

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY.

Received

Accession No.

Given by

Place,

**No book or pamphlet is to be removed from the Laboratory without the permission of the Trustees.



ANATOMISCHER ANZEIGER

CENTRALBLATT

FÜR DIE

GESAMTE WISSENSCHAFTLICHE ANATOMIE.

AMTLICHES ORGAN DER ANATOMISCHEN GESELLSCHAFT.

HERAUSGEGEBEN

VON

DR. KARL VON BARDELEBEN,

PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT JENA.

DREIZEHNTER BAND.

MIT 1 TAFEL UND 233 ABBILDUNGEN IM TEXT.

JENA

VERLAG VON GUSTAV FISCHER

1897.

1242

Inhaltsverzeichnis zum XIII. Band, Nr. 1—25.

I. Aufsätze.

- Arnstein (Adam Ploschko), Die Nervenendigungen und Ganglien der Respirationsorgane. Mit 10 Abb. p. 12—22.
- Auburtin, Gaston, Beitrag zur Technik des Aufklebens von Celloidinschnitten. p. 90—93.
- Ballowitz, E., Ueber die Uebereinstimmung des feineren Baues der elektrischen Organe bei den starkelektrischen und schwachelektrischen Fischen. p. 124—126.
- — Ueber Sichelkerne und Riesensphären in ruhenden Epithelzellen. p. 602—604.
- — Ueber die sogenannten „Dornpapillen“ im elektrischen Organ des Zitteraales (*Gymnotus electricus* L.). Mit 2 Abb. p. 643—648.
- v. Bardeleben, Karl, Die Zwischenzellen des Säugetierhodens. p. 529—536.
- — Dimorphismus der männlichen Geschlechtszellen bei Säugetieren. Mit 6 Abb. p. 564—569.
- Baur, G., and E. C. Case, On the Morphology of the Skull of the Pelycosauria and the Origin of the Mammals. With 3 Fig. p. 109—120.
- Bisogni, Carlo, Persistenza di una nuova glandula nel genere *Vipera*. Con 3 fig. p. 490—494.
- — Sur la correspondance anatomique du groupe glandulaire sous-linguale avec les plaques jugulaires dans les serpents non vénimeux. Avec 3 fig. p. 495—498.
- Bonnet, R., Ueber das „Prochorion“ der Hundekeimblase. Mit 1 Abb. p. 161—170.
- — Ueber drei neuere von ZIEGLER hergestellte Modellserien. p. 437—438.
- Brachet, A., Sur le développement du foie et sur le pancréas de l'*Ammocoetes*. Avec 6 fig. p. 621—636.
- Brühl, Gustav, Eine Injectionsmethode des Felsenbeins. p. 93—94.
- Bruner, Henry L., New Nasal Muscles in the Reptilia. p. 217—218.

- Bunker, Frederic S., On the Structure of the Sensory Organs of the lateral Line of *Ameiurus nebulosus* LE SUEUR. p. 256—260.
- MacCallum, John Bruce, On the Histology and Histogenesis of the Heart Muscle Cell. With 10 Fig. p. 609—620.
- Calvert, W. J., The Blood-vessels of the Lymphatic Gland. With 2 Fig. p. 174—180.
- Camerano, Lorenzo, Rudimenti del dito medio nella mano di un individuo adulto di *Balaenoptera musculus*. p. 180—181.
- Carlton, Edward P., The Brain and Optic Ganglion of *Leptodora hyalina*. With 28 Fig. p. 293—304.
- Coggi, Alessandro, LUIGI CALORI †. p. 334—343.
— — Ancora sulla viviparità di un' efemera. p. 498—499.
- Dahlgren, Ulric, A Centrosome Artifact in the Spinal Ganglion of the Dog. With 2 Fig. p. 149—151.
— — The Giant Ganglion Cells in the Spinal Cord of the Order Heterosomata COPE (*Anacanthini Pleuronectoidei* GUENTHER). With 4 Fig. p. 281—293.
- Emery, C., Der Begriff des Organs und die allgemeine Anatomie, nach J. P. DURAND (DE GROS). p. 27—32.
— — Wer hat die Regeneration der Augenlinse aus dem Irisepithel zuerst erkannt und dargestellt? p. 63—64.
— — Ueber die Beziehungen des *Crossopterygiums* zu anderen Formen der Gliedmaßen der Wirbeltiere. Mit 6 Abb. p. 137—149.
— — Accessorische und echte Skeletstücke. p. 600—602.
- Farmer, J. Bretland, The alleged Universal Occurrence of the Centralkörper. p. 329—331.
- Felix, W., Die PRICE'sche Arbeit „Development of the excretory Organs of a Myxinoid (*Bdellostoma stouti* LOCKINGTON)“ und ihre Bedeutung für die Lehre von der Entwicklung des Harnsystems. Mit 11 Abb. p. 570—599.
- Flatau, Edward, Beitrag zur technischen Bearbeitung des Centralnervensystems. p. 323—329.
- Foote, Ethelwyn, The Extrabranchial Cartilages of the Elasmobranchs. With 4 Fig. p. 305—308.
- Gaskell, W. H., Ueber den Ursprung der Wirbeltiere. Autorreferat, eingeleitet und übersetzt von HANS GADOW. p. 503—512.
- Gerken, N. A., Noch einige Worte über den Gelenkzusammenhalt. p. 184—196.
- Gerota, D., Bemerkungen über die Lymphgefäße der Harnblase. p. 605—606.
- Giglio-Tos, Ermanno, La struttura e l'evoluzione dei corpuscoli rossi del sangue nei Vertebrati. p. 97—109.
- Grönroos, H., Das Centrum tendineum und die respiratorischen Verschiebungen des Zwerchfells. Mit 3 Abb. p. 536—551. 553—563.
- Hammar, J. Aug., Ueber einige Hauptzüge der ersten embryonalen Leberentwicklung. Mit 14 Abb. p. 233—247.
— — Einiges über die Duplicität der ventralen Pankreasanlage. Mit 2 Abb. p. 247—249.

- Hebourn, David, Note on Dr. HARRIS H. WILDER's Paper "On the Disposition of the Epidermic Folds upon the Palms and Soles of Primates". p. 435—437.
- Herriek, Judson, The Cranial Nerve Components of Teleosts. p. 425—431.
- His, W., Zur Geschichte der Gefrierschnitte. p. 331—333.
- Holm, John F., Some Notes on the Histology of the Poison Glands of *Heloderma suspectum*. With 4 Fig. p. 80—85.
- Houssay, Frédéric, Le rappel ontogénétique d'une métamorphose chez les Vertébrés. p. 33—39.
- Jacoby, Martin, Zur Entwicklung der Nebendrüsen der Schilddrüse. p. 85—88.
- Kallius, E., Bemerkungen zu einer Arbeit über die Retina von RAMÓN Y CAJAL. p. 151—153.
- Keibel, F., Ist der angeborene Verschluss des Dünndarms am Uebergang in den Dickdarm eine Hemmungsmissbildung? p. 389—391.
- Kollmann, J. (E. Villiger), Phantom vom Faserverlauf im menschlichen Rückenmark. Mit 1 Abb. p. 153—157.
- v. Kupffer, C., NICOLAUS RÜDINGER †. p. 219—232.
- Leche, Wilhelm, Zur Morphologie des Zahnsystems der Insectivoren. Mit 10 Abb. p. 1—11.
- Zur Morphologie des Zahnsystems der Insectivoren. Mit 7 Abb. p. 514—529.
- Lefevre, George, Budding in Ecteinascidia. With 6 Fig. p. 473—483.
- Lesshaft, P., Die Bedeutung des Luftdrucks für das Gelenk. p. 431—435.
- Lubarsch, O., Zur Frage der Pigmentbildung. p. 88—90.
- Mayer, Friedrich, Das Centralnervensystem von *Ammocoetes*. Mit 1 lithogr. Tafel. p. 649—657.
- Mayer, Paul, Beruht die Färbung der Zellkerne auf einem chemischen Vorgange oder nicht? p. 313—322.
- Murray, J. A., The Vertebral Column of certain primitive Urodela: *Spelerpes*, *Plethodon*, *Desmognathus*. With 3 Fig. p. 661—664.
- Neal, H. V., The Development of the Hypoglossus Musculature in *Petromyzon* and *Squalus*. With 2 Fig. p. 441—463.
- Němec, Bohumil, Ueber die Structur der Diplopodeneier. Mit 15 Abb. p. 309—312.
- Nusbaum, Józef, und Zygmunt Markowski, Weitere Studien über die vergleichende Anatomie und Phylogenie der Zungenstützorgane der Säugetiere, zugleich ein Beitrag zur Morphologie der Stützgebilde in der menschlichen Zunge. Mit 8 Abb. p. 345—359.
- Pfützner, W., Bemerkung zu einem Aufsatz von Ed. FAWCETT. p. 61—63.
- Rawitz, Bernhard, Bemerkungen über Mikrotomschneiden und über das Färben mikroskopischer Präparate. p. 65—80.
- Ridewood, W. G., On the Development of the Vertebral Column in *Pipa* and *Xenopus*. With 4 Fig. p. 359—376.

- Ridewood, W. G., Note on the Extrabranchial Cartilages of Elasmobranch Fishes. p. 499—501.
- della Rovere, Domenico, Sulle fibre elastiche delle vene superficiali degli arti. Con 5 fig. p. 196—211.
- Schanz, Fritz, Ist der angeborene Verschluss des Dünndarms am Uebergang in den Dickdarm eine Hemmungsmißbildung? Mit 6 Abb. p. 264—270.
- Schaper, Alfred, Zur Sublimatfixation. Mit 4 Abb. p. 463—472.
- Schneider, Guido, Ueber die Niere und die Abdominalporen von *Squatina angelus*. Mit 3 Abb. p. 393—401.
- Semon, Richard, Das Excretionssystem der Myxinoïden. p. 127—137.
- — Vorniere und Urniere. p. 260—264.
- Sewertzoff, A., Beitrag zur Entwicklungsgeschichte des Wirbeltierschädels. Mit 4 Fig. p. 409—425.
- Smirnow, A. E., Ueber eine besondere Art von Nervenzellen der Molecularschicht des Kleinhirns bei erwachsenen Säugetieren und beim Menschen. Mit 7 Abb. p. 636—642.
- Smith, G. Elliot, The Morphology of the Indusium and Striae Lencisii. With 3 Fig. p. 23—27.
- Spengel, J. W., Die Excretionsorgane von *Myxine*. Mit 4 Abb. p. 49—60.
- — SEMON'S Schilderung des Mesonephros von *Myxine*. p. 211—216.
- Thilenius, G., Accessorische und echte Skeletstücke. p. 483—490.
- Triepel, Hermann, Zu den Zellbrücken in der glatten Musculatur. p. 501—503.
- Veratti, Emilio, Ueber einige Structureigentümlichkeiten der Hirnrinde bei den Säugetieren. Mit 6 Abb. p. 379—389.
- Vierordt, Hermann, Bemerkungen zu BNA. p. 181—183.
- Vincent, Swale, On the Morphology and Physiology of the Suprarenal Capsules in Fishes. p. 39—48.
- Virchow, H., Erklärung gegen die Herren WHITMAN und EYLESHYMER. p. 271—278.
- Wikström, D. A., Ueber die Innervation und den Bau der Myomeren der Rumpfmusculatur einiger Fische. p. 401—408.
- Wilder, Burt G., Some Neural and Descriptive Terms. To the Editor of Anatomischer Anzeiger. p. 183—184.
- Wilder, Harris H., On the Disposition of the Epidermic Folds upon the Palms and Soles of Primates. With 7 Fig. p. 250—256.
- Wilson, H. V., and Mattocks, J. E., The Lateral Sensory Anlage in the Salmon. With 2 Fig. p. 658—660.
- Ziehen, Th., Der Aufbau des Cervicalmarks und der Oblongata bei Marsupialiern und Monotremen. p. 171—174.
- Zuckerkanal, E., Notiz über den Mechanismus des Handgelenkes. Mit 2 Abb. p. 120—124.

II. Bibliographia.

No. 10/11 p. 1—24. No. 14 p. 45—48. No. 15 p. 49—72. No. 19/20
p. 73—88. No. 24 p. 89—104.

III. Anatomische Gesellschaft.

Neue Mitglieder p. 232, 440.

Quittungen p. 192, 232, 280.

Versammlung in Gent p. 159—160, 280, 344, 376, 392, 438.

IV. Personalia.

J. v. Gerlach, E. du Bois-Reymond, L. Calori, W. E. Castle, p. 64. —
J. Rückert, p. 158. — A. v. Koelliker, p. 512, 552, 608. — W. His,
p. 512. — Stöhr, p. 552. — Ruge, Steenstrup, p. 608.

Nekrologe.

N. Rüdinger, p. 219—232. — Luigi Calori, p. 334—343.

Gesellschaftsberichte.

New York Academy of Sciences, p. 95, 157, 278, 391, 551, 606.

Sonstiges.

Berichtigung, p. 96.

Dr. Unna's dermatologische Preisaufgabe für 1897, p. 280.

Bücherbesprechungen, p. 552.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

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

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

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

XIII. Band.

☞ 2. Januar 1897. ☞

No. 1 und 2.

INHALT. Aufsätze. Wilhelm Leche, Zur Morphologie des Zahnsystems der Insectivoren. Mit 10 Abbildungen. p. 1—11. — Arnstein (Adam Ploschko), Die Nervenendigungen und Ganglien der Respirationsorgane. Mit 10 Abbildungen. p. 12—22. — G. Elliot Smith, The Morphology of the Indusium and Striae Lancisii. With 3 Figures. p. 23—27. — C. Emery, Der Begriff des Organs und die allgemeine Anatomie, nach J. P. DURAND (de Gros). p. 27—32. — Frédéric Houssay, Le rappel ontogénétique d'une métamorphose chez les Vertébrés. p. 33—39. — Swale Vincent, On the Morphology and Physiology of the Suprarenal Capsules in Fishes. p. 39 bis 48. — J. W. Spengel, Die Excretionsorgane von Myxine. Mit 4 Abbildungen. p. 49—60. — W. Pätzner, Bemerkung zu einem Aufsatz von Ed. Fawcett. p. 61—63. — C. Emery, Wer hat die Regeneration der Augenlinse aus dem Irisepithel zuerst erkannt und dargestellt? p. 63—64. — Personalia. p. 64.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Zur Morphologie des Zahnsystems der Insectivoren.

Von WILHELM LECHÉ in Stockholm.

Mit 10 Abbildungen.

I.

Eine im vorigen Jahre erschienene Arbeit ¹⁾ enthält meine Untersuchungen über die Ontogenie des Zahnsystems der Säugetiere. Vor kurzem veröffentlichte ich Untersuchungen über die ontogenetische Ent-

1) Zur Entwicklungsgeschichte des Zahnsystems der Säugetiere. Teil I, Ontogenie. Stuttgart 1895.

wicklung des Gebisses der Halbaffen — gewissermaßen eine Ergänzung zu jener Arbeit — welchen Untersuchungen sich Studien über die Morphologie des Milchgebisses der Halbaffen sowie eine vergleichende Darstellung des Zahnsystems einiger fossiler Halbaffen anschlossen ¹⁾. Seit langer Zeit bin ich mit Vorarbeiten für den zweiten, den phylogenetischen Teil der oben citirten Arbeit beschäftigt. Dieser Teil wird also die Darlegung der Befunde beim fertigen Milch- und Ersatzgebiß möglichst zahlreicher, lebender und fossiler Repräsentanten geeigneter Säugetierordnungen enthalten, aus welchen Befunden Einsicht in die Umgestaltungsgesetze des Zahnsystems successive immer weiterer und weiterer Formenkreise gewonnen werden soll, um schließlich unter kritischer Berücksichtigung der Gesamtorganisation die erhaltenen Resultate genealogisch zu verwerthen.

Schon früher ²⁾ habe ich hervorgehoben, daß man bei allen morphologischen Studien über das Zahnsystem, da dieses Organsystem besonders rasch auf äußere Einflüsse reagirt, vom „Individuum“, nicht von der „Art“ auszugehen hat. Es sind also in beiden Dentitionen zunächst die individuellen Schwankungen, dann die Modificationen von Art zu Art, dann dieselben innerhalb einer natürlichen Familie ins Auge zu fassen, um die speciellen Homologien, sowie den progressiven oder regressiven Entwicklungsgang sowohl des einzelnen Zahnes als des Gebisses in toto festzustellen. Erst nachdem dies für mehrere natürliche Gruppen geschehen ist, kann eine ausgedehntere Vergleichung fruchtbringend werden.

Es ist aber einleuchtend, daß für die Ausführung einer Untersuchung, welche von solchen Erwägungen betreffs des Arbeitsmodus geleitet wird, ein so großes Untersuchungsmaterial erforderlich ist, wie es nur allmählich während eines längeren Zeitraumes beschafft werden kann. Wenn ich hier aus den seit Jahren gemachten Vorarbeiten zum zweiten Teile meiner Arbeit einige Punkte herausgreife, welche die Morphologie des Zahnsystems einiger Insectivoren betreffen, so möchte ich deshalb ausdrücklich betonen, daß ich mir im vollsten Maße bewußt bin, daß weder mein Material ausreichend noch meine Bearbeitung desselben bisher genügend eingehend und allseitig ist, um das von mir angestrebte Ziel zu erreichen. Auch die hier gewählte Form der Wiedergabe der Untersuchungen ist äußerer Gründe halber eine vorläufige. Ich beschränke mich nämlich hier auf die Mitteilung

1) Untersuchungen über das Zahnsystem lebender fossiler Halbaffen. Festschrift für GEGENBAUR, 1896.

2) Morphologisches Jahrbuch, Bd. 19, 1892.

einzelner, mehr prägnanter Verhältnisse, welche ohne oder mit Hilfe weniger, dem zweiten Teile meiner geplanten Arbeit entnommenen Abbildungen verständlich wird. Weitergehende Ausführungen und Detailbeschreibungen, deren Lectüre ohne eine größere Anzahl von Abbildungen ungenießbar sein würde, habe ich zu vermeiden gesucht.

Erinaceidae.

Erinaceus.

Das Zahnsystem dieser Gattung habe ich bisher bei 103 Individuen, 17 verschiedenen Arten angehörig, untersuchen können; von diesen hatten 24 Individuen ein vollständiges Milchgebiß.

Die Zahnformel für alle Arten ist, wenn wir nur die regelmäßig zur Verkalkung kommenden Zähne ¹⁾ berücksichtigen;

1.	2.	3.		1.	2.	3.	4.		1.	2.	3.
1.	2.	3.	C	1.	P	3.	4.	M	1.	2.	3.
J	2.	3.	1.	C	P	3.	4.	M	1.	2.	3. ²⁾

Diese Zähne finden wir mit den betreffenden Bezeichnungen in Fig. 1, welche meiner früheren Arbeit (Entwicklungsgeschichte etc. p. 35) entlehnt ist, wiedergegeben.

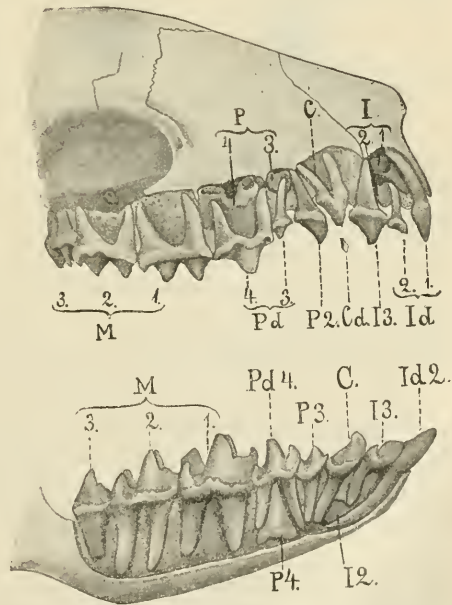


Fig. 1. *Erinaceus europaeus*. Aufgeschnittene Kiefer eines jungen Individuums, um sämtliche verkalkten Zähne zu zeigen. Der obere Cd war bei diesem Tiere schon ausgefallen, weshalb er nach einem jüngeren Tiere gezeichnet und unterhalb der Zahnreihe gestellt worden ist. $\frac{2}{3}$ nat. Größe.

1) Nach einer brieflichen Mitteilung von Herrn M. F. Woodward (London) hat derselbe neuerdings bei zwei jugendlichen Individuen von *Erinaceus europaeus* auf Schnitten noch winzige verkalkte Spuren vom obern Id3 und Pd2 (?) sowie untern Cd und Pd3 (?) gefunden.

2) Ich bediene mich hier und im Folgenden der praktischen, zuerst

Oberkiefer.

*Cd*¹⁾ ist rudimentär, auf den Aussterbeetat gesetzt; wie ich²⁾ schon früher nachgewiesen habe, kann er bereits beim 83 mm langen Jungen verschwunden sein, während er sich andererseits noch bei etwa 140 mm langen Tieren von *E. europaeus* erhalten hat; auch bei *E. heterodactylus* habe ich ihn nachweisen können.

An *C*, welcher anstatt des *Cd* schon zusammen mit den Milchzähnen functionirt, kann man innerhalb der Grenzen einer und derselben Art (*E. europaeus*) den Vorgang verfolgen, wie aus einem Zahne, welcher alle Eigenschaften eines Prämaloren besitzt, ein typischer Eckzahn hervorgeht. Dieser Prozeß wird durch die drei verschiedenen Individuen entnommenen Abbildungen Fig. 2—4 veranschaulicht. Der in Fig. 5 abgebildete *C* mit eckzahnartiger Krone, aber mit zwei

Fig. 2.

*C P2*

Fig. 3.

*C P2*

Fig. 4.

*C P2*

Fig. 5.

*C*

Fig. 2—5. *C* und *P2* des Oberkiefers von vier verschiedenen Individuen von *Erinaceus europaeus*. Etwa $\frac{2}{3}$ nat. Größe.

Wurzeln, ist deshalb von besonderem Interesse, weil er in etwas verkleinertem Maßstabe den charakteristischen *C* der *Gymnura* wiedergibt. Daß der Besitz von zwei Wurzeln beim *C* des *Erinaceus* factisch das Primäre ist, geht schon daraus hervor, daß bei allen bekannten eocänen und miocänen *Erinaceidae* derselbe mit zwei Wurzeln ausgestattet ist.

P2, welcher ebenfalls schon mit den Milchzähnen functionirt, erfährt eine derjenigen des *C* analoge Umwandlung innerhalb des Formenkreises Art *E. europaeus*, wemgleich diese Umwandlung weder in demselben der Tempo erfolgt noch so weit geht wie bei *C*; vergleiche *P2* in Fig. 3

von WINGE eingeführten Schreibweise der Zahnformel, in welcher die Beziehungen der Milchzähne (klein gedruckt) zu den Eckzähnen (größerer Druck) klar hervortreten.

1) *I* bedeutet Schneide-, *C* Eckzahn, *P* Prämolare und *M* Molare; die entsprechenden Milchzähne sind als *Id*, *Cd* und *Pd* bezeichnet.

2) Morphologisches Jahrbuch, Bd. 19 (1892), p. 515.

und 4. Auch hier ist der zweiwurzelige Zustand der nachweisbar historisch ältere.

Zwischen *C* und *P2* finde ich bei einem *E. europaeus* jederseits einen Zahn, welcher seiner ganzen Gestaltung nach als dem *P1* bei *Gymnura* und *Hylomys* homolog betrachtet werden muß — ein Zahn, welcher bekanntlich dem *Erinaceus* sonst gänzlich fehlt.

Pd3 unterscheidet sich von *P3* vornehmlich dadurch, daß er in allen Dimensionen kleiner, und daß sein Innekegel in seiner Größe variirt, aber (wenigstens bei *E. europaeus*) nie dieselbe Ausbildung wie bei *P3* erlangt.

Pd4 tritt in zwei Formen auf. Die eine (bei *E. europaeus*, *auritus*, *jerdoni* und *heterodactylus* angetroffen) schließt sich insofern dem *P4* an, als der Hinterrand der Krone concav ist. Bei der zweiten Form (nur bei *E. europaeus* gefunden) ist, weil der hintere und innere Teil viel stärker ausgebildet ist als bei der vorigen Form, der Hinterrand nicht concav, sondern gerade. Beide Formen des *Pd4* unterscheiden sich von *P4* dadurch, daß der Labialrand der Krone beim erstereu relativ und absolut länger, mehr schneidend und der Hauptkegel weniger spitzig ist.

Unterkiefer.

Zwischen *J3* und *Pd4* stellen *C* und *Pd3* in der Form vermittelnde Glieder vor.

Pd4 schließt sich näher den vorbergehenden Zähnen (*P3* und *C*) an, als es mit *P4* der Fall ist. Letzterer tritt ebenso wie der entsprechende Zahn im Oberkiefer in zwei ziemlich scharf unterschiedenen Formen auf:

A. Bei ganz intacter Krone ist die vorderste Partie schwach zweispitzig; diese vorderste Partie bildet keinen Kegel, sondern eher eine Schneide, welche nur durch eine ganz schwache verticale Furche vom übrigen Teile des Zahnes getrennt ist (Fig. 6).

B. Die vordere Partie ist einspitzig, schlanker und bildet einen Kegel, welcher scharf von dem übrigen Kronenteile abgesetzt ist (Fig. 7).

Schließlich hebe ich die vom allgemeinen Gesichtspunkte bedeutensame Thatsache hervor, daß *Pd4* in beiden Kiefern verglichen mit *P4* die historisch ältere Form darstellt: *P4* der *Erinaceus*-Formen aus dem Eocän und Miocän (oberer *P4* bei *E. priscus* und *oeningensis*, unterer *P4* bei *Palaeoerinaceus*, *E. priscus* und *arvernensis*) stimmt nämlich besser mit *Pd4* als mit *P4* der lebenden *Erinaceus*-Arten überein. Daß aber schon im Mittel-Miocän auch

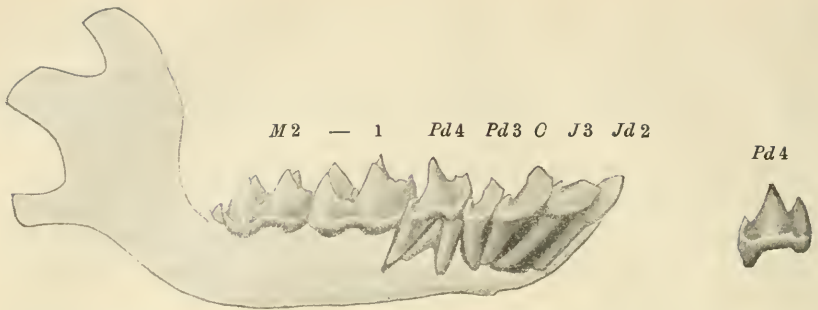


Fig. 6 und 7. Die zwei verschiedenen Formen des unteren *Pd4* bei *Erinaceus europaeus*. Etwa $\frac{2}{3}$ nat. Größe.

die echte *P4*-Form vertreten war, beweist der auch sonst mehr modernisirte *E. sansaniensis*.

Für einige alttertiäre Erinaceiden hat FILHOL die Gattung *Palaeoerinaceus* aufgestellt, von welcher er zwei Arten, eine aus dem Quercy (*P. cayluxi*) und eine aus dem Untermiocän von St. Gérand-le-Puy (*P. edwardsi*)¹⁾ beschrieben hat. Ich bespreche hier kurz die wesentlicheren Merkmale, durch welche *Palaeoerinaceus* sich von der Gattung *Erinaceus* unterscheiden soll.

1) Processus coronoideus des Unterkiefers ist breiter und weniger stark nach hinten gebogen als bei *Erinaceus*. In dieser Beziehung nähert *Pal.* sich sehr *Gymnura*.

2) Die *Crista sagittalis* ist stärker als bei den recenten *Erinaceus*-Formen und etwa wie bei *Gymnura*.

3) Was der von FILHOL (l. c. p. 16) angeführte Unterschied betrifft, daß die „fosse gutturale“ bei *Erinaceus* „n' existe plus que sous la forme d' une simple fente“, während bei *Pal.* „toute la face inférieure du sphénoïde est plane“, so ist zu bemerken, daß dieser Bau der „fosse gutturale“ wohl *E. europaeus*, aber keineswegs allen *Erinaceus*-Arten zukommt, sondern bei manchen (z. B. *E. grayi*) fast wie bei *Pal.*, *Gymnura* und *Hylomys* beschaffen ist.

4) Die Grube im Basisphenoid fehlt wie bei *Gymnura*, ist schwach angedeutet bei *Hylomys* und stark ausgebildet bei *Erinaceus*.

5) Der obere *P2* hat zwei Wurzeln, während bei *E. europaeus* laut FILHOL nur eine vorkommen soll. Indem ich auf meine obigen Angaben verweise, bemerke ich außerdem, daß ich bei *E. hetero-*

1) Vergl. Bulletin de la Société philomatique de Paris, T. 3, 1891, und Annales des sciences géologiques, T. 10, 1879.

dactylus, frontalis, pictus u. a. ebenfalls zwei Wurzeln an $P2$ gefunden habe; auch bei dem miocänen *E. oeningensis* besitzt der Zahn zwei Wurzeln.

6) Der untere $J2$ ist relativ länger als bei *Erinaceus europaeus*; dasselbe ist nach FILHOL (l. c. p. 12) auch bei *E. arvernensis* der Fall.

7) Der obere C hat zwei Wurzeln wie bei der Mehrzahl der recenten *Erinaceus*-Formen.

8) Am unteren $P4$ ist die innere Nebenspitze nur angedeutet, und die vordere Spitze ist niedriger, wodurch sich eine größere Uebereinstimmung mit dem $Pd4$ als mit dem $P4$ der recenten *Erinaceus*-Arten ergibt.

Alle übrigen Organisationsverhältnisse: der allgemeine Habitus des Schädels, die Größenverhältnisse seiner einzelnen Teile zu einander, das Vorhandensein von Gaumenlöchern, die Anzahl, die wesentlicheren Größen- und Formverhältnisse der Zähne stimmen völlig mit *Erinaceus* überein. Aus den obigen Ausführungen geht aber hervor, daß *Palaeoerinaceus* in den Punkten, in denen er von *Erinaceus* abweicht, niedriger differenziert ist als dieser, resp. mit den weniger differenzierten Formzuständen innerhalb dieser Gattung übereinstimmt. Höher differenziert als *Erinaceus* ist *Pal.* nur in dem sub 6 angegebenen Verhalten.

Eine genaue Vergleichung aller bisher bekannt gewordenen Organisationsverhältnisse der beiden *Palaeoerinaceus*-Arten mit den recenten *Erinaceus*-Arten lehrt uns aber ferner, daß, wenn *Palaeoerinaceus* auch nicht vollständig (Punkt 4) innerhalb der Gattung *Erinaceus* in ihrer jetzigen Fassung fällt, so schließt er sich doch so unmittelbar an dieselbe an, daß bei einer auf genealogischer Basis gebauten Classification die beiden *Palaeoerinaceus*-Arten auf keine generische Sonderstellung Anspruch machen können, sondern als *Erinaceus cayluxi* und *edwardsi* zu bezeichnen sind. Hieraus wiederum ergibt sich die bemerkenswerte Thatsache, daß *Erinaceus* eine der wenigen heute lebenden Säugetiergattungen ist, welche schon im Quercy auftreten.

Hylomys und Gymnura.

Von *Hylomys* habe ich bis jetzt 9 Individuen (2 mit Milchgebiß), von *Gymnura* 11 (3 mit Milchzähnen)¹⁾ untersuchen können. Außer-

1) Da hier und im Folgenden nur von den Zähnen der Dentition II

dem habe ich die Zahnentwicklung vom letztgenannten Tiere bei einem Embryo (Länge vom Scheitel zum Anus 44 mm) an mikroskopischen Schnitten beobachtet.

Die Zahnformel der zur Verkalkung kommenden Zähne ist bei beiden (Fig. 8—10):

1.	2.	3.		1.		1.	2.	3.	4.		1.	2.	3.
1.	2.	3.1)	C	1.	P	2.	3.	4.	4.	M	1.	2.	3.
	2.	3.		1.		2.	3.	4.			1.	2.	3.
1.	2.	3.		1.		1.	2.	3.	4.		1.	2.	3.

Fig. 8.

Fig. 9.

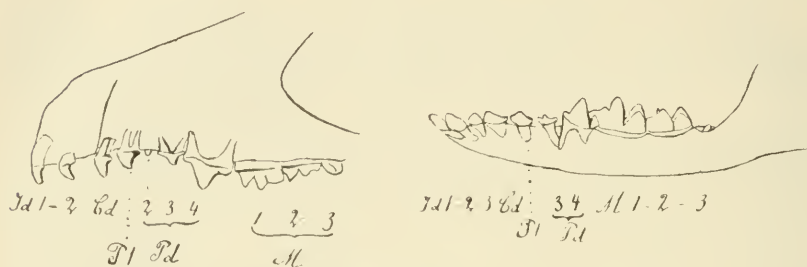


Fig. 10.

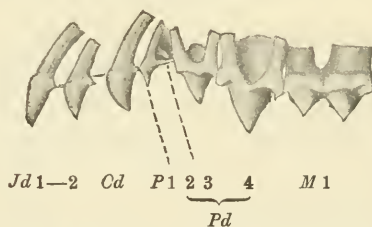


Fig. 8 und 9. *Hylomys suillus*. Obere und untere Milchzähne. $2\frac{1}{2}$ nat. Größe.
Fig. 10. *Gymnura Rafflesii*. Die oberen Milchzähne. Etwa $1\frac{1}{2}$ nat. Größe.

In der Litteratur liegen bisher nur eine Angabe von THOMAS²⁾ betreffs der Anzahl der Milchzähne dieser Tiere, sowie eine Notiz über denselben Gegenstand in der Publication der British Association für 1895 von M. J. WOODWARD vor.

und III (vergleiche die Ausführungen in meiner Arbeit „Zur Entwicklungsgeschichte etc.“ p. 150—151) die Rede sein wird, habe ich die alten, wenn auch weniger correcten Benennungen „Milch“- und „Ersatzzähne“, um jeder Mißdeutung vorzubeugen, gewählt.

1) *Jd 3* nur bei *Gymnura* beobachtet.

2) *Procced. Zoolog. Soc. London*, 1892, p. 505.

Oberkiefer.

In der Ausbildung der beiden ersten Schneidezähne können wir eine vollständige Differenzierungsreihe nachweisen, deren einer Endpunkt im Milchgebiß bei Hyl., der andere im Ersatzgebiß bei Gymn. liegt: *Jd1* und *Jd2* bei Hyl. sind Prämolaren-ähnlich und in Größe wenig verschieden, hieran reihen sich *Jd1* und *Jd2* bei Gymn. sowie *J1* und *J2* bei Hyl., während *J1* und *J2* bei Gymn. „Schneidezahn“-artig und unter sich stark verschieden sind, indem *J1* bedeutend größer als *J2* ist.

Von *Jd3* habe ich einmal einerseits bei Gymn. ein verkalktes Rudiment gefunden; bei Hyl. ist er nicht beobachtet worden.

C zeichnet sich bei Gymn. gleichzeitig durch die typische Eckzahnform der Krone und durch die Anwesenheit einer doppelten Wurzel aus; bei Hyl. hat der Zahn ebenfalls eine doppelte Wurzel, aber die Krone ist Prämolaren-artig. Bemerkenswert ist deshalb, daß *Cd* bei beiden Tieren einwurzelig (bei Hyl. gefurcht), die Krone bei Gymn. Eckzahn-artig (Fig. 10), bei Hyl. mehr Prämolaren-ähnlich ist (Fig. 8).

P1 functionirt zusammen mit den Milchzähnen (*Pd1* ist nicht ausgebildet). Bemerkenswert ist, daß der Wurzelteil des *P1* und *P2* bei Hyl. stark variiert: bald zwei getrennte Wurzeln, (Fig. 8) bald eine gefurchte (einer- oder beiderseits), bald eine einfache.

Pd2 ist bei beiden stiftförmig und rudimentär¹⁾ (Fig. 8, 10).

Pd3 besitzt bei beiden nur zwei Wurzeln ebenso wie *P3* bei Hyl., während *P3* bei Gymn. drei Wurzeln hat. Sowohl *Pd3* als *Pd4* sind viel länger²⁾ im Verhältnis zur Höhe als *P3* und *P4*.

Unterkiefer.

Bei Hyl. unterscheiden sich die Schneide- und Eckzähne des Milchgebisses von denjenigen des Ersatzgebisses nur durch geringere Größe. Bei Gymn. dagegen ist *Jd3* viel kleiner als die umstehenden, offenbar in Rückbildung begriffen, und *Cd* ist sowohl absolut als auch im Verhältnis zu den umstehenden kleiner als *C*.

P1 functionirt schon zusammen mit den Milchzähnen.

Pd2. Die mikroskopische Untersuchung eines Embryos von Gymn. ergab das Vorkommen einer verkalkten Zahnanlage.

Pd3 und *Pd4* sind bei beiden länger im Verhältnis zur Höhe

1) Daß er bei Hyl., wo er relativ stärker ist als bei Gymn., functioniren sollte, wie THOMAS (l. c. p. 505) angiebt, ist durchaus unwahrscheinlich.

2) Mit Zahnlänge wird hier und im Folgenden die Ausdehnung des Zahnes in der Richtung des Kiefers, mit Zahnhöhe diejenige in verticaler Richtung bezeichnet.

und haben stärkere Basalzacken als $P3$ und $P4$. $Pd4$ und $P4$ bei Hyl. sowie $Pd4$ bei Gymn. entbehren der für $P4$ der letztgenannten Gattung charakteristischen, labialen Nebenhöcker der Hauptspitze.

Necrogymnurus.

Ein recht gutes und reichhaltiges Material von *Necr. cayluxi* und *minor* aus den Phosphoriten des Quercy haben mich in den Stand gesetzt, eingehende Untersuchungen über diese interessante Tierform anzustellen, welchen Untersuchungen ich folgendes entnehme.

Zunächst ist zu bemerken, daß die von LYDEKKER (Catalogue of fossil Mammalia in the British Museum, P. V, 1887) aufgestellte Art *N. major* von Hordwell (England) unhaltbar und mit *Necr. cayluxi* zu vereinigen ist. Die mir vorliegenden Unterkiefer bilden nämlich eine ununterbrochene Serie von den kleinsten, welche mit dem als *Necr. cayluxi* von FILHOL¹⁾ beschriebenen Stücke übereinstimmen, bis zu solchen, welche sich unmittelbar an *N. major* anschließen. Hierbei ist hervorzuheben, daß die Länge der Molarenreihe nicht oder sehr wenig schwankt. Da nun LYDEKKER keine anderen Differenzen zwischen *N. cayluxi* aus dem Quercy und dem englischen *N. major* als solche, welche in der verschiedenen Größe bestehen, nachgewiesen hat, so verliert offenbar letzterer seine Artberechtigung. Dagegen dürfte es sich empfehlen, bis auf weiteres *N. minor* FILHOL als besondere Art, Varietät oder Rasse von *N. cayluxi* getrennt zu halten.

Ferner habe ich durch Untersuchung zweier mir vorliegenden Schädelstücke von *Cayluxotherium elegans* FILH. feststellen können, daß letztgenannte Form, wie schon SCHLOSSER und LYDEKKER vermuteten, nichts anderes als der zu den Unterkiefern von *N. cayluxi* gehörende Schädel ist.

Die Zahnformel ist dieselbe wie bei *Hylomys* und *Gymnura*.

Ich hebe im Folgenden vornehmlich solche Punkte hervor, welche durch Vergleichung mit den lebenden *Erinaceiden* morphologische Bedeutung erlangen.

Oberkiefer.

$P1$ hat zwei Wurzeln, was manchmal bei *Hylomys* der Fall ist, während immer nur eine bei *Gymnura* vorkommt; bei *Erinaceus* fehlt dieser Zahn gänzlich.

$P2$ hat ebenfalls zwei völlig getrennte Wurzeln, was auch manchmal bei *Hylomys* und *Erinaceus* (*heterodactylus*, *auritus*) vorkommen

1) Descriptions de quelques mammifères fossiles des phosphorites du Quercy, Toulouse 1884, p. 7.

kann; bei *Gymnura* ist nur eine Wurzel vorhanden. Die Krone scheint wie bei *Hylomys* gewesen zu sein.

P3 stimmt sowohl in Kronenform als Wurzelzahl (3) am besten mit *Pd3* bei manchen *Erinaceus*-Formen (z. B. *E. auritus*, manche *E. europaeus*) überein.

P4 stimmt besser mit *P4* bei *Gymnura* und *Erinaceus* als mit *Pd4* in Bezug auf die Ausbildung der lingualen Partie und auf das Fehlen der vorderen Basalspitze überein.

M1 und *2* sind wesentlich wie bei den recenten *Erinaceiden* gebaut.

M3 gleicht durch das Vorkommen eines schwachen hinteren Talons am meisten demselben Zahne bei *Hylomys*, welche Form also zusammen mit *Necrog.* eine vermittelnde Stellung zwischen dem stark reducirten Bau bei *Erinaceus* und dem weiter ausgebildeten bei *Gymnura* einnimmt.

Unterkiefer.

Von den Schneide- und Eckzähnen, welche *FILHOL* nur nach den Alveolen kennt, sind an meinen Stücken *J3* (oder möglicherweise *J2*) und *C* erhalten. Bemerkenswert ist, daß diese Zähne nicht die geneigte Lage wie bei den lebenden *Erinaceiden* haben, sondern mehr winkelrecht zur Längsaxe des Kiefers stehen. *C* ist seitlich zusammengedrückt und demselben Zahne bei *Hylomys* sehr ähnlich, aber mehr vertical im Kiefer stehend.

P2 und *P3* haben bei *Necr.* zwei Wurzeln, während bei den lebenden meist eine Reduction eingetreten ist. *P3* bei *Necrog.* ähnelt mehr dem zweiwurzelligen *Pd3* als dem *P3* bei *Gymnura*.

P4 stimmt, was allgemeiner Habitus, Richtung und Contouren des Haupthöckers, sowie speciell was das Vorkommen einer Andeutung des Basalhöckers betrifft, am besten mit *Pd4* bei *Hylomys* und *Gymnura* überein, doch ist die vordere Basalspitze weniger ausgebildet als bei diesem Zahne.

Die Prämolarenreihe bei *Necrog.* ist infolge der stärkeren Ausbildung der *P1—3* völlig geschlossen und nicht lückenhaft wie bei *Hylomys* und *Gymnura*.

M3 stimmt mit demselben Zahne bei *Hylomys* und *Gymnura* überein.

Stockholm, 16. October 1896.

(Fortsetzung folgt.)

Nachdruck verboten.

Die Nervenendigungen und Ganglien der Respirationsorgane.

Von ADAM PLOSKHO,
mitgeteilt von Prof. ARNSTEIN in Kasan.

Mit 10 Abbildungen.

Unsere Kenntnisse über die Innervation der ersten Luftwege bei Säugern beziehen sich nicht nur auf den Verlauf der Nerven und die Lage der Ganglien, sondern auch auf einige Nervenendapparate in der Epiglottis und im Larynx. Es sind intraepitheliale Nerven, becherförmige Organe und Endkolben beschrieben worden. Doch sind die Angaben über Nervenendigungen sehr lückenhaft, und was die Ganglien anlangt, so fehlt jede Angabe über ihre Structur bei Säugern. Im Folgenden soll über einschlägige Beobachtungen, die mit neueren Methoden angestellt wurden, kurz referirt werden.

I. Epiglottis. Ihre Nervenendapparate liegen entweder a) subepithelial oder b) intraepithelial. Die subepithelialen Nervenendigungen erscheinen 1) als Endbäumchen, 2) als Endknäuel und 3) als pericelluläre Nervenendigungen. Die Endbäumchen entspringen immer aus myelinhaltigen Nervenfasern, die auf Flächenpräparaten leicht bis an den tief liegenden Plexus und häufig bis in myelinhaltige Nervenstämmchen verfolgt werden können. Die aus dem Plexus sich abzweigende Nervenfasern behält ihre Myelinscheide, indem sie gegen das Epithel aufsteigt, hier teilt sie sich aber und verliert ihre Myelinscheide (Fig. 1). Nun folgen die Teilungen der blassen Nervenfasern rasch auf einander, so daß eine baumförmige Anordnung der Terminalfasern resultirt. Letztere zeigen in ihrem Verlauf knopförmige Verdickungen oder eckige, blattförmige Verbreiterungen — Plättchen, die den Fäden häufig seitlich aufsitzen. Mit solchen Knöpfchen oder Plättchen schließen die feinen Terminalfäden ab (Fig 2). Diese terminalen Verdickungen und Schollen erscheinen von dem Methylenblau nicht gleichmäßig gefärbt. An der Kuppe scheinen die endständigen Varicositäten intensiver gefärbt, ebenso sind die ausgezogenen Ecken der Plättchen häufig dunkelviolet, während die centralen Teile blaß erscheinen. Die Zahl dieser Endbäumchen ist an der unteren Epiglottisfläche eine sehr bedeutende. Es liegen häufig unmittelbar neben einander 10—20 Endbäumchen. In der nach oben

Fig. 1.

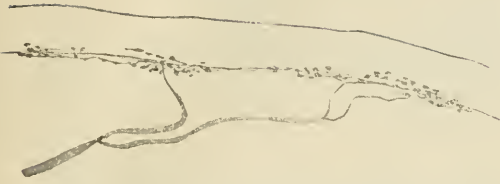


Fig. 2.



Fig. 1. Subepitheliales Endbäumchen. Hinterfläche der Epiglottis. Ratte. Zeiß D/4. Schnittpräparat aus Formalin nach vorheriger Fixirung der Nervenfärbung mit pikrins. Ammon.

Fig. 2. Subepitheliales Endbäumchen von der Epiglottis des Kaninchens. Flächenpräparat. Methylenblau-pikrins. Ammon. Zeiß D/4.

(resp. vorn) gekehrten Lamelle ist die Innervation eine viel spärlichere. Was die Nervendknäuel anlangt, so sind sie möglicherweise identisch mit den von KRAUSE und LINDEMANN beschriebenen Endkolben. Sie sind kugelförmig und entspringen wie die Endbäumchen aus myelinhaltigen Nervenfasern und sitzen häufig an den Zweigen desselben Baumes, der die Endbüschel trägt. Der Stamm des Baumes besteht aus myelinhaltigen Nervenfasern, während an den Zweigen Blätter und Früchte (blattförmige Endplättchen und runde Nervendknäuel) zu sehen sind. Ein sehr zierliches Bild, dessen Wiedergabe ich jedoch bis zur ausführlichen Publication hinausschieben muß. Was die dritte Form der subepithelialen Nervenendigungen anlangt, so haben wir sie nur selten zu Gesicht bekommen. Sie besteht aus einer Ansammlung von Rundzellen, an welche eine myelinhaltige Nervenfasern herantritt. Letztere teilt sich wiederholt und geht in varicöse Fäden über, die die Rundzellen allseitig umspinnen. Eine Kapsel konnten wir an diesem Endapparat nicht constatiren, er erinnert einigermaßen an den „Siebplexus“ von NIEMACK.

Die intraepithelialen Nervenendigungen in der unteren Lamelle der Epiglottis (Fig. 3) präsentiren sich 1) als feine varicöse Fäden, die aus dem subepithelialen Plexus blasser Nervenfasern entspringen (Fig. 3a) und zwischen den Epithelien sehr gewunden verlaufen, um in verschiedener Höhe frei zu endigen. Von der Fläche gesehen, bilden sie einen engmaschigen Plexus sehr feiner Fäden. 2) Eine zweite Form intraepithelialer Nervenendigungen besteht aus dickeren varicösen Nervenfasern, die aus einer myelinhaltigen Nervenfasern entspringen und büschelförmig auseinander fahren, indem sie

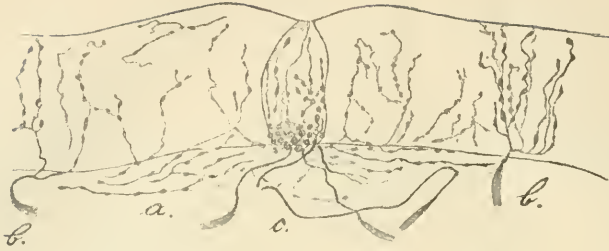


Fig. 3. Epiglottis eines Hundes. Schnitt, Härtung in Formalin nach Fixierung der Nerven färbung mit Pikrokarmün. Intraepitheliale Endbäumchen *b*, die aus myelinhaltigen Nervenfasern entspringen. Becherförmiges Organ *c* mit Cupula und herantretenden myelinhaltigen Fasern. Subepithelialer Plexus varicöser Fäden *a*, die in das Epithel eindringen. Zeiß, hom. Imm. 2,0, Oc. 2.

ziemlich geradlinig im Epithel aufsteigen (Fig. 3*b*), sie endigen in den oberflächlichen Epithelschichten knopfförmig und unterscheiden sich somit von der ersten Form sowohl durch ihren Verlauf im Epithel, als durch ihren Ursprung aus myelinhaltigen Nervenfasern. Die dickeren, büschelförmig angeordneten Nervenfasern sind viel weniger zahlreich, als die dünneren, plexiformen. 3) Eine dritte Form intraepithelialer Nervenendigungen präsentirt sich als pericellulärer Fadenapparat — Fig. 4.

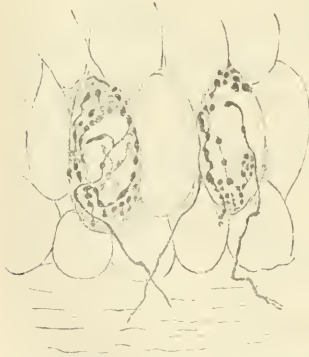


Fig. 4. Dasselbe Präparat, wie Fig. 3. Pericelluläre Endigungen feiner Nervenfasern im Epithel. Zeiß, Ap. hom. Imm. 2,0, Oc. 12.

ich sie im Anat. Anzeiger, Bd. 10, p. 410 beschrieben habe. Aehnliche pericelluläre Nervenendigungen an basalen Deckzellen hat jüngst TIMOFEEW an der Glans penis und an der Urethralschleimhaut beschrieben (Russische Dissertation 1896). Schließlich haben wir noch 4) intra-

epitheliale Nervenendigungen in den becherförmigen Organen zu notiren. Methylenblaupräparate zeigen, daß an die Becher myelinhaltige und blasse Nervenfasern herantreten. Dem entsprechend findet man an und in den Bechern verschiedene Nervenendigungen: 1) die JOBERTSCHE Platte oder Cupula LENHOSSÉK's, die aus stark varicösen, kurzen Fäden besteht, 2) axiale Endbäumchen, deren Terminalfäden die Geschmackszellen umspinnen, und 3) pericellulare Fäden, die den Deckzellen angehören. Diese Nervenendigungen werden dem Verständnis näher gebracht, wenn man sie mit den sub- und intraepithelialen Nervenendigungen, wie sie eingangs beschrieben wurden, vergleicht. Wir fassen die Cupula als modificirtes (scheibenförmiges), subepitheliales Endbäumchen (Fig. 1) auf, das der Basis des Bechers anliegt. Die axial gelegenen, die Stiftzellen umspinnenden Nervenfasern sind Bestandteile eines Endbäumchens, das sich an Macerationspräparaten isolirt darstellen läßt, wie ich das an den Papillae foliatae demonstriert habe (Arch. f. m. A. Bd. 41, p. 195, Fig. 6). Diese intragemmalen Endbäumchen entsprechen morphologisch den intraepithelialen Endbäumchen der Epiglottis, wie sie eingangs beschrieben und in Fig. 5 b dargestellt sind. Was endlich die Nervenfasern anlangt, die den Deckzellen anliegen, so entsprechen sie den interepithelialen, gewunden, plexusartig verlaufenden Nervenfasern des Deckepithels (conf. Fig. 3 a) und entspringen wie diese aus dem subepithelialen, fibrillären Plexus, während die Fäden der Cupula und des axialen Endbäumchens mit myelinhaltigen Nervenfasern zusammenhängen. Die Innervation der becherförmigen Organe ist also eine complicirte, und es ist möglich, daß sie von mehr als einem Nerven innervirt werden, gleichgiltig, ob sie an der Zunge, an der Epiglottis oder an den Haut anderer Wirbeltiere ihren Sitz haben.

II. Die Innervation des Larynx ist der der Epiglottis ähnlich, man findet auch hier einen tief liegenden und einen oberflächlichen Plexus. In dem ersteren sind Ganglien eingestreut, und was die Nervenendigungen anlangt, so ist ihre Anordnung in verschiedenen Teilen des Kehlkopfs etwas verschieden. Hier sollen nur kurz diejenigen Formen erörtert werden, die in verschiedenen Abschnitten des Larynx beobachtet wurden. Die Ligam. ary-epiglottica sind ebenso reich innervirt, wie die untere Lamelle der Epiglottis. Man findet hier in großer Anzahl subepitheliale Endbäumchen, Nervenendknäuel und Becher, sowie intraepitheliale Nervenfasern. Dasselbe gilt für die Schleimhaut, welche die Arytaenoidknorpel bedeckt. In den oberen Stimmbändern fanden wir sowohl Becher, als subepitheliale Endbäumchen und intraepitheliale Nervenfasern. Pericelluläre Endapparate an

den Basalzellen wurden hier vermißt. Der Sinus Morgagnii enthält, abgesehen von dem in der Tiefe liegenden Nervenplexus, nur intraepitheliale Nervenfasern. Becher und subepitheliale Endbäumchen fehlen. Die unteren Stimmbänder enthalten intraepitheliale Nervenfasern und Becher, subepitheliale Nervenendigungen wurden vermißt. Unterhalb der Stimmbänder fanden wir im Kehlkopf weder subepitheliale Endbäumchen, noch Becher, hingegen zeigten die zahlreichen intraepithelialen Nervenfasern ein höchst interessantes Verhalten. Man kann die Beziehungen dieser Fasern zu den Epithelzellen, sowohl an Schnitten, als an Macerationspräparaten studiren. Schnitte können leicht angefertigt werden, wenn man die vitale Färbung mit pikrinsaurem Ammoniak fixirt und die Gewebstücke ein paar Tage in einer 10-proc. Formalinlösung liegen läßt. Macerationspräparate können angefertigt werden, wenn das Methylenblau mit Pikrokarmün oder in einem Gemisch von pikrinsaurem Ammoniak und Osmium fixirt wird. Aus dem Formalin können auch Macerationspräparate angefertigt werden. Sowohl die Epithelzellen, als die Nervenfärbung conserviren sich dabei vortreflich. An solchen Präparaten sieht man im Flimmerepithel dünne Fibrillenbündel sich auffasern, wobei die einzelnen Nervenfasern verschiedene Richtungen einschlagen; die einen verlaufen mehr weniger horizontal und verflechten sich mit den Nachbarfasern, die anderen

Fig. 5.



Fig. 6.

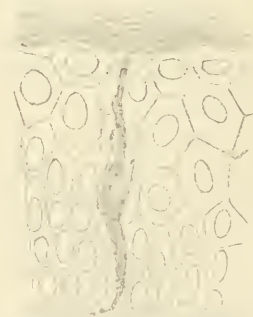


Fig. 5. Pericelluläre Nervenendigungen an den Wimperzellen der Trachea, Hund. Zeiß, hom. Imm. 2,0, Oc. 6.

Fig. 6. Sinneszelle in dem Epithel der oberen Stimmbänder eines Hundes mit umspinnenden Nervenfasern. Methylenblau-Pikrin-Formalin-Schnitt. Zeiß, hom. Imm. 2,0, Oc. 4.

steigen aus der Tiefe des Epithels gegen die Oberfläche, wo sie umbiegen und unterhalb der Cilien in ein varicöses Endstück auslaufen, das dem cilientragenden Ende der Cylinderzellen bogen- oder kreisförmig anliegt (Fig. 5). Dadurch entsteht an Schnittpräparaten ein continuirliches System von stark varicösen Fäden, die alle so ziemlich in einem Niveau mit dem cilientragenden Basalsaum liegen. Ganz ebenso verhalten sich die intraepithelialen Nerven der Trachea, wie Figur 5 zeigt.

Es muß noch einer besonderen Art von Zellen Erwähnung gethan werden, die von früheren Autoren in der Epiglottis bereits beschrieben wurden. Das sind Stützzenen, die sowohl in dem pflasterförmigen, als in dem flimmernden Larynxepithel zerstreut vorkommen. Diese Zellen entsprechen ihrer Form nach vollkommen den axialen Stützzenen der Schmeckbecher und sind auch wie diese von feinen Nervenfäden umspinnen. Figur 6 stellt eine Partie aus dem oberen Stimmbande dar. Diese Stützzenen färben sich häufig sehr intensiv mit Methylenblau und lassen sich mit Chromsilber imprägniren. Dem Habitus nach sind es Sinneszellen.

Die Ganglien der Epiglottis, des Larynx und der Trachea sind sehr zahlreich. Ihre Größe wechselt sehr. An dem Plexus der hinteren Trachealwand findet man Ganglien, die mit bloßem Auge zu sehen sind, andererseits sieht man unter dem Mikroskop an den dünneren Nervenstämmchen des Plexus zahlreiche Nervenzellen, die nicht zu Ganglien vereinigt, sondern kettenartig in einer Reihe angeordnet sind (Fig. 7). Sowohl die vereinzelt, als die gehäuften Nervenzellen sind multipolar und lassen unter günstigen Fällen neben den Dendriten einen Axencylinderfortsatz unterscheiden. Sie gehören alle zum sympathischen Typus (Fig. 7 u. 8). Zum Studium der Structur eignen sich am meisten die mikroskopischen Ganglien an der hinteren Wand der Trachea. Man



Fig. 7. Nervenzelle aus dem Plexus an der hinteren Wand der Trachea eines Hundes. Neben den Dendriten sieht man einen Axencylinderfortsatz *a*, der unter rechtem Winkel in ein anderes Nervenbündel übergeht. Methylenblau. Reichert $\frac{4}{8}$.



Fig. 8. Mikroskopisches Ganglion aus dem Plexus der hinteren Tracheawand des Hundes. *b* Nervenzelle, deren Neuraxon bis zur Musculatur der Trachea verfolgt werden konnte. Die blasse Nervenfasern ist in der Zeichnung um das 8-fache verkürzt, um Raum zu ersparen; *a* Nervenzelle, deren Dendriten ziemlich vollständig gefärbt waren. Ein Fortsatz *d*, der sich nicht teilte, verließ als varicöse Nervenfasern das Ganglion und trat in ein dünnes blaßes Nervenstämmchen über; *c* dünne, myelinhaltige Nervenfasern, die in dem Ganglion sich teilt, ihre Myelinscheide verliert und nach vielfachen Windungen in pericelluläre Endapparate ausläuft. Die von letzteren umspinnenen Nervenzellen sind ungefärbt geblieben. Zeiß, hom. Imm. 2,0, Oc. 2.

kann diese Ganglien untersuchen, ohne sie von der Trachea zu lösen. Man hat also den unschätzbaren Vorteil, die Nervenfasern und Zellfortsätze bis an ihre Endapparate verfolgen zu können. In einem jeden mikroskopischen Ganglion der Trachealwand kann man neben den Nervenzellen dreierlei Nervenfasern unterscheiden.

1) Breite myelinhaltige Nervenfasern, die sich wiederholt teilen, aber niemals ihre Myelinscheide verlieren. Sie hängen mit den Ganglienzellen nicht zusammen und bilden innerhalb des Ganglions niemals Endapparate. Sie passiren nur das Ganglion oder mehrere Ganglien, durchsetzen schließlich die Trachealwand und endigen entweder zwischen den Bündeln der glatten Musculatur als intermusculäre Endbäumchen (Fig. 9), oder dringen in die Schleimhaut ein, wo sie wahrscheinlich als subepitheliale Endbäumchen ihr Ende finden (Fig. 1). Diese breiten, myelinhaltigen Nervenfasern wurden von jeher als cerebrospinale Elemente angesprochen, die in der Bahn des Sympathicus



Fig. 9. Intermusculäres Endbäumchen aus der linken Wand der Trachea, Hund. Die zugehörige, breite, myelinhaltige Nervenfasern konnte durch andere Ganglien hindurch verfolgt werden. Die Nervenzellen und die blassen Nervenfasern sind in der Zeichnung nur angedeutet, die Musculatur ganz fortgelassen. Flächenpräparat wie Fig. 8. Methylenblau. Zeiß AA/12.

verlaufen. Unsere Beobachtungen geben dieser Lehre eine weitere Stütze und vervollständigen sie dahin, daß die durchtretenden Fasern sensibler Natur sind und in Endbäumchen auslaufen, die sowohl in der glatten Musculatur, als in der Schleimhaut liegen.

2) Eine zweite Kategorie von Nervenfasern entspringt in den Ganglien und unterscheidet sich von den Fasern der ersten Kategorie sehr scharf dadurch, daß sie niemals eine Myelinscheide besitzen. Wir können das sicher behaupten, da wir sie bis an ihre Endigungen in der glatten Muskulatur der Trachealwand verfolgt haben (Fig. 8 b). Das sind also cellulifugale, motorische Nervenfasern, die in den sympathischen Ganglien entspringen und mittelst feinsten, varicöser Fäden mit den contractilen Spindelzellen der Trachealwand in Contact treten. Man erspare mir die Beschreibung der Plexusbildungen und des eigentlichen Endapparats, da diese Structurverhältnisse zur Genüge bekannt sind. Unsere Beobachtungen besitzen insofern Interesse, als sie den

Ursprung dieser blassen Nervenfäden aufdecken und hiermit einen automatischen Nerven-Muskelapparat feststellen. — Die Ansicht, daß die glatte Musculatur vom Sympathicus innervirt wird, ist allerdings sehr verbreitet. Das beruht aber hauptsächlich auf physiologischen Thatsachen. Der morphologische Nachweis des Zusammenhangs der sympathischen Nervenzellen mit den terminalen Nervenfäden, die den contractilen Zellen der glatten Musculatur anliegen, ist bis jetzt nicht erbracht worden. Uns ist es gelungen die Axencylinderfortsätze der sympathischen Nervenzellen bis an ihre Endigungen zu verfolgen, und diesen Erfolg haben wir dem Umstande zu verdanken, daß wir an Methylenblaupräparaten die Ganglien in Verbindung mit der Trachea untersucht haben. Ich bin überzeugt, daß man dasselbe Resultat an dem Darm, sowie an der Gallenblase, der Harnblase und ähnlichen Localitäten erzielen kann. Ich muß hier in Erinnerung bringen, daß wir mittelst Chlorgolds schon 1882 in der Vorhofsscheidewand die Zellfortsätze der Herzganglien bis an die Musculatur verfolgen konnten. Zu demselben Resultat ist später SMIRNOW gekommen mit Hilfe neuerer Methoden.

3) Eine dritte Kategorie von Nervenfasern endigt im Ganglion und zwar in Form von pericellulären Endapparaten. Diese in der letzten Zeit vielfach beschriebenen Endigungen an der Oberfläche der sympathischen Nervenzellen gehören dünnen myelinhaltigen (Fig. 8 *c*), oder blassen Nervenfasern (Fig. 10). Da die dünne, myelinhaltige



Fig. 10. Mikroskopisches Ganglion aus der Trachea des Hundes. Eine varicöse Nervenfaser teilt sich im Ganglion in zwei Aeste, von denen jeder in einen pericellulären Endapparat ausläuft. Die zugehörige blasser Nervenfasern konnte im Nervenstämmchen auf einer großen Strecke verfolgt werden, ohne daß eine Myelinscheide auftrat. Aus demselben Präparat, wie Fig. 9. Zeiß, hom. Imm. 2,0, Oc. 4.

Nervenfasern sich teilt und ihre Myelinscheide verliert, bevor sie den pericellulären Endapparat bildet, so könnte es sein, daß in beiden Fällen gleichartige Fasern vorliegen, nur mit dem Unterschiede, daß in dem einen Falle (Fig. 10) die Nervenfasern ihrer Myelinscheide in

größerer Entfernung von dem Endapparat verlustig gegangen ist. Andererseits ist es möglich, daß die blasse Faser sympathischen Ursprungs ist, während die dünne, myelinhaltige Faser dem Cerebrospinalsystem angehört. Die letzteren Fasern werden gewöhnlich als sympathische angesehen, da sie im Sympathicus sehr zahlreich sind, doch fehlt bis jetzt der stricte Nachweis ihres Ursprungs aus sympathischen Nervenzellen. Die peripherischen Ganglien besitzen functionelle Beziehungen sowohl zum centralen Nervensystem (N. oculomotorius und Gangl. ciliare), als zum sympathischen Grenzstrang (stimulirende Wirkung des Halsympathicus auf die Herzganglien und Reflexe innerhalb der sympathischen Ganglien). Diese Beziehungen finden ihren anatomischen Ausdruck in den erwähnten pericellulären Nervenendigungen, und es ist Aufgabe der histologischen Forschung, diese functionell verschiedenen Apparate auch morphologisch zu unterscheiden. Ob die Abwesenheit oder die Gegenwart der Myelinscheide hierbei ausschlaggebend ist, wird sich herausstellen, sobald es gelungen sein wird, den Axencylinderfortsatz einer sympathischen Nervenzelle bis an seine pericelluläre Endigung im Ganglion zu verfolgen. Dahin zielende Studien müssen mittelst der vitalen Blaufärbung angestellt werden, da die GOLGI-Methode in Bezug auf die Myelinscheide keinen Aufschluß gibt. Mit dieser letzteren Methode haben RAMÓN Y CAJAL, LENHOSSÉK, VAN GEHUCHTEN, KOELLIKER u. A. gearbeitet. Mit Methylenblau arbeiteten in der letzten Zeit ALEXANDER DOGIEL und TIMOFFEW. Letzterer behauptet, daß die Axencylinderfortsätze der mikroskopischen Ganglien niemals markhaltig sind, und nach Kenntnisnahme seiner Präparate muß ich ihm vollkommen beistimmen, wenigstens für die von ihm untersuchte Localität (Prostata). Wenn, wie KOELLIKER ausdrücklich hervorhebt, die feinen myelinhaltigen Nervenfasern aus sympathischen Zellen entspringen, so müssen sie in den großen Ganglien des Seitenstranges gesucht werden. ALEXANDER DOGIEL behauptet hingegen, daß dünne, myelinhaltige Nervenfasern nicht nur in den großen Ganglien des Grenzstranges, sondern auch in den mikroskopischen Ganglien des Darms und der Gallenblase entspringen. Er unterscheidet in den sympathischen Ganglien sensible und motorische Zellen, die Axencylinderfortsätze der ersteren sollen durch pericelluläre Apparate mit den motorischen Zellen in Contact treten und Reflexe vermitteln, die sich innerhalb der Ganglien abspielen. Doch ist die Beweisführung des Autors noch sehr lückenhaft. Er hat weder die peripherischen Fortsätze bis an ihre Endapparate verfolgt, noch hat er den strikten Nachweis geliefert, daß der Axencylinderfortsatz der sensiblen Zelle an der Oberfläche der motorischen endigt. Weitere

Studien müssen die anatomische Grundlage schaffen für die Reflexerscheinungen, die zweifelsohne innerhalb der sympathischen Ganglien ablaufen.

Aus Vorstehendem wird man ersehen, daß die großen Fortschritte in der Erkenntnis der Structur des sympathischen Nervensystems zu einem definitiven Abschluß noch nicht geführt haben, daß — trotz der fruchtbringenden Arbeiten von RAMÓN Y CAJAL, LENHOSSÉK, VAN GEHUCHTEN, SALA und KOELLIKER mittelst der GOLGI-Methode und der Arbeiten von RETZIUS, SMIRNOW, ALEXÄNDER DOGIEL, TIMOFFEEW und PŁOSCIKO mit Methylenblau, — noch mehrere einschlägige Fragen ihrer Lösung harren. Ich muß in dieser Beziehung auf die instructive Zusammenstellung unseres Altmeisters v. KOELLIKER und auf den 2. Band seiner Gewebelehre verweisen. Die neueren Methoden gestatten einen so tiefen Einblick in die Structur der Ganglien, daß die noch schwebenden Fragen und namentlich die von ALEXANDER DOGIEL gemachten Hinweise auf sensible sympathische Nervenzellen ihrer Lösung baldigst entgegengeführt werden.

Nachtrag.

Das Vorstehende war bereits niedergeschrieben und der Redaction zugeschiedt, als mir die letzte Arbeit von LANGLEY (The Journal of Physiology, Vol. 20, No 1) zuzuging, die wichtige Angaben über die Verteilung und den Ursprung der myelinhaltigen Nervenfasern des Sympathicus enthält. LANGLEY hat seine Beobachtungen mittelst Osmium an gesunden und nach Durchschneidung degenerirter Nerven des Grenzstranges gemacht. Für die Katze constatirt er den Ursprung zahlreicher myelinhaltiger Nervenfasern aus den Zellen der sympathischen Ganglien, während beim Kaninchen die Zahl der myelinhaltigen Fasern im Stamm des Sympathicus überhaupt gering ist und ihr Ursprung aus sympathischen Nervenzellen nicht nachzuweisen ist. Es fragt sich nun, welche sympathischen Fasern eine Myelinscheide besitzen — diejenigen, welche direct an die glatte Musculatur gehen, oder diejenigen, welche an den Zellen der peripherischen, mikroskopischen Ganglien pericellulär endigen, oder sind es vielleicht peripherische Nervenfasern, die von den sensiblen Nervenzellen DOGIEL's entspringen? LANGLEY zieht seine Schlüsse aus Zählungen; die directe Beobachtung des Ursprungs myelinhaltiger Nervenfasern aus sympathischen Zellen fehlt immer noch.

K a s a n , im September 1896. (Eingegangen am 7. October.)

Nachdruck verboten.

The Morphology of the Indusium and Striae Lancisii.

By G. ELLIOT SMITH M. D., Ch. M. (Sydney) St. John's College Cambridge (England).

With 3 Figures.

The nature of the thin film of grey matter (indusium griseum) which covers the dorsal aspect of the corpus callosum has been the subject of an extraordinary amount of speculation and research ever since LANCISIUS wrote about it in 1718. And within recent years there have been very few neurologists who have not given expression to their views concerning the nature of the striae longitudinales and neighbouring structures.

The literature of the subject has been carefully reviewed by HONEGGER ("Fornix" 1890), FISH ("The Indusium" Journal of Comparative Neurology, Vol. III, 1893, p. 61—69) and KOELLIKER ("Gewebelehre", Bd. 11, 2. Hälfte, 1896, p. 770—774). The view currently held at the present time is that to which HONEGGER gave expression in 1890, a view which many writers before and since his time have upheld. Briefly stated this view is that the fascia dentata is continuous round the splenium with the stria medialis (stria alba vel nervus Lancisii) and that the Striae laterales (taeniae tectae) are continued into the gyrus hippocampi.

The writings of VALENTIN, JASTROWITZ, GIACOMINI, GOLGI, RAMÓN y CAJAL, OBERSTEINER, DEJERINE and KOELLIKER indicate the growth of this view. From the morphological and developmental side it has been supported to a certain extent by the works of ZUCKERKANDL, BLUMENAU, MARCHAND and PAUL MARTIN. Other writers, among whom may be mentioned GANSER and DUVAL, have denied the connection of indusium with the hippocampus at all.

HENLE is the only anatomist of whose writings I am cognisant who even so much as hints at the true nature of the indusium.

To quote KOELLIKER (l. c. p. 771): "Nahe der Oberfläche und parallel derselben erscheint am hinteren sanften Abhange des Wulstes ein plattes Band kleiner, dicht gedrängter Elemente von 0,012 mm, welches unzweifelhaft der Anfang der Körnerlage der Fascia dentata ist, während die tieferen Zellen denen der Endplatte des Ammons-

horns selbst entsprechen, wie aus der weiteren Schilderung von HENLE hervorgeht."

The comparative method shows clearly and decisively the nature of the indusium and the striae Lancisii. For in the examination of a large series of mammalian brains all the intermediate stages will be found to show the gradual transformation of the supracommissural hippocampus of the marsupial into the thin supracallosal film of grey matter which is found in the cerebrum of the Primates and Cetacea.

By means of schemata representing transverse sections through the dorsal commissure I propose to represent graphically three stages in the evolutionary process.

The Metatherian type (Fig. 1).

