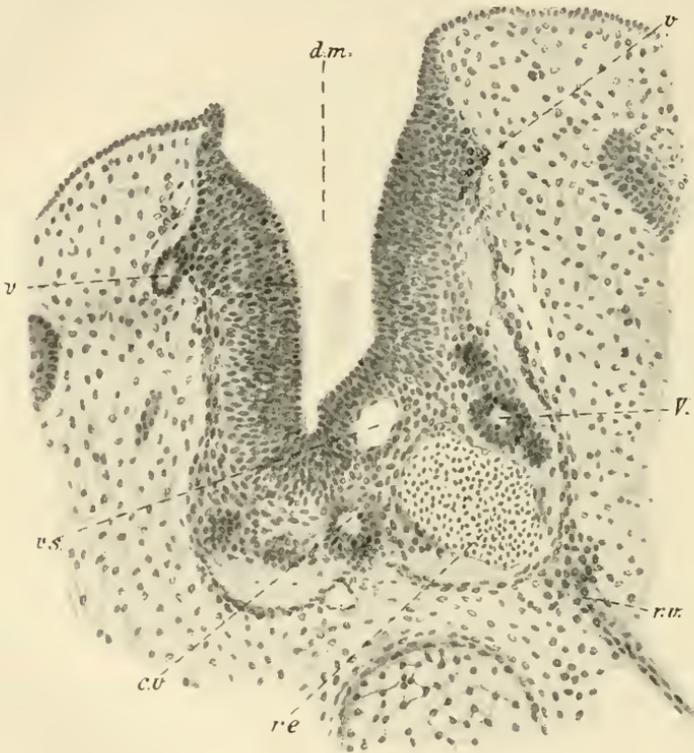


Fig. 1.

(fig. 1, 2, 3, 4, *c. v.*). La presenza di questo canale, che chiameremo fin d'ora canale ependimale ventrale, unitamente ad altri fatti sui quali torneremo più tardi, fa sì che sul fondo della doccia compare una sporgenza rotondeggiante, posta prima un po' a destra poi sulla linea mediana, la quale, aumentando di volume di pari passo al canale ventrale, finisce per occupare completamente il fondo della doccia che ne rimane diviso in due piccoli solchi laterali.

Essenzialmente questa sporgenza non ci rappresenta che un setto divisorio posto tra il canale ventrale e la doccia. Per conseguenza,

quando al livello della 23^a sezione la doccia si richiude, come chiaramente dimostrano le fig. 3 e 4, noi troviamo nell'interno del midollo due canali endodimali posti l'uno dorsalmente (*c. d.*), l'altro ventralmente (*c. v.*) lungo il piano sagittale mediano e di ampiezza poco differente, rappresentanti il primo la continuazione della doccia, il secondo il canale endodimale ventrale. È solo al livello della 38^a sezione che questo setto scompare e i due canali si fondono a ricostituire il canale endodimale normale. Ma poco dopo, e precisamente dopo nove sezioni, compare un nuovo setto trasverso, più sottile e più semplice del precedente, il quale per otto sezioni torna a dividere il canale in una metà dorsale e in una ventrale (fig. 5). Sorpassato questo punto il canale endodimale riprende definitivamente la forma normale.

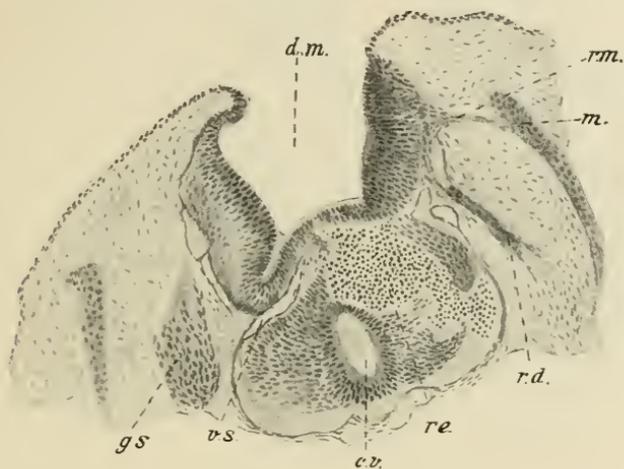


Fig. 2.

Ai lati della linea mediana e in vario rapporto coi canali menzionati, si notano poi diverse piccole cavità (contrassegnate nelle figure colla lettera *V*) di forma rotondeggiante od ovale, le quali, non estendendosi che a tre o quattro sezioni, rivestono più la forma di vesciche che quella di tubi. Talvolta sono distinte tra loro, tal'altra riunite da un grosso cordone cellulare solido decorrente in senso longitudinale. Sono di varia ampiezza. Le più grandi possiedono una piccola cavità centrale apparentemente vuota; le altre sono ripiene di una massa finalmente granulosa. Tanto le une che le altre sono rivestite da un epitelio cilindrico che presenta i caratteri istologici dell'ependima e le cui cellule sono in attivissima moltiplicazione, come lo prova la straordinaria ricchezza di cariocinesi che a questo punto si osserva.

La prima di queste vescicole compare allo stesso livello del canale ependimale ventrale e risiede nella metà destra del midollo¹⁾ (fig. 1, *V.*) in corrispondenza della parte laterale del corno anteriore. Nella 10^a sezione si divide in due vescicole più piccole che si vedono ben distinte in due sezioni consecutive. Altre vescicole simili per forma ed ampiezza si vedono in questa stessa posizione al livello delle sezioni 13^a, 14^a, 15^a e 16^a—18^a.

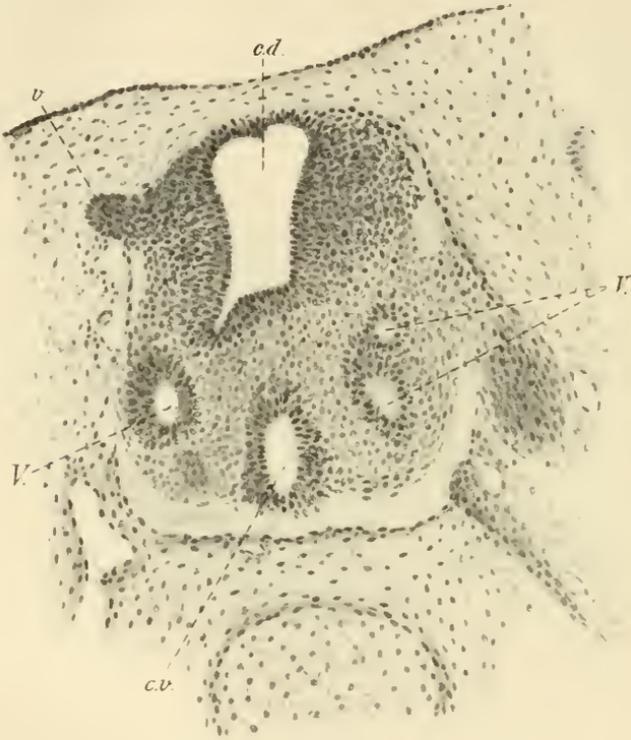


Fig. 3.

Nella 20^a sezione, in una posizione un po' più dorsale, compare una nuova vescicola che, in confronto delle prime, è molto più grossa e globosa; si segue fino alla 23^a sezione inclusa. Dalla 24^a alla 27^a osserviamo un'altra vescicola più piccola e posta ventralmente e medialmente alla precedente, alquanto compressa in senso laterale.

A partire dalla 27^a sezione si vede che dalla volta del canale ventrale si origina un diverticolo (fig. 4, *c. v.*) che si spinge dorsal-

1) Colle denominazioni di destro e sinistro, per semplicità di descrizione, intendo riferirmi al lato corrispondente delle figure.

mente e verso destra, e che si può seguire fino alla 31^a sezione ove si distacca da esso un piccolo canale che risiede verso la base del corno posteriore spingendosi fino alla 35^a sezione.

Dal lato sinistro la prima vescicola compare al livello della 11^a sezione e risiede nella parte latero-ventrale del corno anteriore; possiede una cavità centrale piuttosto ampia e si può seguirla per quattro sezioni. Un'altra vescicola molto più voluminosa compare, nella medesima posizione, al livello della 20^a sezione dalla quale si spinge fino alla 28^a; in questa una cavità libera si scorge solo al livello delle sezioni 21^a, 24^a—26^a, 28^a.

Al livello della 33^a sezione, un po' più dorsalmente delle precedenti, compare una nuova vescicola che ininterrotta si segue fin nella 38^a sezione.

Un'ultima vescicola, nella medesima posizione, si osserva nelle sezioni 44^a—48^a cioè in corrispondenza dell'inizio (dal lato cefalico) del secondo tratto di sdoppiamento del canale ependimale; essa è cava nelle sezioni 45^a e 46^a (fig. 5, V).

Oltre a queste vescicole situate profondamente nello spessore delle pareti del tubo midollare, troviamo delle formazioni simili anche in corrispondenza della superficie di esso, e da questa più o meno sporgenti. Si tratta essenzial-

mente, ora di piccole vescicole cave, ora di accumuli cellulari solidi (fig. 1, 3, 5, *v.*), di volume molto limitato, i quali hanno per carattere comune di risiedere costantemente lungo una linea posta un po' dorsalmente al piano di emergenza delle radici spinali dorsali; rispetto alle quali sono inoltre situate in un piano trasverso che, in direzione cefalica, precede immediatamente l'origine di una radice.

Tali formazioni si osservano a sinistra nella 1^a e 2^a sezione; nella 5^a e 6^a, 8^a e 9^a, 13^a—15^a, 24^a—27^a, 35^a—37^a, 44^a—45^a. A destra risiedono nella 9^a—11^a, 14^a e 15^a, 21^a e 22^a, 32^a—34^a, 47^a—49^a.

Esaminandone più da vicino la costituzione si vede che gli accumuli risultano di un certo numero di piccole cellule fornite di un nucleo rotondeggiante, spesso in cariocinesi, e fortemente stipate tra loro. La parete delle vescicole è invece costituita da piccole cellule

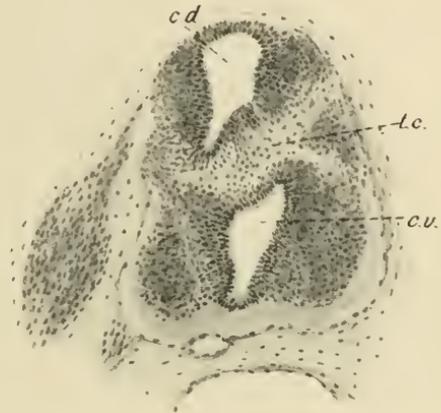


Fig. 4.

cubiche. Cumuli e vescicole, per quanto spesso strettamente accollati agli elementi epiteliali del tubo midollare, son però sempre ben individualizzati.

Un fatto interessante, soprattutto per spiegarci l'oscuro significato di queste formazioni, è che al livello della 15^a e della 18^a sezione, da un punto corrispondente alla sede di esse, dalla superficie laterale del midollo parte un sottile tronco nervoso che nella 15^a sezione si perde nel mesenchima circostante, nella 18^a si porta direttamente al miomero vicino (fig. 2: *m*), senza prendere connessione alcuna colle vicine radici ventrale e dorsale; le quali, sia detto per incidenza, in tutto il tratto

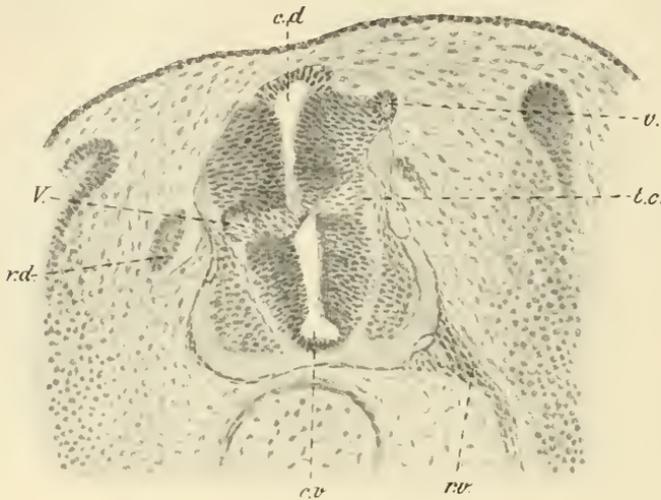


Fig. 5.

anomalo del midollo si presentano perfettamente normali (*v.* fig. 2: *r. m.* tronco nervoso pel miomero; *r. d.* radice dorsale normale).

Per terminare la descrizione del caso dobbiamo soffermarci brevemente sulle modificazioni strutturali del midollo lungo il tratto anomalo.

Fin dalle prime sezioni di questo si rimane colpiti dall'abnorme sviluppo dei vasi sanguigni (fig. 1—2, *v. s.*). Da principio esso consiste semplicemente nel fatto che i vasi, che normalmente si osservano nel midollo, presentano un calibro molto maggiore del normale; e per convincersene basta confrontare le mie figure con quella data dal KUPFFER a pag. 270 dell'Embriologia di HERTWIG (Vol. II, Pt. 3^a) e riprodotte la sezione trasversa del midollo di un pulcino di cinque giorni di sviluppo.

Più tardi compaiono vasi anomali e gravi alterazioni circolatorie. Di quelli uno è rappresentato chiaramente nella fig. 2 nella quale si nota, ventralmente al fondo della doccia midollare, un grosso vaso a decorso trasversale (*v. s.*) il quale penetra nell'interno del midollo, insieme a una certa quantità di tessuto connettivo, attraverso a una profonda insenatura della superficie laterale sinistra del midollo, presentando così un'origine e un decorso anomalo. Verso destra esso viene a sboccare in un'ampia sacca emorragica che occupa buona parte della metà destra della regione ventrale del midollo.

Questa raccolta emorragica comincia a comparire nella 7^a sezione e si estende, ininterrotta fino alla 21^a sezione (fig. 1, 2, *r. e.*). Specie nelle sezioni medie di questo tratto è talmente voluminosa che deforma più o meno gravemente tutte le parti vicine. Così, medialmente, ne rimane compresso il canale ventrale, lateralmente le vescicole situate nella base del corno anteriore destro, e dorsalmente contribuisce in modo speciale a formare quella sporgenza rotondeggiante che abbiamo ricordata sul fondo della doccia midollare.

Molto più lievi sono le alterazioni del sistema circolatorio negli altri punti del midollo; vi troviamo invece altri fatti non meno importanti.

Esaminando accuratamente le ultime sezioni invase dall'emorragia, che pei suoi caratteri si mostra di data molto recente, si vede che mentre va diminuendo la quantità del sangue stravasato va di pari passo aumentando nell'interno del midollo il tessuto connettivo che finisce per costituire quasi completamente il setto che divide il canale dorsale dal ventrale (fig. 4, *t. c.*), nel quale gli elementi nervosi sono quasi del tutto scomparsi. Con questa disposizione la massa del connettivo si segue fino alla 38^a sezione, nella quale si ha la scomparsa del setto e la fusione dei due canali dorsale e ventrale. Ricompare nella 46^a sezione in rapporto alla presenza del nuovo setto trasversale, il quale è del pari in tutta la sua lunghezza (sez. 47^a—55^a) costituito prevalentemente da connettivo (fig. 5, *t. c.*).

Le presenza di canali endodimali accessori nello spessore del midollo spinale è un fatto tutt'altro che raro a riscontrarsi.

La massima parte delle osservazioni finora raccolte si riferiscono all'uomo; e ciò si comprende facilmente se si considera che spesso quest'anomalia si accompagna a gravi malformazioni della colonna vertebrale (spina bifida) che interessano tanto i pratici che i teorici e che difficilmente sfuggono anche ad un esame superficiale: osservazioni per le quali rimando ai lavori di RECKLINGHAUSEN, MUSCATELLO ecc.

Più scarse sono le osservazioni fatte negli uccelli, tra le quali sono per noi specialmente interessanti quelle eseguite nel pollo da OELLACHER, LEBEDEFF, DARESTE, CUTORE, MINGAZZINI, SMITH, DRAGO, FERRET e WEBER, FEDOROW, e da KOLSTER in *Sterna hirundo* e *Larus canus*; colle quali il nostro caso può essere meglio paragonato non solo perchè si riferiscono allo stesso gruppo di vertebrati, quanto perchè sono state osservate in stadi di sviluppo poco differenti dal nostro.

Dal complesso di queste osservazioni risulta che il numero e la disposizione dei canali accessori può variare all'infinito e può presentarsi come fatto isolato o associarsi a gravi deformità del midollo spinale e del rachide. Circostanza che ci spiega bastantemente come diversissime siano le spiegazioni che dai vari autori sono state proposte sul modo di origine di questa anomalia; sul quale adunque credo interessante intrattenermi in maniera speciale.

Considerando in generale le idee emesse a questo proposito dai vari osservatori, è noto come la pluripartizione del canale endidiale spesso si accompagna a una pluripartizione del midollo (diastematomielia), della quale è una conseguenza necessaria. In vari casi di questo genere si riscontrò in corrispondenza della malformazione la presenza di spine ossee che si staccavano dalla faccia posteriore dei corpi vertebrali (CRUVEILHIER, HUMPHRY, HOUELL, ROSSI, RECKLINGHAUSEN, FUSARI), oppure dall'arco (FOÀ, TARUFFI, MENARD). Da alcuni autori si volle appunto trovare in queste spine la causa della deformità del midollo (SULZER-TARUFFI). Altri invece giustamente non accettarono queste idee e invocarono altre cause; così il FUSARI credette che la spina ossea e la diastematomielia corrispondente non rappresentassero che una parziale mostruosità doppia.

Numerosi ricercatori pongono l'origine dell'anomalia in un difetto di sviluppo molto precoce della lamina midollare la quale non si cambierebbe come di norma, prima in doccia, poi in tubo, ma ripiegandosi irregolarmente costituirebbe un numero maggiore o minore di piccole doccie da ciascuna delle quali si originerebbe un tubo midollare distinto.

Questo modo di vedere è stato da molto tempo sostenuto da OELLACHER, LEBEDEFF, DARESTE e più di recente da FEDOROW, FERRET e WEBER, FRANCINI.

Ad anomalie della chiusura del tubo nervoso hanno pure ricorso KOCH e DRAGO, secondo i quali le labbra della doccia midollare invece di fondersi tra loro sulla linea mediana, si ripiegherebbero ventralmente fino a saldarsi ciascuna per proprio conto col fondo della doccia.

FISCHEL e NAGEOTTE hanno da parte loro supposto che la chiu-

sura della doccia possa avvenire in due tappe; o per meglio dire si abbiano due punti di saldamento, dei quali il ventrale risiederebbe verso la metà circa delle pareti laterali del solco midollare, il dorsale avverrebbe come di norma sulle labbra del solco.

CUTORE riferì la formazione di questi canali ad estroflessioni laterali del canale centrale, o a proliferazioni cellulari che in forma di sepimenti si avanzano dal contorno interno del canale centrale medesimo.

MINGAZZINI e, in certi casi, FERRET e WEBER hanno chiamato in causa la persistenza del canale neurenterico, riprendendo una vecchia idea emessa fin dal MARCHAND in un caso di spina bifida ventrale.

Anche lo STADERINI ha riferito lo sdoppiamento del canale midollare a uno stadio embrionale nel quale secondo alcuni embriologi (BALFOUR, FOSTER, MINOT, WALDEYER) normalmente il canale ependimale sarebbe diviso, per un tratto più o meno lungo, in una metà dorsale e in una ventrale.

Il MUELLER osservò come spesso nella rigenerazione della coda delle lucertole si abbia una suddivisione del canale ependimale. Fatto al quale forse può riconnettersi la constatazione di ACHARD e altri autori i quali hanno visto coesistere canali ependimali accessori con lesioni infiammatorie del rachide e delle meningi. WATERSTON e MATHEW infine li hanno posti in rapporto con alterazioni dei vasi sanguigni del midollo.

Anche senza fare una critica particolareggiata delle teorie ora esposte è evidente che, indipendentemente dal valore che si può loro concedere, molte di esse non spiegano che casi del tutto speciali.

Ciò vale in particolar modo per le teorie di SULZER, TARUFFI, FUSARI, MUELLER e ACHARD; ma per quanto in minor grado anche per le altre. Così ad es. mentre le teorie di FISCHEL, NAGEOTTE, STADERINI spiegano bene la presenza di canali accessori posti lungo il piano sagittale, sono insufficienti per i canali posti ai lati della linea mediana. Il contrario vale per la teoria di KOCH e DRAGO.

Valore molto maggiore, specie dopo le classiche esperienze di HERTWIG, le ricerche di KOLLMANN, di LUCKSCH e tanti altri, può avere la teoria che chiama in campo il blastoporo. A questo proposito deve però farsi una distinzione di capitale importanza tra anomalie dovute a difettosa chiusura del blastoporo ed anomalie legate alla persistenza del canale neurenterico. Le prime possono presentarsi in maniera molto diversa ma, tranne casi gravissimi facilmente riconoscibili, risiederanno per lo più nell'estremo caudale del midollo. Le seconde invece avranno dei caratteri propri spiccati, simili forse a quelli che troviamo rappresentati in quella mostruosità che dal

RABAUD è stata descritta col nome di urenteria, nella quale dall'estremo caudale del midollo si distacca un condotto epiteliale il quale, portandosi ventralmente, termina prendendo più o meno intimo rapporto colla volta dell'intestino e trascinando seco la corda.

Per conseguenza la teoria più generale e che deve essere più di ogni altra tenuta presente in ogni mostruosità del midollo, è quella di OELLACHER e LEBEDEFF che fa risiedere la formazione dei canali accessori in un ripiegamento anomalo della lamina midollare. Con essa si spiegano senza sforzo le più diverse disposizioni sia del midollo sia del canale ependimale, in quanto estremamente vario può essere il modo di comportarsi della lamina nervosa in diverse condizioni di sviluppo. Ma anche a questo proposito non si deve esagerare, come a mio avviso da alcuno si è fatto. Così FRANCINI, intrattenendosi sulla patogenesi di un caso di triastematomielia, ha ritenuto che tubi nervosi oltre che dalle invaginazioni della placca midollare, si possano originare anche dalle estroflessioni di essa. Ora è evidente che nelle parti estroflesse la concavità (volta ventralmente) da cui originerebbe il tubo non è vuota ma occupata dal connettivo su cui l'epitelio riposa; fatto che porta come conseguenza necessaria che pel saldamento delle labbra della estroflessione non si forma un tubo ma un cilindro solido di connettivo rivestito da un epitelio, i cui elementi saranno orientati in senso inverso a quelli che tappezzano i canali ependimali.

Considerando ora particolarmente il nostro caso, come risulta dalla fatta descrizione, noi troviamo in esso contemporaneamente presenti diversi fatti. Abbiamo cioè la mancata chiusura di un certo tratto della doccia midollare; la suddivisione in senso sagittale del canale ependimario; la presenza di vescicole situate in parte nello spessore del midollo ai lati della linea mediana, in parte più o meno sporgenti alla superficie di questo; infine un complesso di alterazioni strutturali del midollo, consistenti essenzialmente nell'abnorme sviluppo assunto nel suo spessore dal tessuto connettivo-vascolare; fatti che esigono un adeguata interpretazione.

Molto facile a spiegarsi è il modo di formazione delle vescicole poste ai lati della linea mediana. Noi abbiamo veduto come una di esse stia ancora in rapporto col canale ependimale ventrale, dalla cui volta si distacca a mo' di evaginazione cava; altre poi risiedono ancora in prossimità di uno dei due canali, specie in corrispondenza dei punti ove la parete di questi presenta dei solchi, come quelli che abbiamo ricordato sul pavimento della doccia e del canale ependimale dorsale. Quindi possiamo con CUTORE ritenere che tutte queste vescicole siano originate da estroflessioni di uno dei due canali ependimali

ventrale o dorsale. Non così facile, invece, è comprendere il valore morfologico che si deve riconoscere a queste vescicole e perchè le evaginazioni della placca midollare abbiano assunto questa forma piuttosto di quella canalicolare, ricordata in tutti questi casi di mostruosità del midollo. Come pure assai oscuro è il meccanismo col quale tutte le altre disposizioni si sono stabilite.

Cominciando dalla formazione dei due canali ependimali ventrale e dorsale a prima vista sembra molto facile spiegarne il meccanismo di origine ponendolo in rapporto colla costituzione di un setto trasverso che abbia suddiviso il primitivo canale ependimario in una metà dorsale e in una ventrale; setto la cui costituzione può essere avvenuta sia nel modo osservato dallo STADERINI e dal CUTORE sia col meccanismo descritto da FISCHEL.

Particolarmente suggestive in questo senso sono le immagini presentate dalla sezione trasversa del midollo nell'ultimo tratto ove la doccia è ancora aperta (fig. 2). Esse corrispondono perfettamente alle vedute del FISCHEL potendole interpretare come rispondenti a uno stadio in cui è avvenuta solo la prima tappa della chiusura della doccia midollare.

E che realmente si tratti della divisione del canale ependimale in una metà dorsale e in una ventrale lo prova anche il fatto che, mentre nel pavimento del canale ventrale troviamo, come di norma, il caratteristico gruppo di elementi ependimali che forma il cuneo ependimale, nulla di simile si osserva nel pavimento del canale dorsale; nel quale invece è la volta che presenta la costituzione normale.

Ma nel caso nostro accanto a questa divisione del canale ependimale abbiamo altri fatti di grande importanza da tener presenti.

Come abbiamo visto, in tutta la lunghezza del midollo, noi abbiamo due soli tratti (uno cefalico più lungo, uno caudale più breve) nei quali il canale ependimale appare sdoppiato. Ora è notevole che in ambedue questi punti lo sdoppiamento coincide colla presenza nello spessore del midollo delle grosse vescicole già ricordate, e di grandi quantità di tessuto connettivo e di vasi. La coesistenza di questi fatti è talmente costante che dobbiamo chiederci se per caso non esista tra loro un rapporto di causa ed effetto. Di più dobbiamo vedere come si può spiegare la presenza entro il midollo di quantità relativamente abbondanti di tessuto connettivo.

Un'altra questione da risolvere riguarda in particolar modo le piccole vesciche sporgenti dalla superficie del midollo. Come abbiamo visto esse risiedono in una posizione ben determinata in rapporto costante colle radici dorsali dei nervi spinali. Di più da un punto della

superficie del midollo, corrispondente alla sede di esse, abbiamo visto staccarsi due piccoli nervi dei quali uno si portava direttamente al miomero adiacente (fig. 2 r. m.). Sorge quindi spontanea la domanda se esse, per avventura, non stiano in rapporto con un modo anomalo di originarsi dei nervi spinali, i quali, in queste condizioni, si formerebbero da invaginazioni cave della placca midollare, analogamente a quanto il KUPFFER descrisse per nervi encefalici dei Petromizonti.

Fortunatamente una certa luce in proposito mi è stata fatta dall'esame di un embrione di pollo favoritomi cortesemente dal Prof. RUFFINI, nel quale si trovano disposizioni identiche a quelle da me osservate, ma molto più semplici referendosi a un embrione di 72 ore: embrione che egli tra breve illustrerà particolarmente.

In esso si vede che la placca midollare nella massima parte della sua lunghezza è rimasta aperta. In tutto questo tratto le radici dorsali e ventrali si originano dalla lamina midollare in forma di vescicole cave dalle quali nascono i gangli e si filano poi i nervi. Spesso si formano tre radici: la prima, più dorsale, si forma in relazione genetica coi margini della placca midollare e va direttamente al miomero (potremmo chiamarla radice muscolare). La seconda, intermedia, parte dalla parte media di ciascuna metà della lamina e sta in rapporto col ganglio, rappresentando così la radice dorsale normale. La terza, che è la ventrale, si origina come di norma ai lati del tratto commissurale della lamina midollare, spesso provenendo egualmente da una vescicola.

Simili disposizioni si osservano anche nei punti ove è potuta avvenire la chiusura del tubo midollare, la quale è secondaria ai fatti ora detti e tardiva in confronto della norma. In questo embrione, in alcuni punti, nervi si originano anche dall'ectoderma ai lati della linea mediana da introflessioni piene o cave di esso, dalle quali filano i nervi che si uniscono poi a quelli midollari.

Si comprende subito quanta importanza abbiano per l'esatta comprensione del nostro caso le disposizioni che in questo embrione si osservano e che, specie nel tratto ove la doccia midollare è riuscita a chiudersi, presentano una straordinaria somiglianza con quelle da me descritte e figurate.

Risulta in primo luogo evidente la perfetta identità delle vescicole sporgenti dalla superficie del midollo colle radici muscolari così ben sviluppate nell'embrione del RUFFINI, e che nel caso nostro solo in minima parte sono riuscite a formare un nervo distinto. Siamo dunque innanzi all'abbozzo di una vera e propria radice nervosa supernumeraria; restando così dimostrato che in certe condizioni, che per

ora è impossibile stabilire con precisione, la mancata chiusura della doccia midollare disturba l'origine delle radici nervose in modo che esse subiscono una specie di dissociazione, oppure si formano nervi che non esistono nell'embrione normale.

Come pure tutto lascia supporre che la presenza delle grosse vescicole nello spessore delle pareti del tubo midollare, delle quali alcune, come dimostrano anche le fig. 1, 3, sono in stretto rapporto coll'origine delle radici ventrali o dorsali, sia da riportarsi al fatto che queste radici si sono formate a spese di evaginazioni cave della placca midollare.

Infine, data la irregolare e rigogliosa formazione di gettoni epiteliali dalla lamina nervosa che si verifica in simili circostanze, possiamo facilmente comprendere come notevoli quantità di connettivo e vasi sanguigni, relativamente grossi, possano trovarsi nell'interno del midollo, indipendentemente da qualunque alterazione patologica di esso. È infatti evidente che negl'interstizi compresi tra le gemmazioni della placca midollare si trova del connettivo e dei vasi in quantità più o meno abbondante. Se, come è accaduto nel caso nostro e in minor grado nello embrione del RUFFINI, nel seguito dello sviluppo la placca midollare riesce a chiudersi e si ricostituisce il midollo, nulla di più facile che nello stesso tempo del connettivo e dei vasi rimangano in questo inclusi: e che proliferando non appena se ne presentino le condizioni opportune vi inducano più o meno gravi deformazioni.

Bibliografia degli autori citati.

- ACHARD, CH., Sur une anomalie de la moelle épinière. Duplicité partielle du canal central. Bull. de la Soc. anat. de Paris, T. 63 (Sér. 5 T. 2), 1888, p. 922.
- BALFOUR, Traité d'Embryologie et d'organogénie comparées, Paris 1885.
- CUTORE, G., Anomalia del canale midollare di un embrione di 48 ore. Riforma medica, Anno 3, 1898, No. 39.
- , Anomalia del canale midollare. Atti dell'Accad. Gioenia di Sc. Nat. in Catania, Ser. 4, Vol. 12, 1899.
- , Ricerche istologiche sull'anomalia del canale midollare in un embrione di Pollo di 48 ore. Ibid., Ser. 4, Vol. 13, 1900.
- , Anomalie del sistema nervoso centrale ottenute sperimentalmente in embrioni di Pollo. Anat. Anz., Bd. 18, 1900, p. 391.
- CRUVEILHIER, J., Anatomie Pathologique, T. 1, Paris 1830.
- DARESTE, C., Sur le mode de formation de la fissure spinale. Compt. rend. de l'Acad. des Sciences, T. 89, Paris 1879, p. 1402.
- , Recherches sur la production artificielle des monstruosités, Paris 1891.
- DRAGO, U., Sulla genesi di alcune anomalie del sistema nervoso centrale dell'embrione di Pollo. Ric. del Labor. di Anat. um. norm. della R. Univ. di Roma, Vol. 8, 1901, p. 131.

- FEDOROW, V., Zwei Fälle von Verästelung des Centralkanals des Medullarrohrs beim Hühnchen. *Anat. Anz.*, Bd. 31, p. 649.
- FERRET, P., et WEBER, A., Malformations du système nerveux central de l'embryon de Poulet obtenues expérimentalement. *Compt. rend. de la Soc. de Biol.*, T. 56, 1904.
- , Phénomènes de dédoublement du tube nerveux chez de jeunes embryons de Poulet. *Bibliogr. anat.*, T. 13, 1904, p. 8.
- , Cloisonnements et bourgeonnements du tube nerveux d'embryons de Poulet. *Compt. rend. de la Soc. de Biol.*, Paris 1904, p. 288.
- FISCHEL, A., Ueber Anomalien des zentralen Nervensystems bei jungen menschlichen Embryonen. *ZIEGLERS Beitr. z. pathol. Anat.*, Bd. 41, 1907, p. 536.
- FOÀ, P., Di una rara deformità del midollo spinale. *Rivista di Freniatria e Medicina legale*, Anno 4, 1878, Fasc. 1, p. 29.
- FOSTER et BALFOUR, F. M., *Éléments d'embryologie*. Trad. fr., Paris 1877.
- FRANCINI, M., Sul meningocele con procidenza del midollo. *Atti della R. Accad. dei Fisiocritici in Siena*, Ser. 4, Vol. 19, 1908, p. 103.
- FUSARI, R., Caso di sdoppiamento totale e simmetrico di un tratto di midollo spinale. *Giornale della R. Accad. di Medicina di Torino*, Vol. 64, 1901, Fasc. 2, p. 83.
- HERTWIG, O., Urmund und Spina bifida. *Arch. f. mikrosk. Anat.*, Bd. 39, 1892, p. 353.
- , *Handbuch der vergleichenden experimentellen Entwicklungslehre*, Bd. 2, Tl. 3, Jena 1906.
- HUMPHRY, F. R. S., Six specimens of spina bifida with bony projections from the bodies of the vertebrae into the vertebral canal. *Journ. of Anat.*, Vol. 20, 1886, p. 585.
- HOUELL, Spina bifida sacrée. *Gaz. des Hôp.*, 1874, p. 325.
- KOCH, W., *Zur Lehre von der Spina bifida*. Leipzig, 1882.
- KOLLMANN, J., Ueber Spina bifida und Canalis neurentericus. *Anat. Anz.*, Bd. 8, 1893, *Ergänzungsh.*, p. 134.
- KOLSTER, R., Ueber Höhlenbildungen im Rückenmark von Embryonen von *Sterna hirundo* und *Larus canus*. *Anat. Anz.*, Bd. 15, 1899, p. 342.
- v. KUPFFER, K., Studien zur vergleichenden Entwicklung des Kopfes der Cranioten. 4. H.: Entwicklung von *Bdellostoma*. München und Leipzig, 1900.
- , Die Morphogenie des Centralnervensystems. *HERTWIGS Handbuch der vergl. Entwicklungslehre*, Bd. 2, Tl. 3.
- LEBEDEFF, A., Ueber die Entstehung der Anencephalie und Spina bifida bei Vögeln und Menschen. *VIRCHOWS Arch.*, Bd. 86, 1881, p. 263.
- LUCKSCH, Experimentelle Erzeugung der Rhachischisis. *Zeitschr. f. Heilk.*, Bd. 25, 1904.
- MARCHAND, Spina bifida. *Real-Encyclopädie*, Bd. 12, Wien 1882.
- MENARD, Sur un cas de division de la moelle et d'exostose du rachis chez un sujet atteint de spina bifida lombaire. *Compt. rend. de l'Acad. des Sciences*, T. 122, 1896, p. 626.

- MINGAZZINI, P., Anomalie dell'estremità posteriore del midollo spinale nell'embrione di Pollo. Bull. della R. Accad. medica di Roma, Vol. 25, 1898/99, p. 709.
- MINOT, Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen. Leipzig, 1894.
- MUELLER, H., Ueber Regeneration der Wirbelsäule und des Rückenmarkes bei Tritonen und Eidechsen. Abhandl. d. Senckenberg. Naturf. Gesellsch. Frankfurt a. M., Bd. 5, 1864/65, p. 113.
- MUSCATELLO, Studi sul cefalocoele e sulla spina bifida. Catania, 1900.
- NAGEOTTE, Anomalie du tube neural dans la région sacrée chez un fœtus humain. Bibl. anat., T. 18, 1908, p. 44.
- OELLACHER, Ueber einen Fall partieller Multiplicität des Rückenmarkes in einem viertägigen Hühnerembryo. Ber. d. Naturw.-med. Vereins Innsbruck, Bd. 4, 1875.
- RABAUD, Ourentérie et cordentérie. Journ. de l'Anat., T. 36, 1900, p. 619.
- , Contribution à l'étude des polygénèses. II. Un cas de dédoublement observé chez l'embryon. Bibl. anat., 1902, No. 11, p. 6.
- V. RECKLINGHAUSEN, F., Untersuchungen über die Spina bifida. VIRCH. Arch., Bd. 105, 1886, p. 243, 296, 373.
- ROSSI, U., Studio anatomico e istologico di un caso d'idromeningocoele sacrale. Lo Sperimentale, Anno 49, 1895.
- SMITH, C. A., Multiple Canals in the Spinal Cord of a Chick Embryo. Anat. Anz., Bd. 15, 1899, p. 56.
- STADERINI, R., Anomalie congenite di conformazione del sistema nervoso centrale in un caso d'idro-meningo-encefalocoele. Lo Sperimentale, Vol. 47, 1893, estr. di 18 pagine.
- , Il ventricolo di KRAUSE nella sua conformazione col seno romboidale degli uccelli e col quarto ventricolo. Monit. Zool. Ital., Vol. 7, 1896, p. 172.
- SULZER, P., Ein Fall von Spina bifida mit Verdoppelung und Zweiteilung des Rückenmarks. Inaug.-Diss. Jena, 1893.
- TARUFFI, Storia della teratologia, Vol. 6, Bologna 1891.
- WALDEYER, W., Ueber die Entwicklung des Centralnervensystems im Rückenmark. Anhang an LEYDEN, Ueber Hydromyelus und Syringomyelie. VIRCHOWS Arch., Bd. 58, 1876, p. 1.
- WATERSTON, D., and MATHEW, EDWIN, The central nervous system of an anencephalic fœtus. Rev. of Neurol. and Psych., 1903.

Nachdruck verboten.

Das intracraniale und intracerebrale Verhalten des Nervus trochlearis bei den Knochenfischen.

Von Dr. V. FRANZ, Frankfurt a. M.

(Aus dem Neurologischen Institut zu Frankfurt a. M.)

Mit 11 Abbildungen.

Der Nervus trochlearis entspringt bekanntlich in der Mittelhirnhaube nahe der Medianlinie, tritt dorsal aus dem Gehirn heraus, kreuzt mit seinem Partner im Velum medullare anticum vollständig und begibt sich darauf im Cavum cranii zwischen Kleinhirn und Mittelhirn zur Peripherie.

Während dies das normale Verhalten bei fast allen Wirbeltieren ist, fand ich bei einigen Knochenfischen zwei Trochleariswurzeln (Fig. 1: *N. IV1* und *N. IV2*), deren jede mit ihrem Partner in einem eigenen Chiasma kreuzt. Die eine begibt sich vom Ursprungskern an in fast horizontaler Richtung zur Medianen, wo sie noch innerhalb des Gehirns unmittelbar dorsal vom Ventrikel und oral von der Kommissur der Rindenknoten kreuzt und nach weiterem, ziemlich gestrecktem Verlaufe seitlich aus dem Gehirn austritt, die andere steigt vom Kern in die ihr anliegende Körnerschicht der Valvula cerebelli, von hier aus weiter in die Molekularschicht und, diese durchbohrend, ins Cavum cranii, wobei sie mitunter noch in der Körnerschicht kreuzt [*Scorpaena*, *Trigla* (Fig. 1)], in anderen Fällen aber die Kreuzung erst im Cavum cranii stattfindet (Fig. 2). Um zur Peripherie zu gelangen, braucht sie nur seitwärts umzubiegen und am Mittelhirn in der Gegend des Ganglion isthmi und des Ganglion mesencephali laterale (*Torus semicircularis*) kaudal vorbeizuziehen.

Die Tatsachen verdienen nicht nur als neue anatomische Befunde notiert zu werden, sondern auch wegen eines gewissen Interesses, welches sie teils in entwickelungsmechanischer Hinsicht, teils in bezug auf die Lebensweise der Tiere haben.

Die erstere Wurzel, welche die Granularis cerebelli höchstens ganz ventral durchzieht, wollen wir die ventrale nennen, die letztere, welche die Schichten der Valvula cerebelli vollständig durchbohrt, die dorsale.

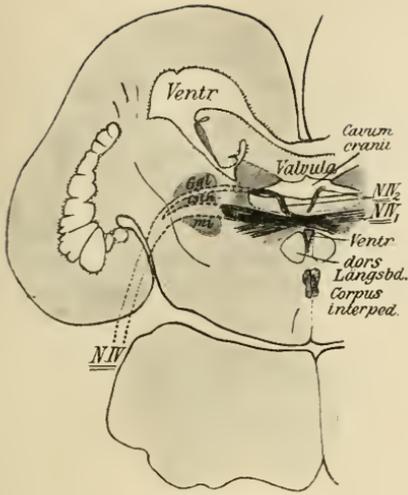


Fig. 1.

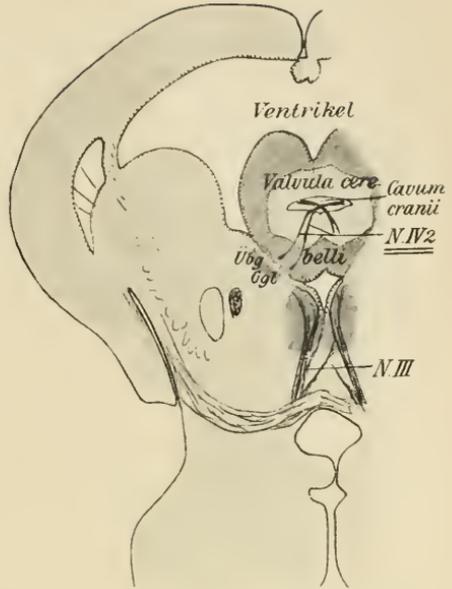


Fig. 2.

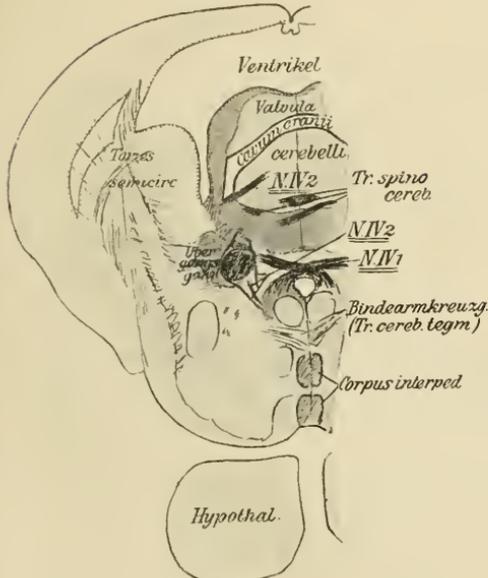


Fig. 3.

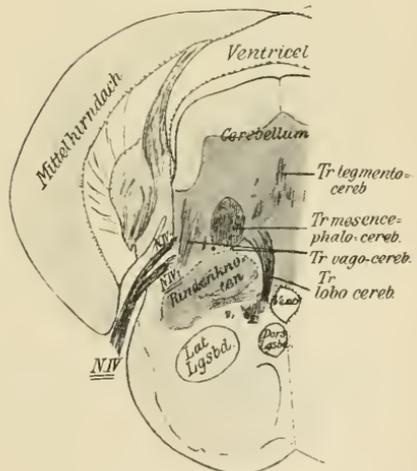


Fig. 4.

Fig. 1. Querschnitt durch das Gehirn von *Trigla limata*. Zwei Trochleariswurzeln, *N.IV1* und *N.IV2*.

Fig. 2. Querschnitt durch das Gehirn von *Gadus morrhua*. Kreuzung der dorsalen Trochleariswurzel, *N.IV2*.

Fig. 3. Schnitt durch dasselbe Gehirn, weiter kaudal. Ursprung der ventralen, Ursprung und Kreuzung der dorsalen Wurzel der Trochlearis.

Fig. 4. Schnitt durch dasselbe Gehirn, weiter kaudal. Vereinigung der beiden Trochleariswurzeln.

Manchen Knochenfischen ist nur die dorsale Wurzel eigen, anderen nur die ventrale, nicht wenigen beide.

Wo beide Wurzeln vorhanden sind, zeigt sich die dorsale häufig aus feineren Fasern bestehend als die ventrale, so bei *Clupea*, *Trutta*, *Gadus*. Bei *Trigla* und *Scorpaena* aber schienen mir beide Wurzeln aus gleich starken Fasern zu bestehen.

Ich habe mich bemüht festzustellen, wieviele Fasern jede Wurzel enthält, und die folgende Tabelle gibt Aufschluß hierüber. Alle Zahlen gelten nur annäherungsweise, namentlich die mit Fragezeichen versehenen.

Name:	Dorsales Bündel Zahl	Ventrales Bündel Zahl
<i>Exocoetus volitans</i>	—	100?
<i>Agonus cataphractus</i>	—	36?
<i>Cyclopterus lumpus</i>	—	25?
<i>Carassius auratus</i>	—	15?
<i>Clupea harengus</i>	5	90
<i>Trutta fairo</i>	9	130
<i>Trigla limata</i>	20	70
<i>Scorpaena scrofa</i>	11	29
<i>Gadus morrhua</i>	48	75
<i>Aphyia</i>	20	—
<i>Pholis (Centronotus) gunellus</i>	20	—
<i>Amiurus nebulosus</i>	24	—
<i>Anguilla vulgaris</i>	30	—
<i>Pleuronectes limanda</i>	50	—
<i>Lophius piscatorius</i>	72	—

Wie man aus der Tabelle ersieht, gibt es keine bestimmte Regel darüber, ob die dorsale, die ventrale oder beide Wurzeln vorhanden sind, weder zur systematischen Verwandtschaft, noch zur Lebensweise sind irgendwelche Beziehungen erkennbar. So ist z. B. nur das ventrale Bündel sowohl bei Tieren mit sehr großer *Valvula* (*Exocoetus*) wie auch bei solchen mit sehr kleiner (*Cyclopterus*) vorhanden.

KAPPERS¹⁾ hat bereits für *Gadus morrhua* das Vorkommen von zwei Trochleariswurzeln erwähnt. Sonst ist mir nicht bekannt, daß irgendwo in der Literatur schon das Vorhandensein beider Wurzeln festgestellt worden wäre, die Bearbeiter des Knochenfischgehirns haben jeweils entweder nur die dorsale oder nur die ventrale Wurzel zu

1) C. U. A. KAPPERS, The structure of the Teleostean and Selachian Brain. Journ. of comp. Neurol. and Psychol., Vol. 16, 1906.

sehen bekommen. Doch bei MAYSER¹⁾ findet sich eine wichtige Beobachtung: Er konstatierte bei Cypriniden im allgemeinen das Verhalten, welches auch ich bei Carassius finde: Vorhandensein der ventralen Wurzel; an einem unter sehr vielen Individuen aber fand er an Stelle dieser die dorsale. Somit ist auch als gelegentliche individuelle Variation gefunden worden, was ich sonst nur als spezifische konstatierte.

Beim Versuch, das Verhalten der Trochleariswurzeln im Bereiche der Wirbeltiere festzustellen, zeigte sich folgendes: Bei den Ganoiden findet sich nur die dorsale Wurzel, d. h. die durch die Kleinhirnschichten durchtretende; bei den Selachiern, Amphibien, Reptilien, Vögeln und Säugetieren aber nur die ventrale, oder richtiger gesagt: hier hört die Unterscheidung zwischen ventraler und dorsaler Wurzel auf. Denn nur beim Vorhandensein einer deutlichen Valvula cerebelli, wenn auch in so schwachem Maße wie bei den Ganoiden, ist es möglich, daß der Trochlearis auf seinem Wege zum Mittelhirn auf Cerebellumteile stößt.

Das Verhalten der Amphibien, Reptilien etc. ist zweifellos das normalere, da die Valvula cerebelli eine Neubildung am Fischgehirn vorstellt. Mithin werden wir auch die dorsale Trochleariswurzel als eine Neubildung der Fische, als ein phylogenetisch junges Gebilde zu betrachten haben, und in diesem Zusammenhang erscheint seine hochgradige, teils spezifische, teils individuelle Variation interessant. Schon an anderer Stelle, beim Fächer im Auge der Vögel, habe ich²⁾ darauf hingewiesen, daß die Variationen dieses phylogenetisch jungen Organes so groß sind, wie man sie sonst nur bei rudimentären zu finden gewohnt ist. Die nunmehr mitgeteilten Tatsachen über den Trochlearis scheinen mir die allgemeinere Gültigkeit dieses Satzes für die phylogenetischen jungen Gebilde überhaupt aufs neue zu bestätigen.

Wir können das Verhalten der Fische von dem ursprünglicheren in folgender Weise ableiten: Zunächst liegt der Trochlearis zwischen Kleinhirn und Mittelhirn (Fig. 5, Lacerta). Bildet sich nun eine schwache Valvula cerebelli aus, so gerät der Nerv an deren Dorsal-seite, womit das Verhalten der Ganoiden und einiger Teleostier schon gegeben ist (Fig. 6). Ist jedoch eine zum Säckchen eingestülpte Val-

1) P. MAYSER, Vergleichend-anatomische Studien über das Gehirn der Knochenfische mit besonderer Berücksichtigung der Cypriniden. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 36.

2) Zool. Jahrb., Abt. f. Anat., 1910.

vula vorhanden (wie z. B. bei *Gadus*, Fig. 8), so müßte zunächst der ganze Nervenstrang die dorsale Wand des Sackes durchbohren (Stadium I, Fig. 7) und auf diesem Wege zu seinem Kern gelangen,

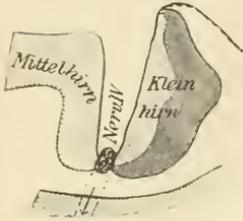


Fig. 5. Amphibien- und Reptilienstadium.

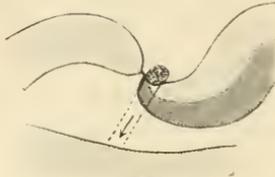


Fig. 6. Ganoidenstadium.

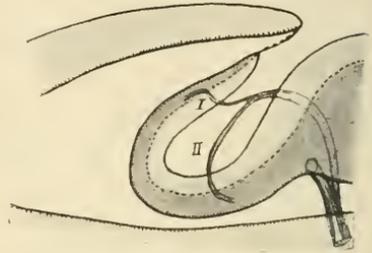


Fig. 7. Teleostierstadium.

wenn er seine Lage im Verhältnis zu den Ganoiden genau beibehalten wollte. Er kann aber auch gleich die ventrale Wand des Sackes durchbohren (Stadium II), wodurch er auf kürzerem Wege zum Kern gelangt; endlich kann er die Valvula gänzlich meiden und auf direktem Wege ins Zwischenhirn eindringen und nur noch ganz ventral in der Granularis cerebelli seine Kreuzung erfahren. Diese drei Stadien finden sich in einem Falle in einer Art vereinigt, bei *Gadus morrhua*: siehe Fig. 8, welche dem Schema Fig. 7 genau entspricht, und Fig. 9; hier durchbohren nämlich einige Fäserchen der

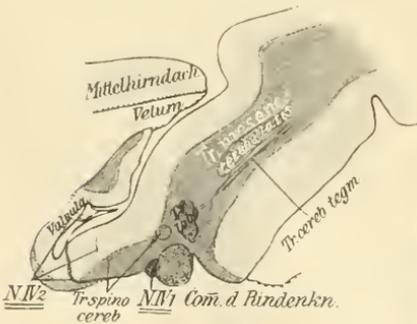


Fig. 8.

Fig. 8. Sagittalschnitt des Kleinhirns von *Gadus morrhua*.

Fig. 9. Valvula cerebelli aus voriger Figur, vergrößert.

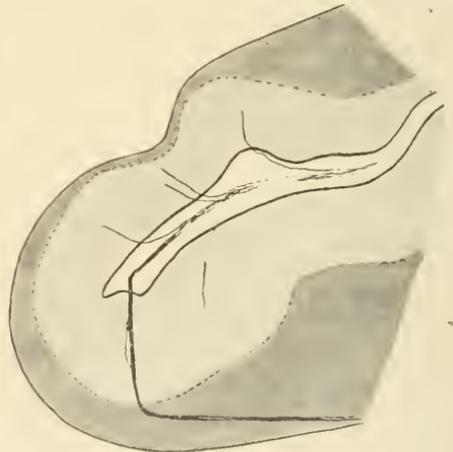


Fig. 9.

„dorsalen Wurzel“ die dorsale Wand des Valvulasackes, andere, zahlreichere, die ventrale, der größte Teil endlich zieht als „ventrale Wurzel“ unmittelbar dorsal vom Aquaeduct hinweg. Bei den

anderen Arten, welchen beide Wurzeln eigen sind, entspricht die dorsale dem zweiten Stadium, die ventrale dem dritten.

Wir können also die vorgefundenen Variationen beschreiben, indem wir sagen, der Nerv sucht teils die phylogenetisch ererbte Lage zu behalten, teils hat er das Bestreben, einen näheren Weg zu wählen.

Obwohl dies zunächst eine bloße Beschreibung ist, liegt es doch sehr nahe, sich das Verhalten auch entwickelungsmechanisch in ähnlicher Weise zu erklären. Es ist vielleicht nicht unmöglich, daß auf frühen embryonalen Stadien, wo die Gewebe noch sehr weich sind, der sich ausbildende Nerv infolge einer ihm innewohnenden Spannung gern aus stark gebogenem Verlauf in die Lage der kürzeren Sehne des Bogens überspringt, wodurch er zunächst das Stadium II

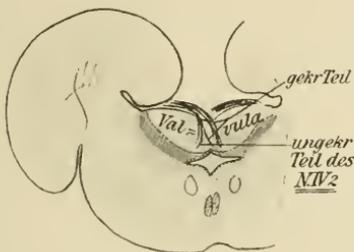


Fig. 10.

Fig. 10. Partielle Kreuzung der dorsalen Trochleariswurzel bei Lophius.

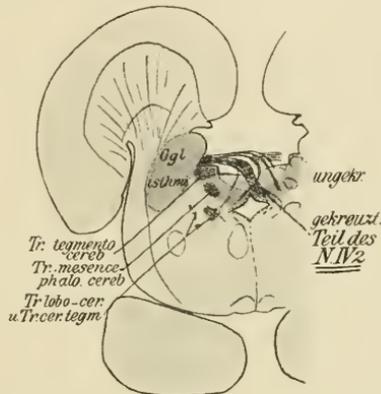


Fig. 11.

Fig. 11. Partielle Kreuzung der dorsalen Trochleariswurzel bei Pleuronectes.

erreicht, bei noch stärkerer Spannung aber, wie sie vor allem von den kräftigeren Fasern aufgebracht werden kann, auch die Valvula cerebelli seitlich durchschneidet und nunmehr auf direktem Wege ins Gehirn eindringt.

Im Hinblick auf die biologischen Verhältnisse der Tiere ist es interessant, daß das Chiasma der dorsalen Wurzel zwar in den meisten Fällen eine totale Kreuzung darstellt (wie dies ja im allgemeinen vom Trochlearis überhaupt gilt), in zwei Fällen, Lophius und Pleuronectes, aber nicht. Bei Lophius (Fig. 10) finden wir nämlich auch einige ungekreuzte Fasern, bei Pleuronectes (Fig. 11) desgleichen, dazu einige, welche die Mediane zweimal kreuzen, so daß sie im Effekt den ungekreuzten gleichkommen. Lophius und Pleuronectes sind gerade diejenigen Tiere, welche nahe bei einander stehende Augen haben, so daß es für sie von Wichtigkeit ist, wenn die Bewegungen des einen Auges von denen des anderen zum Teil abhängig sind.

Die beiden Trochleariskerne (der rechte und der linke) sind bei den Knochenfischen stets vollständig voneinander getrennt, einzig und allein wiederum bei *Pleuronectes* finde ich zwei Fäserchen, die den rechten Kern mit dem linken nochmals direkt verbinden.

(Beiläufig sei bemerkt, daß die Oculomotoriuswurzelfasern bei allen Knochenfischen zum größten Teil ungekreuzt, zum kleineren Teil aber auch gekreuzt sind. Nur bei *Exocoetus* fand ich den kreuzenden Teil ungewöhnlich schwach.)

Nachdruck verboten.

Vorläufige Mitteilung betreffend Beobachtungen über die Vaskularisation der Zotten junger menschlicher Eier.

Von Dr. J. VOIGT, Göttingen.

In der eigenen Praxis und durch das freundliche Entgegenkommen verschiedener Kollegen bin ich in den Besitz einer Anzahl tadellos konservierter jüngerer menschlicher Ovula gekommen. Das jüngste der zur Untersuchung vorliegenden Eier hatte einen Durchmesser von 3,8 mm im Lichten, das größte einen solchen von 22 mm. Einige derselben haben das Material zu den Untersuchungen geliefert, welche in der Zeitschr. f. Gynäkol., Bd. 51 u. 54 veröffentlicht worden sind. Zur Untersuchung wurden lückenlose Schnittserien von 10 μ Stärke verwendet, die teils mit Hämatoxylin-Eosin, teils mit Eisenhämatoxylin gefärbt waren. Zur Deutung der mikroskopischen Bilder bediente man sich verschiedener Rekonstruktionen. Bei den frühesten Stadien versagte sowohl die BORNSche Methode der Wachsplattenrekonstruktion, wie auch das Verfahren mit Kartonblättern, weil die in Frage kommenden Gebilde so klein waren, daß sie nur durch einen oder wenige Schnitte sich erstreckten; man war deshalb hier ausschließlich auf die Rekonstruktion mit Hilfe von Glasplatten angewiesen. Dieses Verfahren erwies sich auch für die späteren Stadien als brauchbar und gab eine gute Ergänzung zu den plastischen Rekonstruktionen.

Die Glasplatten wurden in der Weise gezeichnet, daß das Chorionektoderm mit schwarzer Tusche angelegt wurde, die Gefäßanlagen dagegen rot. Um die Platten dann ohne Schwierigkeit passend aufeinander legen zu können, verfuhr man derart, daß die zuletzt gezeichnete Platte mit ihren Konturen auf das Bild des nächsten Schnittes — der mit dem WINKELSchen Zeichen-Projektionsapparat auf die Zeichenfläche projiziert wurde — aufgepaßt wurde. Sodann wurde der Umriß der Glasplatte auf der Unterlage markiert und nun eine neue Platte an deren Stelle gelegt, auf welche dann das betreffende Bild gezeichnet wurde. Dadurch konnten die fehlenden Richtlinien ersetzt werden.

Indem ich mir eine ausführliche Veröffentlichung der Befunde mit

den nötigen Zeichnungen und Mikrophotographien vorbehalte, seien die wichtigsten Punkte hier kurz mitgeteilt.

In dem lockeren zellarmen Stroma der Zotten findet man zuerst an einzelnen Stellen Bindegewebszellen, welche massiver erscheinen und dunkler gefärbt sind als die übrigen; ihre fadenförmigen Ausläufer treten einerseits miteinander in Verbindung, andererseits streben sie nach dem Zottenepithel zu. An einzelnen Punkten dieser wurzelartig verzweigten Gebilde treten dann Verdickungen auf, in denen es zur Bildung neuer Kerne kommt, die von einem ganz schmalen Protoplasmahof umgeben sind. Diese Verdickungen haben bald eine rundliche, bald eine mehr längliche Gestalt und übertreffen die stärkeren Bindegewebszellen kaum an Größe. Weiterhin scheint dann eine Differenzierung in der Weise einzutreten, daß die peripher gelegenen Elemente das Kapillarendothel bilden, die zentralen unverändert bleiben. Diese „Blutgefäßanlagen“ endigen an vielen Stellen nach beiden Seiten blind. Im Laufe der weiteren Entwicklung machen sich dann vorzugsweise zwei Tendenzen geltend: diese Gefäßanlagen streben einerseits danach, miteinander in Verbindung zu treten, andererseits das Zottenepithel zu erreichen. Man findet dementsprechend in der Rekonstruktion zunächst überall angefangene Gefäßbahnen, die nach einer Seite hin blind endigen, nach der anderen mit einem gleichen benachbarten Gebilde kommunizieren, und so kommen längere Kapillarrohräume zustande. Während nun die Gefäßbahnen im Zottenstroma unter sich immer mehr in Verbindung treten, so verschwinden sie zunächst noch in den Rekonstruktionen, sobald sie das Zottenepithel erreicht haben, d. h. sie enden hier zunächst blind. Im weiteren Verlauf der Entwicklung treten aber die unter das Zottenepithel gelangenden Gefäßsprossen miteinander in Verbindung, und es entwickelt sich hier ein deutliches Kapillarnetz, das nach der Zottenspitze zu immer dichter wird; dies ist in den Rekonstruktionen sehr schön und deutlich zu sehen. Man kann an vielen Stellen erkennen, daß die Kapillaren in eine Beziehung zu den Zellen der „Grundschrift“ des Zottenepithels treten, daß sie in einer Art von Nische verlaufen, wo man nicht mit Bestimmtheit sagen kann, ob nach dem Zottenepithel zu überhaupt noch eine Gefäßwand besteht, oder nicht. Daneben sieht man auch von der Wand einzelner Kapillaren, welche etwas entfernter von dem Zottenepithel verlaufen, solide Sprossen nach der Unterfläche der Grundschriftzellen hinziehen. Weiterhin bleibt dann die Gefäßentwicklung im Stroma selber zurück, so daß der Fülle von Gefäßquerschnitten an der Peripherie der Zotte nur ganz wenige in deren Zentrum gegenüberstehen. Diese zentralen Gefäße vereinigen sich dann erst nach der Zottenspitze zu mit dem peripheren Kapillarnetz.

Nachdruck verboten.

The Morphology of the Swim-bladder in Teleosts.

(Preliminary statement.)

By HENRY C. TRACY, Ph.D., Northwestern University Medical School,
Chicago, U. S. A.

With 10 Figures.

The morphology of the swim-bladder in Teleosts is probably less thoroughly understood than that of almost any other organ in the vertebrates. This appears to be due, partly to the confusing multiplicity of its anatomical relations in different species, but more especially to our ignorance of its ontogeny. A cause of the comparative neglect of this subject is doubtless to be found in the fact that the swim-bladder develops chiefly during the larval and post-larval stages, and the development of fishes during this part of their life history has received little attention. Many investigators, indeed, have considered certain aspects of the embryology of the swim-bladder, but their interest has more often been concerned with the relation of this organ to the lung of higher vertebrates than with the study of the morphology of the swim-bladder for its own sake. Since VON BAER (1834—1837) there has been, so far as I am aware, no systematic investigation of the comparative embryology of the swim-bladder in different groups of Teleosts, except the work of MOSER (1904), who studied the development of the organ in certain of the species which retain the pneumatic duct throughout life (Physostomi).

The following paper is a brief, preliminary statement of the results of an anatomical and embryological study of the swim-bladder, particularly in certain of those fishes in which the pneumatic duct atrophies during development (Physoclisti). Certain facts have been established, and upon these is based a theory of the morphology of the swim-bladder; also, certain questions have been raised which may be the subject of further investigation. The development of the swim-bladder in the following species has been studied: anchovy (*Stolephorus mitchilli*), *Fundulus heteroclitus*, *Menidia menidia notata*, toadfish (*Opsanus tau*), pipefish (*Siphostoma fuscum*), cunner (*Tautoglabrus adspersus*), and tautog (*Tautoga onitis*); also, isolated stages of other species, the

most important of which are specimens of hake (*Urophycis* sp.), and scup (*Stenotomus chrysops*).

The material for this study was obtained chiefly by the use of the lobster-rearing apparatus with modifications for the rearing of fishes as devised by MEAD ('08), at the Wickford Experiment Station of the Rhode Island Commission of Inland Fisheries. With this apparatus several of the species named above have been successfully reared, and thus a consecutive series of the larval and adolescent stages has been secured. Most of the technical work of this investigation was done in the laboratories of Brown University under the direction of Dr. A. D. MEAD.

I. Comparative Anatomy.

The form and structure of the swim-bladder varies extremely in the different groups of Teleosts. But it appears to be possible to reduce these very different forms of the organ to a few important morphological types. These types, arranged in series in the order of the specialization of the organ, may be diagrammatically represented as in Figures 1 to 6. The following descriptions of the different types are generalized and refer only to the more essential anatomical and histological characteristics. No account is taken of the many remarkable special relations of the swim-bladder in particular species, since, in most cases, these conditions appear to be of no general morphological significance. The descriptions of certain of these types are not primarily intended to refer to the swim-bladder of any particular species, but are rather to be taken as essentially true for whole groups of fishes. The limits of most of these groups are probably not definitely known at the present time.

The most primitive type of swim-bladder is represented by that of the salmon (Fig. 1). It is a simple sack-like bladder with an open pneumatic duct leading from the anterior of the organ into the oesophagus (CORNING, '88). Another primitive type is found in the Cyprinidae (carp, Fig. 2). The swim-bladder in these fishes is hourglass-shaped, with an anterior and a posterior chamber, of which the latter is connected with the oesophagus by the long, narrow pneumatic duct. For reasons to be stated later, the Clupeoid swim-bladder is to be considered a modification of this latter type. The lining of the swim-bladders of all these primitive forms consists essentially of a simple, undifferentiated epithelium.

Closely related to these primitive types is the swim-bladder of the pickerel (*Esox*, Fig. 3). This consists of a much elongated

chamber, into which the pneumatic duct opens near the anterior end. The epithelial lining of this swim-bladder is differentiated into a "red gland", situated in the anterior end of the organ and around the en-

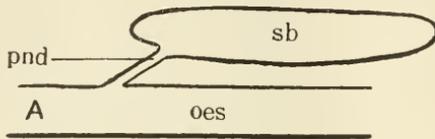


Fig. 1. Diagram of the salmon swim-bladder. *A* anterior end of oesophagus. *oes* oesophagus. *pnd* pneumatic duct. *sb* swim-bladder.

trance of the pneumatic duct, while a "rete mirabile" lines the remaining portion of the swim-bladder wall (CORNING, op. cit.). In *Fundulus* and *Menidia* the pneumatic duct is not retained by the adult, but

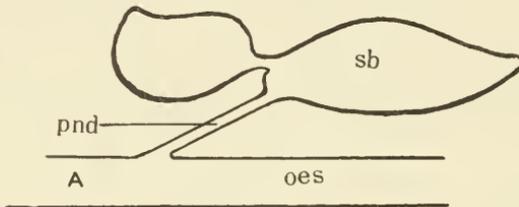


Fig. 2. Diagram of the carp swim-bladder. *A* anterior end of oesophagus. *oes* oesophagus. *pnd* pneumatic duct. *sb* swim-bladder.

otherwise the swim-bladder in these fishes does not appear to differ essentially from that in *Esox*. There is no "oval" or partition in these swim-bladders.

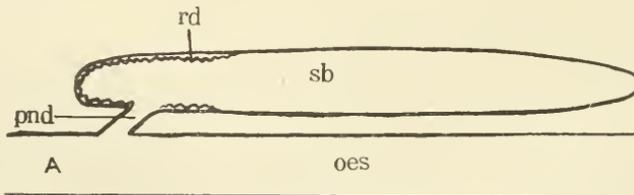


Fig. 3. Diagram of the swim-bladder in the pickerel (*Esox*). *A* anterior end of the oesophagus. *oes* oesophagus. *pnd* pneumatic duct. *rd* red gland. *sb* swim-bladder.

The swim-bladder of the eel (Fig. 4) represents another type. It consists of a large, fusiform chamber, into which the pneumatic duct opens at the left side near the middle (CORNING, op. cit.; JACOBS, '98). The duct is remarkable in that it dilates to form a chamber of considerable capacity, which communicates with the oesophagus only by a very minute aperture. The epithelial lining of these structures shows

the following characteristic differentiation. The wall of the swim-bladder itself is lined with a single layer of columnar epithelium which is thrown up in simple folds as shown in cross-section (Fig. 4a). In each

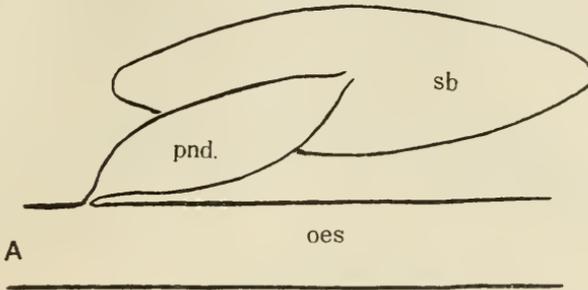


Fig. 4. Diagram of the swim-bladder in the eel. *A* anterior end of the oesophagus. *oes* oesophagus. *pnd* pneumatic duct. *sb* swim-bladder.

of these folds run one or more small blood vessels. The pneumatic duct, on the other hand, is lined with flat epithelium, immediately under which lies a "rete mirabile" (Fig. 4b).

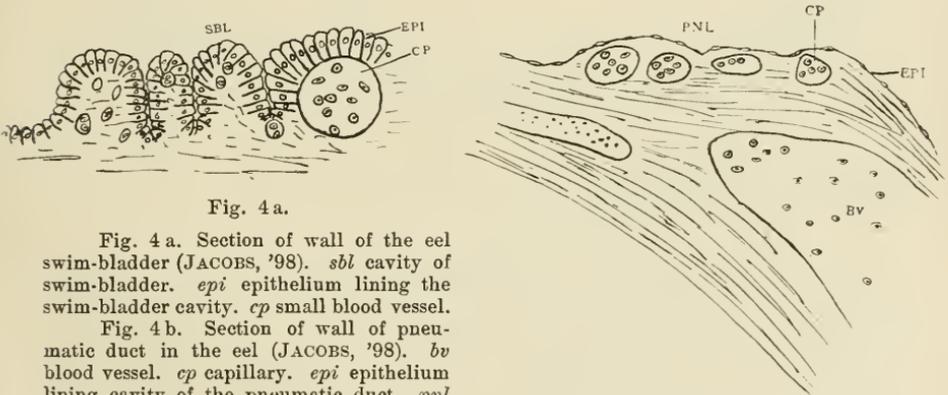


Fig. 4a.

Fig. 4a. Section of wall of the eel swim-bladder (JACOBS, '98). *sbl* cavity of swim-bladder. *epi* epithelium lining the swim-bladder cavity. *cp* small blood vessel.

Fig. 4b. Section of wall of pneumatic duct in the eel (JACOBS, '98). *bv* blood vessel. *cp* capillary. *epi* epithelium lining cavity of the pneumatic duct. *pnl* cavity of pneumatic duct.

Fig. 4b.

A more specialized type of swim-bladder is found in the toad-fish (*Opsanus*). The organ of this type (Fig. 5) has lost its connection with the oesophagus, and consists of a closed vesicle, divided into an anterior and a posterior chamber by means of a transverse partition. Near the center of this partition is a small round opening by means of which the two chambers are put into communication. The partition is formed by a fold which includes only the epithelial, inner and middle layers. In the wall of the posterior chamber the inner layer is very

thin or wanting, while the middle layer develops an elaborate capillary network. Hence, in structure the wall of the posterior chamber is essentially like that of the pneumatic duct in the eel, and consists of a flat epithelium under which is situated a rete mirabile. The wall of the anterior chamber is lined with flat epithelium, except for a small area, usually on the ventral side, where is developed the red gland. The structure of the red gland is shown in Fig. 7 (Opsanus tau). It consists of a series of deep folds in the single layer of the primitive epithelium. The folds of the red gland are deeper and more complicated than those found in the epithelial lining of the swim-bladder in the eel, and they are concentrated in a more or less restricted area.

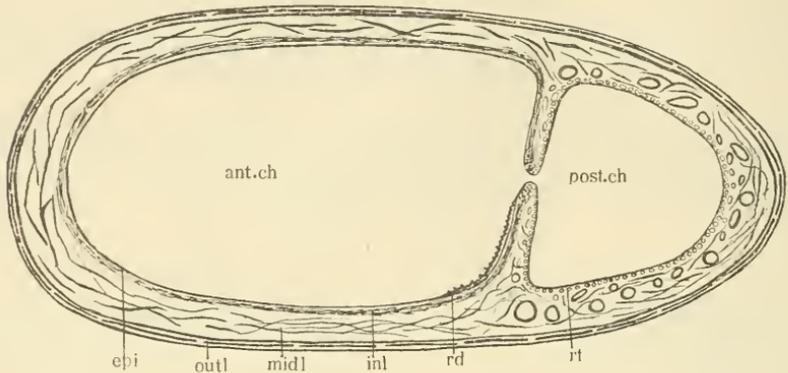


Fig. 5. Diagram of swim-bladder in *Opsanus*. *ant.ch* anterior chamber. *epi* epithelial lining. *inl* inner layer. *midl* middle layer. *outl* outer layer. *post.ch* posterior chamber. *rd* red gland. *rt* capillaries of rete mirabile.

The swim-bladder just described has hitherto received scant attention and has previously not been recognised as a distinct morphological and physiological type. MOREAU ('64) was perhaps the first to mention a swim-bladder of this kind (*Trigla hirundo*). R. W. TOWER ('08) has given a brief account of the gross anatomy of the swim-bladder in the toadfish (*Opsanus tau*) and in the sea robin (*Prionotus carolinus*). BAGLIONI ('08) has briefly described the swim-bladder of *Hippocampus guttulatus* and of *Syngnathus acus* (see also COUCH, '67). I have also found this type of swim-bladder in the pipefish (*Siphostoma fuscum*), in the cunner (*Tautoglabrus adpersus*), and in the tautog (*Tautoga onitis*); it is also present in the striped sea-robin (*Prionotus strigatus*), and in the gulf toadfish (*Opsanus pardus*). Further observation will doubtless disclose other species, which should be included with this group.

BAGLIONI ('08) has investigated the physiology of the swim-bladder

in Lophobranchs. But the physical and mechanical conditions existing in the swim-bladders of the other species of this type are so different from those found in the species which BAGLIONI investigated that it is difficult to understand how his conclusions we apply to the group as a whole. The physiology of the organ in the whole group of fishes in

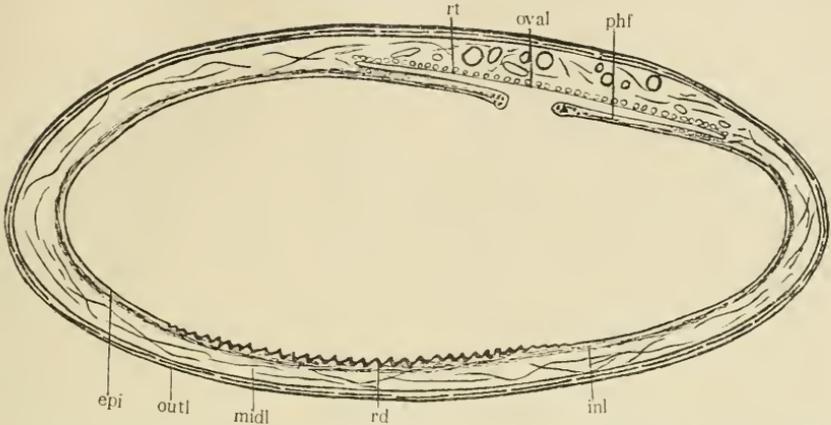


Fig. 6. Diagram of swim-bladder with oval. *epi* epithelial lining. *inl* inner layer. *midl* middle layer. *outl* outer layer. *phf* peripheral fold of oval (radial section). *oval* epithelium of oval. *rd* red gland. *rt* rete mirabile.

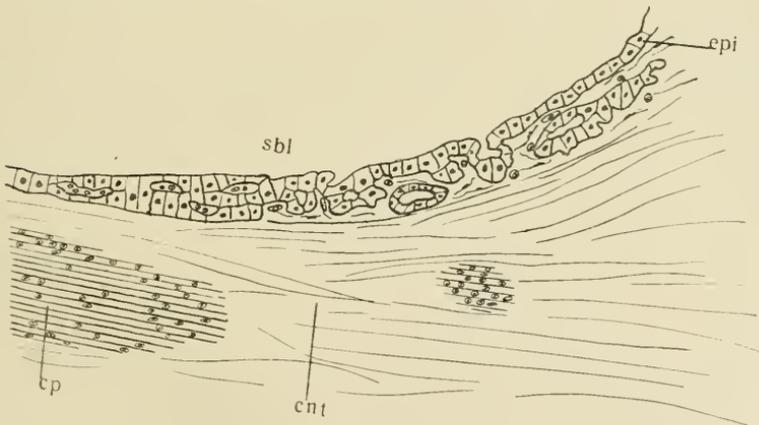


Fig. 7. Section of red gland in the swim-bladder of *Opsanus tau*. *cnt* connective tissue. *cp* capillary bundle. *epi* epithelium lining the swim-bladder. *sbl* cavity of the swim-bladder.

which this type of swim-bladder is found deserves special investigation by experimental methods.

The most highly specialized type of swim-bladder is shown in Fig. 6. This consists of a closed, single-chambered organ, on the

dorsal wall of which is found the unique structure first described by CORNING ('88), and called by him the "oval". The oval is a differentiated area of the swim-bladder wall in which the inner layer becomes thinner or entirely wanting, so that the flat epithelium of the lining comes to lie immediately on the vascular (middle) layer which develops an elaborate capillary network (rete mirabile). The structure of the swim-bladder wall in this area is therefore essentially like that of the wall of the posterior chamber in the preceding type, and like that of the wall of the pneumatic duct in the eel. This differentiated area is circular or oval in outline, and is bounded peripherally by a ridge formed chiefly of smooth muscle fibers which lie immediately under the epithelium; these are developed in the edge of the inner layer (muscularis), where that layer becomes interrupted at the margin of the oval. There are other species, however, in which the ridge forming the boundary of the oval is developed to such an extent that it forms a circular fold which covers more or less of the peripheral portion of the epithelial surface of the oval (the oval with the peripheral fold is shown in cross section in Fig. 6). An oval of this kind is probably to be found in *Lota vulgaris* (CORNING, '88): "Das hintere Ende zieht sich in einen zarten Sack aus, welcher zwischen die Wundernetze und die fibröse Wand der Schwimmblase zu liegen kommt. Dieser Sack hat eine Länge von etwa 8 mm und eine Breite von 3—4 mm. Seine Wandung besteht ebenso wie diejenige des Ovals aus einer ganz feinen Plattenepithellage, unter welcher zahlreiche Züge glatter Muskelfasern verlaufen." In the trigger-fish (*Balistes carolinensis*), and in the hake (*Urophycis tenuis*), and probably in many other species, the peripheral fold, apparently even in its expanded condition, covers in the border of the oval around its whole circumference.

The essential similarity between the oval and the posterior chamber in the Opsanus type of swim-bladder is obvious. Histologically, the two structures do not appear to differ in any important particular; if the dividing partition of the Opsanus swim-bladder may be considered as being approximated to its posterior wall, with the consequent obliteration of the included cavity, the essential structural conditions of the oval may thereby be produced. If this comparison may be taken as suggestive of the real relationship existing between the swim-bladders of the two types in question, the posterior chamber and the oval are to be considered as homologous structures. Further discussion of this matter will be taken up in the conclusion of this paper.

(Schluß folgt.)

Zu SALAS Mitteilung über das Ganglion ciliare in No. 16/17 dies. Zeitschr.

Von M. v. LENHOSSÉK, Budapest.

In No. 16/17 dieser Zeitschrift macht G. SALA Prioritätsansprüche mir gegenüber geltend in bezug auf den feineren Bau des Ganglion ciliare, mit Hinweis darauf, daß er seine Befunde am 10. Juni 1910 der Medizinisch-chirurgischen Gesellschaft zu Pavia vorgelegt hat, während ich die meinigen erst am 10. August auf dem II. internationalen Anatomenkongreß in Brüssel vorgetragen habe. Ich will es SALA gern zugeben, daß er vielleicht etwas früher als ich angefangen hat, das Ciliarganglion nach der CAJALSchen Silbermethode zu behandeln, und daß er seine Beobachtungen um zwei Monate früher als ich der Öffentlichkeit übergeben hat. Weiter kann ich aber in meinem Zugeständnis nicht gehen und verstehe es überhaupt nicht, wie hier eine Prioritätsfrage in Betracht kommen kann. Unsere Untersuchungen sind sowohl in ihrem Objekt wie in ihren Ergebnissen verschieden und weisen nur flüchtige Berührungspunkte auf. Ich habe hauptsächlich am Vogel gearbeitet und den Menschen nur nebenbei berücksichtigt; SALA hat sich ausschließlich an die Katze, den Hund und den Menschen gehalten. Dies ist aber nicht gleichgültig, da nach meinen Befunden die Verhältnisse bei dem Vogel und dem Säuger wesentlich verschieden sind. Was die Resultate meiner Untersuchungen betrifft, so sagt SALA, daß die wichtigste von mir beobachtete Tatsache „in der engen Beziehung besteht, welche die Fasern des Oculomotorius zu den Ganglienzellen annehmen“. Gerade in bezug auf den Nachweis dieser engen Beziehungen nimmt SALA die Priorität für sich in Anspruch. Nun liegt die Sache aber tatsächlich so, daß das Verdienst des ersten histologischen Nachweises dieser Beziehungen weder ihm noch mir zukommt, sondern v. MICHEL, der schon im Jahre 1894 mit der GOLGISchen Methode am menschlichen Ciliarganglion nachgewiesen hat, daß die Oculomotoriusfasern die Nervenzellen mit pericellulären Geflechten umspinnen; etwas wesentlich anderes hat ja auch SALA nicht gefunden. Die betreffende Mitteilung v. MICHELs findet sich in den Transactions of the VIII. Internat. Ophthalmolog. Congress, Edinburgh 1904. Die wichtigsten Ergebnisse meiner Untersuchungen beziehen sich auf ganz andere Punkte; sie betreffen Dinge, die SALA in seiner seitdem erschienenen und mir von ihm freundlichst zugesandten Publikation gar nicht berührt. Ich glaube nachgewiesen zu haben, daß die Nervenzellen des Ciliarganglions keineswegs, wie man bisher gemeint hat, typische sympathische Zellen sind, gleich denjenigen der Grenzstrangganglien, sondern daß sie einen besonderen Zelltypus aufweisen, sowohl beim Vogel wie beim Säugetier. Zweitens habe ich für den Vogel den Nachweis geführt, daß das Ganglion lediglich zu

dem Oculomotorius in Beziehung steht, also ein reines motorisches Ganglion ist. Drittens habe ich wieder beim Vogel die merkwürdigen Endigungsformen der Oculomotoriusfasern an den Zellen zuerst beschrieben, dazu aber bemerkt, daß beim Säuger die Verhältnisse anders liegen, indem alle Fasern mit pericellulären Fasergeflechten ihr Ende finden. In all diesen Punkten kann SALA doch keine Priorität beanspruchen, da er ja den Vogel gar nicht untersucht hat. Weitere Beobachtungen betreffen das Verhalten der die Nervenzellen umgebenden, im Ciliarganglion besonders stark entwickelten Amphicyten, die SALA in seiner Arbeit mit keinem Worte erwähnt, und die er auch in seinen Abbildungen nicht darstellt. Nach alledem scheinen mir die Prioritätsansprüche SALAS gegenstandslos zu sein.

Budapest, den 26. März 1911.

Bücheranzeigen.

Die Cellularpathologie und der gegenwärtige Stand der Histologie.

Von **G. G. Schlater**. Jena, Gustav Fischer, 1911. 29 pp. (14. H., 1. H. des 2. Bandes, der Sammlung anat. u. physiol. Vorträge und Aufsätze, hrsg. von E. GAUPP und W. TRENDELENBURG). Preis 80 Pf.

SCHLATER hat auf der ersten Jahresversammlung der Pathologischen Gesellschaft in St. Petersburg eine Festrede gehalten, die er in der Sammlung von GAUPP und NAGEL (†), an dessen Stelle TRENDELENBURG in Freiburg getreten ist, veröffentlicht. Er kommt zu dem Ergebnis, daß die Zelltheorie der Gegenwart nicht mehr mit dem Begriff der „Elementarheit“ der Zelle zu vereinbaren ist. Die Zelle ist nicht die erste oder einfachste Form der Umsetzung der lebendigen Energie usw. S. steht also auf dem Boden von LUKJANOFF und M. HEIDENHAIN, auf dessen neues großes Werk er hinweist, u. a. Auch das „Dogma“ von der Spezifität der Keimblätter wird gestreift. Der Vortrag ist sehr anregend und lesenswert.

Geschlecht und Gesellschaft. Grundzüge der Soziologie des Geschlechtslebens von **Havelock Ellis**. Autorisierte deutsche Ausgabe, besorgt von HANS KURELLA. II. Teil. Würzburg, Curt Kabitzsch (A. Stubers Verlag), 1911. XIV, 429 pp. Preis 5 M. (geb. 6 M.).

Interessenten seien darauf hingewiesen, daß nunmehr der zweite Teil dieses vor einiger Zeit hier — beim Erscheinen des ersten Teiles — besprochenen Buches ausgegeben wurde. Der zweite Teil enthält folgende Kapitel, die ja zwar nicht direkt in die Sphäre der Anatomie gehören, aber doch den Anatomen und Biologen, sei es auch nur als „Zeitgenossen“, ernstlich beschäftigen sollten; es sind 1) die Prostitution (Ursprung, Entwicklung, Ursachen, Haltung der „Gesellschaft“ gegenüber derselben), 2) die Bekämpfung der Geschlechtskrankheiten, 3) Ehe und Ehescheidung, 4) die Ars amandi, 5) die Wissenschaft der Fortpflanzung (Eugenik). Dazu kommen noch Anhänge und Register.

B.

Abgeschlossen am 31. März 1911.

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 zwei Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht, ev. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen, oder Ausgleich durch Tafeln, der Preis 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXXVIII. Band.

❧ 22. April 1911. ❧

No. 24.

INHALT. Aufsätze. **Hugo Fuchs**, Bemerkungen über das Munddach der Amnioten, insbesondere der Schildkröten und Schlangen. Mit 52 Abbildungen. p. 609—637. — **Henry C. Tracy**, The Morphology of the Swim-bladder in Teleosts. With 10 Figures. (Schluß.) p. 638—649. — **Marianne Stein**, Ueber einen Fall von beiderseitigen Halsrippen. Mit 3 Abbildungen. p. 650—664.
Literatur, p. 49—64.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Bemerkungen über das Munddach der Amnioten, insbesondere der Schildkröten und Schlangen.

Von Prof. Dr. **HUGO FUCHS**, Straßburg i. E.

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

Mit 52 Abbildungen.

In den vor einiger Zeit erschienenen Arbeiten von **FLEISCHMANN** und seinen Schülern **THÄTER** und **POHLMANN**¹⁾ spielen meine Unter-

1) **A. FLEISCHMANN**, Ueber den Begriff „Gaumen“, kritische Betrachtungen. Morphol. Jahrb., Bd. 41, 1910, Heft 4. — **K. THÄTER**, Das Munddach der Schlangen und Schildkröten. Ebenda, Heft 3. — **E. H. POHLMANN**, Die embryonale Metamorphose der Physiognomie und der Mundhöhle den Katzenkopfes. Ebenda, Heft 4.

suchungen über Onto- und Phylogenese der Gaumenbildungen bei den Wirbeltieren ¹⁾ eine nicht geringe Rolle, indem meine Angaben und Ergebnisse, namentlich über die Schildkröten und Schlangen, besonders von THÄTER, ausgiebig kritisiert und größtenteils, als sachlich falsch oder als unzulässige theoretische Spekulationen, verworfen werden.

Dies veranlaßt mich, zumal bei der Wichtigkeit, welche die Frage der Gaumenbildung in vergleichend-anatomischer und paläontologischer Hinsicht hat, hier die Sache von neuem zu erörtern und meine Beobachtungen und Angaben durch Abbildungen zu erhärten.

Ich schicke eine kurze Uebersicht meiner früheren Angaben und Ergebnisse voraus.

In vielen Punkten, namentlich bezüglich der Saurier, war ich zu dem gleichen Ergebnis gekommen wie FLEISCHMANN und seine Schüler, BEECKER, HOFMANN und SIPPEL ²⁾. Namentlich teilte und teile ich noch mit ihnen die wichtige Auffassung: 1) daß jene Fortsätze am Munddach der Rhyngocephalen und Saurier (von FLEISCHMANN und seinen Schülern „Anstieg“, von mir „Choanenfalten“ genannt — *Chf* in Fig. 1, p. 611 —), welche man früher vielfach als „Gaumenfortsätze“ bezeichnete und mit den Gaumenfalten der Säugembryonen, als deren phylogenetische Vorstufen, verglich, diesen morphologischen Wert nicht besitzen, d. h. keine Vorstufen eines sekundären Gaumens im Sinne der Säugermorphologie sind; 2) daß die Schleimhautrinne (*Chr* in Fig. 26, p. 623), welche bei Sauriern jederseits von der Ausmündung des JACOBSONSchen Organes (d. h. dem kaudalen Rande des primitiven Gaumens) bis zu der Choane verläuft, nichts anderes ist als ein Teil der primitiven Choane, wie die Choanenöffnung des erwachsenen Tieres selbst auch; daß also, im Grunde genommen, die primitive Choane in ganzer Ausdehnung erhalten bleibt; allerdings nicht bei allen Formen (z. B. nicht bei *Varanus*); 3) daß ein fertiger sekundärer Gaumen im Sinne der Säugermorphologie bei den Sauriern nicht vorhanden ist.

Vorstufen eines solchen finden sich nach meiner Ansicht bei diesen Tieren aber doch vor und zwar: an den Weichteilen in den von FLEISCHMANN und seinen Schülern als Grenzleisten, von mir als mediale Seitenfalten oder -kanten genannten Vorragungen (*ms* in Fig. 1), an den Knochen in den von mir *Processus mediales*, von früheren Autoren *Processus palatini* genannten Teilen der *Maxillaria* und eventuell *Palatina*.

Auch für die Schildkröten und Schlangen wies ich nach, daß sie eines sekundären Gaumens, im Sinne der Säugermorphologie, entbehren; daß das, was man bis dahin als sekundären Gaumen bezeichnete, morphologisch durchaus nichts zu tun hat mit dem sekundären Gaumen der Säuger.

Dabei war ich aber nicht stehen geblieben. Ich suchte zu zeigen, daß jenen Verhältnissen, welche man früher unter den Begriff „sekundärer Gaumen“ einreichte, wirklich eine Besonderheit, im Verhalten der Choanen und ihrer Nachbarschaft, am weichen und harten Munddache,

1) Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 10 u. 11, 1907—1908.

2) Morphol. Jahrb., Bd. 31, 1903; Bd. 33, 1905 u. Bd. 37, 1907.

zugrunde liegt und zwar im Vergleiche zu einem einfacheren Zustande des Munddaches, nämlich demjenigen der Hatteria, den ich für die uns rezent erhaltene einfachste Form des primären Munddaches der Amnioten erkannte.

Bei diesem Tiere (Fig. 1) sind die Choanen (*pr.Ch*) auch im erwachsenen Zustande lange, nicht ganz sagittal gestellte Schlitze, welche, wie die Entwicklungsgeschichte lehrt, vorn unmittelbar hinter dem primitiven Gaumen beginnen, zwischen ihre vordersten Enden die Choanepapille (*p.ch*) fassen, in ihren vordersten Abschnitt die Ausmündung des jeweiligen JACOBSONSchen Organes (*au*) aufnehmen, sich über die ganze Muschelzone der Nasenschläuche erstrecken und dabei dauernd überall nach oben unmittelbaren Zugang zu den mit ihnen zusammenhängenden Teilen der Nasenschläuche haben, nach vorn vom Zwischenkiefer oder primitiven Gaumen (*pr.G*), medial vom Vomerpolster (*vp*), lateral vom Oberkiefer begrenzt werden.

Die den Schlangen und Schildkröten zukommende, über den Dauerzustand der Hatteria hinausgehende Besonderheit sollte nun darin be-

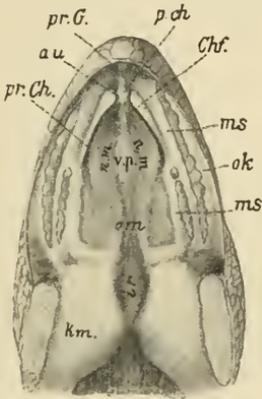


Fig. 1.

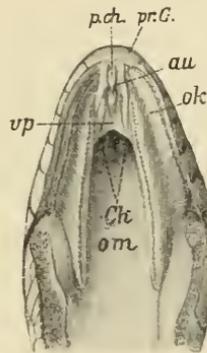


Fig. 2.

Fig. 1. Munddach einer Hatteria punctata mit Weichteilen. Natürl. Größe.

Fig. 2. Munddach einer Ringelnatter mit Weichteilen. Natürl. Größe.

stehen, daß die ursprünglich, d. h. in früher Embryonalzeit, ebenfalls als sagittale Schlitze angelegten Choanen teilweise verschlossen werden, und zwar durch Verwachsung der Weichteile des Vomerpolsters (das THÄTER jetzt Vomerfeld nennt) und der Oberkiefer in orokaudaler Richtung, so daß von jeder primitiven Choane nur ein kaudaler, nicht mehr einen langen Schlitz, sondern eine rundliche oder rundlich-ovale Oeffnung darstellender Rest übrig bliebe, die definitive Choane. Bei den Schlangen, die JACOBSONSche Organe besitzen, sollte durch diesen Verwachsungsvorgang die Ausmündung dieser Organe von den definitiven Choanen getrennt und entfernt werden; wie wir denn hier in der Tat beim erwachsenen Tier (Fig. 2) nicht, wie bei Hatteria, das JACOBSONSche Organ in die Choane (*Ch*), sondern weit nach vorn von dieser am Munddache ausmünden sehen (*au*; vgl. diese Figur mit Fig. 1).

Der Verwachsung der Weichteile sollte, namentlich bei den Schildkröten, und zwar in den einzelnen Formen in wechselndem Maße, eine Verwachsung oder wenigstens gegenseitige Verbindung der in ihnen gelegenen knöchernen Hartgebilde, besonders des Vomers und der Maxillaria, folgen können, aber nicht müssen.

Die definitiven Choanen dieser Tiere nannte ich, als kaudale Reste der primitiven Choanen, *Choanae reliquae*; die durch die angegebene Verwachsung hervorgerufene Besonderheit des primären Munddaches *Tegmen oris primarium commutatum*¹⁾.

Die Vorstufen der genannten Abänderungen des primären Munddaches fand ich schon bei manchen Sauriern gegeben, indem ich nachwies, daß hier, im Anschlusse an den primitiven Gaumen und kaudal von den Ausmündungen der JACOBSONSchen Organe, oberhalb der Choanen einige Teile der zu letzteren führenden Choanengänge während der Embryonalzeit verschlossen werden. Davon werden zwar bei den meisten Formen die primitiven Choanen selbst nicht betroffen, aber ihr Zugang nach oben zu den Nasenschläuchen. So wird jederseits aus dem vordersten Teile der ursprünglichen primitiven Choanenspalte eine Rinne, die Choanenrinne, welche ganz vorn, wie ursprünglich die Spalte selbst, die Ausmündung des JACOBSONSchen Organes aufnimmt, kaudalwärts sich kontinuierlich in den nach oben zu wegsam gebliebenen Teil der Choanenspalte, die Choane des erwachsenen Tieres im engeren Sinne, fortsetzt.

So weit die Uebersicht über meine Hauptergebnisse. Ich bemerke noch, daß BORN, welcher die in Rede stehende Frage seinerzeit ebenfalls geprüft und erörtert hat, allerdings nicht an Schildkröten, in allen wesentlichen Punkten sachlich zu dem gleichen Ergebnisse gelangt war, wie viele Jahre später ich selbst²⁾; was auch von FLEISCHMANN und seinem Schüler hervorgehoben wird.

BORNs und meine Beobachtungen und Angaben werden nun von FLEISCHMANN und THÄTER „als unrichtig“ verworfen, besonders für die Schlangen und Schildkröten, welche THÄTER selbst untersuchte. Vor allem bestreitet THÄTER: 1) daß die primitiven Choanen der Schlangen und Schildkröten ursprünglich, d. h. auf früher Embryonalstufe, lange Schlitzse seien; 2) daß im Verlaufe der Embryonalzeit eine Veränderung der Choanenform stattfände, und zwar eine Veränderung durch Verwachsung der Spalte in kaudaler Richtung, bis auf einen mehr runden kaudalen Rest.

Ich werde demgegenüber jetzt noch einmal beweisen, daß BORN und ich im Recht sind, daß, sowohl bei Schlangen wie bei Schildkröten, 1) die Choanen auf früher Embryonalstufe wirklich sagittale Schlitzse sind; 2) daß dann, im Verlaufe der Weiterentwicklung, eine Veränderung

1) Frühere Autoren nannten die Choanen dieser Tiere sekundäre Choanen und die Besonderheit des Munddaches sekundären Gaumen. In meiner ersten Arbeit hatte auch ich diese Bezeichnungen noch beibehalten, um sie dann in der zweiten Mitteilung, als irreführend, vollständig aufzugeben.

2) G. BORN, Die Nasenhöhlen und der Tränennasengang der amnioten Wirbeltiere. Morphol. Jahrb., Bd. 5, 1879 u. Bd. 8, 1883.

an denselben vor sich geht, und zwar dadurch, daß ihre Ränder in den vorderen Abschnitten verwachsen, so daß als definitive Choanen nur kaudale Reste der ursprünglichen Choanenspalten übrig bleiben.

I. Schlangen. Untersucht habe ich, wie früher und wie THÄTER, nur *Tropidonotus natrix* ¹⁾).

1) Die ursprüngliche Form der primitiven Choanen. Sie sollten auf frühester Embryonalstufe lange sagittale Schlitzse sein. THÄTER bestreitet die Richtigkeit dieser Angabe, und verweist auf sein jüngstes Modell, an welchem die primitive Choane „durchaus nicht eine lange Spalte, sondern ein sehr kleines Loch“ sei (Fig. 3 *Ch*). Der jüngste Embryo, den THÄTER modellierte, hatte eine Mittelhirn-Schnauzenlänge (MSL) von 5 mm (Fig. 3). Für diese Stufe bestreite ich nicht die Richtigkeit der Angabe; aber ich stelle ihr das Modell eines wesentlich jüngeren Embryo, von etwa 3,4 mm MSL, gegenüber (Fig. 4): daß die Choanenspalten (*pr.Ch*) hier in der Tat lange,

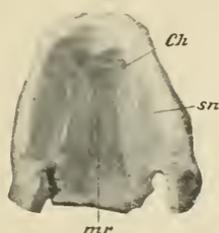


Fig. 3.

Fig. 3. Modell des Munddaches eines Embryo von *Tropidonotus natrix* von 5 mm MSL. Vergrößerung 15:1. Auf $\frac{2}{3}$ reduziert. Nach K. THÄTER. Buchstabenbezeichnung teilweise von mir geändert.

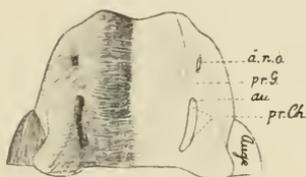


Fig. 4.

Fig. 4. Modell der Nasengegend des Munddaches eines *Tropidonotus*embryo von 3,4 mm MSL. Vergrößerung etwa 30:1. Auf $\frac{2}{3}$ reduziert.

nahezu sagittal gestellte Schlitzse sind, ist denn doch wohl nicht zu leugnen. BORNS und meine Angaben über die ursprüngliche Form der Choanenspalten sind also richtig; und THÄTER hat nur den fundamentalen Fehler begangen, daß er sein Studium mit viel zu alten Stadien begann.

Es steht also fest: die primitiven Choanen der Embryonen von *Tropidonotus natrix* haben ursprünglich die Form langer Schlitzse oder Spalten.

2) Die Formveränderung der Choanenspalten; die streckenweise

1) Alle auf *Tropidonotus* bezüglichen Schnitte habe ich bei der gleichen, nämlich etwa 22-facher Vergrößerung gezeichnet. Bei der Reproduktion wurden dann aber reduziert: die Figuren 6—14 auf $\frac{7}{8}$, 15—23 auf $\frac{3}{4}$.

Verwachsung ihrer Ränder; die definitiven Choanen als kaudale Reste der primitiven Choanen.

Daß die Choanen sich überhaupt verändern, daß sie im Verlaufe der Entwicklung eine ganz andere Form annehmen, lehrt ein Vergleich der Fig. 4 (p. 613, *pr.Ch*), von einem Embryo mit 3,4 mm MSl., mit Fig 5 (*Ch*), von einem Embryo mit 6,5 mm MSl., ohne weiteres:

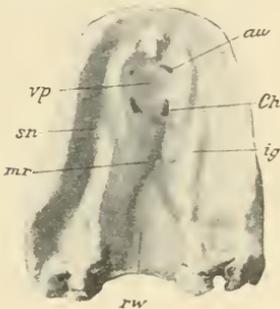


Fig. 5. Modell des Munddaches eines Tropidonotus-embryo von 6,5 mm MSl. Vergrößerung 15:1. Auf $\frac{2}{3}$ reduziert. Nach K. THÄTER. Buchstabenbezeichnung teilweise von mir geändert.

die ursprüngliche lange Schlitzform (*pr.Ch*) ist in eine kurze, mehr rundlich-ovale Öffnung (*Ch*) übergegangen. Bei älteren Embryonen schreitet dieser Prozeß dann noch weiter fort, bis jede Choane zuletzt eine kleine rundliche Öffnung ist. Als Beleg dafür kann ich sogar auf THÄTERS eigene Modelle verweisen (Fig. 4, 3 und 1 auf Taf. 8 der THÄTERSchen Arbeit). An der Richtigkeit meiner früheren Angaben über diesen Punkt ist demnach nicht zu zweifeln.

Es fragt sich nun: wie wird diese Formveränderung vollzogen?

Ich muß da auf den Embryo des Modells der Fig. 4 zurückgreifen.

Sehr wichtig sind die genauen Maße dieser Stufe. Die Mittelhirn-Schnauzenlänge beträgt 3400μ ($= 3,4 \text{ mm}$); die Länge des Nasenschlauches 660μ ($= 0,6 \text{ mm}$); die der primitiven Choane 360μ ($= 0,36 \text{ mm}$)¹⁾, d. h. also noch etwas mehr als die Hälfte der Länge des ganzen Nasenschlauches und etwa $\frac{1}{10}$ der ganzen Kopflänge. Das ist denn doch außerordentlich viel und die Zahl 360μ für die Choanenlänge bedeutet in diesen Verhältnissen eine außerordentliche Größe, zumal im Vergleiche mit dem fertigen Zustande (vgl. Fig. 2, p. 611).

An einem zweiten, etwa gleichalterigen Embryo mißt die Choane 320μ .

THÄTER gibt nun für den jüngsten von ihm modellierten Embryo (5 mm MSl.) $0,21 \text{ mm}$, also 210μ Choanenlänge an; bei einem Embryo von etwas mehr als 5 mm MSl. finde ich $180\text{--}190 \mu$, also $0,18\text{--}0,19 \text{ mm}$; und für einen Embryo von 6,5 mm MSl. (Fig. 5) gibt THÄTER 160μ oder $0,16 \text{ mm}$ an, was mit meiner Erfahrung übereinstimmt.

Aus diesen Zahlen geht hervor, daß in der Zeit, in welcher sich die Mittelhirn-Schnauzenlänge von etwa 3,4 auf 6,5 mm, also um

1) Auf der anderen Seite beträgt die Choanenlänge etwas weniger, etwa $340\text{--}350 \mu$.

etwa das Doppelte vergrößert, die Choanlänge von 360μ oder $0,36 \text{ mm}$ auf 160μ oder $0,16 \text{ mm}$, d. h. um etwas mehr als die Hälfte sinkt.

Ich hatte nun früher den Ausdruck gebraucht, die Choanlänge nähme um etwa $\frac{2}{3}$ der ursprünglichen Länge ab. Ich will mich heute nicht gerade auf die Zahl $\frac{2}{3}$, die von THÄTER besonders beanstandet wird, versteifen, und zwar deswegen nicht, weil ich für das älteste von mir untersuchte, noch folgende Stadium, einen Embryo mit bereits ausgebildeten Deckknochen, nicht mehr genaue Maße angeben kann, da ich die Notiz über die Schnittdicke dieser Serie verloren habe. Die Choane nimmt aber in der Querschnittserie nur noch 3 Schnitte ein, und daraus darf ich, beim Vergleiche mit den jüngeren Serien, mit Wahrscheinlichkeit auf eine weitere Abnahme der Choanlänge schließen. — Nun sagt zwar THÄTER, daß eine weitere Abnahme der Choanlänge, unter 160μ oder $0,16 \text{ mm}$ hinab, auf Grund seiner Modelle auszuschließen sei. Allein ich kann das nicht finden; ich habe die THÄTERSchen Modelle genau gemessen: an dem bei 15-facher Vergrößerung abgebildeten Modelle des Embryo von $6,5 \text{ mm}$ MSl. (Fig. 5, p. 614) beträgt die Choanlänge etwa $2,5 \text{ mm}$ (was mit der Angabe des Autors einer realen Länge von $0,16 \text{ mm}$ gut übereinstimmt); an dem bei gleicher Vergrößerung abgebildeten Modelle eines Embryo von 7 mm MSl. (s. Fig. 4, Taf. 8 der THÄTERSchen Arbeit) ist dagegen die Choane nur noch $1,5$ bis höchstens $1,75 \text{ mm}$ lang. Das wäre doch eine weitere, beträchtliche Abnahme, bis um etwa $\frac{1}{3}$, und bestätigt somit durchaus die Richtigkeit meiner Angaben.

Nach dem Gesagten ist jedenfalls das eine ganz sicher, daß die ursprüngliche Choanlänge während der Weiterentwicklung um mehr als die Hälfte abnimmt.

Es ist also eine, in Anbetracht der Kleinheit sämtlicher Verhältnisse, beträchtliche absolute Abnahme der Choanlänge zu verzeichnen. Die relative Abnahme aber kann, im Hinblick auf die gleichzeitige beträchtliche Zunahme der Größe aller anderen Teile, wie des ganzen Kopfes überhaupt, als ganz außerordentlich bezeichnet werden.

Ich habe bis jetzt zwei von THÄTER bestrittene Vorgänge als real vorhanden mit Sicherheit nachgewiesen: 1) eine Formveränderung der Choanenspalten; 2) eine beträchtliche absolute und eine ganz außerordentliche relative Abnahme der Choanlänge.

Wie vollziehen sich nun diese Vorgänge?

Am wichtigsten für diese Frage ist das gegenseitige Verhältnis des Nasenschlauches, des JACOBSONSchen Organes, der primitiven Choane und des primitiven Gaumens.

Ueber die jüngste Stufe dieses gegenseitigen Verhältnisses geben uns die in den Figg. 6—14 abgebildeten Schnitte aus der Serie eines Embryos von 3,4 mm MSL. (vgl. Fig. 4, p. 613) Aufschluß.

In Fig. 6 und 7 sieht man den primitiven Gaumen (*pr.G*), teilweise (Fig. 6) noch im Stadium der Epithelnaht zwischen den ihn bildenden Nasenfortsätzen; ferner den vorderen Abschnitt des JACOBSONSchen Organes (*Jo*), sein vorderes Ende (Fig. 6) frei neben dem Nasenschlauch, die übrigen Teile mit diesem verbunden. In Fig. 8, in der Serie unmittelbar auf Fig. 7 folgend, also unmittelbar kaudal vom primitiven Gaumen, beginnt die primitive Choane (*pr.Ch*), deren Form bereits beschrieben und in Fig. 4 (p. 613) dargestellt ist. Sie erstreckt sich kaudalwärts über das kaudale Ende des JACOBSONSchen Organes (*Jo* in Fig. 11) hinaus (Fig. 12 und 13), um 80—90 μ . In Fig. 9, also unmittelbar nach dem Anfang der primitiven Choane (Fig. 8 *pr.Ch*), beginnt die Ausmündung des JACOBSONSchen Organes (*Jo*)¹⁾, welche etwas oberhalb der Choane medialwärts in den zu dieser absteigenden Teil des Nasenschlauches, den Choanengang, erfolgt. Diese Ausmündung ist etwa 120 μ lang. Das kaudale Ende des JACOBSONSchen Organes (Fig. 11) liegt wieder frei neben dem Nasenschlauch. Das ganze JACOBSONSche Organ ist etwa 340—360 μ lang; die Ausmündung in den Nasenschlauch beginnt vorn etwa 140—160 μ kaudal vom vorderen Ende des Organes, d. h. im mittleren Drittel desselben nach vorn von der Mitte des ganzen Organes²⁾. — Der Nasenschlauch wird kaudalwärts, etwa entsprechend dem kaudalen Ende des JACOBSONSchen Organes (Fig. 11), niedrig und erscheint hier wie eine tiefe Rinne, die abwärts zum kaudalen Teile der primitiven Choane führt (Fig. 11—13). Sie hört ziemlich plötzlich auf, wie Fig. 13 zeigt, in der ihre kaudale Epithelwand getroffen ist.

Die wichtigsten Verhältnisse dieser Stufe sind folgende: Die langen, schlitzförmigen primitiven Choanenspalten beginnen unmittelbar kaudal vom primitiven Gaumen. Entsprechend ihrem vordersten Ende, also ebenfalls unmittelbar kaudal vom primitiven Gaumen, beginnt jederseits auch die Ausmündung des JACOBSONSchen Organes¹⁾ und zwar etwas vor der Mitte des Organes; sie liegt gänzlich im Bereiche der primitiven Choane.

1) Ich habe daher in Fig. 4 das vordere Ende des JACOBSONSchen Organes dadurch angegeben, daß ich die für die Ausmündung gewählte Bezeichnung *au* in das vorderste Ende der primitiven Choane setzte. Hier also beginnt die Ausmündung des JACOBSONSchen Organes, liegt aber ein klein wenig oberhalb der primitiven Choane.

2) Die angegebenen Maße sind nicht auf beiden Seiten des Embryos ganz gleich, weshalb ich meistens 2 Zahlen angebe.

Dies ist im wesentlichen ein Zustand, der lebhaft an den Zustand der Rhyngocephalen- und Saurierembryonen gleicher Entwicklungsstufe erinnert.

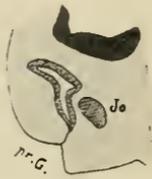


Fig. 6.

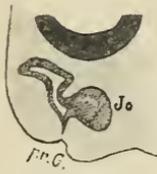


Fig. 7.



Fig. 8.



Fig. 9.

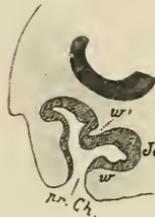


Fig. 10.

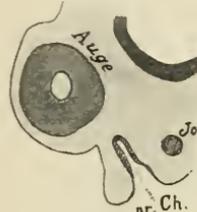


Fig. 11.

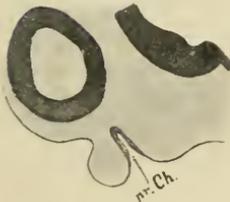


Fig. 12.

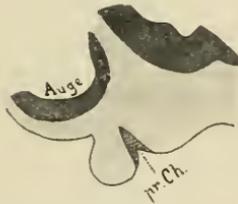


Fig. 13.



Fig. 14.

Fig. 6—14. 9 Schnitte aus der Serie eines Tropidonotusembryo von 3,4 mm MSl. Der Schnitt 7 liegt 80 μ kaudal von 6; 7—10 folgen unmittelbar aufeinander; Schnitt 11 liegt 180 μ kaudal von 10; 12 = 60 μ von 11; 13 und 14 folgen unmittelbar auf 12.

Das Ergebnis der nächstfolgenden Entwicklungsvorgänge zeigt die in den Figg. 15—23 teilweise abgebildete Serie eines Embryos von etwa 5 $\frac{1}{2}$ mm MSl.

Vom Nasenschlauch zeigen die Figg. 15 und 16 die hinteren Teile des Vorhofes (*nv*); Fig. 17—22 die Muschelzone, Fig. 23 den abwärts zur Choane (*Ch*) führenden, bereits im vorhergehenden Schnitte (Fig. 22) vorhandenen Choanengang (*Chg*). — Die Länge des ganzen Nasenschlauches beträgt jetzt ungefähr 1020 μ .

Das JACOBSONSche Organ (*Jo*) erscheint in seinem vorderen Teile (Fig. 15 und 16) durch einen Wulst (*w*) von unten her eingebuchtet; weiter hinten ist dieser Wulst ins Innere des Organes aufgenommen.

Die Ausmündung des letzteren erfolgt jetzt nicht mehr wie früher (Fig. 9 und 10, p. 617) im Bereich der Choane, nicht mehr in den zur Choane führenden Teil des Nasenschlauches, sondern selbständig am Munddach (Fig. 17 *au*). Lage und Verhältnis zur Choane sind also durchaus verändert. Dagegen liegt sie, wie früher, im mittleren Drittel des Organes, nach vorn von dessen Mitte, ist aber nicht mehr lateralwärts, sondern nach unten gerichtet. Auch ist sie gegen früher stark verkürzt und ihre Ausdehnung von 120μ der früheren Stufe auf etwa $50\text{--}60 \mu$ herabgesunken. Das Organ erstreckt sich über den Bereich des kaudalen Teiles des Nasenvorhofes (Fig. 15 und 16) und nahezu der ganzen Muschelzone (Fig. 17—21), vor deren kaudalem Ende es in nur ganz geringer Entfernung (etwa 50μ) aufhört (vgl. Figg. 21 und 22). Das Lageverhältnis zum Nasenschlauch ist also, was die Ausdehnung betrifft, durchaus das gleiche wie früher (vgl. Fig. 15—21 mit Fig. 6—11).

Von der Ausmündung des JACOBSONSchen Organes (*au* Fig. 17) verläuft am Munddache eine tiefe Rinne (*r* Fig. 16—21) kaudalwärts bis zur Choane (*Ch* Fig. 22 und 23), in die sie übergeht. Die Rinne nimmt also in ihr vorderes Ende die Ausmündung des JACOBSONSchen Organes direkt auf, wie gleichfalls, unmittelbar dahinter (Fig. 18), den Tränennasengang (*d.nl*). Sie ist von einem Epithel ausgekleidet, das, durch die Größe der Zellen, wesentlich höher ist als dasjenige der benachbarten Mundhöhlenteile und kaudalwärts (Fig. 21 und 22) in das Epithel des zur Choane (*Ch*) führenden Teiles des Nasenschlauches, des sogenannten Choanenganges (*Chg*), übergeht. Schon dadurch erweist sich die Rinne als Abkömmling der Nasenhöhle.

Die Choanenöffnung selbst beträgt nur noch $180\text{--}190 \mu$, ist also gegen früher (360μ) bereits bedeutend verkürzt. Ihre Fortsetzung nach vorn in die zur Ausmündung des JACOBSONSchen Organes führende Rinne wurde soeben erläutert. Wie die Figg. 21—23 lehren, liegt sie jetzt durchaus kaudal vom kaudalen Ende des JACOBSONSchen Organes, während sie früher nicht nur an dieser Stelle sich erstreckte (Fig. 12—14), sondern auch noch weit nach vorn über den Bereich der ganzen kaudalen Hälfte des JACOBSONSchen Organes (Fig. 8—11).

Es fragt sich nun, wie diese Veränderungen zu deuten sind.

Nach meiner Ansicht ist keine andere Deutung möglich als die, welche ich früher, in Uebereinstimmung mit BORN in allem Wesentlichen, gegeben habe: Die Rinne (*r*), welche jetzt jederseits am Munddache vorhanden ist und sich von der Ausmündung des JACOBSONSchen Organes bis zur Choanenöffnung, beide verbindend, erstreckt, liegt sicherlich an der Stelle des größeren vorderen Abschnittes der früheren

Choanenspalten (vgl. Fig. 8—14, p. 617, mit Fig. 16—23). Sie ist demnach als Rest dieses Teiles der Choanenspalten aufzufassen, und ich bezeichne sie als Choanenrinne, indem ich sie der gleichnamigen Rinne vieler Saurier gleichsetze (vgl. Fig. 26 *Chr*, p. 623). Die

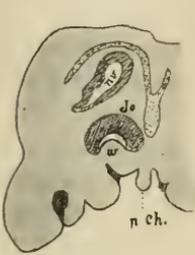


Fig. 15.