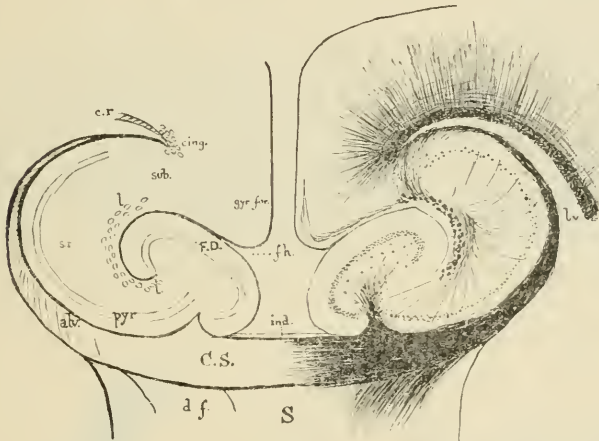
The following features are to be noted:

- 1) A typical hippocampal formation lying above the "commissura dorsalis" (*C. S.*) on each side of the median plane.
- 2) The "commissura dorsalis" is the commissura fornix being a direct band extending from the alveus (*alv*) of one hippocampus to that of the other.
- 3) The "commissura dorsalis" is situated in a mass of grey matter, a thin film of which may often be detected upon the dorsal aspect of the commissure connecting the fasciae dentatae (*F. D.*) of the two sides. This grey fibre may be called the "indusium verum" (*ind*).
- 4) The remainder of the same grey mass which contains the commissure may be seen below the latter constituting the homologue of the septum pellucidum (*S.*) of man.
- 5) In the "septum" there is a bundle of descending fornix fibres (*d. f.*), which contribute to the formation of the columna fornix and precommissural fibres of the same side.
- 6) In the superficial part of the hippocampus opposite the "layer of pyramidal cells" (*pyr*) there are a large series of bundles of fibres (*l*) in the stratum lacunosum and stratum zonale which pursue a course for a variable distance in the long axis of the hippocampus. They may be called the "longitudinal association-fibres" of the hippocampus. They arise mainly as "collaterals" of the axis-cylinder processes of the cells of the "layer of pyramids" (*pyr*) and terminate in the stratum zonale, stratum lacunosum and stratum radiatum (*s. r.*) at a variable distance (in the longitudinal axis of the hippocampus) from their place of origin. Some of them, in the region of the subicu-

lum cornu ammonis (*sub*), extend into the molecular layer of the general cortex and at the junction of alveus (*alv*) and corona radiata (*cr*) there appears to be a slight intermingling (and possible interchange) of fibres from the corona radiata, alveus and stratum lacunosum.

- 7) At the mesial edge of the corona radiata the most marginal bundles of the longitudinal association fibres of the general cortex are plainly visible and constitute the cingulum (*cing*). These fibres are intermingled with longitudinal bundles of the adjacent alveus.
- 8) The gyrus fornicatus (*gyr. for*) is the direct continuation of the gyrus hippocampi.

Fig. 1.



The transition or Early Eutherian type (Fig. 2).

This is to be found in many Edentata and Chiroptera and probably in other orders.

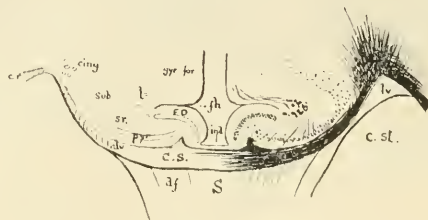
The main features of the scheme are readily recognisable by comparison with figure 1.

The following features are to be specially noted: —

- 1) The size of the hippocampus has become greatly reduced.
- 2) The “commissura dorsalis” is now not purely hippocampal (as in figure 1) but contains fibres which spring from the general cortex bordering upon the hippocampus. These new fibres pass through the alveus (*alv*).

- 3) The hippocampus is much flatter and generally simpler. The curve of the hippocampus is greatly reduced.
- 4) The positions of the cingulum (*cing*) and the "longitudinal association fibres" (*l*) are shifted in accordance with the altered position of the subiculum (*sub*).

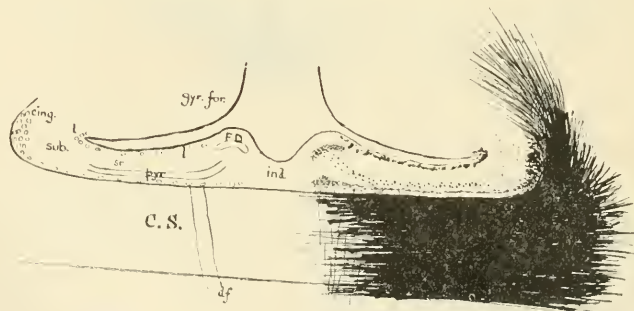
Fig. 2.



The distinctively Eutherian type (Fig. 3).

Found in the vast majority of mammals. But like all vestigial structures the indusium varies greatly even in individuals of the same order and species. It is especially well developed in the brains of the ox and sheep, but its size does not vary directly with the importance of the sense of smell as JASTROWITZ, VALENTIN and others have stated.

Fig. 3.



The transition from the second type is easily followed. The special features are to following:

- 1) The hippocampal factor in the "commissura dorsalis" (*C. S*) is practically, if not absolutely, non existent in the region which the scheme represents. The "commissura dorsalis" is now the corpus callosum.

- 2) The hippocampus has become extremely flattened to form the indusium, which may be called the indusium falsum to distinguish from the indusium verum (*ind.*).
- 3) The vestigial fascia dentata (*F. D.*) lies in the region of the stria medialis.
- 4) The corpus callosum occupies the place of the alveus. The remains of the latter are to be seen in a thin film of fibres running antero-posteriorly immediately above the corpus callosum. Some of these fibres from time to time perforate the corpus callosum as descending fornix fibres (*d. f.*) — the “fornix superior” of KOELLIKER.
- 5) At the lateral extremity of this row of longitudinal alveus-fibres lies the cingulum (*cing.*), greatly increased in size.
- 6) The “layer of pyramidal cells” (*pyr.*) is now flattened out to form a horizontal lamella lying upon the rudimentary alveus.
- 7) Near the surface opposite the layer of pyramidal cells are the scattered antero-posteriorly running fibres (*l.*) which correspond to the “longitudinal association-fibres” of the marsupial hippocampus. These fibres are slightly more numerous in the depths of the sinus corporis callosi and are placed directly opposite and immediately internal to the cingulum. These are the “fibrae tangentielles du taenia tecta” of DEJERINE (*Anatomie des centres nerveux*, Paris 1895).

Nachdruck verboten.

**Der Begriff des Organs und die allgemeine Anatomie,
nach J. P. DURAND (de Gros).**

Von C. EMERY (Bologna).

Es hat in dieser Zeitschrift Herr Professor LESSHAFT vor kurzem den Satz ausgesprochen, daß die Anatomie am Ende unseres Jahrhunderts ein „totes Fach“ ist und als solches gelehrt wird. Der Ausdruck ist etwas heftig, aber doch zum Teil zutreffend. Die Anatomie ist an und für sich ebenso tot wie die systematische Zoologie, insofern jene den Status des Baues des Menschen oder der Tiere, diese den Status des Tierreiches darstellt. Beide werden aber belebt dadurch, daß sie jenen Status nicht mehr als solchen auffassen, sondern als Endergebnis oder Ausgangspunkt eines Werdens, wodurch

sie zu anderen Fächern, der Ontogenie, Phylogenie, Entwicklungsmechanik, Physiologie, Biologie in Beziehung treten.

Es darf also nicht vergessen werden, daß die Anatomie, als die Lehre vom Bau der Tiere oder des Menschenleibes ins Besondere, mit jenen Schwesterdisciplinen engst verbunden ist; sonst sinkt sie zur blossen Beschreibung toter Körper herunter und ist dann wie diese Körper leblos. In sich ist die Anatomie eigentlich ein rein beschreibendes Fach: aber was hilft der Wissenschaft das bloße Beschreiben von Thatsachen? Ebenso verhält sich die beschreibende oder systematische Zoologie: was nützt die Aufstellung und Definirung zahlloser Species und Varietäten? Die Beobachtung hat an und für sich keinen wissenschaftlichen Wert; sie gewinnt einen solchen erst durch die Verkettung der Beobachtungen mit einander, durch die Coordinirung derselben unter der Leitung allgemeinerer Anschauungen. Solche allgemeine Begriffe, welche die Philosophie der Wissenschaft bilden, verdanken ihre Entstehung hauptsächlich dem gegenseitigen Einfluß mehrerer wissenschaftlicher Fächer, welche sozusagen auf einander befruchtend einwirken.

Es ist, wie Professor LESSHAFT bemerkt, ein heutzutage nicht selten zu bedauerndes Uebel, daß Forscher, welche erst ein enges Gebiet zu beherrschen gelernt haben, aber nur eine mangelhafte allgemeine Bildung besitzen, sich veranlaßt fühlen, hochstrebende Theoriegäude aufzubauen, ohne der Schwierigkeiten des Unternehmens bewußt zu sein. — Persönliche Selbständigkeit ist in der Wissenschaft wie in der Kunst ja immer nur sehr weniger Menschen Eigentum gewesen: die meisten arbeiten nach der Schablone, welche von besser begabten geschaffen wurde; sie folgen der herrschenden Mode. — Heutzutage ist es Mode geworden zu theorisiren, und ein Jeder theorisirt so gut, wie er nur kann. Was ist aber dieser Drang zum Aufbau von Theorien anders als ein Streben danach aus dem wilden Chaos der gehäuften Thatsachen ein geordnetes System zu schaffen, ein Streben nach philosophischer Uebersicht der Wissenschaft?

Eine philosophische Anschauung mag richtig oder falsch sein; liegen ihr neue oder noch nicht ausgenutzte Gedanken zu Grunde und ist sie logisch durchgearbeitet, so kann sie für die Forschung neue Standpunkte und neue Fragen eröffnen. Dadurch fördert sie die Wissenschaft, weil sie zum Forschen anregt. Welch ein wunderbarer Aufschwung folgte nicht dem Erscheinen der DARWIN'schen Lehre im ganzen Gebiet der Morphologie! Wie viel gab sie nicht dem Fleiß der Naturforscher zu untersuchen und zu prüfen! Und sollte sie (was ich nicht glaube) am Ende sich als grundfalsch erweisen, so

wäre doch die Wissenschaft dem philosophischen Geiste DARWIN'S für die erreichten Fortschritte den höchsten Dank schuldig. — Heutzutage erscheint die mechanische Seite der Lebensforschung in anderem Licht, und damit kommt das große Problem der Vererbung und ihrer Vermittler in den Vordergrund; die während der soeben vergangenen vorwiegend morphologischen Periode vernachlässigte Biologie gewinnt wieder an Interesse und führt zu einer mehr einheitlichen Auffassung des Organismus, dessen einzelne Bestandteile ein harmonisches Ganzes bilden; und auch diese neuste Periode, deren Thätigkeit sich am regsten im Kampf um die WEISMANN'Sche Keimplasmatheorie bewegt, wird ihre Früchte bringen.

Jede Wissenschaft, also auch die Anatomie, kann Hypothesen und Theorien nicht entbehren, denn ohne dieselben giebt es keine allgemeinen Fragen und demzufolge keinen Fortschritt. Bietet die Gegenwart der Aufnahme theoretischer Erzeugnisse jüngerer Geister eine günstige Zeit dar, so dürfen auch ältere Denker nicht vergessen werden, welche in verflossenen Jahren, als in naturwissenschaftlichen Kreisen ein jeder philosophischen Speculation feindseliger Geist herrschte, zum Teil hochwichtige, originelle Anschauungen zu Tage gebracht haben. Das von ihnen damals auf schlechten Boden gestreute gute Korn möge heute aufkeimen und üppig gedeihen!

Ich gedenke hier eines alt gewordenen, aber noch lebenden und rüstigen Forschers, dessen Schriften in seinem Vaterland Frankreich leider wenig, in Deutschland gewiß kaum bekannt sind, obschon sie bezüglich der Auffassung höherer Organismen Anschauungen enthalten, welche, trotzdem viele Jahre verflossen sind, seitdem sie gedruckt wurden, noch heute ganz frisch und wie neu erscheinen; sie sind es wert, nach unverdienter Vergessenheit endlich zu allgemeiner Kenntnis zu gelangen. Sie mögen auf anatomischem Gebiet zu weiterem Forschen und Denken anregen!

J. P. DURAND lernte als Mediciner die wunderbaren Wirkungen des Hypnotismus oder, wie man damals sagte, des Braidismus kennen. Die hohe Bedeutung jener damals zu wenig beachteten Phänomene für die gesamte Wissenschaft des Lebens leuchtete dem jungen Forscher ein, und er veröffentlichte bereits im Jahre 1855, unter dem Pseudonym PHILIPS, ein Buch mit dem Titel „Electro-dynamisme vital, ou les relations physiologiques de l'esprit et de la matière“ (Paris, Germer Baillière), in welchem die später in mehreren anderen Schriften ausführlicher behandelten Gedanken bereits ausgesprochen wurden. DURAND'S Anschauungen umfassen in einer großartigen Synthese die Gesamtheit der biologischen Disciplinen,

hauptsächlich aber die Anatomie, Physiologie und Medicin. Ich will hier versuchen, was sich besonders auf die Anatomie bezieht, in aller Kürze zusammenzufassen.

Als BICHAT die allgemeine Anatomie gründete, stellte er als Stufen der Organisation die Begriffe des Gewebes, des Organs, des Systems und des Apparates auf, welche jetzt allgemein gebraucht werden. Dazu kam, nach BICHAT's Tod, noch der Begriff der Zelle hinzu. — Die Gewebe, oder richtiger die Elemente, aus deren Summe sie bestehen, d. h. die Zellen und Zellenderivate, lassen sich als gleichartige Bestandteile des Organismus auffassen, welche am Aufbau der verschiedensten Organe teilnehmen können. Der Begriff des Organs sowie des Apparates oder Systems als anatomische höhere Einheit ist aber ein unbestimmter geblieben und entbehrte bis jetzt einer genaueren Definition.

Die allgemeine Anatomie ist, insofern sie den philosophischen Abschnitt dieser Wissenschaft darstellt, unvollständig geblieben; sie wird geläufig als die Zellen- und Gewebelehre aufgefaßt, d. h. als der Histologie gleichbedeutend, was entschieden falsch ist. Zellen und ihre Abkömmlinge können, auch abgesehen von den Organen, an deren Aufbau sie teilnehmen, zum Gegenstand allgemeiner und specieller Behandlung werden. Allgemein anatomisch ist die Beschreibung der verschiedenartigen Gewebe, resp. ihrer Elemente. Das Studium einer besonderen Zellengruppe oder eines einzelnen Zellenindividuums (z. B. der PURKINJE'schen Zellen des Kleinhirns oder der großen elektrischen Ganglienzelle des Zitterwelses) würde dagegen zweifellos zur speciellen Anatomie gehören.

Ebenso läßt sich die Behandlung der höheren anatomischen Einheiten des Gesamtorganismus in eine allgemeine und eine specielle sondern. Die allgemeine Anatomie darf also nicht auf die Histologie beschränkt bleiben. — Höhere Einheiten des Organismus sind die Organe. Was ist aber ein Organ? Welche sind seine wesentlichen Bestandteile? Auf welche Weise beteiligt es sich zum Aufbau von Systemen und Apparaten, resp. des Gesamtorganismus? Die Beantwortung dieser Fragen hat DURAND versucht: sie soll zur Gründung eines höheren Abschnittes der allgemeinen Anatomie führen: der allgemeinen Anatomie der Organe.

Ein Organ ist das Werkzeug einer Function des lebenden Wesens. Als Werkzeug muß es durch eine Kraft getrieben werden und infolge dessen eine Wirkung ausüben. Ein Werkzeug ist kein solches mehr, wenn es nicht in der Hand eines Arbeiters liegt, der fähig ist, es zu gebrauchen; es ist auch kein solches mehr, wenn nicht ein Gegenstand existirt, auf welchen es angewandt werden kann. Ebenso

st ein functionsunfähiges Organ eigentlich kein solches mehr, es entspricht wenigstens nicht dem vollen Begriff des Organs. Dieser Begriff ist also zugleich ein anatomischer und ein physiologischer.

Die gestreifte Muskelfaser ist, isolirt gedacht, functionslos und kann nicht als Organ bezeichnet werden. Im Organismus steht sie aber mit einer Nervenfasern in Verbindung, welche ihr den functionellen Impuls aus einer motorischen Nervenzelle zuführt. Infolge des zugeleiteten Impulses contrahirt sich die Muskelfaser und übt eine mechanische Wirkung aus. Die mit der motorischen Nervenzelle verbundene Muskelfaser ist ein Primärorgan (organe entier primaire DURAND); aus einer Summe solcher Elemente wird ein Gesamtorgan aufgebaut, im gegebenen Beispiel der Muskel; gerade wie aus einer Summe von histologischen Elementen ein Gewebe, also aus Muskelfasern das Muskelgewebe entsteht.

Ebenso ist die Riechzelle an und für sich kein Organ; sie bildet aber einen Teil eines Primärorgans, wenn sie durch ihre Nervenfasern mit Ganglienzellen des Riechlappens verbunden und in der Riechschleimhaut so gelagert ist, daß riechbare Stoffe auf sie einwirken können. Aus einer Summe solcher Elemente wird das gesamte Riechorgan aufgebaut.

Der Muskel ist ein centrifugal wirkendes Organ, das Riechorgan ein centripetal wirkendes. In beiden können, sofern sie im lebenden Zustand gedacht sind, vier Elemente unterschieden werden: 1) das Lebens- oder Seelencentrum (centrale Nervenzelle); 2) die Leitungsbahn (Nerv); 3) das differenzirende Endelement (Muskelfaser oder Riechzelle), welches die besondere Function des Organs bestimmt; 4) das besondere organoleptische Agens, dessen Natur zur Beschaffenheit des Endelementes in Beziehung steht. Letzteres ist bei centrifugalen oder activen Organen das Ergebnis der Function, bei centripetalen oder passiven Organen das die Function bestimmende Moment. — Bei der rein anatomischen Behandlung des toten Organs kommen nur die drei ersteren Elemente in Betracht.

Active und passive Primärorgane sind mit einander eng verbunden; ihre Bahnen treffen in den Lebens- oder Seelencentren zusammen, so daß von der Peripherie gekommene, centripetal geleitete Impulse vom Centrum aus wieder centrifugal in die Bahnen der activen Organe laufen. Im höheren Tierorganismus sind die elementaren Seelencentra zu einem mehr oder weniger einheitlichen Nervensystem vereinigt; darin sind die Centra der Primärorgane überdies mit besonderen Coordinationsorganen verbunden, welche die höhere Leitung des Lebens besorgen. Jedes Primärorgan, aus seinen drei morphologischen Elementen bestehend und mit specifischer Wirkung ausgestattet, besitzt dem-

zufolge im Gesamtorganismus eine gewisse Selbständigkeit oder eine Individualität, etwa nach Art eines Zoonits. Die Thätigkeit seines centralen Elements ist ein Element der Tierseele, welche also der Summe der Seelen aller Primärorgane entspricht.

Das Studium der Beschaffenheit der Primärorgane ist der Gegenstand der allgemeinen Anatomie der Organe. Sie wird die Eigenschaften der Primärorgane der verschiedenen Functionen festzustellen haben, dieselben zu classificiren und zu beschreiben, gerade wie die allgemeine Anatomie der Zellen die Zellarten und sonstige Bestandteile der Gewebe bestimmt und unterscheidet.

Ihr gegenüber hat die specielle Anatomie die Untersuchung der einzelnen Organe zum Gegenstand. Während aber in der Histologie das specielle Studium der Zellengruppen oder -individuen gegen den allgemeineren Abschnitt wesentlich zurücktritt, ist dagegen in der Organologie die Behandlung der einzelnen Organe überwiegend, setzt aber die Kenntniss der allgemeinen anatomischen Verhältnisse der betreffenden Organart voraus.

Das Primärorgan ist die der Zelle unmittelbar überlegene anatomisch-physiologische Einheit. Aus einer Summe gleichartiger oder ungleichartiger solcher Einheiten werden die Gesamtorgane zusammengesetzt; letztere dürften je nach ihrer Complicirtheit als secundäre, tertiäre u. s. w. bezeichnet werden. Apparat und System entsprechen keinem bestimmten Begriff und sind als zusammengesetzte Organe aufzufassen. Während aber das Primärorgan in seine Elemente nicht zerlegt werden kann, ohne seine Functionsfähigkeit zu verlieren und damit aufzuhören ein Organ zu sein, können wir uns ein Gesamtorgan in mehrere functionsfähige Abschnitte zerlegt denken, vorausgesetzt, daß die Primärorgane, aus welchen es besteht, unversehrt bleiben.

Zelle, Organ, Person bezeichnen also drei einander der Reihe nach überlegene Einheiten in der anatomisch-physiologischen Gliederung der Organismen. In jeder dieser Stufen giebt es wiederum ungleich complicirte Formen, deren höhere mit einer Summe von niederen d. h. minder complicirten verglichen werden darf.

DURAND's Verdienst ist es, zuerst, und zwar vor mehr als 40 Jahren, den Begriff des Primärorgans ausgedacht und dadurch der allgemeinen Anatomie und Physiologie neue Wege eröffnet zu haben. Ich hielt es für lohnend, seine Ideen in weiteren wissenschaftlichen Kreisen bekannt zu machen, und habe hier das Wesentlichste davon wiederzugeben versucht. Sonst verweise ich den Leser auf die Schriften des genannten Verfassers und namentlich auf dessen „Essais de physiologie philosophique“ (Paris, Germer Baillièrè, 1866, 8^o, 595 pp.).

Nachdruck verboten.

Le rappel ontogénétique d'une métamorphose chez les Vertébrés.

Par FRÉDÉRIC HOUSSAY, Professeur à l'École normale supérieure, Paris.

Dans ces dernières années BEARD ¹⁾ a publié des recherches techniques et exposé des hypothèses théoriques qui sont, les unes et les autres, du plus haut intérêt pour les embryologistes désireux de comprendre le sens des phénomènes du développement. Pour parler d'abord de ses hypothèses, elles ont une portée trop générale pour ne pas être par quelques points contestées; mais, lors même qu'on n'en croit pas devoir accepter toutes les conclusions, il convient de les examiner pour savoir ce qu'on en peut dès maintenant retenir.

Protestant contre l'idée, trop généralement admise à son avis, que l'ontogénie d'un animal donné n'est que la succession des formes prises par un même organisme, BEARD pense qu'au contraire toute embryologie est l'histoire de la substitution d'un organisme à un autre organisme, si ce n'est même l'histoire de plusieurs substitutions d'organismes.

Je ne vois pas, pour ma part, que ces deux façons de comprendre les phénomènes soient exclusives, ni qu'il faille rejeter l'une pour accorder créance à l'autre. Je ne vois pas d'avantage que la seconde manière exclue, en quoi que ce soit, la loi de répétition par l'ontogénie. Rien dans tout cela n'est contradictoire; ce sont des lois coexistantes qui se limitent les unes les autres et doivent trouver leur accord dans une loi biologique plus générale qu'elles toutes.

Qu'il n'y ait pas lieu de faire une distinction tranchée entre les développements larvaires et les développements embryonnaires, que même dans ceux-ci la larve ne disparaisse jamais, mais seulement subisse une dégénérescence, je l'admets tout à fait; et je ne vois pas là une idée nouvelle. Bien des biologistes l'ont exprimée, et notamment GIARD l'a fait à diverses reprises; à diverses reprises aussi il a considéré l'embryon comme parasite de son vitellus ou de sa mère et a

1) J. BEARD, On a supposed Law of metazoan Development. *Anat. Anzeiger*, 1892, No. 1. — The History of a transient Nervous Apparatus in certain Ichthyopsida. Jena 1896.

trouvé dans cette circonstance la raison des phénomènes de régression manifestés par rapport à la larve libre correspondante.

BEARD justement voit une impossibilité à ce qu'un organisme, assez dégénéré pour être un blastoderme, puisse ensuite refaire un être libre, rien que par sa croissance. L'impossibilité, à vrai dire, n'échappe; car nous voyons les larves apodes des Hyménoptères, très regressées par leur parasitisme dans le miel, et qui donnent pourtant des êtres ailés fort actifs. Sans doute, le passage de l'un à l'autre n'est pas continu; il y a métabolie. Mais la métabolie n'est pas substitution d'un organisme à un autre, elle est réparation d'un organisme qui se désagrège; et le parasitisme initial n'est pour rien dans cette désagrégation puisqu'elle survient aussi bien chez des Insectes à larves éruciformes libres.

BEARD en disant que l'organisme adulte naît toujours sur et non de l'organisme embryon ou larve, qu'il y a toujours deux organismes qui se succèdent et non pas un seul qui se transforme par des modalités diverses, introduit une confusion, à mon avis fâcheuse, entre les prétendues alternances de générations et les métamorphoses. Cette confusion ne peut être que nuisible aux idées très heureuses qu'il cherche à faire prévaloir au sujet des complications inexplicables dans l'ontogénie des Vertébrés. Je pense qu'il faut avant tout l'éviter.

Tout en employant de préférence le terme d'organisme, BEARD sait bien que la question telle qu'il la pose est connexe à celle d'individu; on ne peut se représenter deux générations qui se suivent sans voir aussi deux individus au sens banal.

D'une façon courante, un individu est toute masse de matière capable de manifester la plupart des phénomènes de vie, savoir: la sensibilité, le mouvement, la nutrition y compris l'assimilation et la croissance, capable d'accomplir en un mot les fonctions qui sont justement dénommées conservatrices de l'individu. Quant à celles qui sont conservatrices de l'espèce, cette masse matérielle les présente ou ne les présente pas; et lorsqu'elle les présente, il n'importe pas que ce soit sous la forme de bourgeon, de spores, ou d'œuf. Cette conception, adéquate à celle de conscience, conduit à parler d'individus nés par ovogénèse, par sporogénèse, par blastogénèse ou même par sisciparité naturelle ou artificielle. De tout ceci résultent des notions trop confuses pour servir de base à une connaissance scientifique. Les botanistes, et spécialement VAN TIEGHEM, sont, je trouve, infiniment plus précis en réservant le nom d'individu à l'individu spécifique; c'est à dire à toute masse matérielle allant de l'œuf

à l'œuf, agglomérée ou fragmentée, simple ou rameuse, dont les rameaux (bourgeons) sont semblables entre eux ou différenciés. Et nos connaissances sur le rajeunissement karyogamique des Ciliés ne peuvent que préciser encore cette vue.

L'alternance des générations serait, dans cette conception, bien plus justement désignée par les termes de fragmentation de l'individu, en tant que cet individu est, au complet, l'unité morphologique dans l'espèce, et non plus l'unité physiologique capable d'être un substratum à des qualités vitales. Il n'y a même plus alternance de générations, mais seulement individu formé de divers fragments polymorphes, dont l'un ou dont quelques-uns seulement sont capables de différencier des éléments sexuels. Ces phénomènes, au surplus, au lieu d'être comme aujourd'hui simplement décrits dans leurs effets, seront un jour mieux caractérisés par leur déterminisme qui réside évidemment dans certaines circonstances communes à la vie parasitaire et à la vie fixée ou flottante¹⁾; ils paraissent être le résultat d'un surcroît de vitalité, dû soit à une suralimentation, soit à une économie de dépenses [Cœlentérés, Tuniciers, Trématodes, Cestodes etc.]²⁾.

La métamorphose, d'autre part, a un déterminisme presque inverse; elle apparaît comme le résultat d'une moindre vie chez un organisme; elle est précédée de phénomènes de necrobiose³⁾ et de phagocytose [Insectes, Batraciens anoures, Tuniciers, Echinodermes, Phoronis, Spongiaires etc. . . .].

1) Parmi les animaux pélagiques, il faut distinguer les flotteurs, qui sont comme fixés au point de vue de la dépense en mouvements, et les nageurs au contraire dont les fonctions de relations sont intenses et les organes correspondants développés. Il faut aussi remarquer, que la vie fixée ou flottante comporte des déterminismes de deux catégories: les uns amenant survie et surcroissance causent les phénomènes de généagenèse; les autres amenant réduction de vie, notamment dans les organes de relation, peuvent causer des métamorphoses.

2) Naturellement il faut séparer des phénomènes de généagenèse l'alternance entre les générations sexuées et les générations parthénogénétiques des Arthropodes pour cette raison très-simple qu'un œuf parthénogénétique est tout de même un œuf. D'ailleurs, chez les Métazoaires nous ne pouvons rien comparer à la spore qui véritablement chez les Métaphytes marque un rythme net, d'où se dégage une alternance entre la spore et l'œuf — chez les animaux l'alternance existe entre l'œuf et une modalité quelconque de la croissance.

3) GIARD avait saisi cette caractéristique dès 1876 — Principes généraux de Biologie — préface à la traduction française d'HUXLEY, Anatomie comparée des Invertébrés.

D'autre part encore, la métamorphose, à laquelle il vaudrait mieux appliquer le nom de *métabolie*, n'est pas seulement un changement de forme, comme peuvent l'être les passages continus, séparés par une simple mue, du Nauplius à la Zoe, à la Mysis et au Décapode d'un Penæus; mais bien un changement de forme, précédé d'un ralentissement de vie, accompagné d'histolyse et marquant dans l'évolution ontogénétique une véritable discontinuité. C'est une demi-mort, avec régénération et réparation de tissus, plus ou moins intense suivant les cas¹⁾. En étudiant expérimentalement les prodromes de la métamorphose on a pu reconnaître que la cause prochaine du ralentissement de vitalité, cause lui-même de la métamorphose, était l'asphyxie²⁾. Voilà donc un processus aussi bien distinct de la généalogie que du développement continu, qui lui aussi a son existence réelle soit sous forme larvaire explicite soit sous forme embryonnaire implicite. Ces 3 séries de phénomènes ne s'entrecroisent pas, ils peuvent se superposer et s'intriquer; et c'est ainsi que l'ontogénie par feuillets ne serait pas fautive, comme on tend à le dire aujourd'hui par une réaction exagérée, mais seulement incomplète en tant qu'elle prétend expliquer tous les événements morphogéniques.

Maintenant, je suis absolument convaincu que la métamorphose, même au sens strict où nous la comprenons, est plus fréquente qu'on ne le dit généralement. Particulièrement, je partage tout à fait l'avis de BEARD au sujet de son existence au cours du développement général d'un Vertébré. Seulement je n'y vois aucune atteinte à la loi de répétition ontogénétique, qui non seulement retrace la succession des organes mais encore indique s'il y a lieu les substitutions des organismes, attendu que c'est l'ontogénie justement qui nous révèle la seule trace d'une *métabolie* très-ancienne dans le phylum Vertébré.

La remarquable découverte du système nerveux transitoire a conduit BEARD à exprimer pour les Vertébrés l'idée d'une succession de deux organismes. Je n'accepte cette idée que dans la mesure où elle exprime une *métabolie*, c'est à dire la dégénérescence d'un organisme bien développé qui régresse pour raison d'asphyxie et ensuite se répare.

1) CAULLERY, Contributions à l'étude des Ascidies composées. Bull. scient. de la France et de la Belgique, T. XXVII, 1895.

2) BATAILLON, Recherches anatomiques et expérimentales sur la métamorphose des Anoures. Annales de l'Université lyonnaise, 1891. — Sur le déterminisme physiologique de la métamorphose du Ver à soie. C. R. Ac. Sc., 1892. — La métamorphose du Ver à soie et le déterminisme évolutif. Bull. Sc. de la France et de la Belgique, T. XXV, 1892.

Depuis fort longtemps j'étais très préoccupé, comme d'ailleurs beaucoup d'embryologistes, du fait que le pronéphros, originairement orné de nombreux entonnoirs, en relation avec le système sanguin par son glomus, constituant en un mot un appareil excréteur parfait, vient à disparaître presque en entier pour être remplacé par le mésonéphros tout pareil à lui; et à propos duquel il est dès lors impossible de se satisfaire avec la vague notion de tendance à la complication ou au perfectionnement. Que signifie ce phénomène, et quel peut être le sens de cet effort perdu? C'est une dégénérescence suivie de réparation, et voilà bien deux caractères de métabolie. Y en a-t-il d'autres? Et peut-on retrouver jusque dans leurs détails tous les caractères énoncés plus haut? Ce serait surprenant, puisqu'il ne s'agit pas d'une métabolie actuelle déterminée par des causes actuelles; mais bien d'une métabolie passée dont il reste simplement des traces au cours du développement.

A une certaine période, le Vertébré présente un organisme complet caractérisé par son développement métamérique, résultat seulement jusqu'à cette époque de la déformation de ses surfaces en fonction de la croissance ¹⁾. Il a des myotomes métamériques, un pronéphros que de nombreux entonnoirs, 3, 5, 9, suivant les types, révèlent comme métamérique, des évaginations branchiales tout le long du corps, des angiotomes métamériques et d'abord distincts, un système nerveux métamérique et possédant des branches sous cutanées non seulement dans la tête, mais tout le long du tronc, ainsi que BEARD vient de le retrouver dans *Raja batis* (la métamérie de ces branches transitoires ne paraît plus très-nette aujourd'hui; mais je ne doute pas qu'elle n'ait existé). Or l'habitude de progresser toujours dans le même sens localise la fonction respiratoire sur les évaginations branchiales antérieures et détermine pour un temps dans toute la région postcéphalique un état asphyxique.

Cet état asphyxique à son tour détermine la dégénérescence plus ou moins complète de la région postérieure. Je considère comme probable que la dégénérescence complète produit les Tuniciers, qui dépouillés de la région musculaire et locomotrice du corps ne peuvent plus être que fixés ou flottants. Ils subissent une métamorphose suivie de réduction. La même dégénérescence, moins accentuée, arrêtée par la soudure dorsale et ventrale des angiotomes qui combat l'asphyxie, est chez les Vertébrés suivie de réparation. Cette réparation est spé-

1) HOUSSAY, Développement et morphologie du parablaste et de l'appareil circulatoire. Arch. de Zool. Exp. et Génér., 1893.

cialement manifestée par la reconstitution de l'appareil excréteur sur le type qu'il avait avant la dégénérescence.

Voici donc une métabolie très anciennement causée bien qu'elle se manifeste à une époque assez avancée de l'ontogénie; il y en a d'autres encore déterminées par des causes plus récentes et qui cependant troublent l'ontogénie plus près de son début¹⁾. Je veux parler des phénomènes de regression de la larve en blastoderme, par suite de son immobilité de parasite vitellin, avec réduction portant d'abord sur l'inutile archentéron, phénomène où l'on peut très bien voir une véritable. On peut à mon avis expliquer par ce trouble défini toutes les difficultés éprouvés à retrouver la gastrula et le cœlome métamérique aussi nets chez les œufs méroblastiques que chez les holo-blastiques — éclairer peut-être d'un jour nouveau l'obscur question des cellules dites parablastiques chez les embryons de Poissons, ainsi que les phénomènes respiratoires connexes à l'extension du blastoderme chez les Téléostéens, ou à la différenciation in situ d'un endoderme secondaire pour remplacer l'endoderme d'invagination, disparu aussitôt qu'ébauché chez les Amphibiens²⁾.

Cette idée de métabolies venant arrêter le cours de l'évolution par feuillets, venant compliquer celle-ci, et pour ainsi dire l'encombrer, est à ce que je crois, des plus fructueuses; et il est à mon avis essentiel d'arriver à spécifier ce qui dans l'ontogénie leur appartient et ne leur appartient pas. C'est la seule façon de trouver un accord fécond entre deux manières de comprendre la morphogénie et dont les partisans sont sur le point de se déclarer la guerre: les uns poursuivant les théories d'HAECKEL et des HERTWIG, et voulant tout expliquer par la croissance avec déformation; les autres, inspirés par les découvertes et les idées de METSCHNIKOFF, et voulant donner plus de part dans l'organisme en évolution à l'individualité et à la vie personnelle des cellules qui le constituent. Il y a du vrai dans chacune de ces deux

1) Il ne faut pas dire pour cela que la loi de répétition ontogénique avec régulière succession des stades est fautive; seulement les phénomènes métaboliques ont été intercalés après coup dans une série formelle faite en dehors d'eux et qu'ils troublent morphologiquement; ils y apparaissent à des moments non réglés par les nécessités de la succession primitive, ils la troublent aussi chronologiquement.

2) BATAILLON, La courbe respiratoire de l'œuf des Poissons et la mécanique de l'extension du blastoderme. C. R. Ac. Sc., 1896. — Nouvelles recherches sur les mécanismes de l'évolution: Les premiers stades du développement chez les Poissons et chez les Amphibiens (pour paraître prochainement).

conceptions, et chacune ne se trompe qu'en voulant faire disparaître l'autre.

J'ai cru devoir, en raison de l'importance des questions soulevées, ajouter ces quelques pages aux opinions de BEARD; et, peut-être bien les aurai-je trop modifiées à son gré. Il n'est pourtant pas possible que les phénomènes soient compris de la même façon par tous, ils comportent encore trop d'indétermination pour cela.

Paris, 3. Décembre 1896.

P. S. Après avoir lu le nouveau et important travail de BEARD — On certain Problems of Vertebrate Embryology. Jena, Gustav Fischer, 1896 — il me semble bien que mon idée, bien que suggérée par la sienne, finit par en différer tout à fait. C'est une raison de plus pour l'exposer.

Nachdruck verboten.

On the Morphology and Physiology of the Suprarenal Capsules in Fishes.

By SWALE VINCENT, M. B. Lond. etc.,

Demonstrator of Physiology and Assistant Lecturer on Histology
Mason College, Birmingham.

A paper on the interrenal body of Elasmobranchs and on STANNIUS' bodies of Teleosts¹⁾ has just (Sat. Nov. 7th 1896) fallen into my hands, and as I have a somewhat extensive memoir at present in the press²⁾, the ground of which is partly covered by the paper just alluded to, I take this opportunity of stating that I have had no previous knowledge of the Author's work. This is perhaps particularly necessary, as the conclusions he has reached are, so far as they go, almost exactly in accord with my own. At the end of DIAMARE's paper is inscribed the date, October 1895. This I presume is the

1) VINCENZO DIAMARE, "Ricerche intorno all' organo interrenale degli Elasmobranchi ed ai corpuscoli di STANNIUS dei Teleostei". Estratto dalle Memorie della Società Italiana delle scienze, (detta dei XL) Serie III Tomo X, Roma 1896. — DIAMARE appears to have written a preliminary communication on this subject "I corpuscoli surrenali di STANNIUS ed i corpi del cavo abdominale dei teleostei. Notizie anatomiche e morfologiche". Bollet. Soc. Naturalisti in Napoli, Vol. IX, Anno IX, p. 10—24, 1895 (marzo). This paper I have not seen.

2) Trans. Zool. Soc., Vol. XIV, Part III, No. 1. (In the Press.)

date of reading at the Society. My paper in *Trans. Zool. Soc.* was read Nov. 19th so that I cannot legally claim priority; but I hold in my hand a receipt from the Secretary of Zoological Society acknowledging my communication, dated June 6th, 1895. Moreover early this year I published, by permission of the Secretary, an abstract of my paper in the *Proc. Birm. Nat. Hist. and Phil. Soc.* My conclusions there stated were as follows: —

1) Suprarenals are almost certainly present in all Elasmobranchii, Holocephala, Ganoidei, and Teleostei, and very probably in Dipnoi also¹).

2) In Elasmobranchs the interrenal body is totally distinct and separate from the segmental bodies, and there is no kind of connection between them.

3) There is no “third kind of body” in relation to the kidneys of Scyllium, as BALFOUR surmised there might be.

4) The yellow bodies scattered in the Sturgeon’s kidney are the true suprarenals of Ganoids, and correspond to the interrenal of Elasmobranchs and the suprarenals of Teleosts.

5) In the Teleostei the suprarenals are usually two in number, placed on either the dorsal or ventral surface of the kidney, usually near its posterior extremity.

6) In Elasmobranchs the interrenal body consists of definite alveoli, containing cells with large nuclei and curious structures somewhat resembling the “demilunes” of mucous glands.

The alveoli are seen in some parts of the gland to be arranged in a radiating manner round veins or venous sinuses. The general appearance is very like that of the cortex of a Mammalian suprarenal, and it is almost identical with the cortical cell-columns of Amphibians and Reptiles.

7) The segmentally-arranged bodies in the Elasmobranchs have no cortex and medulla (though so described by BALFOUR), no definite alveoli, and, for the most part, no definite cell-outlines²).

This curious indefiniteness marks off the paired suprarenals of the Cartilaginous Fishes from all the other structures we shall have

1) Since the above has been in type I have seen PETIT’s work (*Thèse, Paris 1896*). This author claims to have found the suprarenals in *Protopterus annectens*.

2) Since writing the above I have succeeded in making out cell-outlines by carefully examining with oblique light.

to consider. The main part of the parenchyma appears to consist of an irregular or wavy fibrous stroma, with protoplasm and scattered nuclei, mostly oval. The nuclei are of different characters, sometimes shewing nuclear figures, at other times devoid of them; sometimes large and faintly stained, sometimes small and darkly stained. There are, however, in some places branched pigment cells which appear to communicate together by their processes. The nuclei are of very varying size. These segmental bodies having such a different structure from the interrenal, are almost certainly different both morphologically and physiologically.

The fibrils which BALFOUR described in these bodies were probably many of them connective tissue, and not nerve-fibrils. I find that, apart from definite ganglia, nerve-fibrils are not more abundant in these organs than in glandular structures generally ("interstitial plexuses"). In fact, in my opinion, the significance of the relations of the paired suprarenals to the sympathetic, has been much overstated; their relation to the vascular system is probably much more important.

8) The suprarenals in the Sturgeon, when treated with osmic acid, shewed rounded or elongated oval alveoli marked in bold outlines, and the cell-outlines were admirably preserved. The preponderating shape of the cells was round or oval, and in some parts the cells were seen to overlap, as the section was thick enough to contain several layers. In other parts the cells were more polyhedral or irregular in shape. The protoplasm was finely granular as a rule, occasionally more coarsely granular.

The above is obviously "cortical" structure. I have so far found no trace of medulla in the Ganoid organ. There are, however, large nerve-ganglia in connection with some of the bodies. There is no doubt that the above structure shews these bodies to be the true suprarenals of Ganoids.

The suprarenals of Teleostei likewise consist entirely of cortical material. They are surrounded by a fairly thick fibrous capsule, which is thicker throughout the area in contact with the kidney. This capsule sends in trabeculae, forming eventually regular alveoli, strikingly suggestive of those of secreting glands. These are, as a rule, completely filled with cells, but in some species there is a space in the centre of each. This space is, however, partially occupied by scattered cells, nuclei, and shreds of protoplasm.

The suprarenal cells are of two kinds. The first are irregular

branched cells with very large nuclei, containing a nuclear network and nucleoli. The second kind of cell is usually irregularly triangular with a small dark nucleus. These two kinds of cell are both usually present, but in very varying proportions; at present I can form no opinion as to their significance.

In the *Dipnoi* nothing is known of the suprarenals. In *Protopterus annectens*, NEWTON PARKER describes certain masses of brown cells around the kidney, which, he says, remind one of the adrenal bodies of Amphibia. I have examined this point with some care both in *Protopterus* and *Lepidosiren*. I have carefully compared both these with the pigment patches in other parts, and find that they are quite comparable to these, so that, on the whole, I am inclined to the view that they have nothing to do with the adrenals. Besides, there is really very little resemblance in these pigment masses to the cell-columns and masses of the Amphibian suprarenal. But there is a very striking resemblance between the large-celled adenoid tissue which surrounds the kidney, and the suprarenals of a frog. In some parts of this tissue the masses of cells seem to be arranged in a columnar manner, and darkly-stained masses are seen here and there which remind one forcibly of the medullary substance in the suprarenals of Amphibians. But although I am convinced that somewhere in the neighbourhood of the kidney suprarenals will be discovered, my specimens were not sufficiently fresh to warrant me in deciding that they are constituted by the above tissue¹).

Relations of the suprarenals to the head-kidney in Teleosts and Ganoids.

1) All Teleosts and Ganoids, as far as is known at present [except *Lophius*, *Dactylopterus*, *Fierasfer*, *Orthogoriscus mola*, *Mora mediterranea*²), and the *Macruridae*²)] have a "lymphatic head-kidney".

2) This head-kidney is a lymphoid organ with a probable blood-destroying function.

1) See footnote, P. PETTIT does not give any histological details. Thus, he does not state whether the suprarenals of *Protopterus* consist of cortex and medulla. This is to be regretted as it is a matter of much interest.

2) HOLT and CALDERWOOD, "Survey of Fishing-grounds, etc.". *Scientif. Trans. Roy. Dub. Soc.*, Vol. V (Ser. 11), IX, 1885.

3) The kidney of fishes consists of two quite distinct parts (1) the secreting tubules and Malpighian bodies, and (2) an adenoid intertubular material.

4) The head-kidney in adult Teleosts is not a "specialised" portion of the primitive kidney, but simply an accumulation at the anterior end of the organ of the lymphatic tissue which exists between the tubules throughout the kidney.

5) There is, so far as I can make out, no anatomical or physiological relationship of any kind between the suprarenals in Teleosts and the lymphatic head-kidney.

Again, in the "Anatomischer Anzeiger" Band XII, No. 9 and 10, 1896, in a paper "On the so-called Suprarenal Bodies in Cyclostomata" written in conjunction with Mr. WALTER E. COLLINGE, dated July 30th 1896, I reiterated my opinion that there is no connection between suprarenals and head-kidneys. We pointed out that "just as RATHKE's theory as to the homology of the modified head-kidney and suprarenal bodies crept into a number of the earlier text-books, so, brought forward again by WELDON, it has had a like career".

Our conclusions as far as they bear upon the matter in hand were as follows: —

"As yet there is no evidence which would lead us to suppose that the pronephros of Cyclostomata represents the suprarenal bodies of Gnathostomata, and the theory put forward by RATHKE, and reiterated by WELDON, has no evidence in its favour. We would emphasise the fact, that evidence is still wanting to prove that there is any relation, beyond that of position, between the suprarenal bodies of Vertebrates and the renal organs, the two having widely different functions, which in no way ever become modified so as to replace one another.

Up to the present we are inclined to regard the suprarenals as paired bodies first appearing in Fishes and increasing in importance as we ascend the scale, and not in any sense as the remains of a structure with a past history. One or other, of the constituent parts is present if not both in all Vertebrates with the possible exceptions of Cyclostomata and Dipnoi."

	Suprarenals		Pronephros
	Cortex	Medulla	Present in <i>Myxine</i> and <i>Bdellostoma</i> , absent in <i>Petromyzon</i> .
Cyclostomata	Possibly degenerate ¹⁾		
Elasmobranchii	Interrenal	Paired suprarenals	Absent in adult.
Holocephala	do.	do.	do.
Ganoidei	Suprarenals in kidney	Apparently absent	Lymphatic.
Teleostei	Suprarenals on kidney	do.	Lymphatic (except in <i>Lophius</i> , <i>Dactylopterus</i> , <i>Fierasper</i> , <i>Orthogoriscus</i> , <i>Mora</i> , and the <i>Macruridae</i>) ²⁾ .
Dipnoi	No suprarenals as yet described. Perirenal large-celled adenoid tissue ²⁾ .		Absent in adult.

It is also stated in this paper that I dissent from the views of GROSGLIK.

Returning to the recent work by DIAMARE I find in his introduction allusions to the attempts made by modern authors to find a suprarenal capsule in the head-kidney of Teleosts, and lamenting the modern neglect of the proper Teleostean suprarenals. "Quanto ai piccoli corpi del rene dei teleostei, scoperti da STANNIUS, dopo le osservazioni di ECKER, salvo qualche vago accenno in lavori di contemporanei di quest' ultimo, sono stati completamente dimenticati, ed invece i moderni sono andati errando, in cerca di qualche equivalente della capsula surrenale o dell' organo interrenale nei teleostei, ora, ritenendo come tale la massa anteriore del rene (Kopfniere), ora, intra-vedendolo in formazioni embrionali il cui destino è ben diverso." With regard to WELDON's theory DIAMARE says that it has been proved to be without foundation, and the same applies to that of GROSGLIK. It will be seen from the quotations given above how these views coincide with my own.

The conclusions of the Italian zoologist are as follows: —

I. La struttura dell' organo interrenale degli elasmobranchi schematicamente può ridursi ad un insieme di otricoli o cordoni (vescicole a u.c.t.) pieni di elementi epiteliali con protoplasma granuloso, rinchiusi in una capsula connettivale (dalla quale dipende un irregolare stroma

1) PETTIT (loc. cit., p. 85 u. 86) differs from us in finding ECKER's body to be glandular. He is doubtful whether this really corresponds to suprarenal.

2) VINCENT, Proc. Birm. Nat. Hist. and Phil. Soc., 1896, V. 10 p. 1—26. 2 Pl. Ser frotuste, p. 1.

che li riunisce, ritenuto non giustamente come un sistema di veri setti) e riccamente vascolarizzati.

II. Con i corpi soprarenali, annessi de' gangli del cordone limitrofo del simpatico, l'organo interrenale non presenta alcun rapporto tranne di contiguità, e per struttura da questi fundamentalmente differisce.

III. Nel parenchima dell' interrenale non esistono propriamente nervi, certamente non si trovano gangli simpatici; all' organo però pervengono filetti nervosi, i quali penetrano con i vasi nella capsula esterna, ed è probabile che si suddividino in fibre con le ulteriori suddivisioni dei vasi in questa.

IV. Prescindendo dalle cognizioni embrilogiche e da quelle desunte da un esame comparativo de' caratteri generali, rapporti e disposizione, in tutti gli anamionoti, per la sua struttura, in cui non entrano, quali normali costituenti, cellule adipose, nè potendosi ritenere come granuli di grasso quelli descritti da LEYDIG, l'organo interrenale non si può omologare a' residui regressivi (corpi adiposi) siti nelle adiacenze della capsula surrenale dei mammiferi, ma invece tutto induce a ritenerlo come una vera glandula vascolare, avente significato e naturalmente funzione di capsula surrenale.

V. I corpuscoli di STANNIUS del mesonefro dei teleostei sono conformati come l'organo interrenale degli elasmobranchi, salvo lievi varianti.

VI. Non offrono col simpatico altro rapporto tranne quello di contiguità e semplice innervazione. Essi quindi non sono parti metamorfosate del simpatico, ma glandule vascolari.

VII. Per la loro struttura, per il posto che occupano, e per i loro rapporti col rene e con i vasi essi debbono ritenersi come i rappresentanti dell' organo interrenale in questi pesci.

VIII. Nella serie dei vertebrati, come rilevasi da un esame comparativo, l'organo interrenale ci presenta un fondamentale piano di struttura, identica origine e natura, gradualmente e progressivamente specializzazioni e differenziamenti che si possono accompagnare sino alla capsula surrenale dei mammiferi e propriamente alla parte corticale.

IX. La capsula surrenale non è un organo rudimentale, sibbene un organo in evoluzione progressiva inquantochè, per lo meno la sostanza corticale è la più alta espressione morfologica dell' organo interrenale, rimanendo poi ancora a provare se, nel fatto, la sostanza midollare sia un derivato del simpatico¹⁾.

1) The Italics are mine. S. V.

It is very satisfactory to note how very closely our results agree, especially as we appear to have been working each unknown to the other. There are some minor points of difference which need not be discussed at present.

I wish now to point out that I have already gone a stage further than DIAMARE. The final sentence of his conclusions will serve as the starting point for the further exposition of my views on this subject. "— rimanendo poi ancora a provare se, nel fatto, la sostanza midollare sia un derivato del simpatico." This implies that if the "medullary substance" corresponds to the paired suprarenals of Elasmobranchs then it is a "derivative of the sympathetic". I have already stated above that in my opinion, the relation of the paired suprarenals of Elasmobranchs to the sympathetic has been overstated. What DIAMARE states for the interrenal, I would state for the paired bodies also, except that the contiguity in the case of the latter is very much greater than in the former. In fact I do not consider that either portion of the suprarenal is essentially nervous in origin and nature. The suprarenal capsule of mammals is a double internal secreting gland, the two parts of which have most probably been derived from the two structures which have been called suprarenals in Elasmobranch fishes. And these two sets of structures, the interrenal and the paired suprarenals, are both of them, internal secreting glands.

That the interrenal and the suprarenals of Teleosts correspond to the cortex of the suprarenal of higher Vertebrates, while the paired bodies along the branches of the aorta in Elasmobranchs correspond to the medullary, I have already definitely stated in the above table. But further evidence may be desirable, and this, I believe, I can bring forward.

Last summer, when exhibiting a series of slides illustrative of the comparative histology of the suprarenal capsules at a meeting of the Physiological Society, and when I referred to the probability that the segmentally-arranged suprarenals of Elasmobranchs corresponded to the cortex of the suprarenals of higher Vertebrates, Prof. SCHÄFER suggested that I should test the matter physiologically. I have performed a number of experiments in this direction and the results are so interesting and so entirely confirm what I had previously made out from histological investigation, that I feel justified in giving my results in the form of a preliminary communication.

It is now well known that extracts of suprarenal capsules, when injected into the blood-vessels of a living animal, produce certain de-

finite and characteristic results [OLIVER and SCHÄFER¹), CYBULSKI²) and SZYMONOWICZ³]. This is shewn specially by a marked rise of blood-pressure. It is also known that the cortex does not act in this way but only the medulla. (At least this is the most accepted view though the Polish physiologists above-mentioned, believe that the cortex has the same action, though to a much smaller extent.) Extracts of cortical substance are practically inactive.

If, then, the segmentally-arranged bodies in Elasmobranchs really correspond to the medulla of higher vertebrate suprarenals, an extract made from them should have the same physiological action. Again, if the interrenal body of Elasmobranchs and the known suprarenals of STANNIUS in Teleosts really correspond to the cortical substance, an extract from them should have little or no physiological action in the direction mentioned. And this is precisely what I have found.

This action on the blood-vessels I have tested by a series of perfusion experiments through the blood-vessels of large toads, with the brain and spinal cord destroyed. I have tied a shouldered cannula into one aorta, letting the ligature include also the other aorta. Then, after a snip has been made in the sinus venosus, normal saline solution has been perfused through the blood-vessels from a raised funnel into a graduated cylinder. When the flow becomes constant (measured by number of ccm in 5 minutes) extract of the bodies to be tested is run into the funnel and so through the blood-vessels of the toad.

The extracts have been made in all cases from perfectly fresh material. This has been pounded in a mortar with sand and a quantity of normal saline solution, then carefully filtered. Especial care has been taken to ensure the filtrate against containing any solid particles. The extract of the interrenal body was pale pink, slightly turbid in appearance and neutral in reaction. The extract of the suprarenals in connection with the sympathetic was very pale yellow, clear, and slightly dichroic. This was also neutral in reaction.

The results I have obtained so far are as follows: —

1) Extracts of the segmental suprarenals along the sympathetic contract the blood-vessels of the toad to an enormous degree, as shewn by a much diminished outflow. This may fall from 50 ccm in 5 minutes to 1 ccm or even less in the same time.

1) Journ. of Phys., Vol. XVIII, No. 3, 1895.

2) Anz. der Akad. d. Wiss. in Krakau, 4. März 1895.

3) Arch. f. die ges. Physiologie, Bd. 64, 1896.

2) Extracts of the interrenal body of Elasmobranchs produce no effect or only a very partial effect in the same direction¹).

3) Extracts of the suprarenal bodies of Teleosts always give negative results, having no action on the blood-vessels²).

The above results point clearly to the view that the interrenal of Elasmobranchs and the suprarenals of Teleosts correspond to the cortex of Mammalian suprarenal, while the suprarenals in connection with the sympathetic in Elasmobranchs correspond to the medulla. And this correspondence is physiological as well as structural³).

It thus appears that the medulla of the suprarenal is absent in Teleosts (also in Ganoids, see above). This is a curious fact, but there seems at present no way of escaping it.

The facts above narrated are in my opinion worthy of consideration as an example of an attempt to solve a morphological problem by physiological methods.

November 11th, 1896.

1) The explanation of the partial effect sometimes obtained may be (1) either that some of the sympathetic suprarenals have got mixed with the extract (they lie close together in the body), or (2) that it really corresponds with cortical substance which has this effect. I must leave this point doubtful for the present.

2) It is particularly to be noticed that the effect of the suprarenal extract is produced upon the blood-vessels of the toad, after the brain and spinal cord have been destroyed as completely as possible by pithing. It is evident from this that the action is directly upon the blood-vessels and not indirectly through the central nervous system. This is SCHÄFER's view in regard to Mammalian suprarenal, though CYBULSKI and SZYMONOWICZ maintain the contrary.

3) PERRIN (loc. cit.) has investigated the physiology of the suprarenals in the eel and finds that the organ is a true gland as shewn by compensatory hypertrophy of one organ after the removal of the other. But he seems to be totally unaware that the known suprarenals of Teleosts consist solely of cortical substance. Now we know something about the functions of the medulla of the Mammalian suprarenal but nothing about that of the cortex. The investigations of PERRIN so far prove nothing further about the cortical substance than that, in Teleostean fishes at any rate, it is a true secreting gland.

Nachdruck verboten.

Die Excretionsorgane von Myxine.

Von Prof. Dr. J. W. SPENGLER in Gießen.

Mit 4 Abbildungen.

In der Festschrift für CARL GEGENBAUR hat RICHARD SEMON eine Abhandlung über „das Excretionssystem der Myxinoiden“ veröffentlicht, in welcher er, wie durch den Zusatz „in seiner Bedeutung für die morphologische Auffassung des Urogenitalsystems der Wirbeltiere“ angedeutet ist, für die von ihm in einer früheren Abhandlung ¹⁾ aufgestellte eigentümliche Auffassung von den morphologischen Beziehungen der als Pronephros und Mesonephros bezeichneten Harnapparate der Wirbeltiere neue Stützen heranzuziehen bemüht ist. Da mir sowohl in der letztgenannten Schrift als auch in den Aufsätzen von WELDON ²⁾ und von KIRKALDY ³⁾ über die Kopfnieren von *Bdellostomum* und von *Myxine* manches nicht recht verständlich geworden war, so beschloß ich, ein paar in meinem Besitz befindliche, anscheinend recht gut erhaltene Exemplare von *Myxine glutinosa* selbst zu untersuchen, in erster Linie, um durch eigene Anschauung die Schwierigkeiten des Verständnisses fremder Darstellungen zu verringern, zugleich aber auch, um gewisse Angaben, die mir von vornherein keine große Wahrscheinlichkeit zu haben schienen, nachzuprüfen, aber nicht mit der Absicht, über den Gegenstand selbst etwas zu veröffentlichen. Wenn ich das nunmehr dennoch thue, so bedarf es dafür insofern keiner Erklärung, als die Ergebnisse meiner Untersuchung, wie man sehen wird, in vielen Punkten von denen meiner Vorgänger und namentlich SEMON's abweichen, wohl aber einer Entschuldigung dafür, daß ich selbst nur eine lückenhafte Darstellung biete. Sowohl die Beschaffenheit des mir zu Gebote stehenden Materials wie die Beschränktheit meiner in

1) RICHARD SEMON, Studien über den Bauplan des Urogenitalsystems der Wirbeltiere. Dargelegt an der Entwicklung dieses Organsystems bei *Ichthyophis glutinosus*. In: Jen. Zeitschr., (N. F.) V. 19, p. 89—203. 14 Taf.

2) W. F. R. WELDON, On the Head Kidney of *Bdellostoma*. In: Quart. J. Microsc. Sc., (N. S.) V. 24, 1884, p. 171—182, Tab. 15.

3) J. W. KIRKALDY, On the Head Kidney of *Myxine*. Ibid., V. 35, 1894, p. 353—359, Tab. 23.

erster Linie anderen Arbeiten gewidmeten Zeit verbot es mir, der Untersuchung eine größere Ausdehnung zu geben, und ich bitte, das auf den folgenden Seiten Gebotene nur als kritische Bemerkungen zu SEMON's Abhandlung betrachten zu wollen.

Ehe ich zum Hauptgegenstande, zum Bau des Pronephros, komme, muß ich die Darstellung, welche SEMON in Bild und Schrift vom Mesonephros gegeben hat (Taf. 2, Fig. 8, p. 177), in einigen Punkten berichtigen. Er schreibt: „Außentrichter fehlen allen Mesonephroselementen. Dagegen besitzen die Teile stets dann, wenn sie nicht allzu rudimentär geworden sind, eine Art Innentrichter Untersucht man ein beliebiges MALPIGHI'sches Körperchen des Mesonephros, so sieht man einen kurzen Kanal aus dem Vornierengang austreten und scharf abgesetzt in den weiten Hohlraum des Körperchens einmünden. Das Epithel desselben ist stark abgeflacht und zeigt das gewöhnliche Verhalten. Das Kanälchen besitzt ein mittelhohes Cylinderepithel Dieses Kanälchen mündet scharf abgesetzt in das eine Ende des Säckchens, welches das MALPIGHI'sche Körperchen darstellt. Die Gefäße pflegen auf der entgegengesetzten Seite ein- und auszutreten.“ An dieser Darstellung ist kaum etwas neu. Daß die Niere der Myxinoiden aus MALPIGHI'schen Körperchen besteht, welche durch sehr kurze Harnkanälchen mit dem Harnleiter in Verbindung stehen, wissen wir seit JOHANNES MÜLLER's grundlegender Arbeit, und WILHELM MÜLLER¹⁾ hat es obendrein durch überzeugende Abbildungen bestätigt (Taf. 4, Fig. 4 und 5). Als Innentrichter bezeichnet SEMON seiner Theorie gemäß die Oeffnung, durch welche die BOWMAN'sche Kapsel in das Harnkanälchen übergeht. Neu ist die in den (von mir) gesperrten Worten enthaltene Angabe, daß die Kanälchen gegen das MALPIGHI'sche Körperchen scharf abgesetzt seien. Diese an sich nicht klare Wendung wird durch die Abbildung erläutert. Auf dieser erscheint das Harnkanälchen als ein handschulfingerförmiges Säckchen, das an seinem Ende mit einem winzigen Porus, von etwa dem halben Durchmesser einer der umgebenden Zellen, versehen ist und durch diesen mit der Höhle des MALPIGHI'schen Körperchens in Verbindung steht, welches infolgedessen wie durch ein Diaphragma von dem Kanälchen scharf abgesetzt erscheint. Die Abbildung stellt aber beide noch in einem anderen Sinne scharf gegen einander abgesetzt dar: sie läßt nämlich die Wand des MALPIGHI'schen Körperchens, die BOWMAN'sche Kapsel, nicht in das Epithel des Harnkanälchens, sondern

1) WILHELM MÜLLER, Ueber das Urogenitalsystem des Amphioxus und der Cyclostomen. In: Jen. Zeitschr., (N. F. V. 2) V. 9, 1875.

in dessen Tunica externa übergehen. Man möchte das gern als eine zufällige Ungenauigkeit der Zeichnung betrachten. Indessen muß diese Auffassung doch als ausgeschlossen gelten, wenn man am entgegengesetzten Ende die BOWMAN'sche Kapsel sich nicht auf den Glomerulus überschlagen, sondern auf die Gefäße sich fortsetzen sieht. Hätte SEMON nicht in seiner früheren Schrift den Bau eines MALPIGHI'schen Körperchens vollkommen klar und richtig geschildert (1891, p. 108) und abgebildet, so könnte man nach der gegenwärtigen zweifeln, ob er davon eine richtige Vorstellung besitze. Thatsächlich aber verhalten sich auch bei *Myxine* die MALPIGHI'schen Körperchen der Urniere in Bezug auf den Bau ihrer Kapsel und ihres sich auf den Glomerulus überschlagenden „visceralen Blattes“ (SEMON l. c.) sowie endlich der Verbindung jener mit dem Harnkanälchen genau so wie bei allen

Wirbeltieren. Das Harnkanälchen (Fig. 1) besitzt in seinem größeren, dem Harnleiter genäherten Abschnitt ein ziemlich hohes Cylinderepithel, in einem kurzen Halsabschnitt aber ist es niedriger, kaum halb so hoch. Das Lumen bleibt bis an das MALPIGHI'sche Körperchen hin von fast unverändertem Durchmesser und weitet sich dann als „Innentrichter“ plötzlich aus, indem das Epithel sich noch stärker abflacht und in das dünne Epithel der BOWMAN'sche Kapsel übergeht. Dieses kleidet die ganze Höhle aus und schlägt sich an der Eintrittsstelle der Gefäße des Glomerulus auf diesen über. Verfolgen wir das näher, so



Fig. 1. Längsschnitt durch die mediale Wand des Harnleiters und ein Glied des Mesonephros. ca. 100/1.

kommen wir auf eine andere Unrichtigkeit in SEMON's Darstellung. Seine Worte: „Die Gefäße pflegen auf der entgegengesetzten Seite ein- und auszutreten“ dürften wieder verschiedene Auslegungen zulassen. Sowohl nach dem Zusammenhang mit dem vorhergehenden

Sätze als auch nach der Abbildung kann jedoch unter der „entgegen-gesetzten Seite“ nur die der Austrittsstelle des Harnkanälchens gegen-überliegende Seite des MALPIGHI'schen Körperchens gemeint sein. Nun aber zeigen schon JOH. MÜLLER's so oft reproducirte Abbildungen und viel deutlicher noch WILH. MÜLLER's nach einem Injectionspräparat angefertigte Fig. 5, daß von dem Glomerulus an verschiedenen Stellen Gefäße ausgehen, daß dieser, mit einem Wort, nicht unipolar, sondern multipolar ist. WILH. MÜLLER zeichnet den Harnleiter von einem dichten Gefäßnetz umspinnen, aus dem einerseits direct Nierenvenen (*g*) hervorgehen, während es mit den Nierenarterien (*d*) indirect zusammenhängt durch den Glomerulus, aus dem 3 Gefäße hervorgehen, ein größeres etwa gegenüber der Austrittsstelle des Harnkanälchens und zwei kleinere neben dieser; letztere kommen aus dem Geflecht des Harnleiters, das sich auch auf das Harnkanälchen fortsetzt, hervor. Ich habe es mir nun nicht zur Aufgabe gemacht, die Gefäßverbindungen der Glomeruli in den Einzelheiten festzustellen. Das aber kann dem Beobachter auch bei flüchtiger Untersuchung kaum entgehen, daß alle Glomeruli der Urniere multipolar sind: an drei, selbst an vier Stellen habe ich Gefäße ein- oder austreten sehen. Ferner zeigt fast jeder Querschnitt das Gefäßgeflecht um den Harnleiter mehr oder minder deutlich. Auf einer guten Serie von Querschnitten verfolgt man leicht den Uebergang der das Harnkanälchen umspinnenden Gefäße in den Glomerulus, der sich meistens unmittelbar neben dem „Innentrichter“ vollzieht, wie ihn auch der abgebildete Längsschnitt zeigt, während man auf Schnitten dieser Art an andere Punkte des MALPIGHI'schen Körperchens von weit (nämlich aus der Aorta her) herantretende Arterien sehen kann, die SEMON beachtet zu haben scheint.

In Bezug auf die Harnkanälchen sei noch bemerkt, daß sie sich in anscheinend ganz regelloser Weise vom Harnleiter aus bald nach vorn, bald nach hinten wenden und das MALPIGHI'sche Körperchen bisweilen nicht endständig, sondern seitlich tragen. Den „Innentrichter“ habe ich nie wesentlich enger als das Lumen des Harnkanälchens getroffen, in einem Falle bildete sogar das hohe Epithel des letzteren in Gestalt eines weiten, flachen Trichters ein ansehnliches Stück der Kapsel.

Obwohl den Mittelpunkt der Untersuchung wie des theoretischen Interesses der Pronephros einnimmt, habe ich doch geglaubt, die unzweifelhaft unrichtigen Beobachtungen SEMON's über den Mesonephros in eingehender Weise berichtigen zu müssen, weil sie zeigen, wie geringe Sorgfalt sowohl auf die Untersuchung als auf die kritische Prüfung ihrer Ergebnisse verwendet worden ist.

SEMON's Darstellung vom Bau des Pronephros unterscheidet sich

von derjenigen seiner Vorgänger, WELDON und KIRKALDY, weniger in Bezug auf die Beobachtungen als in Bezug auf die Deutung dieser. WELDON läßt die von WILH. MÜLLER entdeckten Kanäle der Vorniere, welche mit je einem trichterförmig erweiterten Ende in die Herzbeutelhöhle ragen, mit den anderen sich zu einem Centralgang vereinigen, der sich aber nicht in den Vornierengang (Harnleiter) fortsetzt, sondern nach hinten hin solide wird und aus lymphatischem Gewebe besteht. Dem hinteren Teile des Organs liegt ein großer Glomerulus vor. KIRKALDY kommt zu wesentlich übereinstimmenden Ergebnissen, nur läßt sie die Kanäle in kleine Glomeruli münden, die, unabhängig von dem großen, am hinteren Ende gelegenen Glomerulus, in dem Centralgang angebracht sind.

Abgesehen von dem Centralgang, dessen Existenz er bestreitet, schließt sich SEMON der genannten Verfasserin an: „In ihrem Verlauf nach innen vereinigen sich oft eine Anzahl von Kanälen zu einem gemeinsamen Rohr, und dieses mündet dann mit einer oder auch mehreren Oeffnungen in einen inneren Hohlraum oder, richtiger gesagt, in ein System von Hohlräumen, die im Innern einer gefäßhaltigen Gewebsmasse liegen. Nähere Untersuchung der letzteren lehrt, daß es sich um eine große Anzahl von Glomeruli handelt.“ Von der näheren Untersuchung, die den Verf. zu diesem Ergebnis geführt hat, erfährt der Leser nichts. Auf den Abbildungen (Taf. 2, Fig. 6 und 7) findet sich nichts anderes als hie und da ein Häufchen von Blutzellen, was an einen Glomerulus erinnerte, von gewundenen Gefäßen, wie sie sonst einen Glomerulus fast ausschließlich bilden, nicht eine Andeutung. Nun muß man, in erfreulichem Gegensatz zu der Abbildung vom Mesonephros, dem Verf. bestätigen, daß in diesen Figuren die Verhältnisse „naturgetreu wiedergegeben sind“ (p. 173), soweit die Gefäße in Betracht kommen, denn es findet sich in entsprechenden Präparaten thatsächlich kein Gefäßknäuel, sondern nur hie und da einige Blutzellen, ein Aussehen, das für einen Glomerulus zum mindesten recht ungewöhnlich wäre und, wenn aus anderen Gründen die Deutung als Glomerulus sicher oder doch wenigstens wahrscheinlich gemacht werden könnte, eine Erklärung oder doch wenigstens Erwähnung zu beanspruchen gehabt hätte. Nun aber sprechen alle Gründe gegen diese Deutung.

Ich bestreite, bis mir ein bündiger Gegenbeweis erbracht wird, daß jemals in einer Niere, sei es nun ein Pro-, ein Meso- oder Metanephros, ein Glomerulus mit einem Hohlraum ausgestattet wäre, in welchem ein Harnkanälchen einmündet. Jeder Glomerulus des Meso- oder Metanephros liegt vielmehr umgekehrt seinerseits in

dem Hohlraum eines Harnkanälchens, nämlich seines zur BOWMAN'schen Kapsel erweiterten Endes. Für den Glomerulus der Vorniere oder das Glomus aber ist es charakteristisch, daß es nicht in einem Harnkanälchen, sondern in der Leibeshöhle bzw. in einem davon mehr oder minder weit abgeschlossenen Teil (Herzbeutel bei den Myxinoiden, Vornierenkammer bei Ganoiden und Amphibien) liegt. Daß SEMON sich bemüht hat, diesen Unterschied wegzudeuten, weiß ich natürlich sehr wohl; die Berechtigung dieser Auslegung der Beobachtungsthaten soll ja aber erst nachgewiesen werden, darf also nicht vorausgesetzt werden.

Eine vollkommen zuverlässige Grundlage für die Auffassung des Pronephros und seiner Teile bei den Myxinoiden bieten uns nach meiner Ueberzeugung nur die Beobachtungen an Urodelen und Anuren, ergänzt durch diejenigen an Ganoiden (*Lepidosteus*, *Acipenser*, *Amia*), leider nicht auch die Darstellung SEMON's von *Ichthyophis*, da diese — die Darstellung, ich rede nicht von den Beobachtungen! — allzu sehr durch die Deutung beeinflußt und nur von ungenügenden Abbildungen begleitet ist.