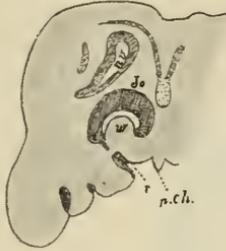


Fig. 16.

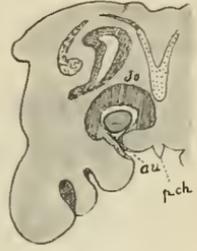


Fig. 17.



Fig .



Fig. 19.



Fig. 20.



Fig. 21.



Fig. 22.

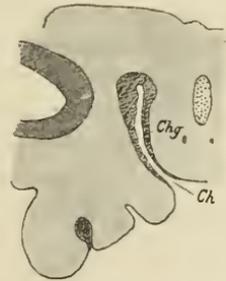


Fig. 23.

Fig. 15—23. 9 Schnitte aus der Serie eines Tropidonotusembryo von etwa $5\frac{1}{2}$ mm MSL. Die im Beginne der Entwicklung befindlichen Drüsen des JACOBSONSchen Organes sind nicht gezeichnet.

Choanenöffnung oder kurz Choane (*Ch* Fig. 22 und 23) unserer zweiten Stufe kann demnach nur dem kaudalen Abschnitte der ursprünglichen Choanenspalte entsprechen, worüber die nachgewiesene tatsächliche Größenabnahme und die Topographie gar keinen Zweifel lassen.

Wie gehen nun diese Veränderungen vor sich?

BORN und ich geben an: durch Verwachsung der vorderen Teile der Choanenspalten. Und daran halte ich durchaus fest.

Vergleicht man die Figg. 16—23 (p. 619) mit Figg. 7—13 (p. 617), so kann man daraus ohne weiteres die Art und Weise der verändernden Vorgänge erschließen: fürs erste ist der Wulst (w) Fig. 8—10) von unten her ins JACOBSONSche Organ eingedrungen, zweitens der Wulst

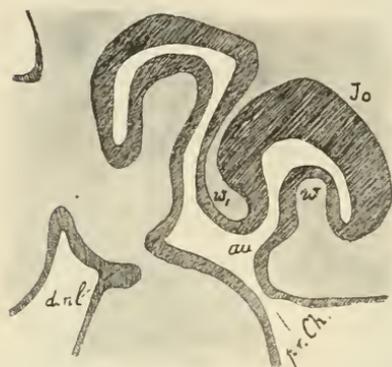


Fig. 24. Frontalschnitt durch den Nasenschlauch eines Tropidonotusembryo, dessen Kopfänge noch nicht ganz $5\frac{1}{2}$ mm betrug. Nach BORN. Buchstabenbezeichnung von mir.

w_1 , von oben her, nach unten und lateralwärts vorgedrungen. Dadurch wurde die Ausmündung des JACOBSONSchen Organes nach unten verlegt und zu einem Ausführungsgang umgestaltet, wie es Fig. 24 im Werden zeigt. Gleichzeitig wird, wie aus Messungen hervorgeht, die Ausmündung des Organes in sagittaler Richtung beträchtlich verkürzt, von etwa $120\ \mu$ der früheren Stufe auf etwa $50\ \mu$ der jetzigen¹⁾. Indem sich ferner, bei dem Herabwachsen des oberen Wulstes (w_1), die laterale und die mediale Wand des unteren Teiles

des Nasenschlauches, d. h. des Choanenganges, nach hinten von dem durch den gleichen Prozeß gestalteten und verkürzten Ausführungsgange des JACOBSONSchen Organes, mit ihren Epithelflächen aneinander legen und schließlich, unter Bindegewebdurchbruch miteinander verwachsen, entsteht aus den Verhältnissen der jüngeren Stufe dasjenige der älteren (vgl. auch Fig. 4, p. 613 und 5, p. 614).

Ich verschweige nicht, daß ich selbst diesen letzten Vorgang der Verwachsung nicht beobachtet habe; meine Embryonalserien haben hier eine Lücke, die ich bis jetzt nicht ausfüllen konnte; ich persönlich habe also diesen Prozeß nur erschlossen, durch Vergleichung jüngerer und älterer Stufen. Allein einmal glaube ich, daß ein

1) Die Verkürzung erfolgt durch den gleichen Prozeß wie der teilweise Verschuß der Choanenspalten und betrifft höchstwahrscheinlich ausschließlich die kaudalen Teile der ursprünglichen Ausmündung; denn ich finde in meinen Embryonalserien den definitiven Ausführungsgang im mittleren Drittel nach vorn von der Mitte des Organes abgehen, d. h. an derjenigen Stelle, an welcher, wie oben ausgeführt, früher der vordere Abschnitt der Ausmündung sich befand.

anderer Schluß nicht wohl möglich ist; zweitens aber hat BORN diesen Vorgang direkt beobachtet und beschreibt ihn sehr genau: er gibt ausdrücklich an, daß sich zuerst die Epithelflächen aneinander legen und miteinander verkleben und daß dann Bindegewebsthroughwachsung erfolgt. Damit halte ich diesen Vorgang der Verwachsung der vorderen Teile der Choanenspalten als erwiesenermaßen tatsächlich vorhanden.

Nur so, nur durch streckenweise Verwachsung der ursprünglichen Choanenspalten, ist es zu erklären, daß auf späterer Stufe jederseits der Ausführungsgang des JACOBSONSchen Organes von der Choane getrennt ist (Fig. 5, p. 614, und Fig. 17—22, p. 619), während früher die Ausmündung durchaus im Bereiche der (primitiven) Choane lag (Fig. 8—10, p. 617).

THÄTER meint freilich, es möchte eine Verlagerung des JACOBSONSchen Organes oralwärts stattgefunden haben. Gesehen hat er indessen nichts davon und bezeichnet es selbst als Vermutung. Auch BORN und ich sahen nichts davon und es ist in der Tat nicht die Spur davon zu entdecken; worüber eine Vergleichung der Figg. 6—14 (p. 617) und 15—23 (p. 619) doch gewiß keinen Zweifel läßt: das JACOBSONSche Organ ist an seinem alten Platze geblieben.

Und wie will THÄTER die Choanenrinne (r Fig. 16—21, p. 619) erklären, von der er überhaupt nichts sagt und die er in ihrem Wesen nicht erkannt zu haben scheint, obwohl ich sie schon früher beschrieben?

Wie will THÄTER endlich die spätere Lage des Ausführungsganges des JACOBSONSchen Organes zur Choane erklären? Darüber spricht er sich kaum und nur vermuthungsweise aus; lediglich nur durch die eben erwähnte, aber unrichtige Annahme der Verlagerung oralwärts und einige daran geknüpfte Bemerkungen über eine „aktive Umformung am Choanenende des Nasenschlauches“, denen als Beobachtungstatsache nur zugrunde liegt, daß THÄTER an dem Stadium seines jüngsten Modells (s. oben Fig. 3, p. 613), das aber, wie gesagt, durchaus nicht die früheste Stufe zeigt, „das JACOBSONSche Organ vom Nasenschlauch abgetrennt und durch eine flache, in das Mundepithel der Choanalwand des Mittelraumes eingesprengte Epithelleiste mit dem oralen Rand der Choane zusammenhängen“, und dann später „die Kontinuität der Epithelleiste durchbrochen“ findet. Damit seien Ausführungsgang des JACOBSONSchen Organes und Choane getrennt, und nun bedürfe es bloß weiteren Wachstums, um die Entfernung beider weiter zu vergrößern.

Aber, so frage ich, woher kommt jene meiner Choanenrinne wohl

entsprechende Epithelleiste, die doch ursprünglich nicht da war? was THÄTER hätte feststellen können, wenn er jüngere Stadien untersucht hätte. Hier liegt der Angelpunkt, die Unterlassung THÄTERS, der Grund zu seiner irrthümlichen Ansicht und seinen unberechtigten Angriffen auf BORN und mich. — Da, wie oben gezeigt, die Ausmündung des JACOBSONSchen Organes ursprünglich ganz im Bereiche der Choanenspalte und hinter dem kaudalen Rande des primitiven Gaumens liegt (vgl. Fig. 4, p. 613, und die Figg. 6—13, p. 617), und ihr Epithel nach unten direkt ins Epithel der Choanenspalte übergeht (Fig. 9 und 10), so daß also beide direkt zusammenhängen, so könnte die spätere Trennung des Ausführungsganges des JACOBSONSchen Organes von der Choane, wenn sie nicht in der von BORN und mir angegebenen Weise der teilweisen Verwachsung der Choanenspalten erfolgte, nur durch eine Verlagerung des Ausführungsganges nach vorn und einen sekundären Durchbruch desselben innerhalb des primitiven Gaumens, also durch Bildung einer nach vorn von der alten gelegenen, völlig neuen Ausmündung des Organes, erreicht werden. Das wäre nach meiner Ansicht die unabweisliche logische Folge der THÄTERSchen Annahme und Vorstellung; denn etwas Weiteres als der primitive Gaumen würde ja nach THÄTER gar nicht gebildet. Nun kann aber von alledem gar keine Rede sein; und nicht nur BORNs und meine, sondern auch THÄTERS eigene Beobachtungen, soweit sie auf diese Frage gerichtet sind, sprechen durchaus dagegen. THÄTER ist sich über das alles nicht klar geworden, eben weil er die ersten Entwicklungsvorgänge und die frühen Stadien nicht kennt.

Es bleibt also allein die von mir nur erschlossene, von BORN aber (lange vor mir) als beobachtet beschriebene Verwachsung des vorderen Teiles der Choanenspalte übrig zur Trennung von Choane und Ausführungsgang des JACOBSONSchen Organes. Nach meiner Auffassung liegt also die definitive Ausmündung des JACOBSONSchen Organes am Munddache (Fig. 17, p. 619, und Fig. 2, p. 611) hinter dem kaudalen Rande des primitiven Gaumens, wie früher auch; und die Strecke des Munddaches, welche im fertigen Zustande den Ausführungsgang des JACOBSONSchen Organes von der Choane trennt (Fig. 2, p. 611, und Fig. 5, p. 614), ist kein Teil des primitiven Gaumens, sondern eine Neubildung, in deren Bereich früher der vordere Teil der ursprünglichen Choanenspalte lag und die durch Verwachsung dieses Teiles der Spalte entstanden ist. Als vorübergehender Rest dieses letzteren ist eine Zeitlang, bei Embryonen von etwa 5 mm MSL., die Choanenrinne vorhanden (r Fig. 16—21, p. 619),

welche dann weiterhin auch noch schwindet (Fig. 25, deren Lage etwa den in Fig. 18 und 19, p. 619 dargestellten Schnitten entspricht). Die definitive Choane entspricht also nur dem kaudalen Teile der ursprünglichen primitiven Choane.

Es kommt also bei *Tropidonotus* zu dem primitiven Gaumen noch etwas hinzu, eine neue Abänderung des Munddaches, die auf Kosten der vorderen Teile der primitiven Choanenspalten, durch Verwachsung des Vomerpolsters mit den Oberkieferweichteilen, entsteht. Den hierdurch ausgezeichneten Zustand des Munddaches habe ich früher *Tegmen oris primarium commutatum* genannt.

Hier sei noch erwähnt, daß jener in den Figg. 15—23 (p. 619) dargestellte Zustand des *Tropidonotusembryo*, der hauptsächlich durch die Anwesenheit der auf

die primitive Choane zurückzuführenden, die Choanenöffnung mit dem weiter nach vorn gelegenen Ausführungsgang des JACOBSONSchen Organes verbindenden Choanenrinne gekennzeichnet ist, was den Zusammenhang zwischen Mund- und Nasenhöhle betrifft, lebhaft an den Dauerzustand vieler Saurier, z. B. der *Lacerta* (Fig. 26), erinnert: auch hier verbindet eine Choanenrinne (*Chr*) die Choanenöffnung (*Ch*) mit der weiter nach vorn, unmittelbar hinter dem kaudalen Rande des primitiven Gaumens (*pr.G*) gelegenen Ausmündung des JACOBSONSchen Organes (*au*). Daß bei *Lacerta* die Choanenrinne auf die primitive Choanenspalte zurückzuführen ist, wird nicht nur von FLEISCHMANN anerkannt, sondern ist von ihm bzw. seinen Schülern festgestellt worden.

Und wie sich der definitive Zustand von *Tropidonotus* (Fig. 2, p. 611) über den der *Lacerta* (Fig. 26) dadurch hinausentwickelt und

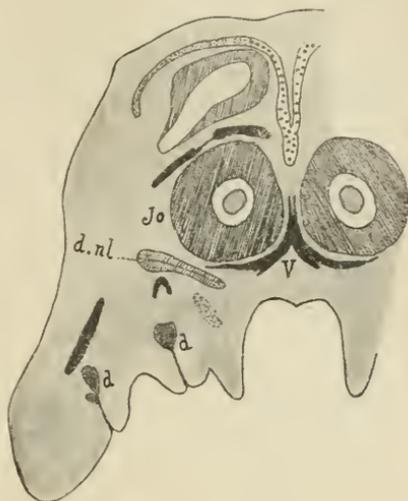


Fig. 25. Schnitt aus der Serie eines älteren *Tropidonotusembryo* mit entwickelten Deckknochen. Der Schnitt liegt zwischen Ausmündung des JACOBSONSchen Organes und Choane. Die Drüsen des JACOBSONSchen Organes sind nicht besonders dargestellt.

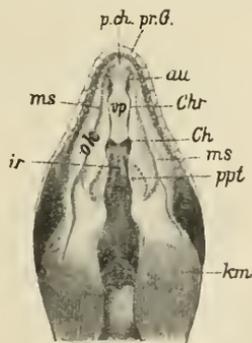


Fig. 26. Munddach einer *Lacerta agilis* mit Weichteilen. Doppelte Größe.

erhebt, daß er der Choanenrinnen entbehrt, indem dieselben noch in der Embryonalzeit ausgemerzt werden, so erhebt sich *Lacerta* über den einfacheren Zustand der *Hatteria* (Fig. 1, p. 611), und zwar durch den Besitz der Choanenrinnen, indem bei *Hatteria* Choanenrinnen überhaupt noch nicht gebildet werden, da hier die ursprünglichen langen Choanenspalten (*pr.Ch*) nicht nur in ganzer Länge erhalten bleiben, sondern auch dauernd an allen Stellen direkt nach oben in den Nasenschlauch, in den Choanengang desselben, führen, was bei *Lacerta* an der Stelle der Choanenrinnen nicht der Fall ist. Und wie manche Saurier, z. B. *Uromastix acanthinurus*, bezüglich der Choanenverhältnisse noch auf dem Zustande der *Hatteria* sich befinden, so nähern sich andere, z. B. *Varanus griseus*, schon mehr demjenigen der Schlangen (*Tropidonotus*), indem hier im fertigen Zustande die Choanenrinnen nach vorn nicht mehr bis an die Ausmündungen der JACOBSONSchen Organe heranreichen.

Schließlich sei noch bemerkt, daß ich, trotz THÄTER, auch für *Tropidonotus* die Bezeichnung Choanenpapille (*p.ch* Fig. 2, p. 611), für die zwischen den Ausmündungen der beiden JACOBSONSchen Organe gelegene Papille aufrecht erhalte. Denn nach dem Gesagten liegt sie an gleicher Stelle wie die gleichnamige Papille der *Hatteria* und *Lacerta* (*p.ch* Fig. 1, p. 611, und Fig. 26, p. 623), für welche die Berechtigung dieser Bezeichnung auch wohl von THÄTER nicht bestritten wird, da sie wenigstens für die Saurier von FLEISCHMANN und seinen Schülern eingeführt wurde, für *Hatteria* allerdings nur von mir.

Ich halte also THÄTER gegenüber alles aufrecht, was BORN und ich über die Entwicklung der in Rede stehenden Teile bei *Tropidonotus* angegeben haben. Ich halte ferner aufrecht alle meine Schlußfolgerungen und Vergleiche.

II. Schildkröten. Ich beschränke mich hier auf *Chelone imbricata*. THÄTER untersuchte *Chrysemys marginata*¹⁾.

1) Die ursprüngliche Form der Choane.

Daß auch bei den Schildkröten, wie ich früher angab, die Choanenspalten ursprünglich sagittale Schlitze sind, später aber nicht mehr, läßt sich sogar durch THÄTERS eigene Modelle beweisen: man betrachte Fig. 27. Daß die Choanen (*Ch*) hier wirklich Schlitzform

1) Alle auf *Chelone* bezüglichen Schnitte habe ich bei der gleichen, nämlich 22-facher Vergrößerung gezeichnet. Bei der Reproduktion wurden dann aber reduziert: die Figuren 28—35 auf $\frac{3}{4}$, die Figuren 36—43 und 44—48 je auf $\frac{2}{3}$.

haben, wird wohl niemand bestreiten können. Später aber werden sie rund, wie auch aus THÄTERS weiteren Modellen erhellt.

2) Die teilweise Verwachsung der primitiven Choanen.

Das in Fig. 27 dargestellte Stadium ist zwar das jüngste mit bereits getrennter äußerer Nasenöffnung (*ä.n.ö*) und Choane (*Ch*), das THÄTER abbildet, aber es ist schon relativ weit vorgerückt: der Embryo besaß bereits, wie aus THÄTERS Darstellung hervorgeht, Teile des Knorpelskelettes. Dementsprechend hat die das Nasenloch (*ä.n.ö*) und die Choane (*Ch*) trennende Brücke (*br*), der Gaumen, bereits eine ansehnliche Ausbildung erfahren. Für einen jüngeren Embryo, dessen Modell leider nicht abgebildet ist, gibt THÄTER ausdrücklich an, daß diese „Brücke“ wesentlich kürzer sei.

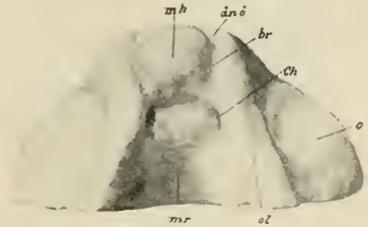


Fig. 27. Modell des Munddaches eines jüngeren Embryo von *Chrysemys marginata*. Vergrößerung 30 : 1. Auf $\frac{1}{2}$ reduziert. Nach K. THÄTER. Buchstabenbezeichnung teilweise von mir geändert.

Es fragt sich nun, wie diese Vergrößerung der Gaumenbrücke zustande kommt.

Nach THÄTER ausschließlich durch eigene Wachstumsenergie der Gaumenbrücke, nicht auch durch teilweise Verwachsung der Choanenspalten. Ueber *Chrysemys* habe ich keine eigene Erfahrung und enthalte mich daher eines bestimmten Urteiles. Aber für die von mir ontogenetisch untersuchten Formen, für die ich jene Verwachsung behauptet, halte ich sie aufrecht.

Die Figg. 28—35 zeigen uns die Verhältnisse der Choanengegend eines Embryo von 3,6 mm MSl. und mit den ersten Anlagen des Innenskelettes als Chondroblastem.

In Fig. 28 ist der Nasenschlauch nach unten durch das Epithel des kaudalen Randes der Gaumenbrücke geschlossen. In Fig. 29 öffnet er sich nach unten durch die Choane (*Ch*). Diese erstreckt sich kaudalwärts bis in Fig. 34 und ist durch die Epithelverhältnisse von den Nachbartheilen der Mundhöhle zu unterscheiden. In ihrem Bereiche nimmt der Nasenschlauch rasch an Höhe ab. Besonders zu bemerken ist, daß wir auf dieser Stufe unmittelbar nach vorn von der Choane (Fig. 28), und eigentlich noch im Bereiche des vorderen Choanenabschnittes selbst, einen hohen Nasenschlauch finden, mit der für letzteren auf dieser Stufe typischen Form; es führt also der hohe Nasenschlauch selbst unmittelbar zur Choane hin, nicht erst mittelbar

durch einen eingeschobenen, ringsum abgeschlossenen, niedrigen Choanengang.



Fig. 28.



Fig. 29.

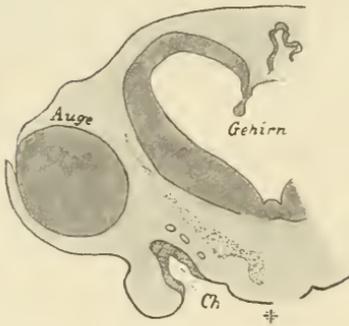


Fig. 30.

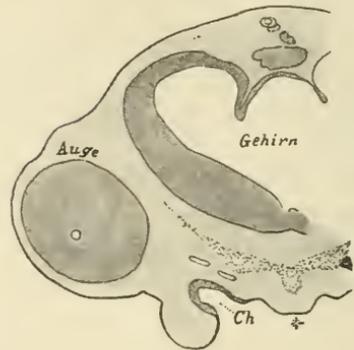


Fig. 31.

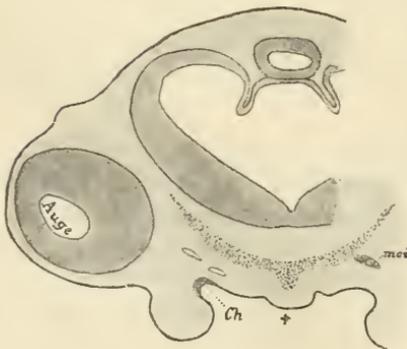


Fig. 32.

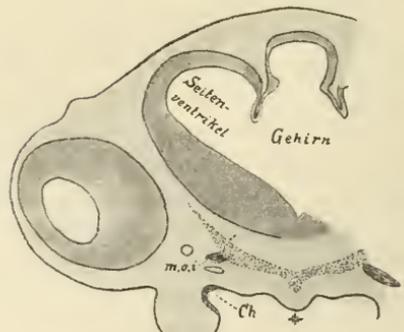


Fig. 33.

Die Choanen setzen sich kaudalwärts in je eine Rinne fort (Fig. 35 R), die am Munddache rückwärts allmählich ausläuft.

Wichtig ist die Topographie der Choanen:

1) Beide Choanen fassen mit ihren vorderen Abschnitten einen breiten Höcker des Munddaches (* Fig. 28—31) zwischen sich. Dieser Höcker verschmälert sich kaudalwärts, teilweise noch im Bereiche der Choanen (Fig. 32 und 33), stark und geht dann, kaudal von den Choanen, in eine schmale papillenartige Erhebung des Munddaches über (P Fig. 34 und 35). Diese Papille liegt also auf der jetzigen Stufe im ganzen durchaus kaudal von den Choanen.

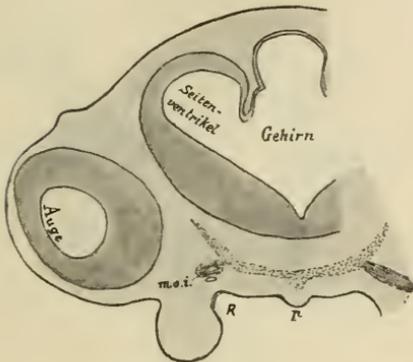


Fig. 34.

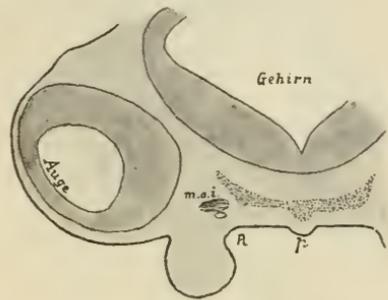


Fig. 35.

Fig. 28—35. 8 Schnitte aus der Serie eines Embryo von *Chelone imbricata* mit 3,6 mm MSL. Die Schnitte folgen in der Serie unmittelbar aufeinander.

2) Im Bereiche des kaudalen Endes der Choanen liegt der Ursprung des Musculus oculi obliquus inferior (*m.o.i.* Fig. 33 und 34) an der Innenskelettanlage. Wir finden also auf dieser Stufe, entsprechend dem vordersten Teile dieses Muskels, welcher weiter kaudalwärts in schräger Richtung sich abwärts zum Bulbus oculi begibt (Fig. 35), nicht nur die Choanen, sondern sogar erst deren kaudales Ende.

Vergleichen wir nun damit die Serie eines älteren Embryo, von 6,75 mm MSL., bei dem das Innenskelett an vielen Stellen bereits im reifen Knorpelzustande steht (Fig. 36—43).

In Fig. 36 liegt das kaudale Ende der hohen Nasenschläuche; in Fig. 40—42 die Choanen (*Ch*); in Fig. 37—41 die etwa 540 μ langen, niedrigen Choanengänge (*Chg*), welche auf dieser Stufe, im Gegensatz zu früher (vgl. Fig. 28 u. folg.), zwischen das kaudale Ende des jeweiligen hohen Nasenschlauches und den Anfang der betreffenden Choane eingeschaltet sind.

Am Munddach erscheint in Fig. 36 und 37, also nicht nur im Gebiete des hohen Nasenschlauches, sondern auch des vorderen Teiles

der Choanengänge, der von früher bereits bekannte breite Höcker (*); in Fig. 38 und 39, also immer noch im Bereiche der Choanengänge, sehen wir ihn bereits in seine papillenartige Fortsetzung (*P*) übergehen. Dieses alles aber fanden wir früher im Bereiche der Choanenspalten (Fig. 28—34, p. 626), und die Papille lag früher im ganzen kaudal von der Choane (Fig. 34 und 35), während jetzt sogar

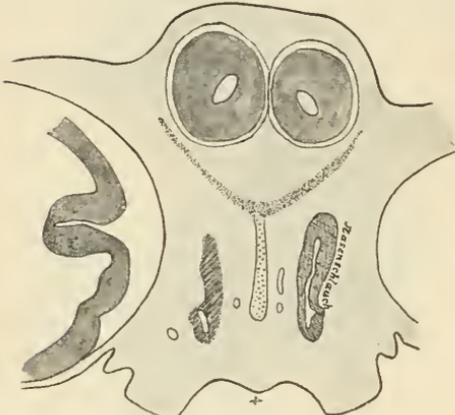


Fig. 36.



Fig. 37.



Fig. 38.

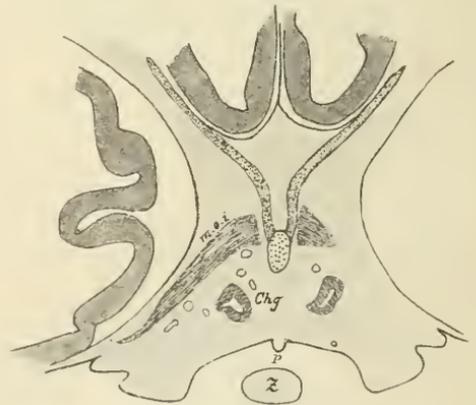


Fig. 39.

erst ihr hinteres Ende mit der Choanenöffnung zusammenfällt (Fig. 39 bis 41).

Schon aus diesen Tatsachen ergibt sich für die jetzige Stufe eine kaudale Verlagerung der Choanen gegen früher.

Weiter! In Fig. 38 und 39, also im Gebiete der Choanengänge, sehen wir den vordersten Teil des Musculus oculi obliquus inferior

(*m.o.i.*), seinen Ursprung am Innenskelett. In diesem Bereiche aber fanden wir früher die Choanenspalten (Fig. 32—34).

Wir finden also, auf Grund der topographischen Verhältnisse, die Choanengänge der jetzigen Stufe an der Stelle der früheren Choanenspalten. Schon daraus folgt mit großer Wahrscheinlichkeit, daß die Choanengänge aus Teilen der Nasenschläuche hervorgingen, die früher im Gebiete der Choanenspalten lagen. Diese Entstehung wäre aber

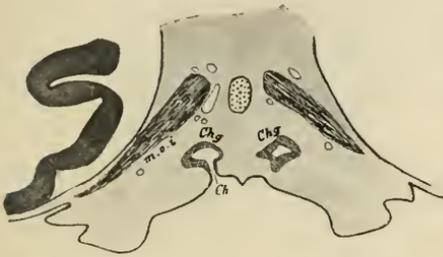


Fig. 40.

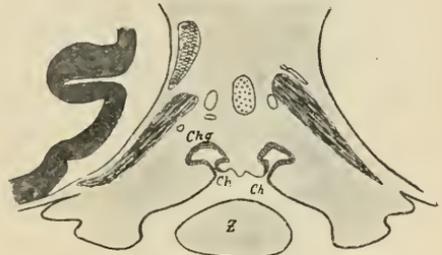


Fig. 41.

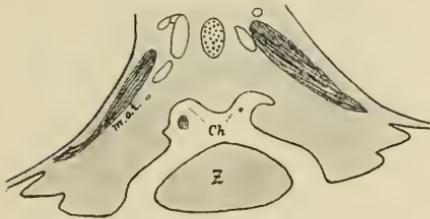


Fig. 42.

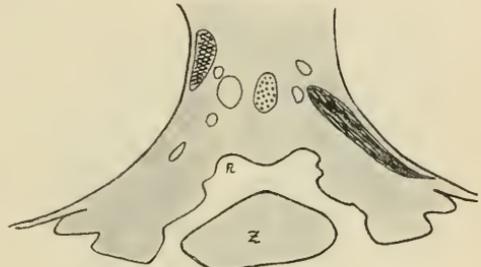


Fig. 43.

Fig. 36—43. 8 Schnitte aus der Serie eines Embryo von *Chelone imbricata* mit 6,75 mm MSL. Schnitt 37 liegt in der Serie 120 μ kaudal von 36; 38 folgt unmittelbar auf 37; 39 liegt 180 μ kaudal von 38; 40 120 μ von 39; 40—43 folgen unmittelbar aufeinander.

nur durch streckenweise Verwachsung der früheren Choanenränder möglich gewesen.

Endgültig bewiesen wird die Richtigkeit dieser Auffassung durch Beobachtung an dazwischenliegenden Stadien, etwa einem Embryo von 4,5 mm MSL. (Fig. 44—48).

Diese Schnitte liegen natürlich an gleicher Stelle wie die zum Vergleich heranzuziehenden der beiden anderen Stufen; aber sie sind ein klein wenig schräg geführt, um etwa 2—3 Schnitte Differenz zwischen links und rechts, und zwar so, daß sie auf der linken Seite mehr kaudal, auf der rechten mehr kranial gelegene Teile erkennen lassen.

Was finden wir nun hier?

Im Bereiche des Ursprunges des Musculus oculi obliquus inferior (Fig. 45 links) und noch etwas nach vorn davon (Fig. 44 links), und gleichzeitig im Bereiche des breiten Höckers am Munddache (*)

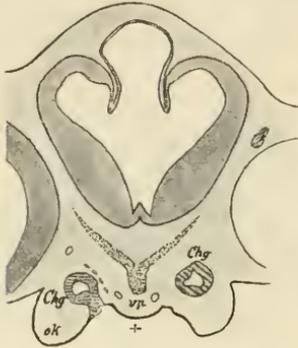


Fig. 44.

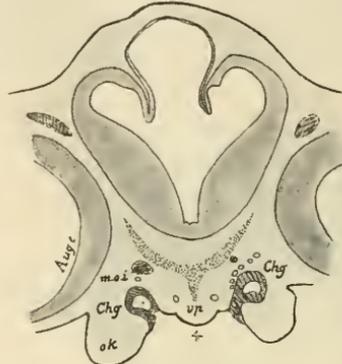


Fig. 45.

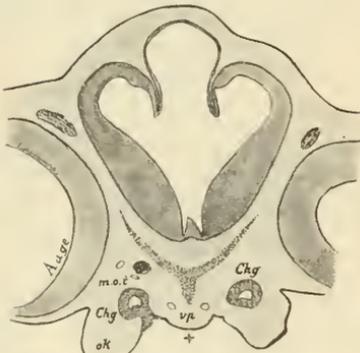


Fig. 46.

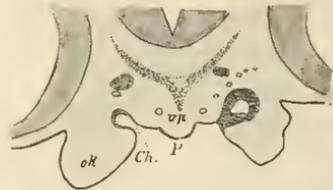


Fig. 47.

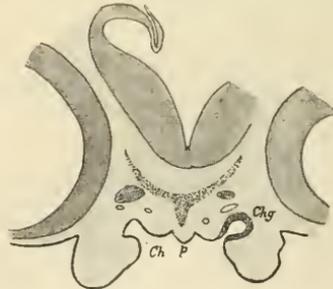


Fig. 48.

Fig. 44—48. 5 Schnitte aus der Serie eines Embryo von *Chelone imbricata* mit 4,5 mm MSl. Die Schnitte 44 und 45 folgen in der Serie unmittelbar aufeinander. 46 liegt 40 μ kaudal von 45; 47 folgt unmittelbar kaudal von 46 und 48 liegt wieder 40 μ kaudal von 47.

sind Oberkieferfortsatz (*ok*) und Vomerpolster (*vp*) in epithelialer Verklebung miteinander. Auf der früheren Stufe fanden wir hier die Choanenspalten (Fig. 31—33, p. 626), auf der älteren (Fig. 38, p. 628) durch Mesoderm ringsum abgegrenzte Choanengänge (*Chg*). Daraus folgt, daß auf der jetzigen Stufe die epitheliale Verklebung die erste Stufe der gegenseitigen Verwachsung darstellt. — Etwas

weiter nach vorn zu, unmittelbar kaudal vom kaudalen Ende des hohen Nasenschlauches, also etwa entsprechend den Schnitten 29 und 30 der jüngeren und 37 der älteren Stufe, ist auch in dieser Serie (Fig. 44 und 45 rechts) bereits ein typischer Choanengang gebildet, d. h. die Verwachsung perfekt geworden; die Spuren des Mesodermdurchbruches sind in der Serie noch deutlich zu erkennen. — Die Choane (*Ch* Fig. 47) liegt bereits an der Uebergangsstelle des breiten Höckers am Munddache (* Fig. 44—46) in die Papille (*P* Fig. 47 und 48), d. h. bereits weiter kaudal als auf der jüngeren Stufe (vgl. Fig. 28—33, p. 626), aber immer noch nicht so weit kaudal wie auf der älteren (vgl. Fig. 39—41). Die Choanen wandern also in der Tat kaudalwärts.

Nach diesen Tatsachen ist an der teilweisen Verwachsung der primitiven Choanenspalten, in orokaudaler Richtung, denn doch wohl nicht zu zweifeln.

Für meine Auffassung sprechen aber noch weitere Momente:

1) Die Gestalt der Choanengänge.

Bei dem jüngeren Embryo (Fig. 28—34, p. 626) sahen wir die Choane sich unmittelbar an den hohen Nasenschlauch anschließen (Fig. 28 und 29), und im Bereiche der Choane den Nasenschlauch schnell niedrig werden. Bei dem älteren Embryo (Fig. 36 u. folg.) folgt auf das kaudale Ende des hohen Nasenschlauches (Fig. 36) nicht, wie früher, sofort die Choane, sondern zunächst ein längerer niedriger Gang, der Choanengang (*Chg* Fig. 37—41), der kaudalwärts zur Choane führt. Dieser Gang (vgl. auch Fig. 44 u. folg.) hat eine ganz andere Gestalt als das kaudale, zur Choane führende Ende des hohen Nasenschlauches des jüngeren Embryo (Fig. 28). Dagegen entspricht die Gestalt des letzteren genau der Gestalt des kaudalen Endes des hohen Nasenschlauches älterer Stufen unmittelbar vor dem Choanengang (vgl. Fig. 28, p. 626, mit rechts in Fig. 36, p. 628), wobei natürlich die Stellungsänderung zu berücksichtigen ist. Die Gestalt der Choanengänge aber, vor allem ihre relativ geringe Höhe (*Chg* Fig. 44—46 und 37—41, p. 628), wird uns ohne weiteres verständlich, wenn wir die Gänge von den Teilen des Nasenschlauches ableiten, die auf jüngerer Stufe im Gebiete der primitiven Choanenspalten liegen (Fig. 29—33, p. 626).

2) Die Beschaffenheit des Epithels der Choanengänge.

Ich habe von dem älteren Embryo das Epithel des kaudalen Teiles eines Choanenganges in Fig. 49 abgebildet¹⁾. Dasselbe gleicht

1) Es ist ein Stück der oberen Wand des Choanenganges in Fig. 40, p. 629.

durchaus dem Epithel der benachbarten Mundhöhlenteile [Fig. 50¹⁾]: beide bestehen aus einer tiefen Schicht mehrreihig angeordneter höherer Zellen und einer oberflächlichen Schicht außerordentlich niedriger Plattenzellen. Ein einziger, aber nicht wesentlicher Unter-

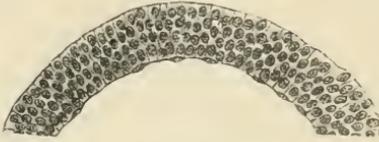


Fig. 49.

Fig. 49. Epithel des kaudalen Teiles des Choanenganges bei dem Cheloneembryo von 6,75 mm MSI.



Fig. 50.

Fig. 50. Epithel der Munddecke desselben Embryos wie in Fig. 49.

schied besteht darin, daß das Choanenepithel höher ist als das der Mundhöhle. — Nach diesem Befunde könnte man sogar die Frage aufstellen und erörtern, ob die hintersten Teile der Choanengänge überhaupt noch aus Teilen der Nasenschläuche im Gebiete der ursprünglichen Choanen hervorgegangen seien und nicht viel mehr aus weiter kaudal gelegenen Teilen der Mundhöhle selbst.

Durch all die vorgebrachten Tatsachen hoffe ich endgültig bewiesen zu haben, daß bei *Chelone* in der Tat eine Verwachsung im Bereiche der ursprünglichen Choanenspalten stattfindet, und zwar dadurch, daß die medialen und lateralen Begrenzungsränder der Choanen, gebildet vom Vomerpolster und Oberkieferfortsatz, sich vereinigen. Durch diese Verwachsung erfährt der primitive Gaumen einen Zuwachs, wird jede Choane mehr und mehr kaudalwärts zurückverlegt und der Choanengang aus dem Gebiete der ursprünglichen Choanenspalte gebildet. Ich halte demnach gegen THÄTER alles aufrecht, was ich früher sagte.

Es kommt also bei *Chelone* zu dem ursprünglichen primitiven Gaumen noch etwas hinzu: eine Verlängerung desselben durch teilweise Verwachsung der Choanenspalten; d. h. etwas ganz Aehnliches wie bei Schlangen. Nur in diesem Sinne und bloß in diesem Punkte habe ich früher Schildkröten und Schlangen miteinander verglichen; nicht etwa weil die Köpfe beider gleich oder auch nur sehr ähnlich wären, über welchen Punkt THÄTER glaubt mich belehren zu müssen.

Es gibt mithin bei Schildkröten, besonders bei *Chelone*, ein Tegmen oris primarium commutatum und Choanae reliquae meiner früheren Definition.

1) Fig. 50 stellt ein Stück Epithel des linken Oberkiefers der Fig. 40, p. 629, dar.

Und nun noch ein Punkt:

Wie die Dinge bei *Chrysemys* liegen, kann ich nicht beurteilen. Ich möchte aber doch bemerken, daß THÄTER nur sehr wenige Serien bespricht und dabei die Schnitte nur ganz unvollkommen analysiert. Ein derartiger Vorgang, wie die beschriebene Verwachsung, läßt sich aber nicht an Modellen erkennen, die nur die eventuelle Vergrößerung, d. h. das Resultat zeigen, sondern nur an Schnitten, welche uns über die Art und Weise des Vorganges aufklären. — Im übrigen ist folgendes zu beachten. Aus meiner Arbeit über den Gaumen der Schildkröten geht hervor, daß diejenige Abänderung des Munddaches, welche meiner Bezeichnung *Tegmen oris primarium commutatum* zugrunde liegt, bei den einzelnen Schildkrötenformen doch sehr verschieden groß ist, ja bei manchen noch ganz fehlt. Liegt nun dieser Abänderung auch bei anderen Formen eine Verwachsung der Choanenspalten zugrunde, ähnlich wie soeben für *Chelone dargetan*, so folgt natürlich, daß ihr Maß bei den einzelnen Formen ganz verschieden sein muß, daß sie bei manchen überhaupt nicht vorhanden ist. In dem letzten Falle liegt dann ein *Tegmen oris primarium* im Sinne der Hatteria vor. — THÄTERS Beobachtungen an *Chrysemys* würden daher selbst dann nicht die meinigen an *Chelone* widerlegen, wenn sie wirklich richtig sein sollten. Ich möchte aber, auf Grund der mir bekannten Skelettverhältnisse von *Chrysemys cinerea*, vermuten, daß vielleicht doch auch bei *Chrysemys* eine solche Verwachsung stattfindet, aber nur in geringem Maße. THÄTER selbst hat auf diese Sache doch wohl zu wenig geachtet, sein Material (wenigstens das beschriebene) ist doch wenig reichhaltig, und er scheint selbst seiner Sache nicht allzu sicher zu sein, denn er sagt an einer Stelle, seine Auffassung sei einfacher und ungezwungener als die meinige. Es handelt sich hier aber gar nicht um Auffassung und Meinung, sondern um die notwendig vorausgehende Grundlage einer solchen, um die Beobachtung. Der THÄTERSche Einwand, daß die Verhältnisse, besonders auch die der „Nasenschlitze“ und Choanen, auf diesen jungen Stufen so klein seien, „daß man wirklich keinen lang andauernden Verwachsungsprozeß anzunehmen braucht“, ist wohl nicht ernst gemeint: zunächst habe ich nie von einem lang andauernden Verwachsungsprozeß gesprochen; sodann kommen Verwachsungen so minimaler Größe vor, daß die Größe schlechterdings nicht als Wahrscheinlichkeitskriterium für einen Verwachsungsvorgang angeführt werden kann. Ich brauche ja nur auf den primitiven Gaumen zu verweisen: er ist bei dem oben beschriebenen jungen *Tropidonotusembryo* von 3,4 mm MSI. etwa 150—160 μ , d. h. 0,15—0,16 mm lang; und trotz dieser außerordentlich geringen

Größe kommt er doch, wie allgemein bekannt, durch Verwachsung zustande.

Auf THÄTERS Auffassung vom Wesen des sogenannten Oberkieferfortsatzes brauche ich wohl nicht einzugehen und bemerke nur so viel: Für die hier interessierende Frage kommt nur das vordere Ende des Fortsatzes in Betracht. Dieses ist aber bei jüngeren Embryonen sehr leicht von der Nachbarschaft durch seine Epithelunwallung abzugrenzen, was ich THÄTER jederzeit an Cheloneembryonen entsprechender Stufe demonstrieren kann.

Zum Schlusse möchte ich noch kurz auf die Skeletteile eingehen.

Ich stimme FLEISCHMANN ganz zu: man soll, bei rezenten Formen, sich nicht ausschließlich auf das Skelett und seine Betrachtung beschränken; es ist genug, daß wir bei Fossilien dazu genötigt sind. Allein das Skelett fast ganz aus den Betrachtungen auszuschließen, so wie es FLEISCHMANN und THÄTER getan, halte ich, wenigstens in der vorliegenden Frage, für ebenso unzulässig.

Wie will FLEISCHMANN die eigentümlichen Skelettverhältnisse in der Nasengegend des Chelonemunddaches (Fig. 51) erklären?

Setzt man diese Verhältnisse in Vergleichung mit den wesentlich einfacheren der Hatteria (Fig. 52) oder auch Lacerta, so springt doch sofort in die Augen, daß bei Chelone im vorderen Bereiche des Munddaches bedeutende Veränderungen gegenüber dem Zustand der beiden anderen Formen, besonders der Hatteria, Platz gegriffen haben.

Bei Hatteria bildet der paarige Vomer (*V*) je eine einfache Platte, die vorn an das Praemaxillare (*Pm*) stößt, aber vom Maxillare (*M*) getrennt ist durch einen langen, sagittalen Schlitz, die Choane (*Ch*), welche also vorn am Praemaxillare beginnt. Und auch am nicht mazerierten Kopfe (Fig. 1, p. 611) beginnt sie am primitiven Gaumen, d. h. unmittelbar hinter den das Praemaxillare umkleidenden Weichteilen. Bei Chelone ist das alles anders (Fig. 51). Hier ist der Vomer (*V*) keine einfache Platte mehr, sondern eine Doppelplatte mit Verbindung der beiden übereinander gelegenen Horizontalplatten durch eine senkrecht stehende Brücke. Die basale Platte (*bp*) ist, im Anschluß an das Praemaxillare, auf jeder Seite mit einem breiten Fortsatze je des Maxillare (*M*) und Palatinum (*P*) verbunden. Die Choane (*Ch*) liegt jederseits kaudal von dieser Verbindung, reicht also nicht mehr, wie bei Hatteria (Fig. 52), nach vorn bis ans Praemaxillare, und trennt nicht mehr, wie bei diesem, Vomer und Maxillare; auch besitzt sie nicht die lange sagittale Schlitzform. Die der Basalplatte des Vomers verbundenen Fortsätze der Maxillaria und Palatina fehlen der Hatteria.

Alle diese Abänderungen des Skelettes setzen nun aber Abänderungen der sie umschließenden Weichteile voraus; ganz besonders

setzen die beschriebene Verbindung des Maxillare und Palatinum mit dem Vomer und die Lage der Choanen weit kaudalwärts entfernt vom Praemaxillare eine Abänderung der Weichteilverhältnisse im Gebiete der Choanenspalten voraus. Ich glaube, darüber läßt doch die Vergleichung der Chelone mit Hatteria keinen Zweifel. Und jene erforder-

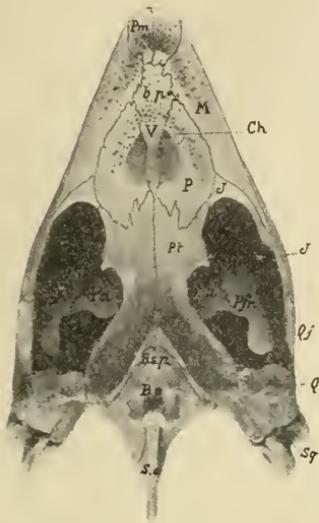


Fig. 51.

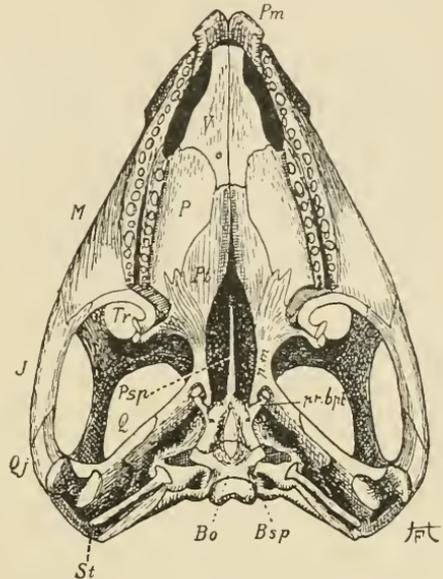


Fig. 52.

Fig. 51. Schädelbasis einer *Chelone imbricata*. Nicht ganz $\frac{1}{2}$ natürl. Größe.
Fig. 52. Schädelbasis einer *Hatteria punctata*. Natürl. Größe.

liche Weichteil-Abänderung im Gebiete der Choanenspalten sehe ich großenteils in der beschriebenen teilweisen Verwachsung der Spalten in embryonaler Zeit gegeben.

Daß ich, nach dem Gesagten, den allgemeinen Betrachtungen FLEISCHMANN'S in seiner Arbeit über den Begriff „Gaumen“ vielfach nicht zustimmen kann, bedarf keiner weiteren Auseinandersetzung. Nur so viel möchte ich bemerken: Ich habe lange vor THÄTERS Arbeit die Bezeichnungen „sekundärer Gaumen“ und „sekundäre Choanen“ für die Schildkröten als unrichtig aufgegeben und durch andere ersetzt, und dies eingehend begründet und erläutert. Danach wären vielleicht doch die weitläufigen Behauptungen THÄTERS, daß ich dies schon in meiner ersten Arbeit hätte tun sollen (während er die tatsächliche Abänderung nur so mehr nebenbei erwähnt), überflüssig gewesen. Den Begriff „Gaumen“ überhaupt für alle Nichtsäuger abzuschaffen, wie FLEISCHMANN will, geht vielleicht doch nicht an; denn es gibt eben

nicht nur einen sekundären Gaumen, sondern auch einen primären oder primitiven. Der Begriff „primitiver Gaumen“ bezeichnet aber ein ganz bestimmtes, morphologisches Etwas, und dieses bestimmte morphologische Etwas kommt nicht bloß den Säugetieren zu, sondern allen luftatmenden Wirbeltieren.

Anhang.

Hier möchte ich noch ganz kurz ein paar Bemerkungen zu der Arbeit von FLEISCHMANN'S Schüler POHLMANN: „Die embryonale Metamorphose der Physiognomie und der Mundhöhle des Katzenkopfes“¹⁾ anfügen.

Diese Arbeit befaßt sich u. a. auch mit der Entwicklung des sekundären Gaumens der Säugetiere auf Grund von Untersuchungen an Katzenembryonen. Das wichtigste Ergebnis POHLMANN'S ist folgendes: Die von DURSÝ und HIS zum ersten Male als die Grundlage des sekundären Gaumens der Säuger angesehenen Teile des embryonalen Munddaches auf gewisser Stufe, die sogenannten Gaumenfalten oder Gaumenfortsätze (von POHLMANN Grenzleisten genannt), sind gar nicht die Anlage des sekundären Gaumens.

Bekanntlich liegen diese Teile (die Gaumenfalten oder Gaumenfortsätze [Grenzleisten — POHLMANN]) ursprünglich seitlich neben der Zunge, in abwärts gerichteter, nahezu senkrechter Stellung; sie sollen sich daher später in die Höhe richten und, über dem Rücken der Zunge, in die Horizontale einstellen, um dann weiterhin miteinander zu verwachsen. Diese Umlagerung wird natürlich von POHLMANN auch bestritten: nach ihm sollen ja, wie gesagt, die Gaumenfortsätze oder Gaumenfalten (Grenzleisten) gar nicht die Anlage des sekundären Gaumens bilden. Der sekundäre Gaumen soll, während die Gaumenfalten oder Grenzleisten verstreichen, gebildet werden durch Vereinigung zweier „dicht unter den Choanen bzw. dem Dache der früheren Gaumenrinne vorspringenden, horizontalen Wülste, welche in keiner Hinsicht mit den Gaumenleisten identisch sind“. Jene Wülste, die wahre Anlage des sekundären Gaumens, lägen also nach oben von den Gaumenleisten und von vornherein über dem Rücken der Zunge, und wären von Anfang an medialwärts gerichtet.

Nach meiner Ansicht hat POHLMANN nicht den geringsten stichhaltigen Beweis für die Richtigkeit seiner Ansicht gebracht. Er selbst gibt an, daß er nicht alle Stufen der von ihm angenommenen Entwicklungsweise gesehen habe. Das von ihm angenommene Verstreichen der Gaumenfalten oder Grenzleisten ist durch nichts bewiesen. Ich bin der Meinung, daß POHLMANN'S Annahme und Vorstellung durch

1) Morphol. Jahrbuch, Bd. 41, 1910, Heft 4.

folgende Beobachtung mit Sicherheit widerlegt werden: Bei Talpaembryonen von etwa 6,3—6,5 mm MSI.¹⁾ läßt sich mit Leichtigkeit feststellen, daß die Gaumennerven, die Nervi pterygo-palatini s. palatini descendentes, in die noch seitlich neben der Zunge liegenden Gaumenfalten einstrahlen und hinabsteigen, und zwar tief hinab²⁾. Damit sind die Gaumenfalten als die wirkliche Grundlage des späteren sekundären Gaumens doch wohl mit Sicherheit erwiesen; damit ist aber auch die Notwendigkeit der Umlagerung der ursprünglichen Gaumenanlage gegeben.

Nach alledem habe ich auch in dieser Frage gegen FLEISCHMANN und seine Schule nichts zurückzunehmen.

Auf dem Anatomenkongresse in Leipzig werde ich meine Präparate über die Entwicklung des Munddaches bei Rhynchocephalen (Hatteria), Sauriern (Lacerta und Phyllodactylus), Schlangen (Tropidonotus), Schildkröten (Chelone) und Säugern (Talpa) demonstrieren.

Buchstabenklärung.

<i>ä.n.ö</i> äußere Nasenöffnung.	<i>P</i> Palatinum.
<i>au</i> Mündung des JACOBSONSchen Organes.	<i>p</i> (in Fig. 39 u. 40, 44 u. 45, 47 u. 48)
<i>Bo</i> Basioccipitale.	Papille.
<i>bp</i> Basalplatte des Vomer.	<i>Pa</i> Parietale.
<i>br</i> Brücke zwischen dem äußeren Nasenloch und der Choane (= Gaumen).	<i>p.ch</i> Choanenpapille.
<i>Bsp</i> Basisphenoid.	<i>pf</i> Mittelpfeiler.
<i>Ch</i> Choane.	<i>Pfr</i> Postfrontale.
<i>Chg</i> Choanengang.	<i>Pm</i> Praemaxillare.
<i>Chf</i> Choanenfalte.	<i>p.m</i> Processus medialis.
<i>Chr</i> Choanenrinne.	<i>ppt</i> Palatopterygoidkante.
<i>d</i> Zahnanlage.	<i>pr.bpt</i> Processus basipterygoideus.
<i>d.nl</i> Ductus nasolacrimalis.	<i>pr.Ch</i> primitive Choane.
<i>ir</i> Interorbitalrinne.	<i>pr.G</i> primitiver Gaumen.
<i>J</i> Jugale.	<i>Psp</i> Parasphenoid.
<i>Jo</i> JACOBSONSches Organ.	<i>R</i> Rinne.
<i>km</i> Kaumuskulatur.	<i>r</i> Rinne.
<i>ln</i> lateraler Nasenfortsatz.	<i>rw</i> Rachenwand.
<i>M</i> Maxillare.	<i>sn</i> Seitennische.
<i>mh</i> Mittelhöcker.	<i>So</i> Supraoccipitale.
<i>m.n</i> medialer Nasenfortsatz.	<i>Sq</i> Squamosum.
<i>m.o.i</i> Museulus oculi obliquus inferior.	<i>St</i> Stapes.
<i>mr</i> Mittelraum.	<i>Tr</i> Transversum.
<i>ms</i> mediale Seitenfalte.	<i>V</i> Vomer.
<i>n.m</i> Nasalmulde.	<i>vp</i> Vomerpolster.
<i>nv</i> Nasenvorhof.	<i>W</i> Wulst.
<i>o</i> Auge.	<i>W₁</i> Wulst.
<i>ok</i> Oberkieferfortsatz und Oberkiefer.	<i>w</i> in Fig. 32 Grenzwulst des Mittelraumes gegen die Seitennische.
<i>ol</i> Oberlippe (nach THÄTER).	<i>Z</i> Zunge.
<i>om</i> Orbitalmulde.	

1) Aus der Schnittserie berechnet.

2) Ich habe dies früher schon angegeben und auch abgebildet: in Fig. 7 und 8 auf p. 102 meiner Arbeit: „Ueber korrelative Beziehungen zwischen Zungen- und Gaumenentwicklung der Säugerembryonen etc.“ in Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie, Bd. 13, 1910, Heft 1.

Nachdruck verboten.

The Morphology of the Swim-bladder in Teleosts.

(Preliminary statement.)

By HENRY C. TRACY, Ph.D., Northwestern University Medical School,
Chicago, U. S. A.

With 10 Figures.

(Schluß.)

The comparative anatomy and morphology of the oval have never been investigated. Our knowledge of the structure is limited to descriptions by various authors who have studied it in a few isolated species. It was vaguely mentioned by a few of the older writers, but for the first adequate description of the oval we are indebted to CORNING ('88) who carefully investigated the histology of the swim-bladder in *Perca fluviatilis*, *Lota vulgaris*, and *Acerina cernua*. JAEGER ('03) described the oval in *Sciaena aquila* and *Lucioperca sandra*; he was the first to recognise that the oval is the apparatus for removing gas from the swim-bladder and therefore physiologically analogous to the pneumatic duct in the Physostomi. REIS and NUSBAUM ('06) have discovered certain remarkable specialized modifications of the oval in some species of the Ophididae.

The epithelium develops a red gland similar to that found in the preceding type, except that in many species the folding has become very highly developed and complicated (c. f., the complex type of red gland described by COGGI, '87). The morphology of the red gland in its most highly developed forms has in the past been the subject of some controversy but the comparative anatomy of the structure, as well as what little has been ascertained of its development, unmistakably indicates that, in its origin at least, it consists essentially of a folding of the enlarged cells of the epithelial lining, which in many species has become so complicated and secondarily modified that its essential structure in the adult is not always evident.

The swim-bladder with an oval is present in a very large number of the Physoclisti. It will probably be found to be the predominant type in the higher Teleosts, particularly in those species which lead an actively pelagic existence.

II. Embryology of the Swim-bladder.

1) In *Stolephorus mitchilli*.

The swim-bladder in the majority of the Clupeoid fishes consists of a much elongated, tubular or fusiform chamber which extends along the whole length of the body cavity. The pneumatic duct passes from a point near the middle of the swim-bladder to the blind end of the stomach sac. The swim-bladder of *Stolephorus mitchilli*, however, differs from that of the typical Clupeoid swim-bladder in that it is divided into an anterior and a posterior part by a constriction. The posterior part consists of a large, expanded, thin-walled chamber which occupies the greater portion of the hinder region of the visceral cavity; the pneumatic duct opens into this part of the swim-bladder, just behind the constriction. The anterior part of the swim-bladder is in the form of a tube which runs up forward to a point just posterior to the skull; its walls are thick and made opaque by a considerable deposit of pigment. Just behind the anterior end of the swim-bladder, there comes off from its dorsal side a very small tube which soon divides bilaterally. Each branch extends up into the skull and expands into squamosal and pro-otic bullae which have the same anatomical relations as in other Clupeoid fishes. Species of *Pellona* have the swim-bladder divided into posterior and anterior divisions as in *Stolephorus mitchilli* (DE LA BEAUFORT, '09).

The external anatomy of the swim-bladder in these species suggest at once a close resemblance to the swim-bladder of the carp. That this resemblance is not merely superficial, is shown by the development of the swim-bladder in *Stolephorus mitchilli*. The eggs and larvae of this species are to be found in great abundance in Narragansett Bay during July and August. The eggs are pelagic; they are about 7,5 mm. in diameter, and have the segmented yolk like other Clupeoid fishes. The swim-bladder first appears in larvae of about 3,5 mm. in length. It grows out of the left side of the dorsal wall of the gut just in front of the liver duct; it passes upward through the mesentery, and then grows backward and expands into a chamber of considerable capacity. This stage seems to correspond to the early stage of the carp swim-bladder, as described by MOSER ('04), and probably represents the primitive organ morphologically equivalent to the swim-bladder of the adult salmon. The next step also takes place in a similar way as in the carp. In specimens of about 4,5 mm. in length, there arises from the anterior end of the swim-bladder fundamental a bud, from which a solid cord grows forward in about the

middle line, dorsal to the body cavity. The anterior end of this cord reaches the level of the pectoral fin in 5,5 mm. specimens. When it arrives at the base of the skull, it divides into two branches, each of which grows forward under the ear capsule of its own side, and then up through the still unchondrified floor of that structure to a position inside the anterior end of the ear capsule. The distal ends of these branches begin to expand into air-vesicles in young of about 7,5 mm. in length. The squamosal vesicle is developed only at a much later stage; in specimens about 30 mm. long, it appears as a swelling in the tube leading to the pro-otic vesicle, and rapidly expands to fill a cavity which appears in the squamosal bone.

The development of the swim-bladder in *Stolephorus mitchilli* leaves little doubt that, in the Clupeoid fishes, the organ is, morphologically, directly comparable to the swim-bladder of the Cyprinidae and consists of a posterior, primitive portion, and an anterior, secondary portion.

2) In *Fundulus* and *Menidia*.

The larval stages of these fishes may be said to be partly passed in the egg, so that very soon after hatching, the young fish begins to swim freely and effectively. The swim-bladder fundement is already well established at this time; it consists of a posteriorly-extending sac with only a small cavity, and is connected with the right side of the oesophagus by an open pneumatic duct. Very soon the cavity enlarges greatly, probably as the result of the secretion of gas into it; in *Fundulus heteroclitus*, this process takes place almost immediately after hatching, but in *Menidia* not until six or seven days later. At this stage of development the duct is still present, opening into the anterior end of the swim-bladder, and, at that end, around the opening of the duct, is formed the red gland. The structure of the swim-bladder at this stage seems to be essentially like that of the swim-bladder of the pickerel. The pneumatic duct soon loses its lumen, and then gradually atrophies. Thus the structure of the adult organ is produced.

It is important to notice that, in these species, the embryonic pneumatic duct opens into the anterior end of the swim-bladder. This relation appears to be the primitive one, since it is found in the lower types of the swim-bladder. A different condition exists in the higher types, as will be seen from the account of the development of the swim-bladder in the more highly specialized species.

3) In *Opsanus tau*.

The swim-bladder of the toadfish is a heart-shaped organ, deeply bilobed in front by a longitudinal, vertical septum which divides only the anterior half of the organ. On each side of the swim-bladder, embedded in its wall, is a longitudinal band of striated muscle which runs from the anterior end backward to the posterior end of the organ. The fibers of the muscle bands are transverse to the long axis of the swim-bladder, and are innervated by a branch of the first spinal nerve. This nerve, in order to reach the swim-bladder muscle, runs from its ganglion around the outside of the entire group of the spinal nerves from the second to the fifth inclusive.

The egg of the toadfish is very large, being 5 mm. or more in diameter. When extruded, the eggs are cemented to the under side of stones and other submerged objects. At the time of hatching, the larva is about 6 mm. in length, but it remains fixed to its attachment until the yolk-sac is absorbed. When this process is completed, the young fish is 15 or 16 mm. long. About this time it loses its connection with the object to which it is attached, and straightway begins to lead an independent, free-swimming existence.

Soon after the hatching of the larva the swim-bladder fundament appears as an evagination from the dorsal side of the oesophagus, just anterior to the liver duct (Fig. 8a). It grows upward through the mesentery into the region bounded dorsally by the aorta and laterally by the kidneys. The proximal end of this fundament remains for a little time as a pneumatic duct connected with the oesophagus, while its distal end swells out to form a vesicle which grows forward so that the duct comes to open into its posterior end (Fig. 8b). The duct then atrophies, thus leaving the swim-bladder as a simple closed vesicle (Fig. 8c). This is composed of cubical epithelium, and is invested with a compact layer of cells which it has brought with it from the mass of splanchnic mesenchyme through which it passed in the course of its growth up through the mesentery. The ventral portion of this layer very early becomes invaded by a branch of the coeliac axis and soon becomes much thickened; subsequently it develops the bundles of capillaries which are to form the blood supply of the future red gland. This splanchnic layer is the fundament of the inner portion of the wall of the swim-bladder (tunica interna of the older authors; inner and middle layers; vascularis and muscularis). Shortly after the establishment of the inner layers, amoeboid mesenchyme cells insinuate themselves between the kidney and peritoneum, and apply themselves to the out-

side of the vascular (splanchnic) layer. This layer of somatic mesenchyme cells is the origin of the outer, tough, shining-white, connective tissue layer (tunica externa). Into the region lateral to the swim-bladder, grows later on each side the fundament of the muscle band. This is first visible in a larva about 8 mm. in length as a mass of embryonic cells derived from the muscle plate of the first somite. This mass of cells soon receives a branch from the first spinal nerve, then grows backward around the outside of the group of spinal nerves from the second to the fifth inclusive, and applies itself to the lateral wall of the swim-bladder. This process is completed in specimens of about 12 mm. in length. With the formation of the muscle bands, the fundamentals of all the structures of the adult swim-bladder are finally established.

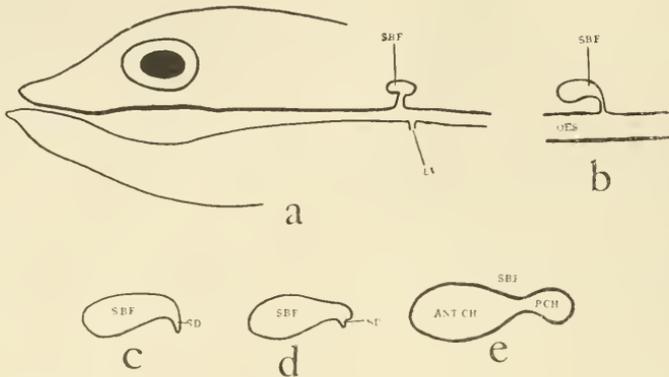


Fig. 8. Diagrams of the swim-bladder fundament in *Opsanus tau*, showing the origin of the swim-bladder and the derivation of the posterior chamber from the pneumatic duct. *a* origin of the swim-bladder. *b* forward growth of the fundament. *c*, *d*, *e* transformation of the stump of the pneumatic duct into the posterior chamber. *ant.ch* anterior chamber. *lv* liver duct. *oes* oesophagus. *pch* posterior chamber. *sbf* swim-bladder fundament. *sd* stump of pneumatic duct.

Important changes in the development of the organ as a whole have, in the meantime, been taking place. The pneumatic duct, which, on account of the forward growth of the swim-bladder vesicle, comes to open into the posterior end of that structure, begins to atrophy at its oesophageal end (Fig. 8c). It does not disappear entirely, however, but a considerable remnant is left in the form of a stump of cells pointing down toward the mesentery from the posterior end of the vesicle. Very soon the cells of this stump begin to grow backward (Fig. 8d), and to swell out to form a secondary, posterior cavity (Fig. 8e) which is the fundament of the posterior chamber.

Coincident with this process occur significant histological changes.

The epithelial cells lining the original (anterior) vesicle increase in height with the growth of the organ, while the cells lining the secondary (posterior) vesicle become thinner and thinner as it grows backward. The extreme of this differentiation is reached in a larva of about 16 mm. in length, which is approximately the size of a young toadfish about to break away from its attachment. A sagittal section of the swim-bladder of such a larva is shown in Fig. 9. At this stage, the posterior chamber is lined with flat epithelium; the anterior chamber contains only a slight cavity and is lined on all sides with a layer of

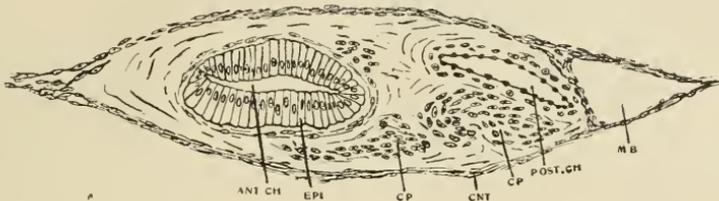


Fig. 9. Sagittal section of swim-bladder in 16 mm larva of *Opsanus tan*. *ant.ch* anterior chamber. *cp* capillary bundles. *cnt* outer connective tissue layer of swim-bladder. *epi* epithelium lining the anterior chamber of the swim-bladder. *mb* lateral band of striated muscle. *post.ch* posterior chamber. $\times 125$.

very tall columnar cells; ventral to the tube connecting the two chambers is a conspicuous whorl of capillaries from which is to be formed the blood supply of the red gland.

Soon after this stage, the larva absorbs the yolk-sac, breaks away from its attachment, and begins its free-swimming existence. Apparently coincident with this process, the swim-bladder becomes functional, or at any rate it assumes the structural relations of the adult organ. The cavity enlarges greatly, either as a result of, or as an adjustment to, the secretion of gas; the tall columnar cells lining that portion of the anterior chamber just in front of the passage to the posterior chamber remain as a single layer of columnar epithelium and form the fundament of the red gland; all the remainder of the lining cells become transformed into flat epithelium. I have not yet studied this process in detail, but its careful investigation might add much to our knowledge of the swim-bladder, since this transformation of these very tall cells into flat epithelium during a relatively short time, may be intimately related to the little understood process of gas production by the swim-bladder.

From a general point of view, the most important fact in the development of the swim-bladder of the toadfish is that its posterior chamber develops directly from the embryonic pneumatic duct. In

the other forms studied, a similar result is attained in a slightly different way.

4) In *Siphostoma fuscum*.

The young pipefish when released from the brood-sac of the male is about 8 mm. to 10 mm. in length. The swim-bladder in such a specimen consists of an expanded, single-chambered vesicle, at the posterior

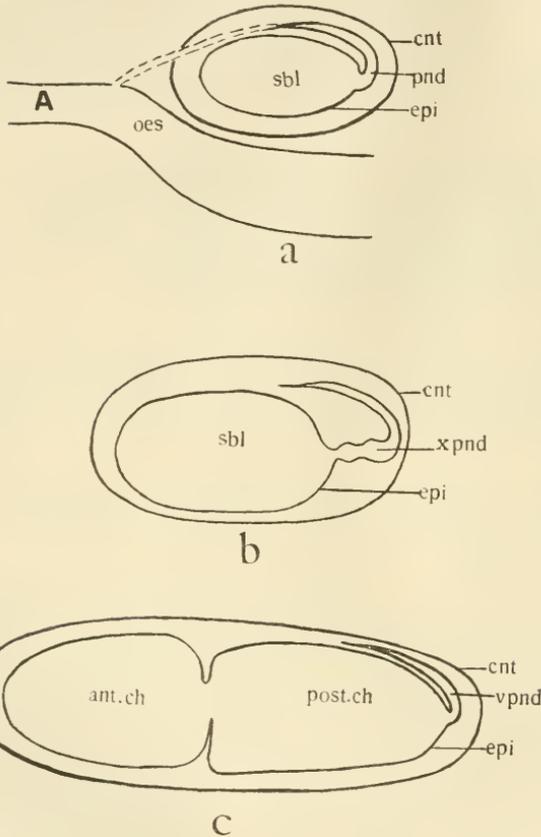


Fig. 10. Diagrams to show the transformations of the pneumatic duct into the posterior chamber of the swim-bladder in *Siphostoma fuscum*. *a* swim-bladder at time of release of larva from brood-sac. *b* shows the stump of the pneumatic duct growing backward to form a U-shaped tube. *c* shows the pneumatic duct expanded to form the posterior chamber. *A* anterior end of oesophagus. *ant.ch* anterior chamber. *cnt* outer connective tissue layer. *epi* epithelium lining the cavity of the swim-bladder. *pnd* pneumatic duct, part of which atrophies as is shown by the dotted lines. *post.ch* posterior chamber. *sbl* cavity of swim-bladder. *vpnd* vestigial portion of pneumatic duct. *xpnd* expanding portion of pneumatic duct.

end of which enters the long, narrow pneumatic duct which connects it with the oesophagus. The oesophageal end of the duct soon atrophies (Fig. 10a). The remainder of the duct soon begins to grow backward in the manner indicated in Fig. 10b, thus forming a curved, U-shaped tube. The limb of the U which is attached to the swim-bladder then greatly enlarges, thus forming the posterior chamber (Fig. 10c). This latter process takes place in young of about 35 mm. to 40 mm. in length. The other limb of the U-shaped tube remains for some time afterward as a vestige imbedded in the wall of the swim-bladder, but in *Siphostoma* it disappears in the later stages.

HUOT ('02) described the embryonic swim-bladder of *Lophobranchs* as a simple vesicle, at the posterior end of which the pneumatic duct is attached. He mentions the duct as soon disappearing, but he did not trace its later fate in detail. In the case of *Syngnathus*, according to BAGLIONI ('08), the swim-bladder is directly connected with the anus by a "pneumatic duct". Nothing is known of the later stages in the ontogeny of this species, but it may be conjectured that the vestigial limb of the duct grows downward and acquires a secondary connection with the intestine.

5) In *Tautogolabrus* and *Tautoga onitis*.

In both these species the posterior chamber develops directly from the embryonic pneumatic duct in essentially the same manner as in *Siphostoma*.

6) In *Urophycis* and *Stenotomus chrysops*.

In a 4 mm. specimen which I identified as probably belonging to a species of *Urophycis*, the swim-bladder is already a large and well expanded organ. Its pneumatic duct has begun to atrophy, but it is still connected with the oesophagus, and can be followed around to the posterior end of the swim-bladder.

In specimens of *Stenotomus chrysops* about 3 mm. in length, the lumen of the swim-bladder, toward its posterior end, becomes contracted into a tube which turns somewhat to the left of the median line, then extends backward a short distance and ends blindly. At the posterior end, the epithelial lining is continuous with a solid cord of cells which bends around to the left and runs forward a slight distance in the wall of the swim-bladder. In some cases this can be traced through the mesentery into the splanchnic layer of the intestine. This cord of cells I interpret as being the remains of the pneumatic duct which has undergone a considerable degree of atrophy. In a specimen 4,5 mm. in length the swim-bladder appears to be divided into an anterior and a posterior chamber which seem to be connected by means of a very small tube.

The swim-bladders of *Urophycis* and *Stenotomus* belong to that type of the organ in which an oval is found. Up to the present time, so far as I am aware, no information regarding the development of the oval exists in the literature. The isolated stages described above are, of course, not in themselves a sufficient basis for generalization, and it can only be said that they tend to corroborate the morphological theory which will be stated immediately. But whatever future investigation may show when it has become possible to secure the proper material for the study of the ontogeny of the oval, it seems justifiable at present to say that the swim-bladders of these two genera

are not directly related to the morphologically primitive forms in which the embryonic duct opens into the anterior end of the swim-bladder, but are rather to be classed with the more highly specialized types in which the pneumatic duct is posterior in the embryo.

III. Morphology of the Swim-bladder.

Of the results of this embryological investigation, the most important from the point of view of the general morphology of the organ is, that the posterior chamber in the swim-bladder of *Opsanus*, *Siphostoma*, etc., develops directly from the embryonic pneumatic duct. The posterior chamber in these forms, therefore, represents the pneumatic duct which has lost its connection with the oesophagus.

This conclusion may be made the basis of a suggestive comparison between the different types of the organ. In the eel, the pneumatic duct has not lost connection with the oesophagus, while the histological structure of its walls is like that of the posterior chamber in the *Opsanus* swim-bladder; on the other hand, the essential structure of the oval could apparently be produced by the approximation of the transverse partition in the *Opsanus* swim-bladder to its posterior wall with the consequent obliteration of the cavity of the posterior chamber. It is therefore natural to infer that in the phylogenetic development of the swim-bladder, the posterior chamber is probably a transitional stage between the pneumatic duct in the eel and the oval in the highest type. The clue to the morphology of the swim-bladder in Teleosts is thus to be found in the progressive reduction of the pneumatic duct, as a result of which there is produced, first, the pneumatic duct in the eel with its rete mirabile, then the posterior chamber in the *Opsanus* type, and finally, the oval in the most highly specialized swim-bladder.

The evolution of these structures is accompanied by a progressive differentiation of the epithelial lining of the swim-bladder which results in the development of the different types of the red gland. The epithelium is simple and undifferentiated in the primitive swim-bladders. In the eel, the cells of the epithelium have become columnar and are thrown up into simple folds over the greater portion of the internal surface. In the higher types, the differentiation and folding of the epithelium takes place only in certain restricted areas, but the folds have become correspondingly more complicated. The red gland which is thus formed differs in complexity in different groups of fishes, but in general it seems to be more highly developed in the type of swim-bladder having the oval.

It is interesting to compare this theory with the a priori views which OPPEL ('06) has expressed regarding the evolution of the swim-bladder.

“1. Ursprünglich haben alle Fische ihre Schwimmblase vom Darm vermittelt des Schwimmblasenganges mit Luft gefüllt und entleert.

2. Demgegenüber steht als ein speziellen Lebensbedingungen angepaßter, in bestimmter Richtung höchst entwickelter Typus, bei welchem die Fische ihre Schwimmblase ausschließlich vom Blute aus durch die Gasdrüse füllen, und vermittelt des Ovals oder analoger Einrichtungen entleeren. Bei den Vertretern dieser Gruppe ist der Ductus pneumaticus obliteriert.

3. Zwischen diesen Extremen stehen Uebergangsformen, bei denen Füllung und Entleerung der Schwimmblase sowohl vom Darne wie vom Blute aus möglich ist, und bald eine, bald die andere der beiden Möglichkeiten bevorzugt wird.”

It seems probable that the swim-bladders of the pickerel, of *Fundulus* and of *Menidia* represent a deviation from the main phylogenetic course of the organ. In the anterior position of the pneumatic duct, as well as in certain other particulars, the swim-bladder in these forms is probably fundamentally different from the higher types of the organ and does not stand in any direct genetic relation with them. This, however, differs from the view of CORNING ('88) who homologized the oval with the rete mirabile area in the swim-bladder of *Esox*. His theory was based chiefly on the fact that the red gland and the pneumatic duct derive their blood supply from the coeliac axis while the rete mirabile in the swim-bladder of *Esox* and in the oval are supplied by branches direct from the aorta. CORNING's theory, however, appears to be untenable, because the posterior chamber in the *Opsanus* type of swim-bladder is supplied from the aorta, and, as has been shown above, this structure is a derivative of the pneumatic duct. The blood supply of these structures seems to be a secondary adaptation, and, morphologically, not of primary importance.

The processes involved in the transformations of the swim-bladder as outlined above, may be compared in a general way to those occurring in the course of the development of the kidney. The nephric tubules were, primitively, open ducts connecting the coelom with the exterior. Later, as appears in the early stages of the mesonephros, a glomerulus is developed in the wall of each tubule near its entrance to the coelom. In the further development of the mesonephros and in the metanephros, the tubules have entirely lost their connection with the coelom; they end blindly and include the glomeruli, thus forming

the structure known as BOWMAN'S capsule. The fluid excreted from the kidney now has its origin in the glomerulus of BOWMAN'S capsule and in the walls of the tubule, instead of coming through an open duct, as was primitively the case. The analogy of these changes in the phylogeny of the swim-bladder is to be found in the progressive functional substitution of a capillary mass for an open duct, accompanied by a corresponding modification of the walls of the latter structure.

IV. Summary.

1. The Clupeoid swim-bladder is morphologically comparable to the swim-bladder of the carp; it consists of a posterior portion which represents the primitive swim-bladder, and an anterior portion, derived by a secondary growth from the primitive organ.

2. The swim-bladder in *Fundulus* and *Menidia* is comparable to the swim-bladder of the pickerel (*Esox*) and differs from it chiefly in the loss of the pneumatic duct.

3. The epithelial lining of the swim-bladder is derived from the endoderm of the oesophagus; the inner and middle layers of the walls are developed from the layer of splanchnic mesenchyme which invested the endodermal fundament in the course of its passage up through the mesentery; the outer, connective tissue layer originates from the somatic mesenchyme of the neighboring body region; the longitudinal bands of striated muscle in the swim-bladder of *Opsanus* arise from the myotome of the first somite and are innervated by a branch of the first spinal nerve.

4. The relation of the pneumatic duct to the swim-bladder in the different types of the organ indicates that two general morphological varieties of the swim-bladder are probably to be recognised: — a primitive type in which the pneumatic duct opens into the anterior end of the swim-bladder, and a derived type in which the pneumatic duct (embryonic) opens into the posterior end of the organ.

5. The posterior chamber in the swim-bladder of *Opsanus*, *Siphostoma*, *Tautogolabrus*, and *Tautoga*, develops directly from the embryonic pneumatic duct.

6. The pneumatic duct in the eel, the posterior chamber in the swim-bladder of *Opsanus*, etc., and the oval in the highest type of the swim-bladder are probably to be considered as homologous structures, produced as the result of the progressive reduction of the pneumatic duct and the development of a rete mirabile.

7. In the primitive swim-bladders the epithelial lining is undifferentiated; in the eel, the epithelium has become columnar and is

thrown up into simple folds over the whole internal surface. The red gland in the higher types results from a progressive increase in the complexity of the folding, accompanied by a concentration of the folds in a restricted area.

List of References cited.

- '34, v. BAER, K. E., Ueber die Entwicklung der Schwimmblase der Fische. *FROR. Not.*, Bd. 39, p. 177.
- '35, —, Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte der Fische, nebst einem Anhang über die Schwimmblase, Leipzig.
- '37, —, Beobachtungen über die Entstehungsweise der Schwimmblase ohne Ausführungsgang. *Bull. d. l'Acad. Imp. d. Sc. d. St. Pétersbourg*, T. 1, p. 15.
- '08, BAGLIONI, S., Zur Physiologie der Schwimmblase der Fische. *Zeitschr. f. allg. Physiol.*, Bd. 8.
- '87, COGGI, A., Intorno ai corpi rossi della vesica natatoria di alcuni Teleostei. *Mitteil. d. Zool. Station zu Neapel*, Bd. 7, p. 381.
- '67, COUCH, J., History of the Fishes of the British Islands, Vol. 4, p. 354, London.
- '88, CORNING, H. K., Beiträge zur Kenntnis der Wundernetzbildungen in den Schwimmblasen der Teleostier. *Morphol. Jahrb.*, Bd. 14, p. 1.
- '09, DE LA BEAUFORT, Die Schwimmblase der Malacopterygii. *Morphol. Jahrb.*, Bd. 49, p. 526.
- '02, HUOT, H., Recherches sur les poissons Lophobranches. *Ann. Sc. nat., Zool.*, T. 14, p. 179.
- '98, JACOBS, CHR., Ueber die Schwimmblase der Fische. *Tübinger zool. Arbeiten*, Bd. 3.
- '03, JAEGER, A., Die Physiologie und Morphologie der Schwimmblase der Fische. *PFLÜGERS Arch.*, Bd. 94, p. 65.
- '08, MEAD, A. D., A Method of Fish Culture. Prize Paper 4th Internat. Fishery Congress Washington 1908; reprinted in Report R. I. Fish Commission, Vol. 39, p. 79.
- '64, MOREAU, M. A., Sur la voix des poissons. *Compt. rend. de l'Acad. d. Sc.*, T. 59, p. 436.
- '04, MOSER, F., Beiträge zur vergleichenden Entwicklungsgeschichte der Schwimmblase. *Arch. f. mikrosk. Anat.*, Bd. 63, p. 104.
- '06, OPPEL, A., Schwimmblase. *Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch.*, Bd. 16, p. 30.
- '06, REIS, K., und NUSBAUM, J., Studien zur Kenntnis des Baues und der Funktion der Gasdrüse und des Ovals in der Schwimmblase der Knochenfische. *Anat. Anz.*, Bd. 28, p. 177.
- '08, TOWER, R. W., The Production of Sound in the Drumfishes, the Sea Robin and the Toadfish. *Ann. New York Acad. Sc.*, Vol. 18, p. 149.

Nachdruck verboten.

Ueber einen Fall von beiderseitigen Halsrippen.

Von MARIANNE STEIN, Demonstrator des Institutes.

(Aus dem I. anatomischen Institut in Wien, Prof. TANDLER.)

Mit 3 Abbildungen.

Seit man dem Vorkommen von Halsrippen nicht nur ein rein morphologisches, sondern auch ein diagnostisches und therapeutisches Interesse entgegenbringt, indem man die auf das Vorhandensein einer Halsrippe deutenden Symptome erkennen und durch die Operation die Beschwerden zu beheben imstande ist, haben sich die Publikationen über Halsrippen sehr vermehrt. Trotzdem sind wir über die topographischen Verhältnisse, wie sie mit dem Vorkommen von Halsrippen verbunden sind, nur durch wenige Fälle unterrichtet, da sich die meisten neueren Arbeiten fast nur auf die klinische Symptomatologie und die Therapie der Halsrippen beziehen. GÉRARD gibt im Jahre 1900 an, daß bisher nur 5—6 Fälle beschrieben wurden, an welchen die topographischen Verhältnisse berücksichtigt werden. Ich habe mich bemüht, aus der Literatur alle jene Fälle, in denen die Weichteilverhältnisse überhaupt berücksichtigt wurden, zusammenzustellen. Es ist mir gelungen, 24 Fälle zu finden, von welchen jedoch ein großer Teil nur unvollständige Angaben über die in Frage kommenden Verhältnisse enthält. Bei dem Zerstreutsein kasuistischer Mitteilungen mag mir der eine oder der andere Fall entgangen sein. Da ich nur die Literatur insoweit berücksichtige, als in derselben Fälle mit Beobachtungen der Weichteile, gewonnen durch Sektion, vorliegen, kann ich von der Anführung jener Publikationen, die sich mit der Beschreibung mazerierter Objekte oder mit der Autopsie in vivo beschäftigen, vollkommen absehen.

Ehe ich an die Beschreibung des mir zur Verfügung stehenden Falles gehe, der mich veranlaßte, mich über die durch Halsrippen bedingte Topographie zu orientieren, möchte ich zuerst die in der Literatur niedergelegten Fälle kurz beschreiben. Von den 24 Beobachtungen, die von ADAMS (1), GRUBER (2), FOUCHER (1), HALBERSTMA (1), FISCHER (1), LUSCHKA (1), GRUBER (1), TURNER (3), STRUTHERS (1), WAGNER (1), SHEPHERD (1), LANE (1), PILLING (1), BLACK (1), PHILLIPS (2), GÉRARD (1), BRUSH (2), WEISSENSTEIN (1) und McMURRICH (1), gemacht wurden, sind 16 ausführlich genug, um eine topographische Vorstellung zu gewähren. Mit Ausnahme des Falles 1 von GRUBER habe ich alle Arbeiten im Original nachgelesen. Bezüglich dieses Falles benutzte ich das Zitat von GRUBER selbst, das er über den erwähnten Fall in einer späteren Arbeit gibt.

Die in Betracht kommenden Fälle, dem Datum ihres Erscheinens nach geordnet, sind folgende:

1) Fall GRUBER I (zitiert nach GRUBER) 1849.

Bei einem ca. 12-jährigen Knaben sind beiderseits Halsrippen vorhanden; die rechte ist 4 cm lang und durch ein fibröses Band mit der 1. Brustrippe in Verbindung; die linke ist 5,4 cm lang und hat ein verdicktes vorderes Ende, dessen untere konkave Fläche mit einem Fortsatz der 1. Brustrippe artikuliert. Der supernumeräre Intercostalraum ist 8—9 mm weit und mit *Mm. intercostales* erfüllt. Der *M. scalenus anticus* inseriert an der 1. Brustrippe, die anderen *Mm. scaleni* teils an der Halsrippe, teils an der 1. Brustrippe. Die *Arteria subclavia* und der *Plexus brachialis* ziehen vor der Halsrippe über die 1. Brustrippe.

2) Fall LUSCHKA 1859.

Ein erwachsener Mann mit einer linksseitigen Halsrippe; diese besteht aus einem knöchernen (5,5 cm langen, 7 mm breiten), ligamentösen (4,5 cm langen) und einem knorpeligen (2 cm langen, 11 mm breiten) Anteil; der *M. scalenus anticus* zieht zum vorderen verdickten Ende des knöchernen Teiles. Es sind deutliche *Mm. intercostales supernumerarii* vorhanden, die von Arterie, Vene und *Nervus intercostalis* versorgt werden. Der *N. intercostalis supernumerarius* ist ein Zweig des *N. thoracalis primus*. Die *Arteria subclavia* zieht über die Halsrippe in einer tiefen Furche, ebenso der *Plexus brachialis*. Die Wand des Thorax ist links um 1,8 cm verlängert, die linke Lunge steht höher als die rechte.

3) Fall GRUBER II 1869.

Bei einer erwachsenen männlichen Leiche fanden sich beiderseits Halsrippen. Die rechte besteht aus einem Knochen und einem Knorpel, die zusammen 10,2 cm lang sind; sie hat eine geringere Krümmung als sonst die Halsrippen und bedingt dadurch eine Enge der oberen Brustapertur; mittels des 2,8 cm langen Knorpels erreicht sie das Sternum; dieser Knorpel ist auf einer Strecke von 1,4 cm mit dem Seitenrande des *Manubrium sterni* verwachsen. Die linke Halsrippe ist 5,8 cm lang, endet mit einer schaufelförmigen Platte und ist durch ein fibröses Band mit der 1. Brustrippe in Verbindung. Die supernumerären Intercostalräume sind beiderseits 1 cm weit und von *Mm. intercostales* erfüllt. Rechts entspringt der *M. subclavius* vom Knorpel der Halsrippe, links vom vorderen Ende des Knochens und dem Knorpel der 1. Brustrippe. Der *M. scalenus anticus* inseriert rechts an der medialen Seite der Halsrippe, links am medialen Rande des vorderen Endes der Halsrippe und am oberen Rande der 1. Brustrippe; dieser Teil ist vom Ligament, das von der Halsrippe zur 1. Brustrippe zieht und vom vorderen Teil des *M. intercostalis externus* bedeckt. Die *Mm. scaleni medii* und *postici* gehen teils zur Halsrippe, teils zur 1. Brustrippe. Die *Arteria subclavia* und der *Plexus brachialis* ziehen über die Halsrippe, letzterer in einer tiefen Furche.

4) Fall TURNER I 1870.

Von den beiden Halsrippen einer erwachsenen weiblichen Leiche reicht die rechte mittels eines Knorpels, der sich knapp vor dem Sternum

mit dem Knorpel der 1. Rippe verbindet, bis zum Manubrium sterni, die linke artikuliert mit einem Tuberculum der 1. Rippe. Der *M. scalenus anticus* inseriert rechts an einer Prominenz der Halsrippe nahe dem sternalen Ende, links teils an der Halsrippe, teils am benachbarten Teile der 1. Rippe. Der *M. scalenus medius* erreicht rechts Collum und Corpus der Halsrippe, links die Halsrippe und die Brustrippe; er durchzieht den supernumerären Intercostalraum. Die Vena subclavia verläuft rechts über die Halsrippe, links über die 1. Brustrippe, die Arteria subclavia und der Plexus brachialis beiderseits in einer Furche der Halsrippe.

5) Fall STRUTHERS 1875.

An einer 65-jährigen Frau sind beiderseits Halsrippen vorhanden; die rechte ist 6 cm lang (der Schaft 3 cm) und artikuliert mit einem konischen Fortsatz der 1. Brustrippe, die linke ist 8,4 cm (der Schaft 5,2 cm) lang; sie hat ein stark ausgebildetes Tuberculum scaleni, ihr Knorpel verbindet sich in Gemeinschaft mit dem Knorpel der 1. Rippe mit dem Sternum (der Knorpel der Halsrippe beträgt 3,4 cm, der vereinigte Halsrippen- und Brustrippenknorpel 2 cm). Beide Halsrippen artikulieren mit dem 7. Halswirbel. Der *M. scalenus anticus* inseriert links am Tuberculum scaleni, rechts am Halsrippenende und am konischen Fortsatze der 1. Brustrippe; der *M. scalenus medius* beiderseits teils an der Halsrippe, teils an der 1. Brustrippe. Der supernumeräre Intercostalraum ist rechts nicht ganz 1 cm breit; es läßt sich nur ein *M. intercostalis externus* nachweisen, links ist er um vieles länger und 1,5 cm breit und von den *Mm. intercostales externus* und *internus* erfüllt. Die Arteria subclavia verläuft beiderseits über die Halsrippe; die rechte Arteria vertebralis ist normal, die linke entspringt vom Aortenbogen, ist bedeutend schwächer als die rechte und betritt das Foramen transversarium des 6. Halswirbels. Der 8. Cervical- und der 1. Thoracalnerv ziehen in einer Furche des Körpers der Halsrippe, der 7. Cervicalnerv schieb über ihr Hälschen.

6) Fall TURNER II 1883.

Es sind bei einem erwachsenen Mann auf beiden Seiten Halsrippen vorhanden, von denen die linke aus Köpfchen, Hals, Tuberculum und einem 3,5 cm langen Schafte besteht, der mittels eines fibrösen Ligamentes mit einem 1,5 cm langen Knorpel in Verbindung steht; dieser ist knapp unter dem Sternoclaviculargelenk mit dem Knorpel der 1. Rippe verschmolzen. Rechts ist der Körper der Halsrippe nur 2,3 cm lang, das fibröse Band zieht direkt zur 1. Brustrippe; beiderseits artikulieren die Halsrippen mit dem Körper resp. mit dem Processus transversus des 7. Halswirbels. Der *M. scalenus anticus* inseriert links am Ligament und am angrenzenden Teile der knöchernen Halsrippe, rechts an der 1. Brustrippe; der *M. scalenus medius* an der Halsrippe und 1. Brustrippe. Die supernumerären Intercostalräume sind von je 2 Intercostalmuskeln erfüllt, aber nur der *M. intercostalis internus sinister* reicht bis zum Sternum. Die Arteria subclavia verläuft links in einer Furche der Halsrippe, die Arteria profunda cervicis zieht zwischen dem Hälschen der Halsrippe und 1. Brustrippe nach rückwärts. Die rechte Arteria subclavia entspringt als letzter Ast links vom Aortenbogen

und zieht hinter dem Oesophagus auf die rechte Seite und dann über die Halsrippe. Der Plexus brachialis liegt beiderseits auf dem knöchernen Teile der Halsrippe.

7) Fall TURNER III 1883.

Die Leiche einer erwachsenen Frau zeigt auf beiden Seiten Halsrippen; links ist die knöcherne Halsrippe 3 cm lang, hierauf folgt ein Ligament, dann ein Knorpel, der sich vor dem Manubrium sterni mit dem Knorpel der 1. Rippe vereinigt. Rechts ist der Schaft der Halsrippe 3,6 cm lang, spitzt sich nach vorn zu und ist durch ein fibröses Band mit der 1. Brustrippe in Verbindung. Beide Halsrippen bestehen aus Caput, Collum, Tuberculum und Corpus; das Caput ist mit der Seitenfläche, das Tuberculum mit dem Processus transversus des 7. Halswirbels gelenkig verbunden. Die supernumerären Intercostalräume sind mit je einem Paar Intercostalmuskeln erfüllt. Die *Mm. scaleni antici* inserieren am fibrösen Bande, die *Scaleni medii* zum Teil an der knöchernen Halsrippe, zum Teil an der 1. Brustrippe. Die *Venae subclaviae* verlaufen auf dem fibrösen Bande, ebenso die linke *Arteria subclavia*, während die rechte *Arteria subclavia* auf der knöchernen vorderen Spitze der Halsrippe ruht. Das untere Bündel des Plexus brachialis hat den Schaft der Halsrippe in seinem Verlauf über denselben tief gefurcht.

8) Fall SHEPHERD 1883.

An einer erwachsenen weiblichen Leiche besteht die auf der linken Seite befindliche Halsrippe aus Caput, Collum, Tuberculum und Corpus. Ihr vorderes Ende artikuliert mit einem von der 1. Rippe ausgehenden Fortsatze, das Caput mit einer an der Seitenwand des 7. Wirbels sich befindenden Prominenz, das Tuberculum mit dem Processus transversus des 7. Wirbels. Die 1. Brustrippe artikuliert mit dem 7. Hals- und dem 1. Brustwirbel; sie ist rechts länger und schmaler als links. Der Processus costarius des 7. Wirbels der linken Seite ist rudimentär, er erreicht den Processus transversus nicht; der Processus costarius des 6. Wirbels ist beiderseits rudimentär. Links ist der *M. scalenus anticus* normal, der *Scalenus medius* inseriert teils an der Halsrippe, teils an der 1. Brustrippe von der mit der Halsrippe artikulierenden Prominenz bis zum Tuberculum costae. Zwischen dem Processus costarius des 6. Halswirbels und dem Collum der Halsrippe sind einige Muskelfasern — *M. intertransversus*. Die *Arteria subclavia* zieht nicht über die Halsrippe; die *Arteria vertebralis* verläuft in einer Furche der oberen Fläche des Collum der Halsrippe und betritt das Foramen transversarium des 6. Wirbels; der *Nervus cervicalis 7* zieht auch in einer Furche des Halsrippenhalschens, von der Furche für die *Arteria vertebralis* durch eine Leiste getrennt; der 8. Cervicalnerv tritt zwischen Halsrippe und 1. Brustrippe aus der Tiefe und vereinigt sich mit dem 1. Thoracalnerven; der Plexus zieht über die 1. Brustrippe, diese tief aushöhlend.

9) Fall LANE 1885.

Bei einer erwachsenen Frau sind beiderseits Halsrippen vorhanden. Die rechte ist mit dem Köpfchen bindegewebig an den 6. und 7. Wirbel, mit dem Tuberculum an den Processus transversarius (des 7. Wirbels?)

fixiert. Durch den Raum zwischen Hälschen der Halsrippe und Processus transversus ziehen eine Arterie und eine Vene. Der Schaft der Rippe ist 4 cm lang; von ihrem vorderen Ende erstreckt sich zum oberen Rand der 1. Rippe eine Muskelbindegewebsplatte. Das Köpfchen der linken Halsrippe ist durch ein Ligament am oberen Rand des 7. Halswirbels fixiert, Hals, Kopf und Bandapparat verhalten sich wie rechts, nur der Schaft ist viel kürzer. Der *M. scalenus anticus* ist beiderseits schmal und endet mit einer sehnigen Ausbreitung am Bandapparate der Halsrippe, der *Scalenus medius* inseriert teils an der Halsrippe, teils an der 1. Brustrippe. Die *Arteria subclavia* zieht rechts in einer Furche der Halsrippe, links durchbohrt sie die Insertion des *M. scalenus anticus* und liegt dann am freien Rande des Bandapparates. Der 8. Cervicalnerv entsendet vor seiner Vereinigung mit dem 1. Thoracalnerven einen Ast, der zuerst im supernumerären Intercostalraum, dann im 1. Intercostalraum verläuft und schließlich subkutan wird. Die Pleura reicht bis zum Bandapparate der Halsrippe. Die 1. Rippe artikuliert mit dem 7. Cervical- und dem 1. Thoracalwirbel.

10) Fall PILLING 1894.

Beide Seiten eines erwachsenen Menschen (unbekannten Geschlechtes) weisen Halsrippen auf. Die rechte verhält sich wie eine wahre Rippe, der Knochen ist 6,4 cm, der längs einer 1,9 cm langen Linie mit dem Manubrium sterni verwachsene Knorpel 2,6 cm; er ist in seinem letzten Drittel mit dem oberen Rande des Knorpels der 1. Rippe verschmolzen. Die rechte Halsrippe artikuliert mit dem Corpus resp. Processus transversus des 7. Wirbels. Der Knochen der linken Halsrippe mißt 6,8 cm, der Knorpel 2,8 cm; dieser erreicht nicht selbst das Sternum, sondern verschmilzt mit dem der 1. Brustrippe vollkommen. Die 1. Brustrippe hat beiderseits eine größere Krümmung als unter normalen Verhältnissen, sie artikuliert mit dem 7. Hals- und dem 1. Brustwirbel. Die supernumerären Intercostalräume sind auf beiden Seiten ungefähr 1 cm weit und von *Mm. intercostales* erfüllt. Der *M. scalenus anterior* inseriert beiderseits am medialen Rande der Halsrippe und ist rechts dreiteilig, links zweiteilig; die *Mm. scaleni medii* und *postici* haften teils an der Halsrippe, teils an der 1. Brustrippe. Die *Arteria* und die *Vena subclavia* liegen rechts in einer Rinne zwischen 1. und 2. Teil des *M. scalenus anterior*, links in einer vor dem Muskel befindlichen Rinne. Rechts tritt der 8. Cervicalnerv aus der Spalte zwischen 2. und 3. Teil des *M. scalenus anterior* hervor, der 7. Cervicalnerv hinter dem dritten, der 6. zwischen *Scalenus anterior* und *medius*, der 5. vor dem *Scalenus anterior*; links erscheint der 8. Cervicalnerv zwischen den beiden Teilen des *M. scalenus anterior*, der 7. und 6. zwischen *Scalenus anterior* und *medius*, der 5. in einer im *M. scalenus anterior* befindlichen Spalte. Der 6. Wirbel hat das Aussehen eines 7. Wirbels durch seinen langen ungespaltenen *Processus spinosus* und durch das Zurücktreten der vorderen Spange des *Processus transversus*; der 7. Halswirbel entspricht einem 1. Brustwirbel (Fehlen des *Foramen transversarium*, kleiner, absteigender *Processus spinosus*), der 1. Brustwirbel hat normale Beschaffenheit.

11) Fall BLACK 1899.

Der 7. Halswirbel artikuliert beiderseits mit Halsrippen; die rechte reicht bis zum Knorpel der 1. Brustrippe, an dem sie ligamentös be-

festigt ist, die linke ist kürzer und auch durch ein Ligament mit der 1. Rippe verbunden. Der *M. scalenus anterior* inseriert beiderseits am *Tuberculum scali*, der *Scalenus medius* und *posterior* an der Halsrippe und 1. Brustrippe; die supernumerären Intercostalräume sind beiderseits von je einem Paar Intercostalmuskeln erfüllt, die vom 1. Thoracalnerven versorgt werden. Links entspringt eine Zacke des *M. serratus anterior* am vorderen Ende des Halsrippenrudimentes. Die *Arteria subclavia* zieht beiderseits über die Halsrippe, der 8. Cervicalnerv und der 1. Thoracalnerv kreuzen das Hälschen der Halsrippe. Die Pleura reicht nahezu bis zum *Tuberculum caroticum*.

12) Fall PHILLIPS I 1900.

Die Leiche eines erwachsenen Mannes zeigt auf beiden Seiten Halsrippen, die mit dem 6. Halswirbel, der *Fibrocartilago intervertebralis* und dem 7. Halswirbel artikulieren. Die rechte hat ein deutliches *Tuberculum scali* und artikuliert mit einem Knorpel, der in Verbindung mit dem Knorpel der 1. Brustrippe das Sternum erreicht; der Schaft hat eine Länge von 9,4 cm. Die linke Halsrippe ist kürzer (der Schaft ist 8,4 cm) und verbindet sich durch einen fibrösen Strang mit dem *Manubrium sterni*. Der *M. scalenus anterior* inseriert beiderseits an der Halsrippe, ebenso der *medius*; links zweigt vom *M. scalenus medius* ein *M. scalenus minimus* ab; die supernumerären Intercostalräume sind von je einem Paar Intercostalmuskeln erfüllt. Die *Arteria subclavia* zieht beiderseits über die Cervicalrippe, die *Arteria carotis sinistra* entspringt von der *Arteria anonyma*, die rechte *Arteria vertebralis* von der *Subclavia* und betritt das *Foramen transversarium* des 5. Halswirbels. Der 8. Cervical- und der 1. Thoracalnerv furchen die Halsrippe. Von letzterem wird der supernumeräre und der 1. Intercostalraum versorgt. Die 1. Brustrippe hat beiderseits den Charakter der 2. Rippe.

13) Fall PHILLIPS II 1900.

Von den bei einer erwachsenen Frau auf beiden Seiten vorhandenen Halsrippen besteht die rechte aus Kopf, Hals, *Tuberculum* und aus einem ca. 4 cm langen Schaft, von dessen Spitze ein fibröses Ligament zu einem mit dem Sternum artikulierenden Knorpelstumpf zieht. Sie ist mit dem 7. Wirbel gelenkig verbunden. Die linke ist nur ganz kurz und mit dem *Processus transversarius* des 7. Halswirbels knöchern vereinigt; sie entsendet ein Ligament zu einem Knorpelfortsatz des Sternum. (Der *Processus costotransversarius* hat 2 Löcher, durch deren vorderes ein Ast der *Intercostalis suprema* zieht.) Von diesem Knorpel verläuft ein 2. Ligament in horizontaler Richtung zum Innenrande der 1. Rippe; an diesem inseriert der *M. scalenus anterior*, welcher rechterseits an der Cervicalrippe und an dem von ihr ausgehenden Ligament inseriert, der *medius* nur an der Halsrippe. Der *M. intercostalis externus* ist beiderseits vorhanden, der *internus* auf keiner Seite nachzuweisen. Die *Arteria subclavia* verläuft rechts in einer Furche der Halsrippe, ebenso der *Plexus brachialis*.

14) Fall GÉRARD 1900.

Eine erwachsene Frau zeigt auf beiden Seiten Halsrippen, die rückwärts mit dem 7. Halswirbel, vorn mit einem Fortsatze der 1. Brust-

rippe artikulieren. Die 1. und 2. Brustrippe sind der ganzen Ausdehnung nach verwachsen, nur im knorpeligen Anteil sind noch beide Rippen nachweisbar. Es fehlt ein Wirbel und ein Rippenpaar. Der rechte *M. scalenus anterior* inseriert am oberen Rand der 1. Brustrippe, der *Scalenus posterior* an dem mit der Halsrippe artikulierenden Fortsatze der 1. Brustrippe, am oberen Rande der 2. und 3. Rippe; der linke ebenfalls am Fortsatze der 1. Rippe, außerdem an ihrer Außenfläche, an der 2. Rippe und an der Halsrippe, der *M. scalenus anterior sinister* am Rippenfortsatze. Die *Arteria subclavia* zieht auf nahezu die Hälfte ihres Volumens komprimiert zwischen der Insertion des *M. scalenus anterior* und dem Fortsatze der 1. Rippe über diese und entsendet außer den normalen Aesten auch einen Zweig für den von Bündeln des *M. scalenus posterior* erfüllten supernumerären Intercostalraum. Der 7. Cervicalnerv entspringt oberhalb der Halsrippe und zieht in einer an ihrer oberen Fläche befindlichen Furche, der 8. Cervicalnerv tritt unterhalb der Halsrippe aus und vereinigt sich hinter dem Knochenfortsatz der 1. Rippe mit dem 1. Thoracalnerven. Der Pleuralsack überragt die obere Thoraxapertur um 15 mm.

15) Fall BRUSH 1901.

Die bei einer Negerfrau gefundenen Halsrippen bestehen aus Kopf, Hals, Tuberculum und Körper; sie artikulieren mit dem Corpus resp. dem *Processus transversarius* des 7. Halswirbels. Der Körper der Halsrippe ist oben breit und flach und spitzt sich rasch zu; der linke ist 6,6 cm lang und durch eine Ankylose mit der 1. Brustrippe verbunden, die rechte ist 5,7 cm lang und artikuliert mit der 1. Brustrippe. Rechterseits wird das Hälschen der Halsrippe durch ein Ligament mit dem Körper und dem *Processus transversus* des 6. Halswirbels verbunden, links zieht vom Hälschen der Halsrippe zum *Processus transversarius* des 6. und 7. Wirbels ein Ligament, vom Köpfchen der Halsrippe zum Körper des 6. Wirbels drei Bänder und zum Köpfchen der 1. Brustrippe ein kurzes fibröses Band. Der *M. scalenus anterior* inseriert rechts an der Spitze der Halsrippe und am oberen Rande der 1. Brustrippe bis 1 cm vor die Artikulation, links ebenso (bis 1,6 cm vor die Ankylose), der *Scalenus medius* größtenteils an der Halsrippe, nur einige Fasern an der 1. Brustrippe, links nur an der Halsrippe; der *M. scalenus posterior* rechts zusammen mit dem *Medius* am Außenrande der Halsrippe, durch ein fibröses Band auch an der 1. Brustrippe, der linke nur an der 1. Brustrippe. Links sendet der *M. iliocostalis dorsi* eine Zacke zum Corpus und eine zum Tuberculum der Halsrippe, rechts nur eine zum Tuberculum. Beiderseits sind *Mm. intercostales externi* und *interni* für den supernumerären Intercostalraum vorhanden. Die *Arteria subclavia* und das untere Bündel des *Plexus brachialis* liegen beiderseits in einer Furche der Halsrippe, über derselben ist eine zweite für den 7. Cervicalnerven. Die Intercostalmuskeln werden von Zweigen des 1. Thoracalnerven innerviert. Die linke *Arteria carotis* entstammt der *Arteria anonyma*. Auf der linken Seite ist in der oberen Thoracalregion eine Skoliose vorhanden.

16) Fall McMURRICH 1907.

Es sind beiderseits Halsrippen vorhanden, deren Köpfchen mit dem Körper, deren Tuberculum mit dem *Processus transversarius* des 7. Hals-

wirbels artikulieren. Jede Halsrippe endet mit einem Knorpel, der gemeinsam mit dem der 1. Rippe zum Sternum zieht. Der *M. scalenus anterior* inseriert beiderseits an der Halsrippe. Der supernumeräre Intercostalraum ist jederseits von einem *M. intercostalis externus* und *internus* erfüllt, die Fasern des *externus* haben dieselbe Verlaufsrichtung wie die des *M. scalenus anterior*. Die *Arteria subclavia* und der *Plexus brachialis* verlaufen über die Halsrippe, die *Arteria vertebralis* betritt das Foramen transversarium des 6. Halswirbels, ein Ast des 1. Thoracalnerveu versorgt den supernumerären Intercostalraum.

Nach dieser kurzen Anführung der bisher beschriebenen Fälle möchte ich meine eigenen Beobachtungen folgen lassen. Es handelt sich um einen Fall, der mir von Herrn Professor TANDLER überlassen wurde; für die freundliche Ueberlassung sowie für die Unterstützung, die er mir während der Arbeit ange-deihen ließ, möchte ich auch an dieser Stelle bestens danken.

An die Beschreibung des Falles schließe sich die kurze Beschreibung zweier mazerierter Fälle, die wegen der Anatomie des Foramen costotransversarium von Bedeutung sind.

An einem ca. 20-jährigen Individuum, dessen Thorax für ein topographisches Präparat konserviert wurde, fand sich eine Halsrippe. Die Halswirbelsäule war oberhalb des Ansatzes des *M. scalenus anterior* abgesägt, daher ist die Zählung der Wirbel vom *Os occipitale* aus unmöglich. Zählt man von der 1. Rippe, d. i. vom 1. Thoracalwirbel nach aufwärts, so lassen sich noch 5 Wirbel nachweisen, an deren unterstem beiderseits ein Rippenrudiment inseriert. Bei der Zählung nach abwärts findet man 12 rippentragende Brustwirbel, es sind also im ganzen 13 rippentragende Wirbel vorhanden. Es bietet sich bei der Besichtigung des Objektes folgender Befund:

Linkerseits wird der Seitenrand des *Manubrium sterni* von einem 4 cm langen Rippenknorpel fast vollständig eingenommen; der Knorpel beginnt unmittelbar unterhalb der *Articulatio sterno-clavicularis*, und reicht bis nahe zum *Angulus Ludovici*. Lateralwärts gabelt sich der Knorpel nach einem Verlaufe von fast 2 cm in zwei Teile, von denen der obere in einem stumpfen Kegel endet, der untere, breitere in die 1. Rippe übergeht. Auf der rechten Seite des *Manubrium sterni* befindet sich eine ähnliche Knorpelspange, doch teilt sich diese unmittelbar nach ihrer Sternalinsertion in zwei Portionen, von denen die untere wieder den Knorpel der 1. Rippe darstellt, während die obere sich auch hier zu einem stumpfen Kegel verzüngt. Auf beiden Seiten ist dieser Stumpf als Knorpel der Halsrippe aufzufassen. Linkerseits entspringt an der Spitze des Kegelstumpfes ein bandförmiger Apparat, der dorsalwärts und ein wenig nach außen zieht und nach einem Ver-

laufe von ungefähr 3 cm die Spitze der knöchernen Halsrippe erreicht. An dieser Stelle — Insertionsstelle des *M. scalenus anterior* — ist die Halsrippe zu einem deutlich tastbaren *Tuberculum Lisfranci* aufgeworfen. Nach Entfernung der später zu beschreibenden Weichteile sieht man, daß sich die Halsrippe proximalwärts stark verbreitert und sich mit einer plumpen Auftreibung an den *Processus transversus* des

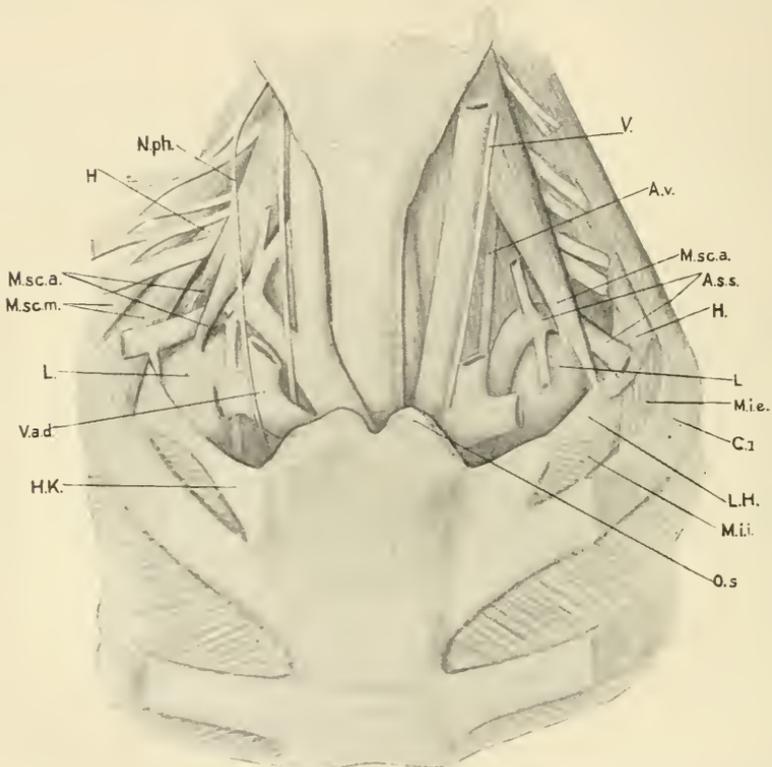


Fig. 1. An diesem Präparate ist das Verhältnis der Halsrippe zu den Weichteilen dargestellt. Linkerseits ist der *M. scalenus medius* abgetragen und dadurch der *M. intercostalis externus* sichtbar gemacht. Links von der Trachea ist der Oesophagus sichtbar. Das Objekt ist von vorn gesehen.

A.s.s. Arteria subclavia sinistra. *A.v.* Arteria vertebralis. *C.I.* Erste Brustrippe. *H.* Knöcherne Halsrippe. *H.K.* Halsrippenknorpel. *L.* Lungenkuppe. *L.H.* Ligamentöser Apparat der Halsrippe. *M.sc.a.* Musculus scalenus anterior. *M.sc.m.* Musculus scalenus medius. *M.i.e.* Musculus intercostalis externus. *M.i.i.* Musculus intercostalis internus. *N.ph.* Nervus phrenicus. *O.* Os suprasternale. *V.* Nervus vagus. *V.a.d.* Vena anonyma dextra.

7. Halswirbels mit einer gelenkigen Verbindung anlegt (s. Fig. 2). Zwischen dem plumpen *Tuberculum* und dem Köpfchen ist ein kurzer Hals, der eine deutliche Furche für den *Nervus cervicalis VII* trägt. Weiter vorn ist die Halsrippe ebenfalls gefurcht (knapp vor dem An-

satz des *M. scalenus medius*) zur Einlagerung des vereinigten letzten Cervical- und 1. Thoracalnerven.

Rechterseits geht von der Spitze des knorpeligen Halsrippenstumpfes eine Sehnenplatte aus, die, nach hinten und außen verlaufend, unter fortwährender Verbreiterung am oberen Rande der 1. Rippe haftet. Die knöcherne Halsrippe ist rechts viel kürzer (3 cm) als links (7,5 cm), trägt ebenfalls ein plumpes Tuberculum, das aber mit dem *Processus transversarius* nicht gelenkig verbunden, sondern vollkommen verwachsen ist.

Das Rippenrudiment trägt an der vorderen Seite eine flache Furche für den 7. Cervicalnerven.

Das Köpfchen der Halsrippe artikuliert beiderseits nur mit dem 7. Cervicalwirbel.

Die beiden ersten Brustrippen sind nicht wie sonst horizontal gestellt, mit der äußeren Fläche nach aufwärts, der inneren nach abwärts, sondern dachen schief

nach unten ab und sind außerdem steil nach vorn abfallend, was mit der tiefen Insertion der obersten Rippen am Sternum zusammenhängt. Sie gleichen in Form und Verlauf den normalen 2. Rippen.