Von dieser sicheren Grundlage aus müßte nach SEMON's Auffassung bei *Myxine* eine Vornierenkammer vorhanden sein, welche nicht mehr einen einheitlichen Hohlraum enthält, sondern in zahlreiche kleinere zerfallen ist und deren Wand von den angeblichen Glomeruli überzogen ist. Die in dieselbe mündenden Trichterkanäle müßten füglich als „Außenrichter“ im Sinne SEMON's angesehen werden. In Bezug auf die Vornierenkammer hat SEMON augenscheinlich die gleiche Auffassung, obwohl er sie anders ausdrückt, indem er (p. 174) erklärt: „Das, was bisher bei *Myxine* als Vorniere beschrieben worden ist, ist also nichts anderes als der abgelöste MALPIGHI'sche Körper einer solchen.“ Es kann unmöglich SEMON's Meinung sein, daß die Trichterkanäle zum MALPIGHI'schen Körper gezählt werden sollen, und seine Ansicht kommt gewiß p. 179 richtiger zum Ausdruck, wo er sagt: „Allerdings ist es keine vollständige Vorniere, sondern nur der MALPIGHI'sche Körper einer solchen mit Außen- und Innentrichtern“; denn unter „MALPIGHI'scher Körper der Vorniere“ versteht SEMON genau das, was andere Autoren mit BALFOUR als „Vornierenkammer“ bezeichnen. Wie aber kommt nun SEMON dazu, von Außen- und Innentrichtern zu reden? Hat er in seiner früheren Abhandlung (1891), in welcher er diese Begriffe definiert hat, als Trichter auch zunächst die Eingangsöffnungen von Kanälen bezeichnet, so sind doch überall die sich daran anschließenden Kanalstücke mitverstanden worden, wie auch in anderen Schriften über verwandte Gegenstände, in keinem Falle

aber kann es einem Zweifel unterliegen, daß der „Innentrichter“ einem anderen Kanal angehört als der „Außentrichter“: immer und ausnahmslos ist der „Außentrichter“ die Zugangsöffnung eines Kanals, der aus der Leibeshöhle in die Vorniere führt, und der „Innentrichter“ die Oeffnung, durch welche das Harnkanälchen mit der Vornierenkammer in Verbindung steht. Nun sollen aber bei *Myxine* nach SEMON Trichterkanäle vorhanden sein, welche an ihrem einen, in die Leibeshöhle bezw. in den Herzbeutel schauenden Ende einen Außentrichter und an ihrem entgegengesetzten, mit dem sie in die vermeintlichen Glomeruli einmündenden, Innentrichter haben! Das ist doch eine ganz willkürliche Verwendung der in einem durchaus bestimmten Sinne geschaffenen Termini! Wenn SEMON's Auffassung von dem „MALPIGHI'schen Körper“ der Vorniere richtig wäre, so würden die Trichterkanäle nicht die Harnkanälchen des Pronephros, sondern nur die mit längeren oder kürzeren Stielen oder Hälsen in die Vornierenkammer sich einsenkenden „Außentrichter“ sein können: ein eigentlicher Pronephros würde ganz fehlen!

Nun kann aber auch aus einem anderen Grunde die innere Oeffnung der Trichterkanäle nicht als „Innentrichter“ bezeichnet werden. Die Trichterkanäle (Fig. 2) haben thatsächlich gar keine inneren Oeffnungen! Es kann von einem Einmünden in den Hohlraum der angeblichen Glomeruli nicht die Rede sein, sondern ihre Wand geht ohne Grenze in das Gewebe dieser über. Die Trichterkanäle sind, mit anderen Worten, Kanäle, die, nachdem sie sich mit einer bald geringeren, bald größeren Zahl anderer vereinigt haben, blind endigen und an ihrem blinden Ende sich in ein Gewebe fortsetzen, das SEMON mit KIRKALDY für Glomeruli gehalten hat.

Für eine eingehende Schilderung seines Baues reicht die histologische Erhaltung meiner Präparate nicht aus. Man wird nach dem Aussehen derselben zunächst an adenoides Gewebe von Lymphdrüsen erinnert. An den best erhaltenen Stellen aber erkennt man eine Gruppierung der Zellen zu Ballen oder Strängen, und ich zweifle kaum daran, daß die Untersuchung ganz tadellosen Materials eine vollständige Uebereinstimmung mit dem Bau einer Nebenniere ergeben wird, falls sich nicht doch die erste Ansicht bestätigen sollte, daß wir es mit einem Lymphorgan zu thun haben. In jedem Falle handelt es sich um ein Gewebe, welches das Erzeugnis einer Metamorphose der Pronephroskanälchen ist. Das ergibt sich schon aus der Thatsache, daß seine Ausbildung in verschiedenen Vornieren, sogar

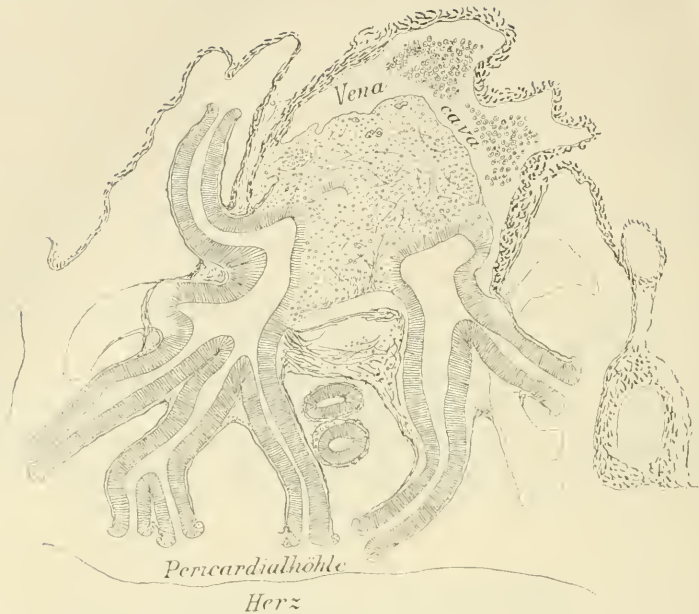


Fig. 2. Querschnitt des linken Pronephros. Der Abbildung liegt ein einzelner Schnitt zu Grunde, doch sind einige der Trichter aus benachbarten Schnitten ergänzt. ca. 100/1.

eines und desselben Individuums, auf einer ganz ungleichen Stufe stehen kann. Bei einem der von mir untersuchten Exemplare war der rechte Pronephros noch ganz überwiegend aus Kanälen mit hohem Epithel zusammengesetzt, während in dem linken das fragliche Gewebe schon eine mächtige Ausdehnung gewonnen hatte.

Zur Stütze meiner Ansicht weise ich noch darauf hin, daß derartige Metamorphosen des Pronephros auch bei anderen Tieren vorkommen. So wandelt die Vorniere sich bei den Teleosteen bekanntlich in der Regel (BALFOUR, EMERY, GROGLIK) in „lymphatisches Gewebe“ um, und ihre Beteiligung an der Bildung der Nebenniere ist in manchen Fällen sichergestellt, wenn auch der Vorgang im Einzelnen noch nicht als völlig aufgeklärt mag gelten können. Auch SEMON ist der Meinung (p. 188), daß der Pronephros der Myxinoiden zugleich deren Nebenniere darstellt oder, wie er sich ausdrückt, „als solche functionirt“. Allein er stützt sich darin vornehmlich auf den Nachweis der Vornierenglomeruli, sofern nach seinen früheren Beobachtungen auch bei *Ichthyophis* die Nebenniere „ein Umbildungsproduct der distalen Fort-

setzung des MALPIGHI'schen Körpers der Vorniere“ (1896, p. 189) sein soll. Diese Beweisführung kann ich mir natürlich nicht aneignen.

Indem ich damit noch einmal auf die angeblichen Glomeruli zurückkomme, will ich schließlich ein paar Worte über ihre Gefäßversorgung hinzufügen. Dieselbe ist ziemlich spärlich und hängt, soviel ich habe ermitteln können, aufs innigste mit der Einsenkung der Vorniere in die Vena cava zusammen. Ich habe meine Schnitte mit Fuchsin gefärbt und mit Pikrinsäurealkohol nachbehandelt. Dabei hat die Gefäßwand sich sehr stark gefärbt, und diesem Umstand ist es zu verdanken, daß man die Gefäße der angeblichen Glomeruli gut verfolgen kann. Sie erweisen sich überall als Aussackungen der Vena cava. Das ist offenbar ein Grund mehr, die Deutung als Glomeruli abzuweisen.

Wenn nun aber die von SEMON als Glomeruli gedeuteten Teile keine solchen sind, sondern Lymphknoten oder Nebennierenstränge, so entsteht die Frage, ob denn die Vornieren der Myxinoiden keinen Glomerulus besitzen. Wenn sie sich typisch wie die Vornieren anderer Wirbeltiere verhalten, so ist zu erwarten, daß zu ihnen ein außerhalb der Vorniere, in der Leibeshöhle oder in einem davon mehr oder minder vollständig abgekammerten Teil derselben gelegenes „Glomus“ gehört. Ein solches haben thatsächlich sowohl WELDON für *Bdellostomum* als auch KIRKALDY für *Myxine* beschrieben, SEMON aber, der die Existenz dieses Gebildes bestätigt, erklärt es für ein MALPIGHI'sches Körperchen des Mesonephros. Was sind seine Beweise dafür? Man kann sie nicht anders als höchst dürftig nennen. „Es besitzt durchaus den Bau eines MALPIGHI'schen Körperchens des Mesonephros oder der Urniere und liegt topographisch genau in der proximalen Verlängerung der Reihe der MALPIGHI'schen Körperchen, die man seit lange als solche der Urniere aufgefaßt hat.“ Mit dem letzten Argument ist natürlich gar nichts anzufangen, da eben die ganze Vorniere in der Verlängerung der Urniere liegt. Was aber die Uebereinstimmung mit dem Bau eines MALPIGHI'schen Körperchens des Mesonephros anbetrifft, so beschränkt sich dieser auf die Anwesenheit eines ganz echten, unzweifelhaften Gefäßknäuels. Es ist eben das von WELDON und KIRKALDY beschriebene Organ wirklich ein Glomerulus (Fig. 3) und es ist mir unbegreiflich, wie SEMON auf Schnitten, die ihm neben einander einen unzweifelhaften Glomerulus und die Zellenmassen am blinden Ende der Pronephroskanälchen zeigten (Taf. 2, Fig. 7), diese hat als Glomeruli ansehen können. Wie aber sollen wir entscheiden, ob es ein Urnierenglomerulus oder ein Vornierenglomus ist? Es stehen uns nicht alle Kriterien zu Gebote wie gewöhnlich. SEMON



Fig. 3. Querschnitt des hinteren Endes des linken Pronephros, von dem nur noch zwei Trichterkanäle und das aus seiner Nische in die Pericardialhöhle hineinragende Glomus getroffen sind. ca. 100/1.

sagt: „Er (der MALPIGHI'sche Körper) besitzt einen kleinen, zuweilen gelappten Glomerulus.“ Ich finde diesen $2\frac{1}{2}$ —3 Mal so lang wie einen Urnierenglomerulus. Nach SEMON ragt der Glomerulus „in den von der Kapsel umschlossenen Binnenraum hinein“. Es soll also eine Kapsel, d. h. eine BOWMAN'sche Kapsel vorhanden sein, und deren Binnenraum soll, wie zwar nicht ganz klar gesagt ist, aber aus der übrigen Darstellung und aus den Abbildungen hervorgeht, von der Kapsel ringsum umschlossen sein. Daß es wirklich eine BOWMAN'sche Kapsel wäre, würde sich natürlich nur durch ihren Uebergang in ein Harnkanälchen — wie ein solcher auch für das vorderste unbestrittene MALPIGHI'sche Körperchen des Mesonephros leicht zu erkennen ist — unzweifelhaft nachweisen lassen. Ein von ihm ausgehendes Harnkanälchen ist aber auch nach SEMON's Darstellung nicht vorhanden. Die Kapsel soll also eine geschlossene Blase bilden. Das muß ich nach meinen Beobachtungen entschieden in Abrede stellen. Der den Glomerulus einschließende Raum ist am linken Pronephros eine auf 19 Schnitten von je $30\ \mu$ Dicke mit dem Herzbeutel in offener Verbindung stehende Nische, welche sich nur nach hinten zu in ein sackartiges Divertikel fortsetzt, das einen Teil des Glomerulus aufnimmt. Durch die also etwa 0,60 mm lange Oeffnung ragt der Glomerulus auf 3 Schnitten sogar eine Strecke weit frei in den Hohlraum des Herz-



Fig. 4. Querschnitt des hinteren Endes des rechten Pronephros, von dem nur noch ein Trichterkanal und die Enden eines oder zweier Trichter sowie das aus seiner Nische in das sehr enge Cölon hineinragende Glomus getroffen sind. ca. 100/1.

beutels hinein. Ebenso ist auch am rechten Pronephros (Fig. 4) ganz unzweifelhaft der Glomerulus in einer Nische gelagert, welche durch eine langgezogene Oeffnung mit dem hier nur sehr engen Cölonblind-sack in Verbindung steht, an dem der Pronephros liegt. Daß diese Oeffnungen etwa in meinen Präparaten durch Zerreißen entstanden sein sollten, ist vollkommen ausgeschlossen. Es sind natürliche Oeffnungen, und damit allein scheint mir die Deutung des Glomerulus als Vornierenglomerus gesichert zu sein, da ein MALPIGHI'sches Körperchen der Urniere, das durch ein weites Loch in seiner Kapsel in offener Verbindung mit dem Cölon stände, erst nachgewiesen werden müßte.

Aber es fehlt nicht an anderen Gründen für diese Auffassung. SEMON selbst sah in manchen Fällen „auf das deutlichste Vornierentrichter in das Lumen jenes MALPIGHI'schen Körpers münden“ und bildet einen solchen Fall auch in seiner Fig. 7 ab. Allein er zieht daraus nicht den einzigen naturgemäßen Schluß, daß der „MALPIGHI'sche Körper“ zur Vorniere gehöre, sondern behauptet, es liege hier eine Verbindung des vordersten MALPIGHI'schen Körpers des Mesonephros mit einem Kanal des Pronephros vor, nennt diesen einen „Verbindungskanal“ und fructificirt diese „Beobachtung“ als eine Stütze für seine Lehre von dem allmählichen Uebergang des Pronephros in den Mesonephros und die principielle Uebereinstimmung der Morphologie dieser beiden Excretionsapparate.

Auf diese Schlußfolgerungen einzugehen, dürfte sich nach dem Obigen nicht verlohnen.

Ich will nun zum Schluß die Ansicht, zu der mich diese Untersuchung in Bezug auf die Morphologie des Pronephros der Myxinoïden geführt hat, kurz zusammenfassen. Danach besteht bei erwachsenen Myxinoïden der Pronephros aus einer großen Zahl von Harnkanälchen, welche sich peripherisch reich verästeln und mit zahlreichen Nephrostomen in das als Herzbeutel unvollständig abgekammerte Cölom münden. Will man auf die Nephrostomen die SEMON'schen Kunstausrücke anwenden, so muß man sie als „Innentrichter“ bezeichnen. Dieselben sind in ungefähr radiärer Richtung auf der ganzen Oberfläche des Pronephros angeordnet, und einige von den hintersten ragen statt in die Haupthöhle des Herzbeutels in eine kleine Nische hinein, an deren Grunde das langgestreckte Glomus angebracht ist. Die Kanälchen des Pronephros haben ihre nach den Beobachtungen von PRICE ursprünglich vorhandene Verbindung mit dem Vornierengang (Harnleiter) eingebüßt, und endigen jetzt sämtlich blind. Bei *Bdellostomum* scheint nach der Schilderung von WELDON noch in größerer Ausdehnung ein gemeinsamer Längskanal (central duct) vorhanden zu sein, in den sie alle einmünden; bei *Myxine* ist dieser geschwunden. Hier setzen sich die blinden Enden der Vornierenkanäle in eine Gewebsmasse fort, die sich entweder als ein Lymphknoten oder, wahrscheinlicher, als eine Nebenniere bei weiteren Untersuchungen herausstellen wird.

Wie ich endlich noch bemerken möchte, ist aus den Beobachtungen an *Myxine* kein Grund für die Annahme herzuleiten, daß die in die Vornierenkammer, in diesem Falle also in die das Glomus bergende Nische, mündenden Nephrostomen wesentlich verschieden wären von den in die Herzbeutelhöhle mündenden. Auch die vorliegenden Beobachtungen an Ganoiden, namentlich von JUNGENSEN, scheinen mir zwar für eine gewisse praktische, aber nur für eine sehr geringe theoretische Bedeutung der Unterscheidung von „Innen-“ und „Außentrichtern“ zu sprechen. Der Gegensatz zwischen dem Pronephros und dem Mesonephros dürfte demnach durch die neueren Untersuchungen eher verschärft als im Sinne der SEMON'schen Theorie abgeschwächt sein.

Nachdruck verboten.

Bemerkung zu einem Aufsatz von ED. FAWCETT.

VON W. PFITZNER.

On the sesamoid bones of the hand: a skiagraphic confirmation of the work done by PFITZNER. By EDWARD FAWCETT, M. B. Edin., Professor of Anatomy, University College, Bristol. Journ. of Anatomy, Vol. XXXI, p. 157—161, 1896.

P. 159: „It will be seen that these results correspond very closely with those of PFITZNER, and they were much more easily obtained; in fact, the ease with which they were obtained speaks volumes for the industry of PFITZNER, who, of course, had to dissect out these bones. These results only differ when applied to the relative frequency of the interphalangeal sesamoid of the thumb. PFITZNER places this sesamoid behind those of the little finger and the index. In my results, it comes between those of the index and little fingers. Thus, in little finger a sesamoid occurred in 71 per cent., in the interphalangeal joint of the thumb in 68,5 per cent.

Little finger	71	per cent.
Thumb (interphalangeal)	68.5	„ „
Index	55.2	„ „

This arrangement, I venture to think, will be found to be the correct one.“

Ich meine dazu, nicht die Leichtigkeit der angewandten Methode, sondern die in obigen Sätzen, speciell im letzten, bekundete Naivität des Verfassers „spricht ganze Bände“.

Bisher hat allgemein der Satz gegolten, daß die Resultate einer Untersuchung um so zuverlässiger seien, je sorgfältiger und je umfangreicher die letztere ausgeführt war.

Ich hatte seiner Zeit, wie F. auch citirt, 388 Hände untersucht, F. nur 38; wenn F. also seine Resultate für richtiger hält, als die meinigen, meine Angaben an der Hand seiner eigenen Untersuchungen widerlegen zu können meint, so muß schon die Berechtigung dazu aus einer entsprechenden Ueberlegenheit der Untersuchungsmethoden hervorgehen.

Ich hatte allerdings meine Objecte mittels der etwas veralteten Methode des Auspräparirens und Macerirens untersucht, während F. die hochmoderne „Skiagraphie“ — auf gut deutsch: Röntgen-Strahlen — anwandte. Nun mochte ich aber doch behaupten: Sesambeine der Hand (ausgenommen die interphalangealen), die man mittelst Skiagraphie mit hinreichender Sicherheit constatiren kann, kann man auch schon

durch Palpiren auffinden, am Lebenden wie an der Leiche. Dagegen wird wohl jeder zugeben, daß die kleinen Formen mit einem Durchmesser von 2 mm und einer Dicke von weniger als 1 mm sich auf einer Skiagraphie nicht mehr abheben werden, während man beim Präpariren noch Skeletstücke von 0,3 mm größten Durchmessers aus den dicksten Bandmassen herauschälen kann.

Ich bin ein ausgesprochener Feind von litterarischen Controversen; wenn ich hier eine Ausnahme mache, so geschieht es, um vor der bodenlosen Ueberschätzung jener Untersuchungsmethode zu warnen, die zur Zeit geradezu epidemisch zu werden droht. Die Untersuchung mittelst RÖNTGEN-Strahlen macht keineswegs die bisherigen Methoden überflüssig! Und noch weniger ist ein Untersuchungsergebnis bloß deswegen, weil es mittelst RÖNTGEN-Strahlen gewonnen, eo ipso unantastbar! Es unterliegt der Kritik ebenso gut wie jedes auf einem anderen Wege erreichte; und selbst wenn man diese Methode für ebenso gut, ja noch für besser halten würde als die früheren, die Gesetze der Statistik bleiben bestehen. Nach diesen aber ist bei der großen Variationsbreite in der Anzahl der Sesambeine an der menschlichen Hand die Untersuchung von nur 38 Händen durchaus ungenügend zur Gewinnung zuverlässiger Durchschnittswerte; ja, die von mir seiner Zeit erreichte Zahl von 388 Händen noch nicht ganz genügend, wie mich die Untersuchung von über 1000 Händen inzwischen gelehrt hat.

Die RÖNTGEN'sche Entdeckung hatte etwas so Ueberraschendes, geradezu Verblüffendes, daß man sich nicht wundern darf, wenn sie in ihrer Bedeutung und in der Beurteilung ihrer Anwendbarkeit und Leistungsfähigkeit gelegentlich überschätzt worden ist. Auch FAWCETT ist einfach ihrem Zauber erlegen. Ich fühle mich aber berechtigt, diesem Enthusiasmus bei Zeiten ein: Ruhig Blut! zuzurufen. —

Nur nebenbei möchte ich darauf aufmerksam machen, daß FAWCETT dabei das Unglück gehabt hat, etwas zu widerlegen, was ich gar nicht behauptet habe! Wie F. zu dem Irrtum gekommen ist, zu behaupten, daß ich dem interphalangealen Sesam des Daumens eine geringere Häufigkeit zuschriebe als dem metacarpo-phalangealen des Zeigefingers, vermag ich nicht zu erraten; am Ende ist ihm etwas Menschliches passirt, er hat versäumt, meine Abhandlung¹⁾, nachdem er sie citirt hatte, auch zu — lesen! Sonst hätte er auf p. 692 folgende Häufigkeitsangaben gefunden: Ses. I interphal. 69,3 Proc., Ses. II rad. 45,9 Proc.,

1) Beiträge zur Kenntnis des menschlichen Extremitätenskelets. IV. Die Sesambeine des menschlichen Körpers. Mit 2 Tafeln. Morphol. Arbeiten, Bd. 1, p. 517—762, 1892.

Ses. V uln. 76,5 Proc. für Hände ohne Unterschied des Geschlechts; oder für männliche Hände Ses. I interphal. 71,6 Proc., Ses. II rad. 49,2 Proc., Ses. V uln. 78,4 Proc. Nach p. 693 ferner hätte er folgende Uebersichtstabelle bilden können:

	Ses. I interphal.	Ses. II rad.	Ses. V uln.
BARKOW (16 Hände)	75,0 Proc.	37,5 Proc.	62,8 Proc.
FAWCETT (38 „)	68,5 „	55,2 „	71,0 „
AEBY (71 „)	?	42,3 „	70,4 „
PFITZNER I (121 „)	62,8 „	42,1 „	76,9 „
PFITZNER II (388 „)	69,3 „	45,9 „	76,5 „

wobei allerdings zu berücksichtigen ist, daß F. nur männliche Hände, die anderen Autoren männliche und weibliche promiscue benutzt haben. Die Zahlen für männliche Hände sind:

	Ses. I interphal.	Ses. II rad.	Ses. V uln.
FAWCETT (38 Hände)	68,5 Proc.	55,2 Proc.	71,0 Proc.
PFITZNER (236 „)	71,6 „	49,2 „	78,4 „

oder, vorsichtshalber, in folgender Form:

	PFITZNER	FAWCETT
Little finger	78.4 per cent.	71 per cent.
Thumb (interphalangeal)	71.6 „ „	68.5 „ „
Index	49.2 „ „	55.2 „ „

und FAWCETT und ich können uns betreffs der hierin ausgedrückten Reihenfolge zu folgender Fassung des nächsten Satzes verständigen:

„This arrangement is found to be correct.“

Straßburg i/E., den 9. Nov. 1896.

Nachdruck verboten.

Wer hat die Regeneration der Augenlinse aus dem Irisepithel zuerst erkannt und dargestellt?

Von C. EMERY (Bologna).

Wir sind in Italien daran gewöhnt, daß unsere Arbeiten im Ausland oft unbeachtet bleiben. Es kommt dies zum Teil daher, daß hiesige Zeit- und akademische Schriften von fremden Bibliotheken wenig gehalten werden, zum Teil auch von der jenseits der Alpen in anatomischen Kreisen nicht sehr verbreiteten Kenntnis der italienischen Sprache. Mögen diese Umstände auch manchmal als Entschuldigung dienen, so thun sie es für deutsche Forscher nicht mehr, sobald in einem weitverbreitetem Jahresbericht die Ergebnisse einer Schrift in deutscher Sprache jedermann zugänglich geworden sind.

So hat bereits 1891 V. COLUCCI¹⁾ die Regeneration der Augenlinse aus dem Irisepithel ausführlich beschrieben und durch gute Bilder veranschaulicht. Nun kann ein Jeder im Zoologischen Jahresbericht f. 1891, herausgegeben von der Zoologischen Station zu Neapel (Berlin 1892, R. Friedländer und Sohn), *Vertebrata*, p. 174 lesen: daß nach COLUCCI „die (regenerirte) Linse . . . ihren Ursprung von dem Epithel nimmt, welches die innere Fläche des regenerirten Pupillarrandes überzieht“.

Trotzdem haben aber sowohl GUSTAV WOLFF wie dessen neuester Nachfolger ERICH MÜLLER diesen Passus übersehen und wohl deswegen die Arbeit ihres italienischen Vorgängers nicht berücksichtigt, sich dadurch dem Vorwurf ausgesetzt, die Litteratur des von ihnen behandelten Gegenstandes nicht zu kennen²⁾ oder die Entdeckung eines Anderen sich angeeignet zu haben.

Dieses beweist aber, daß der Zoologische Jahresbericht, namentlich von den Anatomen, zu wenig bekannt und gebraucht ist, obschon dessen Abschnitt über Vertebraten eine möglichst vollständige und übersichtliche Zusammenstellung der morphologischen Forschungsergebnisse enthält. Ja, er ist, seitdem HOFFMANN und SCHWALBE's Bericht aufgehört hat zu erscheinen, der einzige Jahresbericht auf diesem Gebiet in deutscher Sprache³⁾.

1) VINCENZO, COLUCCI, Sulla rigenerazione parziale dell' occhio nei Tritoni, in: *Mem. Accad. Bologna*, (5), T. 1. 39 pp., 2 tav. 1891.

2) Vergl. *Zoolog. Jahresber. f. 1894, Vert.*, p. 206: „G. WOLFF berichtet . . . über die Regeneration der Linse bei Triton, wohl ohne Kenntnis der Litteratur. Er kam zu denselben Resultaten wie COLUCCI (s. Bericht f. 1891, *Vert.*, p. 174)“.

3) Diesem Uebelstande wird bekanntlich abgeholfen.

v. B.

Personalia.

Erlangen. Geh. Rat Prof. Dr. JOSEPH VON GERLACH, Professor der Anatomie a. D., ist am 17. Dec., 76 Jahre alt, gestorben. Nekrolog folgt.

Berlin. Geh. Rat Prof. Dr. EMIL DU BOIS-REYMOND ist am 26. Dec. im 79. Lebensjahre gestorben.

Bologna. Comm. Prof. Dr. LUIGI CALORI, Professor der Anatomie, starb am 19. Dec. 80 Jahre alt. Nekrolog folgt.

Galesburg, Ill. W. E. CASTLE, Ph. D., Instructor in Vertebrate Anatomy in the University of Wisconsin, has been appointed Instructor in Biology in Knox College, Galesburg, Illinois, U. S. A.

Abgeschlossen am 28. December 1896.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

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

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

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

XIII. Band.

✂ 16. Januar 1897. ✂

No. 3.

INHALT. Aufsätze. Bernhard Rawitz, Bemerkungen über Mikrotomschneiden und über das Färben mikroskopischer Präparate. p. 65–80. — John F. Holm, Some Notes on the Histology of the Poison Glands of *Heloderma suspectum*. With 4 Figures. p. 80–85. — Martin Jacoby, Zur Entwicklung der Nebendrüsen der Schilddrüse. p. 85–88. — O. Lubarsch, Zur Frage der Pigmentbildung. p. 88–90. — Gaston Auburtin, Beitrag zur Technik des Aufklebens von Celloidinschnitten. p. 90–93. — Gustav Brühl, Eine Injectionsmethode des Felsenbeins. p. 93–94. — New York Academy of Sciences. p. 95–96. — Berichtigung. p. 96.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Bemerkungen über Mikrotomschneiden und über das Färben mikroskopischer Präparate.

Von Dr. BERNHARD RAWITZ, Privatdocenten an der Universität Berlin.

In der „Münchener medicinischen Wochenschrift“ (Jahrgang 43, 15. September 1896) unterzieht MARTIN HEIDENHAIN die zweite Auflage meines 1895 bei G. Fischer in Jena erschienenen „Leitfaden für histiologische Untersuchungen“ einer im Allgemeinen wohlwollenden Besprechung. Gegen zwei von mir in dem Buche vertretene Anschauungen wendet sich jedoch mein Kritiker mit aller Entschiedenheit: er hält meine Einteilung der Arten der Färbung in substantive und adjective für verfehlt und behauptet ferner, daß bei der von mir

in erster Linie empfohlenen schrägen Stellung des Mikrotommessers nicht geschnitten, sondern gesägt wird, daß vielmehr die einzig rationelle Messerstellung die quere sei.

Es dürfte Manchem wie ein Streit um Quisquilien vorkommen, daß ich in den folgenden Zeilen versuche, die Anschauungen von HEIDENHAIN zu widerlegen. Sind nur die Schnitte hinreichend dünn und gleichmäßig, ist das Material nur distinct genug gefärbt, so könnte es gleichgiltig erscheinen, ob meine Einteilung des Färbeverfahrens die richtige ist oder die von HEIDENHAIN angenommene, und dürfte es irrelevant sein, ob man die Schnitte mit schräg- oder mit quer gestelltem Messer gemacht hat. Indessen ich glaube, es handelt sich bei dieser Differenz der Auffassungen doch um etwas mehr, als um Quisquilien, und eine sachliche Discussion über die beiden Themata dürfte durchaus am Platze sein. Die richtige Erkenntnis dessen, was beim Färben zu mikroskopischen Zwecken geschieht, von der wir noch sehr weit entfernt sind, ist bestimmend für die weiteren Fortschritte unserer Technik. Von ihr, der Erkenntnis, wird es abhängen, ob wir von dem irrationellen Darauflosfärben der meisten Mikroskopiker zu einer rationalen Behandlung des Untersuchungsmaterials gelangen werden. Und eine Verständigung über die Vorteile und Nachteile der verschiedenen Stellungen des Messers beim Mikrotomschneiden kann und wird meiner Ueberzeugung nach dazu führen, zahlreiche Differenzen in der Schilderung der Beobachtungen zu beseitigen, die zum weitaus größten Teile, wie ich behaupte, in der verschiedenen Messerführung begründet sind.

I.

Ich beginne zunächst mit der Discussion des Themas, welche Messerstellung beim Mikrotomschneiden vorzuziehen ist.

HEIDENHAIN behauptet, die quere Messerstellung sei die allein richtige, nur bei ihr könne von einem wirklichen Schneiden die Rede sein; bei schräger Messerstellung würde dagegen gesägt. Ich dagegen bin der Meinung (Leitfaden, II. Aufl., p. 43), daß bei quer gestelltem Messer „nicht mehr geschnitten, sondern gequetscht“ wird. „Nur dann kann man von einem Schneiden reden, wenn die Messerklinge in gleichmäßigem Zuge das Material zerteilt, wenn man also nicht bloß eine Stelle der Schneide benutzt, sondern wenn letztere in größerer Ausdehnung durch das Object geführt wird.“ Beide Auffassungen stehen also mit einander in contradictorischem Widerspruche, eine kann daher nur richtig sein.

Bei der HEIDENHAIN'schen Darstellung hat mich am meisten in Erstaunen gesetzt, daß dieser Forscher das Schneiden bei schräger Messerstellung ein Sägen nennt. Diese Bezeichnung für diese Manipulation anzuwenden, heißt meines Bedünkens der Sprache Gewalt anthun. Zum Sägen gehört unbedingt das Hin- und Herschieben des benutzten Instrumentes, ein mehr oder minder häufig wiederholtes, immer in der gleichen Ebene ausgeführtes Vor- und Rückziehen desselben durch das zu zerteilende Object. Dieses Wort entstammt dem technischen Sprachschätze unserer Handwerker und wird von diesen nur auf solche Verrichtungen angewendet, die in der eben von mir angegebenen Weise mit einem ganz bestimmten Instrumente ausgeführt werden. Wenn dagegen die Säge nur einmal in einer Richtung auf dem betreffenden Objecte langgezogen wird, also etwa in der Weise, wie wir mit dem Mikrotommesser bei schräger Stellung desselben verfahren, dann nennt man das, wenn anders ich recht berichtet bin, bezeichnender Weise einen Sägeschnitt, betrachtet also offenkundig die Bewegung als eine schneidende und nicht als eine sägende. Diese Thatsache dürfte aber maßgebend dafür sein, ob das Wort „Sägen“ in unserem Falle anzuwenden ist oder nicht. Da das schräg gestellte Mikrotommesser nur einmal in einer Richtung, nicht wiederholt in abwechselnder, durch das Object gezogen wird, um einen Schnitt herzustellen, so fehlt jede Berechtigung, diese Bewegung als ein „Sägen“ zu bezeichnen. Wir haben nicht die Befugnis, Worte unserer Sprache, welche eine ganz bestimmte, festgelegte Bedeutung besitzen, für unsere speciellen Zwecke in einem dieser Bedeutung geradezu widersprechenden Sinne zu gebrauchen, der Wortsinn ist auch für den Mikroskopiker bei seiner Kunstsprache maßgebend und zwar ausschließlich maßgebend. Soll ein Vulgärwort in übertragenem Sinne gebraucht werden, so darf doch der Wortbedeutung bei dieser Uebertragung keine Gewalt angethan werden. Dies aber ist von HEIDENHAIN bei der Bezeichnung des Schneidens mit schräg gestelltem Messer als eines „Sägens“ geschehen, und daher ist diese Bezeichnung sprachlich und sachlich durchaus ungerechtfertigt.

Im gewöhnlichen Leben, in der Anatomie, in der Chirurgie etc. nennt man diejenige Messerbewegung eine schneidende, bei welcher das Messer, schräg oder parallel zu dem zu schneidenden Teile eingestellt, in langem, gleichmäßigem Zuge geführt wird, während eine Bewegung, welche der mit dem quer gestellten Mikrotommesser gleicht, je nach der Stellung der Messerspitze „Stechen“ oder „Quetschen“ heißt. Daher ist die von mir gewählte Bezeichnung für die beiden

fraglichen Stellungen des Mikrotommessers sprachlich und sachlich die allein zutreffende.

Vielleicht ist HEIDENHAIN durch den Umstand zu seiner Benennung geführt worden, mit welcher er die schräge Messerstellung discreditiren wollte, daß unter dem Mikroskop jede Messerschneide, auch die des feinsten Rasirmessers, einer Säge gleicht, deren Zähne äußerst klein und zart sind und sehr eng bei einander stehen. Ist eine sägeartige Beschaffenheit der Messerschneide nämlich nicht vorhanden, ist letztere vielmehr glatt, dann ist das Messer stumpf. Die Herstellung der feinen, nur mikroskopisch wahrnehmbaren sägeartigen Beschaffenheit der Messerschneide ist Aufgabe des Schleifens. Aber auch wenn diese Thatsachen für HEIDENHAIN maßgebend waren, kann das Schneiden mit schräg gestelltem Messer nicht ein Sägen genannt werden. Denn es ist offenbar ganz gleichgiltig, ob die mikroskopischen Sägezähne den Paraffinblock quer oder schräg zu seiner Axe zerteilen; die oben gegebenen Auseinandersetzungen behalten darum dennoch ihre Giltigkeit.

So viel von der Wortdifferenz, welche für denjenigen, der es mit der Terminologie ernst nimmt, nicht gleichgiltig ist.

Eine ganz andere, viel tiefer einschneidende Frage ist die, welche von beiden Messerstellungen die zur Herstellung mikroskopischer Präparate vorteilhaftere ist. Es könnte ganz gut sein, daß bei quer gestelltem Messer, also beim „Quetschen“, bessere Präparate zu erlangen sind, als beim wirklichen Schneiden. Und es scheint auch, als ob die Mikroskopiker, die ja meistens ihre Paraffinschnitte durch „Quetschen“ erhalten, diese Ansicht hegen, zum mindestens glauben, daß auf die Güte der zu erlangenden Präparate, auf die Schonung des Materials etc. die Messerstellung einflußlos ist. Wäre das richtig, dann würde die quere Messerstellung darum vorzuziehen sein, weil bei ihr die Anfertigung der Schnitte viel leichter und bequemer von statten geht, als bei schräger. Ich habe aber schon in meinem „Leitfaden“ (II. Aufl. p. 43) darauf aufmerksam gemacht, daß bei quer gestelltem Messer sehr dünne Schnitte „sich fälteln und häufig verzerrt werden, so daß die einzelnen Teile des Objectes, wenn auch nur wenig, gegen einander verschoben werden können“. Heute will ich Thatsachen vorbringen, welche darthun werden, daß mein Urteil ein allzu mildes war. Es wird sich zeigen, daß die quere Messerstellung notwendig Verzerrungen im Innern des Materials zur Folge hat, welche die mit ihr erhaltenen Schnitte fast wertlos erscheinen lassen.

Um zu erfahren, ob und event. in welchem Maße eine innere

Verschiebung im Schnitte, d. h. eine Verkleinerung seiner Oberfläche, bei den beiden fraglichen Messerstellungen stattgefunden hat, bin ich folgendermaßen vorgegangen: Ich nahm einen leeren Block des gewöhnlich von mir benutzten Paraffins — ich meine einen solchen, in welchem kein Präparat eingeschmolzen war — stellte an ihm vier parallele Flächen her und schnitt ihn sowohl mit dem schräg wie auch mit dem quer gestellten Messer (Mikrotom von Jung). Der Block hatte die Gestalt eines Rechtecks, seine lange Seite maß $20\frac{1}{2}$ mm, seine breite Seite $11\frac{1}{2}$ mm. Bei schräger Messerstellung wurde genau in der Diagonale des Rechtecks geschnitten, bei querer gegen die $20\frac{1}{2}$ mm breite Fläche, so daß das Messer $11\frac{1}{2}$ mm Fläche zu durchtrennen hatte. Es wurde nach jedem Schnitt die Breite der Oberfläche des Paraffinblockes und die des Schnittes gemessen, nach mehreren Schnitten wurde dann die Schnittdicke gewechselt und so erhielt ich folgende Zahlen:

Bei schräger Messerstellung (Winkel von 45° mit der Längsaxe des Instrumentes) und bei einer Breite der Schnittfläche von $11\frac{1}{2}$ mm:

15 μ	Schnittdicke;	Breite des Schnittes	11 mm
10 μ	„ „	„ „	11 mm
5 μ	„ „	„ „	11 mm

Die Verkleinerung des Schnittes im Verhältnis zur Schnittfläche des Paraffinblockes, die innere Zusammenschiebung desselben, beträgt demnach jedes Mal nur 0,5 mm, ist also eine ganz geringfügige.

Bei querer Messerstellung und bei einer Breite der Schnittfläche von $11\frac{1}{2}$ mm:

15 μ	Schnittdicke;	Breite des Schnittes	$9\frac{1}{2}$ mm
10 μ	„ „	„ „	9 mm
5 μ	„ „	„ „	8 mm

Es ist also die innere Zusammenschiebung des Schnittes 2, $2\frac{1}{2}$ und $3\frac{1}{2}$ mm. Bei sehr dünnen Schnitten, wie sie für feinere mikroskopische Untersuchungen fast ausschließlich angefertigt werden, beträgt demnach die innere Verschiebung fast ein Drittel der Oberfläche des Paraffinblocks. Möglich, wahrscheinlich sogar, daß bei weniger umfänglichen Paraffinblöcken die Zusammenschiebung des Schnittes bei quer gestelltem Messer eine geringere ist, immer aber dürfte sie vorhanden sein und sicher ist sie dann bei schräg gestelltem gleich Null.

Wenn das am grünen Holze geschehen kann, wenn an einem einfachen, nichts enthaltenden Paraffinblock solche Differenzen zwischen Schnittfläche und Schnittbreite sich zeigen, wie groß werden erst die

Differenzen werden, wenn im Paraffin das Präparat enthalten ist und wenn letzteres sich noch dazu schwer schneidet! Dazu kommt noch, daß MARTIN HEIDENHAIN und mit ihm manche andere Cytologen die Verdünnung der Schnitte noch weiter treiben, unter 5μ bis 1μ herunter gehen. Offenbar müssen dann bei solch dünnen Schnitten durch die quere Messerstellung ganz uncontrolirbare Verschiebungen und Verzerrungen im Präparate hervorgebracht werden, wodurch die Zuverlässigkeit und Beweiskraft der in solchen Präparaten beobachteten Einzelheiten ganz erheblich beeinträchtigt wird.

Wenn exact gewonnene Zahlen beweisen, so ist durch die oben angeführten der Beweis von der Ueberlegenheit der schrägen Messerstellung erbracht worden, und man wird mir, *bongré malgré*, zugeben müssen, daß die quere Messerstellung für Anfertigung von Präparaten zu feineren Arbeiten eine ganz irrationelle ist.

Indessen, so kann man mir entgegenhalten, mag auch für cytologische, überhaupt für feinere mikroskopische Untersuchungen die quere Messerstellung zu verwerfen sein: handelt es sich um rein morphologische Probleme (z. B. die Organisation eines Wurmes) oder um embryologisches Material, so wird der Nachteil der queren Messerstellung wenig oder gar nicht in Betracht kommen, da hierbei selten so dünne Schnitte wie bei jenen Untersuchungen angefertigt werden. Gegen diesen Eventualeinwand, also gegen das Tolerari posse der queren Messerstellung, will ich eine schon vor mehreren Jahren gemachte Beobachtung und einige Rationes dubitandi anführen.

Weiter oben habe ich gezeigt, daß das Schneiden mit quer gestelltem Messer kein Schneiden, sondern ein Quetschen ist. Durch dasselbe wird nicht bloß eine innere Zusammenschiebung des Schnittes bewirkt, sondern es wird auch, wie dies dem Quetschen eigentümlich, eine Veränderung in der Configuration der einzelnen Teile herbeigeführt. Beim Schneiden einer Meeresannelide erhielt ich nämlich bei schräg gestelltem Messer einen kreisrunden Querschnitt des Darmlumens, bei quer gestelltem dagegen einen ovalen Querschnitt. Es mag ja für denjenigen Forscher, der den inneren Zusammenhang der Teile bei Tieren, welche der makroskopischen Präparation nicht zugänglich sind, allein studiren will, gleichgiltig scheinen, ob der Darm ein ovales oder ein kreisrundes Lumen hat. Nur zeigen dann die mit quer gestelltem Messer gemachten Präparate nicht mehr natürliche, sondern artificiell veränderte Verhältnisse, und ob das wirklich gleichgiltig ist, überlasse ich der Beurteilung Anderer.

Sicherlich kann eine solche Veränderung der groben Configuration aber nicht gleichgiltig sein bei entwicklungsgeschichtlichen Unter-

suchungen. Meine eigenen Arbeiten haben mich bisher nicht zu ontogenetischen Problemen geführt, dennoch glaube ich, es ist unbedingt nicht gleichgiltig, sondern von großer Bedeutung, ob ein Organ von kugeligter Gestalt durch das Schneiden ovale Form erhält, oder ob ein ovales Kanallumen durch den Schnitt zu einem elliptischen wird. Schon darum kann dies nicht gleichgiltig sein, weil, wenn bei den solcher Art mißhandelten Präparaten die treffliche Plattenmodellirmethode von BORN angewendet wird, dann das Modell ganz falsche Verhältnisse zeigen muß. Man sollte sich aber, so meine ich, unter allen Umständen hüten, selbst in nebensächlichen Dingen irriige Anschauungen herbeizuführen, denn gar leicht kann das Nebensächliche zum Hauptsächlichen werden.

Ziehe ich nunmehr das Facit aus meinen vorstehenden Ausführungen, so komme ich zu dem Schlusse, daß das Schneiden mit quer gestelltem Messer eine ganz irrationelle Arbeitsmethode ist, die man je eher je lieber ganz verlassen und nicht um der lieben Bequemlichkeit willen noch länger behalten sollte.

II.

Das zweite Thema, das ich hier discutiren möchte, betrifft die Art der Classificirung der Färbungsmethoden. Da MARTIN HEIDENHAIN meine Einteilung vollkommen verwirft, eine richtige Auffassung aber, wie schon bemerkt, sowohl für die Würdigung der bisher erlangten Forschungsergebnisse als auch für den Fortschritt in der Technik des Färbens von Wichtigkeit ist, so dürfte wohl ein breiteres Eingehen auf die Differenzen gerechtfertigt sein.

HEIDENHAIN's gegen mich in der genannten Zeitschrift gerichteten, diesen Gegenstand betreffenden Bemerkungen lauten wörtlich also (p. 871 l. c.):

„Die allgemeinen Ausführungen über die Arten der Färbung sind verfehlt. Die ganz richtige und theoretisch wie praktisch so wichtige Unterscheidung von progressiven und regressiven Färbungen werden bei Seite geworfen; an Stelle dessen werden „substantive“ und „adjective“ Färbungen unterschieden. Bei den ersteren Tinctionen können die fertigen Schnitte ohne weiteres mit der Farbe behandelt werden, bei den letzteren werden die Schnitte zuvor in einer bestimmten Weise gebeizt, und somit wird dem Schnitte etwas Neues hinzugefügt: daher „adjective“ Färbungen. Nach allen unseren Erfahrungen sind nun die gewöhnlichen Färbungen vermittelt der Karmine, Hämatoxyline und Aniline die Erfolge chemischer

Processe, welche wahrscheinlich dadurch zu Stande kommen, daß die Farben durch Vermittelung mehrwertiger Elemente, welche in der Materie des Schnittes enthalten sind, gebunden werden. Ob diese mehrwertigen Elemente schon von vornherein in dem Gewebe vorhanden waren, oder erst durch den Proceß der Fixirung (z. B. durch die Darstellung von Hg-Albuminaten bei der Sublimat-Conservirung) oder auch durch den der nachherigen Beizung in das Gewebe eingeführt werden, ist an sich gleichgiltig, und man kann hieraus keine allgemeinen Gesichtspunkte für die Arten und Weisen der Färbung gewinnen.“

Betrachten wir diese Auslassungen etwas näher.

Es sollen also die Färbungen „chemische“ Processe sein, indem die Farben durch Vermittelung „mehrwertiger Elemente“ gebunden werden. HEIDENHAIN stellt eine solche Bindung zwar nur als wahrscheinlich hin, drückt sich aber andererseits so aus, als ob die Frage, was beim Färben überhaupt geschieht, sicher im Sinne eines chemischen Vorganges entschieden sei. Das ist aber keineswegs so. Wir kennen nur einen Fall, bei dem wir von einer chemischen Bindung des Farbstoffes reden können, das ist beim Mucin. Die Neigung dieses chemischen Körpers, mit basischen Anilinen (Safranin, Phenylenbraun etc.), mit Alaunhämateinen, die aber nach PAUL MAYER kein Chlorcalcium enthalten dürfen, und mit Alauncarminen sich intensiv zu färben und die Färbung, auch wenn Aniline angewendet wurden, den gewöhnlichen Extractionsmitteln gegenüber festzuhalten, kann allenfalls als Ausdruck einer chemischen Bindung betrachtet werden. Alle anderen Färbungen aber, auch die intensiven der Chromosomen in basischen Anilinen, sind keine chemischen Bindungen der organisirten Substanzen mit den Farbstoffen, und die Vermittelung der mystischen „mehrwertigen Elemente“ kann an dieser Thatsache nichts ändern.

Es ist ein großer Irrtum von HEIDENHAIN und vielen anderen Mikroskopikern, wenn sie meinen, daß die Frage, was beim Färben geschieht, zu Gunsten der Chemie entschieden sei. Selbst in der industriellen Färbetechnik, welche uns Mikroskopikern in der rationalen Verwendung der Farbstoffe weit überlegen ist, ist man sich über das Wesen des Färbeprocesses durchaus noch nicht klar. Zwar neigen sich HUMMEL-KNECHT in ihrem ausgezeichneten Lehrbuche¹⁾ der industriellen Färberei der chemischen Theorie zu. Indessen sind

1) HUMMEL-KNECHT, Die Färberei und Bleicherei der Gespinnstfasern. Berlin, Julius Springer, 1891.

die dort angeführten Versuche keineswegs zwingender Art (l. c. p. 105), und der Einwurf der Gegner der chemischen Natur des Färbeprocesses, daß eine Vereinigung von Gespinnstfaser und Farbstoff, wenn sie eine chemische Bindung darstellen sollte, nach Aequivalenten erfolgen müßte, daß dies aber nicht nachgewiesen sei, ist, ebenso wie ein anderer hier nicht interessirender Einwand, nicht widerlegt. Setzen wir statt Gespinnstfaser: Zelle und Gewebe, so trifft der Einwand auch die Färberei zu mikroskopischen Zwecken. Ja, wenn wir nachweisen könnten, daß z. B. bei einer Kernfärbung die Vereinigung nach chemischen Aequivalenten (des Nucleins und der Farbkörper) geschieht, dann könnten wir auch von einem chemischen Prozesse des Färbens reden. Da wir aber einen solchen Nachweis z. Zeit in keiner Weise liefern können, selbst dann nicht, wenn wir den nicht gerade klaren Begriff „mehrwertige Elemente“ annehmen, so müssen wir auch die Meinung aufgeben, als ereigneten sich beim Färben chemische Prozesse, und sind genötigt, zur Erklärung der Resultate des Färbens uns anderweitig umzublicken. Ich habe mich sorgfältig gehütet — das möchte ich hier parenthetisch bemerken — in meiner Arbeit über die Attractionssphäre der ruhenden Hodenzelle¹⁾ von einer chemischen Bindung des adjectiv verwendeten Teerfarbstoffes an die Hodenzelle zu reden, sondern sprach nur von einer chemischen Bindung des Farbstoffes mit der Beize. Und ebenso constatirte ich nur eine Bindung zwischen Beize und Farbstoff bei meiner Empfehlung der Alizarine²⁾. Ja, es ist mir sehr zweifelhaft geworden, ob bei Anwendung von Beizen eine chemische Verbindung der letzteren mit den Organbestandteilen eintritt. Entscheidend könnten hierin nur chemische Untersuchungen wirken, die ich Anderen überlassen muß. Bis wir aber solche Untersuchungen besitzen, kann ich die Annahme, die ich bezüglich dieses Punktes in meiner Mitteilung über die Alizarine ausgesprochen, nämlich daß die Beize eine chemische Bindung mit den Zell- und Kernsubstanzen eingehe, als eine sichere nicht mehr aufrecht erhalten. Sehr richtig bemerkt GIERKE³⁾ in seiner ausgezeichneten, von den Mikroskopikern viel zu wenig beachteten Abhandlung „Färberei zu mikroskopischen Zwecken“ (l. c. p. 202) gegen die chemische Natur des Färbeprocesses: „Was aber durch chemische Kraft zusammengefügt wird,

1) RAWITZ, Arch. für mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 44, p. 570.

2) RAWITZ, Anat. Anzeiger, 1895, Bd. 11, No. 10.

3) GIERKE, Färberei zu mikroskopischen Zwecken. Zeitschrift für wiss. Mikrosk., Bd. 2, p. 164—221.

kann nur durch chemische Kraft wieder gelöst werden.“ Daß von einer solchen chemischen Lösung chemischer Verbindungen bei der gewöhnlichen Art, unsere Färbungen zu extrahieren, nicht geredet werden kann, leuchtet ohne weiteres ein. Auch bei den Hämatoxylin- und Anilinlacken findet bei der sogenannten Differenzirung keine Lösung einer chemischen Verbindung des Lackes mit der Zelle oder dem Gewebe statt — denn eine solche Verbindung existirt nicht — sondern nur eine Lösung des Lackes selbst d. h. der Verbindung des Farbstoffes mit der Beize.

In der erwähnten Abhandlung von GIERKE hätte HEIDENHAIN eine Erklärung des Färbevorganges finden können, welche ihn von seinen, wie ich ihm zurückgeben will, „verfehlten“ Ausführungen abgehalten hätte. In ganz vortrefflicher und, mich wenigstens, überzeugender Weise setzt GIERKE auseinander, daß es sich beim Färben um Oberflächen-Attractionen handelt. Diese Auffassung oder richtiger, dieser Nachweis, dessen eingehendere Begründung ich bei GIERKE nachzulesen bitte, dessen Darstellung ich nichts hinzuzufügen wüßte, läßt sofort begreiflich erscheinen, warum wir beim Färben zu mikroskopischen Zwecken im Dunkeln tappen. Denn da uns, wie GIERKE (l. c. p. 204) hervorhebt, die Gesetze der Oberflächen-Anziehung „vorläufig noch unbekannt“ sind, so sind wir bei unseren Arbeiten wesentlich auf's Probiren, d. h. auf die Empirie angewiesen und können speciell von physiologisch-chemischen Ueberlegungen wenig oder gar keine Förderung erwarten.

Aber weil das so ist, weil wir uns im Dunkeln unseren Weg selber suchen müssen, sollten wir uns um so mehr hüten, durch übereiltes Theoretisiren uns diesen Weg zu versperren.

Als solch übereiltes Theoretisiren muß ich es aber bezeichnen, wenn HEIDENHAIN in der erwähnten Kritik von einer „ganz richtigen und theoretisch wie praktisch so wichtigen Unterscheidung von progressiven und regressiven Färbungen“ spricht¹⁾. Weder ist eine der von uns ausgeführten Färbungen progressiv, noch ist sie regressiv, weder hat diese Unterscheidung praktische noch theoretische Bedeutung. Ich kann sogar nicht umhin zu gestehen, daß mir die Begriffe der „progressiven und regressiven Färbung“ schlechter- und guterding's völlig unverständlich sind. Ich bin gar nicht im Stande, mir davon auch nur irgend eine klare Vorstellung zu machen, so sehr sind diese Bezeichnungen mit alledem unvereinbar, was ich aus dem

1) Früher nannte, wenn ich nicht sehr irre, HEIDENHAIN die regressiven: „subtractive“ Färbungen.

langen Studium der Lehrbücher der industriellen Färberei gelernt habe. Soll etwa eine Kernfärbung mit Safranin nach FLEMMING eine auf progressivem Wege erlangte sein? Dann würde HEIDENHAIN durch einen Blick in die Abhandlung von GIERKE (l. c. p. 194) dahin belehrt werden, daß es sich hier um „das unterbrochene Auswaschen unechter Färbungen“ handelt. Und soll wegen der sogenannten Differenzirung, die HEIDENHAIN bei seinem von ihm empfohlenen Hämatoxylinlack ausführt, die Färbung mit demselben eine regressive sein? Aber eine einfache Ueberlegung mußte ihm sofort zeigen, daß es sich dabei um das Lösen einer Verbindung von Beize und Farbstoff, also nur um eine Lösung des Lackes handelt, daß aber nichts existirt, was eine regressive Veränderung erleidet.

Färberisch unbegründet, daher auch theoretisch und praktisch unfruchtbar ist meines Erachtens die von HEIDENHAIN gewählte Einteilung der Färbungsmethoden. Färberisch begründet, praktisch erprobt, wenn auch bisher nur in der Industrie, ist dagegen die von mir gewählte in substantive ¹⁾ und adjective Färbungen. Ich habe die Nomenclatur nicht geschaffen, sondern sie in der industriellen Färberei vorgefunden; sie bezeichnet hier, ohne für die Theorie des Färbens etwas zu präjudiciren, die für die Praxis wichtigen Arten des Färbens, welche bedingt sind bei den Anilinen durch die zu färbende Substanz, bei den Anthracenen durch den färbenden Körper. Ich glaubte diese Bezeichnung für die Färberei zu mikroskopischen Zwecken um so eher adoptiren zu sollen, weil eben durch dieselbe theoretisch nichts präjudicirt wird, und weil ferner, der Proceß der Färbung als Oberflächen-Attraction gefaßt, sie die für unsere Methodik allein zutreffende und praktisch begründete Einteilung ist.

Sehen wir uns unsere Färbemittel etwas näher an, so können wir sie in drei Kategorien teilen, von denen zwei unter den Begriff der substantiven Färbungen fallen, eine als adjective Färbung zu bezeichnen ist. Die Mittel sind erstens einfache Auflösungen der Farbstoffe (alkoholische, wäßrige) ohne weiteren Zusatz, oder zweitens sie sind Lösungen (alkoholische, wäßrige) der Farbstoffe mit gleichzeitigem Zusatz einer anderen Substanz, durch welche der Farbstoff vor seiner Anwendung in einen Lack verwandelt wird. Oder endlich drittens, die Farbstoffe werden so gebraucht, daß sie im Material selber, also während der Anwendung, in einen Lack verwandelt werden. Dabei ist es gleichgiltig, ob die zur Erzeugung des Lackes nötige Beize zu-

1) Bei GIERKE heißt es l. c. p. 208 *subjective* statt *substantive* Farben; hier liegt wohl ein Druckfehler vor.

erst und der Farbstoff zuletzt eingeführt wird, oder ob man das Verhältnis wie bei dem Hämatoxylinlack von RUDOLF HEIDENHAIN umkehrt. Die erste und zweite Kategorie sind im Sinne der industriellen Technik substantive Färbungen, die dritte adjective.

Die auf rationellste Weise erhaltenen Färbemittel sind wohl die der zweiten Kategorie. Hierher gehören: Alaunkarmin, Karmalaun, Parakarmin, Alauncochenille, die Alaunhämatoxyline und -hämateine, sowie die neueren von PAUL MAYER¹⁾ zum Schleimfärben empfohlenen und mit barbarischen Namen versehenen Recepte für Karmin und Hämatein²⁾.

Das Gemeinsame dieser Färbemittel besteht darin, daß sie Lacke darstellen und daß sie echt färben. Die Mittel färben echt, d. h. die mit ihnen imbibirten organisirten Gewebe halten den Farbstoff gegenüber den gewöhnlich zur Extraction verwandten Reagentien, nämlich Wasser und Alkohol, fest; es wird durch Wasser nichts mehr ausgewaschen, durch Alkohol nichts mehr ausgezogen. Nur eine geringe Menge Farblüssigkeit wird in Wasser abgespült, es ist das diejenige, welche in dünner Schicht auf den Präparaten unverwendet liegt.

Echt färben heißt aber auch nicht-überfärben, d. h. es wird von den zu färbenden Objecten nur so viel Farbstoff der Farbflotte entnommen, als dieselben wirklich festzuhalten vermögen. Von den Alaunkarminen ist diese wertvolle Eigenschaft seit ihrer Einführung durch GRENACHER bekannt; für die Alaunhämateine bez. -hämatoxyline kennen wir jetzt ebenfalls geeignete Methoden, durch welche wir ein Ueberfärben zu verhüten im Stande sind.

Die Mittel sind Lacke, d. h. die wäßrigen oder alkoholischen Auflösungen der zu ihrer Herstellung verwandten Farbstoffe gehen mit den benötigten anorganischen Körpern chemische Verbindungen ein, die nur durch eingreifende chemische Processe, durch welche eine der Componenten zerstört oder zu einer anderen Verbindung veranlaßt wird, gelöst werden können. So wird, wenn man Salzsäure zum Alaunhämatein setzt, das Hämatein als färbende Substanz teilweise zerstört, oder es wird im Alaunkarmin durch Zusatz von Ammoniak das Karmin aus seiner Alaunverbindung gelöst und es entsteht karminsäures Ammoniak. An und für sich, d. h. als einfache wäßrige oder alkoholische Lösungen besitzen Hämatein und Karmin keine für mikroskopische Zwecke irgend-

1) PAUL MAYER, Ueber Schleimfärbung. Mitteilungen aus der Zoolog. Station zu Neapel, Bd. 12, Heft 2.

2) Ammoniakalisches, salzsaures und Boraxkarmin bespreche ich hier nicht; diese Mittel nehmen, besonders das Boraxkarmin, eine Zwitterstellung ein.

wie in Betracht kommende Färbekraft, sie erlangen eine solche erst durch ihre Verbindung mit dem Thonerdesalz, also als Lacke.

Der Zusatz des Thonerdesalzes oder eines anderen, ähnlich wirkenden chemischen Körpers macht sich aber bei der praktischen Anwendung der betreffenden Färbemittel nicht etwa in der Weise geltend, daß das Thonerdesalz als Beize wirkt, wenn auch Thonerde sonst als Beize gebraucht wird. Die Wirkung der beiden Componenten des Färbemittels ist keine getrennte, sondern durchaus eine einheitliche, kommt nur in dem erzeugten Lacke zum Ausdruck, ist also rein substantiv ¹⁾. Ich kann darum GIERKE hier nicht zustimmen, wenn er meint, daß bei der färberischen Kraft der Alaunhämatoxyline der Alaun als Beize wirkt.

¹⁸⁸⁶ Einen großen Fehler haben aber die zu dieser Kategorie gehörigen Mittel, und der besteht darin, daß sie zwar den Kern energisch, ebenso intensiv Mucin und schwach die Zellsubstanz färben, daß sie aber feinere Differenzirungen der verschiedenen Kernsubstanzen und des Zelleibes (Mitose, Sphäre, etc.) nicht oder wenigstens nicht klar genug zur Anschauung bringen. Indessen glaube ich, daß dieser Fehler nicht der Zusammensetzung der Farblösungen, sondern der geringen Leistungsfähigkeit der Farbstoffe zur Last gelegt werden muß. Die Methode der Herstellung an sich ist rationell, und könnten wir sie bei anderen Farbstoffen in ähnlicher Weise verwenden, so würde das einen großen Fortschritt der Technik bedeuten. Doch davon später.

Wenden wir uns zu der dritten Kategorie, den adjectiven Färbungen. Das Wesen derselben besteht, wie ich dies in meinem „Leitfaden“ (II. Aufl. p. 56, die Arten der Färbung) ausgeführt, darin, daß das zu färbende Organstück oder der zu färbende Schnitt zunächst mit einer Beize längere oder kürzere Zeit behandelt und daß dann erst die Farbstofflösung zugefügt wird. Hierdurch entsteht eine chemische Verbindung von Beize und Farbstoff zum Farblack. Wir verwenden in dieser Weise Hämatein, Anilin und Alizarin.

Die Alizarinfärbungen sind in Wasser, Alkohol und Säure unlöslich,

1) Die oben vorgetragene Auffassung der einheitlichen Wirkung der Alaunhämateine berechtigt, dieselben als substantiv färbende Mittel zu betrachten. Ich hatte daher vollständig Recht, wenn ich PAUL MAYERS Hämocalcium unter den substantiv färbenden Lösungen in meinem „Leitfaden“ auführte, und PAUL MAYER hat Unrecht, wenn er in seiner Abhandlung „über Schleimfärbung“ (Mitteilg. aus d. Zool. Stat. zu Neapel Bd. 12, Heft 2) in einer Anmerkung (p. 309 l. e.) diese Classification zu verspotten scheint. Zum adjectiv Färben gehört die getrennte Anwendung von Beize und Farbstoff und die findet bei seinem Hämocalcium nicht statt.

färben also echt, zumal da sie nicht überfärben, und zeigen die zartesten Differenzirungen im Zelleibe (vergl. meine bezügliche Abhandl. im Anat. Anzeiger, Bd. 11, No. 10).

Die Anilinlacke sind nur relativ echt, weil sie in der Beizflüssigkeit (Tannin), sowie bei protrahirter Behandlung mit Alkohol wieder zerstört werden, immerhin aber sind sie noch recht widerstandskräftig. Und da sie ferner in den Zellen die feinsten Details mit größter Deutlichkeit erkennen lassen, so würden sie trotz der erwähnten Mängel den Gebrauch der Alizarine unnötig machen, wenn nicht ihre Anwendungsweise eine sehr beschränkte wäre. Sie geben nur nach Fixirung des Materials in FLEMMING'scher Lösung brauchbare Färbungen, also nach Vorbehandlung mit einem Reagens, welches die Färbefähigkeit, d. h. nach der hier vorgetragenen Auffassung, die Möglichkeit ausgedehnter Oberflächen-Attraction sehr herabsetzt. Nach vorausgegangener Fixirung in anderen Mitteln ist dagegen die Färbung mit ihnen eine so diffuse, daß sie brauchbare Resultate nicht mehr liefern

Charakteristisch für die Alizarin- wie für die Anilinlacke ist die Thatsache, daß die Präparate, namentlich die mit ersteren hergestellten, unmittelbar nach Beendigung der Färbung brauchbar sind, eine „Differenzirung“ nicht nötig haben.

Ganz anders verhalten sich die Hämatoxylinlacke, mit Ausnahme des von RUDOLF HEIDENHAIN angegebenen, welcher echte Färbungen liefert. Hier, sowohl bei den nach der BENDA'schen wie bei den nach der MARTIN HEIDENHAIN'schen Vorschrift hergestellten Lacken, sind die Präparate nach Beendigung der Lackbildung gar nicht zu gebrauchen. Dieselben sind vollkommen undurchsichtig geworden, so daß nichts zu erkennen ist. Man muß daher „differenziren“, d. h. man muß entweder durch die Beize oder durch ein anderes Reagens den Lack wieder auflösen, und je nach der Länge der Zeit, welche man für diese „Differenzirung“ verwendet, ist das Resultat ein verschiedenes. Man „hat es in der Hand“, die Differenzirung in jedem Augenblicke abzubrechen, d. h. man kann intensive und weniger intensive Färbungen nach Belieben herstellen. Und da die Verbindung zwischen Farbstoff und Beize eine sehr lose ist, da auch durch die Oberflächen-Attraction der Lack nicht sehr fest haftet, so sind somit allerlei uncontrolirbaren Möglichkeiten Thür und Thor geöffnet. Ja man kann schließlich so lange „differenziren“, bis gar nichts mehr different, d. h. bis alles wieder völlig entfärbt ist. Einzig und allein der WEIGERT'sche Hämatoxylinlack ist anders zu beurteilen, denn die bei seiner Anwendung auftretende Differenzirung des Nervenmarks ist vielleicht (!) als chemische Bindung anzusehen.

Diese Nachteile sind aber so beträchtlich, daß sie zu großer Vorsicht bei Anwendung der Lacke mahnen und daß noch größere Vorsicht bei Verwendung der mit ihnen erhaltenen Resultate sehr am Platze ist. Ich für meine Person wenigstens traue den Hämatoxyllacken, mit Ausnahme natürlich des WEIGERT'schen, alles und gar nichts zu, und darum wende ich sie überhaupt nicht an. Hoffentlich kommt bald die Zeit, da diese Methoden nur noch historisches Interesse haben.

Die am wenigsten rationell angefertigten Färbemittel sind die der ersten Kategorie, zu der die verschiedenen Anilinfarben gehören. Ich bin weit davon entfernt, das Verdienst derjenigen Männer zu verkennen, deren Arbeiten die ausgedehnte Verwendung dieser herrlichen Farbstoffe uns möglich gemacht hat. Das HERMANN-FLEMMING'sche Kernfärbeverfahren wie die vortrefflichen EHRLICH'schen Methoden werden stets als bedeutende Vorschriftsmomente in unserem technischen Können zu betrachten sein. Aber ich thue diesen verdienten Männern auch nicht Unrecht, wenn ich sage, daß der Löwenanteil am Erfolge des Färbens mit Anilinen weniger der Methode als vielmehr den Farbkörpern selber gebührt. Nur die außerordentliche Färbekraft der Derivate des Anilins ermöglicht es, daß wir mit so unvollkommenen Methoden (EHRLICH's Triacid vielleicht ausgenommen) überhaupt etwas leisten können. Bei allen Anilinen¹⁾, mögen wir sie als wäßrige oder als alkoholische oder als Anilinwasserlösungen, mit oder ohne GRAM'sches Verfahren anwenden, ist es wirklich reiner Zufall, daß wir überhaupt zu einer haltbaren Färbung gekommen sind. Wir überschwemmen das Object mit der Farblösung und lösen die ganz labile Oberflächen-Attraction durch Wasser und Alkohol sofort wieder auf. Wird zu wenig extrahirt, so erhalten wir eine diffuse, wird zu viel extrahirt, so erhalten wir gar keine Färbung. Einer wirklich distincten Färbung sind wir nie sicher, die Tinctionen sind eben nicht echt.

Das Wesen der Anilinfärbung und das wenig Rationelle unserer Methode derselben ist übrigens von GIERKE (l. c.) in so ausgezeichneter Weise auseinandergesetzt werden, daß ich auf diesen Autor verweise. Denn ich bin nicht in der Lage, eine bessere Kritik an die Stelle der von GIERKE geübten zu setzen.

Und doch liegt, wenigstens für alle feineren mikroskopischen Untersuchungen, jeder Fortschritt unserer Erkenntnis bei den Anilinfarben;

1) Nur das Phenylbraun (Bismarckbraun) macht insofern eine Ausnahme, als die mit diesem Farbkörper zu erzielenden Tinctionen ziemlich echt sind.

nur müssen wir dahin gelangen, mit ihnen ebenso zuverlässig, ebenso echt und ebenso uncomplicirt färben zu können, wie mit den Alaunhämateinen und -karminen. Täuscht mich nicht Alles, so geben uns die Alaunhämateine einen Fingerzeig dafür, wie wir mit den Anilinen zu experimentiren haben. Seit längerer Zeit bin ich damit beschäftigt, geeignete Methoden in der angedeuteten Richtung zu suchen; wenn ich bisher keinen Erfolg gehabt habe, so lag dies sicher an mir und nicht daran, daß ein gangbarer Weg überhaupt nicht zu finden ist. Ich würde es mit großer Genugthuung begrüßen, wenn Andere, glücklicher hierin als ich, die Methoden fänden, welche eine rationelle Verwendung der Aniline ermöglichten. Erste Vorbedingung für jede Weiterentwicklung unserer Technik aber ist, falsche, sogenannte physiologisch-chemische, Theorien zu vermeiden, durch welche wir die feineren Vorgänge in einer Weise zu erklären unternehmen, die bei genauerem Zusehen eine reale Berechtigung nicht besitzt.

Berlin, 21. November 1896.

Nachdruck verboten.

Some Notes on the Histology of the Poison Glands of *Heloderma suspectum*.

Communication from the Zootomical Institute, University of Stockholm,
by Dr. JOHN F. HOLM.

With 4 Figures.

In the beginning of this year (1896), the Zootomical Institute of the University of Stockholm received four living specimens of *Heloderma suspectum* from Arizona, through the friendly agency of Dr. JOSHUA LINDAHL of Chicago. This species has chiefly gained notoriety through its reputation for being the only poisonous Saurian Reptile, a reputation questioned by many, even by SHUFELDT, who has carefully studied the macroscopical anatomy of *Heloderma*. The four individuals received arrived in apparently good health and two of them are still living, the other two having been killed for use in the following investigation. As regards the poisonous qualities of the gland-secretion, it was first and chiefly of interest to know the real facts as to its properties, and Dr. C. G. SANTESON, Professor of Pharmacology at the Carolin Medico-Chirurgical University of Stockholm, kindly undertook to investigate the matter. He experimented with secretion obtained partly through letting the animals bite into sterili-

sed sponges and partly through subjecting freshly and carefully dissected glands to pressure. In both cases the secretion showed itself exceedingly poisonous, very small quantities being sufficient to cause the death of frogs, rabbits and other animals. I abstain from further discussion on the poisonous qualities of the secretion, as they will be specially treated in a separate publication by Professor Dr. C. G. SANTESON. The doubt as to the poisonous action of the secretion being now settled in the affirmative, it was of interest to me to investigate the finer structure and discover if any similarity could be found in the microscopical anatomy of these poison glands to those of the Ophidiae, which had already been investigated by a good many anatomists, as can be seen by the list of literature by HOFFMANN (2) in BRONN'S Manual of Zoology. However, very little has been done by modern investigators as to the finer structure of poisonous glands and of all the literature I have been able to obtain, the best information was got from LEYDIG (3), EMERY (1), NIEMANN (4) and WEST (6).

The Helodermidae may claim the honor of being the only family amongst the Reptiles who have their poison apparatus situated in the submaxillary region, the Ophidiae generally having their poison fangs in the maxillary regions and the glands situated quite close, extending, however, very far back in some instances.

Any phylogenetical relation between the poison apparatus of this Saurian reptile and that of the Ophidiae is naturally out of the question and the acquirement of the properties of the submandibular glands in *Heloderma* can only be regarded as a matter of convergence.