Linkerseits endet der *M. scalenus anterior* (Fig. 1) am Ende der knöchernen Halsrippe mit einer spitzen Sehne. Der *M. scalenus medius* endet an der Halsrippe unmittelbar hinter der Rinne der *Arteria subclavia*, während seine laterale und dorsale Partie zur Außenfläche der 1. Rippe zieht; von der sehnigen Insertion des *M. scalenus medius* an der Halsrippe zieht in Fortsetzung dieses Muskelbündels ein Sehnenmuskelbündel, das sich nach unten verbreitert und an der Außenfläche der 1. Rippe ansetzt, also eine tiefe Partie des *M. scalenus medius*

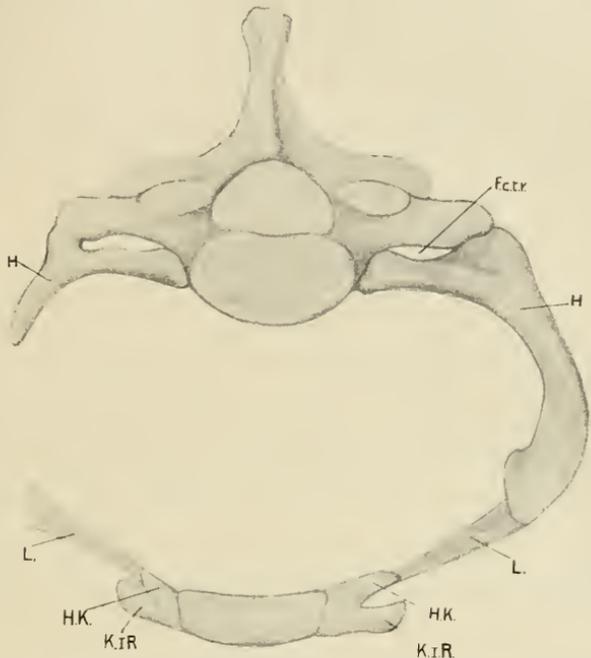


Fig. 2. Objekt der Fig. 1; Halsrippenrudimente im Verhältnis zum 7. Wirbel und dem Sternum, von oben gesehen; halbschematisch. *F.c.tr.* Foramen costotransversarium. *H.* Knöcherne Halsrippe. *HK.* Halsrippenknorpel. *K.I.R.* Knorpel der 1. Rippe. *L.* Ligamentöser Apparat der Halsrippe.

darstellt. Der *M. scalenus posterior* ist nur schwach entwickelt; er zieht größtenteils zur 1., mit wenigen Fasern zur 2. Rippe.

Vom Knorpelstumpf der Halsrippe zum Knorpel resp. Knochen der 1. Rippe ziehen Muskelfasern von vorn oben nach hinten außen — *M. intercostalis internus*. Vom Knochen der Halsrippe zur 1. Rippe zieht ein gut entwickelter *Musculus intercostalis externus*, der in seinen lateralen und dorsalen Anteilen von den Ausstrahlungen des *M. scalenus medius* und *posterior* gedeckt ist.

Rechterseits teilt sich der *M. scalenus anterior* (Fig. 1) circa 3 cm vor seinem Ende in zwei Zacken, von denen die vordere in die Pleurakuppe ausstrahlt, die hintere an der medialen Seite des *M. scalenus medius* in die Tiefe zieht; sie endet teils am lateralen Abhang der Pleurakuppe, teils an der 1. Rippe. Der *M. scalenus medius* zerfällt noch deutlicher als auf der linken Seite in zwei Lagen, von denen die oberflächliche sich verhältnismäßig weit hinten an der Außenfläche der 1. Rippe ansetzt. Durchschneidet man diesen Anteil des Muskels, so kann man die tiefere Portion überblicken, deren obere, schwächere Partie zum Rudiment der Halsrippe zieht; die untere Partie entspringt mit einer starken, runden Sehne am knöchernen Halsrippenstumpf, hat einen vorderen sehnigen, scharfen Rand, der sowohl die hintere Zacke des *M. scalenus anterior*, als auch das vom Rippenknorpel kommende Band seitwärts überlagert; sie endet unter fächerförmiger Verbreiterung am oberen Rand der 1. Rippe; ihr lateraler, rückwärtiger Anteil wird von der oberflächlichen Lage vollkommen gedeckt. Der *M. scalenus posterior* ist rechts nicht mehr erhalten. Es ist nur ein *M. intercostalis supernumerarius internus* vorhanden, und zwar ziehen einige Fasern vom Knorpelstumpf und der Sehnenplatte der Halsrippe nach unten und außen zum Knorpel und Knochen der 1. Rippe.

Die Gefäße (Fig. 1) zeigen folgendes Verhalten: In die *Vena anonyma sinistra* mündet eine sehr starke *Vena azygos accessoria*. Links zieht die *Vena subclavia* über das den knorpeligen und knöchernen Abschnitt der Halsrippe verbindende Ligament knapp vor dessen dorsalem Ende hinweg und ist dabei dem vorderen Rande des *M. scalenus anterior* angelagert; rechts liegt die *Vena subclavia* auf dem entsprechenden ligamentösen Apparate, jedoch etwas entfernt vom vorderen Rande des *M. scalenus anterior*.

Die *Arteria anonyma* und die *Carotis communis* sind in ihrem Verlaufe normal. Die *Arteria vertebralis sinistra* entspringt vom *Arcus aortae* und betritt das *Foramen transversarium* des 6. Halswirbels. Die *Arteria subclavia sinistra* zieht, in einer tiefen Furche an der medialen Fläche der Lungenkuppe gelegen, steil nach aufwärts,

biegt in einem relativ scharfen Winkel knapp an dem medialen Rande des *M. scalenus anterior* nach außen und unten, und entläßt hier die *Arteria mammaria interna* und den *Truncus thyreocervicalis*. Nach der Abgabe dieser Gefäße gelangt die *Arteria subclavia* auf die Halsrippe, welche an dieser Stelle einen ziemlich tiefen Sulcus trägt. Ganz auffällig ist die Differenz im Kaliber der *Arteria subclavia* vor und hinter der Scalenuslücke; sie verjüngt sich dort, wo sie über die Halsrippe zieht, auf fast die Hälfte ihrer ursprünglichen Weite.

Die *Arteria anonyma* teilt sich ziemlich hoch in ihre beiden Endäste. Die *Arteria subclavia dextra* verläuft auch in einer Furche der Lungenkuppe, tritt zwischen den beiden Zacken des *M. scalenus anterior* durch und vermindert an der Durchtrittsstelle ihren Umfang, wenn auch nicht so bedeutend, wie die *Arteria subclavia sinistra*. Ihre Astfolge ist normal.

Der *Plexus brachialis* (Fig. 1) zeigt bezüglich der Zusammensetzung beiderseits normale Verhältnisse; der *Nervus phrenicus* kreuzt die *Vena subclavia* an deren ventraler Seite, er stammt aus dem 4. Cervicalnerven. Der letzte Cervicalnerv, der zwischen Halsrippe und 1. Rippe zum Vorschein kommt, vereinigt sich unmittelbar distal vom Köpfchen der 1. Rippe mit dem unter der 1. Rippe heraustretenden 1. Thoracalnerven zu einem dicken, gemeinschaftlichen Stamm, der gemeinsam mit den anderen Aesten des *Plexus brachialis* seinen Verlauf über die Halsrippe nimmt.

Vor der Vereinigung mit dem 1. Thoracalnerven entläßt der letzte Cervicalnerv linkerseits einen dünnen Ast, welcher in dem *Spatium* zwischen Halsrippe und 1. Rippe verläuft. Rechts ist dieser Ast nicht nachweisbar.

Die linke Lunge reicht bis zum Köpfchen der 1. Rippe, endet also oberhalb der Sternalinsertion der 1. Rippe am Sternum, ebenso die rechte. An der Vereinigungsstelle des *Nervus cervicalis 8* und *thoracalis 1* zieht über dieselben hinweg ein *Ligamentum costopleurale*.

Am oberen Rand des Sternum befindet sich, symmetrisch angeordnet, je ein *Os suprasternale*, beiläufig von der Größe eines *Os pisiforme*, gegen das Sternum beweglich. Die lateral steil abfallende Fläche eines jeden *Suprasternale* ist von der fibrösen Masse des *Discus sternoclavicularis* überzogen und zeigt hiermit Beziehungen zum *Sternoclaviculargelenk*. Nach der Ansicht von BRESCHET wären die *Ossa suprasternalia* Rippenrudimente, und zwar sollen sie das vordere Ende der in ihrem Verlaufe unterbrochenen Halsrippen darstellen; dieser auf einen einzigen Fall gestützten Anschauung ist LUSCHKA mit Recht entgegengetreten und hat das Vorhandensein von *Ossa suprasternalia* bei Gegenwart von Halsrippen als zufälligen Be-

fund erklärt. Auch der von mir beschriebene Fall zeigt, daß Halsrippen und Ossa suprasternalia nur zufällig zusammen auftreten, da eine Sternalinsertion der Halsrippen vorhanden ist. Schließlich spricht die seither aufgeklärte Phylogenese der Ossa suprasternalia gegen die Auffassung von BRESCHET.

Der beschriebene Fall ist, wie ich glaube, nicht nur wegen der nahezu vollständigen Integrität der Weichteile mitteilenswert, sondern ist auch deshalb interessant, weil er nach der von GRUBER begründeten, von PILLING fortgesetzten Einteilung in die Kategorie der seltensten Fälle gehört. PILLING hat unter den 120 aus der Literatur zusammengestellten und selbst beobachteten Fällen nur 3 gefunden, bei denen die knöcherne Halsrippe entweder selbst oder mittelst eines Ligamentes mit einem vom Manubrium sterni ausgehenden Knorpel in Verbindung war; die meisten, auch die sonst gut entwickelten Halsrippen verbinden sich mit der 1. Brustrippe oder enden frei (107), oder ihr Knorpel zieht mit dem der 1. Rippe vereinigt zum Sternum (10). Von den in der neueren Literatur beobachteten Fällen könnten nur die beiden von PHILLIPS beschriebenen in diese Gruppe gereiht werden. Am ähnlichsten dem von mir beschriebenen Falle dürfte der von LUSCHKA sein, bei welchem auch ein Ligament Knochen und Knorpel der Halsrippe verbindet, und auch die Insertion des M. scalenus anterior an derselben Stelle erfolgt wie bei meinem Präparate. Besonders hingewiesen sei noch auf die plötzliche Verengung der Art. brachialis in der Scalenuslücke, ein Umstand, der klinisch von Interesse ist.

Zur Vervollständigung des hier erhobenen Befundes habe ich die Halsrippenpräparate des Museums des anatomischen Institutes untersucht, konnte aber keinen Fall finden, bei welchem Weichteile vorhanden sind. Hingegen sind mir zwei Objekte aufgefallen, die ich wegen ihrer Seltenheit beschreiben will, trotzdem es sich um mazerierte Präparate handelt. Daß unter den 15 Halsrippenfällen des Museums nur zwei derartige Fälle vorhanden sind, spricht für das seltene Auftreten dieser Varietät.

Auf dem Präparate Museumsnummer 212 ist rechterseits eine kleine Halsrippe zu sehen, die nicht länger ist als der Processus transversarius, und mit diesem wahrscheinlich in gelenkiger Verbindung stand. Der zwischen Halsrippe und Processus transversarius sich erstreckende Spalt — Foramen costotransversarium — ist durch eine der Vorderfläche des Processus transversarius entstammende Erhebung in zwei voneinander nicht ganz getrennte Abteilungen geteilt, deren größere medial gelegen ist (Fig. 3). Die linke Halsrippe besteht aus Kopf, Hals, Tuberculum und einem 3,5 cm langen Schaft. Der Kopf artikuliert mit der Seitenfläche des Corpus, das Tuberculum mit dem

Processus transversarius des 7. Halswirbels. Von dem zwischen Wirbelbogen und Wirbelkörper des 7. Halswirbels sich befindenden Winkel entspringt eine dünne Knochenspange, die auf ihrem Wege zum Processus transversus desselben Wirbels eine Prominenz aufweist. Mit dieser ist eine Auftreibung (Fig. 3) des Collum der Halsrippe gelenkig verbunden, wo-

durch eine dritte Artikulationsstelle der Halsrippe zustande kommt. Eine von dieser Erhebung nach außen und unten ziehende Leiste teilt die konkave Vorderfläche des Halsrippenhalschens in zwei Gruben, deren laterale wahrscheinlich von der Einlagerung des hier verlaufenden 7. Cervicalnerven herrührt.

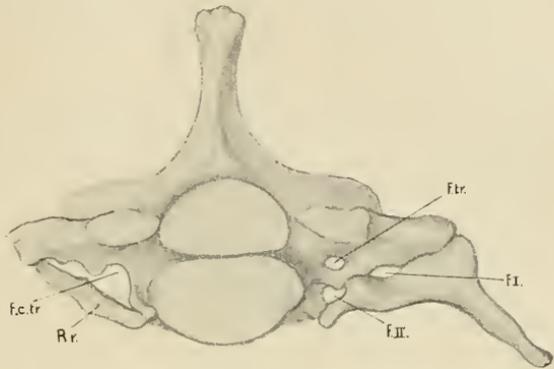


Fig. 3. Museumspräparat 212 von oben gesehen, halbschematisch. *f.I.* Lateraler Teil des Foramen transversarium. *f.II.* Medialer Teil des Foramen transversarium. *f.c.tr.* Foramen costotransversarium. *f.tr.* Foramen transversarium. *R.r.* Rudiment der Halsrippe.

Zwischen dem Proces-

sus transversarius und der eben beschriebenen Knochenspange befindet sich eine fast kreisrunde Oeffnung; zwei solche Oeffnungen sind ventral von der Knochenspange auf der Strecke zwischen Capitulum und Tuberculum costae voneinander durch die oben erwähnte Anlagerung der Halsrippe an die accessorische Knochenspange getrennt. Das Spatium zwischen Processus transversarius und Collum costae zerfällt also in drei Oeffnungen, eine ventromediale, eine dorsomediale und eine laterale. Da es sich im vorliegenden Falle um ein mazeriertes Präparat handelt, ist es leider nicht möglich, über die in diesen Löchern vorhandenen Weichteile irgend etwas auszusagen. Es wäre interessant gewesen, angeben zu können, ob in diesem Falle infolge der Persistenz der seinerzeit von HOCHSTETTER beim Kaninchen beschriebenen Anastomosenkette die Arteria intercostalis suprema durch das Foramen costotransversarium des 7. Halswirbels gegangen ist, und ob sie durch die vordere oder durch die rückwärtige Lücke durchgetreten sei. Jedenfalls lehrt der Fall, daß es bei der Bildung des Foramen costotransversarium des letzten Halswirbels durch das Auftreten einer neuen Knochenspange zu Komplikationen kommen kann. Es ist dies um so bemerkenswerter, als an einem anderen der I. anatomischen Lehrkanzel gehörigen, mazerierten Objekte sich ebenfalls eine Hals-

rippe linkerseits findet, bei welcher der zwischen Processus transversarius des 7. Halswirbels und dem Hälschen der Halsrippe sich befindliche Raum auch durch eine frontal gestellte Knochenspange in eine größere ventrale (hier ungeteilte) und eine kleinere dorsale Hälfte zerfällt. Da dieses Objekt dem vorhin beschriebenen fast vollkommen gleicht, kann von einer genaueren Beschreibung abgesehen werden.

Diese beiden Fälle sind auch insofern interessant, als sie Beweismaterial zu der von ALBRECHT und LÉBOUCQ geäußerten Meinung liefern. Nach diesen Autoren sind Foramen transversarium und Foramen costotransversarium zwei verschiedene Bildungen. Nach dieser Ansicht wäre die in beiden Fällen beschriebene Knochenspange die vordere Umrandung des Foramen transversarium, während als Foramen costotransversarium die zwischen dieser Knochenspange und der Halsrippe gelegene, im ersten Falle zweigeteilte, im letzteren Falle einfache Oeffnung zu bezeichnen wäre. Speziell LÉBOUCQ hat einige ähnliche Fälle als für seine und ALBRECHTS Meinung sprechend hervorgehoben. Auch PHILLIPS erwähnt in einem seiner Fälle zwei solche Foramina, durch deren vorderes ein Ast der obersten Intercostalarterie zieht; ob auch das andere ein Gebilde in sich schloß, gibt er nicht an.

Literaturverzeichnis.

- ADAMS, Dublin Journal of Medical Science, Vol. 15, 1839.
 BLACK, Journal of Anatomy and Physiology, Vol. 33, 1899.
 BRUSH, John Hopkins Hospital Bulletin, Vol. 12, 1901.
 FISCHER, Wiener medizinische Wochenschrift, 1858.
 FOUCHER, Bull. de la Soc. anat. de Paris, 1856.
 GÉRARD, Bibliogr. anat., T. 8, 1900, Fasc. 2, p. 61—73.
 GRUBER, Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol., 1849.
 —, Mémoires de l'Acad. de St. Pétersbourg, 1869.
 HALBERSTMA, Arch. f. d. holländ. Beiträge zur Natur- u. Heilkunde, 1856.
 LANE, Journal of Anatomy and Physiology, Vol. 19, 1885.
 LÉBOUCQ, Verhandlungen der Anatom. Gesellschaft, Mai 1894.
 LUSCHKA, Denkschrift der K. Akad. der Wissenschaften in Wien, 1859.
 McMURRICH, Anat. Record, Vol. 1, 1906.
 PHILLIPS, Journal of Anatomy and Physiology, Vol. 34, 1900.
 PILLING, Dissert. Rostock, 1894.
 SHEPHERD, American Journal of the Med. Sciences, 1883.
 STRUTHERS, Journal of Anatomy and Physiology, Vol. 9, 1875.
 TURNER, Ibid., Vol. 4 und Vol. 13.
 WEISSENSTEIN, Wiener klin. Rundschau, 1903.

 Dieser Nummer liegen Titel und Inhaltsverzeichnis zu Band XXXVIII bei.

Abgeschlossen am 15. April 1911.

Literatur 1910^{*)}.

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Oberbibliothekar an der Königl. Bibliothek in Berlin.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

- Bardeen, C. R.**, and others, Manual of Human Embryology. Ed. by F. KEIBEL and F. P. MALL. M. Fig. Vol. 1. Philadelphia. 8°. 31 M.
- Bütschli, Otto**, Vorlesungen über vergleichende Anatomie. 1. Lief. Einleitung; vergleichende Anatomie der Protozoen; Integument und Skelet der Metazoen. 264 Fig. Leipzig, Engelmann. VIII, 401 S. 12 M.
- Friedenthal, Hans**, Beiträge zur Naturgeschichte des Menschen. Jena, G. Fischer. Fol. 5. Sonderformen der menschlichen Leibesbildung, Ein Beitrag zur vergleichenden Formenlehre der menschlichen Gestalt. 15 Taf. 100 S. 35 M.
- Gsgenbaur, C.**, Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 7. verb. Aufl. 5. unveränd., Abdruck. 2 Bände. 734 Fig. Leipzig, Engelmann. XVIII, 478 S. u. X, 658 S. 25 M.
- Hertwig, O.**, Die Elemente der Entwicklungslehre des Menschen und der Wirbeltiere. Anleitung und Repetitorium f. Studierende u. Aerzte. 4. Aufl. 399 Fig. Jena, G. Fischer. VIII, 458 S. 8°. 9,50 M.
- v. Langer, Carl**, Lehrbuch der systematischen und topographischen Anatomie. 9. verb. Aufl. Bearb. v. C. TOLDT. 3 Taf. u. 6 Fig. Wien, Braumüller, 1911. XIII, 873 S. 20 M.
- Pfützner, W.**, Leitfaden für Situs-Uebungen an der Leiche. Zum Gebrauche bei Demonstrationen und Repetitionen ausgearbeitet. 2. Aufl. Wien, Deuticke, 1911. 42 S. 8°. 1 M.
- Piersol, G. A.**, Normal Histology. London, Lippincott. 8. Edition. 8°. 17 M.
- Schmaltz, Rhold.**, Anatomische Kollegienheft-Skizzen. 3. veränd. u. verm. Aufl. Berlin, Schoetz, 1911. 28 Taf. m. Text auf dem Umschlag. 8°. 2,25 M.

*) 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.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte.

Hrsg. v. O. HERTWIG u. W. WALDEYER. Bd. 76, H. 2. 6 Taf. u. 35 Fig. Bonn, Cohen.

Inhalt: HARTMANN, Zur Entwicklung des Bindegewebsknochens. — TRAUTMANN, Zur Kenntnis der PANETHSchen Körnchenzellen bei den Säugetieren. — HALLER, Die Mantelgebiete des Großhirns, von den Nagern aufsteigend bis zum Menschen. — MIRONESCU, Ueber die Entwicklung der LANGERHANSschen Inseln bei menschlichen Embryonen. — NEMLOFF, Ueber die Beziehung der sog. Zellen der SCHWANNschen Scheide zum Myelin in den Nervenfasern von Säugetieren. — KOLAČEK, Ueber den Bau des Flimmerapparates. — VÖLSCH, Zur vergleichenden Anatomie des Mandelkerns und seiner Nachbargebilde. 2.

Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen. Hrsg. v. WILHELM ROUX. Bd. 31, H. 2. 9 Taf., 3 Tabellen u. 1 Fig. Leipzig, Engelmann.

Inhalt: KOELITZ, Morphologische und experimentelle Untersuchungen an Hydra. 1. Stück. — TECHOW, Zur Kenntnis der Schalenregeneration. — TANDLER und KELLER, Ueber den Einfluß der Kastration auf den Organismus. 4. Die Körperform der weiblichen Frühkastraten des Rindes. — VERNONI, Studi di Embriologia sperimentale. L'azione del radio sull'uovo di pollo. — GODLEWSKY, Bemerkungen zu der Arb. v. NEWMAN: Further Studies of the Process of Heredity in Fundulus Hybrids. — COVENTRY, Note on the Effect of Hydrochlorid Acid, Acetic Acid and Sodium Hydrate on the Variability of the Tadpole of the Toad.

Archives d'Anatomie microscopique. Publ. par E. G. BALBIANI et L. RANVIER. T. 12, Fasc. 3. Paris, Masson et fils.

Inhalt: POYARKOFF, Recherches histologiques sur la Métamorphose d'un Coléoptère.

Anatomische Hefte. Beiträge und Referate zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. v. FR. MERKEL u. R. BONNET. Abt. 1, Arb. a. anat. Institut. Heft 125 (Bd. 41, H. 3). 19 Taf. u. 1 Fig. Wiesbaden, Bergmann.

Inhalt: KLEIN, Beitrag zur Kenntnis der Mycetesplacenta. — GRÜNWALD, Der Recessus ethmolacrimalis. — HARMS, Ueber den Ersatz der Haupt- und Belegzellen im Magen der Maus. — RUBASCHKIN, Chondriosomen und Differenzierungsprozesse bei Säugetierembryonen. — FLECK, Die Entwicklungsgeschichte des Urogenitalsystems beim Gecko. — MICHAÏLOW, Die Innervation des Herzbeutels.

GEGENBAURS Morphologisches Jahrbuch. Hrsg. von GEORG RUGE. Bd. 42, H. 1/2. 140 Fig. u. Tabellen. Leipzig, Engelmann.

Inhalt: DE BURLET, Die äußeren Formverhältnisse der Leber beim menschlichen Embryo. — GOLDSCHMIDT, Ueber das Fehlen der Pleurahöhle beim Elefanten. — MOLLISON, Die Körperproportionen der Primaten. — KEHRER, Ueber Homologien in der Embryonal- und ersten Jugendzeit.

Jahresberichte über die Fortschritte der Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. v. GUSTAV SCHWALBE. N. F. Bd. 15, Literatur 1909 80. Jena, G. Fischer. Teil 1. II, 470 S. 20 M. — Teil 2. 276 S. 12 M.

Journal de l'Anatomie et de la Physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux. Publié par É. RETTERER, F. TOURNEUX . . . Année 46, No. 6. Paris. Alcan.

Inhalt: RETTERER et LELIÈVRE, Structure et évolution des follicules clos (appendice). — LE DAMANY, Recherches sur quelques proportions du corps chez les nouveau-nés. Différences sexuelles du bassin.

Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie. Hrsg. v. E. A. SCHÄFER, L. TESTUT u. FR. KOPSCH. Bd. 27, H. 10/12. Leipzig, Thieme.

Inhalt: MACCABRUNI, I megacariociti. — VINOGRADOFF, Développement de l'articulation temporo-maxillaire chez l'homme dans la période intra-utérine. — ANDERSON, Remarks on Impulses cerebral and spinal.

Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie. Hrsg. v. GUSTAV SCHWALBE. Bd. 13, H. 2. 8 Taf. u. 41 Fig. Stuttgart, Schweizerbart.

Inhalt: ZIBA, Ueber die chondrometaplastische Osteogenese bei der enehondralen Ossifikation des menschlichen Felsenbeines. — Beiträge zur Kenntnis der knorpelhaltigen Interglobularräume in der menschlichen Labyrinthkapsel. — SOBOTTA, Ueber das Verhalten der Spermatozoen im Uterus der Säugetiere. — SCHWALBE, Studien zur Morphologie der südamerikanischen Primatenformen. — WETZEL, Die obersten Halswirbel und die Beziehung ihrer Ebenen zu denen des Schädels beim Menschen und den Anthropoiden. — HAHN, Eine seltene Anomalie des vorderen Bauches des M. digastricus mandibulae. — MEINSHAUSEN, Zur Topographie der Leistengegend. Ueber Fascien und Bänder der vorderen, inneren Bauchwand. — BERG, Ueber die Anlage und Entwicklung des Fettgewebes beim Menschen. — BOLK, Nachtrag zu mein. Abhandl.: Ueber die Phylogese des Primatengebisses und das Zukunftsgebiss des Menschen. — FRORIEP, Ueber die Bestimmung der Schädelkapazität, durch Messung oder durch Berechnung.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Besta, Carlo, Ricerche sulla natura della colorabilità primaria del tessuto nervoso. Rivista Speriment. di Freniatria, Vol. 36, S. 53—86.

Edinger, L., Das Zeigerdoppelokular. 1 Fig. Zeitschr. f. wissenschaft. Mikrosk., Bd. 27, H. 3, S. 336—338.

Fröhlich, Arthur, Ueber die Anwendung der Pikraminsäure in der Färbetechnik. Zeitschr. f. wissenschaft. Mikrosk., Bd. 27, H. 3, S. 349—352.

Giemsa, G., Ueber eine neue Schnellfärbung mit meiner Azureosinlösung. Münchener med. Wochenschr., Jahrg. 57, No. 47, S. 2476.

Köhler, August, Ueber die Verwendung des Quecksilberlichts für mikroskopische Arbeiten. 1 Fig. Zeitschr. f. wissenschaft. Mikrosk., Bd. 27, H. 3, S. 329—335.

Liesegang, Raphael Ed., Ein Konservierungsverfahren für Gehirnschnitte. Zeitschr. f. wissenschaft. Mikrosk., Bd. 27, H. 3, S. 369—374.

Neue Art von Reagierglas-Gestellen. 4 Fig. Vierteljahresschr. f. prakt. Pharm., Jg. 7, H. 3, S. 286—290.

Perusini, Gaetano, Ueber Gliabilder mittels der BIELSCHOWSKYSchen Neurofibrillenmethode. 4 Fig. Neurol. Centralbl., Jahrg. 29, No. 21, S. 1256—1259.

Poso, Pasquale, Ueber Fixierung und Einbettung von Placenta und Uterus des Menschen. Zeitschr. f. wissenschaft. Mikrosk., Bd. 27, H. 3, S. 353—359.

Pullmann, Willy, Ein neues Meßinstrument für Extremitäten. 2 Fig. Zeitschr. f. ärztl. Fortbild., Jahrg. 7, No. 23, S. 47—48.

Schridde, Herm., Methoden zur Fixierung und Einbettung von embryologischem Materiale. Zeitschr. f. wissensch. Mikrosk., Bd. 27, H. 3, S. 360—365.

Strasser, H., Ueber die Nachbehandlung der Schnittserien auf Papierunterlagen. Zeitschr. f. wissensch. Mikrosk., Bd. 27, H. 3, S. 339—344.

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte etc.)

Bluntschli, H., Ueber die individuelle Variation im menschlichen Körperbau, und ihre Beziehungen zur Stammesgeschichte. Vortrag. Leipzig. 29 S. 8°. —,80 M.

Bosch, Franz, Aus der Geschichte der Zellenlehre. Festschrift zum 100-jähr. Geburtstage (7. XII. 1910) ihres Begründers THEODOR SCHWANN. 1 Bildnis u. 1 Fig. Düsseldorf, Schwann. 52 S. 8°. 1,20 M.

Boveri, Theodor, ANTON DOHRN, Gedächtnisrede. M. 1 Bildnis DOHRNS u. d. Bronze-Relief v. ADOLF HILDEBRAND. Leipzig, Hirzel. 43 S. 8°. 1,25 M.

Buchanan, A. M., Modern Biology and the Theory of Evolution. M. Fig. London. 8°. 16,50 M.

Hart, D. B., Phases of Evolution and Heredity. London. 8°. 5,50 M.

***Herbert, S.**, First Principles of Heredity. 75 Fig. London. VII, 199 S. 8°. 5,20 M.

***Judd, J. W.**, The Coming of Evolution. Story of a great Revolution in Science. 4 Porträts. Cambridge. 171 S. 8°. 1,20 M.

Külpe, Oswald, Erkenntnistheorie und Naturwissenschaft. Vortrag geh. 1910 auf d. 82. Versamml. Deutscher Naturf. u. Aerzte in Königsberg. Leipzig, Hirzel. 47 S. 8°.

Le Damany, P., Recherches sur quelques proportions du corps chez les nouveau-nés. Différences sexuelles du bassin. 12 Fig. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 46, No. 6, S. 664—688.

Meinshausen, Zur Topographie der Leistengegend. Ueber Fascien und Bänder der vorderen, inneren Bauchwand. 4 Fig. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 13, H. 2, S. 289—304.

Pawlow, J. P., Naturwissenschaft und Gehirn. Vortrag. Uebers. v. G. W. VOLBORTH. Wiesbaden, Bergmann. 19 S. 8°. —,80 M.

Reid, G. Archdall, The Laws of heredity. With a diagrammatic representation by Prof. HERBERT HALL TURNER. London, Methuen. XI, 548 S. 8°. 21 M.

Walker, C. E., Hereditary Characters and their Modes of Transmission. 21 Fig. London. XII u. 239 S. 8°. 8,70 M.

5. Zellen- und Gewebelehre.

Bensley, R. R., On the so-called ALTMANN Granules in normal and pathological Tissues. Trans. Chicago Pathol. Soc., Vol. 8, No. 4, S. 78—83.

- Berg, W.**, Ueber die Anlage und Entwicklung des Fettgewebes beim Menschen. 1 Taf. u. 17 Fig. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 13, H. 2, S. 305—342.
- Brunelli, G.**, La Spermatogenesi del *Gryllus desertus* PALL. (Divisioni spermatogoniali e maturative.) 2 Taf. Roma (Mem. Accad. Lincei, 1910). 35 S. 4^o. 4 M.
- Carrel, Alexis, et Burrows, Montrose T.**, Seconde génération de cellules thyroïdiennes. (5. Note.) Compt. rend. Soc. Biol., T. 69, No. 32, S. 365—367.
- Chiari, Hans**, Die Selbständigkeit des Fettgewebes vom pathologisch-anatomischen Standpunkte. Trans. Chicago Pathol. Soc., Vol. 8, No. 4, S. 65—78.
- Ebner, V.**, Ueber Fasern und Waben. Eine histologische Untersuchung der Haut der Gordiiden und der Knochengrundsubstanz. 8 Taf. Wien, Hölder. 42 S. 8^o. (Aus: Sitzungsber. d. K. Akad. Wissensch., 1910.) 3,50 M.
- Harms, W.**, Ueber den Ersatz der Haupt- und Belegzellen im Magen der Maus. Anat. Hefte, Abt. 1, Heft 125 (Bd. 41, H. 3), S. 381—399.
- Hartmann, Adele**, Zur Entwicklung des Bindegewebsknochens. 2 Taf. u. 4 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 76, H. 2, S. 253—297.
- Jolly, J.**, Sur la surrie des leucocytes. 2 Fig. Compt. rend. Soc. Biol., T. 69, No. 29, S. 295.
- Kasarioff**, Experimentelle Blutuntersuchungen bei Vögeln. 2 Taf. Folia haematol., Bd. 10 (Tl. 1, Archiv), H. 2, S. 391—413.
- Khainsky, A.**, Zur Morphologie und Physiologie einiger Infusorien (*Paramecium caudatum*) auf Grund einer neuen histologischen Methode. 3 Taf. u. 2 Fig. Arch. f. Protistenkunde, Bd. 21, H. 1, S. 1—60.
- Kolaček, A.**, Ueber den Bau des Flimmerapparates. 1 Taf. u. 2 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 76, H. 2, S. 349—372.
- Letulle, Maurice**, Métamorphoses adénomateuses des glandes myo-épithéliales chez l'homme. Compt. rend. Soc. Biol., T. 69, No. 33, S. 435—436.
- Lutmann, B. F.**, Spermatogenesis of the Caddisfly, *Platyphylax designatus*. 2 Taf. Biol. Bull. of the Marine Biol. Labor. Woods Hell, Mass., Vol. 19, No. 1.
- Maccabrini, Francesco**, I megacariociti. 1 Taf. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 27, H. 10/12, S. 447—489.
- Marcora, F.**, Sur les altérations de l'appareil réticulaire interne des cellules nerveuses motrices, consécutives à des lésions des nerfs. 1 Taf. Arch. Ital. de Biol., T. 53, Fasc. 3, S. 346—355.
- Montgomery, T. H.**, Are particular Chromosomes sex-determinants? Biol. Bull. of the Marine Biol. Laborat. Woods Holl, Mass., Vol. 19, No. 1.
- Nemiloff, Anton**, Ueber die Beziehung der sog. „Zellen der SCHWANNschen Scheide“ zum Myelin in den Nervenfasern von Säugetieren. 1 Taf. u. 1 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 76, H. 2, S. 329—348.
- Nussbaum, A.**, Ueber Epithelfasern in der Oberhaut der Daumenschwiele bei *Rana fusca*. Diss. med. Bonn, 1910. 8^o.

- Pappenheim, A., u. Ferrata, A.,** Ueber die verschiedenen lymphoiden Zellformen des normalen und pathologischen Blutes. 4 Taf. Leipzig, Klinkhardt, 1911. 132 S. 8^o. Aus: *Folia haematol.*, Bd. 10, T. 1, Archiv, H. 1. (Bibliothek Medizin. Monographien, Bd. 10.)
- Pénau, Henry,** Cytologie d'Endomyces albicans (P. VUILLEMIN), formes filamenteuses. *Compt. rend. Acad. Sc.*, T. 151, No. 18, S. 774—776.
- Richards, A.,** Mitosis in the root-tip Cells of *Podophyllum peltatum*. 2 Taf. *Kansas Univ. Sc. Bull.*, Vol. 5, No. 6, S. 87—93.
- Sinigaglia, G.,** Observations sur la structure des Globules rouges. *Arch. Ital. de Biol.*, T. 53, Fasc. 3, S. 392—400.
- Terni, Tullio,** La spermatogenesi del *Geotriton fuscus*. *Monit. Zool. Ital.*, Anno 21, No. 8, S. 169—180.
- Tischler, G.,** Untersuchungen über die Entwicklung des Bananen-Pollens. 1. 2 Taf. *Arch. f. Zellforsch.*, Bd. 5, H. 4, S. 622—670.
- Trautmann, Alfred,** Zur Kenntnis der PANETHSchen Körnchenzellen bei den Säugetieren. 1 Taf. *Arch. f. mikrosk. Anat.*, Bd. 76, H. 2, S. 288—304.
- Tuttle, Albert H.,** Mitosis in *Oedogonium*. 18 Fig. *Journ. of exper. Zool.*, Vol. 9, No. 1, S. 143—156.
- Wilson, Edmund B.,** Note on the Chromosomes of *Nezara*. A Correction and Addition. *Science*, N. S. Vol. 31, No. 803, S. 788—789.
- Wilson, Edmund B.,** Studies in Chromosomes. 6. A new Type of Chromosome Combination in *Metapodius*. *Journ. of exper. Zool.*, Vol. 9, No. 1, S. 53—78.
- Ziba, Shin-izi,** Ueber die chondrometaplastische Osteogenese bei der enchondralen Ossifikation des menschlichen Felsenbeines. 4 Taf. *Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol.*, Bd. 13, H. 2, S. 157—174.
- Ziba, Shin-izi,** Beiträge zur Kenntnis der knorpelhaltigen Interglobularräume in der menschlichen Labyrinthkapsel. 1 Taf. *Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol.*, Bd. 13, H. 2, S. 175—200.

6. Bewegungsapparat.

a) Skelett.

- Bolk, L.,** Nachtrag zu m. Abhandl.: Ueber die Phylogenese des Primatengebisses und das Zukunftsgeiß des Menschen. 2 Fig. *Zeitschrift f. Morphol. u. Anthropol.*, Bd. 13, H. 2, S. 343—346.
- Derjugin, K.,** Der Bau und die Entwicklung des Schultergürtels und der Brustflossen bei den Teleostiern. 3 Fig. u. 8 Fig. *Zeitschr. f. wissensch. Zool.*, Bd. 96, H. 4, S. 572—653.
- Froriep, August,** Ueber die Bestimmung der Schädelkapazität durch Messung oder durch Berechnung. *Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol.*, Bd. 13, H. 2, S. 347—374.
- Grunwald, L.,** Der Recessus ethmolacrymalis. 5 Taf. *Anat. Hefte*, Abt. 1, Heft 125 (Bd. 41, H. 3), S. 373—390.
- Pöch,** Ergebnisse seiner Buschmannstudien auf seinen Reisen in Südafrika 1907—1909. *Mitt. d. Anthropol. Gesellsch. Wien*, Bd. 40, H. 3/4, Sitzungsber. S. 9—10.

- Pöch, R.**, Untersuchung von Buschmannschädeln und -skeletten aus dem Transvaal-Museum. 9 Taf. Ann. of the Transvaal Mus., Vol. 1, No. 4.
- Putti, V.**, Die angeborenen Deformitäten der Wirbelsäule. 3 Taf. u. 29 Fig. (Forts.) Fortschritte a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen, Bd. 15, H. 2, S. 65—92.
- Rabl, Carl**, Bausteine zu einer Theorie der Extremitäten der Wirbeltiere. Teil 1. 11 Taf. u. 49 Fig. Leipzig, Engelmann. XLV, 290 S. 8°. 24 M.
- Schück, Ad. C.**, Das Schulterblatt des Menschen und der Anthropoiden. 6 Fig. Mitt. d. Anthropol. Gesellsch. Wien, Bd. 40, H. 5/6, S. 231—237.
- Virchow, H.**, Wirbelsäule von *Ursus americanus*. Hand und Fuß des Elefanten. Sitzungsber. Gesellsch. Naturf. Freunde Berlin, Jg. 1910, No. 1/5.
- Virchow, Hans**, Die Wirbelsäule des Abessinischen Nashorns (*Biceros bicornis*) nach Form zusammengesetzt. M. Fig. Berlin (Akad.) 8°. 17 S. 1 M.
- Wetzel, G.**, Die obersten Halswirbel und die Beziehung ihrer Ebenen zu denen des Schädels beim Menschen und den Anthropoden. 3 Fig. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 13, H. 2, S. 259—280.
- Wierzejewski, Ireneusz**, Ueber den kongenitalen Ulnadefekt. 4 Fig. Zeitschr. f. orthopäd. Chir., Bd. 27, H. 1/2, S. 101—131.
- Ziba, Shin-izi**, Ueber die chondrometaplastische Osteogenese bei der enchondralen Ossifikation des menschlichen Felsenbeines. (S. Kap. 5.)
- Ziba, Shin-izi**, Beiträge zur Kenntnis der knorpelhaltigen Interlobularräume in der menschlichen Labyrinthkapsel. (S. Kap. 5.)
- Zurkirch, J.**, Die Kletterextremität des *Coendu* (*Coendu prehensilis* L.). 4 Taf. Berlin. 99 S. 8°. (Arch. f. Naturgesch.)

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

- Banchi, Arturo**, Di un fascio rotuleo del M. plantare gracile osservato nell'uomo. Monit. Zool. Ital., Anno 21, No. 8, S. 180—182.
- Hahn, H.**, Eine seltene Anomalie des vorderen Bauches des M. digastricus mandibulae. 1 Taf. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 13, H. 2, S. 281—288.
- Knauer, Karl**, Die Bauchmuskulatur der Fische. 3 Taf. u. 6 Fig. Arb. a. d. Zool. Inst. d. Univ. Wien, Bd. 18, H. 3, 20 S.
- Lubosch, Wilhelm**, Bau und Entstehung der Wirbeltiergelenke. Eine morphol. u. histogenet. Unters. 10 Taf. u. 230 Fig. Jena, Fischer, XVI, 361 S. 8°. 27 M.
- Meinshausen**, Zur Topographie der Leistengegend. Ueber Fascien und Bänder der vorderen, inneren Bauchwand. (S. Kap. 4.)
- Mouchet, A.**, Lymphatiques de l'articulation du coude. Compt. rend. Soc. Biol., T. 69, No. 29, S. 271—273.
- Vinogradoff, Alex.**, Développement de l'articulation temporo-maxillaire chez l'homme dans la période intra-utérine. 2 Taf. Internat. Monatschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 27, H. 10/12, S. 490—523.

7. Gefäßsystem.

- Dietrich, A.**, Die Elemente des Herzmuskels. 3 Fig. Jena, Fischer, 46 S. 8^o. 1,20 M. = Sammlung anat.-physiol. Vortr. u. Aufs., Heft 12.
- Dogiel, Joh.**, Die Bedingungen der automatisch-rhythmischen Herzkontraktionen. 3 Taf. u. 79 Fig. PLÜGERS Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 135, H. 1/4, S. 1—103.
- Foggie, W. E.**, Congenital dextrocardia or trilobular biventricular. 5 Fig. Edingh. Med. Journ., N. S. Vol. 5, No. 5, S. 428—449.
- Külbs und Lange, W.**, Anatomische und experimentelle Untersuchungen über das Reizleitungssystem im Eidechsenherzen. 1 Taf. u. 2 Fig. Zeitschr. f. exper. Pathol. u. Ther., Bd. 8, H. 2, S. 313—322.
- Picqué, R.**, et **Bourguignon, G.**, Contribution à l'étude des variations morphologiques d'un tronc veineux collecteur la veine axillaire. 15 Fig. Ann. des Sc. nat., Zool., T. 11, No. 1, S. 69—90.

8. Integument.

- Fonguernie**, Note sur un cas de tache bleue mongolique chez un métis de blanc et noire. Ann. d'Hyg. et de Méd. colon., 1910, No. 3, S. 517—518.
- Letulle, Maurice**, Métamorphoses adénomateuses des glandes myo-épithéliales chez l'homme. (S. Kap. 5.)
- Nicolas, J.**, et **Favre, M.**, Les réseaux élastiques de la paroi propre des glandes sudoripares. 1 Fig. Ann. de Dermatol. et de Syphiligr., T. 1, 1910, No. 10, S. 487—490.
- Nussbaum, A.**, Ueber Epithelfasern in der Oberhaut der Daumenschwiele bei *Rana fusca*. (S. Kap. 5.)

9. Darmsystem.

a) Atmungsorgane.

- Carrel, Alexis**, et **Burrows**, Montrose T., Seconde génération de cellules thyroïdiennes. (S. Kap. 5.)
- Chilaiditi, D.**, Zur Diagnostik angeborener Lungenmißbildungen. 1 Taf. u. 1 Fig. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen, Bd. 15, H. 2, S. 108—114.
- Fraser, J. S.**, Congenital Atresia of the Choanae. 5 Fig. Journ. American Med. Assoc., Vol. 55, 1910, No. 2604, S. 1698—1701.
- Goldschmidt, Waldemar**, Ueber das Fehlen der Pleurahöhle beim indischen Elefanten. 1 Fig. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 42, H. 1/2, S. 73—78.
- Rauther, Max**, Die akzessorischen Atmungsorgane der Knochenfische. 34 Fig. Ergebn. u. Fortschr. d. Zool., Bd. 2, S. 517—585.
- Thompson, F. D.**, The Thyroid and Parathyroid Glands throughout Vertebrates, with Observations on some other closely related Structures. 5 Taf. u. 18 Fig. London (Phil. Transact.). 42 S. 4^o. 5 M.

b) Verdauungsorgane.

- de Burlet, H. M.**, Die äußeren Formverhältnissen der Leber beim menschlichen Embryo. 48 Fig. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 42, H. 1/2, S. 1—72.
- Eiben, Anton Günther**, Ueber den angeborenen Defekt der Gallenblase. Diss. med. Gießen, 1910. 8°.
- Guy de Lalaubie**, Contribution à l'étude de la circulation intrahépatique. 47 Fig. Paris, Steinheil. 8°. 4 M.
- Harms, W.**, Ueber den Ersatz der Haupt- und Belegzellen im Magen der Maus. (S. Kap. 5.)
- Lelièvre, Aug.**, et **Retterer, Éd.**, Structure et évolution du 3^e caecum du canard. Compt. rend. Soc. Biol., T. 69, No. 31, S. 334—337.
- Levinstein, Oswald**, Ueber die Verteilung der Drüsen und des adenoiden Gewebes im Bereiche des menschlichen Schlundes. 7 Fig. Arch. f. Laryngol. u. Rhinol., Bd. 24, H. 1, S. 41—58.
- Mironescu, Theodor**, Ueber die Entwicklung der LANGERHANSschen Inseln bei menschlichen Embryonen. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 76, H. 2, S. 322—328.
- Retterer, Éd.**, et **Lelièvre, Aug.**, Involution de l'appendice iléal du canard. Compt. rend. Soc. Biol., T. 69, No. 32, S. 368—370.
- Retterer, Éd.**, et **Lelièvre, Aug.**, Structure et évolution des follicules clos (appendice). 3 Taf. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 46, No. 6, S. 587—663.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

- Chappellier, A.**, Le canal de WOLFF persisterait-il chez les femelles de certains oiseaux? 5 Fig. Compt. rend. Soc. Biol., T. 69, No. 32, S. 376—378.
- Fleck, Oskar**, Die Entwicklungsgeschichte des Urogenitalsystems beim Gecko (*Platydictylus annul.*). 6 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, Heft 125 (Bd. 41, H. 3), S. 433—493.
- Holzbach, Ernst**, Eine mit dem Zytoskop diagnostizierte Anomalie im Harnapparat bei Uterusmißbildung. 1 Fig. Zeitschr. f. gynäkol. Urol., Bd. 2, 1910, H. 4, S. 208—211.
- Pancrazi, L.**, Hermaphrodisme et pseudohermaphrodisme. Thèse de Paris, 1910. 8°.

a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

- Bergmann, Arvid M.**, Ein Fall von geteilter Niere, ren fissus (Schwein). 4 Fig. Ztschr. f. Fleisch- u. Milchhyg., Jg. 21, H. 2, S. 41—45.
- Meisenheimer, Johannes**, Die Exkretionsorgane der wirbellosen Tiere. 37 Fig. Ergebn. u. Fortschr. d. Zool., Bd. 2, S. 275—366.

b) Geschlechtsorgane.

- Benthin, Walther**, Ueber Follikelatresie in kindlichen Ovarien. Arch. f. Gynäkol., Bd. 91, H. 3, S. 498—529.
- Brunelli, G.**, La spermatogenesi del *Gryllus desertus* PALL. (S. Kap. 5.)

- Finzi, Otello**, Di un caso raro di malformazione congenita dei genitali femminili interni ed esterni. 1 Taf. Folia gynaecol., Vol. 4, Fasc. 1, S. 17—27.
- Fraenkel, L.**, Neue Experimente zur Funktion des Corpus luteum. Arch. f. Gynäkol., Bd. 91, H. 3, S. 705—761.
- Hegar, Karl**, Studien zur Histogenese des Corpus luteum und seiner Rückbildungsprodukte. 1 Taf. u. 2 Fig. Arch. f. Gynäkol., Bd. 91, H. 3, S. 530—545.
- Lutmann, B. F.**, Spermatogenesis of the Caddisfly, *Platyphylax designatus*. (S. Kap. 5.)
- Masterman-Wood, James L.**, A case of uterus bicornis unicollis. Lancet, 1910, Vol. 2, No. 21, S. 1486.
- Meyer, Robert**, Die Epithelentwicklung der Cervix und Portio vaginalis und die Pseudoerosio congenita (kongenitales histologisches Ektropium). 1 Taf. Arch. f. Gynäkol., Bd. 91, H. 3, S. 579—598.
- Mulon, Paul**, Sur une sécrétion lipoïde nouvelle de la glande interstitielle ovarienne. Compt. rend. Soc. Biol., T. 69, No. 33, S. 423—424.
- Piquand, G.**, Les utérus doubles. Anatomie et développement. Rev. de Gynécol., T. 15, No. 5, S. 401—466.
- Sobotta, J.**, Ueber das Verhalten der Spermatozoen im Uterus der Säugetiere. Nach den Befunden bei Nagetieren (Maus, Ratte u. a.). 1 Taf. Ztschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 13, H. 2, S. 201—208.
- Terni, Tullio**, La spermatogenesi del *Gootriton fuscus*. (S. Kap. 5.)

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

- Arbeiten, histologische und histopathologische, über die Anatomie der Großhirnrinde, mit besonderer Berücksichtigung der pathologischen Anatomie der Geisteskrankheiten. Hrsg. v. FRANZ NISSL u. ALOIS ALZHEIMER. 11 Taf. u. 39 Fig. Jena, Gustav Fischer. Bd. 4, H. 1, S. 1—266. 8°. 32 M.
- Besta, Carlo**, Ricerche sulla natura della colorabilità primaria del tessuto nervoso. (S. Kap. 3.)
- Haller, B.**, Die Mantelgebiete des Großhirns von den Nagern aufsteigend bis zum Menschen. 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 76, H. 2, S. 305—321.
- Henneberg, R.**, Messung der Oberflächenausdehnung der Großhirnrinde. Journ. f. Psychol. u. Neurol., Bd. 17, H. 3/4, S. 144—158.
- Herrick, C. Judson**, The Morphology of the Forebrain in Amphibia and Reptilia. 84 Fig. Journ. of comp. Neurol. and Psychol., Vol. 20, No. 5, S. 413—546.
- Hönig, Josef**, Die Neurochorde des *Criodrilus lacuum* HOFFMSTR. 1 Taf. u. 1 S. Arb. a. d. Zool. Inst. d. Univ. Wien, T. 18, H. 3. 26 S.
- Johnston, J. B.**, The Central Nervous System of Vertebrates. 103 Fig. Ergebn. u. Fortschr. d. Zool., Bd. 2, S. 1—170.

Kuntz, Albert, The Development of the sympathetic Nervous System in Birds. 10 Fig. Journ. of comp. Neurol. and Psychol., Vol. 20, No. 4, S. 283—308.

Külbs und Lange, W., Anatomische und experimentelle Untersuchungen über das Reizleitungssystem im Eidechsenherzen. (S. Kap. 7.)

Landacre, F. L., The Origin of the cranial Ganglia in Ameiurus. 83 Fig. Journ. of comp. Neurol. and Psychol., Vol. 20, No. 4, S. 309—411.

Lévy-Valensi, J., Le corps calleux. 10 Taf. u. Fig. Paris, Steinheil. 4,50 M.

Liesegang, Raphael Ed., Ein Konservierungsverfahren für Gehirnschnitte. (S. Kap. 3.)

Marcora, F., Sur les altérations de l'appareil réticulaire interne des cellules nerveuses motrices, consécutives à des lésions des nerfs. (S. Kap. 5.)

Marinesco, G., et Minea, J., Nouvelles contributions à l'étude de la régénérescence des fibres du système nerveux central. 25 Fig. Journ. f. Psychol. und Neurol., Bd. 17, H. 3/4, S. 116—143.

Michailow, Sergius, Die Innervation des Herzbeutels. 2 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, Heft 125 (Bd. 41, H. 3), S. 495—515.

Nemiloff, Anton, Ueber die Beziehung der sog. „Zellen der Schwannschen Scheide“ zum Myelin in den Nervenfasern von Säugtieren. (S. Kap. 5.)

Perusini, Gaetano, Ueber Gliabilder mittels der BIELSCHOWSKYschen Neurofibrillenmethode. (S. Kap. 3.)

Prentiss, C. W., The Development of the hypoglossal Ganglia of Pig Embryos. 8 Fig. Journ. of comp. Neurol. and Psychol., Vol. 20, No. 4, S. 265—282.

Rönne, Henning, Ueber den Faserverlauf im Chiasma, beleuchtet durch einige Gesichtsfelduntersuchungen. 4 Fig. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk., Jg. 48, S. 455—459.

Völsch, Max, Zur vergleichenden Anatomie des Mandelkerns und seiner Nachbargebilde. 28 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 76, H. 2, S. 373—523.

de Vries, Ernst, Bemerkungen zur Ontogenie und vergleichenden Anatomie des Claustrums. 24 Fig. Folia neuro-biol., Bd. 4, No. 5, S. 481—513.

b) Sinnesorgane.

Dammermann, K. W., Der Saccus vasculosus der Frösche ein Tieforgan. 4 Taf. u. 1 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 96, H. 4, S. 654—726.

Demoll, Reinhard, Die Physiologie des Facettenauges. 22 Fig. Ergebn. u. Fortschr. d. Zool., Bd. 2, S. 431—516.

Grynfeltt, Note sur la membrane de DESCOMET des poissons osseux. Nouv. Montpellier médical, T. 31, S. 85—86.

Grynfeltt, Ed., Le muscle tenseur de la choroïde chez les poissons. 11 Fig. Arch. d'Anat. microsc., T. 12, Fasc. 3, S. 475—510.

Janet, Charles, Organes sensitifs de la mandibule de l'Abeille (*Apis mellifera* L.). 3 Fig. Compt. rend. Acad. Sc., T. 151, No. 14, S. 618—621.

- Kemp, S.**, Notes on the Photophores of Decapod Crustacea. 3 Taf. London (Proc. Zool. Soc.). 13 S. 4 M.
- Reese, A. M.**, The Lateral System of *Chimarea Collicii*. 18 Fig. Journ. of exper. Zool., Vol. 9, No. 2, S. 349—370.

12a. Entwicklungsgeschichte.

- Bardeen, C. R., and others, Manual of human Embryology. (S. Kap. 1.)
- Benthin, Walther, Ueber Follikelatresie in kindlichen Ovarien. (S. Kap. 10b.)
- Boveri, Theodor**, Die Potenzen der *Ascaris*-Blastomeren bei abgeänderter Furchung. Zugleich ein Beitrag zur Frage qualitativ-ungleicher Chromosomen-Teilung. (Aus Festschr. f. R. HERTWIG.) 6 Taf. u. 24 Fig. Jena, Gustav Fischer. III, 82 S. 4^o. 15 M.
- Derjugin, K., Der Bau und die Entwicklung des Schultergürtels und der Brustflossen bei den Teleostiern. (S. Kap. 6a.)
- Fleck, Oskar, Die Entwicklungsgeschichte des Urogenitalsystems beim Gecko (*Platydactylus annul.*). (S. Kap. 10.)
- Gottschalk, Sigmund**, Ueber die Beziehung der Conzeption zur Menstruation und über die Eieinbettung beim Menschen. 14 Taf. Arch. f. Gynäkol., Bd. 91, 1910, H. 3, S. 479—497.
- Hegar, Karl, Studien zur Histogenese des Corpus luteum und seiner Rückbildungsprodukte. (S. Kap. 10b.)
- Hertwig, O., Die Elemente der Entwicklungslehre des Menschen und der Wirbeltiere. (S. Kap. 1.)
- Kehrer, F. A.**, Ueber Homologien in der Embryonal- und ersten Jugendzeit. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 42, H. 1/2, S. 305—307.
- Klein, Wassa**, Beitrag zur Kenntnis der *Mycetes*placenta. 1 Taf. u. 1 Fig. Anat. Hefte, Abt. 1, H. 125 (Bd. 41, H. 3), S. 339—391.
- Kuntz, Albert, The Development of the sympathetic Nervous System in Birds. (S. Kap. 11a.)
- Lubosch, Wilhelm, Bau und Entstehung der Wirbeltiergelenke. Eine morphol. und histogenet. Unters. (S. Kap. 6b.)
- Masing, Ernst**, Ueber das Verhalten der Nucleinsäure bei der Furchung des Seeigels. HOPPE-SEYLER'S Zeitschr. f. physiol. Chemie, Bd. 67, H. 2. S. 161—173.
- Mironescu, Theodor, Ueber die Entwicklung der LANGERHANSschen Inseln bei menschlichen Embryonen. (S. Kap. 9b.)
- Poyarkoff, Eraste**, Recherches histologiques sur la métamorphose d'un Coléoptère (*La Galéruque de l'Orme*). 69 Fig. Arch. d'Anat. microsc., T. 12, Fasc. 3, S. 333—474.
- Prentiss, C. W., The Development of the hypoglossal Ganglia of Pig Embryos. (S. Kap. 11a.)
- Rittenhouse, Samuel**, The Embryology of *Stomatoca apicata*. 32 Fig. Journ. of exper. Zool., Vol. 9, No. 2, S. 333—346.
- Roberg, Fred E.**, Twins with a single Amniotic Sac. 1 Taf. Trans. Chicago Pathol. Soc., Vol. 8, No. 4, S. 83—86.

Rubaschkin, W., Chondrosomen und Differenzierungsprozesse bei Säugtierembryonen. 4 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, Heft 125 (Bd. 41, H. 3), S. 399—431.

12b. Experimentelle Morphologie und Entwicklungsgeschichte.

Baltzer, F., Ueber die Beziehung zwischen dem Chromatin und der Entwicklung und Vererbungsrichtung bei Echinodermenbastarden. 5 Taf. Arch. f. Zellforsch., Bd. 5, H. 4, S. 497—621.

Banta, A. M., A Comparison of the Reactions of a Species of Surface Isopod with those of a subterranean Species. Part 1. Experiments with Light. Journ. of exper. Zool., Vol. 8, No. 3, S. 243—310.

Banta, A. M., A Comparison of the Reactions of a Species of Surface Isopod with those of a subterranean Species. Part 2. Journ. of exper. Zool., Vol. 8, No. 4, S. 439—488.

Conklin, Edwin G., The Effects of centrifugal Force upon the Organization and Development of the Eggs of Fresh Water Pulmonates. 47 Fig. Journ. of exper. Zool., Vol. 9, No. 2, S. 417—454.

Coventry, A. F., Note on the Effect of Hydrochloric Acid, Acetic Acid, and Sodium Hydrate on the Variability of the Tadpole of the Toad. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 31, H. 2, S. 339—343.

Cowles, R. P., Stimuli produced by Light and by Contact with solid Walls as Factors in the Behavior of Ophiuroids. 30 Fig. Journ. of exper. Zool., Vol. 9, No. 2, S. 387—416.

***Drzewina, A.**, Sur l'autotomie des Crustacés. Bull. Stat. biol. Soc. scientif. d'Arcachon, Année 12, 1909.

Godlewski, Emil, Bemerkungen z. d. Arb. v. H. H. NEWMAN: Further Studies of the Process of Heredity in *Fundulus* Hybrids. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 31, H. 2, S. 335—338.