The general opinion of those authors who have investigated the venomous glands in the Ophidiae is, that they belong to the tubular glands; WEST (6), who has lately published on the subject, finds that the poison glands belong to the tubulo-racemose type, and consist of small polygonal lobules arranged round the branches of a duct. EMERY (3) has found the glands in *Naja haje* to be histologically different regions, one consisting of long tubes converging to the efferent duct and the other consisting of small lobes arranged round this duct. He supposes the first-mentioned region to be the one that secretes the poison and the other to be only a mucous gland. The two animals I have used in this investigation were killed by chloroform and the glands carefully dissected from the body, parts of them being fixed in different fluids. I have tried ZENKER'S and FLEMMING'S fluids as well as the picro-nitric mixture and the best result was obtained with ZENKER'S fluid, in which the gland was fixed without any contraction

whatever; pieces from this material being afterwards treated with water, 70% alcohol and iodine alcohol to remove any remaining traces of sublimate.

As soon as the iodine alcohol ceased discoloring, the pieces were washed for some time in 90% alcohol, then transferred to absolute alcohol, afterwards toluol paraffin and at last pure paraffin, sections being afterwards cut in the usual way by microtome.

Different staining methods were tried, as, for instance, haematoxylin-eosin, carmine and picro-carmine, but I obtained the best results with the EHRlich-BIONDI staining fluid.

Pieces of fresh tissue were, to differentiate the nerves, treated with methylin-blue according to EHRlich-DOGIEL and the color fixed with BETHE's method.

If sections are cut through the gland and viewed by low magnification, it will be found that the gland consists of a number of lobes kept together by connective tissue and the whole enclosed in a capsule consisting of two strata, the inner being entirely composed of connective tissue, the outer of a reticular fabric, this being partly connective tissue, partly elastic fibres. From the inner of these layers the septa that separate the different lobes are derived, as well as all connective tissue in the interior of the lobes. The outer layer is transversed by numerous bloodvessels, as well as nerves. The bloodvessels that supply the interior of the gland run between two lobes and the membrane which covers the gland (Fig. 1, *B. V.*); from these vessels the interlobular ones arise. Each lobe is divided by a number of radial septa into sectors, which are composed of a mass of secreting tubes, separated from each other by connective tissue. This tissue carries the blood-capillaries and in the thicker septa a number of capillaries are seen perforating them in all directions (Fig. 2, *B. V.*). The secreting tubes run in all directions and are generally convoluted and of considerable length, but sometimes straight, radial tubes may be found that run from the central duct to the periphery of the lobe. If a longitudinal section of one of the secreting tubes is observed, it will be found that the cells in different parts of this tube are in different secretory conditions. In the unripe cells the protoplasmic contents are hardly stained by the BIONDI fluid and the granula are hardly visible, being very small and the whole cell is surrounded by a strong ectoplasmic membrane, but following the cells along the tube, the contents will be found to be darker and of distinct granular appearance, the interior cell-membrane at the same time getting thinner and less distinct, until, ultimately, in the

Fig. 1.

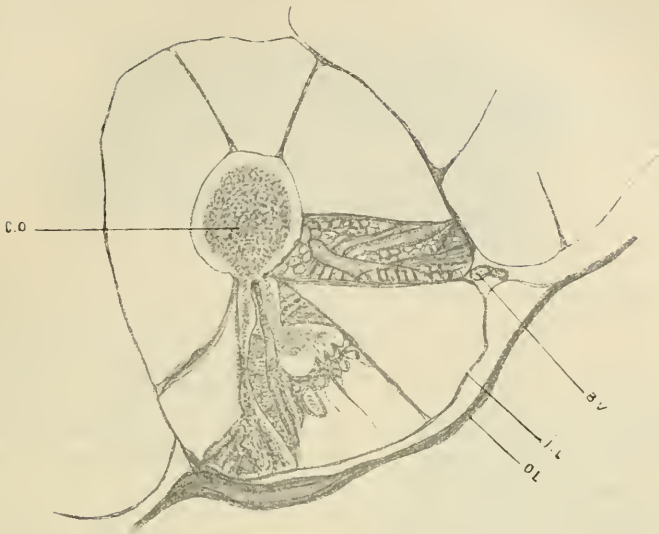
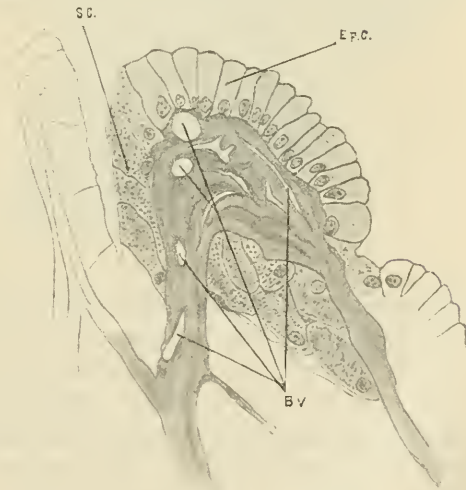


Fig. 2.

All figures are drawn with the ABBE Camera and Apochromatic Lenses by Zeiss.

Fig. 1. Transverse section of poison lobe. Half schematic $15\frac{1}{4}$. *C. D.* central duct. *B. V.* bloodvessel. *O. L.* outer stratum of capsule. *I. L.* inner stratum of ditto.

Fig. 2. Epithelium of central duct from preparation fixed in ZENKER'S fluid and stained BRONDI. $425\frac{1}{4}$. *Ep. C.* epithelium cells. *S. C.* secreting cells. *B. V.* blood capillaries.



fully ripe cells, the centrally situated ectoplasmic cell-membrane has entirely vanished and the protoplasmic contents of the cells which now empty themselves into the tube consist chiefly of dark-colored, relatively large granula (Fig. 3).

The secreting cells have a diameter of 25 to 35 μ and the nuclei

Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 3. Secreting tube, longitudinal section. ZENKER'S fluid, BIONDI. 270/₁. U. C. Unripe cells. R. C. ripe cells.

Fig. 4. Preparation according to EHRLICH-BETHE. Nerve plexus. 600/₁.

are generally situated at the base of the cells. The epithelium of the large central duct is altogether different from that of the secreting tubes and has no secretory function. It is an ordinary columnar epithelium, the cells generally having smaller dimensions than the secretory. The protoplasm

stains dark red with BIONDI'S fluid and is without any granulation (Fig. 2). The nuclei are, as in the secretory epithelium, situated at the base of the cells. In the places where the secreting tubes open into the central duct, the change from secretory into ordinary columnar epithelium is abrupt (Fig. 2), the transition being in a single cell (Fig. 2). The nerves follow the connective tissue septa, and from the thinnest of these, single nerves will be found to branch off amongst the cells, and, as far as I have been able to ascertain, end free (Fig. 4). The general structure of the poison gland of *Heloderma* is, as well as in poison glands of *Ophidia*, that of a tubular gland, but the lobular arrangement met with in *Heloderma* seems so far to be peculiar to this species. The submaxillary

gland in other Saurians seems, so far as is known, to be relatively much smaller and, according to LEYDIG, in *Lacerta* consists of a conglomeration of glandular tubes opening separately on the inside of the lip.

Before concluding, I beg to express my heartiest thanks to Prof. Dr. W. LECHE, who kindly put the material at my disposal.

Stockholm, 10. Oct. 1896.

List of Literature.

- 1) EMERY, C., Ueber den feineren Bau der Giftdrüse der *Naja haje*. Arch. für mikrosk. Anatomie, Bd. 11, 1875.
- 2) HOFFMANN, C. K., in BRONN's Classen und Ordnungen.
- 3) LEYDIG, FR. V., Ueber die Kopfdrüsen einheimischer Schlangen. Arch. für mikrosk. Anat., Bd. 9, 1873.
- 4) NIEMANN, Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Oberlippen-drüsen einiger Ophidier. Arch. Naturg., Jahrg. 58.
- 5) SHUFELDT, Dr. R. W., Contributions to the Study of *Heloderma suspectum*. Proceedings of the Zoological Society of London, 1890 and 1891.
- 6) WEST, G. S., On the Buccal-Glands and Teeth of certain poisonous Snakes. Proceedings of the Zoological Society of London, 1895.

Nachdruck verboten.

Zur Entwicklung der Nebendrüsen der Schilddrüse ¹⁾.

Von Dr. MARTIN JACOBY.

In No. 21, Bd. 12 dieser Zeitschrift beschäftigt sich GROSCHUFF ziemlich eingehend mit einer vorläufigen Mitteilung, die ich in No. 6 des Anat. Anz. über die Entwicklung der Nebendrüsen der Schilddrüse gemacht habe, und bezeichnet die Anschauung, zu der ich in derselben gelangt bin, als irrtümlich.

Da GROSCHUFF gleich zu Anfang seiner Arbeit bemerkt, daß er Katzenembryonen von 7—30 mm Länge, auf die sich meine Angaben in erster Linie bezogen, nicht untersucht hat, würde ich kaum Veranlassung haben, ihm sofort zu erwidern — zumal sowohl von GROSCHUFF wie von meiner Seite ausführliche Darlegungen unserer

1) Erwiderung auf GROSCHUFF's Aufsatz „Bemerkungen zu der vorläufigen Mitteilung von JACOBY: Ueber die Entwicklung der Nebendrüsen der Schilddrüse und der Carotidendrüse“. Anat. Anz. Bd. 12, No. 21.

Untersuchungen in Aussicht stehen — wenn nicht bei dem augenblicklichen, allgemeinen Interesse für diese Fragen die Sachlage von dem etwas Fernerstehenden durch mein Schweigen leicht falsch aufgefaßt werden könnte.

Immerhin werde ich hier nur auf die Hauptpunkte eingehen.

So beschränke ich mich, was die inneren Epithelkörperchen anbetrifft, darauf, zu betonen, daß ich nur festgestellt habe, daß sich bei der Katze die Abstammung dieser Organe von den vierten Kiementaschen nicht beweisen läßt, da sie sich erst nach der Vereinigung der Anlagen aus der Schilddrüse herausdifferenzieren — eine Darstellung, die ich durchaus aufrecht erhalten muß. Daß mir Organanlagen der vierten Tasche bekannt sind, die möglicherweise oder wahrscheinlich zu den inneren Körperchen Beziehungen haben könnten, hebt ja GROSCHUFF, indem er sich auf eine frühere Arbeit von mir (1895) bezieht, selbst hervor — ich bin diesen Anlagen in der That häufig, so z. B. auch beim Menschen, begegnet. Jedoch hielt ich es und halte es auch heute noch für nötig, den Beweis dafür zu erbringen, daß diese Anlagen die Bedeutung haben, welche ihnen GROSCHUFF — vor GROSCHUFF übrigens auch schon SIMON — zugeschrieben hat. Ob GROSCHUFF diesen Beweis in seiner ausführlichen Arbeit führen wird, bleibt abzuwarten.

Dasselbe gilt für die Genese der inneren Thymusläppchen, deren Abstammung von den vierten Taschen von großem Interesse wäre. Auch hier wird man gut thun, die ausführliche Arbeit GROSCHUFF's abzuwarten. Für heute will ich nur bemerken, daß ich bisher nichts beobachtet habe, was für dieses Verhältnis spricht.

Das Wesentlichste scheint mir dann die Auffassung der Entwicklungsgeschichte der äußeren Epithelkörperchen zu sein, deren Klarstellung ich als den wichtigsten durch meine Arbeit erzielten Fortschritt ansehe, und hier muß ich ganz kurz auf die Geschichte der Frage eingehen.

1894 hatte PRENANT berichtet, daß beim Schaf aus der dritten Kiementasche nicht nur die spätere Thymus hervorgeht, sondern am cranialen Ende noch ein Körper, den er wegen seiner genetischen Beziehung zur Thymus glande thymique nannte und zur LUSCHKA'schen Carotidendrüse werden ließ. Bereits im nächsten Jahre konnte ich zeigen, daß schon nach unseren bisherigen Kenntnissen die Identität des PRENANT'schen Organs mit der Carotidendrüse sehr fraglich ist.

Ungefähr um die gleiche Zeit veröffentlichte KOHN (1895) seine interessanten anatomischen Studien über die Schilddrüse, in denen er namentlich bei der Katze aufs genaueste den Aufbau des Schilddrüsen-

complexes demonstrierte. Ueber die Entwicklung hatte der Autor nur die Vermutung ausgesprochen, daß die Epithelkörper wahrscheinlich selbständigen, rudimentären Anlagen ihren Ursprung verdanken, womit er — wie ich brieflichen Mitteilungen entnehme — lediglich die Unabhängigkeit von der Schilddrüse betonen wollte. Die Entwicklung der Körperchen blieb also dunkel, und auch SCHAPER's Angabe (1895), daß die äußeren Epithelkörperchen von den lateralen Schilddrüsen abstammen, erwies sich später als irrig.

Durch meinen im Juni dieses Jahres (1896) erschienenen Aufsatz habe ich nachgewiesen, daß die äußeren Epithelkörperchen mit PRENANT's glande thymique identisch sind, daß sie von der dritten Kiementasche abstammen und erst im Laufe der Entwicklung ihren morphologischen und geweblichen Zusammenhang mit der Thymus aufgeben. Bald darauf wurden diese Angaben, die mir für die Klärung der Verhältnisse von Bedeutung zu sein scheinen, von PRENANT und SIMON bestätigt — und ich kann auch in GROSCHEFF's tatsächlichen Mitteilungen nur eine willkommene, allerdings kaum noch nötige Bestätigung meiner Darstellung erblicken.

GROSCHEFF sieht nun aber darin das Abweichende seiner Ansicht, daß er die Verbindung der Thymus mit den äußeren Epithelkörperchen mit Rücksicht auf vergleichende Gesichtspunkte als eine erworbene betrachtet. Dazu muß ich bemerken, daß dieser Umstand überhaupt nicht im Stande gewesen wäre, meine rein ontogenetische Schilderung der Beobachtungen zu beeinflussen, daß ferner das Wesentliche doch die gemeinsame Abstammung von der dritten Kiementasche bleibt. Die phylogenetischen Fragen sind von mir ja gar nicht discutirt worden; es konnte sich für mich zunächst nur darum handeln, den Thatbestand zu erheben. Im Uebrigen muß ich gestehen, daß es mir nicht recht verständlich ist, wie GROSCHEFF mit Nachdruck die Beziehung der äußeren Epithelkörperchen zu der Thymus als eine erworbene bezeichnen und gerade darin, daß ich das nicht ausgesprochen habe, einen von mir begangenen Irrtum erblicken kann, während er doch an einer anderen Stelle seiner Arbeit von der „primären Verbindung“ spricht: „die in dem Taschenentoderm für die Epithelkörper der dritten Tasche und die Thymus besteht“.

Der Unterschied zwischen den Ausführungen meiner vorläufigen Mitteilung und GROSCHEFF's Aufsätze läßt sich für diese Frage also wohl dahin zusammenfassen, daß ich aus einem von der dritten Tasche stammenden Strang, den ich Thymusstrang nannte, die spätere Thymus und das äußere Epithelkörperchen hervorgehen lasse,

während GROSCHUFF den Strang ohne Namen läßt. Ich habe die Anlagen nur in dem Umfange mit Namen belegt, wie es mir für die Deutlichkeit der Schilderung nützlich schien. Sollte sich später eine bestimmte Nomenclatur von größeren, vergleichend-anatomischen und entwicklungsgeschichtlichen Gesichtspunkten aus als wünschenswert erweisen, so habe ich gewiß nichts dagegen einzuwenden; verwahren muß ich mich aber dagegen, daß mir ein Irrtum vorgeworfen wird, nur weil ich mich zunächst auf die einfache Darstellung der Thatsachen beschränkt habe und ihre Deutung GROSCHUFF Schwierigkeiten in phylogenetischer Richtung bereitet.

Nachdruck verboten.

Zur Frage der Pigmentbildung.

Entgegnung auf die Berichtigung A. FISCHEL's.

Von Prof. Dr. O. LUBARSCHE in Rostock.

Auf die Berichtigung A. FISCHEL's in No. 22 des Anat. Anz. habe ich Folgendes zu erwidern. Es hat mir naturgemäß in meinem durchaus andersartigen Fragen gewidmeten Aufsatz fern gelegen, die Frage von der Pigmententwicklung eingehend zu behandeln. Mir kam es darauf an, die Analogie meiner Befunde zu denen REINKE's an Salamanderlarven gemachten hervorzuheben. REINKE hatte hier nämlich festgestellt und auf Tafel XXII Fig. 5 deutlich abgebildet, daß neben den unpigmentirten und vollständig pigmentirten Zellen des Bauchfells der Salamanderlarve solche Zellen vorkommen, die in ihrem Zelleib neben einander unpigmentirte krystallinische und pigmentirte Einschlüsse beherbergen, wobei auch noch allerlei Uebergänge in den Farbennuancen der einzelnen Schollen nachweisbar sind. Gerade in diesen Befunden liegt einerseits eine große Stütze für die REINKE'sche Auffassung von der Umwandlung pigmentirter in nicht pigmentirte Zellen, andererseits die Analogie für meine Befunde an den interstitiellen Zellen des menschlichen Hodens. Ich fand dort nämlich theils in verschiedenen Zellen, theils in ein und derselben Zelle unpigmentirte Krystalloide von spindelig, rosenkranzförmiger und kugelig Gestalt, sowie pigmentirte von gleicher Form und Größe. Da nun FISCHEL in seiner Arbeit (Arch. f. mikroskop. Anat., Bd. 47, p. 728) direct bestritten hatte, daß die von REINKE beschriebenen Uebergänge vorkommen, so mußte ich darin einen Gegensatz zu REINKE's Nachweis, daß das Pigment aus einer unpigmentirten,

krystallinischen Vorstufe hervorgeht, statuiren, und es blieb dem gegenüber durchaus gleichgiltig, ob FISCHEL aus anderen Gründen zugab, daß das Pigment in der Zelle an ein Substrat, an „Pigmentbildner“ gebunden ist. FISCHEL hat ja nicht nur angegeben, daß er die Angaben REINKE's nicht bestätigen könnte, sondern er hat auch direct behauptet, daß zwischen beiden Zelleinschlüssen stets ein scharfer Unterschied besteht; eine Behauptung, die angesichts REINKE's Fig. 5 kaum eine andere Bedeutung haben konnte, als daß die positiven Angaben und Abbildungen R.'s auf irrthümlicher Beobachtung beruhen. Dem gegenüber fühlte ich mich verpflichtet, meinerseits festzustellen, daß man an den Präparaten REINKE's alles das, was er beschrieben und abgebildet hat, auf das deutlichste wahrnehmen kann; freilich muß man oft lange suchen, bis man die charakteristischen Uebergangszellen findet. Es steht demnach fest, daß im Bauchfell der Salamanderlarve 3 Arten von sonst morphologisch mit einander übereinstimmenden Zellen vorkommen, die sich nur durch die Art ihrer Zelleinschlüsse von einander unterscheiden: 1) Zellen mit stäbchenförmigen, prismatischen und polygonalen, farblosen Einschlüssen. 2. Zellen mit grünlichen, gelben und braunen kugelförmigen Einschlüssen. 3. Zellen, die 2 Arten von Einschlüssen enthalten, a) farblose, polygonale und prismatische, durchaus mit den Einschlüssen der Zellart 1 übereinstimmende Einschlüsse, b) mehr rundliche, gelb-grünlich und intensiv grün gefärbte Einschlüsse. — Diese Befunde sind doch kaum anders zu deuten, als daß die Zellart 3 die Uebergangsform von 1 zu 2 darstellt, denn sie vereinigt thatsächlich die charakteristischen Eigenschaften beider Zellarten. Dem gegenüber erscheinen mir die Bedenken FISCHEL's als wenig erheblich. Denn die physiologischen Unterschiede zwischen Zellart 1 und 2 beweisen keineswegs, daß beide Zellarten gar nichts mit einander zu thun haben, da Zellen in verschiedenen Entwicklungsphasen auch verschiedene Lebenserscheinungen darbieten können. Und wenn FISCHEL weiter bezweifelt, daß die Umwandlung beider Zellarten sehr rasch vor sich gehen könne, so widerspricht er damit eigentlich sich selbst, da er ja auch eine Entstehung des Pigments aus einer farblosen Vorstufe annimmt, selbst aber nur Uebergänge von hell zu dunkel pigmentirten Körnern, die farblose Vorstufe selbst aber nicht beobachtet hat.

Wenn FISCHEL wiederholt anerkennt, daß das Pigment aus einer unpigmentirten Vorstufe hervorgeht, so hat er damit noch keineswegs die REINKE'sche Beweisführung zugegeben, wie er ja auch jetzt noch bezweifelt, „ob die krystalloiden Formen nur Zwischenstadien oder aber gerade die primären Stadien der Pigmententwicklung sind“. Gerade darauf aber kam es für meine Auseinandersetzungen — die Beziehungen

der Hodenkrystalloide zur Pigmentbildung — an. Ich glaubte mich daher berechtigt, von einem Gegensatz FISCHEL's zu REINKE zu sprechen, und kann das auch nach FISCHEL's Berichtigung nicht zurücknehmen. Den wesentlichsten und für mich völlig zweifellosen Punkt der REINKE'schen Beweisführung — das Vorkommen der Zellart 3 im Bauchfell der Salamanderlarve — hat FISCHEL auch jetzt noch nicht anerkannt. — Darin liegt der Gegensatz, daß er die Bedeutung des Vorkommens der Zellart 3 unterschätzt; wie er auch in meinen Ausführungen den Hauptpunkt — das Vorkommen krystalloider, farbloser und pigmentirter Gebilde in ein und derselben Hodenzwischenzelle — nicht berücksichtigt hat.

Nachdruck verboten.

Beitrag zur Technik des Aufklebens von Celloidinschnitten.

Von Dr. med. GASTON AUBURTIN.

(Physiol. Institut der Univ. Berlin, Abteilung von Prof. Dr. G. FRITSCH.)

Allen bisher angewandten Methoden des Aufklebens von Celloidinschnitten haftet der eine Mangel an, daß sie zu umständlich sind, so daß, besonders wo es sich um das Anfertigen von Schnittserien handelt, das Paraffin dem Celloidin vorgezogen wird, obwohl letzteres so manche große Vorteile, wie z. B. seine Durchsichtigkeit, aufzuweisen hat. Weiterhin bietet das in fast allen Fällen als Klebemittel angewandte Collodium den Nachteil, daß es mit dem den Schnitten anhaftenden Celloidin eine mehr oder weniger dicke Platte bildet, die manche Farbstoffe mit großer Energie festhält und außerdem die Neigung zeigt, in verschiedenen Reagentien zu schrumpfen und dadurch Falten in den Schnitten zu bilden.

Alle diese Unannehmlichkeiten können vermieden werden durch ein Aufklebeverfahren, welches ich schon seit längerer Zeit mit stets gutem Erfolge anwende, und mit dem auch schon von anderer Seite gute Erfahrungen gemacht worden sind. Bekannt ist dasselbe bisher, soweit meine Kenntnisse reichen, und wie mir auch von anderen Herren bestätigt wurde, noch nicht.

Als Aufklebemittel dient lediglich das den Schnitten anhaftende Celloidin und zwar auf folgende Weise: Nachdem der das Object umhüllende Celloidinmantel bis auf eine möglichst dünne Schicht abgetragen worden ist, schneidet man in 70-proc. Alkohol. Die Schnitte werden entweder direct auf einen sorgfältig gereinigten Objectträger gebracht und geordnet, oder sie gelangen erst in eine flache, große,

mit ganz wenig 70-proc. Alkohol gefüllte Schale, an deren Rand sie der Reihe nach hingelegt werden, oder verbleiben vorher auf dem Messer, soweit Platz vorhanden, und kommen dann auf den Objectträger.

Zunächst wird das Celloidin entwässert. Zu diesem Zweck muß der 70-proc. Alkohol so gut wie möglich entfernt werden, sei es durch Abgießen oder durch Fließpapier. Letztere Manipulation muß vorsichtig geschehen, da sonst beim Abheben des Papiers Schnitte haften bleiben können. Allein hebt man dasselbe nicht auf einmal, sondern von einer Seite her und langsam hoch, so läßt sich dieser außerdem leicht zu reparierende Uebelstand sicher vermeiden, und ferner bietet dieses Verfahren den Vorteil, daß etwaige Falten oder Luftblasen durch ein sanftes Andrücken des Papiers entfernt werden können. Ehe die Schnitte zu trocken geworden, wird tropfenweise absoluter Alkohol hinzugefügt, und zwar tropft man, um ein Durcheinanderschwimmen derselben zu verhüten, nicht direct auf, sondern neben sie. Nach vielleicht $\frac{1}{2}$ Minute wird der absolute Alkohol von der Seite her mit Fließpapier fortgesogen, bei einem umfangreicheren Material vielleicht noch einmal erneuert und wieder entfernt.

Jetzt ist das Celloidin entwässert, und seine Auflösung möglich. Diese erzielen wir dadurch, daß wir, wieder neben die Schnitte, eine Mischung von Alkohol und Aether zu gleichen Teilen auftropfen. Von diesem Augenblick an ist jede Erschütterung des Objectträgers zu vermeiden, außerdem ist dafür Sorge zu tragen, daß derselbe möglichst horizontal steht, da sonst die Schnitte fortschwimmen könnten. Vor allem aber muß das Celloidin vollständig gelöst werden. Sonst bekommt man keine reine, gleichmäßige Färbung und außerdem unsauber aussehende Präparate, indem nämlich das noch ungelöste Celloidin einmal aufgenommene Farbstoffe, wohl wegen seiner größeren Dicke, mit großer Zähigkeit festhält. Die vollständige Auflösung erreicht man am besten dadurch, daß man reichlich Alkohol-Aether zufügt, mindestens so viel, daß der ganze Objectträger damit bedeckt ist, und die Flüssigkeit, wenn ein Teil verdunstet ist, noch einmal erneuert.

Weiter hat man nichts zu thun, als ruhig abzuwarten, bis der Alkohol-Aether verdunstet ist, natürlich nicht so weit, daß die Schnitte eintrocknen. Man hat alsdann auf dem Glase eine gleichmäßig dünne Celloidinmembran, die so fest anhaftet, daß sie nur noch mit Gewalt entfernt werden kann. Ein Abziehen der Membran ist nicht möglich; sie läßt sich nur in kleinen Fetzen abreißen oder abschaben, vorausgesetzt natürlich, daß man vorher nicht zu viel Celloidin an den Schnitten gelassen hat. Aber das ist ja gerade der Vorteil dieser

Methode, daß das Klebemittel nur eine sehr dünne Schicht bildet, die beim Färben nicht stört, und daß die Schnitte auf dem Objectträger glatt bleiben, was man bei einer abziehbaren Haut oft nicht erreichen kann.

Es mag vielleicht etwas weitschweifend, und die Methode dadurch doch ein wenig umständlich erscheinen, daß hier so viele kleine Nebengriffe angeführt werden. Allein diese dem Geübten bekannten Kleinigkeiten müssen doch erwähnt werden, damit auch der Anfänger, wenn er das betr. Verfahren einmal anwendet, von vornherein gute Resultate erzielt. Und trotz dieser vielen Manipulationen wird das Verfahren Jedem, der es sieht oder selbst erprobt, überraschend einfach erscheinen. Aus dem eben erwähnten Grunde möchte ich auch über die weitere Behandlung der Schnitte noch einige Bemerkungen machen.

Zunächst müssen alle Reagentien längere Zeit als gewöhnlich einwirken, weil sie ja nur von einer Seite eindringen können. Man nimmt daher zum Zweck des Färbens am besten verdünnte Lösungen, die auch das Celloidin weniger mitfärben und ein nachträgliches Entfärben unnötig machen. Will man beim Wechsel das Eindringen der zweiten Flüssigkeit etwas befördern, so kann man den Objectträger mit der Präparatseite sanft auf Fließpapier andrücken. Die Schnitte kommen also, ehe sie trocken geworden, in 70-proc. Alkohol, dann in Wasser (20 Min.), dann in die Farbe, z. B. einige Stunden (bis 24) in stark verdünntes Boraxkarmin, Wasser 10 Min., Hämatoxylin 10 Min., ganz schwach salzsaurer Alkohol, bis das Celloidin entfärbt ist. Von anderen Färbungen haben sich bisher bewährt: Eisenbeizung und Hämatoxylin nach BENDA + Eosin, Boraxkarmin + GRAM'sche Färbung, BÖHMER'sches Hämatoxylin + Eosin.

Entwässert werden die Präparate in 95-proc. Alkohol. Absoluter Alkohol darf nur mit großer Vorsicht angewandt werden, damit ein Auflösen des Celloidins vermieden wird. Alsdann wird mit der von OBREGIA empfohlenen WEIGERT'schen Mischung aufgehellt (Acid. carbol. cristall. 1, Xylol 3). Will man dabei Flüssigkeit sparen, so legt man den Objectträger auf ein in einer größeren Schale stehendes Glasglötzchen oder Aehnliches, gießt reichlich Carbol-Xylol zu und fügt letzterem, sowie eine Aufhellung stattgefunden, reines Xylol tropfenweise eine Zeit lang zu. Endlich folgt Einschluß in Canadabalsam.

Herr Geheimrat G. FRITSCH hat das genannte Verfahren selbst mit gutem Erfolge angewandt und, was noch besonders zu bemerken, zum Aufhellen die in seinem Laboratorium übliche Methode benutzt, bei der das Präparat aus absolutem Alkohol direct in Canadabalsam übertragen und durch das in letzterem befindliche ätherische Oel auf-

gehellet wird. Es genügte vorsichtiges mehrmaliges Uebergießen des aus 95-proc. Alkohol entnommenen Objectträgers mit absolutem Alkohol und dann schnelles Auflegen des mit Canadabalsam versehenen Deckglases.

Nachdruck verboten.

Eine Injectionsmethode des Felsenbeins.

Von Dr. GUSTAV BRÜHL,

Volontär-Assistent der Ohrenklinik des Herrn Prof. POLITZER.

Die Schwierigkeit, das knöcherne Labyrinth in solcher Vollendung aus dem Schläfenbeine herauszumeißeln, daß es eine der Wirklichkeit entsprechende Anschauung gäbe, ließ Methoden ersinnen, um eine leichtere Darstellungsweise zu gewinnen. Dieser Aufgabe kommen die von HYRTL zuerst in größerer Ausdehnung verwandten, später verschiedentlich modificirten Corrosionsmethoden nach. So vollendet jetzt auch Ausgüsse des inneren Ohres hergestellt werden können, bieten sie doch die Schwierigkeit, daß durch sie das Labyrinth aus dem massiven Knochen, in welchen es gebettet ist, isolirt zur Anschauung kommt. Bei meinen Arbeiten im anatomischen Institut des Herrn Prof. ZUCKERKANDL versuchte ich dadurch ein Bild von dem knöchernen Labyrinth in seiner Lage im Felsenbein zu geben, daß ich dasselbe mit metallischem Quecksilber injicirte und dann den Knochen nach der von KATZ im Archiv f. O. (Bd. XXXIV) angegebenen Methode, nur wenig geändert, durchsichtig machte. Obwohl die zu injizirende Masse gewiß modificirt werden kann — Versuche mit gefärbten Celloidinlösungen gelangen mir nicht — verwandte ich das Quecksilber, weil es mir beim Anfertigen von durchsichtigen Präparaten nach KATZ, wie diesem selbst aufgefallen war, daß in das Labyrinth eindringende Luft den Eindruck erwecke, als wäre es mit Quecksilber gefüllt; diese infolge von Resorption bald vorübergehende Erscheinung steht jedoch dem dauernden Effekte der Injection bedeutend nach.

Macerirte menschliche oder tierische Schläfenbeine (Katze, Hund, Affe) werden mehrere Tage in fließendem Wasser ausgewaschen, dann entkalkt. Ich rate zu einer langsam entkalkenden Flüssigkeit wie 2—5 % Salzsäure bei Neugeborenen, 5—10 % bei Erwachsenen, weil ich bei Anwendung stärkerer Lösungen bemerkte, daß in dem zerreißlichen Spongiosagebälk Kanäle und Lücken entstehen, die der späteren Injection hinderlich sind; das Quecksilber dringt nämlich in die feinsten Spalten ein und kann so das entstehende Bild compliciren.

Nach 24-stündigem Auswaschen der Säure in fließendem Wasser werden die Präparate in Alkohol steigender Concentration, zuletzt mit Zusatz von ausgeglühtem Cuprum sulfuricum, entwässert. Um die Fenestra rotunda und den Porus acust. int. zu verschließen, verwandte ich Collodium, Celloidin, Kork; am besten ist es jedoch, Schwamm zu diesem Zweck zu benutzen, weil dieser durch sein Aufquellen sicher das spätere Ausfließen der injicirten Masse verhindert; ist dies geschehen, wird eine ebenfalls mit einem Stückchen gelben Schwammes armirte feine Kanüle einer PRAVAZ-Spritze in die Fenestra ovalis eingezwängt und durch diese mit etwas Glycerin betropftes Quecksilber unter ganz schwachem Druck injicirt, bis dasselbe aus den Aquaeducten herausspritzt; gewöhnlich erfolgt dies zuerst am Aquaeductus cochleae; diese Mündungen werden mit dem ganz dichten Feuerschwamm verstopft oder mit Cement plombirt. Das Labyrinth mit seinen Aquaeducten (mitunter auch den begleitenden Knochenvenen) kann man als sicher gefüllt annehmen, wenn das Quecksilber aus beiden Aquaeducten abgeflossen ist. Beim Schläfenbeine Erwachsener kann man ebenso den Canalis Fallopieae injiciren.

Um etwa noch vorhandene Wasserreste zu entfernen, bringt man die Präparate in Carbolxylol und hängt sie dann in Xylol auf, das man bei etwaiger Trübung wechseln muß.

Auf diese Weise gelingt es, Präparate zu gewinnen, in denen die Topographie des inneren Ohres wie der zierliche Bau des Labyrinthes überaus deutlich hervortritt; auch um die Verschiedenheiten im Bau der Schnecke und die Variationen der Bogengänge bei verschiedenen Tieren zu demonstrieren, kann diese Methode mit Vorteil benutzt werden.

Wiegt man die Schläfenbeine vor und nach der Injection, so kann man leicht den Rauminhalt des knöchernen Labyrinthes berechnen; ich fand denselben beim Neugeborenen ca. 120 cmm, beim Erwachsenen ca. 210 cmm; letztere Angabe findet sich auch in den VIERORDT'schen Tabellen.

Zum Schlusse sei es mir gestattet, den Herren Prof. ZUCKERKANDL und POLITZER und dem Herrn Prosector Dr. TANDLER für das entgegenkommende Interesse bei meinen Versuchen ergebensten Dank zu sagen.

New York Academy of Sciences.

Biological Section, November 9, 1896.

Members of the Columbia University Expedition to Puget Sound made reports on the summer's work.

Mr. N. R. HARRINGTON gave a short narrative of the expedition including a description of the equipment of the laboratory, dredging, investigation and plankton collection.

In addition he made a report on the Echinoderms, Crustacea and Annelids. Mention was made of the relation of the asymmetry in *Scutella excentricus* to its habit of burrowing and its vertical position in the sand. Abundant material, both larval and adult, of *Entoconcha*. This mollusc had been noted by MÜLLER in 1852 and BAUR in 1864 in *Synapta digitata* and by SEMPER in *Holothuria edulis*. The present material was found in an undetermined species of *Holothuria*. About forty species each of Crustacea, Annelids and Echinoderms have been identified.

Mr. BRADNEY B. GRIFFIN presented the following report on the Platodes, Nemerteans and Molluscs:

The Platodes and Gephyrea are relatively scarce. They are represented solely by two *Dendrocoels*, and one *Phymosoma* respectively. The Nemertines occur very abundantly, fully fifteen different species were obtained, most of which appear to be undescribed, though some seem to approach more or less closely the European forms rather than those of the east coast of America. The European species are the more numerous.

The Molluscan fauna is very rich and varied, ninety-three species of sixty-nine genera were collected. These include among others the large *Cryptochiton Stelleri* which when alive and expanded measures over 20 cm, besides numerous smaller species of *Mopalia*, *Katherina*, *Tonicella*, etc. that occur in vast numbers on rocks and piles between tides. The Nudibranchs are notable from their bright colors and large size: one species of *Dendronotus* attains a length of over 25 cm. Cases of color variation (*Cardium* and *Acmæa*) and color series (*Littorina*) were to be met with as well as color harmonization; many Chitons and Limpets are colored so as to more or less resemble the speckled and barnacled rocks upon which they occur. A complete series of *Pholadidea penita* (the "boring clam") was obtained which shows the gradual atrophy of the foot and concrecence of the mantle edges as the adult condition is attained. Specimens of *Zirphæa crispata* were collected, a related form in which the foot remains functional throughout life. A series of maturation and fertilization stages of this form was obtained. *Lepton* is not uncommon, a Lamellibranch that lives commensal attached by its byssus to the abdomen of the Crustacean *Gebia*, and has caused the atrophy of the first pair of abdominal appendages of its host. It has

developed a median furrow on each valve in adaptation to the body form of Gebia. An interesting case was observed in which an otherwise nearly smooth *Placuanomia* shell had assumed during its growth the concentric raised lines of a *Saxidomus* valve upon which it was attached.

The insects are not very abundant, they are represented in the collection mainly by a few wood beetles, myriopods (*Julus*, *Polydesmus*,) and a species of *Termes*.

Mr. CALKINS reported on the Protozoa and Coelenterates of Puget Sound and of the Alaskan Bays.

The Protozoa and Coelenterates collected during the summer by Mr. CALKINS belong chiefly to the group Flagellata for the former, and to the Leptomedusae for the latter. In addition, there are 9 species of Hydroids — a large number considering the very limited representation of this group in the western waters. Twelve or fourteen species of Actinians and about the same number of Sponges, and several Scyphomedusae complete the list of Coelenterates.

Mr. BASHFORD DEAN reported on the Chordates and Protochordates of the collection. The Ascidians are represented by about a dozen species, Fishes by upwards of forty. The most important part of his work had been the collecting of embryos and larvae of *Chimaera* (*Hydrolagus collieri*) and a fairly complete series of embryos of *Bdellostoma*, including upwards of 20 stages from cleavage to hatching. Of *Chimaera* upward of eighty egg cases had been dredged in a single day; but in every case these were found to be empty. The eggs were finally obtained at Pacific Grove, California, from the gravid and were incubated in submerged cages. It was in this locality that the eggs of *Bdellostoma* were collected.

C. L. BRISTOL, Secretary.

Berichtigung.

In dem Aufsatz von EMERY, No. 1 und 2, p. 64, muß es in Anm. 2 Z. 1 heißen: Vergl. Zoolog. Jahresber. f. 1895 — und in Z. 3: Er kam zu demselben Resultate etc.

Die Herren Mitarbeiter werden dringend gebeten, ihre Wünsche bez. der Anzahl der ihnen zu liefernden Sonderabdrücke auf das Manuscript zu schreiben. Die Verlagshandlung wird alsdann die Abdrücke in der von den Herren Verfassern gewünschten Anzahl — und zwar bis zu 100 unentgeltlich — liefern.

Erfolgt keine andere Bestellung, so werden fünfzig Abdrücke geliefert.

Abgeschlossen am 9. Januar 1897.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

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

Verlag von **Gustav Fischer** in Jena.

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

XIII. Band.

30. Januar 1897.

No. 4 und 5.

INHALT. Aufsätze. Ermanno Giglio-Tos, La struttura e l'evoluzione dei corpuscoli rossi del sangue nei Vertebrati. p. 97—109. — G. Baur and E. C. Case, On the Morphology of the Skull of the Pelycosauria and the Origin of the Mammals. With 3 Figures. p. 109—120. — E. Zuckerkandl, Notiz über den Mechanismus des Handgelenkes. Mit 2 Abbildungen. p. 120—124. — E. Ballowitz, Ueber die Uebereinstimmung des feineren Baues der elektrischen Organe bei den starkelektrischen und schwachelektrischen Fischen. p. 124—126. — Richard Semon, Das Excretionssystem der Myxinoiden. p. 127—137. — C. Emery, Ueber die Beziehungen des Crossopterygiums zu anderen Formen der Gliedmaßen der Wirbeltiere. Mit 6 Abbildungen. p. 137—149. — Ulric Dahlgren, A Centrosome Artifact in the Spinal Ganglion of the Dog. With 2 Figures. p. 149—151. — E. Kallius, Bemerkungen zu einer Arbeit über die Retina von RAMÓN Y CAJAL. p. 151—153. — J. Kollmann (E. Villiger), Phantom vom Faserverlauf im menschlichen Rückenmark. Mit 1 Abbildung. p. 153 bis 157. — New York Academy of Sciences. p. 157—158. — Personalia. S. 158. — Anatomische Gesellschaft. Versammlung in Gent. p. 159—160.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

La struttura e l'evoluzione dei corpuscoli rossi del sangue nei Vertebrati ¹⁾.

Del Dr. **ERMANNO GIGLIO-TOS**,

Assistente al R. Museo d'Anatomia comparata di Torino.

Nota preliminare.

In un mio precedente lavoro „Sulle cellule del sangue della lampreda“ ²⁾ io richiamava l'attenzione sulla speciale struttura

1) Memorie della R. Accademia delle scienze di Torino, Ser. II., T. XLVII, 1896.

2) Memorie della R. Accademia delle scienze di Torino, Ser. II., T. XLVI, 1896 p. 219—252.

degli eritrociti della lampreda e sulla presenza costante in essi di certe granulazioni o goccioline, che si muovono nell' emoglobina in cui stanno immerse. Chiamava questi granuli emoglobigeni, perchè, secondo me, servono alla produzione dell' emoglobina, togliendo dal plasma del sangue una o più sostanze incognite, le quali per opera loro vengono trasformate in emoglobina, che si scioglie nell' acqua di cui è ricco l' eritrocito a mano a mano che si va formando. Per conseguenza io ammetteva nel sangue la presenza di queste sostanze e contemporaneamente intendeva che l' emoglobina nei corpuscoli rossi si producesse solamente da quel momento, in cui questi sono immersi nel plasma sanguigno.

Concludeva inoltre che la struttura degli eritrociti della lampreda corrisponde sostanzialmente a quella che gli eritrociti degli altri vertebrati presentano nei primi stadi del loro sviluppo, e che perciò negli eritroblasti dei vertebrati non mancano mai i granuli emoglobigeni; i quali però scompaiono, come granuli, negli eritrociti adulti.

Infine esprimeva l' opinione che questi granuli emoglobigeni derivassero dal nucleo, e dava quelle ragioni che mi inducevano a creder ciò.

Poco di poi in un altro lavoro „Sulle granulazioni degli eritrociti nei girini di taluni Anfibi¹⁾ io dimostrava che le granulazioni, o meglio, le goccioline degli eritrociti di rana e di rospo non sono vitelline come taluni istologi affermano, ma sono invece costituite di una speciale sostanza albuminoide che io chiamai eritrocitina, e che probabilmente sono della stessa natura di quelle che io descrissi nella lampreda col nome di granuli emoglobigeni; che pur esse derivano dal nucleo, e servono a produrre l' emoglobina e che i loro moti oscillatori, simili a quelli descritti nella lampreda, sono anche indizio di questo scambio molecolare attivo. Infine ne concludeva perciò che gli eritrociti dei girini di rana e di rospo presentano lo stesso tipo di struttura di quelli della lampreda.

Simili conclusioni ed affermazioni meritavano certo di essere rese più perfette e compiute ed anche di essere chiarite ed estese a tutti i vertebrati. Ciò ho tentato di fare nel presente lavoro, i cui risultati principali mi paiono di una certa importanza per la morfologia di questi elementi istologici ed anche per la morfologia e fisiologia in genere.

Nel lavoro in extenso si troveranno quelle note bibliografiche, quelle spiegazioni e quegli schiarimenti sui metodi di ricerca, e nelle tavole annesse quelle figure necessarie a rendere più chiare le mie

1) Anatomischer Anzeiger, Bd. 12, 1896, p. 321—334.

principali conclusioni. Qui per brevità le ometto, e non riassumo che quei risultamenti che mi sembrano di maggiore importanza.

Nei vertebrati si devono considerare quattro sorta di eritrociti, che io chiamo: a) eritrociti primitivi; b) eritrociti granulosi; c) eritrociti anellati con nucleo; d) eritrociti anellati senza nucleo.

Gli eritrociti primitivi.

Gli eritrociti primitivi non si trovano forse che nei primissimi momenti di sviluppo dei vertebrati, e probabilmente possedevano tali eritrociti gli infimi vertebrati ora estinti; ma possiamo avere un esempio della struttura di un simile eritrocito negli eritroblasti dei mammiferi adulti viventi, quali si incontrano nei loro organi ematopoietici e specialmente nel midollo osseo.

L'eritrocito primitivo è rappresentato da una semplice cellula con membrana, il cui nucleo ha la proprietà di togliere dal plasma del sangue una sostanza e di trasformarla in emoglobina. Questa, a mano a mano che si va formando, rimane rinchiusa nella cellula stessa di cui infiltra tutto il citoplasma. La sua struttura è dunque semplicissima.

Gli eritrociti granulosi.

Tipo di struttura di questi eritrociti può essere considerato quello, altrove descritto della lampreda. L'eritrocito granuloso è una cellula per lo più sferica, con membrana e con nucleo, con protoplasma più o meno scarso, ricco di emoglobina, e con un certo numero di granuli o goccioline emoglobigene semoventisi in essa.

I granuli emoglobigeni sono dunque il carattere distintivo di questi eritrociti.

Posseggono eritrociti granulosi: la lampreda sola fra tutti i vertebrati allo stato adulto, i pesci, gli anfibi, i rettili, gli uccelli ed i mammiferi solamente nei primi periodi della vita.

Il numero, la grandezza e la posizione dei granuli emoglobigeni sono varie. Generalmente essi sono piccoli, ma talora, come nei girini di rana e di rospo, sono così grandi da raggiungere anche il diametro di μ . 3,5. Non sono mai fissi, ma si muovono continuamente nel corpo dell'eritrocito ed i loro moti oscillatori sono appunto l'indizio della funzione loro, cioè dello scambio molecolare dovuto alla formazione dell'emoglobina. La loro maggiore o minore visibilità dipende molto dalla differenza di rifrangenza tra la loro stessa sostanza e quella dell'emoglobina che li circonda.

In questi eritrociti il nucleo, che normalmente dovrebbe essere

centrale, a cagione della grande mobilità di cui gode nell' eritrocito è generalmente eccentrico in elementi fissati. Così che questo può essere considerato come uno dei caratteri empirici per distinguerlo da quelli di cui dirò in seguito. Esso è quasi sempre direttamente immerso nell' emoglobina e perciò in immediato contatto con essa: solo in taluni eritrociti granulosi degli embrioni di mammiferi ne è qualche volta separato da uno straterello di sostanza emoglobigena che ne lo circonda, mentre fuoresce da esso. Generalmente è sferico, o irregolarmente circolare, grande, con abbondante cromatina cianofila e molto succo nucleare (eritroblasto): di poi a mano a mano che invecchia la cromatina diventa gradatamente eritrofila, il succo nucleare diminuisce, il nucleo stesso rimpicciolisce e talora, come negli embrioni di uccelli e di mammiferi, si riduce ad essere una massa unica omogenea di cromatina eritrofila. Mentre ciò avviene, si formano i granuli emoglobigeni ed il corpo dell' eritrocito si va arricchendo sempre più di emoglobina.

Il citoplasma qualche volta (girini di rana e di rospo) è relativamente abbondante si che dà agli eritrociti una forma loro propria; quasi sempre però è molto scarso e rappresentato solamente da tenuissimi filamenti che legano fra di loro i granuli emoglobigeni. In tal caso esso non è tale da dare all' eritrocito una forma sua propria e questo perciò diventa una vescichetta con membrana tenuissima e con contenuto (emoglobina) liquido, perciò avrà la forma sferica sempre quando sia liberamente sospeso nel plasma sanguigno. In ogni caso il citoplasma rappresenta lo stroma del corpuscolo.

La membrana proviene dal differenziarsi dello strato periferico del citoplasma ed è sottilissima e perfettamente liscia si che permette il facile scivolamento degli eritrociti fra di loro e sulle pareti dei vasi durante la circolazione.

Divisione per merotomia. — Questo speciale modo di divisione, che acquista fisiologicamente una grande importanza, perchè permette la moltiplicazione di questi eritrociti è provocata da una causa puramente meccanica. Come già descrissi, secondo quanto vidi avvenire sotto ai miei propri occhi all' osservazione microscopica⁴⁾, succede che nella circolazione questi eritrociti si pigiano l' un l' altro e taluni si strozzano, si che si dividono per merotomia in due parti: l' una contenente il nucleo, il quale non prende parte alla divi-

4) Sulle cellule del sangue della lampreda, Memorie R. Accad., scienze d Torino, Ser. II., T. XLVI, 1896, p. 241.

sione, l'altra senza nucleo, e che non è che un frammento dell'eritrocito primitivo. Naturalmente questa divisione è molto favorita dall'essere l'eritrocito una vescichetta a membrana delicatissima ed a contenuto liquido. Alcuni granuli emoglobigeni seguono in questa divisione la parte senza nucleo, il frammento, il quale perciò continua a funzionare come se fosse un eritrocito con nucleo.

Gli eritroblasti. — Il passaggio dallo stato di eritroblasto allo stato di eritrocito in questi corpuscoli avviene così insensibilmente che non è possibile stabilire un limite netto di separazione. Gli eritroblasti giovanissimi sono cellule a delicatissima membrana, con citoplasma ricco di acqua e perciò trasparentissimo e con nucleo grande a cromatina cianofila. Ben presto si formano i granuli emoglobigeni, poi l'emoglobina. La divisione del nucleo, generalmente per mitosi, talora per via diretta, avviene solamente durante lo stato di eritroblasto, e cessa quand'esso è divenuto eritrocito adulto.

Gli eritrociti anellati con nucleo.

L'eritrocito anellato con nucleo è una cellula lenticolare ellittica biconvessa. Nel suo mezzo sta il nucleo. Lo avvolge da ogni parte uno strato di sostanza emoglobigena. Un anello di materia elastica cinge tutt'attorno questa massa centrale (nucleo e sostanza emoglobigena) lasciandone scoperta la parte corrispondente alle faccie della lente. In quest'anello è contenuta l'emoglobina. Infine una tenuissima membrana avvolge il tutto.

L'anello elastico distingue dunque questi eritrociti i quali si trovano nei vertebrati ittiopsidi e sauropsidi.

Il nucleo è sempre più o meno ellissoide ed in eritrociti non alterati è fisso e centrale in modo che i suoi tre assi coincidono relativamente con quelli dell'eritrocito. La cromatina è sempre abbondante ed in granuli: talora il succo nucleare è ancora abbondante ed il nucleo appare granuloso (ittiopsidi): talora, e specialmente in quelli vecchi, scompare totalmente ed il nucleo è ridotto quasi ad essere una massa unica di cromatina, ed appare omogeneo (sauropsidi). Nello stato di eritrocito la divisione non avviene più.

La sostanza emoglobigena forma intorno al nucleo un invoglio quasi sempre continuo, ma in certi casi, come negli eritrociti degli uccelli, esso è interrotto ai due poli del nucleo, perchè quivi la sostanza è divisa in alcuni granuli. A cagione di questo strato circumnucleare di sostanza emoglobigena il nucleo è separato dall'emoglobina del corpuscolo.

L'anello è da considerarsi come lo stroma di questi corpuscoli. Difatti, mentre esso dà loro una forma propria e l'elasticità necessaria contiene in sé l'emoglobina. Cinge il nucleo e la sostanza emoglobigena centrali in modo da lasciare allo scoperto quelle loro parti che corrispondono alla regione centrale del disco ed internamente è interrotto in corrispondenza della sostanza emoglobigena. Insomma: la sua sezione è rappresentata da un triangolo isoscele a lati leggermente curvi ed a vertice alquanto arrotondato, colla base rappresentata, non dalla medesima materia dei lati, ma dalla sostanza emoglobigena che circonda il nucleo. Esso si può mettere in evidenza in vari modi, ma principalmente esportando dall'eritrocito l'emoglobina con una soluzione diluitissima di acido acetico ed osservandolo poi di profilo. La sua provenienza è dovuta alla speciale trasformazione del citoplasma in una sostanza elasticissima e delicata, trasparente, omogenea, che si dispone come una seconda membrana al di sotto della vera membrana più esterna, rimanendo alquanto aderente ad essa.

La vera membrana è una tenuissima pellicola anista, liscia, che ravvolge tutto l'eritrocito, aderendo alquanto tenacemente alla sostanza emoglobigena centrale, come si può facilmente arguire osservando le alterazioni che l'acqua induce in questi eritrociti.

Gli eritroblasti. — Gli eritroblasti di questi eritrociti sono simili per struttura agli eritrociti granulosi. Come questi hanno per carattere distintivo i granuli emoglobigeni. Il nucleo è dapprima sferico con abbondante succo nucleare e cromatina cianofila: quindi diventa ellissoide e poi rimpicciolisce: intanto la cromatina diviene eritrofila a poco a poco, e il succo nucleare diminuisce. Contemporaneamente si forma la prima emoglobina. La divisione del nucleo si fa per mitosi. Il citoplasma è sempre scarso, ma ricco di acqua in cui si scioglie l'emoglobina a mano a mano che si forma. Fin dai suoi primi momenti di sviluppo la sua parte periferica si differenzia nella membrana e più tardi il residuo del citoplasma si trasforma nell'anello, la cui formazione caratterizza così il passaggio dall'eritroblasto all'eritrocito. Allora la sostanza emoglobigena si raduna intorno al nucleo e vi forma un invoglio.

Gli eritrociti anellati senza nucleo.

La mancanza di un nucleo nel vero senso della parola, caratterizza questi eritrociti e li distingue da quelli ora descritti.

L'eritrocito anellato senza nucleo è dunque una cel-

lula circolare o ellittica, la cui parte centrale è occupata dalla sostanza emoglobigena. Intorno a questa sta l'anello elastico in cui è tenuta l'emoglobina. Il tutto è avvolto da una membrana.

Eritrociti siffatti sono quelli dei mammiferi adulti.

La sostanza emoglobigena si può mettere in evidenza in vari modi che si troveranno indicati nel lavoro in extenso. Risulta che essa è formata di una massa unica, centrale, generalmente circolare, di sostanza omogenea, incolore, liquida. Negli eritrociti adulti e perciò molto ricchi in emoglobina essa sporge alquanto nel mezzo dell'eritrocito formando dalle due parti di esso un rialzamento centrale, separato dal rigonfiamento periferico per mezzo di un solco circolare. Per ciò solamente gli eritrociti giovani sono biconcavi, nel significato più stretto di questa parola.

Come negli altri eritrociti anellati ora descritti l'anello è di materia elasticissima, derivata dal differenziarsi del citoplasma che ancora residua nell'eritrocito dopo che si è formata la membrana. Esso circonda la sostanza emoglobigena nel modo descritto per gli altri: ma la sua sezione non è più rappresentata da un triangolo isoscele, si bene da un circolo interrotto internamente in corrispondenza di quella. La sua sezione circolare è dovuta alla notevole tensione subita dalle sue pareti a cagione della grande quantità di emoglobina contenuta. Così che, se tali eritrociti si presentano biconcavi, ciò proviene, non già dal formarsi di una depressione mediana, ma da un rigonfiarsi della parte periferica.

La membrana è difficile a dimostrarsi in questi eritrociti a cagione della loro minutezza; l'acido pirogallico tuttavia la mette abbastanza in evidenza. Io giudico poi anche della sua presenza per analogia di struttura con gli altri eritrociti anellati dov' essa è assai distinta.

Gli eritroblasti. — Come quelli degli altri eritrociti anche questi eritroblasti sono cellule con scarso citoplasma, trasparentissimo, con nucleo relativamente grande, a cromatina cianofila e con membrana. Col progredire in età il nucleo si rimpicciolisce, diviene perfettamente circolare, la cromatina diventa a poco a poco eritrofila e in certo modo si scioglie nel succo nucleare che pure si fa eritrofilo. Nel tempo stesso l'emoglobina che va formandosi infiltra tutto il corpo cellulare. La divisione loro si fa per cariocinesi. In un ultimo stadio, che precede immediatamente quello della formazione dell'anello, il nucleo è divenuto una massa unica omogenea eritrofila: in questa fase il nucleo non si divide più. Subito dopo si forma l'anello che proviene da un differenziamento del citoplasma ed il nu-

cleo subisce una ulteriore trasformazione chimica per cui non si colora più con nessuna delle sostanze più comunemente coloranti il nucleo. È divenuto la sostanza emoglobigena. In questi corpuscoli dunque la formazione dell'anello e quest'ultima metamorfosi del nucleo caratterizzano il passaggio dall'eritroblasto all'eritrocito.

L'evoluzione degli eritrociti.

In tutti i vertebrati gli eritrociti dell'adulto non sono quelli stessi nè hanno la medesima struttura di quelli dell'embrione. Essi subiscono una vera sostituzione, perchè scompaiono gli uni per lasciar posto ad altri più complicati e più perfezionati.

Ciclostomi. — Solamente la lampreda di fiume (*Petromyzon fluviatilis*) e quella di mare (*P. marinus*) hanno eritrociti granulosi per tutta la vita. La *Myxine glutinosa* pare che invece abbia allo stato adulto eritrociti anellati ellittici.

Pesci, Anfibi, Rettili. — Da quanto potei vedere in embrioni di selaci e arguire per gli altri pesci, questi vertebrati hanno eritrociti granulosi nei primi periodi della loro vita. Più tardi questi vengono sostituiti da quelli anellati. Così si può dire che avviene anche nei rettili e negli anfibi: in questi ultimi ho altrove dimostrato che gli eritrociti granulosi perdurano per un tempo più o meno lungo della loro vita larvale.

In tutti questi vertebrati si trovano fra gli eritrociti granulosi con nucleo anche taluni di quegli altri senza nucleo (frammenti) derivati per divisione merotomica dai primi.

Uccelli. — In questi, secondo le osservazioni fatte nel pollo, si osserva pressochè la stessa cosa. Nei primi sei giorni di incubazione non si vedono che eritrociti granulosi più o meno vecchi con nucleo, e alcuni altri senza nucleo (frammenti). Al 6° giorno incominciano a comparire quelli anellati proprii dell'adulto che sostituiscono i primi e la sostituzione va procedendo sì che al 9° giorno di incubazione sono scomparsi pressochè tutti gli eritrociti granulosi.

Mammiferi. — In questa classe, durante lo stato embrionale, secondo quanto osservai in un embrione di gatto, oltre agli eritrociti granulosi con nucleo e di età diversa ed a molti altri senza nucleo (frammenti) con la struttura e l'aspetto solito, se ne trovano numerosissimi altri con nucleo, in cui la sostanza emoglobigena è così abbondante che forma, immediatamente sotto alla membrana, uno strato quasi continuo e talora anche è ammassata intorno al nucleo. Per

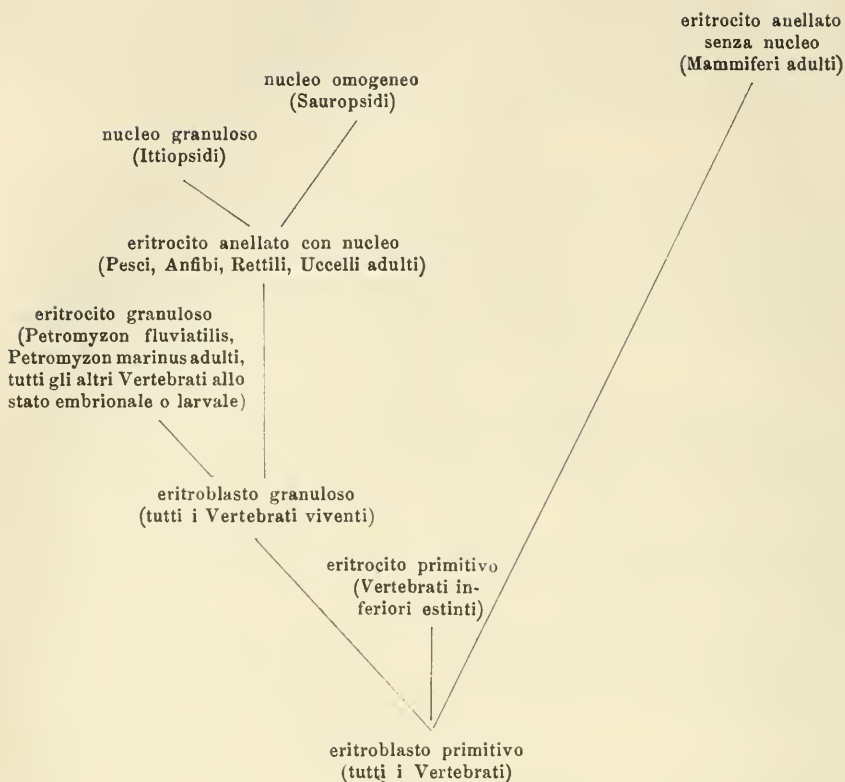
divisione merotomica poi, derivati da questi, si trovano altri eritrociti senza nucleo (frammenti) che hanno lo stesso aspetto e di cui taluni possono erroneamente scambiarsi a tutta prima con quelli dell'adulto, come di fatto fecero taluni osservatori.

Considerazioni.

Gli eritrociti primitivi e quelli granulosi devono alla loro membrana perfettamente liscia, se possono circolare liberamente nei vasi. Ma quelli granulosi hanno sugli eritrociti primitivi una superiorità di funzionamento, in quanto che, col formarsi dei granuli emoglobigeni, la sostanza emoglobigena, disponendosi alla periferia dell'eritrocito, mantiene quella stretta relazione col plasma del sangue che è necessaria per la formazione dell'emoglobina.

Tuttavia anche questi sono alquanto imperfetti, poichè mancano dell'elasticità, qualità importantissima perchè possano circolare più celeremente. Or bene questa elasticità è data dall'anello agli eritrociti anellati, i quali perciò sono da considerarsi superiori agli altri. Siccome poi in essi la sostanza emoglobigena deve mantenersi in una posizione tale che per una parte sia in diretta relazione col plasma sanguigno e per l'altra coll'interno del corpuscolo, in modo che essa possa dal plasma del sangue togliere quella o quelle sostanze che devono trasformarsi in emoglobina e sciogliersi nell'acqua dell'eritrocito, ne segue che necessariamente questo deve assumere la forma discoide. L'anello poi, quale fu descritto, è uno stroma che presenta in sè riunite le qualità necessarie per la buona funzione dell'eritrocito: di fatto esso, mentre dà all'eritrocito una forma propria, presenta una eguale elasticità in ogni sua parte, non è che una minima parte del corpo dell'eritrocito, e tiene la sostanza emoglobigena in quella posizione fissa richiesta dalla sua funzione.

Per quanto poi riguarda il modo di svilupparsi degli eritrociti diversi si può veramente dire che la loro ontogenesi ne riassume la filogenesi. Di fatto gli eritrociti granulosi derivano da eritroblasti simili agli eritrociti primitivi, cioè privi di granuli. Quelli anellati con nucleo derivano da eritroblasti granulosi. Quelli poi anellati senza nucleo, proprii dei mammiferi, provengono direttamente per altra via da eritroblasti simili ad eritrociti primitivi. Così che si può rappresentare la ontogenesi dei diversi eritrociti descritti, nel seguente modo:



Quanto alla forma diversa, più o meno ellittica negli uni, circolare negli altri, essa dipende dalla forma che ha il nucleo quando si costituisce l'anello, il quale, per così dire, si modella sul contorno del nucleo stesso. Tant'è vero che negli eritrociti anellati con nucleo dei diversi ittiopsidi e sauropsidi, si nota una coincidenza costante tra il rapporto degli assi del nucleo e quelli del corpo dell'eritrocito. Così pure nei mammiferi gli eritrociti sono circolari perchè circolare è il nucleo, nel momento in cui si forma l'anello e nei camelidi sono ellittici molto probabilmente perchè è pure ellittico il nucleo degli eritroblasti. Perchè poi i nuclei abbiano questa forma nei camelidi, non è cosa che ci riguarda in modo speciale, ben sapendo, come, non solamente per questi elementi, ma per altri ancora dei tessuti diversi di uno stesso organismo, si osservano differenze nella forma dei nuclei.

Il nucleo di tutti i corpuscoli rossi, come si è detto, col diven-

tar adulto rimpicciolisce: la sua cromatina, prima interamente cianofila, diventa eritrofila a poco a poco; ed il succo nucleare diventa sempre più scarso ed in taluni scompare interamente. Da che proviene questo? Senza dubbio si tratta di una modificazione chimica intima che si rivela a noi con questi caratteri. Or bene si può facilmente scorgere come queste modificazioni accompagnino di pari passo la formazione della sostanza emoglobigena. Per spiegare questi fenomeni io suppongo che la cromatina di questi nuclei sia costituita di più sostanze che indico complessivamente con A, le quali insieme unite danno alla cromatina qualità cianofila. Di queste suppongo che una, che chiamo B, abbandoni la A e si unisca alla C che forma il succo nucleare. Dopo di ciò la cromatina A-B sarà divenuta eritrofila e la sostanza B unitasi alla C avrà formato la sostanza emoglobigena. Tale trasformazione si fa gradatamente. Se poi la sostanza B nella cromatina è tauta, quanta se ne richiede perchè unita con C trasformi tutto il succo nucleare in sostanza emoglobigena, il nucleo, a trasformazione avvenuta, non conterrà più succo nucleare, ma unicamente cromatina eritrofila (nucleo omogeneo dei sauropsidi): se invece la sostanza B è meno abbondante, rimarrà nel nucleo ancora alquanto succo nucleare (nucleo granuloso degli ittiopsidi).

Nei nuclei di tutti i vertebrati, esclusi i mammiferi adulti, la trasformazione della cromatina non è totale, perchè, a metamorfosi compiuta, rimane tuttavia nel nucleo una parte della cromatina modificata bensì, ma pur sempre tale. In quelli dei mammiferi adulti si ha invece un vero perfezionamento, in quanto che tutta la cromatina subisce la trasformazione in sostanza emoglobigena e non ne rimane nell' eritrocito adulto alcuna minima parte non trasformata.

Quanto poi alla natura della sostanza emoglobigena, in un precedente lavoro pubblicato in questo stesso Anzeiger⁵⁾ ho dimostrato alcune delle sue proprietà nei girini degli anfibii e in base a queste ho stabilito di chiamare eritrocitina questa sostanza speciale albuminoide. È dessa la medesima in tutti i vertebrati? Io non credo: sebbene la sua funzione fondamentale sia in tutti la stessa.

Essa servirebbe cioè a togliere dal plasma del sangue una (o più) determinata sostanza che unendosi con essa si trasformerebbe in emoglobina. Così che io propendo a credere che la sostanza emoglobigena prenda parte diretta alla formazione dell' emoglobina.

Questa mia ipotesi non può certamente essere dimostrata in via

5) Anatomischer Anzeiger, Bd. 12, 1896, p. 321—334.

diretta per ragioni facili a comprendersi, ma essa è però tale che non solo ci dà ragione della speciale struttura e della forma degli eritrociti e dei loro fenomeni, ma ancora ci dimostra che le cose non potrebbero essere altrimenti.

Così essa ci spiega ancora quella certa tendenza spiccata dei corpuscoli a disporsi in pila, od a rotoli di monete, tendenza di cui non fu finora data una soddisfacente ragione e che non è altro che una conseguenza diretta della presenza e funzione della sostanza emoglobigena dei corpuscoli. Durante la formazione dell' emoglobina, per opera di questa, avviene uno scambio molecolare attivissimo tra la sostanza emoglobigena ed il plasma del sangue: ne segue così una specie di attrazione che ci si rende manifesta quando delle piccole particelle si trovino in esso sospese. Così ho descritto in uno dei lavori suddetti ⁶⁾ quella evidentissima attrazione subita da granelli di pigmento per opera dei granuli emoglobigeni negli eritrociti dei girini di rospo.

Or bene, questa medesima attrazione si fa sentire pure sui corpuscoli ed essi si attraggono perciò reciprocamente e si applicano l' un contro l' altro a mo' di pile o di rotoli di monete, sempre quando cessi la corrente sanguigna che continuamente li sospinge e non sia alterata la natura del plasma in cui si trovano, sì che la sostanza emoglobigena sia in grado di funzionare. Il fenomeno, come si sa, si scorge molto bene negli eritrociti anellati senza nucleo dei mammiferi adulti, a cagione della loro forma biconcava, ma anche quelli anellati con nucleo si attraggono nello stesso modo. Però questi, per la forma speciale biconvessa e non per altro, non possono disporsi in pila come quelli dei mammiferi, ma in un altro modo che rivela però sempre, come sia dovuto il fenomeno all' attrazione della sostanza emoglobigena.

Premessa questa ipotesi: 1^o che vi ha in ogni corpuscolo una sostanza che produce l'emoglobina: 2^o che un'altra (o altre) sostanza del plasma del sangue debba trasformarsi in emoglobina, ne segue che: il numero dei corpuscoli rossi di un organismo e la loro ricchezza in emoglobina dipenderà dalla quantità relativa di queste sostanze. Se la sola sostanza emoglobigena è scarsa, gli eritrociti saranno poco numerosi, ma questi pochi potranno essere ricchissimi in emoglobina. Se invece solo il plasma del sangue sarà povero di quella sostanza trasformabile in emoglobina gli eritrociti potranno essere numerosi, ma sarà scarsa l'emoglobina contenuta.

6) Anatomischer Anzeiger, loc. cit.

Se poi tutte e due le sostanze saranno deficienti i corpuscoli saranno pochi e poveri di emoglobina. Così si dà ragione di quelle principali anemie che si osservano in patologia, di cui perciò si dovrà ricercare l'origine in cause tra loro ben distinte.

Quanto poi al modo con cui l'emoglobina è legata al corpuscolo io credo che essa sia semplicemente sciolta nell'acqua del corpuscolo, dove, come si sa, è solubilissima. Essa non ne esce perchè la membrana e l'anello sono tali per loro natura che non ne permettono l'uscita finchè le condizioni esterne non sono alterate. Esiste insomma un equilibrio tra la soluzione di emoglobina intracorporeale ed il plasma sanguigno: equilibrio che è ottenuto dalla natura della parete che divide i due liquidi. Alterato questo equilibrio col cambiarsi della composizione del plasma avvengono la fuoruscita dell'emoglobina e quelle alterazioni che ne dipendono.

Così che riassumendo mi pare di aver principalmente dimostrato :
come i corpuscoli dei vertebrati non solo differiscano nella forma
ma anche nella struttura ;

come i corpuscoli embrionali non hanno nulla di comune con quelli
dell'adulto ;

che in tutti è presente una sostanza, che io dico emoglobigena
proveniente dal nucleo e che produce l'emoglobina ;

come ammettendo questa ipotesi, si spiegano con tutta facilità
quasi tutti i fenomeni osservati negli eritrociti e che erano
rimasti finora inesplicati.

Torino, 13 dicembre 1896.

Nachdruck verboten.

On the Morphology of the Skull of the Pelycosauria and the Origin of the Mammals.

By G. BAUR and E. C. CASE.

(From the Department of Palaeontology of the University of Chicago.)

Preliminary Communication.

With 3 Figures.

The name Pelycosauria was given by COPE¹⁾ in May 1878 to certain Reptilia from the Permian Formation of Texas. In regard

1) E. D. COPE, Descriptions of extinct Batrachia and Reptilia from the Permian Formation of Texas. Proc. Amer. Philos. Soc., Vol. XVII,

to the genus *Clepsydrops* COPE, he makes the following remarks „Of the general affinities of this genus it is only necessary now to state that my reference of it to the *Rhynchocephalia* is confirmed. It differs from the recent species of the order in the absence of the quadrato-jugal arch, and the remarkably developed ischia. On this account I refer to *Clepsydrops* and its' allies as a distinct sub-order under the name of *Pelycosauria*.“

Later we find the following additional notice¹⁾: „The division *Pelycosauria* is established primarily on the genera *Clepsydrops* and *Dimetrodon*, but their cranial structure renders it highly probable that *Ectocynodon*, *Pariotichus* and *Bolosaurus* belong to it. It is also probable that the genera *Empedocles*, *Embolophorus* and others determined from vertebrae belong to it, as the latter are frequently accompanied by pelvic bones of the type of that of *Dimetrodon*. All the genera known from teeth are of carnivorous habit, excepting *Bolosaurus* and *Diaedectes*; they may be referred to a single family on this account, which I call the *Clepsydropidae*. *Bolosaurus* will form the type of an other family characterized by the transverse position of the crowns of the teeth, under the name of *Bolosauridae*.“ OWEN's *Theriodontia* correspond, according to COPE, to his *Clepsydropsidae*, since OWEN does not include herbivorous forms in his division. „As it is plain that the herbivorous and carnivorous types belong to the same order, and probably sub-order, it becomes necessary to subordinate the term *Theriodontia* to that of *Pelycosauria*.“

On the 7th of November, 1878 COPE read a paper before the National Academy of Sciences, at the meeting in New York, in which he made further remarks about the *Pelycosauria*. An abstract of this paper was published in the December-Number of the *American Naturalist*²⁾. The order *Theromorpha* is established, as distinct from the *Rhynchocephalia*, containing the suborders *Pelycosauria* and *Anomodontia* (OWEN).

The characters of this order, with its two suborders were given as follows:

„*Theromorpha* COPE. Scapular arch consisting at least of

1878, p. 510—511, published May 8, 1878; also published as *Palaeont. Bull.*, No. 29, under the same date.

1) E. D. COPE, l. c. p. 529—530.

2) E. D. COPE, *The Theromorphous Reptilia*. *Amer. Natur.*, Dec. 1878, p. 829—830.

scapula, coracoid and epicoracoid which are closely united. Pelvic arch consisting of the usual three elements, which are united throughout; closing the obturator foramen and acetabulum. Limbs with the phalanges as in the ambulatory types. Quadrate bone proximally united by suture with the adjacent elements. No quadratojugal arch.

Pelycosauria. Two or three sacral vertebrae; centra notochordal; intercentra usually present. Dentition full.

Anomodontia. Four or five sacral vertebrae; centra not notochordal; no intercentra. Dentition very imperfect or wanting.

The *Rhynchocephalia* have no distal ischio-pubic symphysis, and apparently no epicoracoid bone. They have an obturator foramen, and a quadratojugal arch.

The order *Theromorpha* was regarded by Prof. COPE as approximating the *Mammalia* more closely than any other division of the *Reptilia*, and as probably the ancestral group from which the latter were derived.“

On 1884 Prof. COPE¹⁾ was fully convinced that „the *Mammalia* are the descendants of the *Pelycosauria*“.

The order *Theromora* has been admitted by nearly all Palaeontologists and Zoologists, and the opinion of the close relationship of this group with the *Mammalia* has found very many supporters.

In 1886 BAUR²⁾ published a paper „Ueber die Kanäle im Humerus der Amnioten“ in which he stated, that the *Theromora* were too much specialized, to be the ancestors of *Mammals*. To the hypothetical group which gave origin to the *Theromora* and *Mammals* he gave the name *Sauro-Mammalia*.

On March 8th 1887 BAUR³⁾ read a paper „Ueber die Abstammung der amnioten Wirbeltiere“ before the „Gesellschaft für Mor-

1) E. D. COPE, Fifth Contribution to the Knowledge of the Fauna of the Permian Formation of Texas and the Indian Territory. (Read before the American Philos. Soc., August 15, 1884. Printed Nov. 20, 1884; also Palaeontological Bulletin, No. 39, p. 43—46.) — The Relations between the Theromorphous Reptiles and the Monotreme *Mammalia*. Proc. Americ. Assoc. Adv. Science, Vol. XXXIII, Philadelphia Meet., Sept. 1884, Salem Mass., 1885, p. 471—482.

2) G. BAUR, Ueber die Kanäle im Humerus der Amnioten. Morphol. Jahrbuch, 1886, p. 299—305.

3) G. BAUR, Ueber die Abstammung der amnioten Wirbeltiere. Sitzungsber. d. Gesellschaft f. Morphologie und Physiol. München, 1887, p. 44—61; also Biol. Centralblatt, Bd. VII., 1887, p. 481—493. — On the phylogenetic Arrangement of the *Sauropsida*. Journ. Morphol., Vol. I, 1887, p. 93—104.

phologie und Physiologie" at Munich. He established the order Proganosauria, based on *Stereosternum* COPE, which he considered as ancestral to all Amniota.

The Sauromammalia were regarded as the ancestors of both Theromora and Mammalia. This view has been considered by many as the most probable one. We shall see that it is not correct. It will be shown, that the order Theromora has no existence. The Pelycosauria can not be brought together with the Anomodontia, since they have both the upper and lower temporal arches, like the Rhynchocephalia.

The material on which this result is based was collected during the spring of this year, by the junior author while in charge of the fieldexpedition of the Department of Palaeontology of the University of Chicago. The locality is in Seymour County, near Bellah, in the breaks of the Little Wichita River, belonging to the Wichita Division of the Permian.

In this preliminary communication we shall only give a short account of the morphology of the skull, of a well-preserved specimen, which at present we refer to *Dimetrodon incisivus* COPE. We retain for the final paper a revision of the genera of the Pelycosauria, which many points brought out in this and other specimens seem to make necessary.

This specimen consists of the skull, nearly complete, with the bones disarticulated, and very little, if at all distorted. The vertebral column is known from cervicals, dorsals, and caudals. Of the cervicals, the atlas with exception of the neural arches, the axis, the third cervical, and three others are preserved. There is one, possibly two missing. The number of dorsals found is sixteen; eleven of which are well preserved. Five or six retain the enormous spines almost complete. In the 9th the spine is entire. Its length is 0,863 m. The vertical diameter of the centrum is 0,033 m, the horizontal 0,026 m. The spines of other vertebrae equal or even surpass this one. The sacrals are not preserved, but other specimens show that there were only two vertebrae in the sacrum, and these were free from each other. The sacral ribs, distally expanded horizontally, were united by suture with the anterior portion of the centra. Of the caudals, five belong to the anterior region and very probably follow the sacrum, or are very close to it; 3 of these are in connection. The ribs are long and slender, and curved much forwards and downwards. The posterior caudals become small and slender, indicating that there were certainly not less than thirty caudals, and possibly more. Intercentra are pre-

served from the cervical, dorsal, and caudal region; showing that they existed between all the vertebrae. The ribs are two-headed in all the presacral vertebrae, the atlas excepted. Here they are single-headed and are articulated to the first intercentrum, which shows a facet on each side behind, as in the Crocodilia for instance.

In the anterior caudals the division into two heads is indicated by a deep groove on the posterior side of the proximal end of the rib. The articular faces on the centrum are located near the anterior end, and the capitulum sends a process towards the intercentrum.

As stated already above all the ribs have two heads, with the exception of the atlas. The tuberculum articulates with the transverse process of the cervico-dorsal vertebrae, which become very strong and elongated in the posterior dorsal region. The capitulum is connected in the cervical region with the intercentrum and the anterior portion of the centrum, in the dorsal region only with the intercentrum. BAUR¹⁾ has shown in 1886 that the ribs of *Sphenodon* show in principle the same articulation as those of the Pelycosauria.

Of the shoulder-girdle scapula and coracoid, of the fore-limbs humerus, radius and ulna are preserved. No part of the pelvis was found, but it is well represented by other specimens in the collection. Of the posterior limbs femur and tibia are present.

We shall now describe the skull. The general shape of the skull can best be seen from the figures. The most important fact is the presence of two temporal arches; an upper, postorbito-squamosal arch, and a lower quadratojugal arch²⁾. There is of course also a parieto-quadrato arch.

Seen from above the following openings are found in the skull.

1) G. BAUR, The Ribs of *Sphenodon* (Hatteria). *Amer. Natural.*, November 1886, p. 979—980.

2) In 1892 Prof. COPE (On the Homologies of the Posterior Cranial Arches on the Reptilia, *Trans. Amer. Philos. Soc.*, Vol. XVII, 1892, p. 15, Pl. II, Fig. 8) described two temporal arches in a typical Pelycosaurian *Clepsydraps leptcephalus* COPE. (*Clepsydraps* is very close to *Dimetrodon*.) He placed it at once in another genus *Diopous*; and in another order the *Rhynchocephalia*, in the neighborhood of *Palaeohatteria*; stating that the Pelycosauria have only one arch, which is homologous to the zygomatic arch of Mammals. It is interesting to note, that the latter result was reached by COPE (Fifth Contribution to the Knowledge of the Fauna of the Permian Formation of Texas and the Indian Territory, *Proc. Amer. Philos. Soc.*, No. 117, 1884, p. 30—35, Pl. I, Fig. 1) on the identical specimen of *Clepsydraps leptcephalus* in 1884.

Fig. 1.

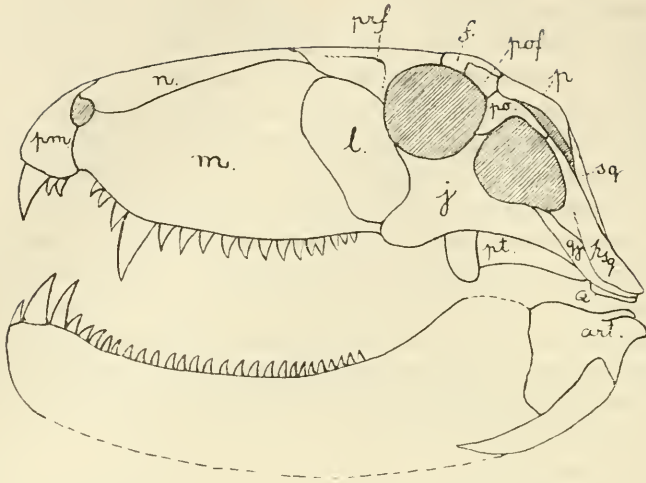


Fig. 2.

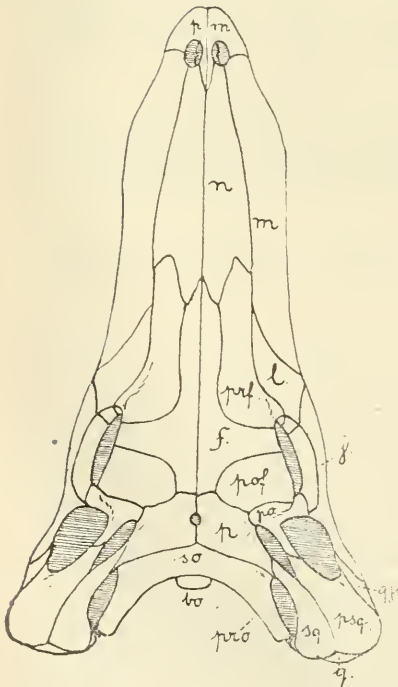


Fig. 3.

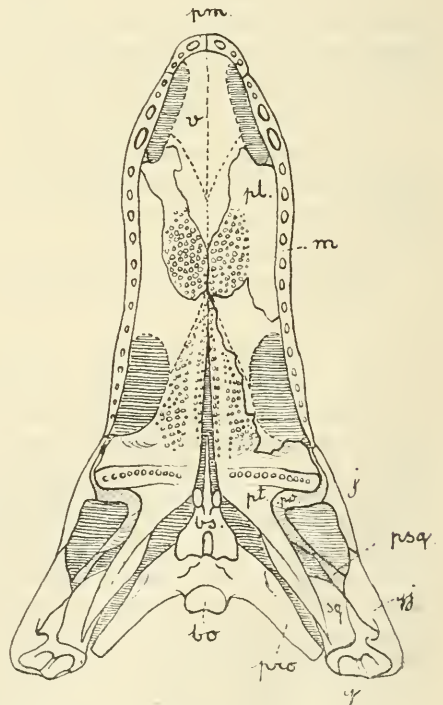


Fig. 1. Skull of *Dimetrodon*, COPE. Side view.
 Fig. 2. Skull of *Dimetrodon*, COPE. From above.
 Fig. 3. Skull of *Dimetrodon*, COPE. From below.

The anterior nares, far in front, bounded by the premaxillaries, maxillaries and nasals. The orbits placed nearly vertically, and surrounded by the frontals, prefrontals, lacrymals, jugals, postorbitals and postfrontals. The infratemporal fossae formed by the postorbital, jugal, quadratojugal and prosquamosal¹). The supratemporal fossae bounded by the parietal, postorbital, prosquamosal, and squamosal. The pineal foramen is placed between the parietals. The posttemporal fossae are surrounded by the posterior parietal processes, the squamosal, the paroccipital processes and the supraoccipital.

The premaxillaries are small, strong, paired bones, sending short processes backwards between the nasals. They are connected with the maxillaries, nasals, and doubtless also with the vomer. There are three teeth; the anterior large and strong, followed by two smaller ones. The nasals are long bones, connected with the premaxillaries, maxillaries, prefrontals, and frontals. The frontals are of peculiar shape. They form a very short suture with the parietals, extend in front between the posterior ends of the nasals, and send out lateral processes, which take part in the upper border of the orbit. They join the nasals, prefrontals, postfrontals, and parietals. The parietals are quite small. They are not suturally united with the supraoccipital, but by cartilage. They send backwards processes to join the squamosal, thus producing a parieto-quadrangle arch. The parietals are connected with the frontals, postfrontals, postorbitals, squamosals and supraoccipitals.

The maxillaries are very large bones, which extend far upon on the side of the skull, reaching the postfrontals. There are 17 teeth, the first being very large and strong, and somewhat larger than the anterior incisor. Between the maxillaries and premaxillaries there is a deep excavation which is crossed by the suture. The alveolar border is gently convex downward. The maxillary is joined with the premaxillary, nasal, prefrontal, lacrymal and jugal above and the palatine below. The prefrontals are extensive bones, which take part in the anterior and upper border of the orbits. They join the frontals, nasals, maxillaries and lacrymals. The postfrontals bound the orbit above, and are placed between the frontal, parietal and postorbital. The lacrymals are large and very thin plates of bone; they form the anterior lower border of the orbits, and are joined to the prefrontal, maxillary and jugal. The

1) G. BAUR, Bemerkungen über die Osteologie der Schläfengegend der höheren Wirbeltiere. Anat. Anzeiger, Bd. X, 1894, p. 315—330.

postorbitals take part in the formation of the orbits behind. They are united with the postfrontals and parietals above, behind by a process with the prosquamosal and below with the jugal. The jugal is a large bone which borders the orbit below. In front it is joined to the lacrymal and the posterior process of the maxillary, above to the postorbital and behind to the quadratojugal. A strong ridge on the lower side bears a face for the ectopterygoid. The quadratojugal is placed between the jugal and prosquamosal and covers the quadrate externally. Between the quadrate and quadratojugal, in front, a deep pit is present, which represents the foramen between the quadrate and quadratojugal in *Sphaenodon*. The prosquamosal overlaps the quadrate behind, nearly reaching the articular face. It is separated from the distal end of the quadrate by a posterior process of the quadratojugal, which extends as a wedge between them. It shows on its upper posterior surface a strong ridge. It is united above with the postorbital and on its internal lateral face with the squamosal by a straight suture. The squamosal covers the remaining portion of the quadrate behind and wraps around its inner edge, to appear on its anterior face.

The quadrate is a most peculiar bone. It is entirely covered on the superior and lateral surfaces by the quadratojugal, prosquamosal and squamosal. A small part of the anterior portion, the region of the pit, is seen between the squamosal and quadratojugal. The articular face for the lower jaw is divided, by a longitudinal ridge, into two long, parallel, deep grooves. These grooves are directed inwards at an angle of about 45° to the main axis of the skull.

The cranium is formed by the union of the basioccipital, exoccipitals, supraoccipital, the very large paroccipitals, and the petrosals¹⁾. The basisphenoid is completely free from the basioccipital; the connection was, without any doubt, by cartilage. It shows a well developed, vertically expanded presphenoid portion. The basipterygoid-processes are very short, close together and show distinct articular faces, which were covered with cartilage, for the pterygoids. The basisphenoid is excavated below and behind by a very large fossa.

The following elements of the palatal region are preserved: both the pterygoids (the left nearly complete); the palatine of the left side, lacking the posterior portion and parts of the right one. No traces of the vomers have been found.

1) The „stapes“ described and figured by COPE, in *Clepsydraps leptcephalus*, is a rib.

The pterygoids are large bones, which show three processes, an anterior one, becoming very thin in front, and underlying the palatines; a posterior one, forming an extensive vertically expanded plate, and an external very massive ectopterygoid process. The anterior process is the longest; the inner edge is bent vertically upwards, and lies very close to, or even touches the corresponding part of the opposite pterygoid. The lower portion is covered nearly completely with small conical teeth, those on the outer and posterior region are the largest. A groove extends between this tooth-bearing region and a ridge marking the origin of the vertical plate. There are a few small teeth in the groove and the ridge also bears a series of small teeth. The vertical posterior processes were connected by ligament with the quadrate region. The very strong and massive ectopterygoid process bears, at its ventral rounded edge, eleven comparatively large teeth which are placed in distinct alveoles, and replaced from behind.

The pterygoids were attached to the basiptyergoid processes of the basisphenoid by ligament. The connection between the posterior processes with the quadrate region was also ligamentous.

It is very probable that a small ectopterygoid existed, there is a distinct face for such a bone on the inner face of the jugal where it meets the maxillary. The distal faces of the ectopterygoid processes are not preserved, being broken off on both sides.

The palate is a strong bone, becoming more slender posteriorly. It is connected with the maxillary by the entire external edge by suture. The articular face is broadened and vertical. The inner portion of the ventral side of the palate is covered with small conical teeth. The region bordering the posterior nares is preserved and determines their position, their posterior ends being just behind the large canine tooth.

The vomer is not represented by any portion; but there is very little doubt, that it was paired and covered with teeth.

The lower jaw is represented by three bones, the articular, dentary and a third bone (angular?). The dentary contains twenty-seven teeth, which are located on a thickened ridge in alveoles. The first tooth is slender and conical, slightly recurved. The succeeding two are nearly as large as the canine above; the remaining teeth are all small and recurved. The lower edge of the dentary is thin, and marked internally by strong suture-lines. The symphysis is short. The articular shows two parallel ridges, for articulation with the quadrate. The angular(?) is an incomplete element attached to the lower edge of the articular.

The affinities of the Pelycosauria.

There can not be any doubt that *Dimetrodon* is nearest to the *Rhynchocephalia* and *Proganosauria* (*Palaeohatteriidae*). The structure of the skull, the vertebral column, and the humerus are of the same type. The presence of a distinct squamosal and prosquamosal is of special interest. The same condition we find in *Sapheosaurus* H. v. MEYER (*Sauranodon* JOURDAN) of the Jurassic *Sapheosauridae*¹⁾; and there is very little doubt that these two elements are also present in *Palaeohatteria* CREDNER. The bone marked squamosal by CREDNER²⁾ is the prosquamosal; the true squamosal must have been free, and connected with the parietal processes.

In *Sphaenodon* the maxillary forms the lower boundary of the orbit; in *Palaeohatteria* and *Dimetrodon*, the jugal excludes the maxillary from the orbit. The vertebrae with the well-developed intercentra, the ribs with the double articulations, can only be compared with those of the *Rhynchocephalia* and *Proganosauria* (*Palaeohatteriidae*). The presence of a free central bone in the tarsus of the Pelycosauria is an original character, which is shared only by the *Palaeohatteriidae* and *Proterosauridae*; but in the *Palaeohatteriidae* tarsals 4 and 5 are free, in *Proterosaurus* and *Dimetrodon* they are united, to support metatarsal 4 and metatarsal 5. The humerus of *Dimetrodon* can be directly reduced to that of *Sphaenodon*. The entepicondylar foramen is well-developed in both, the ectepicondylar foramen of *Sphaenodon* is represented by a very distinct ectepicondylar groove in *Dimetrodon*.

The specialization of the Pelycosauria consists in the enormous development of the neural spines of the dorsal vertebrae, and in the reduction of the upper part of the quadrate and its nearly complete inclosure by the squamosal, prosquamosal and quadratojugal. It is quite evident, that the Pelycosauria with the two temporal arches, and the specialized neural spines can not be the ancestors of Mammals; they represent a specialized side branch of a line leading from the *Proganosauria* to the *Rhynchocephalia*, which becomes extinct in the Permian.

1) G. BAUR, Bemerkungen über die Osteologie der Schläfengegend der höheren Wirbeltiere. *Anat. Anz.*, Bd. X, 1894, p. 321—322.

2) HERMANN CREDNER, Die Stegocephalen und Saurier aus dem Rotliegenden des Plauenschen Grundes bei Dresden. *Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges.*, 1888, Pl. XXXV, Fig. 1. 3. 4.

The Mammals have a single temporal (zygomatic) arch; the posterior nares are placed far behind, and are roofed over by the maxillary and pterygoid plates; the quadrate is completely co-ossified with the squamosal and quadratojugal; the occipital condyle is double, the entepicondylar foramen is present in all the generalized forms. The ancestors of Mammals must show the same condition.

SEELEY¹⁾ has combined a number of Permo-triassic Reptilia from South-Africa into an order, which he calls Gomphodontia. These Reptiles are: *Tritylodon* OWEN (always so far considered a Mammal), *Diademodon* SEELEY, *Gomphognathus* SEELEY, *Microgomphodon* SEELEY, and *Trirachodon* SEELEY.

In *Gomphognathus* we have a double occipital condyle; the posterior nares are placed far behind and are roofed over by the maxillary and pterygoid plates, and there is an entepicondylar foramen. The quadrate seems to be of the reduced form; a condition we see also in the closely related *Cynognathus*²⁾.

These forms look very much like Mammals and could possibly be ancestral to them. We must suppose that the condition of the palate we see in the Mammalia and Gomphodontia, has been developed from a type we find among the Rhynchocephalia. The Crocodilia, where we have a similar palate as in Mammals, show us, how such a type of palate was developed from the Rhynchocephalia, through the Belodonts and the Teleosaurs. It is possible, that the Gomphodontia originated from the Proganosauria. The question to be solved now is: What is the single temporal arch in the Gomphodontia and Mammalia? There are two possibilities; it represents either both the upper and lower arches united, or the lower one alone, the upper one being reduced.

SEELEY³⁾, in his paper on the Cynodontia, gives a lateral view of the skull of *Cynognathus crateronotus*. There is a large supratemporal fossa, but besides, there is a small vacuity, be-

1) H. G. SEELEY, *Researches on the Structure, Organization, and Classification of the Fossil Reptilia*. Part IX, Section 4. On the Gomphodontia. *Philos. Trans. R. Soc. London*, Vol. 186 (1895) B. p. 1—57, Pl. I. II. (Published 28th of March 1895.)

2) H. G. SEELEY, *Researches on the Structure, Organization, and Classification of the Fossil Reptilia*. Part IX, Section 5. On the Skeleton in the Cynodontia from the Karoo Rocks. *Philos. Trans. Roy. Soc. London*, Vol. 186 (1895) B. p. 59—148 (Fig. 8 p. 81). (Published 28th March 1895.)

3) SEELEY, H. G. *Philos. Trans. Roy. Soc. London*, Vol. 186, 1895, p. 72, Fig. 5.

tween the squamosal and the jugal. If this vacuity is natural, it can only represent the infratemporal fossa. By the disappearance of this infratemporal fossa a single temporal bar would result. Further researches have to decide this very important question.

In our final paper we shall fully discuss all these points.

Nachdruck verboten.

Notiz über den Mechanismus des Handgelenkes.

Von Prof. E. ZUCKERKANDL.

Mit 2 Abbildungen.

Der alten Anschauung über den Mechanismus des Handgelenkes, nach welcher die Randbewegungen der Hand (Radial- bzw. Ulnarflexion) durch die seitliche Verschiebung der proximalen Carpusreihe am Radius zu Stande kommt, stellten bekanntlich W. HENKE und C. LANGER die Theorie entgegen, daß die angegebenen Handbeugungen nur Anschlußbewegungen an die Flächenbeugungen der Handgelenke darstellen. Die Axen dieser Gelenke sind, wie C. LANGER schreibt, schief und gekreuzt gelagert, und dies hat zur Folge, daß bei Flächenbeugungen immer auch eine Randbewegung sich einstellt. Sind beide Gelenke gleichzeitig und gleichsinnig im Gang, so tilgen sich die sagittalen Componenten, und es entstehen reine Flächenbewegungen; sind dagegen die Gelenke wohl gleichzeitig, aber nicht gleichsinnig in Thätigkeit, so summiren sich die sagittalen Componenten zu Randbewegungen der Hand. Die Radialflexion setzt sich aus der Palmarflexion des proximalen und der Dorsalflexion des distalen Gelenkes zusammen, umgekehrt die Ulnarflexion aus der Dorsalflexion im Radiocarpalgelenke und der Palmarflexion im Carpalgelenke. Schon von vornherein schien es aber unwahrscheinlich zu sein, daß die leichte Verschiebbarkeit des Radiocarpalgelenkes nach beiden Seiten hin (nach der radialen und der ulnaren) nicht ausgenutzt werden sollte, und habe ich es gelegentlich nicht unterlassen, die im Widerspruche mit LANGER's Angaben stehende seitliche Excursionsfähigkeit des Handgelenkes in der Vorlesung zu besprechen und zu demonstrieren.

Untersuchungen über den Muskelmechanismus des lebenden Menschen, die ich schon seit einem Jahre mit Herrn Dr. ERBEN anstelle, veranlaßten uns, auch die Bewegungen des Handgelenkes neuerlich zu studiren. Dabei hat sich ergeben, daß in der That bei den Randbewegungen der Hand diese als Ganzes sich in seitlicher-

Richtung am Radius verschiebt. Die teils am Lebenden, teils an Präparaten angestellten Versuche haben dies zur Evidenz gezeigt. Dieselben sind aber recht umständlich und zeitraubend, und so verfiel ich denn bei der Suche nach einfachen Methoden der Darstellung auf die Idee, das Handgelenk mittelst der RÖNTGEN'schen Strahlen zu durchleuchten.

Herr Dr. PÖCH, der an der Klinik NEUSSER's mit großer Geschicklichkeit und schönen Erfolgen die Durchleuchtung übt, war so freundlich, auf meine Intention einzugehen; er hat die horizontal liegende Hand eines lebenden Menschen bei extremer Radial- und Ulnarflexion durchleuchtet und photographisch dargestellt. Da ich nicht die Absicht habe, den Mechanismus des Handgelenkes ausführlich zu beschreiben, so beschränke ich mich im Folgenden auf die Schilderung der Hauptveränderungen, welche die seitlichen Bewegungen der Hand im Carpus veranlassen.

Vergleichen wir nun die beigegebenen Abbildungen unter einander. Wir sehen bei der Ulnarflexion (Fig. 1) im Radiocarpalgelenke Folgendes: Das Naviculare nähert sich hinsichtlich seiner Stellung der



Fig. 1. Ulnarflexion.

verticalen Lage, seine proximale Knorpelfacette wird nur zum Teil vom Radius bedeckt, während ein lateraler Anteil desselben unbedeckt lateral vom Radius freiliegt. Der Processus styloideus radii ragt frei hervor. Das Lunatum erreicht die Incisura ulnaris radii nicht, das Triquetrum liegt mehr horizontal. Der Spalt zwischen dem Lunatum und dem Triquetrum ist erweitert, der zwischen Triquetrum und Ulna verengt. Im Carpalgelenke liegen Triquetrum und Hamatum breit an einander, von einem Spalt zwischen beiden ist nichts zu bemerken. Wohl aber zeigen sich Spalten zwischen dem Capitatum und seinen beiden seitlichen Nachbarn.

Bei der Radialflexion (Fig. 2) tritt im Radiocarpalgelenke Folgendes ein: Das Naviculare ist nicht steil gestellt, sondern mehr



Fig. 2. Radialflexion.

horizontal gelagert; seine proximale Knorpelfacette ist der ganzen Ausdehnung nach mit dem Radius in Berührung, so daß der Processus styloideus radii nicht frei liegt. Das Lunatum ragt über die Incisura ulnaris radii medialwärts vor. Das Triquetrum ist viel steiler eingestellt als bei der Ulnarflexion. Der Spalt zwischen dem Lunatum und dem Triquetrum erscheint geschlossen.

Im Carpalgelenke berühren sich Triquetrum und Hamatum nicht mit breiten Flächen, sondern es machen sich zwei breite Spalten bemerkbar, eine proximale zwischen Triquetrum, Lunatum und Hamatum und eine distale vom inneren Rande des Carpus zwischen Triquetrum und Hamatum. Indem das Hakenbein sich medialwärts dreht, hebt es sich vom Triquetrum ab; es klafft der zwischen beiden befindliche Gelenkspalt, und der Abstand zwischen den distalen Endpunkten der Knöchelchen wird vergrößert. Eine weitere Folge dieser Verschiebung ist die Anspannung des Ligaments am ulnaren Rande des Handgelenkes, welche den vorher klaffenden Spalt zwischen Mond- und Pyramidenbein verschließt. Der Spalt zwischen Scaphoideum und Capitatum setzt sich nun auch zwischen dem Naviculare und dem Multangulum minus lateralwärts fort.

Der Abstand des Processus styloideus radii von der Basis des Daumen-Metacarpus beträgt bei der Ulnarflexion über 30, der des Processus styloideus ulnae von der Basis des fünften Metacarpus bei der gleichen Handstellung 22 mm.

Im Gegensatze hierzu beträgt das Maß dieser zwei Abstände bei der Radialflexion 18 bzw. 39 mm. Die Differenz ergibt 12 resp. 17 mm.

Resumé. Die beiden Reihen der Handwurzelknochen verschieben sich zweifelsohne bei den Randbeugungen der Hand abwechselnd nach der radialen und der ulnaren Seite, und zwar die proximale Reihe ausgiebiger als die distale. Diese Verschiebung wird ersichtlich: im Radiocarpalgelenke an der Stellungsänderung des Naviculare, Lunatum und Triquetrum. Steile Stellung des Naviculare, Gedecktsein des Lunatum von Seite des Radius, Horizontaleinstellung des Triquetrum bei der Ulnarflexion. Horizontalstellung des Naviculare, Nichtgedecktsein des Lunatum von Seite des Radius, welcher mit einer medialen Ecke in die Projection der Ulna zu liegen kommt, steile Stellung des Triquetrum bei der Radialflexion. Im Carpalgelenke erkennt man die seitliche Verschiebung namentlich an der geänderten Stellung des Hamatum zum Triquetrum. Bei der Ulnarflexion liegen diese Knöchelchen breit an einander, bei der Radialflexion hebt sich das Hamatum vom Triquetrum ab, und der entsprechende Gelenkspalt klafft an zwei Stellen. Diese Verschiebung des Hamatum bewirkt eine Spannung des ulnaren Seitenbandes, welche zur Folge hat, daß der bei der Ulnarflexion geöffnete Spalt zwischen Lunatum und Triquetrum sich nun schließt¹⁾.

1) HENLE's Angabe, wonach die Ulnarflexion zum größten Teile im

Die Durchleuchtung mittelst der RÖNTGEN'schen Strahlen liefert demnach vortreffliche Bilder über die Stellung bez. den Stellungswechsel der Gelenkkörper und dürfte, für alle Gelenke durchgeführt, wissenswerte Aufschlüsse über manchen dunklen Punkt der Gelenkmechanik geben. Desgleichen wird das Verfahren sich nützlich erweisen, um verlässliche Daten über das für die Altersbestimmung wichtige Verhalten der Ossificationspunkte und der Epiphysenfugen (Form und Verstrecken derselben) zu erhalten. An anatomischen Instituten ist es wegen der Seltenheit von Leichen jugendlicher Personen nicht leicht, sich auf Grundlage eines großen einschlägigen Materials zu belehren. Die Durchleuchtung ermöglicht es, den lebenden Körper als Untersuchungsobject heranzuziehen und in kurzer Zeit reiche Erfahrung zu sammeln.

Nachdruck verboten.

Ueber die Uebereinstimmung des feineren Baues der elektrischen Organe bei den starkelektrischen und schwachelektrischen Fischen.

Vorläufige Mitteilung.

Von Dr. med. E. BALLOWITZ,

a.-o. Professor und Prosector der Universität Greifswald.

BABUCHIN ist der Erste gewesen, welcher unter den elektrischen Fischen „starkelektrische“ und „schwachelektrische“ unterschieden hat. Zu den ersteren gehören der Zitteraal (*Gymnotus*), der Zitterwels (*Malopterurus*) und die Zitterrochen (*Torpedines*). Diese drei Gattungen zeichnen sich durch das Vermögen aus, vermittelt ihrer relativ großen Organe sehr kräftige elektrische Schläge austheilen zu können. Zu den schwachelektrischen Fischen sind die Raja- und Mormyrus-Arten zu rechnen, wohl auch *Gymnarchus*¹⁾. Lange war es zweifelhaft, ob die letzteren Fische auch wirklich im Stande wären, in ihren relativ kleinen Organen Elektrizität zu entwickeln, da bei Berührung

Radiocarpalgelenke, die Radialflexion zum größten Teile im Carpalgelenke ausgeführt werde, ist falsch, da beide Reihen nach Maß ihrer Excursionsfähigkeit für die Radial- und die Ulnarflexion herangezogen werden. Namentlich an dem Radiocarpalgelenke, welches hinsichtlich der Seitenbeugungen viel beweglicher als das Carpalgelenk ist, ist leicht zu sehen, daß es an der Radial- wie an der Ulnarflexion mit gleichem Ausschlage sich beteiligt.

1) Ich hatte bis jetzt keine Gelegenheit, *Gymnarchus* näher untersuchen zu können.

und Reizung der Tiere ein Schlag nicht gefühlt werden konnte. Aus dieser Epoche stammt die Bezeichnung „pseudoelektrische Organe“. Erst BABUCHIN gelang es bei *Mormyrus*, ferner ROBIN und in neuester Zeit SANDERSON und GOTSCH bei *Raja* den experimentellen Nachweis zu führen, daß auch diese Tiere deutlich nachweisbare Schläge aus-senden können, mithin den elektrischen Fischen zugezählt werden müssen.

Auch im größeren Bau ihrer Organe unterscheiden sich die beiden Kategorien nicht unwesentlich von einander. Vor allem kommen bei den schwachelektrischen Fischen innerhalb der elektrischen Platten eigentümliche Reste quergestreifter Muskelsubstanz zur Beobachtung, welche den Elementen der starkelektrischen Fische fehlen. Bei *Raja* besitzen diese Reste die Form von zahlreichen, über einander geschichteten, oft mäandrisch gebogenen und unregelmäßig verschlungenen Lamellen, bei *Mormyrus* ist es anscheinend wirkliche quergestreifte Muskelsubstanz. BABUCHIN hat hierfür die Erklärung geliefert durch seine denkwürdige Entdeckung, daß die elektrischen Platten sowohl bei den starkelektrischen (*Torpedo*), wie auch bei den schwachelektrischen Fischen (*Raja* und *Mormyrus*) direct aus quergestreiften Muskelfasern durch Umwandlung hervorgehen. Während bei *Torpedo* die quergestreifte Substanz der Bildungszellen sehr früh zu Grunde geht, erhält sie sich bei den schwachelektrischen Fischen in Form der erwähnten Reste.

Bei diesen Verschiedenheiten dürfte es von Interesse sein, daß eine vergleichende Untersuchung der elektrischen Organe mir ergeben hat, daß ihr feinerer Bau bei den starkelektrischen und schwachelektrischen Fischen im wesentlichen genau übereinstimmt. Bei beiden fand ich dieselben Structures, so daß geschlossen werden muß, daß diese Structures für die elektrischen Organe wesentliche und physiologisch begründete sind. Dadurch dürften wir der Entscheidung der Frage nach Sitz und Quelle der Elektrizitätsentwicklung in den so merkwürdigen Organen beträchtlich näher gerückt werden.

Im Jahre 1894 unternahm ich es, den feineren Bau der elektrischen Platte bei *Torpedo* einer eingehenden Untersuchung zu unterziehen¹⁾. Es gelang mir, hauptsächlich durch Anwendung der GOLGI-schen Methode, unter anderem als wesentliche Structurbestandteile folgende nachzuweisen:

1) Vergl. E. BALLOWITZ, Ueber den feineren Bau des elektrischen Organes von *Torpedo*, mit besonderer Berücksichtigung der Nervenendigungen in demselben. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 42. — Ueber das Vorkommen echter peripherer Nervenendnetze. Anat. Anz., Bd. 9, No. 5 u. 6.

- 1) ein Nervenendnetz;
- 2) zahllose, ausschließlich mit dem Nervenendnetz in innigem Contact stehende, einer dünnen Membran angeheftete elektrische Stäbchen, welche an ihren Enden mit Endkügelchen versehen und häufig zu Stäbchencombinationen zusammengelagert sind;
- 3) ein feinfädiges, mit kleinsten Körnchen in den Fäden durchsetztes, mit eingelagerten Zellen versehenes Netzgerüst, gegen welches die elektrischen Stäbchen gerichtet sind.

Genau dieselben Structures fand ich bei dem gewöhnlichen Rochen (Raja), welchen ich als Vertreter der schwachelektrischen Fische wählte. Auch hier besteht das elektrische Element im Wesentlichen aus:

- 1) dem Nervenendnetz;
- 2) zahllosen, mit dem Nervenendnetz in innigem Contact stehenden, den Membranhüllen des Netzes angehefteten elektrischen Stäbchen, welche aber einfacher gebaut und einfacher angeordnet sind, als bei Torpedo;
- 3) einem feinfädigen, mit kleinsten Körnchen in den Fäden durchsetzten, den ganzen Inhalt des elektrischen Elementes durchziehenden Netzgerüst, welches sich in der Rindensubstanz mehr verdichtet und in der Lamellensubstanz durch zahlreiche Netzlamellen repräsentirt wird. In diesem zu einer specifischen Zwischensubstanz gewordenen Netzgerüst befinden sich Zellen. Gegen dieses Gewebe hin sind die elektrischen Stäbchen gerichtet.

In Betreff alles Näheren über diese complicirten Structures, sowie über weitere, von mir aufgefundene, nicht unwichtige Einzelheiten, wie z. B. das Elektrolemm mit seinem eigenartigen Fixationsapparat, ferner die feinere Zusammensetzung der Lamellensubstanz mit ihren Netzlamellen u. a. m., verweise ich auf meine demnächst erscheinende ausführliche Abhandlung¹⁾.

Diese Untersuchungen wurden an lebendem, mir vom Berliner Aquarium geliefertem Materiale begonnen und im Herbst 1895 an der Biologischen Anstalt auf Helgoland abgeschlossen. Leider gestattete mir meine Zeit nicht, diese Arbeit früher druckfertig zu machen.

1) Während der Correctur dieser Mitteilung ist die Abhandlung inzwischen erschienen (Ueber den feineren Bau des elektrischen Organs des gewöhnlichen Rochen (*Raja clavata* L.), Anatomische Hefte von MERKEL und BONNET, I. Abt., XXIII. Heft (7. Band, Heft 3), p. 285—375, Tafel XIX—XXIX). Der Abhandlung ist auch eine ausführliche Litteraturübersicht beigegeben.

Nachdruck verboten.

Das Excretionssystem der Myxinoiden.

Von RICHARD SEMON in Jena.

In früheren Untersuchungen¹⁾ habe ich neben anderen auf den Bauplan des Urogenitalsystems bezüglichen Fragen mich auch eingehend mit dem Problem des morphologischen Verhältnisses der Vorniere zur Urnieren, der Umbildung der ersteren zur Nebenniere, der morphologischen Bedeutung der MALPIGHI'schen Körperchen beschäftigt. Die letzteren fasse ich nicht, wie dies bisher geschehen war, als blasenartig aufgetriebene Kanalstrecken der Harnkanälchen auf, sondern als kleine abgeschnürte Divertikel der Leibeshöhle, in welche je ein Nierentrichter (Innentrichter) einmündet, und ein Glomerulus eingestülpt ist (Studien über den Bauplan, p. 161; p. 73 der Separatausgabe). In einer unlängst erschienenen Arbeit²⁾ habe ich dann weiter versucht, in das Verständnis des merkwürdigen Excretionssystems der Myxinoiden einzudringen, in welchem sich sehr primitive Züge mit ausgeprägten secundären Veränderungen mischen. Zu diesem Behufe wurde außer dem gewöhnlich allein als Vorniere gedeuteten Abschnitt, in dem ich in Uebereinstimmung mit WELDON³⁾ und auf Grund meiner eigenen Untersuchungen bei Ichthyophis und anderen Cranioten (1890, 1891) ein Organ erblicke, das sich in Nebenniere umzubilden beginnt, auch das Uebergangsgebiet zwischen diesem Organ und dem sog. Mesonephros genauer studirt und der innige Zusammenhang beider Abschnitte des Excretionssystems hervorgehoben. Der Bau des unteren Abschnittes, des sog. Mesonephros wurde nur flüchtig gestreift, weil hier nach den grundlegenden Untersuchungen von JOHANNES

1) R. SEMON, Ueber die morphologische Bedeutung der Urnieren in ihrem Verhältnis zur Vorniere und Nebenniere und über ihre Verbindung mit dem Genitalsystem. Anat. Anz., Jahrg. 5, 1890.

R. SEMON, Studien über den Bauplan des Urogenitalsystems der Wirbeltiere. Dargelegt an der Entwicklung dieses Organsystems bei Ichthyophis glutinosus. Jen. Zeitschr. f. Naturw., Bd. 26, N. F. Bd. 19, Jena 1892. Separat bei G. Fischer, Jena 1891.

2) R. SEMON, Das Excretionssystem der Myxinoiden in seiner Bedeutung für die morphologische Auffassung des Urogenitalsystems der Wirbeltiere. Festschr. f. GEGENBAUR, Bd. 3, Leipzig 1896.

3) W. F. R. WELDON, On the head kidney of Bdellostoma with a suggestion as to the origin of the suprarenal bodies. Quarterly Journ. Microscop. Science, Vol. 24, 1884.

MÜLLER¹⁾ und WILHELM MÜLLER²⁾ kaum etwas Neues zu unseren Kenntnissen hinzuzufügen war.

In einem soeben erschienenen Aufsätze widmet SPENGL³⁾ dieser meiner letzteren Arbeit eine eingehende kritische Besprechung. In verschiedenen Fragen kommt er zu anderen Deutungen wie ich und greift auch — allerdings fast durchweg in sehr allgemein gehaltenen Wendungen — meine theoretischen Aufstellungen über das gegenseitige Verhältnis von Vorniere und Urnieren und über das Wesen der MALPIGHI'schen Körper an.

Diese Angriffe würden mich schwerlich zu einer sofortigen Erwiderung veranlaßt haben, hätte SPENGL nicht seinen Ausführungen eine Kritik dessen vorausgeschickt, was er als meine Beobachtungen über den Mesonephros von Myxine hinstellt, was ich aber für eine durchaus willkürliche und durch nichts berechnigte Verkehrung meiner Angaben und Abbildungen erklären muß.

Auf Fig. 8 Taf. II meiner Arbeit bilde ich einen Längsschnitt durch den Vornierengang, ein Harnkanälchen und ein MALPIGHI'sches Körperchen der Niere von Myxine ab. Ich habe diese Figur deshalb (vergl. die Tafelerklärung) gegeben, um an einem besonders markanten Fall zu zeigen, daß sich das Epithel des Harnkanälchens von dem des MALPIGHI'schen Körpers scharf absetzt. In dem betreffenden Falle erinnerte die Art der Einmündung stark an diejenige, die ich zuweilen bei der Einmündung der Vornierentrichter in die Kapsel des von mir als Mesonephros I bezeichneten Gebildes beobachtet habe (Fig. 7, Verbindungstrichter). Daß ich nicht immer ein so scharfes Absetzen nachweisen konnte, geht daraus hervor, daß ich (p. 177) sage, dasselbe ließe sich „an günstigen Objecten“ auch in den unteren Abschnitten des Excretionssystems deutlich erkennen. Ich habe nun eine Camera-lucida-Zeichnung eines speciellen Schnittes gegeben, welcher den scharfen Absatz der beiden Epithelarten in besonders ausgeprägter Weise demonstriert. Ich habe dabei alles genau so wiedergegeben, wie das Object es zur Anschauung bringt, und nichts deutlicher gemacht oder schematisch verändert. Es lag mir in vorliegendem

1) JOHANNES MÜLLER, Vergleichende Anatomie der Myxinoiden, der Cyclostomen mit durchbohrtem Gaumen. Schluß: Untersuchungen über die Eingeweide der Fische. Berlin 1845.

2) WILHELM MÜLLER, Das Urogenitalsystem des Amphioxus und der Cyclostomen. Jen. Zeitschr. f. Naturw., Bd. 9, N. F. Bd. 2, Jena 1875.

3) J. W. SPENGL, Die Excretionsorgane von Myxine. Anat. Anz., Bd. 13, 2. Januar 1897, No. 1/2.

Falle ganz fern, das Schema eines MALPIGHI'schen Körpers von Myxine zu geben. Mit keinem Worte habe ich andererseits in meiner Arbeit gesagt oder auch nur angedeutet, daß das Organ von Myxine vom Schema des Baues gewöhnlicher MALPIGHI'scher Körper abweicht. SPENGL kritisiert meine Abbildungen mit folgenden Worten (p. 50, 51): „Die Abbildung (Taf. II, Fig. 8) stellt aber beide (Harnkanälchen und MALPIGHI'sches Körperchen) noch in einem anderen Sinne scharf gegen einander abgesetzt dar: sie läßt nämlich die Wand des MALPIGHI'schen Körperchens, die BOWMAN'sche Kapsel, nicht in das Epithel des Harnkanälchens, sondern in dessen Tunica externa übergehen. Man möchte das gern als eine zufällige Ungenauigkeit der Zeichnung betrachten. Indessen muß diese Auffassung doch als ausgeschlossen gelten, wenn man am entgegengesetzten Ende die BOWMAN'sche Kapsel sich nicht auf den Glomerulus überschlagen, sondern auf die Gefäße sich fortsetzen sieht. Hätte SEMON nicht in seiner früheren Schrift den Bau eines MALPIGHI'schen Körperchens vollkommen klar und richtig geschildert (1891, p. 108) und abgebildet, so könnte man nach der gegenwärtigen zweifeln, ob er davon eine richtige Vorstellung besitzt.“

Darauf kann ich kurz Folgendes erwidern:

1) Es ist nicht richtig, daß ich auf meiner Zeichnung (Taf. II, Fig. 8) die Wand des MALPIGHI'schen Körperchens in die Tunica externa des Harnkanälchens „übergehen“ lasse. Mit absoluter Sicherheit kann man sich davon, daß dem nicht so sei, überzeugen, wenn man die linke Seite der Schnittzeichnung (linke vom Beschauer) mit einer Lupe betrachtet. Auf der rechten Seite des Schnittes giebt die Lithographie dies minder scharf wieder, aber auch dort ist die Möglichkeit der SPENGL'schen Deutung der Zeichnung für jeden unparteiischen Beurteiler ausgeschlossen, weil man gerade hier bei genauer Betrachtung die Tunica externa des Harnkanälchens sich in die Tunica externa des MALPIGHI'schen Körperchens fortsetzen sieht.

2) SPENGL schildert auch darin den Befund meiner Zeichnung wieder unrichtig, wenn er sagt, daß man am entgegengesetzten Ende die BOWMAN'sche Kapsel, statt auf den Glomerulus sich überzuschlagen, auf die Gefäße sich fortsetzen sieht. Das abgebildete Gefäß liegt nämlich hier selbst noch mit seinem Ende im Hohlraum des MALPIGHI'schen Körperchens, das an seiner Eintrittsstelle zu einem kleinen Zipfel ausgezogen ist. Im Grunde dieses Zipfels findet sich die Umschlagsstelle, deren Contour man mit einer leidlich guten Lupe wenigstens auf der linken Seite des Schnittes deutlich sieht. An einer Stelle findet sich hier in der Lithographie eine minimale Unterbrechung von etwa $\frac{1}{5}$ mm. Solche und noch größere Unterbrechungen sieht man aber

hier und da auch in den Contouren des abgeflachten Epithels der BOWMAN'schen Kapsel auf meiner Zeichnung, und schwerlich wird bei irgend einem objectiven Leser meiner Arbeit dadurch die Vorstellung erweckt werden, ich stellte dieses Epithel als ein discontinuirliches dar. Es ist überhaupt bedauerlich, über solche Dinge noch Worte verlieren zu müssen. Nicht nur fast jede Zeichnung und Lithographie, auch jedes Schnittpräparat zeigt solche minimalen Discontinuitäten. Vom Epithel hat man allerdings an der Umschlagsstelle sowie in dem ganzen auf den Glomerulus herübergeschlagenen Abschnitt kein deutliches Bild mehr. Warum nicht? Weil sich dieses Epithel bei der gewählten (180-fachen) Vergrößerung nicht von dem darunterliegenden Gewebe (Gefäße, Glomerulus) scharf abhob, und ich nur genau das wiedergegeben habe, was das Präparat bei der gegebenen Vergrößerung zeigt.

3) Hat man aus letzterem Grunde, d. h., weil Fig. 8 kein Schema eines MALPIGHI'schen Körperchens ist, wie die ganz schematische Fig. 1 SPENDEL's, sondern das naturgetreue Abbild eines Präparats bei einer bestimmten Vergrößerung, das Recht anzunehmen, ich hätte doch vielleicht keine richtige Vorstellung vom Bau eines MALPIGHI'schen Körperchens? SPENDEL (p. 51) sagt zwar, ich hätte in meiner früheren Schrift den Bau eines MALPIGHI'schen Körperchens vollkommen klar und richtig geschildert (1891, p. 108) und abgebildet, aber er läßt doch durchblicken, ich scheine neuerdings diese richtige Vorstellung nicht mehr zu besitzen. Ich könnte auf diese Unterstellung mit einem Achselzucken antworten, will aber doch auf Fig. 5 meiner jetzigen, bei der SPENDEL'schen Kritik in Frage stehenden Arbeit verweisen, auf welcher sich vier überzeugend klare Schemata von MALPIGHI'schen Körperchen befinden, die SPENDEL wiederum vollständig entgangen zu sein scheinen.

In die wenigen und ganz beiläufigen Worte, die ich über die MALPIGHI'schen Körperchen der Urniere von Myxine sage, soll mir aber noch ein zweiter Irrtum hineininterpretirt werden. Ueber die Gefäßversorgung der Glomeruli sage ich (p. 176): „Von Mesonephros III an tritt je eine starke Arterie aus der Aorta an jedes MALPIGHI'sche Körperchen heran, bildet im Inneren desselben den Glomerulus und tritt als Arterie wieder aus, um sich außerhalb von neuem in Kapillaren aufzulösen, wie dies schon von W. MÜLLER beschrieben worden ist“¹⁾. An einer anderen Stelle sage ich (p. 177): „Die Gefäße pflegen“¹⁾ auf der (der Mündung des Harnkanälchens) entgegengesetzten Seite ein- und auszutreten.“ Die Be-

1) Im Original nicht gesperrt gedruckt.

schreibung W. MÜLLER'S, auf die ich in obigem Ausspruch verwiesen habe, lautet (l. c., p. 111): „An Injectionspräparaten sieht man die Nierenarterien den einzelnen Muskelsegmenten entsprechend von der Aorta zu den erweiterten blinden Enden der Harnkanälchen verlaufen. Sie durchsetzen deren Wand an der medialen Fläche und lösen sich im Inneren zu den charakteristischen Gefäßschlingen des Glomerulus auf, aus welchen sie sich zu dem austretenden Gefäß wieder sammeln, welches nahe der Einmündungsstelle des Harnkanälchens in die Kapsel letztere zu verlassen pfl egt“¹⁾.

Wie man sieht, schließe ich mich in meiner Darstellung durchaus an W. MÜLLER an, auf den ich mich ja auch berufe und dessen Beschreibung und Abbildungen ich in keiner Weise kritisire. Eine ganz unbedeutende Differenz liegt darin, daß nach W. MÜLLER das Vas efferens nahe der Mündung des Harnkanälchens, nach meiner Darstellung in größerer Entfernung von ihr auszutreten pfl egt²⁾. Mit keinem Worte aber habe ich die Richtigkeit der W. MÜLLER'schen Darstellung angefochten oder etwa im Gegensatz zu ihr die Behauptung aufgestellt, die MALPIGHI'schen Körperchen von Myxine seien unipolar. Wenn dies meine Meinung gewesen wäre, würde ich mich nicht gescheut haben, sie direct auszusprechen, ebenso wie ich in Bezug auf die Vorniere meine Differenzen von W. MÜLLER immer klar formulirt habe. Aber gleichviel; ich werde tapfer bekämpft als ein Vertreter von der Unipolarität der MALPIGHI'schen Körperchen von Myxine, die ich nie behauptet habe und die sich auch nicht aus meiner Abbildung 8 deduciren läßt, wie SPENGLER es versucht; denn diese Abbildung stellt einen Schnitt dar und ist kein körperliches Bild oder Schema. In seinem Eifer begegnet dabei SPENGLER ein sonderbares Mißgeschick. Er unternimmt es, eine Schilderung des Kreislaufs des Excretions-systems zu geben, wobei er wesentlich ein Paraphrase von W. MÜLLER'S Fig. 5 auf Taf. IV liefert. Nun ist bei der Buchstabenbezeichnung dieser Figur ein Irrtum vorgekommen. Der Buchstabe *f* (Vas efferens) ist an den falschen Platz geraten, er müßte da stehen, wo das eine *d* auf der rechten Seite der Figur steht. Sorgfältiges Durchlesen des Textes (p. 111) und der Figurenerklärung lassen darüber keinen Zweifel. SPENGLER muß dieser offenbare Fehler des Lithographen ent-

1) Im Original nicht gesperrt gedruckt.

2) Bei JOHANNES MÜLLER sieht man (l. c. Taf. I) auf sämtlichen Figuren (Fig. 4, 5, 7) Vas efferens wie Vas afferens an solchen Stellen in das MALPIGHI'sche Körperchen eintreten, daß, wenn man durch die Einmündungsstelle des Harnkanälchens den einen Pol bestimmt, die Ein- resp. Austrittsstelle der beiden Gefäße auf der entgegengesetzten Hemisphäre liegt.

gangen sein, denn er unterscheidet überhaupt nicht in seiner Darstellung die zu- und abführenden Arterien der Glomeruli, wie MÜLLER und ich es gethan haben. (Die von MÜLLER ermittelten Beziehungen zu den Capillaren und der Vergleich mit den Gefäßverhältnissen der MALPIGHI'schen Körperchen anderer Cranioten lassen die Richtigkeit dieser Deutung gegen jeden Zweifel gesichert erscheinen.) Dadurch wird SPENGL's Darstellung des Nierenkreislaufes völlig unverständlich¹⁾, während die seines Gewährsmannes W. MÜLLER, die ich oben wörtlich citirt habe und die natürlich durch den Druckfehler in der Abbildung nicht beeinflusst ist, durchaus einleuchtend und klar ist.

So viel zur Zurückweisung der SPENGL'schen Angriffe auf meine Beobachtungen über den sog. Mesonephros. Der Nachweis dürfte wohl klar erbracht sein, daß jene „unrichtigen Beobachtungen“ lediglich in SPENGL's Phantasie existiren, und daß der Vorwurf „geringer Sorgfalt“ nicht mich, sondern denjenigen trifft, der ein so entstelltes Bild von fremden Untersuchungen giebt.

Im zweiten Teil seines Aufsatzes wendet sich SPENGL gegen meine Deutung der stark umgebildeten Pronephroselemente von Myxine. Er bekämpft meine Auffassung der eigentümlichen Gewebsmasse, in welche sich die nach der Pericardiahöhle offenen Vornierentrichter nach innen fortsetzen, als eines in besonderer Weise umgestalteten

1) SPENGL sagt wörtlich (p. 52): „WILH. MÜLLER zeichnet den Harnleiter von einem dichten Gefäßnetz umspinnen, aus dem einerseits direct Nierenvenen (*g*) hervorgehen, während es mit den Nierenarterien (*d*) indirect zusammenhängt durch den Glomerulus, aus dem drei Gefäße hervorgehen, ein größeres etwa gegenüber der Austrittsstelle des Harnkanälchens und zwei kleinere neben dieser; letztere kommen aus dem Geflecht des Harnleiters, das sich auf das Harnkanälchen fortsetzt, hervor. Ich habe es mir nun nicht zur Aufgabe gemacht, die Gefäßverbindungen der Glomeruli in den Einzelheiten festzustellen. Das aber kann dem Beobachter auch bei flüchtiger Untersuchung kaum entgehen, daß alle Glomeruli der Urniere multipolar sind: an drei, selbst an vier Stellen habe ich Gefäße ein- und austreten sehen. Ferner zeigt fast jeder Querschnitt das Gefäßgeflecht um den Harnleiter mehr oder minder deutlich. Auf einer guten Serie von Querschnitten verfolgt man leicht den Uebergang der das Harnkanälchen umspinnenden Gefäße in den Glomerulus, der sich meistens unmittelbar neben dem „Innentrichter“ vollzieht, wie ihn auch der abgebildete Längsschnitt zeigt, während man auf Schnitten dieser Art an andere Punkte des MALPIGHI'schen Körperchens von weit (nämlich aus der Aorta her) herantretende Arterien sehen kann, die SEMON beachtet zu haben scheint.“ — SPENGL muß völlig übersehen haben, daß SEMON außer dem zuführenden Aortenast auch das abführende Gefäß wohl beachtet hat, das, wie er wörtlich sagt, „als Arterie wieder austritt, um sich außerhalb von neuem in Capillaren aufzulösen, wie dies schon von W. MÜLLER beschrieben worden ist.“

(vergl. meine Arbeit p. 173) MALPIGHI'schen Körpers. Er leugnet das Vorkommen von Glomerulis in dieser Gewebsmasse und ist geneigt, das Gewebe entweder für Lymphgewebe oder echtes Nebennierengewebe zu erklären. Schon W. MÜLLER, der an injicirtem Material gearbeitet hat, hat in dieser Gewebsmasse Glomeruli beschrieben und abgebildet. Er sagt (p. 113): „Die dorsale Wand des Ganges zeigt in dessen unterem Abschnitt eine geringe Anzahl von Ausbuchtungen, welche alle gegen die anliegende Hohlvene gerichtet sind und in deren Lumen vorspringen. Diese Ausbuchtungen enthalten in ihrem Inneren je einen Glomerulus, welcher durch die dünne ihn umgebende Kapsel von der gleichfalls dünnen Wand der Hohlvene geschieden wird. Der Bau dieser Glomeruli und ihrer Kapsel verhält sich wie in dem hinteren Abschnitt des Harnanges. Vergl. Taf. IV, Fig. 2.“ Zu einer ganz ähnlichen Auffassung ist KIRKALDY¹⁾ gelangt. Letztere hat auch angegeben, daß sich bei älteren Tieren nach Eintritt der Geschlechtsreife dieser Bau verwischt, und überhaupt auffallende Veränderungen im Bau der Vorniere eintreten. SPENDEL hätte also jedenfalls gut gethan, über Größe und Alter (jugendliche oder geschlechtsreife Tiere) der von ihm untersuchten Exemplare eine Angabe zu machen. Für eine eingehende Schilderung des Baues des Organs reichte, wie er angiebt, die histologische Erhaltung seiner Präparate nicht aus. Seine Deutung entweder als Lymphknoten oder als Nebennierenstränge ist doch eine recht vage. Die Gefäße des Organs sollen sich nach SPENDEL „überall als Aussackungen der Vena cava“ erweisen, und dies soll offenbar ein Grund mehr sein, ihre Deutung als Glomeruli abzuweisen. SPENDEL will augenscheinlich damit sagen, daß Aortenäste nicht zu dem Organ treten. Dies aber widerspricht einer ausdrücklichen Angabe W. MÜLLER's, dessen Studien der Gefäßversorgung, wie erwähnt, an frisch injicirtem Material gemacht sind, und der (l. c. p. 114) mitteilt: „Jede Drüse enthält 2—3 kleine Arterienstämmchen aus dem vordersten Abschnitt der Aorta, welche sich zunächst zu den Gefäßknäueln begeben, um weiterhin in der lockeren Bindegewebslage um die einzelnen drüsigen Schläuche ein Netz verhältnismäßig weiter Capillaren zu bilden. Die Venenstämmchen beider Drüsen ergießen ihr Blut, so viel ich am injicirten Präparate habe sehen können, in die Hohlvene, nicht in die Pfortader.“

Formulire ich nun die Differenz, die hier zwischen SPENDEL's und meiner Auffassung besteht, scharf, so faßt Ersterer das Gewebe, in welches die Vornierentrichter nach innen auslaufen, als durch Meta-

1) J. W. KIRKALDY, On the head kidney of Myxine. Quarterly Journ. of Microscop. Science, New Series, Vol. 35, 1894.

morphose der Pronephros-Kanälchen entstanden auf. Ich habe darin ein eigentümliches Umbildungsproduct des MALPIGHI'schen Körpers der Vorniere erblickt. Allerdings ein Umbildungsproduct, das sich, wie ich in meiner Arbeit (p. 189) sage, von den Nebennieren der höheren Cranioten dadurch unterscheidet, „daß sein ursprünglicher Bau sich noch viel reiner erhalten hat“. Bezugnehmend auf Umbildungen des Organs, die KIRKALDY bei älteren, geschlechtsreifen Tieren beschrieben, sage ich ferner (p. 189): „Aber ganz abgesehen von solchen (von KIRKALDY beschriebenen) Umbildungen, die das Organ auch histologisch dem nicht nervösen Teil der Nebenniere der höheren Anamnier noch ähnlicher machen würden, halte ich eine Gleichwertigkeit der Organe trotz ihres verschiedenen Aussehens doch für sicher.“ Wie SPENDEL dazu kommt, (p. 56) zu behaupten, daß ich mich bei meiner Homologisierung der Vorniere der Myxinoïden mit der Nebenniere der Cranioten vornehmlich auf den Nachweis der Vornierenglomeruli stütze, ist mir unverständlich. Ich sage doch gerade (p. 189) umgekehrt: „Ich konnte sogar (bei Ichthyophis) zeigen, wie sich unter Verschwinden des Glomerulus und des Lumens des MALPIGHI'schen Körpers das Ende der wohlausgebildeten Vorniere von Ichthyophis noch nachträglich in typische Nebenniere umwandelt. Wie es aus meinen Figg. 23—26, Taf. VII jener Arbeit hervorgeht, sind es wohl vorwiegend die Innentrichter und die Kanalstrecke, in die sie sich fortsetzen, die sich zu Nebennierenballen umwandeln.“ Auch diesen Passus muß SPENDEL in der Eile gänzlich übersehen haben.

Eine sichere Entscheidung der Streitfrage, ob jene strittige Gewebemasse, in welche sich die Vornierentrichter von Myxine fortsetzen, als ein Umwandlungsproduct der Vornierenkanälchen aufzufassen ist, oder ob wir in ihm und dem daran anschließenden Mündungsteil der Trichter einen etwas metamorphosirten MALPIGHI'schen Körper der Vorniere zu erblicken haben, wird von der Entwicklungsgeschichte gegeben werden, und da es neuerdings endlich gelungen ist, Entwicklungsstadien von Myxinoïden aufzufinden und so den Schleier zu lüften, der so lange über der Embryologie dieser Craniotenklasse lag, so werden wir wohl nicht lange auf eine definitive Beantwortung dieser Frage zu warten haben.

Am caudalen Ende des vom Vornierengange abgelösten Anfangsteils des Excretionssystems befindet sich ein eigentümlicher MALPIGHI'scher Körper. In seinen Hohlraum ragt ein Glomerulus hinein, und bei manchen Objecten konnte ich den Nachweis führen, daß Vornierentrichter in diesen Hohlraum einmünden. Seine Kapsel fand ich, wie ich jetzt ergänzend hinzufüge, in einer Reihe von Fällen völlig

gegen die Leibeshöhle abgeschlossen; in anderen Fällen war der Abschluß gerade in der Gegend, in welcher die Vornierentrichter einmünden, nicht vollständig. Nie sah ich auf meinen Präparaten eine derartig weite Communication, wie SPENDEL sie abbildet. Ein Harnkanälchen, das in den Vornierengang einmündete, habe ich nicht gefunden. Dagegen konnte ich mehrfach nachweisen, daß die Kapsel des Gebildes sich distalwärts zu einem feinen hohlen Strange auszieht, der, abwärts ziehend, sich zu einem zweiten MALPIGHI'schen Körperchen ausweitert, das durch ein Harnkanälchen in den Vornierengang einmündet und sich in keiner Weise von den dann weiter caudalwärts folgenden Elementen der sog. Urniere unterscheidet. Auf Grund dieses Zusammenhanges hin habe ich das fragliche Gebilde für das erste MALPIGHI'sche Körperchen der Urniere, für Mesonephros I erklärt, freilich wegen seiner Verbindung mit der Vorniere für ein Element, dessen Abspaltung von der Urniere sich noch nicht fertig vollzogen hat, das sich als Urnierelement erst „in statu nascendi“ befindet.

Wenn SPENDEL nun (p. 59) unter anderem gegen mich einwendet, daß aus der von mir beobachteten Einmündung vom Vornierentrichter in den Hohlraum des Gebildes sich die Notwendigkeit ergebe, dasselbe der Vorniere zuzurechnen, so erkenne ich die Berechtigung dieses Einwandes an. Wie ist aber dann der Zusammenhang mit weiter caudalwärts gelegenen Nierenelementen zu verstehen, die ich mehrfach (vergl. Taf. I, Fig. 1, Fig. 3 linke Seite) beobachtet habe, Elemente, die durch Harnkanälchen in den Vornierengang münden, und die von den noch weiter caudalwärts befindlichen MALPIGHI'schen Körperchen sich in nichts Wesentlichem unterscheiden? SPENDEL ignoriert diese Schwierigkeit vollständig und glaubt die Grenze von Pronephros und Mesonephros bei Myxine scharf bestimmt zu haben. Ich aber komme zu gerade dem entgegengesetzten Schlusse.

Im Laufe meiner Untersuchungen über das Excretionssystem der Myxinoiden habe ich, schon lange vor dem Erscheinen der PRICE'schen Arbeit¹⁾, ernstlich bei mir die Frage erwogen, ob das ganze Excretionssystem dieser Tiere nicht als ein Vornierensystem aufzufassen sei. Als dann die PRICE'sche Mitteilung erschien, glaubte ich anfangs darin eine vollständige Bestätigung dieser meiner Vermutung zu erblicken, welche sich hauptsächlich auf die von mir beobachteten Beziehungen dessen, was ich später Mesonephros I genannt habe, mit Mesonephros II gründete. Letzteres Gebilde und alle seine caudalwärts folgenden

1) G. C. PRICE, Zur Ontogenie der Myxinoiden (*Bdellostoma Stouti* Lockington). Sitzungsber. d. math.-phys. Klasse d. K. bayer. Akad. d. Wissensch. Bd. 26, 1896, Heft 1, München 1896.

Wiederholungen haben nun allerdings in ihrer ganzen Ausbildung, und zwar besonders durch den in den unteren Abschnitten vollständig durchgeführten Zerfall in segmentale MALPIGHI'sche Körperchen eine Stufe der Entwicklung erreicht, welche sonst bei keiner anderen Vorniere beobachtet worden ist. Das Höchste ist eine segmentale Kammerung des MALPIGHI'schen Körpers, die ich bei *Ichthyophis* beobachtet habe. Wenn ich aus diesem Grunde Anstand genommen habe, das ganze Excretionssystem der Myxinoiden für ein Vornierensystem zu erklären, so sind mir bei erneuter Prüfung des Gegenstandes doch wieder Zweifel aufgestiegen, ob ich recht daran gethan habe, diese kühne Folgerung abzuweisen, die übrigens von SPENGLER gar nicht discutirt wird. Für ihn gilt als Axiom, daß die ganze sog. Niere von Myxine ein Mesonephros ist.

PRICE macht auf Grund seines Studiums der Entwicklung die bestimmte Angabe, daß der Vornierengang im größten Teil seines definitiven Verlaufes im Anschluß und Verbindung mit den Anlagen der Segmentalkanälchen entsteht. Diese werden nach ihm unmittelbar zu den Harnkanälchen des sog. Mesonephros. Also die Harnkanälchen des bisher als Urnieren gedeuteten Abschnittes beteiligen sich an der Bildung des Vornierenganges, und wenn diese Beobachtung richtig ist, hat man sicher das Recht, sie als Vornierenkanälchen zu bezeichnen. Was die zugehörigen MALPIGHI'schen Körperchen anlangt, so unterscheiden sie sich allerdings durch ihren vollkommenen segmentalen Zerfall von dem bei anderen Tieren einheitlichen, höchstens (bei *Ichthyophis*) segmental gekammerten MALPIGHI'schen Körperchen der Vorniere. Ein Zusammenhang der Kapseln, wie ich ihn aber mehrfach bei den am meisten cranialwärts gelegenen Körperchen beobachten könnte, deutet darauf hin, daß dieser Zerfall in gänzlich isolirte, segmentale Körperchen bei Myxinoiden ein progressiver Vorgang ist, der sich hier vielleicht noch unmittelbar ontogenetisch nachweisen lassen wird. In ganz gleicher Weise ist die Entstehung der MALPIGHI'schen Körperchen der Urnieren bei den höheren Cranioten zu erklären, wie ich schon längst auseinandergesetzt habe. Bei ihnen wird aber das Stadium des Zusammenhanges ontogenetisch ganz übersprungen, und jedes einzelne Körperchen gleich isolirt angelegt.

Ich komme zu folgendem Schluß. Sind die PRICE'schen Beobachtungen im Wesentlichen richtig, so ergibt sich einmal aus seinen Angaben über die Art der Bildung des Vornierenganges aus den Segmentalkanälchen und zweitens aus den eigentümlichen Zusammenhängen, die ich bei den am meisten cranialwärts gelegenen MALPIGHI'schen Körperchen aufgefunden habe, der Schluß, daß das ganze Excretionssystem der Myxinoiden ein Vornierensystem ist, und bei

diesen niedersten Cranioten ein Urnierensystem überhaupt noch nicht zur Entwicklung gelangt ist. Daß sich hieraus ein vollkommener Beweis für die Richtigkeit meiner allgemeinen Anschauungen von dem Wesen der Vorniere und ihrer Ausdehnung durch den Körper, sowie von der ursprünglichen Bedeutung der MALPIGHI'schen Körperchen ergeben würde, liegt auf der Hand. Es würde daraus geradezu eine Umkehrung des SPENGL'schen Schlußsatzes folgen: „Der Gegensatz zwischen dem Pronephros und Mesonephros dürfte demnach durch die neueren Untersuchungen eher verschärft als im Sinne der SEMON'schen Theorie abgeschwächt sein.“

Doch verschiebe ich ein näheres Eingehen auf diese allgemeineren Fragen auf die Zeit, in welcher wir durch die in Aussicht gestellte ausführliche Arbeit von PRICE und durch die Untersuchung des gegenwärtig auch noch in den Händen anderer Forscher befindlichen entwicklungsgeschichtlichen Materials von Myxinoiden einen vollkommen sicheren Einblick in die Entstehung und Bedeutung des Excretionsystems dieser primitivsten Craniotengruppe erhalten haben werden.

Nachdruck verboten.

Ueber die Beziehungen des Crossopterygiums zu anderen Formen der Gliedmaßen der Wirbeltiere.

Eine kritische Erwiderung an Herrn Professor H. KLAATSCH.

VON C. EMERY, Professor der Zoologie in Bologna.

Mit 6 Abbildungen.

In einem reich ausgestatteten Werk, hat kürzlich KLAATSCH¹⁾ den Bau der vorderen Gliedmaßen von *Polypterus* und *Calamichthys* zum Gegenstand einer ausführlichen Darstellung gewählt. Die Seltenheit des Materials, das hohe Interesse, welches sich an jene überlebenden Vertreter der sonst ganz ausgestorbenen Gruppe der Crossopterygier knüpft, der wohlbekannte Fleiß des Verfassers verleihen der Abhandlung einen besonderen Wert.

An die Schilderung des Thatsächlichen knüpft Verf. vergleichende Betrachtungen und behandelt das Verhältnis des Crossopterygiums zum Chiropterygium²⁾ sowie zum biserialen Archipterygium und zum

1) Die Brustflosse der Crossopterygier. Ein Beitrag zur Anwendung der Archipterygium-Theorie auf die Gliedmaßen der Landwirbeltiere, in: Festschrift für CARL GEGENBAUR, p. 261—391, 4 Taf., 42 Fig., 1896.

2) Einem Vorschlag von HATSCHKE folgend, schreibe ich lieber *Chiridium* statt *Chiropterygium*, *Pterygium* statt *Ichthyopterygium*: das Wort „*Pterygium*“ läßt sich dann bequem zu zusammen-

Ichthyopterygium. Dadurch wird wieder ein Versuch gemacht, die GEGENBAUR'sche Archipterygiumtheorie zu verteidigen und zu beleben.