Hegner, R. W., Experiments with Chrysomelid Beetles. Biol. Bull. of the Marine Biol. Labor. Woods Holl, Mass., Vol. 19, No. 1.

Jennings, H. S., What Conditions induce Conjugation in *Paramecium*? 4 Fig. Journ. of exper. Zool., Vol. 9, No. 2, S. 279—300.

Koelitz, W., Morphologische und experimentelle Untersuchungen an Hydra. 2 Taf. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 31, H. 2, S. 191—257.

Loeb, Jacques, und Wasteneys, Hardolph, Warum hemmt Natriumcyanid die Giftwirkung einer Chlornatriumlösung für das Seeigeelei? Biochem. Zeitschr., Bd. 28, H. 3/4, S. 340—349.

Loisel, H., La Zoologie expérimentale du 13. au 18. siècle. Paris (Revue du Mois). 32 S. 8°. 2 M.

Mast, S. O., Reactions in *Amoeba* to Light. 2 Fig. Journ. of exper. Zool., Vol. 9, No. 2, S. 265—277.

Metcalf, Maynard M., Studies upon *Amoeba*. 45 Fig. Journ. of exper. Zool., Vol. 9, No. 2, S. 301—331.

Oxner, M., Sur la régénération chez les Némertéens. 1. 9 Taf. Ann. de l'Inst. océanograph., T. 1, Fasc. 1/8, 34 S.

- Tandler, Julius, und Keller, Karl**, Ueber den Einfluß der Kastration auf den Organismus. 4. Die Körperform der weiblichen Frühkastraten des Rindes. 1 Taf. u. 1 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 31, H. 2, S. 289—306.
- Techow, G.**, Zur Kenntnis der Schalenregeneration bei den Gastropoden. 2 Taf. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 31, H. 2, S. 258—288.
- Vernoni, Guido**, Studi di Embriologia sperimentale. L'azione del radio sull'uovo di pollo. 3 Taf. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 31, H. 2, S. 307—334.

13. Mißbildungen.

- Carmichael and Rieggall, R. M.**, A Case of Siamese Twins. 2 Fig. Journ. American Med. Assoc., Vol. 55, No. 2602, S. 1523.
- Eiben, Anton Günther**, Ueber den angeborenen Defekt der Gallenblase. (S. Kap. 9b.)
- Finzi, Otello**, Di un caso raro di malformazione congenita dei genitali femmili interni ed esterni. (S. Kap. 10b.)
- Foggie, W. E.**, Congenital dextrocardia or trilocular biventricular. (S. Kap. 7.)
- Putti, V.**, Die angeborenen Deformitäten der Wirbelsäule. (S. Kap. 6a.)
- Kamio, S.**, Mißbildung durch amniotische Fäden. 1 Taf. Diss. med. München, 1910. 8°.

14. Physische Anthropologie.

- Aigner, A.**, Hallstadt, Kulturbild aus prähistorischer Zeit. 8 Taf. München 1911. 250 S. 4 M.
- Die Anthropologie und die Klassiker [Anthropology and the classics]. 6 Vorlesungen, geh. vor d. Univ. Oxford von . . . Hrsg. von R. R. MARETT. Uebers. von JOHANN HOOPS. Heidelberg, Winter, 1910. 226 S. 8°.
- Brown, G.**, Melanésians and Polynesians, their Life-Histories described and compared. M. Fig. London. 468 S. 12,50 M.
- Czekanowski, J.**, Beiträge zur Anthropologie von Zentral-Afrika. 2 Taf. u. 2 Kart. Krakau (Akad.). 17 S. 4,50 M.
- Czarnowski**, Der obere und untere Kinnbacken des Menschen aus den Grotten von Ojcow. Warschau 1909. 11 S. 8° (Polnisch.) 1,50 M.
- Douvillé, Henri**, Quelques cas d'adaptation. Origine de l'homme. Compt. rend. Acad. Sc., T. 151, No. 18, S. 742—746.
- Evans, A. J., Lang, A., Murray, G.**, and others, Die Anthropologie und die Klassiker. Vorlesungen an der Universität Oxford, übersetzt von J. HOOPS. M. Fig. Heidelberg. 226 S. 5 M.
- Fischer, Eugen**, Zur Anthropologie und Ethnologie des „Bastardvolkes“ in Deutsch-Südwestafrika. Mitt. d. Anthropol. Ges. Wien, Bd. 40, H. 3/4, Sitzungsber. S. 22—23.
- Froriep, August**, Ueber die Bestimmung der Schädelkapazität durch Messung oder durch Berechnung. (S. Kap. 6a.)
- Giuffrida-Ruggeri, V.**, Nuove addizioni al tipo di Galley-Hill e l'antichità della brachicefalia secondo il Rutot. Arch. per l'Antropol., Firenze, Vol. 40, Fasc. 2, S. 255—263.

- Hasse, G.**, Les crânes néolithiques Robenhausiens d'Anvers. 1 Taf. Bruxelles (Bull. Soc. Anthropol.), 1909. 11 S. 8°. 1,50 M.
- Mannucci, D.**, Crani della Malesia. Arch. per l'Antropol., Firenze, Vol. 40, Fasc. 2, S. 145—188.
- Mochi, A.**, Appunti sulla paleoantropologia argentina. Arch. per l'Antropol., Firenze, Vol. 40, Fasc. 2, S. 203—254.
- Obermaier, Hugo**, Der diluviale Mensch in Spanien. 1 Fig. Mitt. d. Anthropol. Ges. Wien, Bd. 40, H. 3/4, Sitzungsber. S. 32—33.
- Poutrin**, Les Négrilles du centre africain (type brachycéphale). 7 Fig. L'Anthropol., T. 21, No. 4/5, S. 435—504.
- Rivet, P.**, Recherches sur le prognathisme. 2. L'Anthropologie, T. 21, No. 4/5, S. 505—518.
- Pösch**, Ergebnisse seiner Buschmannstudien auf seinen Reisen in Südafrika 1907—1909. (S. Kap. 6a.)
- Pösch, R.**, Untersuchung von Buschmannschädeln und -skeletten aus dem Transvaal-Museum. (S. Kap. 6a.)
- Schwerz, Franz**, Versuch einer anthropologischen Monographie des Kantons Schaffhausen, speziell des Klettgau. 80 Fig. Neue Denkschr. d. Schweizer. naturf. Ges., Bd. 45. 292 S. 4°.
- Sera, G. L.**, Australoidismo e neandertaloidismo. Arch. per l'Antropol., Firenze, Vol. 40, Fasc. 2, S. 189—202.
- Toldt, C.**, Untersuchungen über die Brachycephalie der alpenländischen Bevölkerung. 3 Fig. Mitt. d. Anthropol. Ges. Wien, Bd. 40, H. 3/4, S. 69—100; H. 5/6, S. 197—230.

15. Wirbeltiere.

- ***Abonyi, A.**, Histogenese des Flossensaumes der Amphibienlarven. 2. Altattani Közlemények, Bd. 9, H. 2.
- Allen, G. M.**, Solenodon paradoxus (External appearance, muscles, osteology, visceral anatomy, brain etc.). 9 Taf. Cambridge, Mass. (Mem. Mus. comp. Zool.). 53 S. 8°. 12 M.
- Andrews, C. W.**, Catalogue of the Marine Reptiles of the Oxford Clays based on the Leeds Collection, British Museum. Part 1. 11 Taf. u. 94 Fig. XXIII u. 205 S. 25 M.
- Baumeister, L.**, Zur Anatomie der vegetativen Organe der Rhinophiden. 1 Taf. u. 12 Fig. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ont. d. Tiere, Bd. 30, H. 4, S. 659—688.
- Douglass, Carl**, Preliminary Description of some new Titanotheres from the Uinta Deposits. 8 Fig. Ann. of Carnegie Mus., Vol. 6, No. 2/4, S. 304—313.
- Freudenberg, W.**, Die Säugetierfauna des Pliocäns und Postpliocäns von Mexico. 9 Taf. u. 5 Fig. Teil 1: Die Carnivoren. Jena (Geol. u. Paläontol. Abh.). 39 S. 4°. 15.
- Gilmore, C. W.**, Leidyosuchus Sternbergii, a new Species of Crocodile from the Ceratops Beds of Wyoming. 7 Taf. u. 2 Fig. Washington (Proc. Nat. Mus.). 18 S. 8°. 2 M.
- Hutchinson, H. N.**, Extinct Monsters and Creature of other Days. New and enlarged edition. M. Fig. London. 364 S. 11 M.

- Issel, A.**, Alcuni Mammiferi fossili del Genovesato e del Savonese. 4 Taf. Roma (Mem. Accad. Lincei). 38 S. 4^o. 6 M.
- Lambe, L. M.**, Palaeoniscid Fishes from the Albert Shales of New Brunswick. 11 Taf. Contrib. to Canadian Palaeontol. (Ottawa, Mem. Geol. Surv.), Vol. 3, Part 5. 33 S. 10 M.
- Lankester, E. R.**, Monograph of the Okapi. Atlas, compiled with the assistance of W. G. RIDGEWOOD. 48 Taf. London. 8 S. 4^o. 25 M. (Text erscheint später.)
- Leriche, Maurice**, Sur les premiers poissons fossiles rencontrés au Congo belge, dans le système du Lualaba. Compt. rend Acad. Sc., T. 151, No. 19, S. 840—842.
- Leriche, M.**, Les Poissons oligocènes de la Belgique. 15 Taf. u. 92 Fig. Bruxelles (Mém. Musée Hist. nat.). 133 S. 4^o. 20 M.
- Lillie, D. G.**, Observations on the Anatomy and general Biology of some Members of the larger Cetacea. 1 Taf. u. 10 Fig. London (Proc. Zool. Soc.). 24 S. 8^o. 3 M.
- Mollison, Th.**, Die Körperproportionen der Affen. 91 Fig. u. Tab. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 42, H. 1/2, S. 79—304.
- Nachtrieb, Henry F.**, The primitive Pores of Polyodon spathula (WALBAUM). 12 Fig. Journ. of exper. Zool., Vol. 9, No. 2, S. 455—467. (Exkretionsorgan.)
- Osborn, Henry Fairfield**, Correlation of the cenozoic through its mammalian Life, in: Outlines of geol. Hist. with esp. Reference to North America. Chicago, Univ. of Chicago Press. S. 251—264.
- Peterson, O. A.**, Description of new Carnivores from the Miocene of Western Nebraska. 12 Taf. u. 69 Fig. Pittsburgh (Mem. Carnegie Mus.). 74 S. 4^o.
- Schlesinger, Günther**, Die Gymnonoten. Eine phylogenetisch-ethologische Studie. 3 Taf. u. 4 Fig. Zool. Jahrb., Abt. f. System., Bd. 29, H. 6, S. 613—614.
- Schlesinger, Günther**, Die Lokomotion der Notopteriden. 1 Taf. Zool. Jahrb., Abt. f. System., Bd. 29, H. 6, S. 681—688.
- Schuster, Julius**, De l'âge géologique du Pithécanthropus et de la période pluviale à Java. Compt. rend. Acad. Sc., T. 151, No. 18, S. 779—781.
- Schüek, Ad. C.**, Das Schulterblatt des Menschen und der Anthropiden. (S. Kap. 6a.)
- Schwalbe, G.**, Studien zur Morphologie der südamerikanischen Primatenformen. 15 Fig. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 13, H. 2, S. 209—258.
- Watson, D. M. S.**, Upper Liassic Reptiles. Part 2: Sauropterygia of the Whitby Museum. 8 Fig. Manchester (Mem. Lit. Soc.). 12 S. 8^o. 1,50 M.
- Wiman, C.**, Ichthyosaurier aus der Trias Spitzbergens. 6 Taf. Bull. Geol. Institut. Univ. Upsala, Vol. 10, 1910—11.

Abgeschlossen am 27. Dezember 1910,

Literatur 1910*).

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Oberbibliothekar an der Königl. Bibliothek in Berlin.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

- Festschrift** zum 60. Geburtstag RICHARD HERTWIGS (München). Bd. 1. Arbeiten aus dem Gebiet der Zellenlehre und Protozoenkunde. 49 Taf. u. 107 Fig. 110 M. — Bd. 2. Arbeiten morphologischen, biologischen und deszendenz-theoretischen Inhalts. 30 Taf. u. 100 Fig. 70 M. — Bd. 3. Experimentelle Arbeiten. 20 Taf. u. 76 Fig. 50 M. — Das vollst. Werk (3 Bände) 200 M. — Jena, G. Fischer. 4^o.
- Handbuch** der Anatomie des Menschen, in 8 Bänden. Hrsg. v. KARL v. BARDELEBEN. Jena, G. Fischer, 1911. Lief 19, Bd. 8. HEIDENHAIN, MARTIN, Plasma und Zelle. Eine allgemeine Anatomie der lebenden Masse. Lief. 2. Die kontraktile Substanz, die nervöse Substanz, die Fadengerüstlehre und ihre Objekte. 1 Taf. u. 395 teilw. farb. Fig. (VI u. S. 507—1110.) 19 M.
- Sobotta, J.**, Atlas und Lehrbuch der Histologie und mikroskopischen Anatomie des Menschen. 56 Taf. 2. verm. u. verb. Aufl. XVI, 307 S. 8^o. = Lehmanns med. Atlanten, Bd. 9. 24 M.
- Spalteholz, Werner**, Handatlas der Anatomie des Menschen. M. Unterstützt v. WILH HIS bearb. Leipzig, Hirzel. 8^o. 6. Aufl. Bd. 1. Knochen, Gelenke, Bänder. M. Fig. VII, 235 S. 10 M. — Bd. 2. Regionen, Muskeln, Fascien, Herz, Blutgefäße. III, S. 237—475. 13 M.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

- Archiv für Anatomie und Physiologie.** Hrsg. v. WILHELM WALDEYER und MAX RUBNER. Jg. 1910, Anat. Abt., Heft 3/4. 2 Taf. u. 18 Fig. Leipzig, Veit u. Co.
- Inhalt: HOPFFE, Ueber die Kardiadrüsen und die Kardiadrüsenregion des Magens der Schweinefeten. — WALJASCHKO, Topographische Beziehungen des Gehirns, der Hirnhäute und Hirngefäße zum Schläfenbeine und zum Gehörapparate bei Neugeborenen und Erwachsenen. — FROHSE u. FRÄNKEL, Finger und Sehen beim Erwachsenen und Neugeborenen. — HOLL, Untersuchung über den Inhalt der Abhandlung ROTHs: Die Anatomie des Leonardo da Vinci.

*) Wünsche und Berichtigungen, welche die Literatur betreffen, sind direkt zu richten an Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek, Berlin NW.

Archives d'Anatomie microscopique. Publ. par L. RANVIER et L. F. HENNEGUY. T. 12, Fasc. 4. 4 Taf. Paris, Masson et fils.

Inhalt: LÉCAILLON, La parthénogenèse chez les oiseaux. Segmentation et dégénérescence de l'oeuf non fécondé.

Comptes rendus de l'Association des Anatomistes. Publiés par A. NICOLAS. 12. Réunion, Bruxelles 1910. Paris. 137 S. 8°. 12 fr.

Inhalt: v. BARDELEBEN, Ueber Rechts- und Linkshändigkeit des Menschen. — BRANCA, Caractères des deux mitoses de maturation chez l'homme. — DUBREUIL, L'édification des travées architecturales osseuses. — FAURÉ-FREMIET, Les glandes labiales des Hydrocoris. — FAURÉ-FREMIET, MAYER et SCHAEFFER, Microchimie des éléments mitochondriaux du myocarde. — FUNCK, Mode de constitution inégale du chorion touffu de l'oeuf humain (Placenta marginé). — GRYNFELTT, Sur l'anatomie comparée de l'appareil de l'accommodation dans l'oeil des Vertébrés. — LAMS, Recherches l'oeuf de Cobaye, maturation, fécondation, segmentation. — LÉCAILLON, Les divisions cellulaires dans la segmentation de l'oeuf non fécondé des Oiseaux. — MAWAS, Notes cytologiques sur les cellules visuelles de l'Homme et des quelques Mammifères. — MOUCHET et ESCAUDE, Caractères morphologiques des artères striées chez l'Homme et quelques Mammifères. — NAGEOTTE, Les étranglements de RANVIER et les espaces interannulaires des fibres nerveux à myéline. — POLICARD et LACASSAGNE, Recherches histophysiologiques sur le rein des Oiseaux. — RENAUT et DUBRUEIL, Le morcellement resorptif du cartilage hyalin dans l'ossification primaire des cornets du nez. — RETTERER et LELIÈVRE, Tonsille colique du Cobaye et appendice ou tonsille caecale de l'Homme. — SAND, Une méthode simple et élective de coloration des neurofibrilles et des cylindre-axes. — SCHIL et FUNCK, Sur la formation de l'appareil nucléolaire de l'ooocyte de *Glomeris marginata*.

Anatomische Hefte. Beiträge und Referate zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. v. FR. MERKEL u. R. BONNET. Abt. 1, Arb. a. anat. Institut. Heft 127 (Bd. 42, H. 2). 5 Taf. u. 43 Fig. Wiesbaden, Bergmann.

Inhalt: WASSERMANN, Ueber den makro- und mikrochemischen Eisennachweis im Dotter des Hühneries. — GAUPP, Säugetierpterygoid und Echidna-ptyergoid nebst Bemerkungen über das Säuger-Palatinum und den Processus basiptyergoideus. — SOBOTTA und BURCKHARD, Reitung und Befruchtung des Eies der weißen Ratte.

Journal de l'Anatomie et de la Physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux. Publié par É. RETTERER, F. TOURNEUX . . . Année 47, 1911, No. 1. Paris, Alcan.

Inhalt: PRENANT, La substance héréditaire et la base cellulaire de l'hérédité. — VASTICAR, Les sangles des cellules de soutènement de l'organe de CORTI.

Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie. Hrsg. v. E. A. SCHÄFER, L. TESTUT u. FR. KOPSCH. Bd. 28, H. 1/3. Leipzig, Thieme.

Inhalt: VITALI, Le espansioni nervose nel tegumento sotto-corneo o membrana cheratogena dello zoccolo del cavallo. — MICHAILOW, Der Bau der zentralen sympathischen Ganglien.

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. 4, No. 11. Philadelphia, The Wistar Institute.

Inhalt: HUNTINGTON, The genetic Principles of the Development of the Systemic Lymphatic Vessels in the mammalian Embryo.

Sammlung anatomischer und physiologischer Vorträge und Aufsätze. Hrsg. v. E. GAUPP. Jena, G. Fischer, 1911. 8°. Heft 13. GAUPP, Die äußeren Formen des menschlichen Körpers in ihrem allgemeinen Zustandekommen. 57 S. 1,50 M.

Verhandlungen der Anatomischen Gesellschaft auf der 24. Versammlung (2. vereinigter internationaler Anatomen-Kongress) in Brüssel vom 7.—11. August 1910. Im Auftrage der Gesellschaft hrsg. v. KARL v. BARDELEBEN. 5 Taf. u. 59 Fig. Jena, G. Fischer. 203 S. = Anat. Anz., Ergänzungsheft zum 37. Bd. (1910). 7,50 M.

Inhalt: WALDEYER, Ueber die Entwicklung der anatomischen Journalistik. — v. BARDELEBEN, Ueber Rechts- und Linkshändigkeit beim Menschen. — BRAUS, Ueber Nervengeflechte. — MINOT, Zur Nomenklatur und Morphologie der Blutkörperchen. — POLL, Keimzellenbildung bei Mischlingen (Mischlingsstudien, 4). — STIEDA, Ueber die Varietäten der Oberarm-Arterien. — MAXIMOW, Ueber embryonale Entwicklung der Blutzellen bei Selachiern und Amphibien. — DANTSCHAKOFF, Ueber die Entwicklung der embryonalen Blutbildung bei Reptilien. — HUNTINGTON, Ueber die Histogenese des lymphatischen Systems beim Säugerembryo. — NEUMAYER, Die Entwicklung des Kopfskelettes von *Bdellostoma* St. L. (Das Hyobranchialskelett). — MACCLURE, The Extraintimal Theory and the Development of the Mesenteric Lymphatics in the Domestic Cat (*Felis domestica*). — SILVESTER, On the Presence of permanent Lymphatic-Venous Communications at the Level of the Renal Veins in adult South-American Monkeys. — LEE, The Implantation Stages in various North-American Rodents. — FETZER, Ueber ein durch Operation gewonnenes menschliches Ei, das in seiner Entwicklung etwa dem PETERSschen Ei entspricht. — MINOT, Antrag, betreffend Einsetzung einer internationalen Kommission für die Reform der embryologischen Nomenklatur. — HUBER, The Morphology of the renal Tubule of Vertebrates. — v. KORFF, Zur Histogenese der bindegewebigen Stützsubstanzen niederer Wirbeltiere. — v. LENHOSSÉK, Ueber das Ganglion ciliare. — BARBIERI, La circulation nerveuse neuroplasmatique. — Demonstrationen.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Grosso, G., Ueber die Herstellung von Methylgrün-Pyronin-Orange G. Neutralmischungen. *Folia haematol.*, Bd. 9, Archiv, H. 1, S. 118—122.

Klausner, E., Eine Sekundärfärbung der *Spirochaeta pallida*. *Berliner klin. Wochenschr.*, Jg. 48, 1911, No. 4, S. 169—170.

Lee, A. B., und **Mayer, Paul**, Grundzüge der mikroskopischen Technik für Zoologen und Anatomen. 4. Aufl. Berlin, Friedländer & Sohn. VII, 515 S. 8°. 15 M.

Loyez, Marie, Coloration des fibres nerveuses par la méthode à l'hématoxyline au fer après inclusion à la celloidine. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 69, No. 35, S. 511—513.

Nageotte, J., A propos de la communication de Mlle. Loyez sur la colorabilité de la myéline dans les pièces fixées au formol et incluses à la celloidine. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 69, No. 36, S. 517—519.

Martin, Ed., Ein Modell des weiblichen Beckens. 3 Fig. *Monatsschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol.*, Bd. 32, H. 5, S. 587—590.

Sand, René, Une méthode simple et élective de coloration des neurofibrilles et des cylindre-axes. *Compt. rend. Assoc. des Anat.*, 12. Réunion. Bruxelles 1910, S. 128—130.

- Schultze, Oskar**, Neue Methoden der histologischen, aufhellenden und korrodierenden Technik, mit Besprechung der Ergebnisse und Demonstrationen. 1 Taf. Würzburg, Kabitzsch. 12 S. 8°. (Verhandl. d. Phys.-med. Gesellsch. Würzburg.) 1,50 M.
- Zsücs, Jos.**, Studien über Protoplasmapermeabilität. Ueber die Aufnahme der Anilinfarben durch die lebende Zelle und ihre Hemmung durch Elektrolyte. 4 Fig. Wien, Hölder. 37 S. (Aus: Sitzungsber. d. K. Akad. Wiss.) 1 M.
- Zikes, Heinrich**, Ueber einen neuen Plattenkondensator mit Revolverblende der optischen Werke C. REICHERT. 3 Fig. Allg. Zeitschr. f. Bierbr. u. Malzfabrikat., Jg. 39, 1911, No. 3, S. 34—36.

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte etc.)

- v. Bardleben, Karl**, Ueber Rechts- und Linkshändigkeit beim Menschen. Anat. Anz., Ergänzungsh. z. 37. Bd., Verhandl. Anat. Gesellsch. 24. Versamml. Brüssel 1910, S. 10—13. — Compt. rend. Assoc. des Anat., 12. Réunion. Bruxelles 1910, S. 131—133.
- Gaupp, E.**, Die äußeren Formen des menschlichen Körpers in ihrem allgemeinen Zustandekommen. Jena, G. Fischer, 1911. 57 S. 8°. 1,50 M. = Samml. anat. u. physiol. Vortr. u. Aufs., hrsg. v. E. GAUPP, Heft 13.
- Heymann, P.**, EMIL ZUCKERKANDL †. SEMONS Internat. Centralbl. f. Laryngol., Rhinol. u. verw. Wissensch., Jg. 26, No. 7, S. 305—308.
- Holl, M.**, Untersuchung über den Inhalt der Abhandlung ROTHs: Die Anatomie des Leonardo da Vinci. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., Jg. 1910, H. 3/4, S. 115—190.
- Keibel, Franz**, HÄECKELS biogenetisches Grundgesetz und das ontogenetische Kausalgesetz von OSKAR HERTWIG. Deutsche med. Wochenschr., Jg. 37, 1911, No. 4, S. 170—172.
- Plate, L.**, Vererbungslehre und Darwinismus. Antrittsvorlesung. Festschrift 60. Geburtstag RICH. HERTWIGs, Bd. 2.
- Prenant, A.**, La substance héréditaire et la base cellulaire de l'hérédité. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 47, 1911, No. 1, S. 1—59.
- Sudhoff, Karl**, THEODOR SCHWANN. Zum 100. Geburtstag (7. Dezember 1810). Münchener med. Wochenschr., Jg. 57, No. 51, S. 2703—2705.
- Waldeyer**, Ueber die Eutwicklung der Anatomischen Journalistik. Anat. Anz., Ergänzungsh. z. 37. Bd., Verhandl. Anat. Gesellsch., 24. Versamml. Brüssel 1910, S. 3—10.

5. Zellen- und Gewebelehre.

- Balls, W. Lawrence**, The Mechanism of Nuclear Division. 1 Taf. u. 1 Fig. Ann. of Bot., Vol. 24, No. 96, S. 653—665.
- Berezowski, Andreas**, Studien über die Zellgröße. 1. Mitt.: Ueber das Verhältnis zwischen der Zellgröße und der Gesamtgröße des wachsenden Organismus. Arch. f. Zellforsch., Bd. 5, H. 3, S. 375—384.

- Botezat, E.**, Ueber Sinnesdrüsenzellen und die Funktion von Sinnesapparaten. *Anat. Anz.*, Bd. 37, No. 20, S. 513—530.
- Branca, A.**, Caractères des deux mitoses de maturation chez l'homme. *Compt. rend. Assoc. des Anatom.*, 12. Réunion. Bruxelles 1910, S. 5—10.
- Buchner, Paul**, Zur Bedeutung der Heterochromosomen. (M. e. Erwid. an S. GUTHERZ.) 1 Taf. *Arch. f. Zellforsch.*, Bd. 5, H. 3, S. 449—464.
- Dantschakoff, Wera**, Ueber die Entwicklung der embryonalen Blutbildung bei Reptilien. *Anat. Anz.*, Ergänzungsh. z. 97. Bd., Verhandl. Anat. Gesellsch. 21. Versamml. Brüssel 1910, S. 70—74.
- Davis, Bradley Moore**, Cytological Studies on *Oenothera*. 2. The Reduction Divisions of *Oenothera biennis*. 2 Taf. *Ann. of Bot.*, Vol. 24, No. 96, S. 631—651.
- Dehorne, Armand**, Sur la coexistence de la division et d'une subdivision des chromosomes à l'état quiescent. *Compt. rend. Acad. Sc.*, T. 151, No. 21, S. 995—997.
- Digby, L.**, The somatic, premeiotic, and meiotic nuclear Divisions of *Galtonia candicans*. 5 Taf. *Ann. of Bot.*, Vol. 24, No. 96, S. 727—757.
- Dobell, C. Clifford**, Contributions to the Life-History of *Haemocystidium simondi* CASTELLANI et WILLEY. 1 Taf. *Festschr. 60. Geburtstag RICH. HERTWIGS*, Bd. 1.
- Dubreuil, G.**, L'édification des travées architecturales osseuses. 9 Fig. *Compt. rend. Assoc. des Anatom.*, 12. Réunion. Bruxelles 1910, S. 102—112.
- Duesberg, J.**, Nouvelles recherches sur l'appareil mitochondrial des cellules séminales. 2 Taf. u. 10 Fig. *Arch. f. Zellforsch.*, Bd. 6, H. 1, S. 40—139.
- Edwards, Charles Lincoln**, The Idiochromosomes in *Ascaris megalocephala* and *Ascaris lumbricoides*. 2 Taf. *Arch. f. Zellforsch.*, Bd. 5, H. 3, S. 422—429.
- Erdmann, Rh.**, Depression und fakultative Apogamie bei *Amoeba diploidea*. 2 Taf. u. 5 Fig. *Festschr. 60. Geburtstag RICH. HERTWIGS*, Bd. 1.
- Erhard, Hubert**, Studien über Trophospongien. Zugleich ein Beitrag zur Kenntnis der Sekretion. 2 Taf. *Festschr. 60. Geburtstag RICH. HERTWIGS*, Bd. 1.
- Fauré-Fremiet, E.**, Les glandes labiales des Hydrocorises. 3 Fig. *Compt. rend. Assoc. des Anatom.*, 12. Réunion. Bruxelles 1910, S. 1—4.
- Fauré-Fremiet, E., Mayer, André, et Schaeffer, Georges**, Microchimie des éléments mitochondriaux du myocarde. 2 Fig. *Compt. rend. Assoc. des Anatom.*, 12. Réunion. Bruxelles 1910, S. 70—75.
- Ferrata, A.**, Ueber die klinische und morphologische Bedeutung der vitalfärbbaren Substanz und die basophile Punktierung der Erythrozyten. 1 Taf. *Folia haematol.*, Bd. 9, H. 2, S. 253—277.
- Ferrata, A.**, Einige neue Feststellungen über die Vorstufen der Granulozyten. 1 Taf. *Folia haematol.*, Bd. 9, H. 3. *Archiv*, S. 549—552.
- Fleig, Charles**, Sur la survie d'éléments et de systèmes cellulaires, en particulier des vaisseaux, après conservation prolongée hors de l'organisme. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 69, No. 35, S. 504—506.

- v. **Frisch, Karl**, Ueber die Beziehungen der Pigmentzellen in der Fischhaut zum sympathischen Nervensystem. (Vorl. Mitt.) 2 Taf. u. 3 Fig. Festschr. 60. Geburtstag RICH. HERTWIGS, Bd. 3.
- Goldschmidt, Richard**, Kleine Beobachtungen und Ideen zur Zellenlehre. 1. 1) Akzessorisches Chromosom und Geschlechtsbestimmung. Arch. f. Zellforsch., Bd. 6, H. 1, S. 19—39.
- Hartmann, Max**, Untersuchungen über Bau und Entwicklung der Trichonymphide (*Trichonympha hertwigi* n. sp.). 4 Taf. u. 3 Fig. Festschr. 60. Geburtstag RICH. HERTWIGS, Bd. 1.
- Hertz, Richard**, Ueber die vitalfärbbare Granularsubstanz der roten Blutkörperchen, ihre Natur und Beziehungen zu ihrer sog. basophilen Punktierung. Deutsche med. Wochenschr., Jg. 36, No. 52, S. 2420—2422.
- Howard, William Travis**, The Rôle of Nuclear Budding in the Regulation of Tumor Cells. 3 Taf. Festschr. 60. Geburtstag RICH. HERTWIGS, Bd. 1.
- Joly, J.**, A propos des communications de MM. ALEXIS CARREL et MONTROSE T. BURROWS sur la „Culture des tissus“. Compt. rend. Soc. Biol., T. 69, No. 34, S. 470—473.
- Jordan, H. E.**, The Relation of Nucleoli to Chromosomes in the Egg of *Cribrella sanguinolenta* LÜTKEN. 9 Fig. Arch. f. Zellforsch., Bd. 5, H. 3, S. 394—405.
- Issakowitsch, Alexander**, Die Randdrüsen von *Porpita mediterranea* ESCHZ. Ein Beitrag zur Chromidienlehre. 1 Taf. u. 2 Fig. Festschr. 60. Geburtstag RICH. HERTWIGS, Bd. 1.
- Kemp, H. P.**, On the Question of the Occurrence of „Heterotypical Reduction“ in Somatic Cells. 2 Taf. Ann. of Bot., Vol. 24, No. 96, p. 775—803.
- v. **Korff, K.**, Zur Histogenese der bindegewebigen Stützsubstanzen niederer Wirbeltiere. 1 Taf. u. 2 Fig. Anat. Anz., Ergänzungsh. z. 37. Bd., Verhandl. Anat. Gesellsch. 24. Versamml. Brüssel 1910, S. 128—136.
- Korotneff, Alexis**, Histologische Beobachtungen über die Mitochondrien, sowie die Struktur und Entwicklung der Muskelfasern einiger Wirbellosen. 23 Fig. Arch. f. Zellforsch., Bd. 5, H. 3, S. 406—421.
- Kossel, A.**, Ueber die chemische Beschaffenheit des Zellkerns. Münch. med. Wochenschr., Jg. 58, 1911, No. 2, S. 65—69.
- Kronberger, H.**, Eine merkwürdige Granulation der Erythrozyten des menschlichen Blutes. 1 Taf. Folia haematol., Bd. 9, Archiv, H. 1, S. 99—102.
- Lindberg, G.**, Zur Kenntnis der Alterskurve der weißen Blutkörperchen des Kaninchens. Folia haematol., Bd. 9, Archiv, H. 1, S. 64—80.
- Mawas, J.**, Notes cytologiques sur les cellules visuelles de l'homme et de quelques mammifères. Compt. rend. des Anat. 12. Réun. Bruxelles 1910, S. 113—118.
- Maximow, A.**, Ueber embryonale Entwicklung der Blutzellen bei Seelachiern und Amphibien. Anat. Anz., Ergänzungsh. z. 37. Bd., Verh. Anat. Ges. 24. Vers. Brüssel 1910, S. 64—70.

- Mencl, E.**, Direkte Teilung von roten Blutkörperchen bei *Scorpaena*. 1 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 37, No. 20, S. 539—540.
- Mobilio, Camillo**, Sulla fine distribuzione dei nervi nell'organo cheratogeno degli equidi. 4 Fig. *Monit. Zool. Ital.*, Anno 21, No. 9/10, S. 199.
- Moroff, Theodor**, Ueber vegetative und reproduktive Erscheinungen bei *Thalassicola*. 65 Fig. *Festschr. 60. Geburtstag RICH. HERTWIGS*, Bd. 1.
- Nageotte, J.**, Les étranglements de RANVIER et les espaces interannulaires des fibres nerveuses à myéline. 3 Taf. *Compt. rend. Assoc. des Anat.* 12. Réun. Bruxelles 1910, S. 30—45.
- Nowikoff, M.**, Zur Frage nach der Bedeutung der Amitose. 2 Fig. *Arch. f. Zellforsch.*, Bd. 5, H. 3, S. 365—374.
- Paladino, Raffaele**, Sulla conoscenza dei pigmenti epatici negli invertebrati marini. *Giorn. internaz. Sc. med.*, Anno 32, Fasc. 13, S. 601—604.
- Pappenheim, A.**, Bemerkungen über artliche Unterschiede und die gegenseitigen genetischen Beziehungen zwischen den verschiedenen lymphoiden Zellformen des Blutes. *Folia haematol.*, Bd. 9, H. 2, S. 321—404.
- Popoff, Methodi**, Ein Beitrag zur Chromidialfrage. Nach Untersuchungen an Musciden. 3 Taf. u. 2 Fig. *Festschr. 60. Geburtstag RICH. HERTWIGS*, Bd. 1.
- Baskin, Marie**, Ueber den feineren Bau der Lymphozyten und verwandter Blutzellen. 1 Taf. *Folia haematol.*, Bd. 9, *Archiv*, H. 1, S. 123—140.
- Renaut, J.**, et **Dubreuil, G.**, Le morcellement résorptif du cartilage hyalin dans l'ossification primaire des cornets du nez. 5 Fig. *Compt. rend. Assoc. des Anat.* 12. Réun. Bruxelles 1910, S. 19—29.
- Robertson, Muriel**, and **Minchin, E. A.**, The Division of the Collar-Cells of *Clathrina coriacea* (MONTAGU): A Contribution to the Theory of the Centrosome and Blepharoplast. 2 Taf. *Quart. Journ. of microsc. Sc.*, N. S. No. 220 (Vol. 55, Pt. 4), S. 611—640.
- Russo, Achille**, Ancora sui Mitochondri dell'oozite di *Coniglia*, sul loro aumento e sulla loro funzione. 1 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 37, No. 24, S. 631—636.
- Ružička, Vlad.**, Das Chromatin und Plastin in ihren Beziehungen zur Regsamkeit des Stoffwechsels. Nebst Bemerkungen über den physikalischen Zustand dieser Substanzen, ihre Bedeutung als Zellkomponenten und über die Vorgänge der Strukturbildung. *Deskr.-anat. Studie. Festschr. 60. Geburtstag RICH. HERTWIGS*, Bd. 1.
- Sala, Guido**, Sulla fina struttura del ganglio ciliare. (Milano, Hoepli. 40.) 3 Taf. *Mem. d. R. Istit. Lombardo di Sc. e Lett., Cl. d. Sc. mat. e nat.*, Vol. 21, Ser. 3, Vol. 12, Fasc. 4, S. 133—143.
- Schaffer, Joseph**, Ueber den feineren Bau und die Entwicklung des Knorpelgewebes und über verwandte Formen der Stützsubstanz. 3. Teil. 2 Taf. *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, Bd. 97, H. 1, S. 1—90.

- Schneider, Karl Camillo**, Histologische Mitteilungen. 3. Chromosomen-genese. 3 Taf. Festschr. 60. Geburtstag RICH. HERTWIGS, Bd. 1.
- Winkler, Ferdinand**, Ueber experimentelle Darstellung von Granulationen in Leukozyten. Folia haematol., Bd. 9, Archiv, H. 1, S. 94—98.
- Young, R. T.**, The somatic Nuclei of certain Cestodes. 2 Taf. Arch. f. Zellforsch., Bd. 6, H. 1, S. 140—163.

6. Bewegungsapparat.

a) Skelett.

- Adloff, P.**, Neue Studien über das Gebiß der diluvialen und recenten Menschenrassen. 2 Taf. u. 5 Fig. Deutsche Monatsschr. f. Zahnheilk., Jg. 28, H. 2, S. 134—159.
- Dubruel, G.**, L'édification des travées architecturales osseuses. (S. Kap. 5.)
- Elze, Curt**, Ueber die Gelenkhöhle am distalen Ende des Daumenrudimentes von Ateles ater. (Vorl. Mitt.) Anat. Anz., Bd. 37, No. 20, S. 543—544.
- Frohse, Fritz**, und **Fränkel, Max**, Finger und Zehen beim Erwachsenen und Neugeborenen. 13 Fig. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., Jg. 1910, H. 3/4, S. 97—114.
- Gaupp, E.**, Säugerpterygoid und Echidnapterygoid nebst Bemerkungen über das Säuger-Palatinum und den Processus basipterygoideus. 41 Fig. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., H. 127 (Bd. 42, H. 2), S. 311—432.
- Hoever, Robert**, Zur Kasuistik der Zahn- und Kiefer-Deformitäten im Tierreiche. Deutsche Monatsschr. f. Zahnheilk., Jg. 28, H. 10, S. 749—760.
- Inhelder, Alfred**, Mitteilungen über Neurapophysen des „Proatlas“ in der Hinterhauptschuppe des Menschen. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 37, No. 20, S. 541—542.
- Klaussner, F.**, Ein Beitrag zur Kasuistik der Brachydaktylie. 3 Taf. u. 3 Fig. Beitr. z. klin. Chir., Bd. 70, S. 236—252.
- La Manua, Salvatore**, Considerazioni antropologiche sui tubercoli retrocondiloidei dell'osso occipitale. 1 Fig. Ann. di Neurologia, Anno 28, Fasc. 3/4, S. 189—211.
- Martin, Ed.**, Ein Modell des weiblichen Beckens. (S. Kap. 3.)
- Neumayer, L.**, Die Entwicklung des Kopfskelettes von Bdellostoma St. L. (Das Hyobranchialskelett.) Anat. Anz., Ergänzungsh. z. 37. Bd., Verh. Anat. Ges. 24. Vers. Brüssel 1910, S. 94—100.
- Renaut, J.**, et **Dubruel, G.**, Le morcellement résorptif du cartilage hyalin dans l'ossification primaire des cornets du nez. (S. Kap. 5.)
- Bunte, H.**, Kongenitaler Fibuladefekt und Pes equino-valgus. Münch. med. Wochenschr., Jg. 58, 1911, No. 3, S. 141.
- Stromer, Ernst**, Ueber das Gebiß der Lepidosirenidae und die Verbreitung tertiärer Lungenfische. 1 Taf. Festschr. 60. Geburtstag RICH. HERTWIGS, Bd. 2.

- Waldeyer, W.**, Das Skelet einer Hundertjährigen. 1 Taf. u. 1 Fig. Berlin, Reimer. 8°. Aus: Sitzungsber. d. Preuß. Akad. Wiss., S. 971—979. 0,50 M.
- Walkhoff**, Der Einfluß der Vererbung und der funktionellen Selbstgestaltung bei der Entstehung von einigen Stellungsanomalien der Zähne. 5 Fig. Deutsche Monatsschr. f. Zahnheilk., Jg. 28, H. 12, S. 865—873.
- Zimmermann, A.**, Zur Anatomie der Ellbogengelenkflächen der Haus-säugetiere. Anat. Anz., Bd. 37, No. 20, S. 536—539.
- Zinn, Meyer Aron**, Ueber Zwergbecken. Diss. med. Halle, 1910. 8°.

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

- Gundlach, Ludwig**, Ueber kongenitale Pektoralisdefekte und ihre Entstehung. Diss. med. Breslau, 1910. 8°.
- Kaudern, Walter**, Ueber einige Aehnlichkeiten zwischen Tupaja und den Halbaffen. 7 Fig. Anat. Anz., Bd. 37, No. 21/22, S. 561—573 (betr. Muskulatur).

7. Gefäßsystem.

- Huntington, Geo. S.**, Ueber die Histogenese des lymphatischen Systems beim Säugerembryo. 13 Fig. Anat. Anz., Ergänzungsh. z. 37. Bd., Verh. Anat. Ges. 24. Vers. Brüssel 1910, S. 76—94.
- Huntington, Geo. S.**, The genetic Principles of the Development of the systemic Lymphatic Vessels in the mammalian Embryo. Prelim. Comm. 34 Fig. Anat. Record, Vol. 4, No. 11, S. 399—424.
- Mac Clure, C. F. W.**, The extra-intimal Theory and the Development of the Mesenteric Lymphatics in the Domestic Cat (*Felis domestica*). 6 Fig. Anat. Anz., Ergänzungsh. z. 37. Bd., Verh. Anat. Ges. 24. Vers. Brüssel 1910, S. 101—110.
- Mouchet, A., et Escande, Fr.**, Caractères morphologiques des artères striées chez l'homme et quelques mammifères. 7 Fig. Compt. rend. Assoc. des Anat. 12. Réun. Bruxelles 1910, S. 46—56.
- Schwartz, Georg**, Untersuchungen über das Sinusgebiet im Wiederkäuferherzen. Diss. vet.-med. Gießen, 1910. 8°.
- Silvester, Charles F.**, On the Presence of permanent Lymphatico-Venous Communications at the Level of the Renal Veins in adult South American Monkeys. 1 Fig. Anat. Anz., Ergänzungsh. z. 37. Bd., Verh. Anat. Ges. 24. Vers. Brüssel 1910, S. 111—113.
- Stieda, L.**, Ueber die Varietäten der Oberarm-Arterien. 5 Fig. Anat. Anz., Ergänzungsh. z. 37. Bd., Verh. Anat. Ges. 24. Vers. Brüssel 1910, S. 59—63.

8. Integument.

- Lungwitz, M., und Schneider, H.**, Untersuchungen über die Huf- und Klauenkrone beim Pferd und Rind. 7 Fig. Anat. Anz., Bd. 37, No. 23, S. 577—597; No. 24, S. 609—620.

Mobilio, Camillo, Sulla fine distribuzione dei nervi nell'organo cheratogeno degli equidi. (S. Kap. 5.)

Betterer, Éd., et Lelièvre, Aug., De la membrane on paroi propre des tubuli de la glande mammaire. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 69, 1910, No. 37, S. 559—562.

Vitali, Giovanui, Le espansioni nervose nel tegumento sotto-corneo o membrana cheratogena dello zoccolo del cavallo. 2 Taf. *Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol.*, Bd. 28, H. 1/3, S. 1—25.

9. Darmsystem.

a) Atmungsorgane.

Toyofuku, Tomaki, Ueber das Vorkommen von Kiemenknorpel in der Thymus der Ratte. 1 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 37, No. 21/22, S. 573—575.

b) Verdauungsorgane.

Heiberg, K. A., Weitere Beiträge zur Kenntnis der Anzahl von LANGERHANSschen Inseln im Pankreas. 1 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 37, No. 21/22, S. 545—560.

Hertel, Felix, Beitrag zur normalen und pathologischen Anatomie der LANGERHANSschen Zellinseln des Pankreas. *Diss. vet.-med. Gießen*, 1910. 8^o.

Hopffe, Anna, Ueber die Kardiadrüsen und die Kardiadrüsenregion des Magens der Schweinefeten. 1 Taf. *Arch. f. Anat. u. Physiol.*, Anat. Abt., Jg. 1910, H. 3/4, S. 65—88.

Linck, Ueber die Genese der Bursa pharyngea embryonalis. 2 Taf. *Zeitschr. f. Ohrenheilk. u. f. d. Krankh. d. Luftwege*, Bd. 62, H. 2/3, S. 158—181.

Betterer, Éd., et Lelièvre, Aug., Tonsille côlique du cobaye et appendice ou tonsille caecale de d'homme. *Compt. rend. Assoc. des Anat.* 12. Réun. Bruxelles 1910, S. 11—18.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

Stefanescu-Galatzi, Extrophie de la vessie. Division complète des organes génitaux externes, absence du sphincter anal. *Ann. des Mal. génito-urin*, Année 25, Vol. 2, No. 21, p. 1921—1930.

a) Harnorgane (inkl. Nebenniere);

Giacomini, Ercole, Il sistema interrenale e il sistema cromaffine (sistema feocromo) in alcune specie di Teleostei con rene cefalico (pronephros) persistente. — Caratteri differenziali fra interrenale anteriore e corpuscoli di STANNIUS. Cenno sullo sviluppo di questi organi nei Salmonidi. *Communicaz. letta alla R. Accad. d. Sc. Istit. di Bologna* 10. 4.

1910. Bologna, tip. Gamberini e Parmeggiani. 20 S. 8°. (Rendic. Accad. d. Sc. Istit. di Bologna, Anno accad. 1909—10.)
- Policard, A., et Lacassagne, Antoine**, Recherches histophysiologiques sur le rein des oiseaux. Compt. rend. Assoc. des Anat. 12. Réunion. Bruxelles 1910, S. 57—65.
- Timofeew, S.**, Ein Fall von angeborenem Harnröhrendivertikel. 4 Fig. Arch. f. klin. Chir., Bd. 92, H. 1, S. 102—113.
- Wolff, Arthur**, Ein Beitrag zur Lehre vom arteriellen Gefäßsystem der Niere. Diss. med. Berlin, 1910. 8°.

b) Geschlechtsorgane.

- Buchner, Paul**, Die Schicksale des Keimplasmas der Sagitta in Reifung, Befruchtung, Keimbahn, Ovogenese und Spermatogenese. 6 Taf. u. 19 Fig. Festschr. 60. Geburtstag RICH. HERTWIGS, Bd. 1.
- Edwards, Charles Lincoln**, The Idiochromosomes in *Ascaris megalocephala* and *Ascaris lumbricoides*. (S. Kap. 5.)
- Fraenkel, L.**, Die interstitielle Eierstocksdrüse. Berlin. klin. Wochenschr., Jg. 48, No. 1, S. 60—62.
- Gayet, G., et Jalifier**, Pseudohermaphrodisme mâle externe; orchite suppurée simulant l'appendicite. 5 Fig. Rev. de Gynécol., T. 15, No. 6, S. 513—526.
- Jalifier**, Hermaphroditisme masculin; orchite droite dans un testicule en ectopie abdominale. Lyon méd., Année 42, No. 47, S. 866—868.
- Jörgensen, Max**, Zur Entwicklungsgeschichte des Eierstockes von *Proteus anguineus* (Grottenolm). Die Wachstumsperiode. 13 Taf. Festschr. 60. Geburtstag RICH. HERTWIGS, Bd. 1.
- Kuschakewitsch, Sergius**, Die Entwicklungsgeschichte der Keimdrüsen von *Rana esculenta*. Ein Beitrag zum Sexualitätsproblem. 11 Taf. u. 13 Fig. Festschr. 60. Geburtstag RICH. HERTWIGS, Bd. 2.
- Lécaillon, A.**, La parthénogenèse chez les oiseaux. Segmentation et dégénérescence de l'œuf non fécondé. 4 Taf. Arch. d'Anat. microsc., T. 12, Fasc. 4, S. 511—638.
- Poll, Heinrich**, Keimzellenbildung bei Mischlingen (Mischlingsstudien, 4). 3 Taf. u. 5 Fig. Anat. Anz., Ergänzungsh. z. 37. Bd., Verh. Anat. Ges. 24. Vers. Brüssel 1910, S. 32—57.
- Schaxel, Julius**, Die Eibildung der Meduse *Pelagia noctiluca* PER. et LESS. Untersuchungen über die morphologischen Beziehungen der Kernsubstanzen untereinander und zum Cystoplasma. 4 Taf. u. 2 Fig. Festschr. 60. Geburtstag RICH. HERTWIGS, Bd. 1.
- Schil, L., et Funck, Ch.**, Sur la formation de l'appareil nucléolaire de l'ovocyte de *Glomeris marginata*. 6 Fig. Compt. rend. Assoc. de Anat. 12. Réunion. Bruxelles 1910, S. 89—94.
- Schtschelkanowzew, J. P.**, Der Bau der männlichen Geschlechtsorgane von *Chelifer* und *Chermes*. Zur Kenntnis der Stellung der *Chelonethi* im System. 1 Taf. u. 5 Fig. Festschr. 60. Geburtstag RICH. HERTWIGS, Bd. 2.

- Sobotta, J., und Burckhard, G.,** Reifung und Befruchtung des Eies der weißen Maus. 4 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. Anat. Institut., H. 127 (Bd. 42, H. 2), S. 433—497.
- Tschaschin, S.,** Ueber die Chondriosomen der Urgeschlechtszellen bei Vögelebryonen. 8 Fig. Anat. Anz., Bd. 37, No. 23, S. 597—607; No. 24, S. 621—631.
- v. Voss, Hermann,** Beitrag zur Kenntnis der Eireifung bei den Acanthocephalen. 1 Taf. u. 11 Fig. Arch. f. Zellforsch., Bd. 5, H. 3, S. 430—448.
- Wassermann, Fritz,** Ueber den makro- und mikrochemischen Eisenachweis im Dotter des Hühnereies. 1 Taf. u. 2 Fig. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., H. 127 (Bd. 42, H. 2), S. 281—310.

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

- Barbieri,** La circulation nerveuse neuroplasmatique. 9 Fig. Anat. Anz., Ergänzungsh. z. 37. Bd., Verh. Anat. Ges. 24. Vers. Brüssel 1910, S. 145—176.
- Botezat, E.,** Ueber Sinnesdrüsenzellen und die Funktion von Sinnesapparaten. (S. Kap. 5.)
- Braus, H.,** Ueber Nervengeflechte. 1 Taf. u. 3 Fig. Anat. Anz., Ergänzungsh. z. 37. Bd., Verh. Anat. Ges. 24. Vers. Brüssel 1910, S. 14—30.
- Cerletti, Ugo,** Zur Stäbchenzellenfrage. 1 Taf. Folia neuro-biol., Bd. 3, No. 7, S. 658—672.
- v. Frisch, Karl,** Ueber die Beziehungen der Pigmentzellen in der Fischhaut zum sympathischen Nervensystem. (S. Kap. 5.)
- Goldschmidt, Richard,** Das Nervensystem von *Ascaris lumbricoides* und *megalcephala*. Ein Versuch, in den Aufbau eines einfachen Nervensystems einzudringen. 3. Teil. 7 Taf. u. 29 Fig. Festschr. 60. Geburtstag RICH. HERTWIGS, Bd. 2.
- Karplus, J. P., und Kreidl, A.,** Gehirn und Sympathicus. 2. Mitt. Ein Sympathicuszentrum im Zwischenhirn. 1 Taf. u. 11 Fig. PFLÜGERS Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 135, H. 9/10, S. 401—416.
- de Lange, S. J.,** The descending Tracts of the Corpora quadrigemina. 22 Fig. Folia neuro-biol., Bd. 3, No. 7, S. 633—657.
- Lapicque, Louis,** Relation du poids encéphalique à la surface rétinienne dans quelques ordres de Mammifères. Compt. rend. Acad. Sc., T. 151, No. 26, S. 1393—1396.
- v. Lenhossék, M.,** Ueber das Ganglion ciliare. (Vorl. Mitt.) 9 Fig. Anat. Anz., Ergänzungsh. z. 37. Bd., Verh. Anat. Ges. 24. Vers. Brüssel 1910, S. 137—143.
- Loyez, Marie,** Coloration des fibres nerveuses par la méthode à l'hématoxyline au fer après inclusion à la celloidine. (S. Kap. 3.)

- Michailow, Sergius**, Der Bau der zentralen sympathischen Ganglien. 4 Taf. u. 1 Fig. Internat. Monatschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 28, H. 1/3, S. 26—115.
- Mobilio, Camillo**, Sulla fine distribuzione dei nervi nell'organo cheratogeno degli equidi. (S. Kap. 5.)
- Munk, Hermann**, Zur Anatomie und Physiologie der Sehsphäre der Großhirnrinde. Sitzungsber. d. Preuß. Akad. d. Wiss. 1910, S. 996—1013. Berlin, Reimer. 1 M.
- Nageotte, J.**, Les étranglements de RANVIER et les espaces interannulaires des fibres nerveuses à myéline. (S. Kap. 5.)
- Sala, Guido**, A proposito di un caso di sezione trasversa completa del midollo spinale. 5 Fig. Pavia, tip. coop. 8°. Boll. d. Soc. med.-chir. di Pavia, comm. f. u. seduta d. 10. 6. 1910. 7 S.
- Sala, Guido**, Sulla fina struttura del ganglio ciliare. (S. Kap. 5.)
- Vitali, Giovanni**, Le espansioni nervose nel tegumento sotto-corneo o membrana cheratogena dello zoccolo del cavallo. (S. Kap. 8.)
- Waljaschko**, Topographische Beziehungen des Gehirns, der Hirnhäute und Hirngefäße zum Schläfenbeine und zum Gehörapparate bei Neugeborenen und Erwachsenen. 1 Taf. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., Jg. 1910, H. 3/4, S. 89—96.

b) Sinnesorgane.

- Grynfeltt, E.**, Sur l'anatomie comparée de l'appareil de l'accomodation dans l'œil des vertébrés. 6 Fig. Compt. rend. Assoc. des Anat. 12. Réun. Bruxelles 1910, S. 76—88.
- Hess, C.**, Ueber individuelle Verschiedenheiten des normalen Ciliarkörpers. 2 Taf. Arch. f. Augenheilk., Bd. 67, H. 4, S. 341—350.
- Klein, Fr.**, Druckbilder der Netzhaut. 5 Taf. Arch. f. Anat. u. Physiol., Physiol. Abt., 1910, H. 5/6, S. 531—550.
- Kolmer, Walther**, Zur Kenntnis des Auges der Makrochiropteren. 1 Taf. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 97, H. 1, S. 91—104.
- Mawas, J.**, Notes cytologiques sur les cellules visuelles de l'homme et de quelques mammifères. (S. Kap. 5.)
- Shambaugh, George E.**, Das Verhältnis zwischen der Membrana tectoria und dem Cortischen Organ. 2 Taf. Zeitschr. f. Ohrenheilk., Bd. 62, H. 2/3, S. 235—240.
- Terlinck, H.**, Ein Fall von angeborener Fistel der Tränendrüse. 1 Fig. Zeitschr. f. Augenheilk., Bd. 24, H. 6, S. 522—523.
- Vasticar, E.**, Les sangles des cellules de soutènement de l'organe de CURT. 1 Taf. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 47, 1911, No. 1, S. 60—99.

12a. Entwicklungsgeschichte.

- Blanckertz, Rudolf**, Die Ausbildung der Tetrade im Ei von *Ascaris megalocephala univalens*. 2 Taf. Arch. f. Zellforsch., Bd. 6, H. 1, S. 1—18.

- Fetzer**, Ueber ein durch Operation gewonnenes menschliches Ei, das in seiner Entwicklung etwa dem PETERSCHEN Ei entspricht. 6 Fig. Anat. Anz., Ergänzungsh. z. 37. Bd., Verh. Anat. Ges. 24. Vers. Brüssel 1910, S. 116—126.
- Funck, Ch.**, Mode de constitution inégale du chorion touffu de l'œuf humain, placenta marginé. 1 Fig. Compt. rend. Assoc. des Anat. 12. Réun. Bruxelles 1910, S. 95—101.
- Huntington, Geo. S.**, Ueber die Histogenese des lymphatischen Systems beim Säugerembryo. (S. Kap. 7.)
- Huntington, Geo. S.**, The genetic Principles of the Development of the systemic Lymphatic Vessels in the mammalian Embryo. (S. Kap. 7.)
- Jenkinson, J. W.**, On the Relation between the Symmetry of the Egg, the Symmetry of Segmentation, and the Symmetry of the Embryo in the Frog. Biometrika, Vol. 7, Parts 1/2, S. 148—209.
- Jolly, J.**, Sur les premières phases du développement de la bourse de FABRICIUS. Compt. rend. Soc. Biol., T. 69, No. 35, S. 493—495.
- Jordan, H. E.**, The Relation of Nucleoli to Chromosomes in the Egg of *Cribrella sanguinolenta* LÜTKEN. (S. Kap. 5.)
- Jørgensen, Max**, Zur Entwicklungsgeschichte des Eierstockes von *Proteus anguineus* (Grottenolm). Die Wachstumsperiode. (S. Kap. 10b.)
- Kuschakewitsch, Sergius**, Die Entwicklungsgeschichte der Keimdrüsen von *Rana esculenta*. Ein Beitrag zum Sexualitätsproblem. (S. Kap. 10b.)
- Lams, Honoré**, Recherches sur l'œuf de cobaye. Maturation, fécondation, segmentation. 9 Fig. Compt. rend. Assoc. des Anat. 12. Réun. Bruxelles 1910, S. 119—127.
- Lecaillon, A.**, Les divisions cellulaires dans la segmentation de l'œuf non fécondé des oiseaux. Compt. rend. Assoc. des Anat. 12. Réun. Bruxelles 1910, S. 66—69.
- Linck**, Ueber die Genese der Bursa pharyngea embryonalis. (S. Kap. 9b.)
- Mac Clure, C. F. W.**, The extra-intimal Theory and the Development of the Mesenteric Lymphatics in the Domestic Cat (*Felis domestica*). (S. Kap. 7.)
- Marcus, Harry**, Beiträge zur Kenntnis der Gymnophionen. 4. Zur Entwicklungsgeschichte des Kopfes. 2. Teil. 2 Taf. u. 39 Fig. Festschr. 60. Geburtstag RICH. HERTWIGS, Bd. 2.
- Neumayer, L.**, Die Entwicklung des Kopfskelettes von *Bdellostoma* St. L. (Das Hyobranchialskelett.) (S. Kap. 6a.)
- O'Donoghue, Chas. H.**, Three Examples of Duplicity in Chick Embryos with a Case of Ovum in ovo. 4 Fig. Anat. Anz., Bd. 37, No. 20, S. 530—536.
- Sobotta, J.**, und **Burckhard, G.**, Reifung und Befruchtung des Eies der weißen Maus. (S. Kap. 10.)
- Ungaro, Vincenzo**, Studi sullo sviluppo dei Selaci (*Pristiurus melanostomus* BR.). Nota prel. Anat. Anz., Bd. 37, No. 24, S. 636—644.