KLAATSCH schreibt mir ¹⁾ das Verdienst zu, vorerst den Gedanken ausgesprochen zu haben, das Chiridium möge vom Crossopterygium abgeleitet werden, obschon er selbst, unabhängig von mir, zur gleichen Auffassung gekommen sei. Abgesehen von diesem, wie es scheint, glücklichen Gedanken, soll ich mich aber in der Vergleichung beider Gebilde grob geirrt haben, indem ich vorn und hinten verwechselte, so daß mein Propodium von KLAATSCH als Metapodium und umgekehrt mein Metapodium als Propodium bezeichnet wird. Wir wollen deswegen zunächst auseinanderlegen, worauf zwei so gründlich entgegengesetzte Anschauungen beruhen und welche von beiden die besten Beweise für sich hat.

Als GEGENBAUR seine für die neuere Morphologie der Gliedmaßen grundlegenden Arbeiten veröffentlichte, ging er in der Vergleichung der Flosse eines Ganoiden oder Teleostiers mit der Urodelen-Extremität von der passiven Stellung aus, welche beide einnehmen, wenn das Tier sich durch Schwanzschläge im Wasser vorwärtsbewegt. Es war dieses eine ältere Auffassung, welche auch in früheren Arbeiten, z. B. in der bekannten Dissertation METTENHEIMER's sich vorfindet. Die Vergleichung mit den horizontal liegenden Flossen der Selachier ließ den dorsalen Rand der Ganoiden-Flosse als propterygialen erkennen; daraus ergab sich für den in Schwimmstellung dorsal liegenden, ulnaren (fibularen) Rand der Urodelen-Extremität die Homologie mit dem dorsalen Rand der Ganoiden-Flosse, d. h. mit dem Propterygium; umgekehrt für den ventral liegenden, radialen (tibialen) Rand die Homologie mit dem Metapterygium. — Dieser Auffassung folgt Herr KLAATSCH: er bringt zum Beweis ihrer Richtigkeit keinen neuen Grund, versucht auch nicht, die dagegen von anderer Seite her aufgeführten Einwände zu entkräften.

Die Sache gestaltet sich aber ganz anders, wenn die Gliedmaßen der Landtiere und die Ganoiden-Flossen nicht direct mit einander, sondern beide mit der Selachier-Flosse verglichen werden, besonders wenn erstere nicht nur im ausgebildeten Zustand in Betracht kommen, sondern auch im Zustand ihrer flossenartigen Embryonalanlage ²⁾. Aus

gesetzten Namen wie Ptychopterygium, Crossopterygium u. dergl. verwenden.

1) EMERY, Studi sulla morfologia dei membri degli Anfibi e sulla filogenia del Chiropterigio, in: Ricerche lab. anat. Roma etc., Vol. 4, p. 5—35, T. 1, 2, 1894.

2) KLAATSCH vergleicht zwar auch Eidechsen-Embryonen, deren Abbildungen er MOLLIER entnimmt. Er copirt aber nur die Bilder von

dieser Vergleichung ergibt sich, daß die mediale Fläche der Ganoiden-Flosse der dorsalen Fläche der Selachier-Flosse entspricht, gerade wie GEGENBAUR (und mit ihm jedermann) annimmt. Die gleichfalls medial gerichtete Fläche der Extremitäten eines schwimmenden Urodels oder Krokodils ist dagegen der ventralen Fläche der Selachier-Flosse homolog; daher entspricht ihr ventraler Rand dem dorsalen Rand der Ganoiden-Flosse, d. h. dem Propterygium, ihr dorsaler Rand dem Metapterygium. Dies ist die Auffassung von HUXLEY, WIEDERSHEIM, PATERSON und wohl beinahe aller vorurteilsfreien Morphologen, besonders aber derjenigen, welche der Entwicklungsgeschichte ihren vollen Wert zuerkennen.

„Zur Zeit, wo die Extremitäten in den ersten Spuren sichtbar sind, stellen dieselben wesentlich gleich beschaffene Stummelchen dar, welche da, wo die Visceralplatten enden, seitlich vom Rumpfe abstehen und, wie die späteren Zustände lehren, ihre Streckseite dorsalwärts wenden und die spätere Radial- (Tibial-)Seite kopfwärts gerichtet oder am proximalen Rand zeigen“¹⁾.

Diese Worte KOELLIKER's, dessen Schilderung als durchaus unparteiisch gelten darf, wird ein Jeder unterschreiben, welcher jemals die Entwicklung der Gliedmaßen an einer Stufenreihe von Embryonen verfolgt hat. Die von mir weiter unten gedruckten Abbildungen (Fig. 1, 2 und 5 A, B) werden dasselbe veranschaulichen; die zeigen auch, daß die quer gerichtete Verbindung der Basis der Gliedmaßen mit dem Rumpf sich erst secundär aus der anfänglich longitudinalen entwickelt. — Die hier aufgeführte Thatsache gilt mir schon an und für sich als ein endgültiger Beweis dafür, daß der radiale (tibiale) Rand das Propodium, der ulnare (fibulare) das Metapodium darstellt. Solche Verhältnisse treten an den Embryonen von Amnioten besonders auffallend hervor, sind bei Amphibien, infolge der Kleinheit der ersten Anlagen, minder deutlich erkennbar; sie beweisen, daß die primitive Stellung der flossenartigen Extremität eine longitudinale ist.

Es ist aber selbstverständlich, daß die GEGENBAUR'sche Schule, deren treuer Anhänger KLAATSCH ist, solchen rein ontogenetischen Befunden jede Beweiskraft abspricht²⁾. Es sind dies lauter Cäno-älteren Stadien (MOLLIER Fig. 38 und 39), nicht aber solche, wo die Extremität noch ungegliedert und in Selachierflossen-Stellung erscheint (MOLLIER Fig. 34 und 35); vergl. MOLLIER, Die paarigen Extremitäten der Wirbeltiere, II. das Cheiropterygium, in: *Anatom. Hefte*, Bd. 5 p. 433—529, T. 31—38, 1895.

1) KOELLIKER, *Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Tiere*, 2. Aufl. 1879, p. 487.

2) Vergl. GEGENBAUR, *Das Flossenskelet der Crossopterygier etc.* in: *Morph. Jahrb.*, Bd. 22, p. 136 ff., 1894.

genesen und können nichts anderes sein, denn sie stehen ja nicht im Einklang mit der auf vergleichend-anatomischer Basis fest begründeten Archipterygium-Theorie!

Diesen Vorwurf ahnend, habe ich bereits in meiner Arbeit von 1894, zur festeren Begründung meiner Anschauung, auf die Schriften PATERSON's¹⁾ verwiesen, aus welchen sich ergibt, daß radial (tibial) gelegene Abschnitte der Extremitäten, bei Säugetieren, von weiter rostral entspringenden Nervenpaaren, ulnar (fibular) gelegene von mehr caudalen Nerven versorgt werden; ein Gesetz, welches sowohl für motorische wie für sensible Bündel gilt. Jedem Anatomen wird die hohe Bedeutung solcher Verhältnisse ohne weiteres einleuchten.

Um dem Leser dieser Schrift die Sache möglichst klar vorzulegen, will ich hier die Beziehungen der Muskel- und Nerven-Anlagen zur Anlage des Gliedmaßenskelets in einem noch ziemlich indifferenten Stadium des Vogel-Embryo beschreiben und abbilden. Ich wähle die hintere Extremität, weil sich darin diese Verhältnisse übersichtlicher darstellen lassen. Daß die sich daraus ergebenden Schlüsse auch für die vordere Extremität gelten, scheint mir keines Beweises zu bedürfen.

Auf Fig. 1 und 2 sind zwei Stadien der Entwicklung der Glied-

Fig. 1.

Fig. 2.

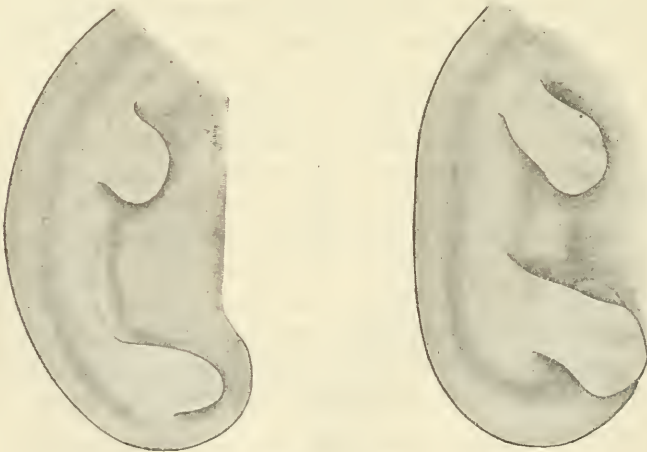


Fig. 1. Anlagen der Extremitäten an einem Entenembryo von 6 Tagen.

Fig. 2. Anlagen der Extremitäten an einem Hühnerembryo von 7 Tagen.

1) A. M. PATERSON, The limb-plexusses of Mammals, in: Journ. Anat. Phys. London, Vol. 21, p. 611—634, 1887.

Derselbe, The position of the Mammalian limb, regarded in the light of its innervation and development, ibid. Vol. 23, p. 283—299, 1889.

maßen dargestellt. Im jüngeren Stadium haben beide Extremitäten noch die Gestalt beider Platten, deren Ansatz am Rumpf der Körperaxe parallel gerichtet ist. Im älteren Stadium sind die Gliedmaßen in die Länge gewachsen; der Ansatz der vorderen Extremität hat angefangen sich zu drehen und ist schief geworden. Nach einer Schnittserie von diesem Stadium (Hühnchen von 7 Tagen) habe ich die auf Fig. 3 gezeichnete Construction der Skeletanlage und der Nerven vor-

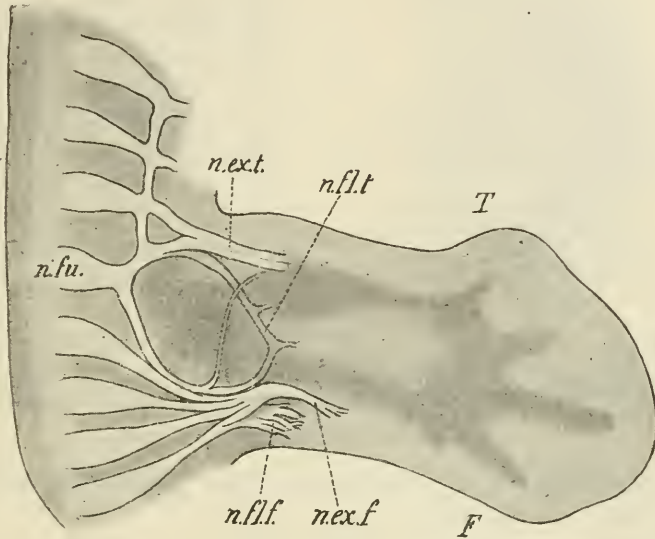


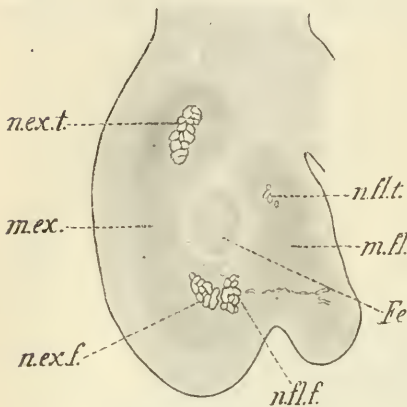
Fig. 3. Hühnerembryo von 7 Tagen. Constructionsbild der hinteren Extremität und der dieselbe versorgenden Nerven, nach einer Serie sagittaler Schnitte. Die Skeletanlage dunkler schattirt, die Nerven weiß.

T tibialer Rand; *F* fibularer Rand; *n. fl. t* Nerven für die tibialen Beugemuskeln; *n. ex. t* Nerven für die tibialen Streckmuskeln; *n. fl. f* Nerven für die fibularen Beugemuskeln; *n. ex. f* Nerven für die fibularen Streckmuskeln; *n. fu* Nervus furcalis.

genommen. Sie zeigt schon beim ersten Blick, daß die aus dem Plexus entstandenen Nerven, welche mehr tibial verlaufen, den weiter kopfwärts liegenden Wurzeln entsprechen, die mehr fibular verlaufenden dagegen von den weiter schwanzwärts liegenden Wurzeln gebildet werden.

Die Untersuchung der einzelnen Schnitte ist nicht minder belehrend. Die Schnittrichtung war eine beinahe sagittale; da das Femur, in diesem Stadium, mit der sagittalen Ebene einen starken Winkel bildet, so wurde es beinahe senkrecht getroffen; einen solchen Schnitt durch das Femur stellt die Fig. 4 dar. Um den Knorpel

herum liegt die noch indifferente Anlage der Musculatur, welche bereits in eine Extensoren- und Flexoren-Masse gesondert ist, aber noch keine Schichten erkennen läßt. — Die Verteilung der Nerven ist sehr charakteristisch: es lassen sich, sowohl für die Extensoren wie für die Flexoren, tibiale und fibulare Nervenstämme unterscheiden: an der



tibialen Seite liegen Streck- und Beugennerven schon weit auseinander, weil ihre Trennung höher stattfindet; an der fibularen Seite stehen beide Stämme noch wenig von einander ab. Dieses Verhältnis läßt sich übrigens auch am Constructionsbild erkennen. — Sollte ein endgültiger Beweis für die Richtigkeit der von mir angenommenen Orientirung der Gliedmaßen der Landwirbeltiere bis jetzt gefehlt

Fig. 4. Ein Schnitt aus der Serie, welche zur Construction von Fig. 3 gebraucht wurde; der Schnitt trifft das Femur in seiner distalen Hälfte.

Fe Femur; *m. fl* Anlage der Beugemusculatur; *m. ex* Anlage der Streckmusculatur; andere Bezeichnungen wie auf Fig. 3.

haben, so würde, wie mir scheint, der hier gebrachte genügen, die letzten Zweifel zu beseitigen.

Es steht also fest, daß ich mich in der Deutung der Gliedmaßenränder nicht getäuscht habe, und daß dagegen KLAATSCH einer alten, damals und noch jetzt von GEGENBAUR vertretenen, irrtümlichen Anschauung gefolgt ist, indem er das Gegenteil behauptete.

Ich komme nun zu einem anderen Gegenstand, worin mir KLAATSCH widerspricht.

Ich hatte mit POLLARD angenommen, daß nur die distal vom Ellenbogenknigelenk liegenden Teile im Skelet der Stapediferen-Extremität dem Skelet des Crossopterygiums entsprächen, daß also das Stylopodium (Humerus und Femur) sich nachträglich aus dem die Gelenkverbindung vermittelnden Abschnitt des Gliedmaßengürtels differenziert habe. KLAATSCH nimmt dagegen an, daß jenes Basalstück des Gliedmaßenskelets durch Abgliederung aus dem proximalen Abschnitt des verschmolzenen Propodium und Metapodium entstanden sei. Er begründet seine Anschauung einerseits durch die von ihm beobachtete wirkliche Verschmelzung der Randknochen des Crossopterygiums

bei *Polypterus*, andererseits durch den, wie er sagt, ontogenetisch nicht nachgewiesenen Zusammenhang der Stylopodium-Anlage mit der Anlage des Gliedmaßengürtels.

Die Richtigkeit dieses zweiten Einwurfs vorausgesetzt, wäre es mir erlaubt, mich mit den Worten des Meisters zu verteidigen: „Diese Hypothese, die ich ausführlich begründet hatte, ist nicht dadurch aufgehoben, daß der ontogenetische Weg keine Bestätigung liefert“¹⁾.

Ich könnte KLAATSCH auch erwidern, daß derselbe Einwand seine Annahme trifft, weil bis jetzt eine doppelte Anlage des Stylopodiums bei keinem Tier beobachtet worden ist. Aber ich kann meinem Gegner eine viel bessere Antwort geben, indem ich ihn daran erinnere, daß von WIEDERSHEIM²⁾, in der vorübergehenden knorpeligen Verschmelzung des Humerus und Femur mit Schulter- und Beckengürtel bei Urodelen, bereits eine ontogenetische Thatsache hervorgebracht wurde, welche meine Anschauung wesentlich unterstützt³⁾.

Was mich hauptsächlich dazu führte, das Homologon des Stylopodiums im Gliedmaßengürtel der Selachier zu suchen, waren die Verhältnisse an der hinteren Extremität von *Polypterus* und die Vergleichung derselben mit dem Skelet der Selachier, Ganoiden und Urodelen. Die von KLAATSCH an der Brustflosse entdeckte Thatsache genügt nicht, um meine auf Erwägung der Verhältnisse beider Extremitätenpaare begründete umfassendere Theorie umzuwerfen, denn wie ich in meiner mehrfach citirten Arbeit von 1894 erörtert habe, liegt eine der größten Schwierigkeiten darin, die vordere und hintere Extremität und die dieselben tragenden Gürtel in einem gemeinsamen Schema zusammenzufassen und durch Vergleichung zu erklären. An die Annahme, die jetzt KLAATSCH macht, hatte ich schon gedacht, ließ sie aber auch bald fallen.

Wir befinden uns aber hier auf dem Boden der Hypothese, und es ist vorderhand weder mir noch KLAATSCH möglich, stricte zu beweisen auf welcher Seite die Wahrheit steht. Gewiß ist wohl eines, worin wir übereinstimmen: nämlich, daß das Stylopodium der jüngste Teil des Gliedmaßenskelets der Landtiere ist. Dieses ergibt sich aus der Betrachtung der sich bildenden Extremität am unverletzten Embryo. Man vergleiche nur die hier (Fig. 5) gegebenen Abbildungen zweier Stadien der vorderen Gliedmaße des

1) GEGENBAUR, l. c. p. 155; die gesperrten Stellen sind es im Original.

2) WIEDERSHEIM, Das Gliedmaßenskelet der Wirbeltiere mit besonderer Berücksichtigung des Schulter- und Beckengürtels etc., Jena 1892.

3) Ich hoffe auch bald meine Auffassung durch Bekanntmachen neuer Thatsachen fester begründen zu können.

Schweines, welche ich den schönen Tafeln KEIBEL's¹⁾ entnehme. Die auf Fig. 5 A abgebildete flossenartige Anlage entspricht nur der Hand + Vorderarm. Erst später erhebt sich (Fig. 5 B), dorsal von ihr, ein

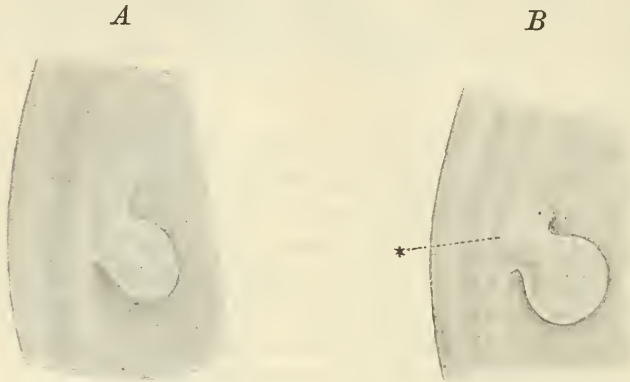


Fig. 5. Vordere Extremität von Schweinsembryonen nach KEIBEL (Taf. VII, Fig. 64 a und 66); A jüngeres, B älteres Stadium: * bezeichnet die Stelle des Ellenbogens.

längsgerichteter Wulst, welcher sich von hinten nach vorn allmählich aus dem Rumpf erhebt und abtrennt; er stellt den Oberarm dar. Erst infolge des Heraustretens dieses proximalen Abschnitts der Gliedmaße aus der Leibeswand wird der zuerst longitudinale Ansatz der Extremitätenanlage zur Körperaxe transversal. Dadurch wird das embryonale Pterygium zum fertigen Chiridium.

Die Ableitung der verschiedenen Gliedmaßenformen von einander hatte ich in meiner Arbeit nur in ihren hauptsächlichen Zügen skizzirt. Es wäre mir leicht gewesen, eine ganze Reihe schematischer Bilder zu zeichnen, um, wie es KLAATSCH thut, die Umwandlung des Pterygiums zum Chiridium Punkt für Punkt darzulegen. Ich that dies nicht, weil ich meine Schemata nicht als genaue Bilder von Entwicklungsstadien betrachtete, sondern nur als solche, welche den unbekanntem Stufen ähnlich sein dürften, davon aber vielleicht doch bedeutend abweichen. Ich war mir der Unsicherheit solcher phyletischer Constructionen zu sehr bewußt und überließ deswegen die Erfindung der Zwischenstadien lieber der Phantasie des Lesers. Manche Lücke hat nun Herr KLAATSCH gefüllt: mit welchem Glück, wird die Zukunft lehren.

1) F. KEIBEL, Studien zur Entwicklungsgeschichte des Schweines, in Morph. Arbeiten von SCHWALBE. Bd. 5, p. 17—168, Taf. 2—8.

Ans Ende der Reihe kommt nun ein Schema des Chiridiums (Fig. 42 p. 381); ich gebe das Bild hier wieder. Da es sich nicht mehr um erfundene Ahnenstadien handelt, sondern um ein Schema von wirklich existirenden Sachen, so muß dasselbe auf seine Genauigkeit geprüft werden.

Da KLAATSCH annimmt, daß das Mesopodium dem ganzen Carpus (einschließlich des Radiale) entspricht, so stellt das dem Ende des Metapodiums (meines Propodiums) aufsitzende Epimarginale den Praepollex (Radiale externum, Os falciforme etc.) dar. Aber bei keinem Tier sitzt der Praepollex dem Radius (resp. der Praehallux der Tibia) direct auf; immer sind diese Skeletstücke durch das Radiale (resp. Tibiale) getrennt. Diesen Zustand wird KLAATSCH wohl als einen abgeleiteten betrachten; dann muß er aber weiter annehmen, daß die primitiven Verhältnisse, in Folge von

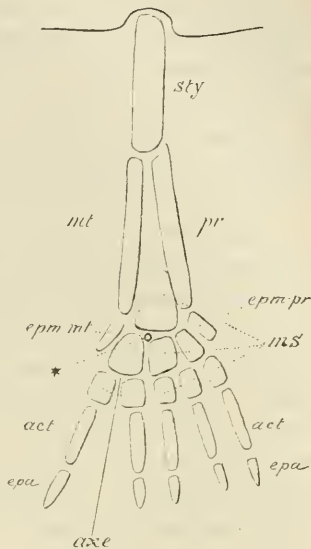


Fig. 6. Schema des Chiridiums nach KLAATSCH. *sty* Stylopodium; *pr* Propodium; (Ulna, Fibula); *mt* Metapodium (Radius, Tibia); *epm pr* Epimarginale propodii (Pisiforme), *epm mt* Epimarginale metapodii (Praepollex); *ms* Mesopodium (Carpus, Tarsus); *act* Actinotarsalia (Metacarpalia, -tarsalia); *epa* Epa (Phalanges); * Gefäßloch.

Cänogenese, aus der Entwicklung geschwunden sind. Die nötigen Beweise für eine solche Anschauung ist Verf. seinen Lesern leider schuldig geblieben! — Was bedeuten nun die getrennten vier proximalen Stücke des Mesopodiums? Darüber schweigt der Text, aber es ist leicht zu verstehen, daß das große proximalste Stück dem Intermedium, die drei mehr distal gelegenen, von links nach rechts, dem Radiale, Centrale und Ulnare entsprechen; ich wüßte keine andere Deutung. Dann ist aber das Gefäßloch zwischen Intermedium, Radiale und Centrale gezeichnet, was bei keinem Tier bis jetzt beobachtet wurde, da jenes Loch (vide LEBOUQC, BORN u. A. m.) immer zwischen Ulnare (Fibulare) und Intermedium oder Centrale durchgeht.

Aus allem diesem erhellt, daß KLAATSCH das Crossopterygium zwar gründlich untersucht hat, aber vom Extremitätenskelet der Land-

wirbeltiere, welches er damit vergleichen will, eine leider sehr mangelhafte Kenntnis besitzt.

Es läßt sich nun fragen, wodurch KLAATSCH dahin geleitet wurde, das Gefäßloch in die Nähe des radialen Randes des Carpus zu verlegen; die Vergleichung mit seinen Bildern des Crossopterygiums giebt den Schlüssel dazu: die mehrfachen Gefäßlöcher liegen bei *Polypterus* und *Calamoichthys* in der Nähe des metapterygialen Randes des Mesopterygiums; deswegen zeichnet er das Loch in der radialen Hälfte des Carpus; hätte er das Chiridium richtig orientirt und die Ulna als Metapodium gedeutet, dann wäre das Gefäßloch auf dem Schema von selbst an die richtige Stelle gekommen!

Abgesehen von allen diesen jedenfalls nicht unbedeutenden Abweichungen, darf ich doch damit recht zufrieden sein, daß meine Ideen bei KLAATSCH so entschiedenen Beifall gefunden haben. Ich darf mich auch mit K. VON BARDELEBEN, dem Begründer der Praepollex-Theorie, und den wenigen anderen Forschern, welche ihr treu geblieben, freuen, daß in einer Arbeit aus dem Heidelberger anatomischen Institut, und zwar in der zu Ehren ihres hochverdienten Herrn Directors gedruckten Festschrift, Praepollex und Pisiforme nicht mehr als jüngst erworbene, morphologisch unbedeutende Stücke, sog. Sesambeine, betrachtet werden, sondern als uralte, typische, ja theoretisch postulierte Bestandteile in das Schema des Handskelets gezeichnet werden. — „Die gesuchten Skeletteile sind da, sie waren jedoch bisher durchaus unverständlich. Nun sind sie mit einem Schlage nicht nur begreiflich, sondern sie bilden einen notwendigen Teil der Extremität“¹⁾.

Wenn aber KLAATSCH auf der letzten Seite seiner Abhandlung schreibt: „Mit diesen Resultaten glaube ich eines der schwierigsten Probleme der Morphologie seiner Lösung genähert zu haben“, so muß ich dagegen behaupten, daß die von mir versuchte Lösung jenes Problems durch ihren neuesten Bearbeiter nicht nur nicht weiter geführt, sondern infolge der verkehrten Orientierung des Chiridiums, im Gegenteil, auf einen falschen Weg geleitet worden ist. Ich habe es hier versucht, die Sache wieder auf die richtige Bahn zu bringen.

Damit wäre meine Abwehr eigentlich abgeschlossen. Nun möchte ich noch in Bezug auf andere Fragen Stellung nehmen, resp. die früher genommene Stellung bewahren oder verändern. In meiner Schrift von 1894 habe ich das Flossenskelet von *Polypterus* nach der älteren Auffassung GEGENBAUR's mit dem der Selachier verglichen. KLAATSCH spricht die Vermutung aus, ich hätte mich wohl dessen

1) KLAATSCH, l. c. p. 358.

späterer Auffassung von 1894 angeschlossen, wenn ich sie zeitig gekannt hätte. Es ist zwar richtig, daß die Arbeit GEGENBAUR's über das Flossenskelet der Crossopterygier etc. erst dann erschien, als der Druck meiner Abhandlung vollendet war; hätte ich sie aber früher erhalten, so würde ich doch den alten Standpunkt bewahrt haben. — Die neue Lehre GEGENBAUR's, daß das Mesopterygium der Crossopterygier dem Metapterygium der Selachier entspricht, wurde offenbar hauptsächlich dazu geschaffen, um die stark erschütterte Archipterygium-Theorie zu retten, denn diese Theorie als richtig angenommen, so mußte bewiesen werden, daß die Achse der biserialen Flosse von *Ceratodus* mit derjenigen ähnlich geformter Flossen gewisser Selachier (z. B. *Pleuracanthus*) homolog ist: sonst würde es zweierlei Archipterygium-artige Fischflossen geben, und da konnte nur die eine, oder auch keine davon ein echtes, primitives Archipterygium sein. — Letzteres ist gerade meine Ansicht. Das Ptychopterygium als Grundform der Gliedmaßen betrachtend, wie sich aus der Ontogenie ergibt, halte ich die Archipterygium-artigen Flossen für sekundäre Formen, deren Axe bei Selachiern aus dem Metapterygium, d. h. aus dem Hinterende des Basale, bei Crossopterygiern und Dipnoern aus dem Mesopterygium, d. h. aus einer mittleren Gruppe von Flossenstrahlen entstanden ist. Diese Flossenform ist also keine primitive und verdient den Namen von **Archipterygium** nicht; sie dürfte passender als *Distichopterygium* bezeichnet werden.

Aus der Paläontologie ist leider nicht zu hoffen, endgiltige Beweise zu Gunsten dieser oder jener Anschauung zu bekommen. Im unteren Silur existirten bereits Placodermen, Selachier, Dipnoer und Crossopterygier, welche uns nur durch Zähne und Hautgebilde bekannt sind, während wohlerhaltene Fische mit erkennbarer Form der Flossen uns erst vom devonischen Old red überliefert wurden. Und da finden sich sowohl cladodonte Selachier mit Ptychopterygium-artigen Flossen, wie langflossige Dipnoer (*Phaneropleuron*) und Crossopterygier (*Holoptychius*) sowie kurzflossige Formen derselben Gruppen (*Dipterus*, *Osteolepis* etc.). Welche sind die primitivsten? Die Vergleichung mit Embryonalstadien lebender Formen kann allein darüber Aufschluß geben. Die fast überall deutlich wiederkehrende longitudinale Stellung der Extremitäten-Anlage, sowie die Beteiligung mehrerer Metameren an der Bildung von Muskeln und Nerven jedes Gliedmaßenpaares reden entschieden zu Gunsten eines primitiven Ptychopterygiums; dieser Form entsprechen gerade die Flossen des ältesten genügend bekannten Selachiers (*Cladodus*), welcher überdies seine primitive Structur im Mangel des Mixipterygiums kundgibt.

Die Archipterygium-Theorie war, als sie aufgestellt wurde, eine sehr fruchtbare Arbeitshypothese; die aus derselben entstandenen Fragestellungen gaben zu vielen und guten Arbeiten Veranlassung, wodurch ihrem Begründer wohlverdienter Ruhm zukam. Heute hat sie ihre Zeit gelebt und muß, wenigstens als allgemeine Theorie des Gliedmaßenskelets, ihrer jüngeren Schwester, der Ptychopterygium-Theorie weichen. Wie lange letztere dauern wird und welche Metamorphosen sie durchzumachen hat, bleibt der Zukunft vorbehalten.

Es scheint mir aber jetzt die Frage offen zu bleiben, ob nicht das Crossopterygium der Polypteriden, wie Herr KLAATSCH mit GEGENBAUR annimmt, von einer Distichopterygium-artigen Flosse abstammt, deren Axe sich nach und nach verkürzt hat. Ist dem so, dann muß auch das Chiridium ein mittelbarer Abkömmling des Distichopterygiums sein. Ich habe mich früher ¹⁾ entschieden gegen die Archipterygium-Constructionen des Chiridiums ausgesprochen, wie sie damals üblich waren, indem auf einer willkürlich gewählten Axe die Carpusstücke und Finger federstrahlenartig geordnet wurden. Durch die von KLAATSCH gegebene Auffassung des Crossopterygiums und dessen Vergleichung mit dem Chiridium gewinnt die Sache eine neue Gestalt. Es handelt sich nicht mehr um eine wirkliche, aus einer Reihe primitiver Stücke der Urflosse zusammengesetzte Axe, sondern um eine früher gewesene, welche, im Crossopterygium abgekürzt und gliederlos geworden, sich im Carpus gliedert. KLAATSCH verlegt die Axe, d. h. die Spitze des damaligen Distichopterygiums zwischen 1. und 2. Finger des fünfstrahligen Chiridiums. Welche Gründe ihn dazu geführt haben, ist mir nicht ganz klar geworden; ich finde aber in der Ontogenie des Urodelen-Carpus und -Tarsus eine mir bis jetzt sonst unverständlich gebliebene Thatsache, welche zu Gunsten dieser Auffassung spricht und daraus ihre Erklärung erhalten dürfte.

Die zwei ersten Actinalia der Urodelen-Extremität stehen bekanntlich ursprünglich mit einem einzigen Element der distalen Carpus- und Tarsus-Reihe in Verbindung, welches gewöhnlich als c2 (resp. t2) bezeichnet wird. Das in der ausgebildeten Extremität die Stelle eines c1 (t1) einnehmende Stück besitzt ursprünglich keine nähere Beziehung zum Actinale 1; es sitzt aber dem Radiale (Tibiale) auf und trägt bei einigen Arten das von KEHRER ²⁾ und von WIEDERSHEIM

1) EMERY, Ueber die Beziehungen des Cheiropterygiums zum Ichthyopterygium, in: Zool. Anzeiger, No. 248, 1887.

2) KEHRER, Beiträge zur Kenntnis des Carpus und Tarsus der Amphibien, Reptilien und Säuger, in Verh. Ges. Nat. Freiburg, Bd. 1, p. 73—88. T. 4, 1886.

als Praepollex bezeichnete Stück. Wie ich nachgewiesen habe¹⁾, entspricht jenes vermeintliche c1 (t1) dem „Naviculare“ der Anuren und dem Radiale externum der Amnioten. Der Gedanke liegt nahe, in jenem gemeinschaftlichen Träger der beiden ersten Actinalia die Spur der Distichopterygium-Spitze zu erkennen. Ich spreche diesen Gedanken hier nur als eine festerer Begründung noch bedürftige Vermutung aus.

Diese Annahme ist aber mit dem von KLAATSCH gezeichneten Schema des Chiridiums nicht gut vereinbar, denn sie setzt voraus, daß das Radiale (Tibiale) und das darauf sitzende Stück der Urodelen-Extremität nicht als Bestandteile des Mesopodiums betrachtet, sondern ins Bereich des Propodiums (KLAATSCH's Metapodium) gebracht werden.

Da KLAATSCH die typische Existenz eines Praepollex anerkennt, wird er vielleicht der Archipterygium-Theorie zu Liebe einen weiteren Schritt thun und mit mir das bis jetzt von ihm als typisches Element des Mesopodiums angesehene Radiale (Tibiale) in eine Reihe mit den sog. Randknochen stellen. Ob ich aber das hoffen darf, bleibt mir fraglich; ich habe ja vielleicht, wie Herr KLAATSCH sich ausdrückt, auch hier „zu viel des Guten gethan“.

Nachdruck verboten.

A Centrosome Artefact in the Spinal Ganglion of the Dog.

By ULRIC DAHLGREN, M. S., Demonstrator of Comparative Anatomy and Histology in Princeton University, U. S. A.

With 2 Figures.

While experimenting on nerve tissues with some fixing and hardening reagents, I was surprised by certain appearances, photographs of which I took and show with this note.

In a large proportion of the cells in each section of a dog's spinal ganglion, structures were found which presented the appearance of centrospheres and centrosomes (Centrosphäre und Centrosomen). To avoid confusion I have used the terms employed by von LENHOSSÉK in a recent paper.

The ganglia had been placed for forty-eight hours in a mixture of equal parts of MÜLLER's fluid and a saturated solution of corrosive

1) EMERY, Zur Morphologie des Hand- und Fußskelets, in: Anat. Anzeiger, Bd. 5, p. 287, fig. 3, 4.

sublimate in 5 % glacial acetic acid. After hardening, dehydrating, and embedding in paraffin through cedar oil, the sections were cut after two months had elapsed. They were then passed through iodine and potassium iodide and stained in iron haematoxylin. In these sections structures were found which resembled closely the so-called centrospheres and centrosomes (see photographs).

Fig. 1.

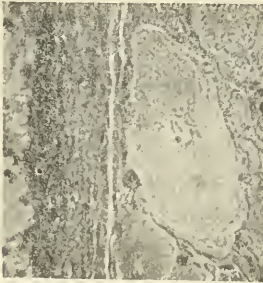


Fig. 2.



The central disk was somewhat darker than the ground color of the cytoplasm and was also free from the granules. It was usually somewhat larger than the nucleus and generally regular in form. A black spot, or corpuscle, appeared in its centre, and, by focussing, a radial arrangement of the disk was visible. These disks always occupied the same relative position in all the cells — namely between the pigment mass and nucleus and generally near the exit of the neurite. Also, there was a very distinct concentric arrangement of the granules of the cytoplasm around this disk.

The spinal ganglia of other dogs were prepared in a similar manner and the disks, with their accompanying structures, were found again. It was only after a careful examination of the sections in the different stages of preparation that the artifact was revealed.

That this disk, and its contained structures, are artifacts I consider proved by the following facts:

Before placing the sections in the iodine mixture, crystals of sublimate, corresponding in position, form and size to the above mentioned disk, were found in the cells. I have made this observation in about twenty-five different cells; observing and marking the positions of the crystals in the cells; then dissolving these crystals out, staining the sections, and observing that the structures mentioned were in the same places that the crystals had occupied in the cells before treatment.

Secondly, it is well known that in the normal state, and with the best methods known, careful observers have not been able to detect the centrosome in these cells. Among others the names of FLEMMING and von LENHOSSÉK may be mentioned.

Also the nucleus is not indented on the side nearest this structure as it usually is in nerve cells possessing a centrosome.

The peculiar form of the crystal is due, I believe, to the fact that it has been formed in the paraffin, and by this means the long, needle-like and radiating crystals usually found in sublimate preparations have been compressed into the short sectors of a sphere.

There must be some displacement of the cytoplasm and some mechanical, or even chemical change in that protoplasm which remains in this space after the crystals have been dissolved out. The concentric arrangement of the cytoplasm around the disk is probably due to the radial pressure of the growing crystals.

One fact I cannot explain and have no hypothesis to cover, namely, that the crystals should always appear in the same position in the cell. This would indicate some difference in the constitution of the cell at this point as I cannot suggest any mechanical explanation.

November 25, 1896.

Nachdruck verboten.

Bemerkungen zu einer Arbeit über die Retina von RAMÓN Y CAJAL¹⁾.

Von E. KALLIUS in Göttingen.

In seiner neuesten Veröffentlichung über die Retina unterzieht RAMÓN Y CAJAL meine Untersuchungen über die Netzhaut der Säugetiere (Anatomische Hefte, I. Abt. Heft 10, p. 529—582, mit Tafel 25—28) einer sehr eingehenden Besprechung. Zu meiner Freude kann ich feststellen, daß unsere Ergebnisse zum großen Teil übereinstimmen. Bei der Erwähnung meiner Erörterungen über das Vorkommen von Anastomosen zwischen Ganglienzellen etc. beurteilt er diese jedoch abfällig, und seine Auseinandersetzungen nehmen einen derartig persönlichen Charakter an, daß ich nicht umhin kann, einige Worte darauf zu erwidern.

1) RAMÓN Y CAJAL, *Nouvelles contributions à l'étude histologique de la rétine et à la question des anastomoses des prolongements protoplasmiques*. Pl. XII—XV. *Journal de l'anatomie et de la physiologie*, Paris, Année 32, 1896, No. 5, p. 481—543.

Die Veranlassung meiner Arbeit über die Netzhaut war ursprünglich das Verlangen, die Frage aufzuklären, ob an den Ganglienzellen des Centralnervensystems Anastomosen vorhanden wären oder nicht, da die Zellen der Netzhaut hierfür sich ganz hervorragend eignen. Daß mir sowohl die Ansichten von DOGIEL und früherer Forscher, die zahlreiche Anastomosen zwischen den Ganglienzellen beschrieben haben, als auch die von CAJAL, der sie ganz bestimmt in Abrede stellt und jene Forscher für voreingenommen hält, gewissermaßen als Vorurteil erscheinen mußten, wird man begreifen können, da ich eben diese Frage an der Hand eigener Präparate möglichst unparteiisch entscheiden wollte. Die reichliche Ausbeute, die sich bei dieser Arbeit ergab, bewog mich dann, die Netzhaut im Ganzen zusammenhängend zu beschreiben.

Ich glaube damals nun deutlich genug ausgesprochen zu haben, daß ich mit CAJAL in Betreff der Anastomosen übereinstimme, indem ich vermute, daß keine Anastomosen existieren. Ich glaubte aber trotzdem, Abbildungen, wie No. 1 und 16 auf Tafel 26/27, die ich nach GOLGI-Präparaten gezeichnet habe, nicht unterdrücken zu dürfen. An diesen Präparaten sah ich mehrfach Verbindungen zwischen Zellen. Die Einwände, die CAJAL dagegen erhebt, habe ich mir natürlich selber in ausgedehntester Weise gemacht. Ich betone nochmals, daß ich nur an GOLGI-Präparaten diese Verbindungen gesehen habe, und daß ich diese Präparate zur Beurteilung jener Frage für nicht besonders geeignet halte. Daß ich mit dieser Bemerkung zeigen soll, ich hätte den Hauptwert der Chromsilberpräparate verkannt, verstehe ich nicht.

An Methylenblaupräparaten, die sich dazu viel besser eignen, sah ich derartige Verbindungen nicht.

Es ist selbstverständlich, daß ich unter den Umständen nicht ohne weiteres sagen durfte: „es giebt keine Anastomosen“. Bequemer wäre es freilich gewesen, ich hätte diese Präparate nicht beschrieben, aber ich wollte eben alles, was für oder wider die gedachten Ansichten sprach, möglichst genau erwähnen. Daß der von MERKEL im Jahre 1867 beschriebene Zusammenhang zwischen den Stäbchen resp. Zapfen und den Bipolaren nicht bestimmend war für den Ausfall meiner Untersuchungen, wird jedem selbstverständlich erscheinen, der erwägt, wie außerordentlich der Fortschritt mit Hilfe der neuen Methoden seitdem gewesen ist. Herr Prof. MERKEL hat mir gegenüber oft genug betont, wie wertvoll auch ihm die Ermittlung der Wahrheit ist, und wie er den Vorteil dieser neuen Methoden zur Nachuntersuchung der älteren Beobachtungen schätzt.

Damit scheint mir klar genug gezeigt zu sein, daß CAJAL Unrecht hat, wenn er sagt: „KALLIUS s'est, en cela, proposé de rendre un hommage de respect et de prouver sa discipline a son maître MERKEL, sous la direction de qui il travaillait et qui vit, il y a longtemps déjà, la continuation etc.“

Meinerseits soll hiermit die Angelegenheit erledigt sein; inwiefern die Ergebnisse meiner Arbeit für oder gegen das Vorhandensein von Anastomosen sprechen, mögen Andere entscheiden.

Göttingen, 30. Nov. 1896.

Nachdruck verboten.

Phantom vom Faserverlauf im menschlichen Rückenmark.

Zusammengestellt von E. VILLIGER,
d. Z. Assistenzarzt an der Irrenanstalt Basel.

Mitgeteilt von J. KOLLMANN.

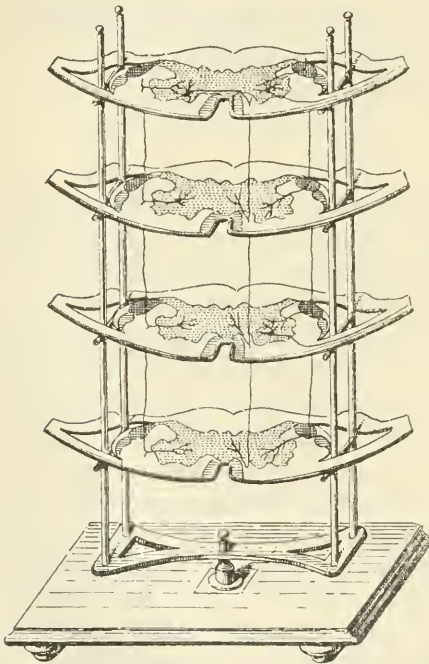
Mit 1 Abbildung.

Herr VILLIGER wünscht, daß ich das von ihm construirte Phantom vom Faserverlauf im menschlichen Rückenmark mit einigen Bemerkungen bei dem Leserkreis des Anatomischen Anzeigers einführe. Ich thue dies mit großer Freude, weil ich weiß, mit welchem Fleiß und mit welcher Ausdauer Herr VILLIGER sich der schwierigen Aufgabe unterzogen hat. Vertraut mit der Forschungsmethode, vorbereitet durch eingehendes Studium der Litteratur, ist es ihm nach wiederholten Versuchen gelungen, ein recht brauchbares Phantom zu construiren, das auf der jüngsten Versammlung der Naturforscher und Aerzte auch von anwesenden Fachgenossen beifällig anerkannt wurde. Die Verlegung der zahlreichen, auf einem Querschnitt vorkommenden Zellen, sowie der auf- und absteigenden Fasern mit ihren Collateralen auf vier verschiedene Querschnitte war ein guter Griff, der die Deutlichkeit erhöht. Die Verwendung des Drahtsiebes für jeden Querschnitt macht das Phantom mit seinen Fasern durchsichtig, und dieser Umstand kommt wesentlich der Vorstellung zu Hilfe. Die Figur giebt eine Uebersicht freilich mit der Beschränkung auf nur wenige Fasern und Zellen. In Wirklichkeit zeigt das Phantom vier, je in einer Entfernung von etwa 25 cm über einander gelegene, aus Drahtsieb verfertigte Rückenmarksquerschnitte mit seitlich austretender motorischer und eintretender sensibler Wurzel samt Ganglion spinale. Jeder Quer-

schnitt läßt durch Bemalung graue und weiße Substanz deutlich erkennen und in letzterer selbst wieder rot die Pyramidenvorder- und Seitenstrangbahn, grün die Kleinhirnseitenstrangbahn, blau das GOWERSsche Bündel. Die Nervenzellen der grauen Substanz, als rote, schwarze und grüne Körper, mit zahlreichen sich aufsplitternden Protoplasmafortsätzen und den zugehörigen Nervenfortsätzen sind aus Draht dargestellt. Das Drahtsieb bietet hierbei den Vorteil, daß man deutlich verfolgen kann, wie die in die weiße Substanz eintretenden Nervenfortsätze der Strangzellen sich in einen auf- und absteigenden Ast teilen, wie jeder Ast im oberen resp. unteren Querschnitt einen Collateralast abgibt; ebenso läßt sich auf diese Weise der Verlauf der absteigenden — roten — Fasern der Pyramidenbahnen und

der aufsteigenden sensiblen — blauen — Fasern der Hinterstränge und deren Eintritt und Endigungsweise in der grauen Substanz gut darstellen. Man erkennt das durch den Eintritt und die Verzweigung der Collateralen hervorgebrachte Fasergewirr der grauen Substanz, obwohl verhältnismäßig wenig Fasern dargestellt sind.

Was zunächst die Nervenzellen betrifft, so sind die verschiedenen Zellkategorien auf die einzelnen Querschnitte verteilt. So findet man, von oben nach unten gehend, in:



Phantom des Rückenmarkes. Höhe 1 Meter; Breite 0,76; Tiefe 0,32; drehbar.

Querschnitt I:

- a) zwei motorische Vorderhornzellen — rot — mit durch die vordere Wurzel verlaufendem Nervenfortsatz;
- b) eine Commissurenzelle — schwarz — deren Nervenfortsatz durch die vordere Commissur in den Vorderstrang der anderen Seite geht und hier sich in einen auf- und absteigenden Ast teilt. Der absteigende Ast endet in Querschnitt III.

Querschnitt II:

- a) zwei motorische Vorderhornzellen — rot — wie in I;
- b) unilaterale Strangzellen, und zwar:
- 1) zwei Vorderstrangzellen — schwarz — beide in der Mitte der grauen Substanz etwas hinter und medial von den motorischen Zellen gelegen. Ihr Nervenfortsatz geht nach dem Vorderstrang, teilt sich in einen auf- und absteigenden Ast; der aufsteigende giebt in I einen Collateralast ab, der absteigende giebt einen Collateralast ab in III und endet in Querschnitt IV.
 - 2) Seitenstrangzellen:
zwei Zellen — schwarz — senden ihren Nervenfortsatz nach dem GOWERS'schen Bündel;
eine Zelle — schwarz — lateral von der motorischen Zelle gelegen, sendet den Nervenfortsatz nach der weißen Substanz bis etwa in die Mitte zwischen grauer Substanz und GOWERS'schem Bündel;
eine Zelle — grün — STILLING-CLARKE'sche Zelle, mit nach der Kleinhirnseitenstrangbahn verlaufendem Nervenfortsatz.
Teilung, Verlauf und Endigung der auf- und absteigenden Fasern wie bei den Vorderstrangzellen.
 - 3) Hinterstrangzellen:
eine Zelle — schwarz — hinter und lateral von der STILLING-CLARKE'schen Zelle. Der Nervenfortsatz geht nach dem Hinterstrang. Teilung, Verlauf und Endigung wie bei den Vorderstrangzellen.

Querschnitt III:

- a) zwei motorische Vorderhornzellen — rot — wie in Querschnitt I, II.
Ferner auf der einen Hälfte:
- b) unilaterale Strangzellen:
eine Zelle — grün — STILLING-CLARKE'sche Zelle, wie in II;
eine Zelle — schwarz — vor der STILLING-CLARKE'schen Zelle, sendet den Nervenfortsatz nach der weißen Substanz, wo er sich etwa in der Mitte zwischen grauer Substanz und GOWERS'schem Bündel teilt;
eine Zelle — schwarz — lateral von der STILLING-CLARKE'schen Zelle; der Nervenfortsatz geht nach dem Hinterstrang, wo er sich teilt.

Bei diesen drei Zellen giebt die aufsteigende Faser Collateralen in Querschnitt II und I ab, die absteigende Faser endet in IV.

Auf der anderen Hälfte:

- c) bilaterale Strangzellen:
eine Zelle — schwarz — hinter der motorischen Vorderhornzelle und in der Mitte der zwei anderen schwarzen Zellen. Der Nervenfortsatz teilt sich schon innerhalb der grauen Substanz, der eine Ast geht durch die vordere Commissur nach dem Vorderstrang der anderen Seite, nimmt aufsteigende

Richtung an und endet in II; der andere Ast verläuft nach dem Vorderstrang der gleichen Seite, teilt sich; die aufsteigende Faser giebt Collateralen in II und I ab, die absteigende Faser endet in Querschnitt IV.

d) GOLG'sche Zellen:

eine Zelle — schwarz — vor der letzterwähnten Zelle gelegen — GOLG'sche Commissurenzelle; der Nervenfortsatz geht durch die vordere Commissur und löst sich in der grauen Substanz der anderen Seite auf;

eine Zelle — schwarz — im Hinterhorn, GOLG'sche Zelle des Hinterhorns; der Nervenfortsatz löst sich gleich nach seinem Ursprung in die Endverästelung auf.

Querschnitt IV:

a) zwei motorische Vorderhornzellen — rot — wie in III, II, I.

b) zwei GOLG'sche Commissurenzellen — schwarz.

Es finden sich also folgende Nervenzellen dargestellt:

I. Motorische Nervenzellen auf Querschnitt I, II, III, IV.

II. Commissurenzellen:

a) lange: Querschnitt I.

b) kurze: Querschnitt III, IV.

III. Unilaterale Strangzellen:

a) Vorderstrangzellen: Querschnitt II.

b) Seitenstrangzellen: Querschnitt II, III.

c) Hinterstrangzellen: Querschnitt II, III.

IV. Bilaterale Strangzellen: Querschnitt III.

V. GOLG'sche Zellen: Querschnitt III, IV.

Fasersysteme der weissen Substanz.

Pyramidenbahn — die absteigenden Fasern sind rot angegeben. In der Pyramidenvorderstrangbahn verlaufen je zwei Fasern, von denen die eine nach Abgabe von Collateralen in I und II, definitiv in III endet. Endigung in der grauen Substanz derselben Seite in der Gegend der motorischen Vorderhornzellen¹⁾. In der Pyramidenseitenstrangbahn verlaufen je sechs Fasern, zwei enden in Querschnitt II, eine in Querschnitt III. Ebenfalls jeweiligen Abgabe von Collateralen und Endigung im Vorderhorn der grauen Substanz.

Deutlich ist also, wie die Pyramidenfasern successiv in verschiedener Höhe des Rückenmarks in die Vorderhörner einbiegen; von den 6 Fasern der Pyramidenseitenstrangbahn enden z. B. zwei in Querschnitt II, eine Faser in Querschnitt III, so daß also in Querschnitt IV nur noch drei Fasern da sind.

1) Nach M. von LENHOSSÉK: Der feinere Bau des Nervensystems im Lichte neuester Forschungen, II. Auflage, 1895, und für die Topographie überhaupt, siehe das von VILLAGER 1894 (Basel) erschienene Schema vom Faserverlauf im Rückenmark.

Kleinhirnseitenstrangbahn — gebildet durch die von den STILLING CLARKE'schen Zellen aus Querschnitt II und III herkommenden Nervenfortsätzen — grün angegeben.

Hinterstrang. — In jedem Ganglion spinale sind vier Spinalganglienzellen — blau — angegeben, deren centraler Ausläufer vor der Teilung in auf- und absteigenden Ast einen Collateralast abgibt. Der absteigende Ast endet jeweilen im unteren Querschnitt, die aufsteigenden Aeste geben in jedem Querschnitt Collateralen ab, die in den verschiedenen Stellen der grauen Substanz enden. Zu beachten ist, wie die in Querschnitt IV eintretenden Fasern allmählich durch die in den oberen Querschnitten eintretenden nach der Mittellinie gedrängt werden, wie also die im Querschnitt IV lateral im BURDACH'schen Strang verlaufenden Fasern weiter oben, in Querschnitt I, den medialen Teil des GOLL'schen Stranges bilden.

An dem Phantom sind, um jede Complicirtheit zu vermeiden, nur die einfachsten Verhältnisse zur Darstellung gebracht worden. Es war das Hauptziel, damit vor allem dem Studirenden eine Erleichterung für das Studium der topographischen Verhältnisse des menschlichen Rückenmarks zu verschaffen, und dieses Ziel ist, wie ich glaube, in hohem Grade erreicht.

Die einzelnen Bestandteile des Phantoms werden vom Mechaniker der Anstalt, Herrn UNKEL, verfertigt. Die Zusammensetzung des Ganzen geschieht von Herrn VILLIGER selbst.

Der Preis beträgt 140 Mark, Verpackung inbegriffen. Bestellungen sind zu richten an Herrn Dr. E. VILLIGER, d. Z. Assistenzarzt an der Irrenanstalt Basel.

New York Academy of Sciences.

Biological Section, December 14, 1896.

DR. ARNOLD GRAF made a preliminary report on "Some New Fixing Fluids".

DR. J. H. Mc GREGOR read a paper entitled "An Embryo of *Cryptobranchus*".

The embryo described is about 16 millimetres long, and is the first to be recorded of this species.

Prominent among its external features are the excessive amount of yolk, the marked ventral flexure in the cervical region and the very early and almost simultaneous appearance of the two pairs of limbs. The dorsal surface is pigmented, the pigment cells being arranged in transverse bands,

one band over each metamere of the body. Lateral line sense-organs can be distinguished. Among the most striking internal characters may be mentioned the dorso-ventral flattening of the notochord, the late appearance of entoderm and alimentary organs generally, due doubtless to the great mass of the yolk. The primordial skull is unusually well developed. The auditory vesicle has an endolymphatic duct ending blindly immediately under the skin on the top of the head. Along the sides of the body a system of organs occurs which are probably homologous with the embryonic sense-organs described by BEARD in the sharks.

Dr. J. L. WORTMAN spoke of the "Ganodonts", a new and primitive suborder of the Edentata from the Eocene of North America. One section or family of the suborder, viz: the Stylinodontidae, is composed of *Hemiganus*, *Psittacotherium*, *Ectoganus* and *Stylinodon* and forms a closely connected and consecutive phylum — reaching from the base of the Puerco to the Bridger formation and leading directly to the Gravigrada of ground sloths. A second family, viz: *Conoryctidae*, composed of *Conoryctes* and *Onychodectes* may be regarded as ancestral to the Armadillos. The character and origin of the Edentate fauna of South America was discussed at length and the conclusion reached that its original home was in North America. It was further held that there was a migration to the southward before the close of the Eocene and that there must have then been an early land connection between the two continents.

C. L. BRISTOL, Secretary.

Personalia.

München. Dr. J. RÜCKERT, Professor an der tierärztlichen Hochschule, ist an RÜDINGER'S Stelle zum ordentlichen Professor der Anatomie in der medicinischen Facultät ernannt worden.

Abgeschlossen am 22. Januar 1897.

Programm
für die elfte Versammlung der Anatomischen Gesellschaft
in Gent, 24.—27. April 1897.

Vorsitzender: Herr Geh. Rat Prof. Dr. WALDEYER.

Sonnabend, 24. April.

8 Uhr abends: Begrüßung im Café Gambrinus, Vlaanderen straat 75
 (nahe dem Bahnhofe).

Sonntag, 25. April.

In der Anatomischen Anstalt (Bijloke kaai 3):

9 Uhr: Vorstandssitzung.

10—12 Uhr: 1. Sitzung. Vorträge. Geschäftliches.

12—1 Uhr: Frühstückspause.

1—3 Uhr: Demonstrationen.

3—5 Uhr: 2. Sitzung. Vorträge.

5—6 Uhr: Demonstrationen.

Montag, 26. April.

9—12 Uhr: 3. Sitzung.

12—1 Uhr: Frühstückspause.

1—3 Uhr: Demonstrationen.

3—5 Uhr: 4. Sitzung.

5—6 Uhr: Demonstrationen.

7¹/₂ Uhr: Festessen im Hotel Post (am Kouter). (Gedeck 5 fr.)

Dienstag, 27. April.

9—11¹/₂ Uhr: 5. Sitzung. Vorträge.

11¹/₂—12 Uhr: Geschäftssitzung.

12—1 Uhr: Demonstrationen.

Frühstück.

Nachmittags Besichtigung der Sehenswürdigkeiten der Stadt (Graven
 Kasteel; — St. Baafs abdij etc.).

Mittwoch, 28. April.

Event. gemeinsamer Ausflug nach Brügge.

Die archäologischen Ausflüge unter sachkundiger Führung.

Wegen Wohnung, Mikroskopen etc. wird Herr Prosector Dr.
 VAN DER STRICHT (Steendam 19, Gent) Auskunft erteilen und Mel-
 dungen entgegennehmen.

Bei Wohnungsbestellungen bitte den Preis anzugeben; als Gast-
 höfe werden empfohlen: 1) Hôtel de la Poste, Zimmer mit Bedienung
 4 bis 7¹/₂ fr. — 2) Hôtel de la Paix, am Bahnhof, alle Zimmer mit
 Bedienung 4 fr. — 3) gibt es mehrere empfehlenswerte Gasthöfe zu
 2¹/₂ bis 3 fr. für Zimmer und Frühstück.

Die Vorträge und Demonstrationen müssen spätestens 8 Tage vor
 Beginn der Versammlung beim Schriftführer (Prof. K. v. BARDELEBEN,
 Jena) angemeldet werden.

Der Vorstand.

Programme
du onzième congrès de l'„Anatomische Gesellschaft“,
à Gand, le 24—27 avril 1897.

Président: Mr. le prof. WALDEYER (Berlin).

Samedi, 24 avril.

8 h. soir: Réunion intime au Café Gambrinus (près de la station),
rue de Flandre 75.

Dimanche, 25 avril,

à l'Institut anatomique (quai de la Byloke 3):

- 9 h.: Séance de la Commission directrice.
10 à 12 h.: 1^e séance. Communications. — Affaires administratives.
12 à 1 h.: Pause (déjeuner).
1 à 3 h.: Démonstrations.
3 à 5 h.: 2^e séance. Communications.
5 à 6 h.: Démonstrations.

Lundi, 26 avril.

- 9 à 12 h.: 3^e séance. Communications.
12 à 1 h.: Pause (déjeuner).
1 à 3 h.: Démonstrations.
3 à 5 h.: 4^e séance. Communications.
5 à 6 h.: Démonstrations.
à 7¹/₂ h.: Banquet à l'Hôtel de la Poste (place d'armes). (à 5 frs.
le couvert.)

Mardi, 27 avril.

- 9 à 11¹/₂ h.: 5^e séance. Communications.
11¹/₂ à 12 h.: Affaires administratives.
12 à 1 h.: Démonstrations.
Déjeuner.
L'après-midi, visite des monuments de la ville (château des Comtes
de Flandre; — ruines de l'abbaye de St. Bavon etc.).

Mercredi, 28 avril.

Excursion à Bruges.
Un spécialiste servira de guide dans les excursions archéologiques.

Pour renseignements concernant le logement, microscopes, instru-
ments etc. on peut s'adresser à M. VAN DER STRICHT, chef des
travaux anatomiques, rue St. Georges 19, Gand.

Hôtels recommandés: 1) Hôtel de la Poste, chambre et service
4 à 7,50 frs. — 2) Hôtel de la Paix, en face de la station: toutes
les chambres avec service 4 frs. — 3) Il y a en outre plusieurs hôtels
très recommandables où le prix de la chambre avec déjeuner est de
2,50 à 3 frs.

Les communications et démonstrations doivent être annoncées au
plus tard huit jours avant le commencement du congrès chez le
secrétaire, Prof. K. VON BARDELEBEN, à Jena.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

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

XIII. Band.

№ 10. Februar 1897. №

No. 6.

INHALT. Aufsätze. R. Bonnet, Ueber das „Prochorion“ der Hundekeimblase. Mit einer Abbildung. p. 161–170. — Th. Ziehen, Der Aufbau des Cervicalmarks und der Oblongata bei Marsupialiern und Monotremen. p. 171–174. — W. J. Calvert, The Blood-vessels of the Lymphatic Gland. With 2 Figures. p. 174–180. — Lorenzo Camerano, Rudimenti del dito medio nella mano di un individuo adulto di Balaeoptera musculus. p. 180–181. — Hermann Vierordt, Bemerkungen zu BNA. p. 181–183. — Burt G. Wilder, Some Neural and Descriptive Terms. To the Editor of Anatomischer Anzeiger. p. 183–184. — N. A. Gerken, Noch einige Worte über den Gelenkzusammenhalt. p. 184–192. — Anatomische Gesellschaft. p. 192.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ueber das „Prochorion“ der Hundekeimblase.

Von R. BONNET in Greifswald.

Mit einer Abbildung.

Gestützt auf ein Material von 30 Keimblasen des Hundes aus der Zeit vom 14.—18. Tage nach der letzten Begattung, möchte ich mir einige Mitteilungen über die sog. „äußere Eihaut“ der älteren Autoren oder das „Prochorion“ HENSEN's beim Hunde erlauben.

Seit BISCHOFF, unter Berücksichtigung der älteren Litteratur, die Gallertschicht der Kaninchenmorula und die Zottenbildungen auf der „Zona pellucida“ von Kaninchen- und Hundekeimblasen in seinen classischen Arbeiten eingehend geschildert hat, sind über diese auffallenden Bildungen beim Kaninchen auch von neueren Autoren gelegentlich kurze Mitteilungen veröffentlicht worden. Ueber junge Keimblasen

des Hundes aber liegen meines Wissens mit der neueren Technik vorgenommene Untersuchungen überhaupt nicht vor.

Wenn sich auch, wie weiter unten gezeigt werden soll, das Vorhandensein von Eiweiß-, Gallert- oder Schleimhüllen an der Hand wachsender Kenntnisse über die ersten Entwicklungsstadien der Säugtiere als viel verbreiteter erweist, als man ursprünglich anzunehmen schien, so darf doch gleichzeitig darauf hingewiesen werden, daß unsere Kenntnis über die Bildung dieser Hüllen im Allgemeinen und im Speziellen über die Herkunft der sog. „Zotten der Zona pellucida“ zur Zeit noch gänzlich unzureichende sind.

Die zuerst noch nahezu runden prallen Keimblasen des Hundes von 1,5 mm Länge und 1,2 mm Breite werden in der Folge mehr länglich und dann etwas citronenförmig. Durch zipfelförmiges Auswachsen der beiden Pole der Citrone zeigen auch die Keimblasen des Hundes vorübergehend die unverkennbare Tendenz zum Auswachsen in Schlauchform. Sie bilden dann in der Mitte kugelig aufgetriebene, in konisch verjüngte Enden von ca. 4–6 mm Länge auslaufende pralle Spindeln, deren Gesamtlänge, bei einer Dicke von 4–5 mm, etwa 11–14 mm beträgt.

BISCHOFF scheint diese auffallenden Spindelformen nicht zu Gesicht bekommen zu haben, wenigstens giebt er keine Abbildung derselben, und auch im Texte findet sich keine diesbezügliche Bemerkung.

Mit der Bildung der Decidualkapsel und zunehmendem Wachstum nehmen die Keimblasen alsbald wieder die bekannte charakteristische und typische Citronenform an, welche sie dann bis etwa zur 5. Woche beibehalten. Aeltere und namentlich geburtsreife Fruchtblasen haben die bekannte Form eines länglichen Sackes mit gürtelförmiger Placenta.

Für die vorliegende Frage kommen nur kugelige und spindelförmige Keimblasen von 1,5 mm bis etwa 14 mm Länge mit Embryonalanlagen vom runden undifferenzirten Schilde bis zur ersten Ursegmentanlage in Betracht.

Bis zur Länge von 14 mm liegen die Hundekeimblasen nicht nackt im Uterus, sondern sie sind ausnahmslos, in den früheren Stadien vollkommen, in den älteren noch mehr oder weniger vollständig, von dem Oolemma (Zona pellucida) und einer dieses umhüllenden, wechselnd dicken Gallertschicht, somit von einem richtigen „Prochorion“ im Sinne von HENSEN umhüllt.

Entweder nahezu vollkommen durchsichtig, wasserhell oder schwach milchglasartig getrübt und etwas fleckig liegen sie, obwohl äußerlich noch jede Andeutung von Anschwellungen des Uterus fehlt, doch schon an ihrer bleibenden, späteren Anheftungsstelle. Nur bei einer einzigen

Serie fanden sich ausnahmsweise früh eben bemerkbare Uterusanschwellungen vor, welche das Aufsuchen der Keimblasen natürlich wesentlich erleichterten. Von einer Decidualkapsel ist noch keine Spur vorhanden, nur in Uteri mit spindelförmigen Keimblasen weist eine etwas stärkere Schwellung der Schleimhaut und deren gesteigerte Durchsaftung auf die bald beginnende Decidualbildung hin.

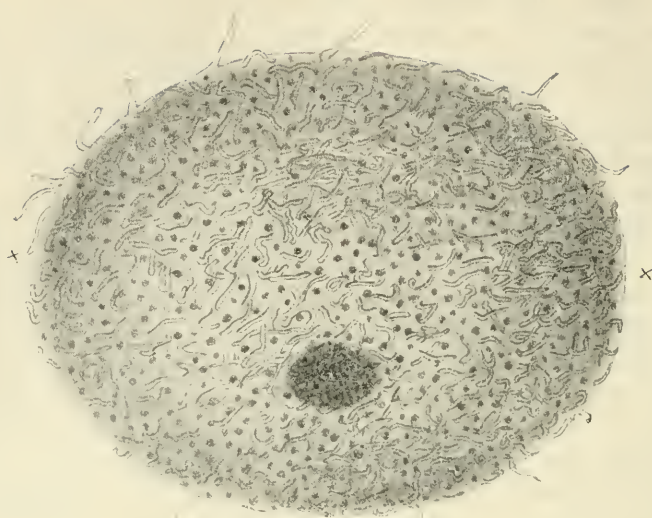
Vollkommen frei, wie es auf den ersten Blick scheinen könnte, liegen aber die Keimblasen des Hundes, wie eine genauere Untersuchung zeigt, doch nicht im Cavum uteri. Sie sind vielmehr, im Gegensatze zu den schon sehr früh oolemmalosen Keimblasen der Schafe und Schweine, durch ihre Gallerthülle mehr oder weniger innig mit der Innenfläche der Uterusschleimhaut verklebt. Der Grad der Innigkeit dieser Verklebung ist ein recht verschiedener. Manche Keimblasen fielen schon bei der Untersuchung, gleich nach der Fixation, noch während die ungefärbten Präparate in Alkohol lagen, durch ihre eigenartige unebene Oberfläche auf, die, nach der Leichtigkeit, mit welcher sie an den zur Präparation gebrauchten Borsten oder Nadeln hafteten, zu schließen, sehr klebrig sein mußte.

Nach Färbung war in den Schnittserien der Nachweis einer rauhen, unebenen und oft mit flockigen oder höckerigen Auflagerungen versehenen, das Oolemma äußerlich überziehenden Schicht von 6—40 und mehr μ Dicke leicht zu führen.

Andere schon elliptische oder citronenförmige Keimblasen dagegen, die bei der Eröffnung des Uterus oft mit einer gewissen Kraft unter dem Druck der Muscularis uteri in die Präparirflüssigkeit (0,75-proc. auf Körpertemperatur erwärmte Kochsalzlösung) herausgeschwemmt worden waren, ließen weder bei Flächenbetrachtung noch in Schnittserien irgend eine Spur von Oolemma oder von der diese umgebenden Gallertschicht erkennen. Sie waren nämlich, wie ein Vergleich mit anderen Keimblasen derselben Entwicklungsstufe lehrte, bei der Eröffnung des Uterus nackt und unverletzt aus dem zerrissenen Prochorion, das an die Schleimhaut hängen geblieben war, herausgetreten.

Unerwarteten Einblick eröffnete die mikroskopische Untersuchung gefärbter, sehr junger Keimblasen einer Serie, welche behufs Abspülung kurze Zeit in Wasser lagen, und deren eine in nachstehender Figur abgebildet ist.

Es zeigte sich nämlich, daß das mir schon mehrfach auch an älteren Keimblasen des Hundes aufgefallene trübe, unebene oder streifige Aussehen zum Teil hervorgerufen wurde durch eine große Anzahl frei im Wasser flottierender, drehrunder und glasig-durchsichtiger



Keimblase vom Hunde (14 Tage $2\frac{1}{2}$ Stunden nach der letzten Begattung) ca. 40mal vergrößert. Länge 1,3 mm, Breite 1 mm.

unverästelter Zöttchen, die vorher einfach der Länge nach mit der Oberfläche des Prochorions von der sie ausgingen, verklebt gewesen sein mußten, da von ihnen nichts zu sehen gewesen war.

Die beistehende Figur giebt von diesen fadenförmigen, ca. 5—15 μ dicken und 30—90 μ langen, schwach gekrümmten oder geraden Zöttchen und ihrer Menge einen besseren Begriff als eine lange Beschreibung.

Die Abbildung ist bei wechselnder Einstellung gezeichnet, und man sieht demgemäß die noch kleine Area embryonalis und die Kerne der Keimblase durch das Prochorion durchschimmern.

Auffallend war, daß die vollkommen homogenen Fäden an ihren freien Enden nicht scharf begrenzt, sondern wie verwischt oder abgerissen aufhörten. Die Verteilung der Zotten war, wie aus der Zeichnung ersichtlich, auf der ganzen Außenfläche des Oolemmas eine ziemlich gleichmäßige. Nur die mit $\times \times$ bezeichneten Stellen am Äquator der Keimblase, welche ohne directe Berührung mit der Uterinschleimhaut frei im Cavum uteri lagen, erwiesen sich als zottenärmer bzw. gänzlich zottenfrei.

Auch an Keimblasen anderer Eiserien konnten solche fadenartige Zöttchen, wenn auch nicht immer mit derselben Deutlichkeit, so doch sicher nachgewiesen werden. Sowie die Keimblasen aus dem Uterus

entfernt sind, verkleben nämlich die Zöttchen der Länge nach mit der Oberfläche des Prochorions und werden dadurch selbst mehr oder weniger undeutlich, während sie auf der Außenfläche der Gallertschicht ein streifiges oder netzartiges Aussehen hervorrufen können.

In mehreren Fällen entpuppten sich zuerst für abortive Keimblasen gehaltene zerknitterte Bläschen als geplatze und zusammengefallene leere Prochorien, aus welchen die zarten und durchsichtigen Keimblasen ausgetreten sein mußten, ohne daß ich sie zu Gesicht bekommen hatte.

In anderen Fällen dagegen war das Prochorion, dessen Consistenz man sich als die einer zähen Gallerte wird vorstellen dürfen, geplatzt und an der Uterinschleimhaut hängen geblieben, ohne daß es mir gelang, die äußerst zarte und durchsichtige Hülle an derselben aufzufinden, während in solchen Fällen die Keimblasen natürlich einer Hülle entbehrten.

In Querschnitten durch die vom Prochorion umhüllten Keimblasen sieht man die spindelförmigen, großkernigen Entoblastzellen und die kleineren cubischen Ektoblastzellen von dem in Karmin ziemlich intensiv gefärbten, nach innen deutlich, peripher weniger scharf begrenzten Oolemma umhüllt.

Auf dem Oolemma erkennt man die schwächer gefärbte Gallert-hülle mit ihren warzen- oder zungenförmigen Hervorragungen, die den durch den Schnitt in wechselnder Höhe abgekappten einzelnen oder confluirenden Basalenden der Zöttchen entsprechen.

Zwischen diesen Zellen treten, namentlich an den noch kugeligen Keimblasen, mehr körnige, polymorphe, glänzende Gerinnsel auf, die an die weiter unten berührte Abbildung von BISCHOFF von Zottenanfängen auf der Zona pellucida der Hundekeimblasen erinnern.

Vielfach findet man die Zöttchen zu cotyledonenartigen Gruppen vereinigt, die zusammen mit reichlicherer Anhäufung der oben erwähnten Niederschläge die bei Flächenansicht auffallenden fleckigen Trübungen an der äußeren Fläche des Prochorions bedingen.

Flächenbetrachtung gefärbter noch im Prochorion eingeschlossener Keimblasen bei starker Vergrößerung zeigt außer den Zöttchen sehr häufig eine sehr feine polygonale Felderung der Gallertschicht, den Abdruck der freien Epithelflächen der Uterinschleimhaut. Wenigstens stimmt die Größe dieser Felder auf der Gallertschicht genau mit der Größe der freien Epithelflächen überein.

Weder frisch noch nach Färbung ist an den Zöttchen der Gallertschicht eine Spur irgend welcher Structur oder von Zellen oder Kernen zu erkennen. Nur ausnahmweise sieht man ihnen manchmal intensiv

gefärbte Kerne mit verwaschenen Protoplasmaresten aufsitzen, die aber nichts anderes sind, als an den Zotten klebende, gequollene und in Auflösung befindliche, in der Uterushöhle reichlich vorkommende Leukocyten.

Diese Ergebnisse bringen mich, so gut sie in mancher Hinsicht mit den Angaben BISCHOFF's übereinstimmen, doch wieder in mancher Hinsicht in einen gewissen Gegensatz zu diesem hochverdienten Forscher.

In der Zusammenfassung seiner Ergebnisse betont BISCHOFF richtig, daß die Zona pellucida des Hundes sich beim Wachsen des Eies bedeutend ausdehne, dadurch ihre beiden Contouren verliere und zu einer sehr feinen, textur- und structurlosen Membran werde. Irrigerweise aber fügt er bei, daß sie allein die „äußere Eihaut“ bilde, und daß das Hundeei weder im Eileiter noch im Uterus eine „Eiweißhülle“ erhalte.

Das erste Auftreten der Zotten, welche nach BISCHOFF, sowohl beim Kaninchen wie beim Hunde, nicht der Gallertschicht, sondern der Zona pellucida angehören, wird von der schon stark elliptischen Keimblase einer 19 Tage und 7 Stunden nach der ersten Begattung getöteten Hündin (No. LXII, S. 60 und Fig. 30 A u. C auf Taf. IV) beschrieben und bei mittlerer Vergrößerung abgebildet. In der Figur zeigen die „Zottenanfänge“ auf der „Zona“ ein körniges, fast krystalinisches Aussehen. Im Texte werden sie mit den Zotten auf der Zona der Kaninchenkeimblase verglichen.

Mir scheinen diese „Zöttchenanfänge“ gleichwertig mit den oben von mir erwähnten körnigen Niederschlägen. Die eigentlichen Zöttchen sehen ganz anders aus und treten nebenbei viel früher auf, als BISCHOFF angiebt, der sie beim Hunde erst an 2 Pariser Zoll — soll heißen Pariser Linien, wie richtig in der Tafelerklärung steht — großen, stark elliptischen Keimblasen beobachtete, sie a. a. O. p. 61 für die Anfänge der sog. Chorionzotten hält und sie als äußere Ablagerungen auf die Zona betrachtet.

Ob BISCHOFF außer den in Fig. 30 C abgebildeten „Zottenanfängen“ die wirklichen von mir in Fig. 1 abgebildeten „Zotten“ des Prochorions überhaupt gesehen hat, bezweifle ich, denn der gewissenhafte Forscher hätte dann doch wohl eine Abbildung von diesen auffallenden Bildungen gegeben.

Mit der bei weiterem Wachstum der Keimblasen alsbald auch äußerlich sichtbar werdenden Anschwellung des Uterus wird dann nach BISCHOFF die Verbindung zwischen Ei und Uterus eine sehr innige, die es von da ab, bei der äußersten Feinheit der äußeren Eihaut,

absolut unmöglich macht, die Eier unverletzt aus dem Uterus herauszubringen.

Dies ist ganz richtig; aber zur Zeit wo die Fruchtkammern äußerlich sichtbar werden, ist an den inzwischen wieder citronenförmig gewordenen Keimblasen von 1—2 cm Länge, wie meine Schnittserien aufs klarste beweisen, das Prochorion von der Embryonalseite beginnend bis zum Gegenpol der Keimblase vollkommen aufgelöst und verschwunden. Die auch in den schematischen Abbildungen über die Eihäute des Hundes zum Ausdruck gebrachte Meinung BISCHOFF's, daß sich das Oolemma bis zur Ausbildung des Gefäß- oder Allantochorions erhalte, und daß die gefäßhaltigen Chorionzotten in die Zöttchen des Prochorions einwachsen, erweist sich als ein durch den Standpunkt der damaligen Technik leicht begreiflicher Irrtum. Das Zerreißen der 1—2 cm langen Keimblasen beruht vielmehr, nach Auflösung des Prochorions, auf der durch das Einwachsen der zarten und nackten epithelialen Ektodermzöttchen in die Uterusschleimhaut gegebenen innigeren Verbindung zwischen Keimblase und Uterus.

Ueber die Herkunft der Prochorionzotten blieb BISCHOFF ebenso wie alle späteren Untersucher dieser seltsamen Bildungen seiner eigenen Aussage nach im Unklaren, denn er sagt auf p. 96: „Auf der Zona oder der äußeren Eihaut entstehen die Zotten als ein Ansatz organischer Elemente in eigentümlicher Form“ und fährt p. 70 fort: „Der ganze Vorgang dieser Entwicklung aber erscheint als ein eigentümlicher, für welchen ich keine Analogie anzugeben vermag.“

In den später erschienenen historisch-kritischen Bemerkungen zu den neuesten Mitteilungen über die Entwicklung der Säugetiereier, München 1877, kommt BISCHOFF, p. 68, auf seine früheren Angaben zurück und bemerkt, daß er die Entwicklung der Zöttchen auch auf der äußeren Eihaut von Keimblasen des Fuchses beobachtet habe. „In diese Zotten bilden sich später auch die Gefäße der Allantois zur Bildung der Pars foetalis der Placenta hinein.“

Nach meinen Untersuchungen besteht die Gallertschicht auf dem Oolemma junger Hundekeimblasen aus dem Secret der Uterusschläuche, und die „Zöttchen“ sind nichts anderes als im Zusammenhang mit der Gallertschicht aus den Mündungen der Schläuche herausgerissene zähflüssige Secretfäden.

STRAHL¹⁾ hat bekanntlich zuerst mit voller Sicherheit festgestellt,

1) Untersuchungen über den Bau der Placenta. I. Die Anlagerung des Eies an die Uteruswand. Arch. f. Anat. u. Physiol., 1888, 1889, 1890.

daß, wie früher schon BISCHOFF angab, in der Uterusschleimhaut der läufigen oder kurze Zeit trächtigen Hündin und Füchsin zweierlei Drüsenformen bestehen. Kleine Drüsen, die sog. Krypten, umgeben in großer Zahl, dicht gedrängt stehend, die Uteruslichtung. Zwischen ihnen münden die weniger zahlreichen langen, bis unter die Muscularis uteri reichenden bekannten Schläuche.

Die Richtigkeit dieser Angaben kann ich an Hundeuteris aus der hier in Frage kommenden Trächtigkeitsperiode vollauf bestätigen. Nur sind in meinen Präparaten die Mündungen der Krypten vielfach noch offen, während sie schon ganz kurze Zeit später, wie STRAHL, HEINRICIUS ¹⁾, LÜSEBRINK ²⁾ und DUVAL ³⁾ übereinstimmend richtig angeben, durch Verschluß ihrer Mündungen in kleine Epithelblasen umgewandelt werden.

Das Uterusepithel, in allen meinen Schnitten durchweg wohl erhalten, besteht aus cylindrischen oder cubischen Zellen.

In meinen Präparaten sind nun, so lange ein Prochorion besteht, die erweiterten Mündungsstücke der großen gewucherten Uterusschläuche mit einem vollkommen glashellen homogenen Secretpfropfe erfüllt, der im weiteren Verlaufe der Drüse in ein mehr körniges oder netzförmiges Gerinnsel übergeht und sich in den angewandten Tinctionsmethoden genau so färbt, wie die Gallerthülle des Oolemmas und deren Zotten. Auch in Bezug auf Lichtbrechung, Consistenz und das Ausmaß verhält sich das coagulirte Drüsensecret ganz ebenso wie die Gallertzotten.

An Stellen, wo die Keimblasen lagen, sind, darauf möchte ich besonderes Gewicht legen, die Drüsenmündungen in wechselnder Ausdehnung secretleer, während im weiteren Umkreise die Lichtungen wieder Secret enthalten, das zum Teil deutlich in dünnen Schichten auf die freie Epithelfläche überfließt.

Aehnliche, wenn auch minder auffallende Secretfüllung der Uterinschläuche findet man auch an den Drüsen der zwischen den Keimblasen gelegenen Schleimhautstrecken. Von dem Plane, die Keimblasen in situ und die „Zotten“ des Prochorions im Zusammenhange mit den Uterindrüsen im Schnitte zu bekommen, mußte nach einigen mißlungenen Versuchen wegen der Kostbarkeit des Materials und der Unmöglichkeit,

1) HEINRICIUS, Untersuchungen über Structur und Entwicklung der Placenta des Hundes. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 33, 1889, p. 14.

2) LÜSEBRINK, Die Entwicklung der Zotten der Hundepiacenta. Anat. Hefte, Bd. 1, No. 2, 1891.

3) M. DUVAL, Le placenta des carnassiers. Journal d'anat. et de la physiol., 1893.

die Lage der Keimblasen äußerlich zu bestimmen, bei der bedeutenden Länge des Hundeuterus abgesehen werden.

Man wird sich demnach die Bildung der Gallertschicht und ihrer Zotten am Hundeei folgendermaßen vorstellen müssen:

Die in den Uterus eingetretene und nach Abstreifung der Discuszellen nur noch vom Oolemma umhüllte Keimblase streift auf ihrer Wanderung durch das Cavum uteri bis zur bleibenden Anheftungsstelle das schleimige oder gallertige, jedenfalls zähflüssige und klebrige Secret der Uterinschläuche ab und erhält so eine, im Vergleich zum Eileitertei des Kaninchens, allerdings nur dünne Gallerthülle.

Hiermit stimmt, daß die nur kurze Zeit und mehr tubarwärts im Uterus gelegenen Keimblasen einer Serie eine dünnere Gallertschicht besitzen, wie die mehr cervicalwärts und längere Zeit im Uterus gelegenen. An der späteren Anheftungsstelle angekommen, bleiben die Keimblasen liegen; das Secret der Uterusschläuche kann sich ungestört auf dem Oolemma ansammeln und staut sich gleichsam bis in die Drüsenmündungen hinein.

Die Keimblasen werden dann durch die die Gallerthülle bildenden und sich in die Uterindrüsen fortsetzenden, jedenfalls gallertig-zäh zu denkenden Secretströmchen gleichsam provisorisch mit der Schleimhaut verklebt, bis die epithelialen Ektoblastzöttchen sich entwickeln. Wenn diese die innigere Befestigung der Keimblase an der Uterusschleimhaut übernehmen, ist das ganze Prochorion bis auf Spuren geschwunden.

Entfernt man vor dem Auftreten der Ektoblastzöttchen die Keimblasen aus dem Uterus, so reißen in der Regel — es sei denn, daß das Prochorion platzt und auf der Schleimhaut hängen bleibt — die die Gallerthülle bildenden Secretfäden ab, und so entstehen dann die kürzeren oder längeren in Flüssigkeit frei flottirenden oder mit der Gallertschicht der Länge nach verklebten und in diesem Falle mehr oder weniger verwischten und undeutlichen „Zöttchen“.

Die Zöttchen sind also, streng genommen, ein Artefact, hervorgerufen durch Zerreißen der Secretströmchen der Uterusschläuche, und man würde sie wohl in Zukunft, um die alte falsche Auffassung, als wären sie „von der äußeren Eihaut“ gebildet, endgiltig zu beseitigen, richtiger als Gallertfäden bezeichnen.

Diese Gallertfäden wirken aber nicht allein als Befestigungsmittel, sondern bilden wohl auch, wie die ganze Gallerthülle, ein Nährmaterial für die Keimblasen, bis deren Ernährung durch die innigere Verbindung mit der Schleimhaut durch die Ektoblastzotten in eine neue Phase tritt.

Auch bei anderen Raubtieren scheint, nach den Angaben von BISCHOFF über den Fuchs, um die Keimblasen ein Prochorion, möglicherweise wie beim Hunde, gebildet zu werden.

Weiter sah STRAHL¹⁾ in den Drüenschläuchen eines Keimblasen enthaltenden Dachsuterus „eine homogene geronnene Masse, die bisweilen wie ein Pfropf aus den Drüsen heraussehen kann. Die gleiche Masse umgibt reichlich die Keimblase . . .“

Daß die Keimblasen des Dachses von einer dicken Hülle umschlossen sind, weiß ich aus eigener Erfahrung. Da ich diese Keimblasen aber, ehe ich das Prochorion des Hundes kennen lernte, verschenkt habe, kann ich über dieselben keine weiteren Angaben machen.

STRAHL vergleicht die beim Dachse von den Uterindrüsen abgesonderte Substanz mit der Uterinmilch anderer Säugetiere, huldigt also jedenfalls auch der von mir ausgesprochenen Anschauung, daß sie ein Nährmaterial für die Keimblasen bildet.

Eine genauere Untersuchung an geeigneten Entwicklungsstadien des Kaninchens, Fuchses und Dachses müßte sicheren Aufschluß über die vermutete Homologie in der Bildung der Gallerthülle und ihrer „Zotten“ mit der des Hundes gewinnen lassen.

Ob und inwieweit man die vielfach schon im Oviduct ausgeschiedenen, an den Keimblasen der Cloakentiere, mancher Beutler, des Maulwurfs und des Pferdes bekannt gewordenen Gallert- oder Eiweißhüllen mit der von mir beim Hunde beschriebenen, hinsichtlich der Art ihrer Bildung und ihrer Function, in Parallele setzen darf, wage ich einstweilen nicht zu entscheiden.

Greifswald, den 5. Januar 1897.

1) STRAHL, Untersuchungen über den Bau der Placenta. I. Arch. f. Anat. u. Physiol., 1889, p. 203.

Nachdruck verboten.

Der Aufbau des Cervicalmarks und der Oblongata bei Marsupialiern und Monotremen.

Erste vorläufige Mitteilung.

Von Prof. TH. ZIEHEN in Jena.

Herr Prof. SEMON hat mir ein reiches Material von Marsupialier- und Monotremengehirnen zur Verfügung gestellt. Da meine ausführliche Arbeit über die makroskopischen und mikroskopischen Verhältnisse des Gehirns beider Säugetierordnungen sich etwas verzögert, teile ich im Folgenden einige wichtigere Ergebnisse zunächst über den Bau des Cervicalmarks und der Oblongata einstweilen kurz mit. Ich stütze mich dabei auf zahlreiche, vorzugsweise nach PAL gefärbte Schnittserien älterer und jüngerer Tiere und Embryonen. Als Beispiel eines Marsupialiergehirns wähle ich das Gehirn von *Phascolarctos cinereus*. Seine bemerkenswertesten Eigentümlichkeiten im Cervicalmark und in der Oblongata sind folgende.

1. Die Commissura anterior ist sehr stark entwickelt. Sie verbindet vorzugsweise die Pyramidenvorderstrangbahn mit dem gekreuzten Vorderhorn. Im caudalen Teil der Pyramidenkreuzung verschwindet sie binnen weniger Schnitte fast ganz. Von diesem Hauptteil der Commissura anterior ist ein dorsaler, schwächerer Anteil völlig zu trennen.

2) *Phascolarctos* besitzt eine Pyramidenseitenstrangbahn, welche sich ähnlich wie bei den Primaten kreuzt. Ein kleiner Teil gelangt in den gleichseitigen Vorderstrang.

3) Der Nucleus cuneatus entwickelt sich aus dem vorspringenden Angulus des medialen Hinterhornrandes. Er nimmt schon im Cervicalmark Fasern aus dem Keilstrang in großer Zahl auf. Der Nucleus gracilis erscheint erst in viel höher gelegenen Ebenen der Oblongata und ist, wie auch der GOLL'sche Strang des Cervicalmarks, erheblich schwächer entwickelt.

4) Die Schleifenkreuzung ist gut entwickelt. Sie wird zum großen Teil von dem Keilstrang gebildet. Einige dem ventralsten Teil des Hinterstranges angehörende Fasern treten in das Areal der Pyramidenbahn.

5) Die Oliva inferior fehlt im Wesentlichen und wird durch die

vordere Nebenolive (Pyramidenkern) vertreten. Diese bildet ein breites Band dorsal von der Pyramidenbahn. Dorsal vom lateralen Ende des Bandes findet sich eine rundliche Anhäufung grauer Substanz, welche vom N. hypoglossus z. T. durchbrochen wird. Ich fasse sie als Rudiment der unteren Olive auf.

6) Auffällig mächtig ist die spinale (sog. aufsteigende) Trigemiuswurzel entwickelt. Zahlreiche Fasern treten aus ihrem Areal zu den motorischen Kernen der Oblongata, namentlich zu dem Hypoglossuskerne. Es liegt nahe, zu vermuten, daß es sich um sensible Trigemiusfasern der Mund- und Zungenschleimhaut handelt, welche auf die Zungen- und wahrscheinlich auch Schlundbewegungen regulierend wirken.

7) Das Corpus restiforme empfängt zahlreiche Fasern aus dem gleichseitigen Keilstrang.

8) Der Nucleus ambiguus ist besonders stark entwickelt, desgl. der Nucleus centralis inferior. Letzterer stellt eine weit lateralwärts sich ausweigende Verbreiterung des Raphegebiets dar. Er ist in das System der Fibrae arcuatae eingeschaltet.

9) Das Corpus trapezoides liegt in einer Breite von etwa 2 mm lateralwärts von den Pyramiden an der Basalfläche frei.

10) Die Oliva superior und der Trapezkern sind stark entwickelt. Bei *Echidna hystrix*, welche ich hier als Paradigma der Monotremen wähle, ist besonders bemerkenswert:

1) Das Hinterhorn weicht — wenigstens im oberen Cervicalmark und im unteren Abschnitt der Oblongata — sehr stark lateralwärts, bei *Ornithorhynchus* sogar ventralwärts ab. Die medialen Ränder der Hinterhörner stellen sich daher als die hinteren Ränder dar und bilden fast einen gestreckten Winkel. Dementsprechend weicht der Kopf des Hinterhorns stark ventralwärts ab. Die Hinterstränge sind vorzugsweise in die Breite entwickelt. Ein Processus cuneatus (so bezeichne ich den zum Nucleus cuneatus sich umbildenden Angulus des Hinterhorns) tritt schon sehr bald auf, ist jedoch nicht so stark entwickelt wie bei *Phascolarctos*. Die Oeffnung des Centralcanals vollzieht sich, namentlich bei *Ornithorhynchus*, schon in sehr weit caudal gelegenen Ebenen. Die Nerven des seitlichen gemischten Systems entspringen dementsprechend — wiederum namentlich bei *Ornithorhynchus* — viel weiter ventromedialwärts als bei den übrigen Säugern.

2) Eine Pyramidenkreuzung im gewöhnlichen Sinne fehlt. Statt dessen entwickelt sich eine Raphe, in welche von beiden Seiten Faserbündel in ziemlich regelmäßigen Abständen (also nicht en masse) eintreten. Diese Faserbündel kommen aus dem Seitenstrang, durchziehen

Vorderhorn und Vorderstrang und biegen im Bereich der Raphe ventralwärts um. Dabei kreuzen sie sich unter sehr spitzen Winkeln und sammeln sich zunächst an der ventromedialen Seite des Vorderstranges.

3) Etwa gleichzeitig findet eine sehr ausgiebige Kreuzung in der hinteren Commissur unter sehr stumpfem Winkel statt.

4) Die untere Olive ist nur durch eine etwas stärkere Entwicklung des lateralen Stücks der vorderen Nebenolive vertreten. Letztere bildet kein compactes, bis zur Mittellinie reichendes Band, sondern distalwärts ein loses Netzwerk, proximalwärts ein compacteres, der Raphe anliegendes Prisma grauer Substanz. Die Beziehungen zu den *Fibrae arcuatae* sind dieselben wie bei den meisten Säugetieren.

5) Eine Schleifenkreuzung en masse fehlt. Dagegen finden sich homologe Bündel von *Fibrae arcuatae*.

6) Der Nucleus ambiguus stellt sich als ein netzförmig angeordneter Kern dar. Er entwickelt sich unmittelbar aus dem Nucleus lateralis. Sehr bemerkenswert ist die enorme Mächtigkeit des Hypoglossuskerns. Zwischen den beiden Hypoglossuskernen vollzieht sich eine ausgiebige Faserkreuzung. Der Austritt der Wurzel aus dem Kern vollzieht sich im Bogen an der medialen Seite (ähnlich wie bei dem Abducens). Der Verlauf der Wurzel ist fast rein ventral. Auch für *Echidna* glaube ich den Zuzug von Fasern der spinalen Trigeminuswurzel zum Hypoglossuskern behaupten zu können, obwohl er hier zerstreut und im Ganzen spärlicher ist als bei *Phascolarctos*. Ich möchte übrigens vermuten, daß es sich dabei teilweise um dieselben Fasern handelt, welche KOELLIKER als radiär in den Hypoglossuskern eintretende Fasern beschreibt und aus der Substantia reticularis grisea, bezw. den sensiblen Fasern des IX. und X. Hirnnerven herleitet. Bemerkenswert ist auch — namentlich bei *Ornithorhynchus* — die dorsale Verbreiterung der *Formatio reticularis alba*.

7) Die spinale Quintuswurzel ist stark ventralwärts verschoben und stellt einen ziemlich schmalen, aber sehr langen Streifen dar. Bei *Ornithorhynchus paradoxus* gestaltet sich dies Lagen- und Größenverhältnis noch merkwürdiger, insofern die spinale Quintuswurzel mit ihrem Endkern eine mächtige Hervorwölbung auf der Ventralfläche der *Oblongata* bedingt, welche die Mittelteile der Ventralfläche, also namentlich die Pyramidenbahnen, wallartig überragt.

8) Der DEITERS'sche Kern ist zu einer großen Masse in der Seitenwand des 4. Ventrikels angeschwollen. Der rechte und der linke Kern hängen durch eine oberflächliche Commissur im Dach des 4. Ventrikels zusammen.

9) Ein Hauptbündel der Acusticuswurzel dringt lateralwärts von

der spinalen Trigeminiwurzel ein und zieht teils zum Nucleus triangularis (innerer Acusticuskern), teils direct zur Raphe.

10) Das Corpus trapezoides liegt in einer dünnen, überdies nicht zusammenhängenden Schicht frei.

Bezüglich der genaueren Beschreibung und Erörterung, sowie zahlreicher Einzelheiten verweise ich auf die ausführliche Arbeit, welcher zahlreiche Abbildungen beigegeben sind. Auch bin ich in dieser auf die Entwicklungsgeschichte und die vergleichend-anatomischen Beziehungen näher eingegangen.

Jena, im Januar 1897.

Nachdruck verboten.

The Blood-vessels of the Lymphatic Gland.

By W. J. CALVERT.

(From the Anatomical Laboratory, Johns Hopkins University, Baltimore, Md.)

With 2 Figures.

Ever since the investigation of KIERNAN¹⁾ of the microscopical anatomy of the liver, we have had before us a model by which the minute anatomy of the other organs could be studied. On reviewing what is known of the microscopical anatomy of the various organs it will be found that there are still a number of them, the structure of which is not entirely clear.

One of the aims of the histologist is to show the manner in which the tissues arrange themselves into "units" which in turn are repeated a number of times in the formation of the organs of the body. Each such unit, as for example the lobule of the liver, the villus of the intestine or the air-sac of the lung has its own skeleton of connective tissue fibrils, its own system of blood-vessels, lymphatics, and nerves, and its own aggregation of cells. When the arrangement of these tissues has been determined for the "unit" of the organ, the key is then provided by which the minute anatomy of the whole organ can be unravelled. Furthermore, the units are of the utmost service in working out the comparative microscopical anatomy of the organs, as has been well shown by the research of MILLER²⁾ upon the minute anatomy of the lung.

The unit of the lymphatic gland may be said to be the follicle

1) KIERNAN, Phil. Trans., 1833.

2) MILLER, Journal of Morphology, Vol. 3.

which in the larger glands is continued into the lymph cords, these in turn anastomosing with one another. In other instances the follicles are arranged in a layer without being continued into lymph cords, as is seen in PEYER'S patches, while not infrequently isolated follicles occur, the so called solitary follicles.

The skeleton of the follicles is reticulated tissue. The rest of the follicle is composed of cells. It is therefore evident that a knowledge of the structure of the lymph follicle together with the relation of the individual follicles to one another will give us the histology and microscopical anatomy of the lymphatic gland.

In this paper it is the relation of the blood-vessels to the unit in the lymphatic gland, and to the lymphatic gland as a whole which are especially considered.

According to FREY¹⁾ the capsule of the lymph gland is supplied with blood-vessels. The gland is supplied with vessels from the capsule and from the hilus. As a rule, however, more blood-vessels enter the gland from the hilus than from the capsule. The vessels (both arteries and veins) of the medullary substance ascend to near the bases of the follicles where they break up into a number of small branches. One (or more) of these small branches enters the base of a follicle and breaks up into a capillary plexus which lies at the periphery of the follicle. According to him both arteries and veins lie at the periphery of the follicle.

A few years later HIS²⁾ worked on the subject in question more carefully and gave us the description which is accepted by most of the authorities today. He states that the arteries enter the hilus of the gland and run in the trabeculæ toward the periphery. In so doing the greater number of the branches leave the trabeculæ to enter the lymph cords and lie in the centre of these. One (or more) of the arteries enters the base of a follicle and occasionally one artery supplies the adjacent sides of two or more follicles. Often a small artery enters the gland from the capsule and accompanies the afferent lymph vessel for some distance. The lymph sinus, however, is, according to His, destitute of blood-vessels. The arteries of both follicles and lymph cords give rise to a rich capillary network which extends to the periphery where the capillaries unite to form veins, which accompany the arteries.

In studying the lymphatic gland it has appeared to me that the

1) FREY, Ueber die Lymphdrüsen des Menschen etc., 1861.

2) HIS, Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 9.

description, although accurate in many respects, is inadequate. I have therefore reworked the whole subject of the blood-vessels of the lymphatic gland. The aim has been to begin with the artery and to follow all its branches until they reached the histological units of the gland. Then the course of the capillaries has been followed through the follicles and the lymph cords to the veins and the latter were traced to the point where they leave the gland. It was found that every unit has its artery in the centre and its vein at its periphery much as are the relations of the artery and veins in the villus of the intestine and in the lobule of the lung.

The two large mesenteric lymphatic glands situated one on either side of the anterior mesenteric artery of the dog were used in this investigation. Since they receive their blood supply from the anterior mesenteric artery which is easy to expose, by ligating its branches all of the pressure of injection may be exerted upon the blood-vessels of the glands.

Simple injections of an aqueous solution of Prussian blue were made at first to show the general plan of the vessels. Afterwards injections of carmine gelatine were made from the artery filling completely the capillaries of the follicles followed by ultramarine blue gelatine which does not pass through the capillaries. The blood vessels were also in a number of instances injected with cinnabar gelatine from the artery and with an aqueous solution of Prussian blue from the portal vein.

The glands were hardened in alcohol and sectioned. Carmine staining was used for the tissues injected with blue and cinnabar, and hæmatoxylin for the carmine injections. These staining methods distinctly outlined the follicles and cords without obscuring the injected vessels.

In most instances serial sections were made of the gland in directions both longitudinal and transverse to the follicle. This enabled me to follow the vessels from section to section in the same follicle. In tracing the course of the larger vessels thick sections were used, while for the finer vessels thinner sections had to be employed.

A number of branches from the anterior mesenteric artery enter the gland at its hilus, which pursue a more or less direct course through the hilus stroma toward the medullary substance (Fig. 1 *A*). Most of the arteries on leaving the stroma substance enter the trabeculæ in which they run some distance before entering the medullary substance. An artery on leaving a trabecula to enter the medullary substance may send a small artery (Fig. 1 *E*) through the trabecula to the periphery of the gland to anastomose with the arteries in the

capsule, and the surrounding areolar tissue. After leaving the trabeculae the arteries rapidly diminish in size by giving off many small branches to the medullary and cortical substance.

The arteries in the hilus stroma which do not enter trabeculae go immediately into the gland substance running at first more or less independent of the lymph cords. The plan of division varies. Some arteries run a straight course toward the periphery of the gland turning at right angles to run beneath the follicles parallel to the surface of the gland. Branches are given off from the straight portion of the artery to the medullary substance while from the arched portion branches supply both the medullary and cortical substances. The arched portion terminates by turning toward the periphery of the gland to supply a follicle or it enters a trabecula in which it passes to the periphery to anastomose with the arteries of the capsule, and extracapsular areolar tissue. Other arteries on entering the medullary substance immediately give off two or more branches which in turn give off other branches. The direction of these branches is toward the periphery of the gland. The arteriæ lympho-glandulæ or larger arteries (Fig. 1 *A*) of the lymphatic gland run independent of the lymph cords, but the smaller ones (*B*) run in the centre of the cords to give rise to the rich capillary plexuses of the cords in which they lie. The small artery of a given lymph cord may give off branches which pass into neighboring cords of the anastomosing medullary substance. These small arteries in turn also give rise to rich capillary plexuses lying in the peripheries of their cords.

The capillaries of a plexus in the periphery of a cord (*F*) unite to form small veins (*G*) which also lie upon the surface of the lymph cord. These small veins anastomose freely to form a rich venous plexus by which the blood is emptied into the larger veins. One rarely, if ever sees a vein along with the artery in the centre of the cord.

The blood supply of the cortical substance is derived from the small arteries in the centre of the cords which enter the proximal end of the follicle, the artery sometimes arches to pass through the inter-follicular septum to supply a neighboring follicle. In this case the artery at the proximal end of the first follicle is larger than usual, or two arteries may enter it.

Occasionally an artery in a trabecula may supply neighboring follicles. Sometimes a follicle is supplied by an artery from the capsule.

The artery (arteria folliculi) (Fig. 1 *H*) in entering the proximal end of the follicle breaks up into straight or slightly curved capillaries

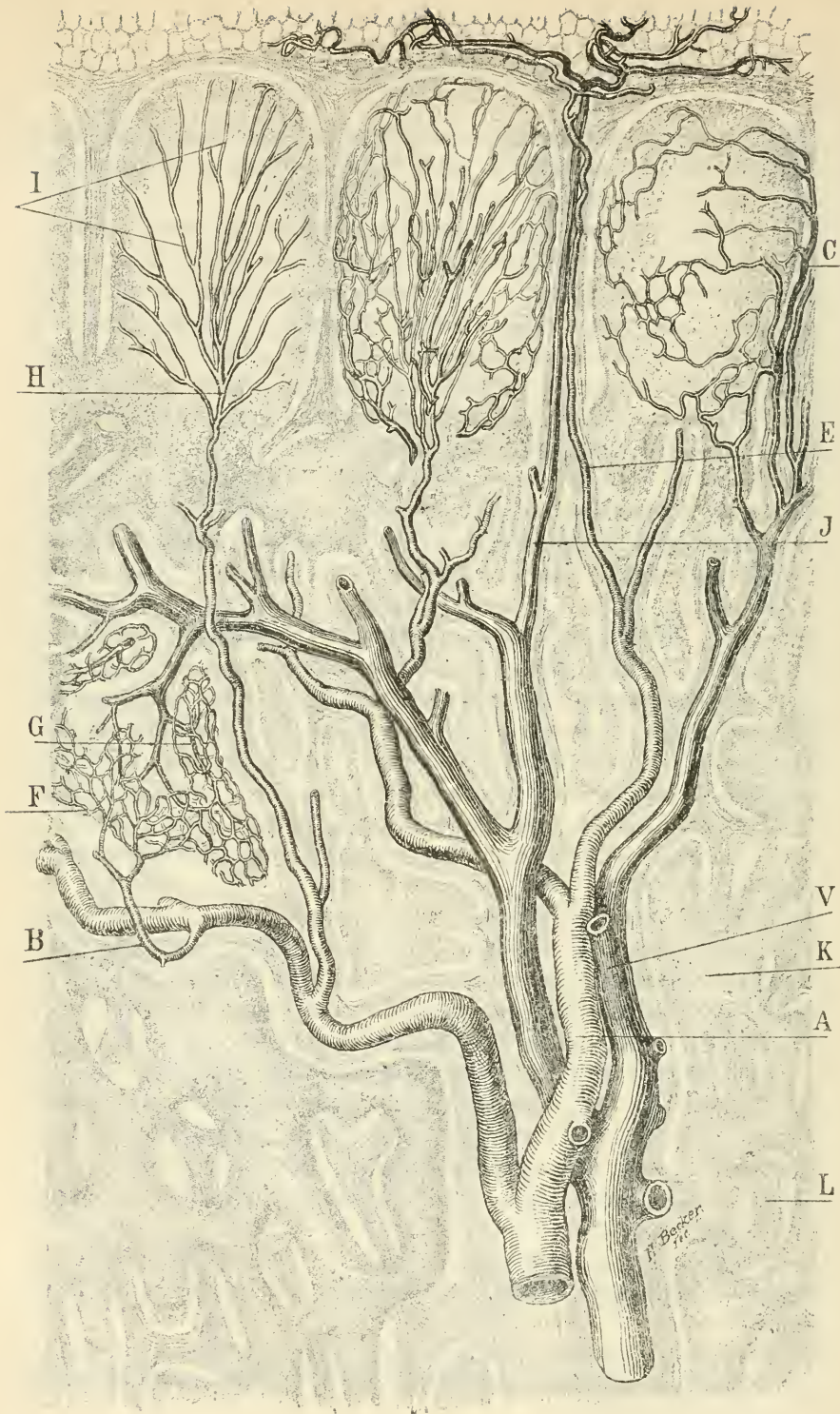


Fig. 1. Composite section of three follicles and the medullary cords of the mesenteric lymphatic gland of dog, $\frac{1}{2}$ fifty diameters. *A* Artery. *B* Medullary artery. *C* Follicular vein. *E* Artery going to the capsule. *F* Capillaries in periphery of a cord. *G* Medullary vein. *H* Follicular artery. *I* Arterial capillaries in a follicle, *J* Vein from capsule. *K* Cord. *L* Trabecula. *V* Vein.

(Fig. 1 *I*) which with little or no anastomosis diverge to all parts of the periphery of the follicle where they form an irregular plexus by joining other capillaries.

The capillaries of the plexus in the periphery of the follicle unite to form small veins, *venæ folliculi* (Fig. 1 *C* und Fig. 2 *V*) which also lie in the periphery of the follicle. A follicular vein may sometimes be traced from the distal to the proximal end of the follicle receiving in its course capillaries from the follicular plexus. The follicular veins on reaching the proximal ends of the follicles unite with one another and with the medullary vein to form the *venæ lymphoglandulæ* or larger veins of the lymphatic gland. The following modes of termination of the follicular veins have been met with.



Fig. 2. Transverse section of a follicle, fifty diameters. *A* Artery. *V* Vein.

a) The follicular vein may continue in a straight course some distance below the proximal end of the follicle to unite there with a larger vein or to turn at the right angle and runs parallel to the surface of the gland.

b) The follicular veins from the adjacent sides of two follicles may unite near the proximal ends of the follicles or at a lower level to run as described in a.

c) The follicular veins may turn at right angle to run under the proximal ends of the follicles.

d) The follicular vein from opposite sides of a follicle may unite near the proximal end of the follicle and there join a larger vein (running under the proximal ends of the follicles) or the vein may continue as in a.

e) The follicular vein may leave the follicle at a higher level, pass through the interfollicular septum and join the veins of a neighboring follicle.

The follicular and medullary veins unite with one another to form

the venæ lympho-glandulæ or larger veins of the lymphatic gland. When a follicular vein pursues the course described in a) it may turn at a right angle to run parallel to the surface of the gland receiving in its course follicular veins from above and medullary veins from below, or it may unite with similar veins to form an arborescence; or it may turn at a right angle to run under the proximal ends of the follicle parallel to the surface of the gland receiving the follicular and medullary veins. The venæ lympho-glandulæ run in the trabeculæ and receive throughout their course the veins from the medullary substance. They may or may not accompany arteries and leave the gland through the hilus. The veins from the mesenteric lymph gland return the blood to the portal system.

The arteries in entering the glands give off a few small branches to supply the capsule and overlying areolar tissue. These arteries lie on the capsule. They anastomose with the arteries coming from the gland substance. The veins accompany the arteries, some sink into the gland, while others follow the artery to the hilus of the gland where they join the large veins.

Nachdruck verboten.

Rudimenti del dito medio nella mano di un individuo adulto di *Balaenoptera musculus*.

Pel Prof. LORENZO CAMERANO in Torino.

Nel settembre e nell' ottobre dell' anno passato quattro Balenottere vennero spinte alle spiagge Liguri; la prima a Pietra Ligure il 6 settembre, la seconda a Capo Vado il 14 settembre, la terza a Genova il 18 ottobre e la quarta a Framura il 23 ottobre. La Balenottera di Pietra Ligure (un maschio) venne dal Ministro della Pubblica Istruzione assegnata al Museo Zoologico della Università di Genova, e quella del Capo Vado (una femmina che poi fu rimorchiata a Savona) al Museo Zoologico e di Anatomia Comparata di Torino. Ho potuto disseccare con cura una delle mani di quest' ultimo esemplare. Ho trovato in essa i rudimenti del dito medio (III. dito secondo KÜKENTHAL) simili a quelli trovati per la prima volta dal KÜKENTHAL in embrioni di *Balaenoptera musculus*¹⁾.

1) Cetologische Notiz. Anat. Anz., Bd. 5, p. 709. — Vergl.-anat. u. entwicklungsgesch. Unters. an Walthieren, 2 Bd., Jena 1893.

Il rudimento del terzo dito si trova nel nostro esemplare verso l'estremità della pinna e precisamente fra il II. e il IV. dito. Esso si estende dal principio della 4^a falange del IV. dito fino alla fine della 5^a falange. Il rudimento è costituito da un pezzo allungato, in parte ossificato e in parte cartilagineo della lunghezza di m. 0,12 circa. La sua maggior larghezza è di m. 0,018 circa. La porzione ossificata ha la forma di una piccola falange della lunghezza di m. 0,04, della larghezza massima di m. 0,018 e dello spessore massimo di m. 0,008.

Nella sua parte superiore vi è una formazione cartilaginea che digrada bruscamente e si fonde col tessuto connettivo circostante. Nella sua parte inferiore vi è un lungo prolungamento cartilagineo che gradatamente v'assotigliandosi e si fonde all'estremità esso pure col tessuto connettivo circostante. Questo prolungamento cartilagineo presentasi come residuo di due probabili falangi in guisa che tutto il rudimento del terzo dito sarebbe a mio avviso costituito da 4 falangi.

È questa la prima volta, per quanto io so, che vien riconosciuta in modo sicuro la presenza del rudimento del terzo dito in un individuo adulto lungo 19 metri circa di *Balaenoptera*; ma io credo che la sua presenza si troverà più frequente quando con maggior cura si procederà alla preparazione dello scheletro delle pinne dei grossi Cetacei in discorso ¹⁾.

Questo fatto viene in sostegno alle idee del KÜKENTHAL (oper. citat.) intorno al modo di considerare le dita delle Balenottere e intorno al modo di interpretare la derivazione della pinna dei Cetacei.

Nachdruck verboten.

Bemerkungen zu BNA.

Von Prof. Dr. HERMANN VIERORDT in Tübingen.

Die Neu-Auflage einer kleinen Schrift hat mir ein näheres Eingehen auf die „anatomische Nomenclatur“ (Leipzig 1895) zur Pflicht gemacht und mir erwünschte Gelegenheit geboten, mit der zweckmäßigen neuen Namengebung mich zu befreunden. Trotzdem, oder vielleicht eben deswegen sei es auch einem Nicht-Anatomen gestattet,

1) Ho trattato più diffusamente della struttura della mano della *Balaenoptera musculus*, dando le relative figure, in un lavoro recentemente presentato alla Accademia delle Scienze di Torino col titolo: „Ricerche intorno alla struttura della mano e delle ossa pelviche nella *Balaenoptera musculus*“.

auf etliche ihm zufällig aufgestoßene Fehler hinzuweisen, die, so wie sie dem Redactionsausschuß entgangen zu sein scheinen, vielleicht auch dem einzelnen Benutzer der BNA verborgen bleiben möchten, aber endgiltig ausgemerzt gehören. Dabei will ich erwähnen, daß einiges von dem hier namhaft zu Machenden schon in einem kleinen Aufsatz „Bemerkungen zur neueren medicinischea Litteratur“ (Münchener medicinische Wochenschrift, No. 8, 1896) zur Sprache gekommen ist.

Zunächst die Bezeichnung Appendix, die einmal richtig als Femininum behandelt ist — Appendices epiploicae (p. 55) — sonst aber masculinisch auftritt: Appendix fibrosus hepatis (p. 56), Appendices vesiculosi des Epoophoron (p. 64). Der erwähnte Aufsatz vermutet als Quelle dieser Unrichtigkeit das KRAUSE'sche „Handbuch der menschlichen Anatomie“. Appendix epididymis auf p. 62 ist wohl ein Versehen statt epididymidis. Oder soll der Nebenhode selbst als eine appendix bezeichnet werden?

Auf p. 59 figurirt eine Paries membranacea.

Nam tua res agitur, paries cum proximus ardet,
heißt der berühmte Vers bei Horaz (Epist. I, 18, v. 84).

Beim knöchernen Becken (p. 37) ist die den alten Sprachen unbekannt Bezeichnung Diaméter gebraucht. Auch die Lateiner schrieben diametros, sowie Vitruv den Ausdruck perimetros hat. Bei dieser Gelegenheit sei wieder betont, daß der in neueren Zeiten geschaffene Embryo, der auf p. 168 steht, durch das richtigere embryon, Plural embrya (nicht embryones) zu ersetzen wäre. Der Embryon, wie z. B. KURT SPRENGEL (Geschichte der Arzneykunde, II. Teil, 2. Aufl. 1800, p. 153) schreibt, ist halbe Arbeit. „Spige“ auf p. 47 ist ein von jedem Leser leicht zu ergänzender Torso.

Die Schreibung Anulus (Ring) gilt für besser, als Annulus (p. 47, 56, 67, 95 u. mehr). Die Aehnlichkeit mit Anus darf nicht stören, es handelt sich um dasselbe Wort, denselben Stamm.

Bei der Lunge (p. 59) habe ich gleich hinter der Incisura cardiaca eine Bezeichnung für den zungenförmigen Fortsatz am l. Oberlappen vermißt, den allerdings die meisten anatomischen Schriftsteller gar nicht nennen, andere als Lingula oder, wie z. B. LUSCHKA (Lage der Bauch-Organen, Erklärung zu Tafel I), als Processus lingualis bezeichnen.

Von auderen, ich möchte sagen subjectiven, Ausstellungen will ich absehen. Gerade solchen gegenüber soll eben die mit sachkundigster Ueberlegung aufgestellte Nomenclatur das Feld behaupten. Immerhin erscheint es beispielsweise wie eine Erschwerung, wenn der Kliniker, der bisher die Mitralis so deutlich gegen die Tricuspidalis abgrenzen

konnte, nunmehr um der Ordnung und des Verständnisses willen von der Bicuspidalis reden muß.

Vorstehende Zeilen mögen nicht als nörgelnde Schulmeisterei, sondern als ein Versuch, zur weiteren Ausgestaltung des gelungenen Werks ein Scherflein beizutragen, aufgefaßt werden, als eine Bethätigung des wissenschaftlichen Gemeinnsinns, an welchen die „anat. Nomenclatur“ (p. 180) selbst appellirt.

Nachdruck verboten.

Some Neural and Descriptive Terms.

To the Editor of Anatomischer Anzeiger.

In a recent circular asking the opinions of experts as to the prevailing and preferred usage of anatomic and neurologic terms in behalf of the projected Dictionary of Philosophy and Psychology, Dr. C. L. HERRICK mentions certain terms and principles which have been either proposed or adopted by me.

But for the request to “respond as early as possible” I should suggest that replies be either delayed or regarded as provisional until after the appearance of my paper, “Neural Terms, International and National” (*Journal of Comparative Neurology*, VI, p. 216—340, Dec., 1896), wherein the general subject is discussed at length, and in parallel columns are given the neonyms adopted by the Anatomische Gesellschaft in 1895 and those now preferred by me. But for the remoteness of Dr. HERRICK’s present address the following comments would be submitted to him first.

3(b). For the part now called by the Gesellschaft “*Substantia perforata lateralis*”, I formerly proposed *praeperforata*, but since 1889 have employed *praecribrum*.

4(e) *Metencephalon*, as employed in the last three editions of “QUAIN”, and adopted by me in 1881, designates the last definitive encephalic segment, i. e., between the cerebellar segment (our epencephalon) and the myelon or spinal cord. As given in the circular it has two other usages, viz., either for the cerebellar segment alone (HIS), or for both regions (some authors). The encephalic segments will form the subject of a paper at the coming meeting of the Association of American Anatomists.

(g) *Metencele* is doubtless a misprint for *metacele*. The

Latin (international) forms are *metacoelia* and *mesocoelia*; the national English forms *metacele* and *mesocele*.

(i) As to *neuron* (proposed by me in 1884 as a mononym for *axis cerebro-spinalis*), see "Reference Handbook", IX, p. 100, and *Proceedings Assoc. Amer. Anat.*, 1895, p. 44—45. Indirect endorsement of it is contained in such compounds as *neuro-mere*, *neurenteric*, etc. In like manner *myelencephalon* (for either the entire cerebro-spinal axis or for the last encephalic segment) embodies indirect endorsement of *myelon* for *medulla spinalis*.

As to *cephalic* and *caudal*, *cephalad* and *caudad*, during an experience of sixteen years no actual instance of misapprehension has been observed. But since they evidently are not acceptable to some, might not the increasing employment of *prae* and *post* in composition with the force of adjectives justify taking these prepositions as the bases of adjectives, viz., *praealis*, *postalis*; Eng., *praeal* and *postal*; adverbs, *praead* and *postad*. As mere vocables the last two are no more objectionable than *quoad*.

Classic precedents for the derivation of adjectives from prepositions or adverbs are *contrarius*, *extraneus*, *proprius*, *crastinus*, *pristinus*, *interior*, *supernus*, and *ἀνώτερος*.

Ithaca, N. Y., Dec. 19, 1896.

BURT G. WILDER.

Nachdruck verboten.

Noch einige Worte über den Gelenkzusammenhalt.

VON N. A. GERKEN, Prosector der Kaiserl. Universität in Tomsk.

In No. 1, Bd. 10 des „Anatomischen Anzeigers“ habe ich eine vorläufige Mitteilung unter dem Titel „Das Hüftgelenk und der Luftdruck“ über die Resultate meiner Untersuchungen in der Frage des Gelenkzusammenhaltes veröffentlicht. Bevor meine Arbeit in toto publicirt wurde, veröffentlichte Herr Prof. LESSHAFT aus St. Petersburg einen kritischen Aufsatz über meine Mitteilung¹⁾. Ich hielt es für überflüssig, Herrn LESSHAFT damals zu erwidern, da seine Einwürfe mir das Resultat einer Uebereilung und einer unrichtigen Auffassung der von mir ausgesprochenen Ideen zu sein schienen, und

1) Die Bedeutung des Luftdruckes für das Gelenk. *Anat. Anz.*, Bd. 10, No. 13, p. 426—431.

um besser die entstandenen Mißverständnisse aufzuklären, verschob ich meine Antwort bis zum Erscheinen der ganzen Arbeit.

Einer von meinen in der vorläufigen Mitteilung angeführten Schlüssen war, daß die WEBER'schen Versuche, am Leichnam angestellt, noch nicht wohl beweisen können, daß der Zusammenhalt der Gelenke auch während des Lebens von dem Atmosphärendrucke abhängig wäre. „Wenn die untere Extremität am Leichnam durch den atmosphärischen Luftdruck fixirt wird, so ist es noch eine Frage, wie diese Erscheinung unter physiologischen Bedingungen sich beim lebenden Körper erweisen wird. Zur Erklärung dessen müssen Untersuchungen am lebenden Körper angestellt werden“ (p. 37). So stellte ich eine Reihe von Versuchen an Hüftgelenken curarisirter Hunde an, und dabei erwies sich: „Bei dem Auseinanderheben des Gelenkkopfes von der Gelenkpfanne, wozu weit weniger anstrengende Kraft angewandt war, als nach der WEBER'schen Theorie zugelassen wird, rückt der Gelenkkopf leicht nach außen, und die Gelenkflächen trennen sich von einander“ (p. 38). Im Weiteren theilte ich eine Reihe von Bestimmungen des Synovialdruckes in Kniegelenken von Hunden mit, die mich zu dem Schlusse führten, daß der Synovialdruck immer den Atmosphärendruck um 4—10 mm Quecksilber übertrifft. Auf Grund dieser Thatsache schloß ich jede Möglichkeit der zusammenhaltenden Wirkung der Atmosphäre auf das Gelenk beim Lebenden aus. „Wenn der Gelenkkopf durch den atmosphärischen Luftdruck mit einer gewissen Stärke an die Gelenkpfanne angedrückt wird, so muß die Capillarschicht der Synovia, die zwischen den Gelenkflächen liegt . . . nicht nur dem Druck der Atmosphäre gleichkommen, sondern noch denselben überwiegen, und die Gelenkflächen werden, wenn man diese beiden Kräfte allein in Betracht zieht, nicht an einander haften, sondern sich von einander zu trennen streben“ (p. 41).

Der wesentlichste von den Einwüfen, die damals mir von Herrn LESSHAFT gemacht wurden, bestand darin, daß, seiner Ansicht nach, in meinen Versuchen kein Auseinanderheben, sondern nur ein Abgleiten der Gelenkflächen vorlag. „Wenn die Gelenkkapsel nicht durchschnitten ist und der Gelenkkopf infolge vom Zug eines Gewichtes sich etwas aus der Pfanne senkt, so ist es nicht, wie GERKEN meint, „ein Auseinanderheben des Gelenkkopfes von der Gelenkpfanne“, sondern ein Abgleiten des von der Pfanne abgedrückten Kopfes“ (l. c. p. 428). Diese Behauptung Herrn LESSHAFT's war recht willkürlich und stand im Widerspruch zur Versuchsausführung, die ich in derselben Mitteilung beschrieben hatte. Als ich die vollständige Abhand-

lung¹⁾ zur Veröffentlichung vorbereitete, zog ich die Einwürfe von Herrn LESSHAFT in Betracht, indem ich seine Behauptung folgenderweise aufklärte: „Wenn wir die Experimente an lebenden Hunden mit denjenigen am toten Hüftgelenke des Menschen zusammenstellen, ergibt sich, daß man kaum im Stande ist, das Auseinanderweichen der Gelenkflächen von einander in Abrede zu stellen, und daß es nicht angeht, von einem Aneinandergleiten der Gelenkflächen zu sprechen, das den ersterwähnten Vorgang vortäuschen soll, wie dies Professor LESSHAFT that, der auf meine Arbeit erwiderte, bevor sie noch in toto publicirt wurde“ (p. 28—29).

Das soeben Citirte hatte Herrn LESSHAFT offenbar von der Unzulänglichkeit seiner damaligen Auffassung meiner Angaben überzeugt, wenigstens scheint er jeden Gedanken über das Abgleiten aufgegeben zu haben. Jetzt, in einem neuen Aufsatz²⁾, schreibt er bloß von einem Auseinanderweichen der Gelenkflächen, aber dessen ungeachtet findet er, daß meine Versuche in keinem Widerspruch mit den WEBER'schen Ideen stehen, da ich, wie er meint, eine zu große Kraft zum Auseinanderziehen der Gelenkenden angewandt habe. Er berechnet die Größe dieser Kraft, indem er zu dem Gewichte der von mir angewandten Belastung das der hinteren Extremität des Versuchstieres hinzufügt; dieses ist in meiner Arbeit nicht angegeben und wird darum von Herrn LESSHAFT auf Grund einer Reihe scharfsinnig sein sollender, in der That aber mindestens willkürlicher und überflüssiger Mutmaßungen bestimmt. So rechnet er, daß die auseinanderziehende Kraft im ersten Versuche 3 Pfund (das Gewicht der angewandten Belastung) + 2,88 Pfund (nach LESSHAFT das Gewicht der hinteren Extremität des Versuchstieres) gewesen sei — in Summa 5,88 Pfund, während in diesem Versuche der Atmosphärendruck auf das Gelenk nach meiner Berechnung nur 4,44 Pfund war. Auf Grund seiner Berechnung nimmt Herr LESSHAFT an, daß bei dem Versuche eine um 1,44 Pfund größere Kraft wirkte, als von dem WEBER'schen Gesichtspunkte aus zum Auseinanderweichen der Gelenkenden nötig wäre. In dem zweiten Versuche war die angewandte Belastung = 3 Pfund, und das von LESSHAFT angenommene Gewicht der Extremität = 3,31 Pfund, folglich glaubt Herr LESSHAFT, die auseinanderziehende Kraft sei 6,31 Pfund gewesen, während der von mir angegebene Atmosphärendruck auf das

1) Ueber die Unabhängigkeit des Zusammenhaltens der Gelenke von dem atmosphärischen Drucke. Anat. Hefte, Abt. 1, Heft 21, p. 3—51.

2) Die die Gelenkflächen zusammenhaltenden Kräfte. Anat. Anz., Bd. 12, No. 18, p. 426—434.

Gelenk nur 5,75 Pfund betrug. Somit wäre auch in diesem Falle die wirkende Kraft um 0,51 Pfund größer, als LESSHAFT's Berechnung erforderte. Nachdem Herr LESSHAFT noch einige Erwägungen über die Kräfte, die in den angeführten Fällen mitspielten, gegeben, kommt er zu dem Schlusse: „Aus dem Angeführten erweist sich, daß bei genauer Untersuchung über die Zu- und Abnahme der auf das Gelenk wirkenden Druckverhältnisse sich auch die von Herrn GERKEN beobachteten Erscheinungen gut erklären lassen, und daß die von ihm gemachten Versuche an lebenden Hunden durchaus nicht den Druck der atmosphärischen Luft ausschließen, sondern den Einfluß der letzteren nur bestätigen“ (l. c. p. 430).

Aber wie die früheren, so sind auch diese neuen Einwürfe meines geehrten Herrn Kritikers leider auf ein Mißverstehen oder auf ein zu oberflächliches Studium meiner Arbeit zurückzuführen. Wie es scheint, meint Herr LESSHAFT, daß die Gelenke in meinen Versuchen immer bei natürlicher Lage der Tiere auseinandergezogen wurden. Wenn das Tier die normale Lage einnimmt und die hintere Extremität frei nach unten hängt, so wird freilich auch die Kraft ihres Gewichtes zu dem Auseinanderweichen der Gelenkenden beitragen. Aber meine Versuche wurden in der Rückenlage des Tieres angestellt, worüber ich ausdrücklich auf p. 21 schreibe: „Das Tier wurde durch Aether betäubt, in der üblichen Weise an das Vivisectionsbrett mit dem Rücken angebunden“, und die Extremität mußte, um in eine mittlere Lage gebracht zu werden, deren Notwendigkeit auf p. 20 auch ausgesprochen ist, selbstverständlich nach oben gerichtet werden. Unter solchen Umständen konnte das Gewicht der Extremität selbstverständlich nur gerade entgegen der Annahme Herrn LESSHAFT's wirken. Bei der Rückenlage des Hundes muß die nach oben gezogene hintere Extremität die Gelenkflächen nicht nur auseinanderziehen, sondern sie gerade noch mehr aneinanderdrücken. Somit giebt es keinen Grund, die von mir angegebenen Größen der in meinen Versuchen zum Auseinanderweichen angewandten Kräfte zu corrigiren, am allerwenigsten in der von Herrn LESSHAFT angegebenen Weise. Meine Schlüsse, die auf diesen Versuchen fußen, bleiben folglich bestehen, und die neuen Einwürfe von Herrn LESSHAFT erweisen sich ebenso grundlos und unhaltbar, wie die früheren. Hier wäre die geeignete Gelegenheit, auch noch hinzuzufügen, daß die Zahl meiner Versuche nicht 2, wie nach dem Aufsatz von Herrn LESSHAFT vorauszusetzen ist, sondern 9, die Controlversuche nach dem Tod der Versuchstiere dabei abgerechnet.

Im Weiteren (p. 431—433) untersucht Herr LESSHAFT die von mir beschriebenen Versuche über das Auseinanderziehen der mensch-

lichen Hüftgelenke bei gleichzeitiger Durchströmung der Art. obturatoria mit physiologischer Kochsalzlösung und schreibt in Bezug darauf: „es müßten in diesem Falle die Versuche sehr genau und nicht am faulen Leichnam ausgeführt werden“ (p. 432). Daß aber die von mir benutzten Leichen **faul** gewesen seien, versucht Herr LESSHAFT zu beweisen, indem er, aus meinem betreffenden Protokoll citirend: „das runde Gelenkband und die Weichteile der Hüftgelenkpfanne waren stark ödematös und von einer purpurnen Farbe“ — hinzufügt: „wenn an einem Leichnam die Teile durch eine Arterie injicirt werden, so sickert durch die ödematösen Teile eine farbige Flüssigkeit nur bei faulen Leichen als Leichenerscheinung durch, ebenso wie purpurne Farbe der Weichteile nur als Krankheitserscheinung oder Leichenerscheinung am Cadaver angesehen werden kann“ (p. 432—433).

Die Idee, die mich zu diesen Versuchen veranlaßte, bestand in dem Wunsche, durch die Circulation der Kochsalzlösung einen Zustand zu erhalten, der sich möglichst dem physiologischen näherte, da Versuche, wie die angeführten, an Lebenden gar nicht ausführbar sind. Ich beobachtete, daß bei der Durchströmung der Art. obturatoria und gleichzeitigem Herausziehen des Kopfes durch geringe Belastung der Kopf aus der Pfanne ziemlich schnell herausrückte und der entstandene Raum im Gelenk mit transsudirter Flüssigkeit gefüllt wurde. Um sich dem physiologischen Zustande besser zu nähern, wurde auch die Höhe des Flüssigkeitsdruckes = 1 m genommen, und zwar nicht willkürlich, sondern annähernd entsprechend dem Drucke, der durch Berechnung für die Art. obturatoria gefunden wurde. Was aber den Zustand der von mir benutzten Leichen betrifft, so waren diese durchaus nicht **faul**. Das würde auch Herr LESSHAFT nicht behauptet haben, wenn er folgende, auf p. 26 meines Aufsatzes gemachte Angabe berücksichtigt hätte: „Es wurde die untere Hälfte einer frischen Leiche dazu verwendet.“ Herr LESSHAFT könnte ebenso gut die von ihm ausgesprochenen Mutmaßungen über die Farbe der transsudirten Flüssigkeit und der Gelenkweichteile an Leichen auch auf meine Versuche an lebenden Hunden beziehen. In dem ersten Protokoll, das von Herrn LESSHAFT wörtlich citirt wird, steht Folgendes: nach der Eröffnung „enthielt das Gelenk eine, die Norm weit übersteigende Synovialmenge, die leicht rosarot gefärbt ist. Das Fettpolster der Fossa acetabuli und das runde Gelenkband war purpurrot gefärbt“ (p. 23). Um consequent zu sein, müßte Herr LESSHAFT auch hier behaupten, daß das Hüftgelenk auch in diesem Falle, d. h. bei einem lebenden und gesunden Hunde in krankhaftem oder faulem Zustande gewesen wäre, — eine derartige Behauptung ist aber wohl nicht möglich —;

außerdem läßt sich die Farbe der Flüssigkeit und der Weichteile leicht erklären, wenn man die ansaugende Wirkung des Gelenkes in Betracht zieht, die jedesmal mit dem gewaltsamen Auseinanderziehen des Gelenkes zu Stande kommt.

In seiner Abhandlung citirt Herr LESSHAFT noch eine Stelle, die sich auf eine von den wichtigsten der von mir berührten Fragen bezieht: „Durch diese theoretischen Erwägungen geleitet, habe ich einen Versuch behufs Bestimmung des Synovialdruckes mittelst eines Manometers angestellt; obwohl das Experiment ganz resultatlos blieb, schien es doch vorerst für die Lösung der in Betracht kommenden Frage geeignet zu sein“ (p. 30). Herr LESSHAFT fügt hinzu: „Ich übergehe hier die Besprechung dieser Versuche, da sie, wie Herr GERKEN selbst sagt, wirklich ganz resultatlos waren“ (p. 433). Aber jenes Citat bezieht sich ausschließlich auf mein erstes Experiment, das nach der typischen und gewöhnlichen physiologischen Methode ange stellt wurde, welche zur Bestimmung des Druckes in den Blutgefäßen oder in den Ureteren gebraucht wird. Und ich beschränkte mich nicht auf diesen ersten Versuch; auf p. 31, 32 und 33 analysire ich die dabei beobachteten Erscheinungen, erkläre das Mißlingen des ersten Experimentes und schließe daraus die Notwendigkeit, die Methode der Synovialdruckbestimmung zu verändern. Auf den folgenden p. 33—39 beschreibe ich diese neue Methode, die Versuche selbst, gebe eine Tabelle der Versuche an und komme endlich zu dem Schluß: „daß der Synovialdruck 5—7 mm Quecksilbersäule gleichkommt und im Durchschnitt, aus meinen Untersuchungen berechnet, 6,1 mm beträgt“ (p. 38).

Durch das angeführte kurze Citat aus meiner Arbeit hat Herr LESSHAFT es zu Stande gebracht, in den Augen der Leser seiner Erwiderung meine Arbeit, natürlich bona fide, derart zu verunstalten, wie es einem Anderen kaum beim besten Willen und größter Bestrebung gelungen wäre.

Uebrigens kann ich nicht nur über dieses allein mein Bedauern aussprechen. Auf p. 431 schreibt Herr LESSHAFT: „Sollten die Weichteile der Fossa acetabuli die Bedeutung für das Gelenk haben, so müßten sie in allen Gelenken oder wenigstens in den Hüftgelenken vorkommen, während es sich erweist, daß beim Elephanten das runde Band fehlt.“ Aber ich habe schon in meiner ersten vorläufigen Mitteilung auf das höchst interessante Factum aus der vergleichenden Anatomie hingewiesen, „daß zugleich mit einer höheren Stufe im Reiche der Wirbeltiere und einer tieferen Aushöhlung der Gelenkpfanne sofort auch die morphologische Einrichtung geschaffen wird, den möglichen

Einfluß des Luftdrucks zu verhindern“ (p. 40), und damals schon eine kurze Uebersicht der mir bekannten und meine Behauptung unterstützenden Facta der vergleichenden Anatomie gebracht. Was aber die Abwesenheit des runden Bandes im Hüftgelenk des Elephanten betrifft, so widerspricht dieses allbekannte, schon in HYRTL'S Lehrbuch angeführte Factum meinen Behauptungen ganz und gar nicht. Das runde Band fehlt bei dem Elephanten, aber die Incisura und Fossa acetabuli sind doch in der Hüftpfanne dieser Tiere, und die Weichteile der Fossa erscheinen gerade als die Quelle der Flüssigkeit, die die Wirkung des Luftdruckes auf das Gelenk compensirt. Incisura und Fossa acetabuli existiren auch am Becken des Mammuts. Jetzt aber bin ich im Stande, meine damaligen Behauptungen etwas zu vervollständigen durch den Hinweis auf noch ein Factum aus der Anatomie des Menschen, das man von diesem Gesichtspunkte aus bis zu einem gewissen Grade erklären kann.

Nicht in allen Gelenken, wie es Herr LESSHAFT meint, kann man Vorrichtungen, die den Luftdruck compensiren, erwarten, sondern nur da, wo die Kreisbogen der convexen Gelenkflächen ziemlich groß sind und sich 180° nähern. So eine Ausdehnung der knorpeligen Gelenkfläche haben wir auf der Fossa sigmoidea major der Ulna, wenn man die sagittalen Schnitte dieses Knochens betrachtet. Der Knorpelüberzug dehnt sich hier auf ungefähr 180° aus und wird oft von einem schmalen Streifchen der Synovialhaut, die den Knorpelüberzug durchkreuzt, fast vollständig unterbrochen. Die Transsudation der Synovia von der Oberfläche dieses Streifchens der Weichteile könnte die zusammenfügende Wirkung der Atmosphäre paralsiren, falls letztere durch die Größe der Kreisbogen oder andere Umstände zum Ausdruck kommt.

Hier ist auch der geeignete Platz, einige Worte in Bezug auf die in meiner Arbeit beschriebenen anatomischen Verhältnisse im Schultergelenk (p. 44—45) zu sagen. Diese betrachte ich als einen Mechanismus, der dazu dient, den Synovialdruck im Schultergelenk bei Bewegungen zu reguliren. Herr LESSHAFT bestreitet selbst das Factum des Bestehens dieser Vorrichtungen, indem er schreibt: „von einer Vorrichtung, wie es Herr GERKEN meint, kann hier nicht die Rede sein“, und kurz vorher: „wenn Prof. GRUBER in dieser Lücke nicht eine Vorrichtung sah, wie es Herr GERKEN meint, so ist das begreiflich, da dieser gründliche und genaue Forscher mit den hier existirenden Verhältnissen gut bekannt war und wußte, daß zwischen dem Lig. coracoacromiale und dem Gelenke auf der von Herrn GERKEN ange deuteten Stelle eine feste Bindegewebsmembran liegt, die als Lig. coracohumerale bekannt ist“ (p. 434).

Aus dem Citat kann man leicht ersehen, daß Herr LESSHAFT nicht auf Grund eigener Prüfung und Beobachtung dem von mir beschriebenen Factum widerspricht, sondern nur auf Grund der gangbaren Anschauung über das Lig. coracohumerale, als ob mir diese nicht bekannt gewesen wäre, und daß er statt einer weiteren Beweisführung nur zu der Autorität eines Gelehrten, wie Prof. GRUBER, seine Zuflucht nimmt. Ich stelle den weil. Herrn Prof. GRUBER sehr hoch und anerkenne gern seine Autorität in allen Fragen, in denen ich mir nicht durch eigene Untersuchungen eine selbständige Anschauung habe bilden können; mir ist es übrigens unbekannt, daß Prof. GRUBER jemals die Existenz der von mir beschriebenen anatomischen Verhältnisse irgendwo in seinen Arbeiten bestritten hätte, und außerdem stützte ich mich auf eigene Präparate, die ich in Tomsk als Prosector der Anatomie und auch während meines Aufenthalts in München verfertigt habe. In München haben Herr Prof. RÜDINGER und Herr Prosector Dr. MOLLER ein Präparat von mir des Näheren besehen und die von mir beschriebenen Erscheinungen thatsächlich beobachtet. Auf p. 44 schreibe ich: „Bei einer wiederholten Präparation des Schultergelenkes fand ich stets die Lücken im Bande (Lig. coracoacromiale) und mit einer besonderen Regelmäßigkeit eine, die im hinteren Abschnitte der Befestigung des Bandes dicht vor der Wurzel des Processus coracoideus gelegen ist. An dieser Stelle dringt gewöhnlich in die Tiefe ein Ast der Art. acromialis, der zum Schultergelenkbeutel zieht.“ Das beweist schon, daß meine Behauptungen nicht am Schreibtisch ausgedüffelt, sondern auf Grund von Präparation und Beobachtung aufgestellt sind. Ferner könnte man voraussetzen, irregeleitet durch die Angaben des Herrn LESSHAFT an der Stelle, wo er mich über das Lig. coracohumerale belehrt, ich hätte in meiner Arbeit gar nichts über dasselbe gesagt. Das aber widerspricht den Thatsachen, und bloß die beständige und augenfällige Uebereilung des Herrn LESSHAFT hat ihn in die Lage gebracht, die berührte Frage, statt zu entwickeln, nur immer mehr zu verwickeln. Folgendes möchte ich gern von p. 45 meiner Arbeit citiren:

„Bei der Präparation des Gelenkes kann man sich überzeugen, daß die Lücke im Lig. coracoacromiale in senkrechter Richtung der Ausstülpung der Synovialkapsel entspricht, die unter dem Musculus subscapularis gelegen ist. Bei der Rotation nach innen wendet sich zur Schulterblattgrube ein viel größerer Abschnitt des Humerusköpfchens, als es sonst bei der ruhig herabhängenden Extremität der Fall ist.

Bei einer Rotation am Lebenden wird gleichzeitig der Musculus subscapularis gespannt und drückt auf die unterliegenden Teile. Nun

ist aber in dem Raume zwischen dem Muskel, dem Humerusköpfchen, welches jetzt mit seinem größten Teile gegen die Scapula gewendet ist, und der vorderen Fläche des Schulterblatthalses und dem Processus coracoideus, die Bursa subscapularis mit einer gewissen Menge sie umhüllenden Fettes gelegen. Bei der Verengung des Raumes dringt das Fett nach oben, gegen den oben erwähnten Defect im Lig. coracoacromiale zu, stößt aber auf seinem Wege auf den hinteren Abschnitt des Lig. coracobrachiale, welches ebenfalls an dem äußeren Rande und der Basis des Processus coracoideus beginnt. Dieses Band hätte ein unüberwindliches Hindernis für die Bewegung des Fettes abgegeben, wäre es nicht ebenfalls mit einer kleinen Lücke versehen, die gerade in der Richtung — etwas vor der Basis des Processus coracoideus — gelegen ist, in welcher die Fettklümpchen auszutreten streben.“

(Schluß folgt.)

Anatomische Gesellschaft.

Quittungen über gezahlte Beiträge. (Vgl. Bd. 12, No. 24 u. 25; die Ziffern 3—8 hinter den Namen bedeuten die Jahre 1893—1898.)

Die Herren DISSELHORST 5. 6, BERTELLI 6, MARTINOTTI 5. 6, BUGNION 6. 7, AUERBACH 5. 6, LEUCKART 3—6, GRÜTZNER 5. 6, MARCHAND 6. 7, LUDWIG 6, HASSE 7, SPENGLER 6. 7, THOMA 6. 7, SAMASSA 4—6, JULIN 5. 6, MARTIN 6, R. HEIDENHAIN 5. 6, ECKHARD 6, MEHNERT 6, STEENSTRUP 5. 6, J. STILLING 4—6, GEROTA 6. 7, KRONTHAL 6, BAUM 6. 7, SOMMER 6. 7, CAJAL 3—6, ZAAIJER 7, O. FISCHER 6, GRUBER 5. 6, BORN 6, FÜRBRINGER 6. 7, S. MAYER 7, GULDBERG 5. 6, GEDOELST 6, VILLIGER 5. 6, LUNDGREN 6. 7, PALADINO 5. 6, SPANDOW 6. 7, VAN BAMBEKE 6, NAUWERCK 3—6, THOMPSON 3—6, GENERSICH 6. 7, v. BAUMGARTEN 5. 6, BENEKE 6, HAMANN 5. 6, ROSENTHAL 6, SCHÖNBORN 5. 6, STOSS 5. 6, v. RINDFLEISCH 3—6, SELENKA 5. 6, MOELLER 5. 6, LÜHE 6, EMIL SCHMIDT 5—7, v. RECKLINGHAUSEN 5. 6, CORI 5. 6, SUSSDORF 6, ENDRES 5—7, LAHOUSSE 5. 6, HOYER sen. und jun. 7, WINDLE 5. 6, TOLDT 6. 7, KILLIAN 5. 6, v. MICHEL 5. 6, RAWITZ 6, v. TELLYS-NICZKY 5—7, R. HERTWIG 6. 7, GÖPPERT 6. 7, TORNIER 5—7, SPALTEHOLZ 5. 6, V. HAECKER 5. 6, SPULER 5. 6, VAN GEHUCHTEN 5. 6, JABLONOWSKI 5. 6, STEFFAHNY 5. 6, DRASCH 4—6, SALA 6. 7, Sir WILLIAM TURNER 5. 6, ANDERSON 7. 8, RÜCKERT 6, GEGENBAUR 7.