12b. Experimentelle Morphologie und Entwicklungsgeschichte.

- Bethe, Albrecht**, Notizen über die Erhaltung des Körpergleichgewichts schwimmender Tiere. 10 Fig. Festschr. 60. Geburtstag RICH. HERTWIGS, Bd. 3.
- Boveri, Theodor**, Die Potenzen der Ascaris-Blastomeren bei abgeänderter Furchung. Zugleich ein Beitrag zur Frage qualitativ-ungleicher Chromosomen-Teilung. 6 Taf. u. 24 Fig. Festschr. 60. Geburtstag RICH. HERTWIGS, Bd. 3.
- Brachet, A.**, Recherches sur l'influence de la polyspermie expérimentale dans le développement de l'œuf de *Rana fusca*. 4 Taf. Arch. de Zool. expér. et gén., T. 46, No. 1, Nov. 1910, S. 1—100.
- Doflein, F.**, Lebensgewohnheiten und Anpassungen bei dekapoden Krebsen. 4 Taf. u. 16 Fig. Festschr. 60. Geburtstag RICH. HERTWIGS, Bd. 3.
- Ewald, Wolfg. F.**, Ueber Tätigkeitserscheinungen am Schließmuskel der Malermuschel. 5 Fig. Festschr. 60. Geburtstag RICH. HERTWIGS, Bd. 3.
- McClendon, J. F.**, On the Effect of centrifugal Force on the Frog's Egg. 9 Fig. Arch. f. Zellforsch., Bd. 5, H. 3, S. 385—393.
- Morgan, T. H.**, Cytological Studies of centrifuged Eggs. 8 Taf. Journ. of exper. Zool., Vol. 9, No. 3, S. 594—656.
- Steinmann, Paul**, Der Einfluß des Ganzen auf die Regeneration der Teile. Studien an Doppelplanarien. 15 Fig. Festschr. 60. Geburtstag RICH. HERTWIGS, Bd. 3.
- Wolff, Gustav**, Regeneration und Nervensystem. 1 Fig. Festschr. 60. Geburtstag RICH. HERTWIGS, Bd. 3.

13. Mißbildungen.

- Die Morphologie der Mißbildungen des Menschen und der Tiere. Ein Hand- und Lehrbuch für Morphologen, Physiologen, praktische Aerzte und Studierende. Hrsg. v. Ernst Schwalbe. Teil 3: Die Einzelmißbildungen. Jena, Fischer, 1911. Lief. 4, Abt. 2, Kap. 5: PECKERT, Die Mißbildungen des Gebisses. (S. 505—564. M. Fig.) 2 M. — Lief. 5, Abt. 2, Kap. 6: MARX, Mißbildungen des Ohres. (S. 565—632. M. Fig.) 2,50 M.
- Feuereisen, W.**, Einiges über Mißbildungen. 5 Fig. Deutsche Fleischbeschauer-Ztg., Jg. 7, No. 2, S. 20—24.
- Jalifier**, Hermaphroditisme masculin, orchite droite dans un testicule en ectopie abdominale. (S. Kap. 10b.)
- Jubb, A. A.**, A Case of Dwarfism. 2 Fig. British med. Journ., 1910, No. 2609, S. 2026.
- Rupp, Adolf**, Ein Fall von persistierendem Ductus omphalo-entericus. 1 Fig. München. med. Wochenschr., Jg. 58, 1911, No. 2, S. 85.

14. Physische Anthropologie.

- Hrdlička, Aleš**, Report on skeletal Material from Missouri Mounds, collected in 1906—7 by Mr. GERARD FOWKE. 1 Fig. Smithson. Instit. Bureau of American Ethnol., Bull. 37. Antiquities of Central and South-Eastern Missouri by GERARD FOWKE, Washington 1910, S. 103—112.
- Leche, Wilh.**, Der Mensch, sein Ursprung und seine Entwicklung. In gemeinverständlicher Darstellung. (Nach der 2. schwedischen Aufl.) 369 Fig. Jena, Fischer, 1911. VIII, 375 S. 7,50 M.

15. Wirbeltiere.

- Andrews, C. W.**, Note on a mounted Skeleton of a small Pliosaur, *Plioneustes philarchus* SEELEY sp. 1 Taf. Geol. Mag., Decade 5, Vol. 7, No. 3, S. 110—112.
- Dietrich, W. O.**, Neue fossile Cervidenreste aus Schwaben. 1 Taf. u. 5 Fig. Jahresh. d. Ver. f. vaterländ. Naturk. in Württemberg, Jg. 66, S. 318—336.
- Fraas, E.**, Chimäridenreste aus dem oberen Lias von Holzmaden. 1 Taf. Jahresh. d. Ver. f. vaterländ. Naturk. in Württemberg, Jg. 66, S. 55—63.
- Joleaud, A.**, Faune des poissons miocènes de la base vallée du Rhône; mise en évidence, par la fossilisation, des caractères histologiques de certaines dents d'Elasmobranches. Compt. rend. Soc. Biol., T. 69, No. 34, S. 481—482.
- Nopcsa, Francis**, On the systematic Position of the Upper Cretaceous Dinosaur *Titanosaurus*. Geol. Mag., Decade 5, Vol. 7, No. 6, S. 261.
- Stromer, Ernst**, Ueber das Gebiß der Lepidosirenidae und die Verbreitung tertiärer Lungenfische. (S. Kap. 6a.)
- Versluys, J.**, Waren die sauropoden Dinosaurier Pflanzenfresser? 1 Taf. u. 10 Fig. Zool. Jahrb., Abt. f. System., Bd. 29, H. 3/4, S. 425—450.
- Watson, D. M. S.**, *Glyptops Ruetimeyeri* (LYD.), a Chelonian from the Purbeck of Swanage. 2 Fig. Geol. Mag., Decade 5, Vol. 7, No. 7, S. 311—314.
- Woodward, Arthur Smith**, On a fossil Sole and a fossil Eel from the Eocene of Egypt. 1 Taf. Geol. Mag., Decade 5, Vol. 7, No. 9, S. 402—405.
- Woodward, Arthur Smith**, On a Skull of *Megalosaurus* from the Great Oolite of Minchinhampton (Gloucestershire). 1 Taf. Quart. Journ. of the Geol. Soc., Vol. 66, Pt. 2, S. 111—115.
- Yoshida, Tanzo, und Weinland, Ernst**, Beobachtungen über den Vorgang der Erwärmung beim winterschlafenden Igel. Festschr. 60. Geburtstag RICH. HERTWIGS, Bd. 3.

Abgeschlossen am 30. Januar 1911. .

Literatur 1910^{*12)}.

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Oberbibliothekar an der Königl. Bibliothek in Berlin.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

Handbuch der vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Haustiere.
Hrsg. v. W. ELLENBERGER. 2. Bd. Berlin, Parey, 1911. VIII, 662 S.
391 Fig. 8°. 24 M.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte.
Hrsg. v. O. HERTWIG u. W. WALDEYER. Bd. 76, 1911, H. 3. 9 Taf.
u. 50 Fig. Boun, Cohen.

Inhalt: OPPEL, Ueber eine zweite Zellart in den BRUNNERSCHEN Drüsen des Menschen. — SCHANEL, Das Zusammenwirken der Zellbestandteile bei der Eireifung, Furchung und ersten Organbildung der Echinodermen. — MOLLIER, Ueber den Bau der kapillaren Milzvenen (Milzsinus). — PAULER, Kopf und bucconasale Bildungen eines menschlichen Embryos von 14,7 mm Scheitelsteißlänge.

— — Bd. 76, 1911, H. 4. 5 Taf. u. 56 Fig.

Inhalt: A. VON LA VALETTE ST. GEORGE †. — MEVES, Ueber die Beteiligung der Plastochondrien an der Befruchtung des Eies von *Ascaris megalcephala*. — ROST, Neue Methoden zur Darstellung des Verlaufs der Blutgefäße bei Amphibienlarven und Hühnerkeimscheiben. — NEUMANN, Die Spindelzellen des Amphibienblutes (HAYEMS Hämatoblasten). — v. LENHOSSEK, Das Ganglion ciliare der Vögel. — GIRGOLAFF, Kompressionsversuche am befruchteten Ei der *Ascaris megalcephala*.

Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen. Hrsg. v. WILHELM ROUX. Bd. 31, 1911, H. 3. 11 Taf., 14 Tabellen u. 9 Fig. Leipzig, Engelmann.

Inhalt: TECHOW, Zur Regeneration des Weichkörpers bei den Gastropoden. — ROMEIS, Die Architektur des Knorpels vor der Osteogenese und in der ersten Zeit derselben. — KOELITZ, Morphologische und experimentelle Untersuchungen an Hydra. — LOEB, Beiträge zur Analyse des Gewebewachstums. 4. Ueber den Einfluß von Kombinationsreizen auf das Wachstum des transplantierten Uterus des Meerschweinchens. — BARFURTH, Experimentelle Untersuchung über die Vererbung der Hyperdaktylie bei Hühnern. 3. Mitt. Kontrollversuche und Versuche am Landhuhn. — THOMSEN, Die Differenzierung des Geschlechts und das Verhältnis der Geschlechter beim Hühnchen.

*) 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.

2) Die Titel der im Jahre 1911 erschienenen Abhandlungen sind durch die Jahreszahl 1911 gekennzeichnet.

Archivio Italiano di Anatomia e di Embriologia. Diretto da G. CHIARUGI. Vol. 9, Fasc. 1. 6 Taf. Firenze, Niccolai.

Inhalt: STERZI, Il tessuto sottocutaneo (Tela subcutanea).

— — Vol. 9, Fasc. 2. 15 Taf. u. 43 Fig.

Inhalt: BECCARI, Il lobo paraolfattorio nei Mammiferi. — MANNU, Contributo alla conoscenza dei primi stadi di sviluppo del polmone nei Rettili. — COMOLLI, Per una nuova divisione del cervello dei mammiferi. — FURLOTTI, Ulteriori ricerche sulle ghiandole cutanee di Triton cristatus LAUR.

Journal of Anatomy and Physiology. Conducted by Sir WILLIAM TURNER . . . Vol. 45 (Ser. 3, Vol. 6), 1911, Part 2. London, Griffith & Co.

Inhalt: DUCKWORTH, Report on an abnormal first Thoracic Vertebra. — SARGENT, Some Points in the Anatomy of the intra-cranial Blood-Sinuses. — REID, Studies of the Intestine and Peritoneum in the human Foetus. — APPLETON, Descriptions of two Brains of Natives of India. — DIXON, Supernumerary Kidney. — EVART, Development of the Prostate in the human Female . . . — WHITNALL, On a Ligament acting as a Check to the Action of the Levator Palpebrae. — DUCKWORTH, Human Cranium with an osseous Tumour of the frontal Region. — BARCLAY-SMITH, Multiple Anomaly in a Vertebral Column. — FAWCETT, Some Notes on the Epiphyses of the Ribs. — Anatomical Notes.

The Journal of Morphology. Editors: ALLIS, CONKLIN, DONALDSON, GREENMAN, HARRISON, HUBER, JAYNE, LILLIE, MALL, MINOT, MORGAN, PARKER, WHITMAN, WILSON. Vol. 21, No. 4. The Wistar Institute, Philadelphia.

Inhalt: WIEMAN, Degenerated Cells in the Testis of *Leptinotarsa signaticollis*. — JENNING and HARGITT, Characteristics of the diverse Races of *Paramacium*. — DODDS, Segregation of the Germ-cells of the Teleost *Lophius*. — SCHAEFFER, The lateral Wall of the Cavum nasi in Man.

Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie. Hrsg. v. E. A. SCHÄFER, L. TESTUT u. FR. KOPSCH. Bd. 28, H. 4/6. Leipzig, Thieme.

Inhalt: DIETRICH, Beiträge zur Histologie der Edentaten nach Untersuchungen am Gürteltier. — MARTINOFF, Zur Frage über das Amnionepithel. — DE GIACOMO, Sull'ipertrofia compensatoria e sui fenomeni cellulari nei reni dopo la legatura di un uretere.

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. 4, No. 9. Philadelphia, The Wistar Institute.

Inhalt: WEIDENREICH, Die Morphologie der Blutzellen und ihre Beziehungen zueinander. — JORDAN, A further Study of the human umbilical Vesicle.

— — Vol. 4, No. 10.

Inhalt: MALL, A List of normal human Embryos which have been cut into serial Sections. — HARVEY, A Cast of the Ventricles of the human Brain. — BENSLEY, The cardiac Glands of the mammalian Stomach. — MEYER, The Question of applied Anatomy.

— — Vol. 4, No. 12.

Inhalt: BROWN, A Note on post-cardinal omphalo-mesenteric Communications in the adult Mammal. — MOODY, Some Features of the Histogenesis of the thyreoid Gland in the Pig. — REINKE, Note on the Presence of the fifth aortic Arch in a 6 mm. Pig Embryo.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Brudny, Viktor, Ein Keimzählapparat. 1 Fig. Centralbl. f. Bakt., Abt. 1, Orig., Bd. 57, 1911, H. 5, S. 478—480.

De Witt, Lydia M., Some observations on phenol as a clearing agent in histologic work. *Journ. of med. Research.*, Vol. 23, No. 2, S. 369—375.

Note on a new rectangular Block Trimmer. 1 Fig. *Journ. of Anat. and Physiol.*, Vol. 45, 1911, Pt. 3, S. 179—180.

Old achromatic Microscope by TRÉCOURT and GEORGES OBERHÄUSER. 1 Fig. *Journ. of the R. Microsc. Soc.*, 1910, Pt. 5, S. 640—642.

Old Microscope by Mr. ALBERT ASH. 1 Fig. *Journ. of the R. Microsc. Soc.*, 1910, Pt. 5, S. 642.

Old Microscope presented by C. F. ROUSSELET. 1 Fig. *Journ. of the R. Microsc. Soc.*, 1910, Pt. 5, S. 642—643.

Pappenheim, A., Neue zytomorphologische Studien an Blutzellen mit farbenanalytischen Methoden. *Folia haematol.*, Bd. 9, Archiv, H. 3, S. 572—640.

Rost, Franz, Neue Methoden zur Darstellung des Verlaufs der Blutgefäße bei Amphibienlarven und Hühnerkeimscheiben. 2 Taf. *Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entw.*, Bd. 76, 1911, H. 4, S. 714—724.

Schultze, Oskar, Neue Methoden der histologischen, aufhellenden und korrodierenden Technik mit Besprechung der Ergebnisse und Demonstrationen. 1 Taf. *Verh. d. Physik.-med. Ges. Würzburg, N. F.* Bd. 40, No. 7, S. 157—168.

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte etc.)

Campbell, Douglas Houghton, The Nature of Graft-hybrids. *American Naturalist*, Vol. 45, 1911, No. 529, S. 41—53.

Cockerell, T. D. A., The Modification of Mendelian Inheritance by external Conditions. *American Naturalist*, Vol. 44, No. 528, S. 747—749.

v. Ebner, V., Zum 100. Geburtstage von THEODOR SCHWANN. *Wiener klin. Wochenschr.*, Jg. 23, No. 40, S. 1404—1406.

Hertwig, O., und **Waldeyer, W.**, A. VON LA VALETTE ST. GEORGE †. *Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entw.*, Bd. 76, 1911, H. 4.

Kammerer, Paul, GREGOR MENDEL und seine Vererbungslehre. 3 Fig. *Wiener med. Wochenschr.*, Jg. 60, No. 40, S. 2367—2372.

London, E. S., Das Radium in der Biologie und Medizin. 20 Fig. Leipzig 1911. V, 199 S. 8°. 6 M.

MacDougal, D. T., Somatic Alteration: its Origination and Inheritance. *American Naturalist*, Vol. 45, 1911, No. 529, S. 5—40.

Meyer, Arthur W., The Question of applied Anatomy. *Anat. Record*, Vol. 4, No. 10, S. 391—398.

Retzer, Robert, A Criticism of our modern Text-Book of Anatomy. *Anat. Record*, Vol. 4, No. 12, S. 463—465.

Schaefer, M., Die Linkshänder in den Berliner Gemeindeschulen. *Berlin. klin. Wochenschr.*, Jg. 48, 1911, No. 7, S. 295—300.

Tandler, Julius, Anatomie und Klinik. Antrittsrede. *Wiener klin. Wochenschr.*, Jg. 23, No. 44, S. 1547—1552.

Wahl, H. R., A simple dissecting Table. 1 Fig. *Anat. Record*, Vol. 4, No. 12, S. 462.

5. Zellen- und Gewebelehre.

- Alexeieff, A.**, Sur la morphologie et la division de *Bodo caudatus* (Duj.) STEIN. 11 Fig. Compt. rend. Soc. Biol., T. 70, 1911, No. 4, S. 130—132.
- Barratt, J. O. Wakelin**, and **Arnold, George**, A Study of the Blood of certain Coleoptera: *Dytiscus marginalis* and *Hydrophilus piceus*. 1 Taf. Quart. Journ. of microsc. Sc., N. S. No. 221 (Vol. 56, Pt. 1), S. 149—165.
- Bonnevie, Kristine**, Chromosomenstudien. 3. Chromatinreifung in *Allium cepa* (♂). 4 Taf. Arch. f. Zellforsch., Bd. 6, 1911, H. 2, S. 190—253.
- Bruntz, L.**, et **Spillmann, L.**, La coloration vitale des leucocytes doit avoir une signification physiologique. Compt. rend. Acad. Sc., T. 152, 1911, No. 1, S. 51—53.
- Collin, R.**, et **Lucien, M.**, Recherches caryométriques sur la cellule somatochrome du cobaye. Compt. rend. Soc. Biol., T. 69, No. 38, S. 641—643.
- Collin, R.**, et **Lucien, M.**, Modifications volumétriques du noyau de la cellule nerveux somatochrome à l'état normal chez l'homme. Compt. rend. Soc. Biol., T. 69, No. 38, S. 643—645.
- Dietrich, Franz**, Beiträge zur Histologie der Edentaten nach Untersuchungen am Gürteltier (*Dasypus villosus* DESM.). 2 Taf. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 28, 1911, H. 4/6, S. 117—195.
- Dubreuil, G.**, Les mitochondries des cellules adipeuses. Compt. rend. Soc. Biol., T. 70, 1911, No. 2, S. 48—50.
- Fauré-Fremiet, E.**, Contribution à l'étude des glandes labiales des Hydrocorises. 1 Taf. u. 28 Fig. Ann. des Sc. nat. Zool., Année 86, No. 4/6, S. 217—240.
- Fauré-Fremiet, E.**, Appareil nucléaire, chromidies, mitochondries. 23 Fig. Arch. f. Protistenk., Bd. 21, H. 2, S. 186—208.
- Filipjev, J.**, Zur Organisation von *Tocophora quadripartita* CL.-L. 1 Taf. u. 1 Fig. Arch. f. Protistenk., Bd. 21, H. 2, S. 117—142.
- Granier, J.**, et **Boule, L.**, Sur les cinèses somatiques chez *Endymion nutans*. Compt. rend. Acad. Sc., T. 152, 1911, No. 4, S. 153—154.
- Hartmann, Max**, Die Konstitution der Protistenkerne und ihre Bedeutung für die Zellenlehre. 13 Fig. Jena, Fischer, 1911. V, 54 S. 8°. 1,60 M
- Jacobsohn, L.**, Struktur und Funktion der Nervenzellen. 12 Fig. Neurol. Centralbl., Jg. 29, No. 20, S. 1074—1083.
- Jennings, H. S.**, and **Hargitt, George T.**, Characteristics of the diverse Races of *Paramecium*. 24 Fig. Journ. of Morphol., Vol. 21, No. 4, S. 495—561.
- Jolly, J.**, Sur la signification des figures de mitose que l'on observe dans les tissus séparés du corps. 2 Fig. Compt. rend. Soc. Biol., T. 69, No. 38, S. 608—610.
- Khainsky, A.**, Untersuchungen über Arcellen. (Vorl. Mitt.) 2 Taf. Arch. f. Protistenk., Bd. 21, H. 2, S. 165—185.
- Klein, Stanislaus**, Ueber die ALTMANN-SCHRIDDENschen Granula in Lymphocyten und Myeloblasten. Centralbl. f. allg. Pathol., Bd. 21, No. 15, S. 677—683.

- Lewitsky, G.**, Ueber die Chondriosomen in pflanzlichen Zellen. 1 Taf. Ber. d. Deutsch. Bot. Ges., Bd. 28, H. 10, S. 538—546.
- de **Lieto Vollaro, A.**, Neue Beiträge zur Kenntnis der feineren vergleichenden Morphologie der Zellen der Cornea propria. (Forts.) M. Fig. Arch. f. vergl. Ophthalmol., Jg. 1, No. 4, S. 452—472.
- Loeb, Leo**, Beiträge zur Analyse des Gewebewachstums. 4. Ueber den Einfluß von Kombinationsreizen auf das Wachstum des transplantierten Uterus des Meerschweinchens. 2 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 31, 1911, H. 3, S. 456—478.
- Lundegård, Henrik**, Ein Beitrag zur Kritik zweier Vererbungshypothesen. Ueber Protoplasmastrukturen in den Wurzelmeristemzellen von *Vicia faba*. 3 Taf. u. 5 Fig. Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. 48, H. 3, S. 285—378.
- Lutman, B. F.**, Spermatogenesis of the Caddisfly, *Platyphylax designatus*. 2 Taf. Biol. Bull. Marine Biol. Labor. Woods Holl, Mass., Vol. 19, No. 1.
- Mironescu, Theodor**, Ueber die Beziehung des glatten Muskelgewebes zu dem elastischen Gewebe. VIRCHOWS Arch. f. pathol. Anat., Bd. 202, H. 1, S. 144—147.
- Montgomery, T. H.**, Are peculiar Chromosomes sex-determinants? Biol. Bull. Marine Biol. Labor. Woods Holl., Mass., Vol. 19, No. 1.
- Neumann, E.**, Die Spindelzellen des Amphibienblutes (HAYEMS Hämatoblasten). Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entw., Bd. 76, 1911, H. 4, S. 725—744.
- Oppel, Albert**, Ueber eine zweite Zellart in den BRUNNERSCHEN Drüsen des Menschen. 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entw., Bd. 76, 1911, H. 3, S. 525—542.
- Pappenheim, A.**, Ueber die Azurkörnigkeit in den lymphoiden Blutzellen. Folia haematol., Bd. 9, Archiv, H. 3, S. 553—571.
- Romieu, Marc**, La réduction plasmatique dans la spermatogenèse de *l'Ascaris megalocéphala*. Compt. rend. Acad. Sc., T. 152, 1911, No. 4, S. 223—225.
- Romieu, Marc**, La spermiogenèse chez *l'Ascaris megalocéphala*. 4 Taf. Arch. f. Zellforsch., Bd. 6, 1911, H. 2, S. 254—325.
- Spillmann, L.**, et **Bruntz, L.**, Sur le rôle éliminateur des leucocytes. Compt. rend. Acad. Sc., T. 152, 1911, No. 3, S. 154—156.
- Sterzi, Giuseppe**, Il tessuto sottocutaneo (Tela subcutanea). Ricerche anatomiche. 6 Taf. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 9, Fasc. 1, S. 1—172.
- Warburg, Otto**, Untersuchungen über die Oxydationsprozesse in Zellen. 6 Fig. München. med. Wochenschr., Jg. 58, 1911, No. 6, S. 289—293.
- Weidenreich**, Die Morphologie der Blutzellen und ihre Beziehungen zueinander. 2 Taf. Anat. Record, Vol. 4, No. 9, S. 317—340.
- Zalla, M.**, Recherches expérimentales sur les modifications morphologiques des cellules nerveuses chez les animaux hibernants. 7 Fig. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 9, Fasc. 2, S. 116—126.
- Zoja, L.**, Rapporti fra produzione e distribuzione dei globuli rossi e dei globuli bianchi in condizioni normali e patologiche. Il Morgagni, Anno 53, 1911, No. 4, S. 53—64.

6. Bewegungsapparat.

a) Skelett.

- Balthazard et Lebrun**, Les canaux de HAVERS de l'os humain aux différents âges. Ann. d'Hyg. publ. et de Méd. lég., Sér. 4, T. 15, 1911, S. 144—152.
- Barclay-Smith, E.**, Multiple Anomaly in a Vertebral Column. 15 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 45, 1911, Pt. 3, S. 144—171.
- Duckworth, W. L. H.**, Report on an abnormal first Thoracic Vertebra. 4 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 45, 1911, Pt. 2, S. 65—68.
- Duckworth, W. L. H.**, A human Cranium with an osseous Tumour of the frontal Region and a shallow Pituitary Fossa. 3 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 45, 1911, Pt. 3, S. 140—143.
- Ducuing, Joseph**, Contribution à l'étude de l'anatomie et de la pathologie de la rotule. 7 Fig. Province méd., Année 23, No. 50, S. 512—514.
- Fawcett, Edward**, Some Notes on the Epiphyses of the Ribs. 1 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 45, 1911, Pt. 3, S. 172—178.
- Graves, William W.**, Scapula scaphoidea, eine häufig vorkommende Anomalie des Schulterblattes. 2 Fig. Med. Klinik, Jg. 7, 1911, No. 8, S. 298—301.
- Heimann, Fritz**, Klinisches zur Frage der Polydaktylie. 1 Taf. Monatschrift f. Geburtsh. u. Gynäkol., Bd. 32, H. 2, S. 144—147.
- Romeis, B.**, Die Architektur des Knorpels vor der Osteogenese und in der ersten Zeit derselben. 2 Taf. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 31, 1911, H. 3, S. 387—422.
- Sieglbauer, Felix**, Zur Entwicklung der Vogelextremität. 2 Taf. u. 16 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 97, 1911, H. 2, S. 262—313.
- de Terra, Paul**, Vergleichende Anatomie des menschlichen Gebisses und der Zähne der Vertebraten. 200 Fig. Jena, Fischer, 1911. XIV, 451 S. 8°. 12 M.
- Variations of the Ulna. 6 Fig. Journ. of Anat., Vol. 45, 1911, Pt. 3, S. 180—182.
- Virchow, Hans**, Ein Becken mit sehr stark entwickeltem Sulcus praeauricularis. 2 Fig. Zeitschr. f. Ethnol., Jg. 42, H. 6, S. 920—923.
- Voss, Albert**, Ueber angeborene Spaltbildungen der Wirbelsäule. Diss. med. München, 1910. 8°.
- Wierzejewski, Ireneusz**, Nachtrag zur Arbeit „Ueber den kongenitalen Ulnadefekt“. Zeitschr. f. orthopäd. Chir., Bd. 27, H. 3/4, S. 504—509.

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

- Reihlen**, Einseitiges Fehlen der Portio sterno-costalis des Musc. pectoralis. Med. Korresp.-Bl. d. Württemb. ärztl. Landesvereins, Bd. 80, No. 11, S. 225.
- Robinson, R.**, Sur les logettes aponévrotiques des muscles intercostaux et leur signification en physiologie et en médecine. Compt. rend. Acad. Sc., T. 112, 1911, No. 4, S. 219—220.
- Sterling, Stefan**, Beiträge zur Kenntnis der Muskulatur des Schultergürtels und der Vorderextremität bei Zahn- und Bartenwalen. 1 Taf. u. 4 Fig. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 46, H. 4/5, S. 667—680.

Trachsel, Carl, Zur Anatomie und allgemeinen Pathologie des Kniegelenkes des Rindes. Diss. vet.-med. Bern, 1910. 70 S. 8°.

7. Gefäßsystem.

Brown, Alfred Jerome, A Note on post-cardinal omphalo-mesenteric Communications in the adult Mammalian. 3 Taf. Anat. Record, Vol. 4, No. 12, S. 425—427.

Hoessli, Muskelreste im langen Mitralsegel. Centralbl. f. allg. Pathol., Bd. 21, No. 19, p. 865—871.

Michailow, Sergius, Die Nerven des Myokardiums und experimentelle Untersuchungen am vagotomierten Tiere. 2 Taf. Folia neuro-biol., Bd. 5, 1911, No. 1, S. 1—30.

Mollier, S., Ueber den Bau der kapillären Milzvenen (Milzsinus). Eine kritische Studie und eigene Beobachtungen. 1 Taf. u. 42 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 76, 1911, H. 3, S. 608—657.

O'Donoghue, H., Two cases of abnormal Hearts and one of an abnormal anterior Abdominal Vein in the Frog. 3 Fig. Zool. Anz., Bd. 37, No. 2, S. 35—38.

Reinke, Edwin E., Note on the Presence of the fifth aortic Arch in a 6 mm. Pig Embryo. 3 Fig. Anat. Record, Vol. 4, No. 12, S. 453.

Schwartz, Georg, Untersuchungen über das Sinusgebiet in Wiederkäuerherzen. 1 Taf. Arch. f. wissenschaftl. u. prakt. Tierheilk., Bd. 37, H. 1/2, S. 152—179.

8. Integument.

Chaine, J., Sur l'origine d'apparition des diverses parties du système pileux chez le lapin. (Revêtement général.) Compt. rend. Soc. Biol., T. 70, 1911, No. 2, S. 83—85.

Chaine, J., Sur l'ordre d'apparition des diverses parties du système pileux chez le lapin. (Sourcils et poils tactiles.) Compt. rend. Soc. Biol., T. 70, 1911, No. 2, S. 85—87.

Comolli, Arnalda, Ulteriori ricerche sulle ghiandole cutanee di Triton cristatus LAUR. 2 Taf. u. 3 Fig. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 9, Fasc. 2, S. 274—297.

Davenport, Gertrude C., and Charles B., Heredity of Skin Pigmentation in Man. American Naturalist, Vol. 44, No. 527, S. 641—672; No. 528, S. 705—731.

Paschkis, Heinrich, Ueber Hypertrichosis. Wiener med. Wochenschr., Jg. 61, 1911, No. 6, S. 369—373; No. 7, S. 448—453.

Pawlowsky, E., Ueber den Bau der Epidermis von Haut und Lippen bei Schizothorax intermedius und Capoeta heratensis. 3 Taf. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ont. d. Tiere, Bd. 31, H. 2, S. 289—316.

Phisalix, Marie, Répartition et signification des glandes cutanées chez les batraciens. Ann. des Sc. nat., Zool., Année 86, Sér. 9, T. 12, No. 4/6, S. 183—201.

- Stehli, Georg**, Ueber die Beschuppung der Reptilien. 1 Taf. u. 19 Fig. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 46, H. 4/5, S. 737—800.
- Tretjakoff, D.**, Die Nervenendigungen an den Sinushaaren des Rindes. 4 Taf. Zeitschr. f. wissensch. Zool., Bd. 97, 1911, H. 2, S. 314—416.

9. Darmsystem.

a) Atmungsorgane.

- Hesselberg, Cora**, Die menschliche Schilddrüse in der fötalen Periode und in den ersten 6 Lebensmonaten. Frankf. Zeitschr. f. Pathol., Bd. 5, H. 2, S. 322—350.
- Jacovieff, Alexandrine**, Recherches sur la structure fine de la muqueuse de l'épiglotte chez l'homme. 2 Taf. Thèse med. Lausanne, 1910. 78 S. 8°.
- Laguesse, E., et Marchand, R.**, Sur les pores du poumon humain. Compt. rend. Soc. Biol., T. 70, 1911, No. 8, S. 178—180.
- Mannu, Andrea**, Contributo alla conoscenza dei primi stadi di sviluppo del polmone nei Rettili (*Gongylus ocellatus*). 5 Taf. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 9, Fasc. 2, S. 221—246.
- Moody, Robert Orton**, Some Features of the Histogenesis of the Thyroid Gland in the Pig. 14 Fig. Anat. Record, Vol. 4, No. 12, S. 429—452.
- Schaeffer, Jacob Parsons**, The lateral Wall of the Cavum nasi in Man, with especial Reference to the various developmental Stages. 50 Fig. Journ. of Morphol., Vol. 21, No. 4, S. 613—707.

b) Verdauungsorgane.

- Abonyi, Sandor**, Adatok a tengeri csontok halak bel-csatornájának szövettanához. 5 Taf. Mathem. es termeszettud. Ertesítő, Kötet 28, Füzet 4, S. 315—368.
- Bensley, R. R.**, The cardiac Glands of the mammalian Stomach. Anat. Record, Vol. 4, No. 10, S. 375—390.
- Boguszewska-Janicka**, Beiträge zur Histologie der Nasenschleimhaut bei menschlichen Embryonen. Dissert. Bern, 1910. 16 S. 8°.
- Bordas, L.**, Morphologie et structure histologique de l'appareil digestif des larves des Lépidoptères. Compt. rend. Acad. Sc., T. 152, 1911, No. 4, S. 212—215.
- Fischl, Leopold**, Ueber die PANETSchen Zellen des Dünndarmes. 1 Taf. Arch. f. Verdauungs-Kr., Bd. 16, H. 6, S. 627—651.
- Oppel, Albert**, Ueber eine zweite Zellart in den BRUNNERSchen Drüsen des Menschen. (S. Kap. 5.)
- Reese, Albert M.**, Development of the digestive canal of the American Alligator. 15 Taf. Washington, Smithson. Inst., 1910. 25 S. 8°. (Smithsonian Miscellaneous Collections, Vol. 56, No. 11.)
- Reid, Douglas G.**, Studies of the Intestine and Peritoneum in the Human Fœtus. Part 1. 6 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 45, 1911, Pt. 2, S. 73—94.
- Theobald, Johannes**, Untersuchungen über die Entwicklung der Leberläppchen des Schweines. Dissert. vet.-med. Bern, 1910. 32 S. 8°.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

- Cristofoletti, Robert**, Beitrag zur Klinik der überzähligen, abnorm mündenden Ureteren. 1 Fig. Wiener klin. Wochenschr., Jg. 23, No. 43, S. 1510—1513.
- Dixon, A. Francis**, Supernumerary Kidney: The Occurrence of three Kidneys in an adult male Subject. 1 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 45, 4911, Pt. 2, S. 117—121.
- Evatt, Evelyn John**, A Contribution to the Development of the Prostate Gland in the human Female, and a Study of the Homologies of the Urethra and Vagina of the Sexes. 7 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 45, 1911, Pt. 2, S. 122—130.
- De Giacomo, Amatore**, Sull'ipertrofia compensatoria e sui fenomeni cellulari nei reni dopo la legatura di un uretere. 1 Taf. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 28, 1911, H. 4/6, S. 208—232.
- Klingner, Conrad**, Beitrag zur Anatomie der Rindernieren. Dissert. vet.-med. Bern, 1910. 40 S. 8^o.
- Kracht-Paléjeff**, Zur Anatomie und pathologischen Anatomie der Prostata des Hundes. Arch. f. wissenschaft. u. prakt. Tierheilk., Bd. 37, 1911, H. 3, S. 299—309.
- McDonald, Archibald L.**, Anomalous renal arteries and their relation to hydronephrosis. Fig. Annals of Surgery, Vol. 52, Pt. 216. S. 814—820.
- Papin, E., et Jungano**, Étude sur la circulation veineuse du rein. 28 Fig. Ann. des Mal. des Organ. génito-urin., Année 28, T. 2, S. 1153—1194.
- Price, George C.**, The Structure and Function of the adult Head Kidney of *Bdellostoma Stouti*. 4 Fig. Journ. of experim. Zool., Vol. 9, No. 4, S. 849—864.
- Wieman, H. L.**, Die degenerated Cells in the Testis of *Leptinotarsa signaticollis*. 9 Fig. Journ. of Morphol., Vol. 21, No. 4, S. 485—494.

b) Geschlechtsorgane.

- Athias, M.**, Sobre as divisões de maturação do óvulo dos mamíferos. 4 Taf. Lisboa, da Silva, 1910. 192 S. (Mus musc., *Cavia porcellus*, *Eliomys*, *Microtus* — *Vesperugo*, *Rhinolophus* — Insectivoren, Carnivoren etc.)
- Bien, Gertrud**, Ueber Furchenbildung an der Oberfläche des menschlichen Ovariums. 1 Taf. Monatsschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol., Bd. 32, H. 2, S. 175—179.
- Bouin, P., et Ancel, P.**, Recherches sur les fonctions du corps jaune gestatif. 1. Sur le déterminisme de la préparation de l'utérus à la fixation de l'œuf. 1 Taf. Journ. de Physiol. et de la Pathol. gén., T. 12, No. 1, S. 1—16.
- Dodds, Gideon S.**, Segregation of the Germ-cells of the Teleost, *Lophius*. 34 Fig. Journ. of Morphol., Vol. 21, No. 4, S. 564—611.
- Hess, C.**, Neue Untersuchungen über den Lichtsinn bei wirbellosen Tieren. 6 Taf. PFLÜGERS Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 136, S. 282—367.

- Kaudern, Walter**, Studien über die männlichen Geschlechtsorgane von Insektivoren und Lemuriden. 46 Fig. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ont. d. Tiere, Bd. 31, H. 1, S. 1—106.
- Krüger, Paul**, Beiträge zur Kenntnis der Oogenese bei Harpacticiden, nebst biologischen Beobachtungen. 3 Taf. u. 1 Fig. Arch. f. Zellforsch., Bd. 6, 1911, H. 2, S. 165—189.
- Lutman, B. F.**, Spermatogenesis of the Caddisfly, *Platyphylax designatus*. (S. Kap. 5.)
- Meves, Friedrich**, Ueber die Beteiligung der Plastochondrien an der Befruchtung des Eies von *Ascaris megalcephala*. 3 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 76, H. 4, S. 683—713.
- Müller, Robert**, Ueber die Eireifung bei den Alcyonarien. 4 Fig. PFLÜGERS Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 136, S. 141—161.
- Nogier, Th., et Regaud, Cl.**, Action des rayons X sur le testicule du chien. Conditions de la stérilisation complète et définitive. Compt. rend. Soc. Biol., T. 70, 1911, No. 2, S. 50—52.
- Patterson, J. Thomas**, A double Hen's Egg. 4 Fig. American Naturalist, Vol. 44, 1911, No. 529, S. 54—59.
- Romieu, Marc**, La réduction plasmatique dans la spermatogenèse de l'*Ascaris megalcephala*. (S. Kap. 5.)
- Romieu, Marc.**, La spermiogenèse chez l'*Ascaris megalcephala*. (S. Kap. 5.)
- Russo, Achille**, Ueber den verschiedenen Metabolismus der Kaninchen-eier, und über ihren Wert für das Geschlechtsproblem. 5 Fig. Biol. Zentralbl., Bd. 31, 1911, No. 2, S. 51—58.
- Schaxel, Julius**, Das Zusammenwirken der Zellbestandteile bei der Eireifung, Furchung und ersten Organbildung der Echinodermen. 5 Taf. u. 8 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 76, 1911. H. 3, S. 543—607.
- Schmaltz, Reinhold**, Die Struktur der Geschlechtsorgane der Haus-säugetiere mit anatomischen Bemerkungen. Berlin, Parey, 1911. XII, 388 S. 8°. 14 M.
- Slonimsky, Alexander**, Ueber einige in der Züricher Frauenklinik beobachtete Fälle von Mißbildungen des weiblichen Genital-Apparates. Dissert. med. Zürich, 1910. 35 S. 8°.
- Thomsen, E.**, Die Differenzierung des Geschlechts und das Verhältnis der Geschlechter beim Hühnchen. 2 Taf. u. 7 Tab. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 31, 1911, H. 3, S. 512—530.
- Todde, Carlo**, L'azione dell'alcool sullo sviluppo e sulla funzione dei testicoli. Rivista sperim. di Freniatria, 1010, Vol. 36, S. 491—515.
- Yatsu, Naohide**, A Note on the Polarity of the primary Oocyte of *Asterias forbesii*. 7 Fig. Annotat. Zool. Japon., Vol. 7, Part 4, S. 219—222.

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

- Appleton, A. B.**, Descriptions of two Brains of Natives of India. 14 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 45, 1911, Pt. 2, S. 85—116.

- Beccari, Nello**, Il lobo paraolfattorio nei Mammiferi. 8 Taf. u. 9 Fig. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 9, Fasc. 2, S. 173—220.
- Böttger, Otto**, Das Gehirn eines niederen Insektes (*Lepisma saccharina* L.). 2 Taf. u. 6 Fig. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 46, H. 4/5, S. 801—844.
- Botezat, E.**, Sur les terminaisons des nerfs sensitives dans le tissu conjonctif de la peau chez la carpe et chez la grenouille. Compt. rend. Soc. Biol., T. 70, 1911, No. 2, S. 75—77.
- Botezat, E.**, Sur les terminaisons nerveuses dans le même appareil terminal des nerfs sensitifs. 1 Fig. Compt. rend. Soc. Biol., T. 70, 1911, No. 2, S. 77—79.
- Clunet, Jean, et Jonnesco, Victor**, Le pigment du lobe postérieur de l'hypophyse chez l'homme. (1. Note.) Compt. rend. Soc. Biol., T. 68, No. 38, S. 626—627.
- Comolli, Antonio**, Per una nuova divisione del cervelletto dei mammiferi. 31 Fig. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 9, Fasc. 2, S. 247—273.
- Cutore, Gaetano**, Ulteriori ricerche sul ramo faringeo del ganglio sottomascellare dell'uomo. Boll. d. Accad. Gioenia di Sc. Nat. in Catania, Fasc. 15, Ser. 2, Gennaio 1911. 2 S.
- Elders, C.**, Die motorischen Centren und die Form des Vorderhorns in den fünf letzten Segmenten des Zervikalmarkes und dem ersten Dorsalsegment eines Mannes, der ohne linken Vorderarm geboren ist. 2 Taf. Monatsschr. f. Psych. u. Neurol., Bd. 28, H. 6, S. 491—509.
- Harrison, Ross Granville**, The Outgrowth of the Nerve Fiber as a Mode of protoplasmatic Movement. 3 Taf. Journ. of exper. Zool., Vol. 9, No. 4, S. 787—846.
- Harvey, Richard W.**, A Cast of the Ventricles of the human Brain. 2 Fig. Anat. Record, Vol. 4, No. 10, S. 369—374.
- Hoestermann, Ernst**, Zur Kenntnis der efferenten Kleinhirnbahnen beim Menschen. 3 Fig. Neurol. Centralbl., Jg. 30, 1911, No. 1, S. 3—9.
- Jacobsohn, L.**, Struktur und Funktion der Nervenzellen. (S. Kap. 5.)
- Legendre, R., et Minot, H.**, Influence de la température sur la conservation des cellules nerveuses des ganglions spinaux hors de l'organisme. Compt. rend. Soc. Biol., T. 69, No. 38, S. 618—620.
- Legendre, R., et Minot, H.**, Formation de nouveaux prolongements par certaines cultures nerveuses des ganglions spinaux conservés à 39 degrés hors de l'organisme. Compt. rend. Soc. Biol., T. 70, 1911, No. 1, S. 18—19.
- von Lenhossék, M.**, Das Ganglion ciliare der Vögel. 26 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 76, 1911, H. 4, S. 745—769.
- Näke, P.**, Die Bedeutung der Hirnwindungen in physio-, patho- und anthropologischer Hinsicht. Biol. Zentralbl., Bd. 30, No. 23, S. 774—783.
- Reese, Albert M.**, Development of the Brain of the American Alligator: the Paraphysis and Hypophysis. 5 Taf. Washington, 1910. 20 S. = Smithsonian Miscell. Coll., Vol. 54.

- Sargent, Percy**, Some Points in the Anatomy of the Intracranial Blood-Sinuses. 2 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 45, 1911, Pt. 2, S. 69—72.
- Szadkowski, Bernhardt**, Drei Fälle von Gehirnmißbildung (Cyclencephalie). Dissert. med. Leipzig, 1910. 8^o.
- Tretjakoff, D.**, Die Nervenendigungen an den Sinushaaren des Rindes. (S. Kap. 8.)
- Ulrich, Martha**, Beiträge zur Kenntnis der Stäbchenzellen im Zentralnervensystem. 1 Taf. Monatsschr. f. Psych. n. Neurol., Bd. 28, Ergänzungsheft, S. 24—79.
- Zalla, M.**, Recherches expérimentales sur les modifications morphologiques des cellules nerveuses chez les animaux hibernants. (S. Kap. 5.)

b) Sinnesorgane.

- Bigelow, Robert Payne**, A Comparison of the Sense-Organs in Medusae of the Family Pelagidae. 38 Fig. Journ. of exper. Zool., Vol. 9, No. 4, S. 751—785.
- Cajal, S. R.**, Nota sobre la retina de los muscudos. Bol. de la R. Soc. Española de Historia natural, T. 10, S. 92—95.
- Farnarier, F.**, Sur certaines plicatures de la rétine en voie de développement. Compt. rend. Soc. Biol., T. 38, No. 38, S. 657—659.
- Franz, Victor**, Der feinere Bau des Processus falciformis im Auge der Knochenfische. 3 Taf. u. 4 Fig. Arch. f. vergl. Ophthalmol., Jg. 1, No. 4, S. 427—443.
- Hess, Carl**, Beiträge zur Kenntnis regionärer Verschiedenheiten der Netzhaut und des Pigmentepithels in der Wirbeltierreihe. 4 Taf. Arch. f. vergl. Ophthalmol., Jg. 1, No. 4, S. 413—422.
- Johnas, Wilhelm**, Das Facettenauge der Lepidopteren. 3 Taf. Zeitschr. f. wissensch. Zool., Bd. 97, H. 2, S. 218—261.
- de Lieto Vollaro, A.**, Neue Beiträge zur Kenntnis der feineren vergleichenden Morphologie der Zellen der Cornea propria. (S. Kap. 5.)
- v. Pflugk**, Die Akkommodation der Cephalopoden und Fische. 1 Taf. Ber. 36. Versamml. Ophthalmol. Gesellsch. Heidelberg 1910, Wiesbaden 1911, S. 54—58.
- v. Sicherer, Otto**, Untersuchungen über die Refraktion der Augen der Süßwasserfische. 1 Fig. Arch. f. vergl. Ophthalmol., Jg. 1, No. 4, S. 481—488.
- Stockard, Charles R.**, The experimental Production of various Eye Abnormalities and an Analysis of the Development of the primary Parts of the Eye. 2 Fig. Arch. f. vergl. Ophthalmol., Jg. 1, No. 4, S. 473—480.
- Stummer v. Traunfels, R.**, Ueber die phylogenetische Entwicklung der schalleitenden Apparate am Gehörorgan der Wirbeltiere. 1 Taf. Mitt. d. Naturw. Vereins Steiermark, Bd. 46, S. 451—468.
- Whitnall, S. E.**, A Ligament acting as a Check to the Action of the Levator Palpebrae superioris Muscle. 3 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 45, 1911, Pt. 2, S. 131—139.

12a. Entwicklungsgeschichte.

- Clark, Hubert Lyman**, The Development of an Apodous Holothurian (*Chiridota rotifera*). 2 Taf. u. 6 Fig. Journ. of exper. Zool., Vol. 9, No. 3, S. 497—516.
- Daniel, J. Frank**, Observations on the Period of Gestation in white Mice. Journ. of exper. Zool., Vol. 9, No. 4, S. 865—870.
- Erdmann, Rh.**, Die Entwicklung der Sarcocystis muris in der Muskulatur. 2 Taf. u. 5 Fig. Sitzungsber. Ges. naturf. Freunde, Jg. 1910, No. 8, S. 377—387.
- Evatt, Evelyn John**, A Contribution to the Development of the Prostate Gland in the human Female, and a Study of the Homologies of the Urethra and Vagina of the Sexes. (S. Kap. 10a.)
- ***Grassi, B.**, Contribuzione allo studio dello sviluppo dei Murenoidi. 1 Taf. Roma. 15 S. 80.
- Hill, J. P.**, The early Development of the Marsupialia, with special reference to the Native Cat (*Dasyurus viverrinus*). 9 Taf. u. 2 Fig. Quart. Journ. of microsc. Sc., N. S. No. 221 (Vol. 56, Pt. 1), S. 1—134.
- Jordan**, A further Study of the human umbilical Vesicle. 4 Fig. Anat. Record, Vol. 4, No. 9, S. 341—353.
- Mall, Franklin P.**, A List of normal human Embryos which have been cut into serial sections. Anat. Record, Vol. 4, No. 10, S. 355—368.
- Mannu, Andrea**, Contributo alla conoscenza dei primi stadi di sviluppo del polmone nei Rettili (*Gongylus ocellatus*). (S. Kap. 9a.)
- Martinoff, W.**, Zur Frage über das Amnionepithel. 1 Taf. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 28, 1911, H. 4/6, S. 196—207.
- Meves, Friedrich**, Ueber die Beteiligung der Plastochondrien an der Befruchtung des Eies von *Ascaris megalocephala*. (S. Kap. 10b.)
- Pauler, J. L.**, Kopf und bucconasale Bildungen eines menschlichen Embryo von 14,7 mm Scheitelsteißlänge. Studien und plastische Rekonstruktionen. 2 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entw., Bd. 76, 1911, H. 3, S. 658—681.
- Reese, Albert M.**, Development of the digestive canal of the American Alligator. (S. Kap. 9b.)
- Reid, Douglas G.**, Studies of the Intestine and Peritoneum in the human Foetus. (S. Kap. 9b.)
- Reinke, Edwin E.**, Note on the Presence of the fifth aortic Arch in a 6 mm. Pig Embryo. (S. Kap. 7.)
- Rost, Franz**, Neue Methoden zur Darstellung des Verlaufs der Blutgefäße bei Amphibienlarven und Hühnerkeimscheiben. (S. Kap. 3.)
- Sieglbauer, Felix**, Zur Entwicklung der Vogelextremität. (S. Kap. 6a.)
- Yatsu, Naohide**, A Note on the Polarity of the primary Oocyte of *Asterias forbesii*. (S. Kap. 10b.)

12b. Experimentelle Morphologie und Entwicklungsgeschichte.

- Barfurth, Dietrich**, Experimentelle Untersuchung über die Vererbung der Hyperdaktylie bei Hühnern. 3. Mitt.: Kontrollversuche und Versuche am Landhuhn. 7 Tab. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 31, 1911, H. 3, S. 479—511.

- Child, Charles Manning**, Die physiologische Isolation von Teilen des Organismus als Auslösfaktor der Bildung neuer Lebewesen und der Restitution. 24 Fig. Leipzig, Engelmann, 1911. VII, 157 S. = Vorträge und Aufsätze über Entwicklungsmechanik der Organ., Heft 11. 4 M.
- Girgolati, S. S.**, Kompressionsversuche am befruchteten Ei von *Ascaris megalcephala*. 30 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entw., Bd. 76, 1911, H. 4, S. 770—796.
- Hegner, R. W.**, Experiments with Chrysomelid Beetles. Biol. Bull. Marine Biol. Labor. Woods Holl, Mass., Vol. 19, No. 1.
- Johnson, Duncan S.**, Studies in the Development of the Piperaceae. 1. The Suppression and Extension of Sporogenous Tissue in the Flower of *Piper betel*. 69 Fig. Journ. of exper. Zool., Vol. 9, No. 4, S. 715—749.
- Koelitz, W.**, Morphologische und experimentelle Untersuchungen an Hydra. 2 Stück. 3 Taf. u. 58 Fig. Arch. f. Entwicklunsmech. d. Organ., Bd. 31, 1911, H. 3, S. 423—455.
- Legendre, R., et Minot, H.**, Formation de nouveaux prolongements par certaines cultures nerveuses des ganglions spinaux conservés à 39 degrés hors de l'organisme. (S. Kap. 11a.)
- Legendre, R., et Minot, H.**, Influence de la température sur la conservation des cellules nerveuses des ganglions spinaux hors de l'organisme. (S. Kap. 11a.)
- Loeb, Leo**, Beiträge zur Analyse des Gewebewachstums. 4. Ueber den Einfluß von Kombinationsreizen auf das Wachstum des transplantierten Uterus des Meerschweinchens. (S. Kap. 5.)
- Müller, Karl**, Versuche über die Regenerationsfähigkeit der Süßwasserschwämme. Zool. Anz., Bd. 37, No. 3, S. 83—88.
- Neuhaus, Hugo**, Versuche über Gewöhnung an Arsen, Antimon, Quecksilber und Kupfer bei Infusorien. Arch. internat. de Pharmacodynamie et de Théor., T. 20, Fasc. 5/6, S. 393—413.
- Nusbaum, Jozef, und Oxner, Mieczyslaw**, Ueber Enzystierung regenerierender Nemertinen. 6 Fig. Biol. Centralbl., Bd. 30, No. 16, S. 546—557.
- Rossi, G.**, Nouvelles recherches sur les phénomènes de régénération qui s'accomplissent dans la moelle épinière. Régénération chez les animaux hibernants. 3 Fig. Arch. Ital. de Biol., T. 54, Fasc. 1, S. 30—40.
- Thomsen, E.**, Die Differenzierung des Geschlechts und das Verhältnis der Geschlechter beim Hühnchen. (S. Kap. 10b.)
- Techow, G.**, Zur Regeneration des Weichkörpers bei den Gastropoden. 4 Taf. Arch. f. Entwicklunsmech. d. Organ., Bd. 31, 1911, H. 3, S. 353—386.
- Tennent, David H.**, Variation in Echinoid Plutei. A Study of Variation under Laboratory Conditions. 21 Fig. Journ. of exper. Zool., Vol. 9, No. 4, S. 657—714.
- Wenzel, F. W. Franz**, Ein Fall von Uterus rudimentarius bicornis mit Defectus vaginae. Diss. med. München, 1910. 8°.
- Yatsu, Naohide**, Extraovate Experiments on the Egg of Sea-urchin. 8 Fig. Annotationes Zool. Japonenses, Vol. 7, Pt. 4, S. 213—218.

13. Mißbildungen.

- Heimann, Fritz, Klinisches zur Frage der Polydaktylie. (S. Kap. 6a.)
Konopacki, M., *Acardius acephalus* beim Menschen. 2 Fig. Centrabl. f. allg. Pathol., Bd. 21, No. 17, S. 772—777.
Konopacki, M., *Pyopagus parasiticus* oder *Pygomelus* beim Hahne. 3 Fig. Centrabl. f. allg. Pathol., Bd. 21, No. 18, S. 825—831.
Magnan et Perrilliat, Monstruosité complexe chez un fœtus humain. Ann. des Sc. nat. Zool., Année 86, Sér. 9, T. 12, No. 4/6, S. 177—182.
Szadkowski, Bernhardt, Drei Fälle von Gehirnmißbildung (Cycloencephalie). (S. Kap. 11a.)
Voss, Albert, Ueber angeborene Spaltbildungen der Wirbelsäule. (S. Kap. 6a.)
Wenzel, F. W. Franz, Ein Fall von *Uterus rudimentarius bicornis* mit *Defectus vaginae*. (S. Kap. 12b.)

14. Physische Anthropologie.

- Die Pithecanthropus-Schichten auf Java. Geologische und paläontologische Ergebnisse der Trinil-Expedition (1907 u. 1908), ausgeführt mit Unterstützung der akademischen Jubiläumsstiftung der Stadt Berlin und der Königl. bayerischen Akademie der Wissenschaften von M. LEONORE SELENKA und MAX BLANKENHORN unter Mitarbeit zahlreicher Fachgelehrten. 32 Taf. u. Fig. Leipzig, Engelmann, 1911. XLII, 269 S. 50 M.
*Dröher, W., Die Ainos. Beitrag zur Völkerkunde Ostasiens. München. 41 S. 8°. 2 M.
Friedemann, Max, Vorlage eines Gipsabgusses des Schädeldaches von *Diprothomo platensis* AMEGHINO. 5 Fig. Zeitschr. f. Ethnol., Jg. 42, H. 6, S. 929—935. Hierzu LUSCHAN, *ibid.* S. 935—938.
Friedenthal, Hans, Die Stellung des Menschen im zoologischen System. Zeitschr. f. Ethnol., Jg. 42, H. 6, S. 989—994.
v. **Luschan, Felix**, Ueber Pygmäen in Melanesien. 2 Fig. Zeitschr. f. Ethnol., Jg. 42, H. 6, S. 939—945.
Pittard, Eugène, Analyse et comparaisons sexuelles de quelques grandeurs du crâne et de la face chez les Tsiganes. Compt. rend. Acad. Sc., T. 152, 1911, No. 4, S. 208—210.
Rivet, P., Recherches sur le prognathisme. (Suite.) L'Anthropol., T. 21, No. 6, S. 637—659.
Sobotta, J., Die neuesten Ergebnisse der Paläontologie des Menschen und das Abstammungsproblem der heutigen Menschenrassen. Würzburg, Kabitzsch, 1911. 32 S. 8°. (Verh. d. Phys.-med. Ges.) 1,50 M.

15. Wirbeltiere.

- Bach, Franz**, Die tertiären Landsäugetiere der Steiermark. 2. Nachtrag. Mitt. d. Naturw. Ver. Steiermark, Bd. 46, S. 329—334.

- Boule, Marcellin**, Les chevaux fossiles des grottes de Grimaldi et observations générales sur les chevaux quaternaires. 7 Fig. Ann. de Paléontol., T. 5, Fasc. 3, 23 S.
- Del Campana, D.**, I Tapiri del terziario italiano. 3 Taf. Palaeontogr. Italica, Vol. 16, S. 147—204.
- Dietrich, Franz**, Beiträge zur Histologie der Edentaten nach Untersuchungen am Gürteltier (*Dasypus villosus* DESM.). (S. Kap. 5.)
- Forster-Cooper, C.**, *Microchoerus erinaceus* (WOOD). 1 Taf. Ann. and Mag. of Nat. Hist., Ser. 8, Vol. 6, S. 39—43.
- Gilmore, Charles W.**, A new *Rhynchocephalus* Reptile from the Jurassic of Wyoming, with Notes on the Fauna of Quarry 9, No. 1698. 1 Taf. u. 3 Fig. Proc. U. St. Nat. Mus., Vol. 37, S. 35—42.
- Hinton, Martin A. C.**, Some new late Pleistocene Voles and Lemmings. Ann. and Mag. of Nat. Hist., Ser. 8, Vol. 6, S. 34—39.
- Loomis, F. B.**, A new Genus of Peccaries. 2 Fig. American Journ. of Sc., Ser. 4, Vol. 30, No. 180, S. 381—384.
- Lull, Richard S.**, *Stegosaurus ungulatus* MARSH, recently mounted at the Peabody Museum of Yale University. 1 Taf. u. 10 Fig. American Journ. of Sc., Vol. 30, No. 180, S. 361—377.
- Matthew, W. D.**, The new Plesiosaur. 4 Fig. American Museum Journ., Vol. 10, No. 8, S. 246—250.
- Misuri, A.**, Sopra un nuovo Chelonio del calcare miocenico di Lecce (*Eudastes melii* MISURI). 2 Taf. u. 2 Fig. Palaeontogr. Italica, Vol. 16, S. 71—118.
- Moodie, Roy L.**, Carboniferous air-breathing Vertebrates of the United States National Museum, No. 1696. 7 Taf. Proc. U. St. Nat. Mus., Vol. 37, S. 11—28.
- Piersol, W. H.**, Spawn and Larva of *Amblystoma Jeffersonianum*. 4 Fig. American Naturalist, Vol. 44, No. 528, S. 732—737.
- Regan, C. Tate**, The Anatomy and Classification of the Teleostean Fishes of the Order Zeomorphi. Ann. and Mag. of Nat. Hist., Ser. 8, Vol. 6, S. 481—484.
- Regan, C. Tate**, The Origin and Evolution of the Teleostean Fishes of the Order Heterosomata. 3 Fig. Ann. and Mag. of Nat. Hist., Ser. 8, Vol. 6, S. 484—496.
- Sefve, Ivar**, *Hyperhippidium*. Eine neue südamerikanische Pferdegattung. 6 Taf. u. 2 Fig. Uppsala 1910. 43 S. (Kgl. Svenska vetensk. Handl.) 430 M.
- Stehli, Georg**, Ueber die Beschuppung der Reptilien. (S. Kap. 8.)
- Thevenin, Armand**, Les plus anciens quadrupèdes de France. 9 Taf. u. 36 Fig. Ann. de Paléontol., T. 5, Fasc. 1 u. 2, S. 1—116.

Abgeschlossen am 4. März 1911.

Literatur 1910/1911^{*12)}.

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Oberbibliothekar an der Königl. Bibliothek in Berlin.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

Chiarugi, Giulio, Atlante di Anatomia dell'uomo ad uso degli artisti. Riproduzione ed illustrazione di preparati anatomici, di modelli e di opere d'arte. Preparati di A. BANCHI; disegni di E. MACK-ORLANDINI. Firenze, Istit. micrograf. ital., 1910. Fol. Pubblicati i Fasc. 1—4. (Edizione ital., franc., ingl. e tedesca.)

Davis, G. G., Applied Anatomy. Construction of the Human Body considered in Relation to its Functions, Diseases and Injuries. 630 Fig. Philadelphia 1910. X, 630 S. 8°. 24 M.

Frohse, Fr., Anatomische Wandtafeln. Unter Mitwirkung von BROESKE herausgegeben von BENNINGHOVEN. Taf. 1—4, ca. 181—76,5 cm. Mit je 4 S. ill. Text. Dresden, Müller-Fröbelhaus, 1910. 10 M.

Schmaltz, Reinhold, Präparierübungen am Pferd. Eine ausführliche Anweisung zur Anfertigung sämtlicher für das Studium der Anatomie des Pferdes erforderlichen Präparate, nebst anatomischen Repetitionen. 1. Teil. Muskelpräparate. M. Fig. 2. verm. Aufl. Berlin, Schoetz, 1911. X, 317 S. 7,50 M.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Anatomische Hefte. Beiträge und Referate zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. v. FR. MERKEL u. R. BONNET. Abt. 1, Arb. a. anat. Instit. Heft 128 (Bd. 42, H. 3). 13 Taf. u. 3 Fig. Wiesbaden, Bergmann.

Inhalt: SKODA, Ueber die Bedeutung der Tubendivertikel (Luftsäcke) bei den Equiden. — LINCK, Beitrag zur Kenntnis der menschlichen Chorda dorsalis im Hals und Kopfskelett . . . — DRAGENDORFF, Ueber die Formen der Abzweigungsstellen von Arterien bei den Wirbeltieren.

*) In diesem Bogen ist bei sämtlichen Titeln die genaue Jahreszahl (1910 oder 1911) angegeben, um Irrtümer zu vermeiden.

1) Wünsche und Berichtigungen, welche die Literatur betreffen, sind direkt zu richten an Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek, Berlin NW.

2) Ein * vor dem Verfasser bedeutet, daß der Titel einer Bibliographie entnommen wurde, da die Abhandlung nicht zugänglich war.

GEGENBAURS Morphologisches Jahrbuch. Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. v. GEORG RUGE. Bd. 42, H. 4. 5 Taf. u. 88 Fig. Leipzig, Engelmann.

Inhalt: ROTH, Beiträge zur Kenntnis der Strukturverhältnisse des Selachierknorpels. — SAWALISCHIN, Der Musculus flexor communis brevis digitorum pedis in der Primatenreihe mit spezieller Berücksichtigung der menschlichen Varietäten. — HAMMARSTEN, Ueber die Innervation der Bauchflossen bei den Teleostiern. — FRETS, Der M. peroneus digiti V superior beim Menschen.

The American Journal of Anatomy. Editors: BARDEEN, DONALDSON, DWIGHT, GAGE, HUBER, HUNTINGTON, MALL, McMURRICH, MINOT, PIERSOL, Secretary, H. McE. KNOWER. Vol. 11, No. 2. Wistar Institute, Philadelphia.

Inhalt: WILSON, Nerves and Nerve Endings in the Membrana tympani of Man. — SABIN, Description of a Model showing the Tracts of Fibres medullated in a New-born Babys Brain. — DANDY and GOETSCH, Blood Supply of the Pituitary Body. — FERGUSON, Anatomy of the Thyroid Gland of Elasmobranchs.

Retzius, Gustaf, Biologische Untersuchungen. Neue Folge Bd. 15. 21 Taf. Jena, Fischer, 1910. VIII, 96 S. Fol. 30 M.

Inhalt: Ueber den Bau des Eies der Echinodermen im unbefruchteten und befruchteten Zustand. — Zur Kenntnis der Spermien der Echinodermen. — Weitere Beiträge zur Kenntnis der Spermien mit besonderer Berücksichtigung der Kernsubstanz. — Ueber die Form der Spermien bei den anthropoiden Affen. — Kleinere Mitteilungen.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Grave, Caswell, and Glaser, Otto C., A simple Cooler for Use with the Microtome. 1 Fig. Biol. Bull. Marine Biol. Lab., Vol. 19, 1910, No. 4, S. 240—242.

Mentz von Krogh, Eine neue Methode zur Chromatinfärbung. Centralbl. f. Bakt., Abt. 1, Orig., Bd. 58, 1911, No. 1, S. 95—96.

Michailof, Innocent, Vergleichende Untersuchungen über die Fixierung vitaler Färbungen im Warmblüterorganismus. Diss. med. Heidelberg, 1911. 8°.

Sabin, Florence R., Description of a Model showing the Tracts of Fibres medullated in a new-born Babys Brain. 9 Taf. American Journ. of Anat., Vol. 11, 1911, No. 2, S. 113—136.

Sabrazès, J., Colorations hématologiques, cytologiques et microbiologiques extemporanées. Compt. rend. Soc. Biol., T. 70, 1911, No. 7, S. 247—248.

Spielmeyer, W., Technik der mikroskopischen Untersuchung des Nervensystems. Berlin, Springer, 1911. V, 131 S. 8°. 4,40 M.

Zimmermann, A., Ueber Knochenpräparation. (Zusammenfassende Darstellung.) Zeitschr. f. Tiermed., Bd. 14, 1910, H. 6, S. 444—454.

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte etc.)

Marie, A., et Mac Auliffe, Mensurations comparées d'individus des deux sexes, appartenant à la population des asiles d'aliénés, et d'hommes et femmes dits normaux. Compt. rend. Acad. Sc., T. 152, 1911, No. 6, S. 332—336.

- Nussbaum, M.**, ADOLF FREIHERR VON LA VALETTE ST. GEORGE †. Anat. Anz., Bd. 38, No. 1, S. 29—30.
- Schwerz, Franz**, Untersuchungen über das Wachstum des Menschen. 19 Fig. Arch. f. Anthropol., N. F. Bd. 10, 1911, H. 1, S. 1—38.
- Stratz, C. H.**, Ueber die Normalgestalt des Menschen. 6 Fig. Arch. f. Anthropol., N. F. Bd. 10, 1911, H. 1, S. 43—49.
- Trendelenburg, W.**, WILLIBALD A. NAGEL †. 1 Fig. Deutsche med. Wochenschr., Jg. 37, 1911, No. 10, S. 461—462.

5. Zellen- und Gewebelehre.

- Beauverie, J.**, L'hypothèse du mycoplasma et les corpuscules métachromatiques. Compt. rend. Acad. Sc., T. 152, 1911, No. 10, S. 612—615.
- Bensley, R. R.**, On the Nature of the Canalicular Apparatus of animal Cells. 3 Fig. Biol. Bull. Marine Biol. Lab. Woods Hole, Vol. 19, 1910, No. 3, S. 180—194.
- Blackman, M. W.**, Spermatogenesis of the Myriopods. 6. An Analysis of the Chromosome Group of Scolopendra heros. 2 Taf. u. 4 Fig. Biol. Bull. Marine Biol. Lab. Woods Hole, Vol. 19, 1910, No. 2, S. 138—160.
- Della Valle, P.**, Le analogie fisico-chimiche della formazione e della dissoluzione dei cromosomi. Monit. Zool. Ital., Anno 21, 1910, No. 11/12 (Rendic. 9. Assemblea Unione Zool. Ital. Napoli 1910), S. 265—268.
- Dubreuil, G.**, Transformation directe des mitochondries et des condriocotes en graisse dans les cellules adipeuses. Compt. rend. Soc. Biol., T. 70, 1911, No. 8, S. 264—266.
- Granier, J.**, et **Boule, L.**, Sur le phénomène de conjugaison des chromosomes à la prophase de la première cinèse réductrice (microsporo-genèse chez *Endymion nutans* DUM.). Compt. rend. Acad. Sc., T. 152, 1911, No. 7, S. 393—396.
- Guyer, Michael F.**, Accessory Chromosomes in Man. 1 Taf. Biol. Bull. Marine Biol. Lab. Woods Hole, Vol. 19, 1910, No. 4, S. 219—234.
- Heffner, Barbara**, A Study of Chromosomes of *Toxopneustes variegatus* which show individual Peculiarities of Form. 15 Fig. Biol. Bull. Marine Biol. Lab. Woods Hole, Vol. 19, 1910, No. 3, S. 195—203.
- Hertz, Richard**, Die vital-färbbare Granularsubstanz der roten Blutkörperchen. Ihre Natur und Beziehungen zu der sog. basophilen Punktierung. 1 Taf. Folia haematol., Archiv, Bd. 10, 1910, H. 3, S. 419—450.
- Ishikawa, M.**, Ueber die Zahl der Chromosomen von *Gingko biloba* L. 3 Fig. The Bot. Magazine Tokyo, Bd. 24, 1910, No. 285, S. 225—226.
- Ishikawa, M.**, Cytologische Studien von Dahlien. 1 Taf. The Bot. Magazine Tokyo, Bd. 25, 1911, No. 288, S. 1—8.
- Kuwada, Yoshinari**, A cytological Study of *Oryza sativa* L. 1 Taf. The Bot. Magazine Tokyo, Vol. 24, 1910, No. 287, S. 267—281.

- Luna, Emerico**, Ricerche istologiche sugli epiteli di rivestimento. 1. Nota: Sulla pretesa esistenza di ponti intercellulari (Intercellularbrücken) in alcuni epiteli. 5 Fig. Anat. Anz., Bd. 38, 1911, No. 1, S. 17—25.
- Marinesco, G., et Minea, J.**, Métamorphoses, réaction et autolyse des cellules nerveuses. Compt. rend. Soc. Biol., T. 70, 1911, No. 8, S. 284—286.
- Mironesco, Th.**, Sur les granulations périnucléaires et leur rapport avec la mobilité des myélocytes et des leucocytes. 4 Fig. Compt. rend. Soc. Biol., T. 70, 1911, No. 7, S. 244—246.
- Morrill, Charles V.**, The Chromosomes in the Oögenesis, Fertilization and Cleavage of Coreid Hemiptera. 2 Taf. u. 12 Fig. Biol. Bull. Marine Biol. Lab. Woods Hole, Vol. 19, 1910, No. 2, S. 79—126.
- Mühlmann, M.**, Das Pigment der Substantia nigra. Anat. Anz., Bd. 38, 1911, No. 1, S. 9—12.
- Nichols, Louise**, The Spermatogenesis of *Euchroma gigantea*. 3 Taf. Biol. Bull. Marine Biol. Lab. Woods Hole, Vol. 19, 1910, No. 3, S. 167—178.
- Oppel, Albert**, Kausal-morphologische Zellenstudien. 3. Mitt. Ueber die Gewöhnung an Phosphor und über die Wirkungsweisen weiterer Gifte auf die Leber. 1 Taf. Beitr. z. pathol. Anat., Bd. 49, 1910, H. 3, S. 543—578.
- Pappenheim, A., und Ferrata, A.**, Ueber die verschiedenen lymphoiden Zellformen des normalen und pathologischen Blutes mit spezieller Berücksichtigung der großen Mononuklearen des Normalblutes und ihrer Beziehungen zu Lymphocyten und myeloischen Lymphoidzellen. 4 Taf. Folia haematol., Archiv, Bd. 10, 1910, H. 1, S. 78—208.
- Penau, Henry**, Cytologie de *Bacillus anthracis*. Compt. rend. Acad. Sc., T. 151, 1911, No. 10, S. 617—619.
- Pitzorno, Marco**, Ulteriori studi sulla struttura dei gangli simpatici nei Selaci. 3 Fig. Monit. Zool. Ital., Anno 22, 1911, No. 1, S. 4—9.
- v. Prowazek, S.**, Studien zur Biologie der Protozoen. 5. 7 Fig. Arch. f. Protistenk., Bd. 20, 1910, H. 3, S. 201—222.
- Renaut, J.**, Mitochondries des cellules globuleuses du cartilage hyalin des Mammifères. 2 Fig. Compt. rend. Acad. Sc., T. 152, 1911, S. 536—538.
- Retzius, Gustaf**, Zur Kenntnis der Spermien der Echinodermen. 2 Taf. Biol. Untersuch., N. F. Bd. 15, 1910, S. 55—62.
- Retzius, Gustaf**, Weitere Beiträge zur Kenntnis der Spermien mit besonderer Berücksichtigung der Kernsubstanz. 5 Taf. Biol. Untersuch., N. F. Bd. 15, 1910, S. 63—82.
- Retzius, Gustaf**, Ueber die Form der Spermien bei den anthropoiden Affen. 20 Fig. Biol. Untersuch., N. F. Bd. 15, 1910, S. 83—86.
- Rost, Franz**, Ueber Kernfärbung an unfixierten Zellen und innerhalb des lebenden Tieres. 1 Taf. PFLÜGERS Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 137, 1911, H. 8/10, S. 359—421.
- Roth, Wilhelm**, Beiträge zur Kenntnis der Strukturverhältnisse des Selachierknorpels. 4 Taf. u. 18 Fig. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 42, 1911, H. 4, S. 486—555.

- Schilling, V.**, Der Säugetiererythrozyt als vollständige Zelle und seine Beziehung zum Blutplättchen. 10 Fig. München. med. Wochenschr., Jg. 58, 1911, No. 9, S. 445—449.
- Schlater, G. G.**, Die Cellularpathologie und der gegenwärtige Stand der Histologie. Rede. Jena, Fischer, 1911. 31 S. 8°. = Sammlung anat. u. physiol. Vortr. u. Aufs., H. 14. —, 80 M.
- Tahara, Masato**, Ueber die Kernteilung bei *Morus*. 1 Taf. The Bot. Magazine Tokyo, Bd. 24, 1910, No. 287, S. 281—289.
- Vouk, V.**, Untersuchungen über die Bewegung der Plasmodien. 1. Teil. Die Rhythmik der Protoplasmaströmung. 1 Taf. u. 3 Fig. Wien, Hölder, 1910. 24 S. 8°. (Aus: Sitzungsber. d. K. Akad. Wiss.) 1,25 M.
- Weigl, Rudolf**, Studya nad aparatem GOLGI-KOPSCHA i trofospongiami HOLMGRENA w komórkach nerwowych KREGOWCOW. 2 Taf. Archiwum Naukowe, Dz. 2, T. 1, 1910, Zesz 6, S. 1—115.
- Woodruff, Lorand Loss**, Two thousand Generations of *Paramecium*. Arch. f. Protistenk., Bd. 21, 1911, H. 3, S. 262—266.

6. Bewegungsapparat.

a) Skelett.

- Brunati, Roberto**, Sopra alcune ossa faringee fossili spettanti al gener *Labrus* e considerazioni sopra le ossa faringee di alcuni Labridi viventi nel Mediterraneo. 1 Taf. Atti Soc. Ital. Sc. nat. e del Museo Civ. di Stor. nat. in Milano, Vol. 48, 1909, Fasc. 2, S. 103—114.
- Brüll, Johann**, Ueber den Calcaneussporn. Diss. med. Bonn, 1911. 8°.
- Linck, A.**, Beitrag zur Kenntnis der menschlichen Chorda dorsalis im Hals- und Kopfskelett, ihrer Entwicklung in der ersten Hälfte des Fötallebens und ihrer Beziehungen zur Anatomie des Nasenrachenraumes und zur Geschwulstbildung an der Schädelbasis. Eine entwicklungsgesch. Studie. 4 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Institut., H. 128 (Bd. 42, H. 3), 1911, S. 605—736.
- Mileo, A.**, L'osso trasverso nel corpo dei chiroterri. Monit. Zool. Ital., Anno 21, 1910, No. 11/12 (Rendic. 9. Ass. Unione Zool. Ital. Napoli 1910), S. 318—321.
- Misuri, Alfredo**, Ricerche sulla struttura della coda normale e rigenerata nella *Lacerta muralis* MERR. Boll. Soc. Ital., Ser. 2, Vol. 11 (Anno 19), 1910, Fasc. 3—6, S. 103—135.
- Pollnow**, Angeborene Verwachsung von Radius und Ulna (*Synostosis radio-ulnaris*). 4 Fig. Berliner klin. Wochenschr., Jg. 48, 1911, No. 10, S. 427—429.
- Vram, Ugo G.**, Accrescimento e sviluppo del cranio del *Cynocephalus hamadryas*. 9 Fig. Boll. Sc. Zool. Ital., Ser. 2, Vol. 11 (Anno 19), 1910, Fasc. 3—6, S. 136—208.
- Wieting**, Angeborener vollkommener Zahnangel. Deutsche med. Wochenschr., Jg. 37, 1911, No. 11, S. 504.

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

- Frets, G. P.**, Der Musculus peronei digiti V superior beim Menschen. 5 Fig. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 42, 1911, H. 4, S. S. 699—714.
- Heiderich, Fr.**, Zur Achselbogenfrage. Erwid. an die Herren G. RUGE und H. BLUNTSCHLI. Anat. Anz., Bd. 38, No. 1, S. 28—29.
- Sawalischin, Marie**, Der Musculus flexor communis brevis digitorum pedis in der Primatenreihe mit spezieller Berücksichtigung der menschlichen Varietäten. Eine vergleichend-morphologische und anthropologische Untersuchung. 53 Fig. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 42, 1911, H. 4, S. 557—663.
- Zavatteri, Edoardo**, Ricerche sulla muscolatura della lingua dei Gecconidi. Atti R. Accad. d. Sc. di Torino, Cl. Sc. fis. mat. e nat., Vol. 44, 1909, Disp. 6, S. 196—204.

7. Gefäßsystem.

- Dehaut, E. G.**, Sur le cœur de deux Urodèles apneumones appartenant au genre Euproctus. Compt. rend. Soc. Biol., T. 70, 1911, No. 8, S. 271—272.
- Dragendorff, Otto**, Ueber die Formen der Abzweigungsstellen von Arterien bei den Wirbeltieren. 7 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., H. 128 (Bd. 42, H. 3), S. 737—808.
- Favaro, Giuseppe**, Sviluppo e struttura delle valvole senoatriali degli anamni. 1 Fig. Monit. Zool. Ital., Anno 22, 1911, No. 1, S. 1—3.
- Fedele, M.**, Sulla innervazione del cuore nei rettili e nei batraci. Monit. Zool. Ital., Anno 21, 1910, No. 11/12 (Rendic. 9. Ass. Unione Zool. Ital. Napoli 1910), S. 291—294.
- Jolly, J., et Chevalier, P.**, Sur la structure des Sinus veineux de la rate. Compt. rend. Soc. Biol., T. 70, 1911, No. 8, S. 262.
- Koch, Walter**, Welche Bedeutung kommt dem Sinusknoten zu? 2 Fig. Med. Klinik, Jg. 7, 1911, No. 12, S. 447—452.
- Martinotti, Leonardo**, Sul comportamento delle Plasmazellen e dei vasi nei gangli linfatici in seguito al taglio dei nervi. 1 Taf. Arch. Sc. mediche, Vol. 34, 1910, Fasc. 5, S. 403—438.
- Vanzetti, Ferruccio**, Sulla presenza di isole cartilaginee nel cuore di coniglio. Giorn. Accad. Med. Torino, Anno 73, 1910, No. 3/4, S. 174—175.
- Zawarzin, Alexius**, Histologische Studien über Insekten. 1. Das Herz der Aeschnalarven. 2 Taf. u. 9 Fig. Zeitschr. f. wissenschaft. Zool., Bd. 97, 1911, H. 3, S. 481—510.

8. Integument.

- Cockerell, T. D. A.**, The Scales of the European Cyprinoid Fishes. 3 Fig. Zool. Anz., Bd. 36, 1910, No. 26, S. 475—480.
- Ehlers, Rud.**, Ein Beitrag zur Histologie des Hufknorpels vom Pferde. Diss. vet.-med. Gießen, 1911. 8^o.

- Pocock, R. J.**, On the specialised cutaneous Glands of Ruminants. 60 Fig. Proc. Zool. Soc. London, 1910, Pt. 4, S. 840—986.
- Retzius, Gustaf**, Die Versilberungsbilder an der Körperoberfläche der Myzostomiden. 4 Fig. Biol. Untersuch., N. F. Bd. 15, S. 94—95.

9. Darmsystem.

Trerotoli, Antonio, Situs viscerum inversus diagnosticato in un caso di setticipiemia puerperale con accesso polmonare. 2 Fig. Riv. crit. di Clin. med., Anno 11, 1910, No. 23, S. 355—359.

a) Atmungsorgane.

- Aimé, Paul**, Note sur les glandules parathyroïdiennes et parathymiques de la tortue grecque. Compt. rend. Soc. Biol., T. 70, 1911, No. 6, S. 209—210.
- Ferguson, Jeremiah S.**, The Anatomy of the Thyroid Gland of Elasmobranchs, with remarks upon the Hypobranchial Circulation in these Fishes. 20 Fig. American Journ. of Anat., Vol. 11, 1911, No. 2, S. 151—209.
- Jacovleff, A.**, Recherches sur la structure fine de la muqueuse de l'épiglotte chez l'homme. Thèse de Lausanne, 1909/10. 8°.
- ***Rossi, Raffaele Pietro**, Contributo allo studio delle paratiroidi bovine. Clin. veterin., Anno 33, 1910, No. 18, S. 283—289; No. 19, S. 303—305.
- Skoda, Karl**, Ueber die Bedeutung der Tubendivertikel (Luftsäcke) bei den Equiden. 2 Taf. u. 3 Fig. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Institut., H. 128 (Bd. 42, H. 3), S. 499—604.

b) Verdauungsorgane.

- ***Citelli, S.**, Ipofisi faringea nei bambini. Rapporti colla tonsilla faringea e coll'ipofisi cerebrale. (Nota prel.) Boll. Malat. d'Orecchio, Gola e Naso, Anno 27, 1909, No. 11, S. 241—246.
- Morgera, Arturo**, Sulla glandula digitale degli Scyllium del Golfo di Napoli. Boll. Soc. di Natural. in Napoli, Ser. 2, Vol. 3, 1910, S. 50—52.
- Vallillo, Giovanni**, Di un particolare apparecchio ghiandolare osservato in uno Struzzo. M. Fig. Atti Soc. Ital. Sc. nat. e Mus. Civ. di St. nat. in Milano, Vol. 48, 1910, Fasc. 4, S. 318—321.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

Verga, Giovanni, Malformazione congenita dell'apparato urogenitale in adulto. M. Fig. Bull. Soc. med.-chir. Pavia, Anno 24, 1910, No. 1, S. 87—93.

a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

Biedl, Arthur, Die geschichtliche Entwicklung der Kenntnisse über die Nebenniere bis ADDISON (1855). Eine historische Studie. Janus, Année 15, 1910, S. 193—219; S. 294—317.

- Chadzynski, J.**, Sur un cas unique de malformation congénitale de l'urèthre découverte à l'endoscope. 3 Fig. Ann. des Mal. des Org. génito-urin., Année 29, 1911, T. 1, No. 3, S. 214—217.
- Desmots, P. E.**, Le col de la vessie chez l'homme. Étude anatomique. 4 Taf. Montpellier, Impr. coopérat. ouvrière l'Abeille, 1911. 101 S. 8°. (Thèse.)
- Isaya, Ange**, Rein surnuméraire constaté pendant la vie. Ann. des Mal. des Org. génito-urin., Année 29, 1911, Vol. 1, No. 3, S. 225—236.
- Querner, Erich**, Ueber eine seltene Entwicklungsanomalie (diffuse Hyperplasie) der Nieren. 4 Fig. Beitr. z. pathol. Anat., Bd. 49, 1910, H. 3, S. 529—542.
- *Sambalino, Luigi**, Le capsule surrenali in gravidanza e puerperio: ricerche istologiche. M. Taf. Ann. Ostetr. e Ginecol., Anno 32, 1910, Vol. 1, No. 5, S. 399—433.
- Versari, Riccardo**, La morfogenesi della guaina dell'uretere umano. Atti R. Accad. d. Sc. med., 1909. Palermo, 1910. 7 S.

b) Geschlechtsorgane.

- *Ayala, Giovanni**, Ricerche istologiche sulla struttura del sacco balanoprepuziale, massimamente in rapporto all'esistenza di organi glandolari, e teoria patogenetica della balano-postite smegmatica. M. Fig. Giorn. internat. Sc. med., Anno 32, 1910, Fasc. 16, S. 731—740.
- Blackman, M. W.**, Spermatogenesis of the Myriopods. 6. An Analysis of the Chromosome Group of Scolopendra heros. (S. Kap. 5.)
- Duse, Antonio**, Utero mascolino erniato con distopia trasversa del testicolo sinistro. 1 Taf. La Clin. chir., Anno 18, 1910, No. 8, S. 1597—1606.
- Fellner, Otfried O.**, Mißbildungen der weiblichen Genitalien. (Ref.) Gynäkol. Rundschau, Jg. 5, 1911, H. 3, S. 88—93.
- *Gaifami, Paolo jun.**, Il comportamento istologico in gravidanza della mucosa della Portio. M. Taf. Ann. Ostetr. e Ginecol., Anno 32, 1910, Vol. 2, Fasc. 7, S. 1—118.
- Harms, W.**, Ovarialtransplantation auf fremde Species bei Tritonen. 6 Fig. Zool. Anz., Bd. 37, 1911, No. 12/13, S. 225—237.
- Kaplan, Sara**, Angeborener Defekt der Vagina. Diss. med. Berlin, 1911. 8°.
- Martin, Eduard**, Der Haftapparat der weiblichen Genitalien. Eine anatomische Studie. Tl. 1. Beckenbindegewebe, Fascien- und Muskelapparat. 16 Taf. u. 1 Fig. Berlin, Karger, 1911. 68 S.
- Meyer, Robert**, Ueber Corpus luteum-Bildung beim Menschen. 2 Taf. Arch. f. Gynäkol., Bd. 93, 1911, H. 2, S. 354—404.
- Morrill, Charles V.**, The Chromosomes in the Oögenesis, Fertilization and Cleavage of Coreid Hemiptera. (S. Kap. 5.)
- Nichols, Louise**, The Spermatogenesis of Euchroma gigantea. (S. Kap. 5.)
- Retzius, Gustaf**, Ueber den Bau des Eies der Echinodermen im unbefruchteten und befruchteten Zustand. 13 Taf. Biol. Untersuch., N. F. Bd. 15, S. 1—54.

- Retzius, Gustaf, Zur Kenntnis der Spermien der Echinodermen. (S. Kap. 5.)
- Retzius, Gustaf, Weitere Beiträge zur Kenntnis der Spermien mit besonderer Berücksichtigung der Kernsubstanz. (S. Kap. 5.)
- Retzius, Gustaf, Ueber die Form der Spermien bei den anthropoiden Affen. (S. Kap. 5.)
- Riquier, Giuseppe Carlo, La involuzione dell'apparato reticolare interno nelle cellule del corpo luteo. Bull. Soc. med.-chir. Pavia, Anno 24, 1910, No. 2, S. 185—190.
- Russo, A., Su l'accelerazione dei processi anabolici nell'ovaia delle coniglie tenute in digiuno e sul suo valore biologico. Monit. Zool. Ital., Anno 21, 1910, No. 11/12 (Rendic. 9. Ass. Unione Zool. Ital. Napoli 1910), S. 312—314.
- Sergi, Quirino, Un caso di doppio uretere. 1 Taf. u. 3 Fig. Ric. fatte nel Laborat. di Anat. norm. R. Univ. di Roma, Vol. 15, 1910, Fasc. 2, S. 109—121.
- Uffreduzzi, Ottorino, Contributo sperimentale alla conoscenza del testicolo ritenuto. Giorn. Accad. med. Torino, Anno 73, 1910, No. 1/2, S. 36—42.
- *Uffreduzzi, Ottorino, Ermafroditismo vero nell'uomo. M. Fig. Giorn. Accad. med. Torino, Anno 73, 1910, No. 1/2, S. 43—49.

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

- Borowieki, Stephan, Vergleichend-anatomische und experimentelle Untersuchungen über das Brückengrau und die wichtigsten Verbindungen der Brücke. 121 Fig. Arb. a. d. hirnanat. Inst. Zürich, Heft 5, 1911, S. 39—239.
- Dandy, W. E., and Goetsch, Emil, The Blood Supply of the Pituitary Body. American Journ. of Anat., Vol. 11, 1911, No. 2, S. 137—150.
- Dendy, A., Structure, Development and morphological Interpretation of the Pineal Organs and adjacent Parts in the Brain of *Sphenodon punctatus*. Proc. R. Soc., Ser. B, Biol. Ser., No. 560 (Vol. 82, Pt. 9), 1910, S. 627.
- Dorello, Primo, Ricerche sopra la segmentazione del romboencefalo. Atti R. Accad. d. Lincei, Rendic. d. Sc. fis., mat. e nat., Ser. 5, Vol. 19, 1910, Sem. 1, Fasc. 8, S. 518—520.
- Edinger, Ludwig, Der Lobus olfactorius (*Tuberculum olfactorium*, Lobus olf. post.). 6 Fig. Anat. Anz., Bd. 38, 1911, No. 1, S. 1—9.
- Fedele, M., Sulla innervazione del cuore nei rettili e nei batraci. (S. Kap. 7.)
- Flores, Antonio, Die Myeloarchitektur und die Myelogenie des Cortex cerebri beim Igel. 7 Taf. u. 14 Fig. Journ. f. Psychol. u. Neurol., Bd. 17, 1911, H. 5/6, S. 215.
- Fusari, Romeo, Sul solco orbito-frontale. Giorn. Accad. med. Torino, Anno 73, 1910, No. 5/7, S. 202—203.

- Grieb, A.**, Sullo sviluppo del sistema nervoso centrale della *Lacerta muralis*. *Monit. Zool. Ital.*, Anno 21, 1910, No. 11/12 (*Rendic. 9. Assoc. Unione Zool. Ital. Napoli 1910*), S. 287—291.
- Hammarsten, Olof D.**, Ueber die Innervation der Bauchflossen bei den Teleostiern. 1 Taf. *GEGENBAURS Morphol. Jahrb.*, Bd. 42, 1911, H. 4, S. 665—697.
- Koch, Walter**, Welche Bedeutung kommt dem Sinusknoten zu? (S. Kap. 7.)
- Lewandowsky, M.**, Rechtshirngigkeit bei einem Rechtshänder. 2 Fig. *Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psych., Orig.*, Bd. 4, 1911, H. 2, S. 211—216.
- Löwenstein, Kurt**, Zur Kenntniss der Faserung des Hinterhaupts- und Schläfenlappens (Sehstrahlung, unteres Längsbündel, Türcksches Bündel) nebst klinischen Bemerkungen über Tumoren des rechten Schläfenlappens. 18 Fig. *Arb. a. d. hirnanat. Inst. Zürich*, Heft 5, 1911, S. 241—351.
- Luna, Emerico**, Ricerche istologiche sopra un nucleo riscontrato nel rombo-encefalo di *Sus scrofa*. Contributo alla conoscenza della cellula nervosa. 1 Taf. *Folia neuro-biol.*, Bd. 5, 1911, No. 1, S. 31—41.
- Marinesco, P. G.**, et **Goldstein, M.**, Sur l'architecture de l'écorce de l'hippocampe et son rapport avec l'olfaction. 4 Taf. u. 7 Fig. *L'Encéphale*, Année 6, 1911, No. 1, S. 1—26.
- Marinesco, G.**, et **Minea, J.**, Métamorphoses, réaction et autolyse des cellules nerveuses. (S. Kap. 5.)
- v. Monakow, C.**, Aufbau und Lokalisation der Bewegungen beim Menschen. 12 Fig. *Arb. a. d. hirnanat. Inst. Zürich*, Heft 5, 1911, S. 1—37.
- Mühlmann, M.**, Das Pigment der Substantia nigra. (S. Kap. 5.)
- Müller, L. R.**, Beiträge zur Anatomie, Histologie und Physiologie des Nervus vagus; zugleich ein Beitrag zur Neurologie des Herzens, der Bronchien und des Magens. 10 Taf. *Dtsch. Arch. f. klin. Med.*, Bd. 101, 1911, H. 5/6, S. 421—481.
- Pende, Nicoló**, Die Hypophysis pharyngea, ihre Struktur und ihre pathologische Bedeutung. 4 Fig. *Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allg. Pathol.*, Bd. 49, H. 3, S. 437—456.
- Pitzorno, Marco**, Ulteriori studi sulla struttura dei gangli simpatici nei Selaci. (S. Kap. 5.)
- Retzius, Gustaf**, Ueber die sog. FROMMANNschen Querlinien der Axenzylinder der Nervenfasern. 14 Fig. *Biol. Untersuch.*, Bd. 15, 1910, S. 87—90.
- Retzius, Gustaf**, Die FRAENTZELSche Silberzeichnung an den Spinalganglienzellen. 3 Fig. *Biol. Untersuch.*, N. F. Bd. 15, 1910, S. 91—93.
- Sabin, Florence R.**, Description of a Model showing the Tracts of Fibres medullated in a new-born Babys Brain. (S. Kap. 3.)
- Spielmeyer, W.**, Technik der mikroskopischen Untersuchung des Nervensystems. (S. Kap. 3.)
- Weigl, Rudolf**, Studya nad aparatem GOLGI-KOPSCHA i trofospongiami HOLMGRENA w komórkach nerwowych KREGOWCOW. (S. Kap. 5.)

b) Sinnesorgane.

- Aguilar, Eugenio**, Sul modo d'inserirsi delle fibre della Zonula di ZINN sulla capsula anteriore del cristallino nell'occhio umano: nota prel. Arch. Ottalmol., Vol. 18, 1910, No. 2, S. 139—142.
- André, J.**, Ueber den Augenfleck des Miracidium von Fasciola hepatica. 7 Fig. Zool. Anz., Bd. 36, 1910, No. 24, S. 400—405.
- Bedau, Kurt**, Das Fazettenauge der Wasserwanzen. 2 Taf. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 97, 1911, H. 3, S. 417—456.
- Bottazzi, Filippo, e Scalinci, Noè**, Ricerche chimico-fisiche sulla lente cristallina. Atti R. Accad. d. Lincei, Cl. Sc. fis., mat. e nat., Ser. 5, Vol. 18, 1909/10, Sem. 2, Fasc. 9, S. 327—339; Fasc. 10, S. 423—438; Vol. 19, Sem. 2, Fasc. 4, S. 162—165.
- Fiévet, Carl**, Ueber kongenitale Mißbildungen des äußeren Ohres. Diss. med. Bonn, 1911, 8^o.
- Guglianetti, Luigi**, Sulla morfologia della pars ciliaris e pars iridica retinae in rapporto coi fenomeni di secrezione: nota prev. Arch. Ottalmol., Vol. 18, 1910, No. 2, S. 136—138.
- Hess, C.**, Ueber Fluoreszenz in den Augen von Insekten und Krebsen. PFLÜGERS Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 137, 1911, H. 8/10, S. 339—349.
- ***Lieto (De) Vollaro, Agostino**, Di una particolare disposizione che hanno le fibre elastiche nella cornea del pollo e di specie affini. 1 Taf. Arch. Ottalmol., Anno 17, 1910, No. 12, S. 578—583.
- Marcus, Kurt**, Ueber Geruchsorgane bei dekapoden Krebsen aus der Gruppe der Galatheiden. 2 Taf. u. 18 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 97, 1911, H. 3, S. 511—545.
- Marie, A., et Mac-Auliffe, Léon**, Anomalies de dimensions des oreilles chez les aliénés. Compt. rend. Acad. Sc., T. 152, 1911, No. 10, S. 619—621.
- Okajima, K.**, Ueber das Vorkommen von zwei Foramina perilymphatica beim Urodelenoehr. 3 Fig. Anat. Anz., Bd. 38, No. 1, S. 25—28.
- Quagliariello, G.**, Ricerche chimico-fisiche sulla lente cristallina. Atti R. Accad. d. Lincei, Rendic. Cl. Sc. fis., mat. e nat., Ser. 5, Vol. 18, 1909, Sem. 2, Fasc. 8, S. 288—294; Fasc. 9, S. 380—393.
- Wilson, J. Gordon**, The Nerves and Nerve Endings in the Membrana tympani in Man. 3 Taf. American Journ. of Anat., Vol. 11, 1911, No. 2, S. 101—102.

12a. Entwicklungsgeschichte.

- Cary, Lewis R.**, The Formation of Germ Layers in Actinia bermudensis VERR. 7 Fig. Biol. Bull. Marine Biol. Lab. Woods Hole, Vol. 19, 1910, No. 6, S. 339—346.
- Dantan, J. L.**, La fécondation chez l'Paracentrotus lividus (LAM.) et le Psammechinus miliaris (MÜLL.). 4 Fig. Compt. rend. Acad. Sc., T. 152, 1911, No. 8, S. 468—471.
- Dendy, A.**, Structure, Development and morphological Interpretation of the Pineal Organs and adjacent Parts in the Brain of Sphenodon punctatus. (S. Kap. 11a.)

- Grieb, A., Sullo sviluppo del sistema nervoso centrale della *Lacerta muralis*. (S. Kap. 11a.)
- Jolly, J., Sur la fonction hématopoiétique de la rate pendant la période embryonnaire chez les oiseaux. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 70, 1911, No. 8, p. 259—261.
- Keibel, Franz, Modelle nach einem jungen menschlichen Embryo mit offener Medullarrinne und 5—6 Ursegmentpaaren. 2 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 38, 1911, No. 1, S. 13—15.
- Keibel, Franz, Modelle eines Menschenfetus und zweier Affenfeten. 3 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 38, 1911, No. 1, S. 15—16.
- Linck, A., Beitrag zur Kenntnis der menschlichen Chorda dorsalis im Hals- und Kopfskelett, ihrer Entwicklung in der ersten Hälfte des Fötallebens und ihrer Beziehungen zur Anatomie des Nasenrachenraumes und zur Geschwulstbildung an der Schädelbasis. (S. Kap. 6a.)
- Rosenberg, Friedrich Theodor, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte und Biologie der Colymbidae. 1 Taf. u. 13 Fig. *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, Bd. 97, 1911, H. 2, S. 199—217.
- Vaney, Clément, Recherches sur le développement de l'hypoderme du bœuf (*Hypoderma bovis* DE GEER). *Compt. rend. Acad. Sc.*, T. 152, 1911, No. 5, S. 283—286.
- Vram, Ugo G., Accrescimento e sviluppo del cranio del *Cynocephalus hamadryas*. (S. Kap. 6a.)

12b. Experimentelle Morphologie und Entwicklungsgeschichte.

- Child, C. M., The Central Nervous System as a Factor in the Regeneration of Polyclad Turbellaria. 4 Fig. *Biol. Bull. Marine Biol. Lab. Woods Hole*, Vol. 19, 1910, No. 6, S. 333—338.
- Conte, A., et Vaney, C., Production expérimentale de Lépidoptères acéphales. *Compt. rend. Acad. Sc.*, T. 152, 1911, No. 7, S. 404—406.
- Harms, W., Ovarialtransplantation auf fremde Species bei Tritonen. (S. Kap. 10b.)
- Michel, Aug., Anatomie et régénération du corps et des élytres chez les Polynoidiens; conservation d'une disposition numérique complexe. *Compt. rend. Acad. Sc.*, T. 152, 1911, No. 3, S. 151—153.
- Misuri, Alfredo, Ricerche sulla struttura della coda normale e rigenerata nella *Lacerta muralis* MERR. (S. Kap. 6a.)
- Morse, Max W., Retention of normal Polarity in centrifuged Stems of Tubularia. *Prov. of the Soc. for exper. Biol. and Med.* 41. Meet. New York, Vol. 8, 1910, No. 2, S. 29—30.
- Papanicolau, Georg, Experimentelle Untersuchungen über die Fortpflanzungsverhältnisse bei Daphniden. *Biol. Centralbl.*, Bd. 31, 1911, No. 3, S. 81—85.
- Powers, J. H., and Mitchell, Claude, A new Species of *Paramecium* (*P. multimicronucleata*) experimentally determined. 1 Taf. *Biol. Bull. Marine Biol. Lab. Woods Hole*, Vol. 19, 1910, No. 6, S. 324—331.

- Rubbel, August**, Zur Kenntnis der Schalenregeneration bei der Flußperlmuschel. Zool. Anz., Bd. 37, 1911, No. 8/9, S. 169—172.
- Stockard, Charles R.**, The Question of Reversal of Asymmetry in the Regeneration Chelae of Crustacea. Biol. Bull. Marine Biol. Lab. Woods Hole, Vol. 19, 1910, No. 4, S. 243—255.
- Thesing, Curt**, Experimentelle Biologie. 2. Regeneration, Transplantation und verwandte Gebiete. 69 Fig. Leipzig, Teubner, 1911. 132 S. 8°. = Aus Natur und Geisteswelt, 337. 1 M.
- Torrey, Harry Beal**, Biological Studies on *Corymorpha*. 4. Budding and Fission in heteromorphic Pieces and the Control of Polarity. 18 Fig. Biol. Bull. Marine Biol. Lab. Woods Hole, Vol. 19, 1910, No. 5, S. 280—301.
- Warburg, Otto**, Ueber Beeinflussung der Sauerstoffatmung. 2 Taf. u. 1 Fig. HOPPE-SEYLER'S Zeitschr. f. physiol. Chemie, Bd. 70, 1911, H. 6, S. 413—432. (Betr. Echinodermeneier.)

13. Mißbildungen.

- Chadzynski, J.**, Sur un cas unique de malformation congénitale de de l'urèthre découverte à l'endoscope. (S. Kap. 10a.)
- Duse, Antonio**, Utero mascolino erniato con distopia trasversa del testicolo sinistro. (S. Kap. 10b.)
- Fellner, Otfried O.**, Mißbildungen der weiblichen Genitalien. (S. Kap. 10b.)
- Flinker, Arnold**, Ueber Körperproportionen der Kretinen. 2 Fig. Wiener klin. Wochenschr., Jg. 24, 1911, No. 6, S. 196—198.
- Horwitz, Isaak**, *Holoacardius paracephalus cyclops*. Diss. med. München, 1911. 8°.
- Kramer, W.**, Zur Entstehung der angeborenen Gaumenspalte. Centralbl. f. Chir., Jg. 38, 1911, No. 11, S. 385—387.
- Linke, Johannes**, Ein hydrocephalisches Monstrum per defectum et per excessum. Med. Klinik, Jg. 7, 1911, No. 4, S. 138—139.
- Pohlmann, H.**, Mißbildungen, in besonderen Gesichtsmißbildungen im historischen und embryologischen Bilde. 25 Fig. Deutsche Monatschr. f. Zahnheilk., Jg. 29, 1911, H. 2, S. 130—147.
- Uffreduzzi, Otorino**, *Ermafroditismo vero nell'uomo*. (S. Kap. 10b.)
- Verga, Giovanni**, *Malformazione congenita dell'apparato urogenitale in adulto*. (S. Kap. 10.)

14. Physische Anthropologie.

- ***Bellini, Raffaello**, L'uomo preistorico nell'isola di Capri. M. Fig. Natura, Vol. 1, 1910, Fasc. 8, S. 266—273.
- Brown, Barnum**, The Cretaceous Ojo Alamo Beds of New Mexico with Description of the New Dinosaur Genus *Kritosaurus*. 3 Taf. u. 7 Fig. Bull. American Mus. Nat. Hist., Vol. 28, 1910, S. 267—274.
- Cozzi, Carlo**, Sulla distribuzione del colore dei capelli nel Gallaratese. Contributo allo studio della etnologia lombarda. Riv. Ital. di Sc. nat., Anno 30, 1910, No. 5, S. 74—75; No. 6, S. 85—90.

- Czekanowski**, Verwandtschaftsbeziehungen der zentralafrikanischen Pygmäen. Korresp.-Bl. d. Deutschen Ges. f. Anthropol., Jg. 41, 1910, No. 9/12, S. 101—109.
- ***Del Greco, F.**, Il maggior capitolo dell'Antropologia criminale. Il Manicomio, Anno 26, 1910, No. 1, S. 43—56.
- Devereux, Norman**, On a skeleton found in a gravel pit at Overbury, Worcestershire. 2 Fig. *Man*, Vol. 10, 1910, No. 11, S. 168—170.
- Haddon, Alfredo C.**, Lo studio dell'uomo. Trad. d. ANDREA GIARDINA. M. Fig. Palermo, Remo Sandron ed., 1910, VIII, 396 S. 8°.
- Henning, Paul**, Die Stellung ALEXANDER VON HUMBOLDTS zu den Problemen der amerikanischen Anthropologie. Wiss. Festschr. z. Enthüllg. des von Kaiser Wilhelm d. amerikan. Volke gest. HUMBOLDT-Denkmal, Mexico 1910, S. 175—194.
- Klaatsch, H.**, Menschenrassen und Menschenaffen. 14 Fig. Korresp.-Bl. d. Deutsch. Ges. f. Anthropol., Jg. 41, 1910, No. 9/12, S. 91—99.
- Lo Bianco, Maria**, Contributo alla preistoria molisana. Riv. Ital. di Sc. nat., Anno 30, 1910, No. 6, S. 81—85.
- v. Luschan, F.**, Angewandte Anthropologie im akademischen Unterricht. Korresp.-Bl. d. Deutschen Ges. f. Anthropol., Jg. 41, 1910, No. 9/12, S. 100—101.
- ***Moore, C. B.**, Antiquities of the St. Francis, White and Black Rivers, Arkansas. 20 Taf. u. 74 Fig. Philadelphia (Journ. Acad. Nat. Sc.) 1910. 112 S. 25 M.
- Petrie, W. M. Flinders**, The earliest Stone Tombs. 1 Taf. *Man*, Vol. 10, 1910, S. 129—130.
- Poniatowski, Stanislav**, Ueber den Wert der Indexklassifikation. 1 Fig. Arch. f. Anthropol., N. F. Bd. 10, 1911, H. 1, S. 50—54.
- Reche, Otto**, Längen-Breitenindex und Schädellänge. 7 Fig. Arch. f. Anthropol., N. F. Bd. 10, 1911, H. 1, S. 74—90.
- Rivet, P.**, Recherches sur le prognathisme. (Suite.) L'Anthropologie, T. 21, 1910, No. 6, S. 637—659.
- Schlaginhaufen, Otto**, Ein anthropologischer Querschnitt im Südosten von Neu-Mecklenburg. 9 Fig. Korresp.-Bl. d. Deutschen Ges. f. Anthropol., Jg. 41, 1910, No. 9/12, S. 109—112.
- Schlitz, A.**, Schädeltypen der vorgeschichtlichen Metallzeiten. Korresp.-Bl. d. Deutschen Ges. f. Anthropol., Jg. 41, 1910, No. 9/12, S. 89—91.
- Schmitt, Alois**, Der Ursprung des Menschen und die gegenwärtigen Anschauungen über die Abstammung des Menschen. Freiburg, Herder, 1911. XII, 118 S. 8°. 2,40 M.
- Sera, G. L.**, Sull'uomo fossile sud-americano. Nota prel. 3 Fig. *Monit. Zool. Ital.*, Anno 22, 1911, No. 1, S. 10—24.
- Sergi, G.**, Intorno ad una sistemazione naturale di Hominidae. *Monit. Zool. Ital.*, Anno 21, 1910, No. 11/12 (Rendic. 9. Ass. Unione Zool. Ital. Napoli 1910), S. 268—274.
- Stempell, W.**, Die Abstammungslehre und der Mensch. Vortrag. 9 Fig. Münster, Regensberg, 1910. 16 S. 8°. —,50 M.
- Tirelli, Vitige**, Considerazioni di medicina legale sulle ossa umane. 4 Fig. Arch. di Antropol. crim., Psych. e Med. leg., Vol. 31, 1910, Fasc. 1/2, S. 80—94.

- Waldeyer, W.**, Rede über Zukunftsaufgaben für die anthropologische Forschung und für die anthropologischen Vereine. Korresp.-Bl. d. Deutschen Ges. f. Anthropol., Jg. 41, 1910, No. 9/12, S. 69—70.
- Walkhoff, Dieck, Dozy, Carthaus**, Der Zahn von Sondé (ein fossiler Menschenzahn von Java). 1 Taf. Die Pithecanthropus-Schichten auf Java, Leipzig, Engelmann, 1911, S. 214—230.
- Wetzel**, Die Beziehungen der verschiedenen kranio-metrischen Horizontalen zu der durch die oberen Gelenkflächen des Epistropheus bestimmten Ebene. Korresp.-Bl. d. Deutschen Ges. f. Anthropol., Jg. 41, 1910, No. 9/12, S. 85—86.

15. Wirbeltiere.

- Abel, O.**, Kritische Untersuchungen über die paläogenen Rhinocerotiden Europas. 2 Taf. Wien, Lechner, 1910. = Abh. d. k. k. geol. Reichsanst., Bd. 20, H. 3. 8 M.
- Bräuhäuser, M.**, Ueber Fährtenplatten im oberen Buntsandstein des württembergischen Schwarzwalds. Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Paläontol., Jg. 1910, Bd. 2, S. 123—130.
- Broom, R.**, A Comparison of the Permian Reptiles of North America with those of South Africa. 20 Fig. Bull. American Mus. Nat. Hist., Vol. 28, 1910, S. 197—234.
- Case, E. C.**, New or little known Reptiles and Amphibians from the Permian (?) of Texas. 10 Fig. Bull. American Mus. Nat. Hist., Vol. 28, 1910, S. 163—181.
- Case, E. C.**, The Skeleton of *Poecilospondylus Francisi*, a new Genus, and Species of Pelycosauria. 1 Taf. u. 3 Fig. Bull. American Mus. Nat. Hist., Vol. 28, 1910, S. 183—188.
- Case, E. C.**, Description of a Skeleton of *Dimetrodon incisivus* COPE. 5 Taf. u. 5 Fig. Bull. American Mus. Nat. Hist., Vol. 28, 1910, S. 189—196.
- Gilmore, Charles W.**, A new Rhynchocephalian Reptile from the Jurassic of Wyoming, with Notes on the Fauna of „Quarry 9“. Proc. U. St. Nat. Mus., Vol. 37, 1910, S. 35—42.
- Granger, Walter**, Tertiary faunal Horizons in the Wind River Basin, Wyoming, with Descriptions of new Eocene Mammals. 4 Taf. u. 6 Fig. Bull. American Mus. Nat. Hist., Vol. 28, 1910, S. 235—251.
- Hennig, E.**, Die Fischreste. 1 Taf. Die Pithecanthropus-Schichten auf Java, Leipzig, Engelmann, 1911, S. 54—60.
- v. Huene, F.**, Beiträge zur Kenntnis und Beurteilung der Parasuchier. 8 Taf. u. 36 Fig. Jena, Fischer, 1911. 57 S. 4^o. (Geolog. u. Paläontolog. Abh., N. F. Bd. 10, H. 1, 2.)
- v. Huene, F.**, Ueber Erythrosuchus, Vertreter der neuen Reptil-Ordnung Pelycosima. 11 Taf. u. 60 Textfig. Jena, Fischer, 1911. 60 S. 4^o. (Geolog. u. Paläontolog. Abh., N. F. Bd. 10, H. 1, 1.)
- v. Huene, F.**, Ueber einen echten Rhynchocephalus aus der Trias von Elgin, *Brachyrhinodon Taylori*. 28 Fig. Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Paläontol., Jg. 1910, Bd. 2, S. 29—62.

- Jaeckel, O.**, Die fossilen Schildkrötenreste von Trinil. 2 Taf. Die Pithecanthropus-Schichten auf Java. Leipzig, Engelmann, 1911. S. 75—81.
- Janensch, W.**, Die Reptilienreste (exkl. Schildkröten). 2 Taf. Die Pithecanthropus-Schichten auf Java. Leipzig, Engelmann, 1911. S. 61—74.
- Janensch, W.**, Die Proboscidier-Schädel der Trinil-Expeditions-Sammlung. 5 Taf. u. 17 Fig. Die Pithecanthropus-Schichten auf Java. Leipzig, Engelmann, 1911. S. 151—195.
- Mariani, Ernesto**, Su un molare di elefante fossile trovato nel sottosuolo di Milano. 1 Taf. Soc. Ital. Sc. nat. del Mus. civ. di St. nat. Milano, Vol. 49, 1910, Fasc. 1, S. 33—35.
- Matthew, W. D.**, On the Skull of Apterodus and the Skeleton of a new Artiodactyli. 5 Fig. Bull. American Mus. Hist. Nat., Vol. 28, 1910, S. 33—42.
- Matthew, W. D.**, On the Osteology and Relationships of Paramys, and the Affinities of the Ischyromyidae. 19 Fig. Bull. American Mus. Nat. Hist., Vol. 28, 1910, S. 43—72.
- Matthew, W. D.**, The Phylogeny of the Felidae. 15 Fig. Bull. American Mus. Nat. Hist., Vol. 28, 1910, S. 289—316.
- Moodie, Roy L.**, Carboniferous air-breathing Vertebrates of the United States Natural Museum. 7 Taf. Proc. U. St. Nat. Mus., Vol. 37, 1910, S. 11—28.
- Osborn, Henry Fairfield**, The Age of Mammals in Europe, Asia and North America. 220 Fig. New York, Macmillan Cy., 1910. XVII, 635 S. 8^o.
- Pilgrim, G. E.**, On new Mammalian Genera and Species from the Tertiaries of India. Geol. Survey of India, Records, Vol. 40, 1910, Part 1.
- Pohlig, H.**, Zur Osteologie von Stegodon. 2 Taf. Die Pithecanthropus-Schichten auf Java. Leipzig, Engelmann, 1911. S. 196—213.
- Police, G.**, Prima serie di osservazioni ed esperienze intorno alla pesca con le sorgenti luminose. Monit. Zool. Ital., Anno 21, 1910, No. 11/12 (Rendic. 9. Ass. Unione Zool. Ital. Napoli 1910), S. 275—286.
- Popta, C. M. L.**, Étude sur la vessie aérienne des poissons. Ann. des Sc. nat., Zool., Année 86, Sér. 9, T. 12, 1910, No. 1/3, S. 1—176.
- Stremme, H.**, Die Säugetiere mit Ausnahme der Proboscidier. 5 Taf. u. 10 Fig. Die Pithecanthropus-Schichten auf Java. Leipzig, Engelmann, 1911. S. 82—150.
- True, Frederick, W.**, Description of a skull and some Vertebrae of the fossil Cetacean *Diochotichus Vanbenedeni* from Santa Cruz, Patagonia. 5 Taf. Bull. American Mus. Nat. Hist., Vol. 28, 1910, S. 19—32.

Abgeschlossen am 6. April 1911.

MBL WHOI Library - Serials



5 WHSE 04295

1267