Ihre Beiträge haben abgelöst die Herren STRAHL, EGGELING, ZANDER, WEIGERT, P. und F. SARASIN, WELCKER, BERNAYS, SHEPHERD.

Der Schriftführer: K. VON BARDELEBEN.

Abgeschlossen am 3. Februar 1897.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

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

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

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

XIII. Band.

№ 20. Februar 1897. ✂

No. 7.

INHALT. Aufsätze. N. A. Gerken, Noch einige Worte über den Gelenkzusammenhalt. (Schluß.) p. 193—196. — Domenico della Rovere, Sulle fibre elastiche delle vene superficiali degli arti. Con 5 figure. p. 196—211. — J. W. Spengel, SEMON'S Schilderung des Mesonephros von Myxine. p. 211—216. — Henry L. Bruner, New Nasal Muscles in the Reptilia. p. 217—218. — G. von Kupffer, NICOLAUS RÜDINGER †. p. 219—232. — Anatomische Gesellschaft. p. 232.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Noch einige Worte über den Gelenkzusammenhalt.

Von N. A. GERKEN, Prosector der Kaiserl. Universität in Tomsk.

(Schluß.)

Herr LESSHAET sollte wohl gewußt haben, daß das Lig. coracobrachiale und Lig. coracohumerale dasselbe Band ist¹⁾, mir gut bekannt und in meiner Abhandlung besprochen ist. Der gerade Weg zur Entscheidung der Frage würde der sein, selbst Präparate anzu-

1) FR. SCHLEMM, Ueber die Verstärkungsbänder am Schultergelenk. MÜLLER'S Archiv, 1853, p. 45—48. In diesem Artikel ist angegeben, daß das Ligamentum coracobrachiale, mit zwei Wurzeln, einer oberen, vom äußeren Rande des Processus coracoideus, und einer unteren, vom Labrum fibro-cartilagineum und dem Umfange der Cavitas glenoides entspringe. Daraus muß man schon auf das Bestehen einer Lücke in dem Band schließen, und zwar gerade auf der Stelle, wo ich dieselbe bei Präparation immer gefunden habe. Auf Fig. 57 in dem Handbuch der Bänderlehre des Menschen von HENLE (1856, p. 70) ist die betreffende Lücke auch sehr leicht zu bemerken.

fertigen und sich durch das Auge von der Sachlage zu überzeugen. Dann hätte er auch — je nach seinem Befunde — meinen Behauptungen widersprechen, oder aber sie unterstützen können. So aber können die Auslassungen meines Herrn Kritikers nur einen Schluß über sein Vorgehen zulassen, den er selbst kaum gewünscht hat oder wenigstens nicht gewünscht haben sollte.

Zum Schluß möchte ich mein Bedauern darüber aussprechen, daß Herr LESSHAFT seine Aufmerksamkeit der in meiner Arbeit angegebenen Gleichung (p. 42) über die das Gelenk zusammenhaltenden Kräfte in nicht genügender Weise geschenkt hat. Wäre das geschehen, so wäre es ihm nicht schwer gewesen, aus der Betrachtung derselben jede active Rolle des Luftdruckes für das Gelenk auszuschließen. Uebrigens kann man so eine Gleichung nach den Daten von Herrn LESSHAFT selbst sehr leicht zusammenstellen. Auf S. 430 schreibt er: „Beim Zusammenhalten der Gelenkteile wirkt Druck und Gegendruck. Der Druck wird bewirkt durch Spannung der betreffenden Muskeln, durch den Druck der das Gelenk umgebenden atmosphärischen Luft und durch Adhäsion der sich berührenden Teile; als Gegendruck wirkt: das Gewicht der Extremität, die Elasticität der Gelenkkapsel und der hydrostatische Druck der Gelenkflüssigkeit, endlich mit der Bewegung verbundene Reibung der Gelenkteile.“ Weiter fährt er auf S. 433 fort: „daß im Gelenke die Teile nicht durch eine Kraft, sondern durch summirten Druck und Gegendruck zusammengehalten werden; in erster Hinsicht wirkt hier 1) Zug der das Gelenk umgebenden Muskeln; 2) äußerer Luftdruck; 3) Adhäsion der Gelenkflächen, in letzter Hinsicht erweist sich Gegendruck seitens: a) Schwere des unter dem gelagerten Gelenk oder auf das Gelenk drückenden Teiles; b) der hydrostatische Druck der Flüssigkeit im Gelenkraum und c) die Elasticität der Gelenkknorpel und die mit der Bewegung verbundene Reibung. Durch Druck und Gegendruck werden die Teile in ihrer Lage erhalten.“ Diese Sätze, zweimal in einem kleinen Aufsatz fast buchstäblich wiederholt, sollten ohne Zweifel das Wesentliche der betrachteten Frage darstellen. Was Herr LESSHAFT von der Gleichheit des Druckes und Gegendruckes schreibt, ist ganz genau mit einem Gesetze der elementaren Mechanik übereinstimmend. Beim ruhenden Zustand der Körper ist die Summe der in einer Richtung wirkenden und entgegenwirkenden Kräfte gleich. Auf Grund dieses Gesetzes kann man die Gleichung der von Herr LESSHAFT angeführten Kräfte aufstellen.

„Es sei z. B. der atmosphärische Druck auf irgend ein Gelenk, in cm Quecksilber ausgedrückt, gleich p_h , wobei durch p die Schnittfläche des Gelenkendes, und durch h der Barometerstand bezeichnet werden.

Der Luftdruck mag gleich A sein.

$$ph = A.$$

M wäre die zusammenfügende Wirkung, die von den Muskeln auf das Gelenk ausgeübt wird. Aus den letzten zwei Kräften bleibt A bei gleichem h constant. M kann ihre Größe infolge der activen oder Reflexcontractionen der Muskel ändern.

Die Folge einer gleichzeitigen Contraction sämtlicher Muskeln, die das Gelenk umgeben (angenommen, daß keine Bewegung im Gelenke stattfindet), wird eine innige Annäherung der Knorpelflächen sein, wobei die Gelenkknorpel an der Berührungsstelle aus ihrer früheren Gleichgewichtslage herausgebracht werden.

Der Binnendruck des Gelenkes wird nun durch andere Kräfte beherrscht, die die äußeren zusammenfügenden Kräfte compensiren: es wird einerseits die elastische Spannung der Gelenkknorpel zum Gleichgewicht tendiren, andererseits wird aber der hydrostatische Synovialdruck sich auf die Gelenkflächen fortpflanzen. Falls wir bei all dem ein stabiles Gleichgewicht im Gelenke beobachten, muß die Gesamtheit der in einer Richtung wirkenden Kräfte den entgegenwirkenden gleich sein. Bezeichnen wir die Größe der Elasticitätsspannung des Knorpels mit E und setzen wir den hydrostatischen Druck der Synovialflüssigkeit gleich $h + \alpha$, so ergibt sich:

$$A + M = E + p(h + \alpha)$$

$$A + M = E + ph + p\alpha.$$

Alles bisher unter dem Anführungszeichen Citirte ist von S. 42 meiner Abhandlung genommen.

Bezeichnen wir die Gelenkflächenadhäsionskraft mit S, die auseinanderrückende Kraft des Gewichtes der Extremität mit G, und die Größe der Reibung in dem Gelenke mit R, so bekommen wir die Gleichung:

$$A + M + S = E + ph + p\alpha + G + R$$

Aber $ph = A$ und $R = 0$ beim ruhenden Zustande des Gelenkes, so ergibt sich:

$$A + M + S = E + A + p\alpha + G$$

Die Größe A — die Kraft des Atmosphärendruckes auf das Gelenk — steht hier in beiden Teilen der bezogenen Gleichung. Das weist darauf hin, daß die Kraft des Atmosphärendruckes bei jeder Ruhelage der Gelenke durch den Gegendruck compensirt werden muß, also keine Rolle spielt. Mathematisch weist es sich nach durch die Möglichkeit des Weglassens von A in beiden Teilen der Gleichung. Die Gleichung gestaltet sich dann, wie folgt:

$$M + S = E + p\alpha + G$$

und in dieser Formel wird die Gesamtheit der Kräfte bestimmt,

welche im Prozesse der Gelenkzusammenhaltung mitwirken. Die Gleichung zeigt, daß man den Zusammenhalt der Gelenke ebenso wenig abhängig vom Atmosphärendruck auffassen muß, wie den Druck eines Gewichtes auf die Wagschale oder eines Buches auf den Tisch, auf dem es liegt. Auch in letzterem Falle übt der Luftdruck eine Wirkung auf das Buch aus, wie überhaupt auf alle Gegenstände der Erdoberfläche, aber die Größe des Druckes auf den Tisch wird nur durch das Gewicht des Buches bestimmt, indem sich der Atmosphärendruck durch allseitige Wirkung von selbst compensirt. Wenn man sein Augenmerk auf die WEBER'schen Versuche richtet und die bezügliche Gleichung zusammenstellt, so bekommt man wieder die Größe A in dem ersten Teile der Gleichung, aber man kann sie nicht weglassen. In dem zweiten Teile giebt es kein A, da in diesem Falle bei den toten Gelenken kein Gegendruck durch die Synovialflüssigkeit existirt. Folglich wirkt der Atmosphärendruck bei den Weber'schen Versuchen ganz anders als bei lebenden Individuen, was gerade von mir gleich anfangs behauptet wurde. Aus diesem Grunde können die bezüglichen Versuche von Dr. SELITZKY, auf die sich mein verehrter Herr Kritiker stützt¹⁾, da sie an Leichen angestellt sind, nicht nur keinen Punkt der Gelenkzusammenhaltsprobleme aufklären, sondern hingegen das Ganze nur verwickeln, wenn man die angegebenen mathematischen Ausführungen außer Acht läßt.

Die Hauptsache in dem Gelenkzusammenhalte sind die Muskeln; ich bin in dieser Beziehung mit Herrn LESSHAFT vollkommen einverstanden. Der Atmosphärendruck aber spielt in dieser Beziehung keine Rolle. Daß die Sache bei den Bewegungen der Gelenke ebenso steht, ist in meiner Abhandlung gleichfalls bewiesen (S. 43—48).

T o m s k , 5./17. December 1896.

Nachdruck verboten.

Sulle fibre elastiche delle vene superficiali degli arti.

(Istituto di Anatomia Patologica della R. Università di Bologna diretto dal professore GIOVANNI MARTINOTTI.)

Del Dott. DOMENICO DELLA ROVERE, assistente.

Con 5 figure.

Il perfezionamento dei metodi per la ricerca delle fibre elastiche nei vari tessuti animali, portò di già alla conoscenza più esatta della loro struttura e distribuzione, specie negli organi ricchi di tessuto elastico.

1) LESSHAFT's erster Aufsatz; s. o.

Dapprima si studiarono le fibre elastiche, trattando il tessuto connettivo con l'acido acetico che rendeva trasparente il tessuto e faceva spiccare le fibre elastiche.

O. HERTWIG (1) applicando l'acido osmico sulle cartilagini elastiche, segnava un notevole progresso nella tecnica, mentre O. GERLACH (2) adoperando il cloruro d'oro non otteneva risultati troppo soddisfacenti.

L'azzurro di anilina, il carminio ammoniacale, il carminio acetico vennero pure adoperati senza dare risultati molto vantaggiosi.

Lo PFEUFFER (3) e l'UNNA (4) nel 1883, sottoposero le sezioni microscopiche alla digestione artificiale per mezzo della pepsina e dell'acido cloridrico; colorando poi le fibre elastiche non digerite, con l'ematosilina e l'eosina, e togliendo l'eccesso con acido acetico.

BALTZER (5) coloriva le sezioni sul portaoggetti con l'eosina, trattava poi con una soluzione di potassa caustica al 40 %: si scolorivano tutti i vari elementi morfologici, tranne le fibre elastiche.

L'UNNA (6) nel 1886, trattava i tessuti con acido cromico, li coloriva con una soluzione idroalcolica di violetto di metile o di dalia con aggiunta di acido nitrico, decoloriva con acido acetico.

Il LUSTGARTEN (7) fissava i preparati con la miscela osmio-cromo-acetica del FLEMMING (8), li lavava per ben 48 ore nell'acqua, induriva in alcool e coloriva con una soluzione idroalcolica di azzurro Vittoria per 24 ore.

HERXHEIMER (9) propose di rendere evidenti le fibre elastiche, inducendo su di esse la formazione di una lacca di ematosilina con un sale ferrico, GIOV. MARTINOTTI (10) fissava coll'acido cromico e coloriva con la safranina; otteneva dei preparati molti dimostrativi, ma restava nel preparato un fondo rossastro che FERRIA (11) toglieva con una soluzione di potassa caustica.

L'ACCONCI (12), il GRIESBACH (13), il DÜHRSEN (14), il GALLENGA (15), il CARBONELLI (16), l'HELLER (17) ebbero a lodarsi di questo metodo.

MIBELLI (18) propose egli pure un metodo alla safranina per colorire le fibre elastiche. Allo stesso scopo BURCI (19) si valse dell'auranzia.

KÖPPEN (20) coloriva in una soluzione alcoolica concentrata di violetto d'anilina coll'aggiunta di fenolo, scoloriva in una soluzione jodo-jodurata.

CARLO MARTINOTTI (21) basandosi sulla proprietà elettiva delle fibre elastiche per i sali d'argento, già notata da RECKLINGHAUSEN (22), trattava con acido arsenico, poscia con nitrato d'argento. TARTUFERI (23) tratta i tessuti con iposolfito di soda, poscia con cloruro d'argento.

Di tutti questi metodi alcuni sono molto energici, altri sono di riuscita incerta o difficile. Assai superiori ad essi è il metodo TAENZER [pubblicato da UNNA (24) nel 1891], per la facilità con cui riesce, per la perfezione con cui colora il tessuto elastico e per l'integrità nella quale lascia tutti gli altri elementi morfologici.

Un appunto che si può fare al metodo, è questo: che i nuclei del tessuto non rimangono colorati, per lo meno, con l'orceina adoperata da me. Altrettanto però sembra sia avvenuto ad altri, fra questi all'UNNA stesso ed allo ZENTHOEFER (25) i quali consigliano una colorazione nucleare successiva. Questa doppia colorazione, che stando ad alcuni autori sarebbe molto facile, a me non è riuscita tale; il migliore fra i colori da me tentati, è stato il bleu di metilene.

Coi metodi testè ricordati accuratissimi studi furono fatti sulla disposizione delle fibre elastiche nella cute [UNNA (26), HERXHEIMER (27), SEDERHOLM (28), ZENTHOEFER (29), BEHRENS (30), SECHI (31), KURT PASSARGE (32)], nel cuore [SEIPP (33)], nella cornea [TARTUFERI (34)], nell'iride [BAJARDI (35)], nelle cicatrici da ferite [GUTTENTAG (36)], nelle cartilagini [HERTWIG (37), HELLER (38), SPULER (39), SPERINO (40)], nella cute affetta da favo [MIBELLI (41)], nei neoplasmii fibrosi cutanei [SOFFIANTINI (42)], nel periostio e nelle ossa [K. SCHULTZ (43)].

Cercando la bibliografia di tutti i lavori istologici, anatomo-patologici e clinici dell'epoca in cui cominciarono a comparire i metodi più perfezionati per la ricerca delle fibre elastiche non potei trovare lavori sulle fibre elastiche delle pareti vasali venose.

I classici trattati di Anatomia descrittiva quali il KRAUSE (44), l'HENLE (45), il SAPPEY (46), il BEAUNIS BOUCHARD (47), il GEGENBAUR (48), lo SCHÄFER (49), il TESTUT (50), riportano gli studi istologici fatti sulle grosse arterie e si limitano la maggior parte a dire che le tonache delle vene, non diversificano da quelle delle arterie se non per lo spessore minore delle singole tonache, specie per la minor grossezza della tonaca media.

Gli stessi trattati di Istologia quali quello dello STRICKER (51), del LEYDIG (52), dell'ORTH (53) dello STÖHR (54), del TOLDT (55), di POUCHET et TOURNEUX (56), di A. BRASS (57), di B. RAWITZ (58), di M. DUVAL (59), si occupano ben poco della disposizione delle fibre elastiche nelle tonache delle vene. KOELLIKER (60) invece tratta l'argomento più diffusamente degli altri.

Nei numerosi e geniali studi eseguiti dal THOMA e dai suoi allievi, sopra argomenti affini a quello del presente lavoro, quali ad esempio quello del BREGMANN (61) sull'angiosclerosi, del THOMA (62) sulla

neoformazione di vasi e di tessuto connettivo nelle pareti arteriose, dello SACK (63) sulla fibrosclerosi, dello SCHULMANN (64) sulla struttura del tessuto elastico nelle pareti arteriose sane ed ammalate, ho pure ricercato se vi fossero dati o schiarimenti utili per il mio studio.

SOBOROFF (65) si occupò dell' istologia delle vene normali ed ectasiche. Le ricerche da lui fatte, in un'epoca nella quale i metodi d'indagine non erano al punto che hanno ora raggiunto, non si possono dire complete. Dà alcune misure sullo spessore delle tonache, si occupa per lo più delle cause che portano all'ectasia, parla delle dimensioni delle cellule ecc., ma non tocca mai delle fibre elastiche e della loro distribuzione nelle tonache vasali.

EPSTEIN (66) nel suo lavoro, che è forse il più dettagliato e completo, pubblicatosi sull' istologia delle pareti venose, metteva in evidenza le fibre elastiche con la lisciva di potassa. Questa sostanza, che si credeva lasciasse intatte le fibre elastiche, le gonfia invece, ed altera inoltre i rapporti di esse con gli altri elementi del tessuto.

RETTNER e ROBIN (67) nel loro studio sulla disposizione delle fibre elastiche nelle pareti arteriose e venose si riferiscono soltanto alle grosse vene e si occupano di confrontare la quantità di fibre elastiche tra l'uno e l'altro vaso, e tra le vene dei vari mammiferi. La maggior parte poi degli autori sopra citati, si riferiscono (come ho già detto) a preparati ottenuti con metodi tecnici molto imperfetti.

Mi venne perciò il pensiero di ricercare le differenze che eventualmente vi potessero essere nella disposizione e quantità di fibre elastiche tra le tonache delle vene cutanee dell' arto superiore e quelle delle vene cutanee dell' arto inferiore, essendo diverso il loro modo di comportarsi rispetto alla pressione sanguigna. Raccolsi le vene superficiali dell' uno e dell' altro arto con preferenza per la vena mediana, mediana cefalica e cefalica; grande safena, al disopra ed al disotto dell' articolazione del ginocchio, e safena posteriore. Le vene da me esaminate appartengono tutte a cadaveri di persone il di cui sistema vasale era normale, morte di malattie varie ¹⁾.

Indurivo le vene nell' alcool o nel liquido di MÜLLER, le passavo quindi in celloidina, avendo la paraffina fatta cattiva prova. Tagliavo sezioni trasversali e longitudinali. Colorivo per 12—24 ore le sezioni in

Orceina (GRÜBLER)	g	0.1
Alcool a 95 ^o / _o	„	20.0
Acqua dist.	„	5.0

1) Tubercolosi, emiplegia, ascesso al fegato ecc.

la decolorazione si faceva in

Alcool a 90%	ccm	85
Acqua distill.	„	15
Acido cloridrico	gocce	8

e durava dalle sei alle dodici ore, secondo l'intensità di colore assunta dal tessuto. Disidratavo in alcool assoluto, toglievo la celloidina con l'olio di garofoni, asciugavo con carta bibula e montavo in balsamo del Canada e xilolo.

Divisione delle tonache nelle pareti venose.

TESTUT (50) basandosi sugli studi di RANVIER dice, che la membrana limitante esterna che segna nelle arterie il confine tra la media e l'avventizia non è visibile nelle vene, perciò delle due tonache media ed avventizia ne fa una sola che chiama: tunica esterna.

SCHIEFFERDECKER (68) all'opposto dice che nelle vene non si può stabilire il confine della media con l'interna essendo poco pronunciata la membrana elastica interna e la rete elastica.

Quando parlerò di tunica media, intenderò sempre descrivere come il SOBOROFF, lo strato occupato tra i limiti esterno ed interno delle fibre muscolari lisce circolari. I tessuti all'esterno di questo strato comprenderanno la tonaca avventizia, quelli all'interno l'intima. Questo per la chiarezza e per avere un termine fisso nella misurazione.

Tonaca intima.

SAPPEY (46) quando parla delle fibre elastiche della tonaca interna, scrive: "Estremamente sottile si compone di uno strato fibroide più che fibroso".

TESTUT (50) ammette: "uno strato endoteliale ed un secondo fibro-elastico. Questo è formato di fibre connettive sottili con direzione longitudinale, frammiste a fibre elastiche. Secondo EBERTH manca in alcune vene dall'iliaca in sù, e si fa più robusto da questa alla poplitea; dalla poplitea in giù va ancora diminuendo".

KÖLLIKER (60): "Nei punti dov'è più sottile, è composta di uno strato epiteliale e di una membrana elastica longitudinale, non è mai però una vera membrana elastica fenestrata, è una rete elastica estremamente fitta a fibre elastiche sottili e grosse. Quando la tonaca interna diviene più grossa, le lamelle striate si moltiplicano, e si aggiungono più reti elastiche a fibrille, che la separano dalla membrana elastica."

EPSTEIN (66) "divide l'intima in tre strati. I. Il rivestimento endoteliale coi nuclei delle cellule endoteliali; II. all'infuori di questo nella sostanza fondamentale trasparente, si mostrano alcuni nuclei e

cellule. Qualche volta il taglio lascia vedere interrotta la membrana elastica fenestrata, la quale consiste di grosse fibre elastiche che stanno parallelamente all' asse. III. Al di fuori della membrana elastica, si trova una minima quantità di sostanza ialina intermedia che qua e là contiene dei nuclei e che costituisce la coesione colla tunica media".

Inoltre EPSTEIN nel suo III. caso, Fig. 3, nota "sotto l'endotelio una larga zona di tessuto ricca di cellule; su questa si annaspiano molte lamelle elastiche che si anastomizzano a guisa di capillari".

SAPPEY non è molto chiaro, quando parla di uno strato fibroide più che fibroso.

TESTUT nomina solamente le fibre elastiche.

KOELLIKER vuole che lo strato elastico sia una rete e non una membrana elastica fenestrata. Io non potei mai vedere la moltiplicazione delle lamelle elastiche e l'aggiunta di reti elastiche ch'egli ha notato.

EPSTEIN descrisse una membrana elastica fenestrata le di cui grosse fibre sono parallele all' asse o longitudinali.

Tra questi dispareri, espongo ciò che potei vedere nei miei preparati di sette casi, una trentina circa di vene.

Al di sotto dell' endotelio non vidi mai la sostanza intermedia descritta dallo EPSTEIN. Sotto l'endotelio si trova la membrana elastica composta di grosse fibre elastiche, che il più spesso decorrono senza flessuosità; essa il più delle volte si divide in due, od anche più, foglietti paralleli e di eguale spessore, che ad un ingrandimento di 240 diametri si vedono costituiti di sottili fibrille elastiche. Dall' uno all' altro foglietto della membrana decorrono sottili fibrille elastiche, leggermente ondulate, che stabiliscono l'unione tra questi due foglietti. Questa membrana elastica a più foglietti o queste membrane elastiche parallele dell' intima, lasciano di raro vedere delle interruzioni in modo che si possa riconoscere in esse le fenestre descritte

Fig. 1. Membrane elastiche fenestrata della tonaca intima, vista in un taglio trasversale del vaso.



dagli autori. Io le potei vedere una sola volta: in quel caso la membrana elastica era composta di fibre esili non continue, che alla sezione trasversale del vaso lasciavano spazii tra la fine dell' una e il principio dell' altra. (Vedi figura 1.)

I foglietti della membrana elastica sono costituiti di fibre elastiche,

che decorrono trasversalmente; essi circondano completamente il lume del vaso formando dei veri manicotti o tubi elastici.

Lo strato al di fuori della membrana elastica, prima dell' EPSTEIN non era mai stato descritto da altri osservatori. Io riscontrai, che al di fuori della membrana elastica, e molto bene visibile, specie al di sotto delle ondulazioni più pronunciate di questa, si trova detta sostanza ialina in cui sono molto evidenti i nuclei. Nella massima parte delle vene esaminate, nella sostanza ialina, era pure distinta l'esistenza di cellule connettivali che talvolta formano anche fasci molto bene visibili. Cellule e fasci sono costantemente circondati e sostenuti da sottilissime fibrille elastiche che formano tra loro una reticella e che vanno dal foglietto più esterno della membrana elastica alla prima membrana elastica della tonaca media che descriverò più oltre.

Tonaca media.

Per quanto riguarda le fibre elastiche il SAPPEY scrive: "le fibre elastiche formano due piani ben distinti, il primo, superficiale più spesso, a fibre circolari anastomizzate fra loro e miste a fibre laminose e muscolari; il secondo, un piano profondo molto sottile a fibre longitudinali disposte a rete".

TESTUT: "La tonaca esterna (secondo lui media ed avventizia) è separata dalla interna da una membrana elastica; nel suo spessore vi sono elementi elastici e connettivi. Gli elementi elastici partono dalla membrana limitante interna per formare una rete che si protende fino al tessuto connettivo che circonda la vena. Questa rete elastica non è paragonabile a quella delle arterie perchè non contiene delle lamine fenestrate, ma è solo formata di fibre elastiche più o meno spesse. La stessa membrana limitante interna è piuttosto una fitta rete di fibre elastiche più o meno spesse a direzione longitudinale, piuttostochè una vera membrana ad aspetto più o meno omogeneo".

EPSTEIN: "La media consiste di preferenza di fasci di fibre muscolari lisce, che mostrano una forte vascolarizzazione capillare e che compariscono circolari al taglio. Le maglie degli spazii tra i capillari sono occupate da connettivo e da fibre elastiche che accompagnano, circondano e sostengono i vasa vasorum".

KÆLLIKER: "La media si compone di strati circolari ed inoltre di longitudinali (che non si hanno nelle arterie). Gli strati circolari sono formati da connettivo ordinario, ondulato, traversato da fibre elastiche sottili ed arriciate (*frisées*), e da fibre muscolari lisce in gran quantità. Gli strati longitudinali sono costituiti da fibre elastiche grosse o grossissime riunite a rete. Sulla faccia esterna della tunica intima

(safena, poplitea e femorale profonda) vi ha uno strato di 22—90 μ di spessore, formato esclusivamente di connettivo e reti elastiche sottili a fibre longitudinali. Nelle altre vene gli elementi muscolari si estendono anche negli strati interni, si vede allora immediatamente al di fuori della tonaca interna uno strato trasversale composto di fibre muscolari di tessuto congiuntivo e di fibrille elastiche, tre elementi che in queste vene vanno sempre di fronte; poi si succedono regolarmente ed alternativamente membrane reticolate longitudinali, composte di uno strato semplice e di fibre muscolari trasversali miste di tessuto connettivo. — Le membrane elastiche reticolate, benchè molto fitte, non si tramutano mai in membrane elastiche omogenee: esse sono interrotte qua e là e si continuano sempre le une con le altre attraverso tutto lo spessore della tonaca media.

SAPPEY divide le fibre elastiche in due strati a direzione differente, EPSTEIN le nomina appena, TESTUT con metodo piuttosto spiccio ne fa una sola rete con quelle dell' avventizia. KÖELLIKER dà una lunga descrizione e nota varie membrane elastiche confinandole all' esterno della tonaca senza dire dove sieno appoggiate, dove comincino, dove finiscano; attribuisce inoltre alle vene dell' arto inferiore, uno strato longitudinale interno, che manca secondo lui nelle altre vene. Questo strato non lo vedo nominato da alcun altro autore, ammenocchè non corrisponda al piccolo strato sottoelastico, che EPSTEIN attribuisce all' intima e ch'io notai, come contenente qualche volta anche dei fasci di fibre connettivali. In ogni modo, nei casi in cui trovai tale strato nelle vene della gamba, esso esisteva pure e nelle stesse proporzioni anche nelle vene del braccio.

Le mie osservazioni mi permettono di dare questa descrizione. Immediatamente all' esterno della tonaca intima vi ha una prima membrana elastica non ondulata dello spessore di un terzo od una metà, di quello della membrana elastica dell' intima, che il più delle volte circonda ininterrotta tutto il lume del vaso: su di essa appoggia il margine interno dello strato circolare di fibre muscolari lisce e connettivali.

Da questa prima membrana elastica si staccano seguendo una direzione quasi perpendicolare, delle finissime fibrille elastiche che decorrono in forma di spirilli; la direzione di esse, perpendicolare alla prima membrana, è pure perpendicolare ad una seconda membrana elastica parallela e del tutto identica alla prima. Talvolta da una di queste membrane, se ne stacca una di eguale grossezza e rettilinea ad angolo acuto che si porta obliquamente verso la parallela successiva (Fig. 2). Questo si riscontra nei casi in cui le membrane elastiche

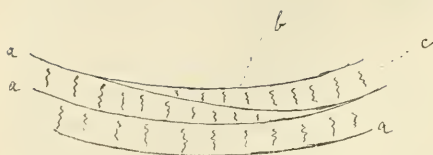


Fig. 2. Sezione trasversale della tonaca media. a) membrane elastiche parallele; b) membrana elastica obliqua; c) fibrille elastiche a spirillo.

parallele sono in numero di due o tre solamente e nei quali la distanza fra due è maggiore dell' ordinaria. Queste membrane oblique di collegamento supplirebbero ad un numero maggiore di membrane parallele, perchè anch' esse danno inserzione e sostegno a gran numero di fibre a spirillo. Le fibrille a spirillo d'ogni strato formano tutte assieme una leggera rete elastica a piccole e fitte maglie occupate dagli elementi muscolari. Le membrane elastiche sono in numero di due a sette.

In due dei sette casi da me esaminati riscontrai, che invece di membrane elastiche omogenee come le suddescritte, vi erano, disposte lungo la stessa direzione circolare, delle fibre elastiche longitudinali dello spessore di poco superiore a quello di una membrana elastica, disposte lungo la stessa direzione circolare e disposte come le sbarre di un cancello. Nel loro assieme formavano vere cancellate tutto all' intorno del lume del vaso. Un' idea schematica la può dare la figura 3.

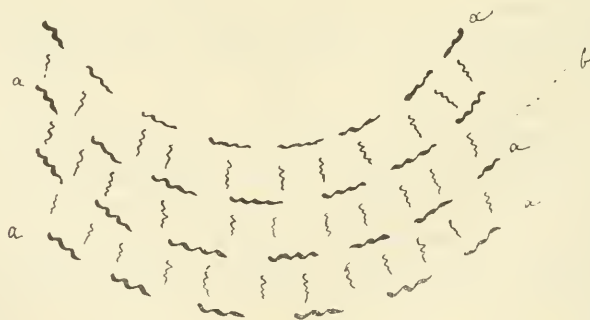


Fig. 3. Fibre elastiche della tonaca media. a) fibre elastiche a cancellata; b) fibrille elastiche a spirillo (schematica).

Nello stesso individuo notai che dette membrane elastiche a cancellata, possono trovarsi nelle vene superficiali dell' arto superiore e non in quelle dell' arto inferiore e viceversa.

Lo strato di fibre muscolari lisce circolari della tonaca media è diviso adunque in varii strati (2 a 7) da membrane elastiche omogenee

o da palizzate di fibre elastiche longitudinali; i fascetti di fibre ed i capillari sono inoltre circondati e sostenuti da finissime reti di fibrille elastiche.

Alla superficie esterna del più esterno degli strati di fibre muscolari lisce, non vi è sempre un' ultima membrana limitante, ed in questi casi le fibrille a spirillo dell' ultimo strato si uniscono colle fibre elastiche della tonaca avventizia.

Le membrane elastiche omogenee sono, come dissi, quasi rettilinee, una sola volta le trovai ondulate. La distanza tra l'una e l'altra, o tra una palizzata e l'altra, va da 20—80 micromillimetri.

Tonaca avventizia.

Lo strato di fibre muscolari lisce e connettivali longitudinale, situato all' esterno dello strato di fibre muscolari circolari, si riscontra nelle sole vene dell' arto inferiore e non sempre. In un caso solo sui sette da me esaminati, lo trovai piuttosto considerevole, circa tre volte l' ordinario.

Lo strato formato da tali fasci è considerato dagli autori come appartenente all' avventizia (SOBOROFF) o parte alla media e parte all' avventizia (KELLIKER ed EPSTEIN); esso potrebbe essere considerato a sè, tanto bene si differenzia e si distingue dai tessuti che gli stanno all' interno ed all' esterno. Lo compresi nell' avventizia, perchè il suo margine interno regolare, non ondulato lo divide nettamente dalla tonaca media. Il margine esterno invece è irregolare e nei punti dove lo strato dei fasci è più considerevole il resto del tessuto dell' avventizia diventa più sottile, quasi ne subisce la compressione. Preso a sè misura da 120 a 140 micromillimetri.

Il SAPPEY quando descrive l' avventizia, riguardo alle fibre elastiche dice: “La tonaca è formata di fibre laminose e fibre elastiche intrecciantesi, delle quali la maggior parte si dirige longitudinalmente. Le fibre elastiche si anastomizzano formando una rete, così le muscolari: tutte si continuano con quelle della media.”

EPSTEIN: “La tonaca avventizia è molto più grossa della media. Consiste di grossolane fibre connettivali. Tra queste una irregolare formazione di capillari larghi e sottili fibre elastiche. Queste sono in maggior quantità nella parte interna dell' avventizia, mentre nella più esterna prendono posto i capillari e nervi più grossi.”

KELLIKER: “È ordinariamente la più considerevole; è due volte circa la media, raramente eguale, contiene tessuto connettivo ordinario e membrane reticolate elastiche a direzione longitudinale sovente tenute fra loro da fibre forti.”

Pochissimo adunque fu detto delle fibre elastiche di questa tonaca.

Le fibre elastiche della tonaca avventizia delle vene cutanee dell'arto inferiore si possono dividere in due strati, molto bene distinti per il decorso differente delle loro fibre. — Il primo od interno è costituito di una forte rete di fibre elastiche che circonda e sostiene i fasci di fibre muscolari e connettivali longitudinali. La direzione di queste fibre è trasversale, esse non mandano mai sepimenti elastici nella compagine del fascio muscolare, le debolissime fibrille elastiche che sono tra le fibre del fascio muscolare formano una reticella a sè, appoggiata alla guaina del fascio.

Il secondo strato od esterno consiste di numerosissime fibre elastiche grosse e sottili, parallele, fortemente ondulate, dirette trasversalmente, che molte volte circondano tutto il lume del vaso formando dei veri anelli elastici concentrici (figura 4) che variano da 3 a 6.



Fig. 4. Fibre elastiche dello strato esterno della tonaca avventizia. a) fibre elastiche ondulate che circondano tutto il vaso; b) fibre elastiche perpendicolari all'atte del vaso.

Oltre alle fibre elastiche circolari si hanno in alcuni casi delle fibre elastiche in direzione perpendicolare all'asse che vanno ad unirsi colle fibre della rete elastica dello strato elastico interno.

Lo strato elastico esterno si deve considerare il solo strato di fibre elastiche della tonaca avventizia per le vene cutanee dell'arto superiore, le quali mancando dello strato longitudinale di fibre muscolari mancano pure della rete elastica che lo sostiene.

Valvole venose.

Il MARX nel 1819 scoperse che le valvole venose sono una ripiegatura dell'intima, WAHLGREN, RANVIER, BARDELEBEN lo confermarono. KELLIKER ed EBERTH ne danno questa descrizione: "La ripiegatura della valvola è formata da connettivo i di cui fasci molto distinti sono paralleli al bordo libero della valvola e racchiudono molti corpuscoli congiuntivali allungati e fibre elastiche ondulose generalmente sottili, alcune volte d'un certo volume."

EPSTEIN: “La ripiegatura della valvola consiste di forte tessuto connettivo fibrillare e fibre elastiche; le due superfici nelle valvole non mostrano alcuna somiglianza nella tessitura. La superficie esterna della valvola, quella rivolta al territorio capillare, ha sotto l’endotelio una sottile rete elastica. Sotto l’endotelio della superficie interna, o rivolta al cuore, si hanno solo tracce di fibre elastiche.”

Gli altri autori dicono poco, riguardo al tessuto cellulare, niente, delle fibre elastiche.

Nei numerosi esami delle pareti venose da me praticati, sovente mi caddero sotto il taglio sezioni di valvole venose a tutte le altezze, dalla base al margine libero. — La superficie esterna della valvola (quella rivolta verso il territorio capillare), presenta sotto l’endotelio numerosissime fibre elastiche parallele le une alle altre, di varia grossezza, rigide od ondulate che percorrono tutta la larghezza della valvola e si continuano con parte delle fibre circolari della membrana elastica sottoendoteliale dell’ intima (Fig. 5). Nello spessore della valvola decorrono da due a tre strati di fibre elastiche di varia grossezza, lineari od ondulate, pur esse parallele le une alle altre e a quelle del primo strato sottoendoteliale periferico della valvola. Sotto l’endotelio della superficie della valvola rivolta verso il cuore o interna, si ha un ultimo strato di fibre elastiche pur esse parallele a quelle degli altri strati e tra loro, e di eguale grossezza.

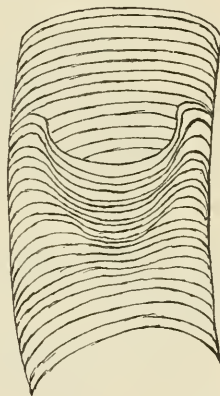


Fig. 5. Decorso schematico delle fibre elastiche dello strato sotto endoteliale dell’ intima e sottoendoteliale delle valvole venose.

Oltre alle fibre elastiche suddescritte riscontrai in un caso, uno strato superficiale periferico sottoendoteliale di fibre elastiche, a direzione perpendicolare al margine libero della valvola, di eguale grossezza di quelle trasversali parallele del primo strato e incrociantesi con esse, formando un vero graticcio.

Considerevole adunque è la quantità delle fibre elastiche nelle valvole venose, la loro disposizione inoltre è la più favorevole per sostenere il peso della colonna sanguigna e per l’addossamento alle pareti del vaso.

Darò termine al mio breve lavoro con alcune misure delle tonache venose, che durante le mie ricerche mi fu agevole di notare.

Misurazioni.

SOBOROFF (65) misura lo spessore dell' intima nelle vene di medio calibro, dal lume del vaso fino alle fibre muscolari lisce circolari.

$$\text{Intima} = \text{linee } 0.03-0.069.$$

Supposto ch'egli abbia adoperata la linea tedesca (il suo lavoro è scritto in Tedesco), due sono le linee adoperate in Germania. W. BEHRENS (69) espone il valore della linea di Vienna come corrispondente a mm 0.4555, quella del Reno a mm 0.4587. Non è strettamente necessario scegliere l'una o l'altra di tali linee, basta occuparsi dei decimi e centesimi di linea perchè i millesimi di linee nei calcoli condurrebbero a dover tener conto dei decimi di micromillimetro. Considero adunque la linea in mm 0.45 non richiedendo la materia di cui tratto, ultra finissime o quasi direi meticolose misurazioni:

$$\text{Intima} = \text{l. } 0.03-0.069 = \mu \text{ } 13-31.$$

Per la tonaca media misura tutto lo spessore delle fibre muscolari circolari:

$$\text{Media} = \text{l. } 0.09-0.23 = \mu \text{ } 43-103$$

$$\text{Avventizia} = \text{l. } 0.24-0.315 = \mu \text{ } 108-138$$

KOELLIKER (60) per le vene da 2 a 9 mm di diametro, nelle quali sono comprese quelle da me studiate, da per la tonaca

$$\text{Intima } \mu \text{ } 22-90$$

$$\text{Media } \mu \text{ } 136-158$$

Egli misura la media subito al di fuori della membrana elastica dell' intima, fino al limite esterno delle fibre muscolari e connettivali longitudinali.

SACK (63) per l' intima della saphena parva da μ 197.

Per le misurazioni mi servii della camera lucida. Misurai una decina di sezioni per ogni vena e posso dare queste misure:

Nelle vene cefalica, mediana cefalica, e basilica

$$\text{Intima } \mu \text{ } 40-100$$

$$\text{Media } \mu \text{ } 120-200$$

$$\text{Avventizia } \mu \text{ } 80-260$$

Per la saphena magna e parva a varie altezze

$$\text{Intima } \mu \text{ } 40-140$$

$$\text{Media } \mu \text{ } 140-220$$

$$\text{Avventizia } \mu \text{ } 120-340$$

L'avventizia può essere, come vedesi da queste misure, anche più sottile della media.

Cenni bibliografici.

- 1) HERTWIG, O., Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 9, 1873.
- 2) GERLACH, LEO, Morph. Jahrb., Bd. 4, 1878.
- 3) PFEIFFER, Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 16.
- 4) UNNA, Monatsh. f. prakt. Dermat., Bd. 2, 1883, Hft. 7—8.
- 5) BALTZER, Arch. de Physiol., 1882, p. 314.
- 6) UNNA, Monatsh. f. prakt. Dermat., Bd. 5, 1886, No. 6.
- 7) LUSTGARTEN, Wien. med. Jahrb., 1886.
- 8) FLEMING, Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 1, 1884, p. 349.
- 9) HERXHEIMER, Fortschr. d. Medicin, Bd. 4, 1886, p. 785.
- 10) MARTINOTTI, GIOVANNI, Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 4, 1887, p. 31.
- 11) FERRIA, L., Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 5, 1888, p. 341.
- 12) ACCONCI, Giorn. della R. Accad. di Med. di Torino, 1890, No. 7.
- 13) GRIESBACH, H., Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 4, 1887, p. 442.
- 14) DÜHRSSEN, Arch. f. Gynäk., Bd. 41, Berlin 1891, Hft. 1—2.
- 15) GALENGA, Ateneo Medico Parmense, Anno 4, Fsc. 3—4.
- 16) CARBONELLI, Giorn. d. R. accad. di Med. di Torino, 1893, No. 5, p. 324—325.
- 17) HELLER, J., Die Histiogenese der elastischen Fasern in Netzknoorpel und Ligamentum nuchae. Inaug.-Diss. Berlin, Scade, 1887.
- 18) MIBELLI, Monit. Zool. Ital., Anno 1, No. 10, Estr.
- 19) BURCI, E., Di un metodo rapido di coloraz. delle fibre elastiche. Pisa 1891. Est. Soc. Tosc. di Sc. Natur.
- 20) KÖPPEN, Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 6, 1889, Hft. 4, p. 473.
- 21) MARTINOTTI, CARLO, Giorn. d. R. Accad. d. Med. di Torino, 1888, No. 6—7.
- 22) RECKLINGHAUSEN, Die Lymphgefäße und ihre Beziehungen zum Bindegewebe. Berlin 1862, p. 59 e seg.
- 23) TARTUFERI, Nouvelle imprégnation métallique de la cornée. Anat. Anz., Bd. 5, 1890, No. 18, p. 524. Bull. d. sc. med. di Bologna, Anno 64.
- 24) UNNA, Monatsh. f. prakt. Dermat., Bd. 12, 1891, p. 734.
- 25) ZENTHOEFER, Topographie des elastischen Gewebes innerhalb der Haut des Erwachsenen. Dermat. Studien, Hft. 14. Hamburg u. Leipzig 1892.
- 26) UNNA, Zur Kenntnis des elastischen Gewebes der Haut. Dermat. Studien, Hft. 3, 1887.
- 27) HERXHEIMER, Ueber eigentümliche Fasern in der Epidermis und im Epithel gewisser Schleimhäute des Menschen. Arch. f. Dermat. u. Syph., 1889.
- 28) SEDERHOLM, Verhdlgn. d. Biog. Ver. in Stockholm, Bd. 3, Aft. 8, 1891.
- 29) ZENTHOEFER, opera citata.
- 30) BEHBENS, Zur Kenntnis des subepithelialen elastischen Netzes der menschlichen Haut. Inaug.-Diss. Rostock 1892.
- 31) SECHI, Gazz. degli ospit., 1893, No. 68.
- 32) PASSARGE, KURT, Schwund und Regeneration des elastischen Gewebes der Haut. Inaug.-Diss. Hamburg 1894.
- 33) SEIPP, L., Das elastische Gewebe des Herzens. Inaug.-Diss. Gießen 1895. Wiesbaden, Bergmann, 1895.

- 34) TARTUFERI, opera citata.
- 35) BAJARDI, Gazz. med. di Torino, 1893, No. 14.
- 36) GUTTENTAG, A., Ueber das Verhalten der elastischen Fasern in den Hautnarben und bei Distructionsprocessen der Haut. Inaug.-Diss. Prag 1894.
- 37) HEETWIG, O., Ueber die Entwicklung und den Bau des elastischen Gewebes im Netzknorpel. Inaug.-Diss. Bonn 1872.
- 38) HELLER, J., lavoro citato.
- 39) SPULER, A., Ueber Bau und Entstehung des elastischen Knorpels. Inaug.-Diss. Erlangen 1895.
- 40) SPERINO, Sulla disposizione del tessuto elastico nel letto ungueale. Giorn. d. R. Accad. d. Med. di Torino, Vol. 41, fsc. 8—12.
- 41) MIBELLI, lavoro citato.
- 42) SOFFIANTINI, Arch. d. méd. expérim. et d'anat. pathol., Année 5, No. 2, p. 233.
- 43) SCHULTZ, K., Das elastische Gewebe des Periosts und der Knochen. Inaug.-Diss. Gießen 1895.
- 44) KRAUSE, C. F. T., Handbuch der menschl. Anat., Braunschweig 1876.
- 45) HENLE, J., Handbuch der Gefäßlehre des Menschen, 2. Aufl., Braunschweig 1876.
- 46) SAPPEY, PH. C., Traité d'anatomie descriptive, Paris 1876.
- 47) BEAUNIS et BOUCHARD, Nouveaux éléments d'anatomie descriptive, 3. édit., Paris 1880.
- 48) GEGENBAUR, C., Lehrbuch der Anatomie des Menschen, 4. Aufl., Leipzig 1888.
- 49) SCHÄFER, E. A., and THANE, G. D., QUAIN'S Anatomy, Vol. 1, Pt. 2, tenth edit., London 1891.
- 50) TESTUT, L., Trattato di Anatomia umana, Vol. 2, P. 1, p. 180—181. Torino 1894.
- 51) STRICKER, Handbuch der Lehre von den Geweben, Leipzig 1871.
- 52) LEYDIG, FR., Traité d'histologie. Tr. LAHILLOMERE, Paris, 1866.
- 53) ORTH, J., Coursus der Normalen Histologie, 4. Aufl., Berlin 1884.
- 54) STÖHR, P. H., Lehrbuch der Histologie, Jena 1894.
- 55) TOLDT, C., Lehrbuch der Gewebelehre, 4. Aufl., Stuttgart 1888.
- 56) POUCHET et TOURNEUX, Précis d'histologie humaine et d'histogenie, 2. edit., Paris 1888.
- 57) BRASS, A., Histologie des Menschen, Leipzig 1888.
- 58) RAWITZ, B., Grundriß der Histologie, Berlin 1894.
- 59) DUVAL, M., Précis d'histologie, Paris 1897.
- 60) KÖLLIKER, A., Eléments d'histologie humaine, 2. édit. Tr. SEE, Paris 1872.
- 61) BREGMANN, E., Ein Beitrag zur Kenntnis der Angiosklerose. Pathol. Institut. Dorpat, 1890.
- 62) THOMA, P. R., Gefäße und Bindegewebsneubildung in der Arterienwand. Pathol. Institut. Dorpat, 1890.
- 63) SACK, E., Ueber Phlebosklerose und ihre Beziehungen zur Arteriosklerose. Pathol. Institut. Dorpat, 1887.
- 64) SCHULMANN, T., Untersuchungen über die Structur des elastischen

- Gewebes der gesunden und kranken Arterienwand. Pathol. Instit. Dorpat, 1894.
- 65) SOBOROFF, S., Untersuchungen über den Bau normaler und ekstastischer Venen. Virchow's Arch., Bd. 54, p. 137.
- 66) EPSTEIN, S., Ueber die Structur normaler und ekstastischer Venen. Virchow's Arch., Bd. 108, 1. T.
- 67) RETTERER et ROBIN, Sur la distribution des fibres elastiques dans les parois arterielles et veineuses. Journ. d'Anat. et Physiol., No. 2. Paris, Robin et Pouché, 1884.
- 68) SCHIEFFERDECKER, Bau der Wandung der Blutgefäße. Sitz. d. med. Sect. 10. Febr. 1896. Sep.-Abdr. Niederrhein. Ges. f. Natur- u. Heilkunde zu Bonn.
- 69) BEHEENS, W., Tabellen zum Gebrauch bei mikroskopischen Arbeiten. 2. Aufl., Braunschweig 1892.
- 70) opera citata.

Nachdruck verboten.

SEMON's Schilderung des Mesonephros von Myxine.

Von Prof. Dr. J. W. SPENGLER in Gießen.

SEMON hat in No. 4/5 des „Anat. Anz.“ auf die von mir in No. 1/2 desselben veröffentlichten kritischen Bemerkungen zu seinen Untersuchungen über „das Excretionssystem der Myxinoiden“ geantwortet. Da ich in Kurzem Gelegenheit haben werde, mich an einem anderen Orte über den Gegenstand nochmals zu äußern, so würde ich es unterlassen, an dieser Stelle zu erwidern, weil es mir widerstrebt, einen Streit fortzuführen, nachdem er einen persönlichen Charakter anzunehmen begonnen hat. Allein da mir SEMON vorgeworfen hat, daß ich mich einer „durchaus willkürlichen und durch nichts berechtigten Verkehrung“ seiner Angaben und gar seiner Abbildungen schuldig gemacht habe, so darf ich nicht schweigen.

SEMON bemüht sich, bei dem Leser die Vorstellung zu erwecken, als hätte ich nur eine nörgelnde Kritik an einigen Einzelheiten seiner Beobachtungen geübt, so daß es eigentlich „bedauerlich sei, über solche Dinge noch Worte verlieren zu müssen“, und als sei es im Grunde das Beste, von seiner Seite „auf solche Unterstellungen mit einem Achselzucken zu antworten“. Allein mit Achselzucken werden unrichtige Angaben ebenso wenig richtig wie fehlerhafte Abbildungen durch Betrachtungen mit einer leidlich guten Lupe. Thatsächlich mutet nämlich SEMON seinen „objectiven“ Lesern zu, seine Abbildungen mit einer Lupe zu betrachten, um sich davon zu überzeugen, daß diese die frag-

lichen Verhältnisse in Wirklichkeit ganz anders darstellen, als sie dem unbewaffneten Auge auf derselben erscheinen. Sollte sich dieser Brauch einbürgern, so wird man wohl in Zukunft in der Tafelerklärung außer dem Vergrößerungsmaßstabe auch noch angeben müssen, bei welcher Vergrößerung die Figur zu betrachten ist. Uebrigens habe ich selbstverständlich diesen Wink SEMON's jetzt befolgt. Allein es ist mir auch mit der Lupe nicht gelungen, den Punkt aufzufinden, wo in seiner Fig. 8 das cubische Epithel des Harnkanälchens in das Plattenepithel der BOWMAN'schen Kapsel übergeht. Beruht es auf einem Fehler in der Lithographie — was ich nicht wissen konnte! — daß die BOWMAN'sche Kapsel auf der rechten Seite mit aller nur erdenklichen Deutlichkeit und auf der linken für das unbewaffnete Auge in die Tunica externa des Harnkanälchens sich fortsetzt, so fehlt doch in der Abbildung, welche die Verbindung des Harnkanälchens mit dem MALPIGHI'schen Körperchen durch einen „Innentrichter“ darstellen soll, die Hauptsache, eben der Uebergang des „Innentrichters“ in die Wand des MALPIGHI'schen Körperchens. Man fragt sich überhaupt: Was ist in der SEMON'schen Figur als „Innentrichter“ anzusehen? Ist es der dort abgebildete winzige Porus? Es soll nach SEMON nur „eine Art Innentrichter“ sein (p. 177). In seiner Abhandlung sagt er von demselben, er, nämlich der Innentrichter, lasse sich „an günstigen Objecten“ „auch in den unteren Abschnitten des Excretions-systems deutlich erkennen“, — jetzt erwidert mir SEMON (p. 128), er habe dort behauptet, das „scharfe Absetzen“ lasse „sich an günstigen Objecten auch in den unteren Abschnitten des Excretions-systems deutlich erkennen“. Es muß nach all dem bestehen bleiben, daß SEMON's Darstellung von dem Uebergang des Harnkanälchens in die BOWMAN'sche Kapsel nicht richtig ist, und ich zweifle keinen Augenblick daran, daß jeder, der mit diesen Verhältnissen vertraut ist, sich diesem Urteil anschließen wird.

Hinsichtlich des Uebergangs der BOWMAN'schen Kapsel auf den Glomerulus kann ich nur erklären, daß ich bei ganz vorurteilsfreier Betrachtung der Figur 8 die zarten Linien, welche nach SEMON's jetziger Darstellung die Grenzen eines kleinen Zipfels darstellen sollen, an dessen Grunde sich der Glomerulus durch sein zuführendes Gefäß anheftet, für nichts anderes als für ein paar Bindegewebs-fäserchen halten kann, von denen zufällig auf der linken Seite eines das Gefäß berührt. Wenn SEMON jetzt schreibt, die Sache sei anders zu verstehen, so ist mir das natürlich sehr willkommen; allein mit welchem Recht man bei einem „objectiven“ Leser diese Einsicht vor-

auszusetzen berechtigt ist, vermag ich nicht zu sehen. Uebrigens muß ich hinzufügen, daß in meinen Präparaten gerade an dem Uebergang auf den Glomerulus das Epithel recht deutlich zu sein pflegt. Auf dem Glomerulus selbst sieht man es weniger deutlich, und in diesem einen Punkte mag SEMON berechtigt sein, meine Figur 1 für schematisch zu erklären; in allen sonstigen Punkten, d. h. in allen denjenigen, auf welche es ankommt, ist sie ein mindestens ebenso naturgetreues, mit der Camera lucida entworfenes Bild des ihr zu Grunde liegenden Präparats, wie es SEMON so nachdrücklich für seine Figur 8 in Anspruch nimmt. Ich komme auf diese zurück, muß aber vorher noch auf den dritten Streitpunkt, die Gefäßversorgung des MALPIGHI'schen Körperchens, eingehen.

Ich habe es als charakteristisch für die Glomeruli der MALPIGHI'schen Körperchen von *Myxine* hervorgehoben, daß sie multipolar seien, und es SEMON zum Vorwurf gemacht, daß er dies nicht gethan, ja die Thatsache augenscheinlich übersehen habe. Bedenkt man, daß die Glomeruli bei anderen Tieren in der Regel, meines Wissens nach den vorliegenden Beobachtungen sogar immer ¹⁾, unipolar sind, indem die Austrittsstelle des Vas efferens aus dem Glomerulus dicht neben der Eintrittsstelle des Vas afferens liegt, und indem ferner nur je eines dieser beiden Gefäße vorhanden ist, so muß es gewiß als eine beachtenswerte Thatsache bezeichnet werden, wenn das bei *Myxine* anders ist. Darüber hat SEMON sich auch nicht mit einem Wort geäußert. Er verkehrt nun aber mein Urtheil unbestreitbar, wenn er behauptet, er werde von mir „tapfer bekämpft als ein Vertreter von der Unipolarität der MALPIGHI'schen Körperchen von *Myxine*, die er nie behauptet habe“. Es ist ohne weiteres zugegeben, daß SEMON es nirgends ausgesprochen hat, daß die Glomeruli unipolar seien, allein ebenso wenig kann es einem Zweifel unterliegen, daß er durch seine Schilderung die Vorstellung erweckt, sie seien es, so z. B. wenn er schreibt: „die Gefäße pflegen auf der (der Mündung des Harnkanälchens) entgegengesetzten Seite ein- und auszutreten“, und in Einklang mit dieser Darstellung zu Figur 8 nicht „Gefäß“, sondern „Gefäße“ setzt. An dem der Mündung des Harnkanälchens gegenüber gelegenen Ende tritt eben das Vas afferens ein, und eine Eigentümlichkeit des *Myxine*-Glomerulus ist es, daß das Vas efferens an einer anderen Stelle, nach W. MÜLLER neben der Mündung des Harnkanälchens, austritt. Nach meinen Beobachtungen

1) Selbstverständlich ist das Glomus der Vorniere ausgeschlossen.

— und diese wird SEMON bei erneuter Durchsicht seiner Präparate gewiß leicht bestätigen können — steht nun aber der Glomerulus auch noch an einer dritten und event. vierten Stelle mit Gefäßen in Verbindung. Ob diese Gefäße zuführende oder abführende sind, habe ich nicht entscheiden können, da ich nur Schnittpräparate untersucht habe, und ich habe durchaus mit Vorbedacht gehandelt und verdiene den mir von SEMON gemachten Vorwurf nicht, daß ich die ab- und zuführenden Arterien in meiner Darstellung nicht unterschieden habe. Da ich es aber in den auch von SEMON angeführten Worten ausdrücklich erklärt habe, daß „ich es mir nicht zur Aufgabe gemacht habe, die Gefäßverbindungen der Glomeruli in den Einzelheiten festzustellen“, so muß ich die Äußerung SEMON's: „Er unternimmt es, eine Schilderung des Kreislaufs des Excretionssystems zu geben, wobei er wesentlich eine Paraphrase von W. MÜLLER's Figur 5 auf Tafel IV liefert“, abermals für eine ganz willkürliche Verkehrung meiner Angaben erklären. In der sog. „Paraphrase“ der MÜLLER'schen Abbildung habe ich mit ersichtlicher Sorgfalt jede Beziehung auf den Kreislauf vermieden und nur über den morphologischen Befund der Gefäßverbindungen berichtet. Dabei soll mir nun — wie SEMON sich in einer Ueberhebung äußert, die ich aufs Schärfste zurückweisen muß — „in meinem Eifer“ „ein sonderbares Mißgeschick“ begegnet sein, indem ich einen in der Buchstabenbezeichnung dieser Figur vorgekommenen Irrtum übersehen habe. Obwohl es „bedauerlich ist, über solche Dinge noch Worte verlieren zu müssen“, muß ich SEMON's Bemerkung wörtlich wiedergeben. „Der Buchstabe *f* (Vas efferens) ist an den falschen Platz geraten, er müßte da stehen, wo das eine *d* auf der rechten Seite der Figur steht. — SPENGLER muß dieser offenbare Fehler des Lithographen entgangen sein, denn er unterscheidet überhaupt nicht in seiner Darstellung die zu- und abführenden Arterien der Glomeruli . . .“ — Daß dies einen ganz anderen Grund hat, habe ich bereits erörtert. — „Dadurch wird SPENGLER's Darstellung des Nierenkreislaufes völlig unverständlich.“ Eine solche habe ich, wie gesagt, gar nicht zu geben versucht. Wie steht es aber nun mit dem Fehler in der Figurenbezeichnung? In derselben ist überhaupt nur ein *d* enthalten, das steht in der linken Hälfte der Figur, allerdings an der rechten Seite des betreffenden Gefäßes, dieses aber ist ohne allen Zweifel nicht das Vas efferens, sondern das Vas afferens, das richtig, in Einklang mit dem Text und der Tafelerklärung (wo es Arteria renalis genannt ist), mit *d* bezeichnet ist. *f* steht dagegen durchaus an der richtigen Stelle, nur

ist der Hinweisungsstrich zu kurz (um etwa 8 mm), wie der Hinweisungsstrich des Buchstaben *b* um eine Kleinigkeit zu lang ist. Es ist also der von SEMON behauptete Fehler in der Figurenbezeichnung gar nicht vorhanden, und wäre er es wirklich, so würde er für meine Darstellung absolut ohne Belang sein.

Ich muß demnach darauf bestehen, daß „unrichtige Beobachtungen“ keineswegs, wie SEMON nachgewiesen zu haben glaubt, „lediglich in meiner Phantasie existiren“, sondern daß thatsächlich SEMON's Angaben teils unrichtig, teils unvollständig sind. Daß ich ihm auch das letztere zum Vorwurf mache, geschieht aus dem Grunde, weil ich eine neue Schilderung eines bereits mehrfach untersuchten und gut beschriebenen Gegenstandes nur dann für berechtigt halte, wenn sie zur Ergänzung oder Berichtigung unserer bisherigen Kenntnis von demselben beiträgt. Von SEMON's Schilderung des Mesonephros aber läßt sich das nicht, sondern nur das Gegenteil davon sagen. Die nicht hinwegzuleugnenden Mängel seiner Darstellung werden dadurch nicht aufgehoben, daß aus anderen Stellen, sei es nun früherer Schriften oder derselben, wie z. B. aus der in Figur 5 copirten Abbildung aus den „Studien über den Bauplan des Urogenitalsystems der Wirbeltiere“, hervorgeht, daß SEMON eine richtige Vorstellung vom Bau eines MALPIGHI'schen Körperchens hat. Das im Ernst zu bezweifeln, ist mir ja natürlich auch gar nicht in den Sinn gekommen. Ich habe durch meine darauf bezügliche Bemerkung nur andeuten wollen, daß es wenig Wert hat, eine richtige Vorstellung vom Bau eines Organs zu haben, wenn man sie in der Schilderung desselben nicht anwendet.

Ich kann nicht umhin, da die Grundlage unseres Streites nicht nur die Angaben im Text, sondern zu einem großen Teil die Abbildung Figur 8 bildet, auf diese noch mit einigen Worten einzugehen. SEMON bezeichnet in der Tafelerklärung dieselbe als einen „Längsschnitt“, und in seiner Erwiderung erklärt er mit vielem Nachdruck: „Ich habe nun eine Camera-lucida-Zeichnung eines speciellen Schnittes gegeben, welcher Ich habe dabei alles genau so wiedergegeben, wie das Object es zur Anschauung bringt, und nichts deutlicher gemacht oder schematisch verändert.“ Wie schön das klingt! Man sehe aber nur die Abbildung an, die mit ihrer fein ausgeführten Schattirung nicht das bekanntlich ebene Bild eines Schnittes, sondern das plastische Bild eines Körpers wiedergibt, das in seiner Ausführung einer schematischen Figur so ähnlich sieht wie ein Ei dem anderen. Selbstverständlich mache ich aus dieser Thatsache dem Verf. nicht den

geringsten Vorwurf; ich war nur genötigt, sie hier festzunageln, weil SEMON jetzt nachträglich in seiner Polemik gegen mich das Gegenteil ausdrücklich behauptet hat.

Auf die Streitfragen bezüglich des Baues des Pronephros und seiner Beziehungen zum Mesonephros gehe ich gegenwärtig nicht ein, teils weil ich, wie bereits eingangs bemerkt, bald Gelegenheit haben werde, an einem anderen Ort auf diese Punkte zurückzukommen, teils weil ich als Herausgeber der „Zoologischen Jahrbücher“ Kenntnis von gewissen, noch nicht veröffentlichten Arbeiten über diesen Gegenstand habe und mich nicht für befugt halte, von denselben, die ich doch andererseits nicht wohl würde ignoriren können, Gebrauch zu machen. In dieser Lage habe ich mich auch bezüglich der Beobachtungen von PRICE befunden, die im 2. Hefte des 10. Bandes der „Zoologischen Jahrbücher“, Abt. f. Anat., baldigst erscheinen werden. Aus diesem Umstande erklärt es sich hinlänglich, daß ich einer Discussion der in PRICE's vorläufigen Mitteilungen enthaltenen Angaben und der Frage, ob nicht etwa das ganze Excretionssystem der Myxinoïden als ein Pronephros anzusehen ist, aus dem Wege gegangen bin. SEMON befindet sich durchaus im Irrtum, wenn er glaubt, es wäre geschehen, weil es für mich „als Axiom gilt, daß die ganze sog. Niere von Myxine ein Mesonephros ist“. Ich bin nur der Ansicht, es muß ein Grundsatz gesunder Forschung sein, eine bis dahin als wohlbegründet dastehende Auffassung nicht ohne triftige Gründe zu verlassen. Solche hat, soweit ich sehen kann, SEMON in seinen Untersuchungen über die Excretionsorgane der Myxinoïden nicht beigebracht; ob PRICE und die anderen amerikanischen Collegen, die jetzt in der glücklichen Lage sind, die Entwicklung von *Bdellostomum* studiren zu können, es thun werden, mag die Zukunft lehren. Für diese ontogenetischen Arbeiten aber ist es von großer Wichtigkeit, eine genaue und auch in Einzelheiten zuverlässige Kenntnis der ausgebildeten Organe zu besitzen.

Zum Schluß noch die Erklärung, daß dies mein letztes Wort in dieser Angelegenheit ist. Eine abermalige Entgegnung SEMON's würde ich mich genötigt sehen unbeantwortet zu lassen.

Gießen, den 5. Febr. 1897.

Nachdruck verboten.

New Nasal Muscles in the Reptilia.

By HENRY L. BRUNER, Ph. D., of Irvington, Ind. (Butler College).

(From the Anatomical Institute, Freiburg i/Br.)

Having described a short time ago¹⁾ a new muscle-apparatus for opening and closing the external nares of the Salamandridae, I have been naturally led to investigate the Reptilia, some of which (Crocodilia, Hydrophidae) have long been known to close the nasal openings. A review of the literature has shown that, even in the groups mentioned, the apparatus for opening and closing the external nares has not been adequately described, while the other Reptilia seem to have received no attention whatever. The only real work in this field is that of HOFFMANN²⁾ who has reported the discovery of smooth nasal muscles in the Crocodile, without, however, giving any details in regard to their number, arrangement etc.

The anatomical portion of my investigation of the Reptilia is almost finished, but as I wish to supplement it by means of physiological observations, for which, at this season of the year, material cannot be obtained, I publish only the general anatomical results in this preliminary paper.

1. The Crocodilia (Alligator sclerops, *Crocodylus biporcatus*) have for the opening and closing of the external nares a complete muscle-apparatus, which is entirely homologous with that of the Salamandridae. This apparatus is composed of smooth muscles and consists of 1) a semicircular *musculus constrictor naris* which is attached median and lateral to the margin of the *apertura naris cranialis externa*, and 2) of a straight *musculus dilatator naris* which arises from the caudo-lateral margin of the *apertura* and inserts on the caudal lip of the nasal opening.

2. In the Sauria (*Monitor*, *Lacerta*, *Eumeces*, *Gongylus*, *Phrynosoma*, *Molochus*, *Agama*, *Platydactylus*, *Chamaeleon*), there exists, in

1) *Archiv für Anatomie und Physiologie, Anatomische Abteilung*, 1896,

2) In "BRONN'S *Klassen und Ordnungen des Tierreichs*", Bd. 6, Abt. 3, Echsen und Wasserechsen.

the wall of the vestibulum nasale, a layer of cavernosus tissue, consisting of a framework of connective tissue and smooth muscle fibres, and of a system of communicating sinuses which are enclosed by this framework.

3. *Hydrophis (Hardwickii?)* exhibits a remarkable development of cavernous tissue in the wall of the nasal vestibule.

4. In *Tropidonotus natrix* and *Vipera berus* there occurs only a small amount of cavernous tissue in the immediate neighborhood of the external nares, there is, however, a *musculus subnasalis* which arises from the anterior margin of the horizontal part of the septo-maxillare and inserts on the ventral part of the *Plica nasalis*. The *musculus subnasalis* is composed of smooth fibres.

Concerning the relation of the sinuses of the cavernous tissue of the nasal vestibule to the blood vessels of the head the following may be said: In *Lacerta* these sinuses are fed directly by small arteries belonging to the system of the *arteria dentalis superior*, and are drained by the *venae jugularis facialis* and *palatina*. In *Hydrophis* the sinuses of the cavernous tissue are fed by the *arteria dentalis superior* and drained by the very large *vena palatina*.

In the cavernous tissue of the nasal vestibule, we have, without question, an apparatus by means of which a predominance of blood-pressure in the sinuses over the tension of the muscle-fibres of the trabecula will produce a thickening of the cavernous layer and a consequent diminution or complete closing of the nasal passage, while an excess of muscular tension over the blood-pressure would produce the contrary effect. The exact mode of regulating the blood-pressure in the sinuses, as well as the precise function of the cavernous tissue in specific cases, must be left for treatment in the detailed report of this investigation. At any rate is the occurrence of smooth muscles and cavernous tissue in the nasal vestibule of *Reptilia* highly interesting.

Nachdruck verboten.

NIKOLAUS RÜDINGER †.

VON C. VON KUPFFER.

Am 25. August 1896 verstarb in Tutzing am Starnberger See nach kurzem Krankenlager an einer Typhlitis NIKOLAUS RÜDINGER, ordentlicher Professor der descriptiven und topographischen Anatomie an der Universität München. Die Todesbotschaft weckte in München tiefes Mitgefühl, das sich auch außerhalb der akademischen und ärztlichen Kreise, von den prinzlichen Palästen an bis in weite Kreise der Bevölkerung hinein kundgab, denn RÜDINGER, eine offene, warmherzige Natur, von lebhaftem, sich vielseitig bekundendem Arbeitsdrange be-seelt, in zahlreichen wissenschaftlichen und gemeinnützigen Vereinen thätig, gehörte zu den bekanntesten und beliebtesten Persönlichkeiten der bayrischen Hauptstadt.

An seiner Wiege war es ihm nicht gesungen worden, welche Stellung ihm zu erreichen beschieden war, ja lange Jahre hindurch ward ihm gerade in München die Anerkennung vorenthalten. Was er in Wissenschaft und Leben widrigen Umständen abgerungen, verdankte er vor allem seinem rastlosen Fleiße, seiner nie erlahmenden Willenskraft, dann aber auch der warmen Unterstützung durch seinen Gönner THEODOR BISCHOFF.

Am 25. März 1832 zu Erbes-Büdesheim im Kreise Alzey in Rheinhessen als das zwölfte und letzte Kind kärglich bemittelter Landleute geboren, verlor er bereits im 4. Lebensjahre seinen Vater. Die in bedrängten Verhältnissen lebende Mutter vermochte das Schulgeld für ihren jüngsten Knaben nicht zu erübrigen und nahm es dankbar hin, daß der mitleidige katholische Geistliche des Ortes, der Pfarrer Böhm in Büdesheim ihm privaten Unterricht erteilte und, in dem Wunsche, seinen Zögling dem geistlichen Stande zuzuführen, diesen Unterricht bis auf die Anfangsgründe in den classischen Sprachen erstreckte. Dieser Plan scheiterte aber an der Abneigung des Knaben gegen den Beruf seines wackeren Lehrers; er fand an einer praktischen Thätigkeit mehr Gefallen und trat, noch nicht 15 Jahre alt, zu einem Bader in Alzey in die Lehre.

4 Jahre lang übte er dieses Handwerk und begab sich dann nach Heidelberg, wo es seit längerer Zeit herkömmlich war, daß Bader medicinische Vorlesungen hörten, um auf Grund der so erlangten anatomischen und chirurgischen Kenntnisse die Prüfung als Wundärzte zu bestehen. Diese Bader saßen aber in den Vorlesungen auf besonderen Bänken, getrennt von den Medicinern.

Ein Semester lang hörte der 18-jährige RÜDINGER eifrig von den Baderbänken aus verschiedene Vorlesungen, die ihn derart fesselten,

daß er den Entschluß faßte, über den ursprünglichen Plan hinaus die Studien auszudehnen. Durch den unterdessen erfolgten Tod seiner Mutter war ihm ein kleines Erbe zugefallen, das ihm zu diesem Zwecke ausreichend schien und auch, bei sehr bescheidenen Bedürfnissen, tatsächlich gereicht hat, um ein vollständiges 4-jähriges medicinisches Studium in Heidelberg zu absolviren. Im Herbst 1854 ging er nach Gießen, der Landesuniversität seiner Heimat, und bestand daselbst die Staatsprüfung als „Wundarzt“, bei welcher Gelegenheit TH. BISCHOFF, damals noch Professor der Anatomie und Physiologie in Gießen, auf seine anatomischen Kenntnisse und seine Geschicklichkeit im Präpariren aufmerksam wurde.

In der Absicht, dem Russischen Reiche, das damals in den Krimkrieg verwickelt war, seine Dienste als Militärarzt anzubieten, meldete sich RÜDINGER, nachdem er im Winter 1854—55 verschiedene Kliniken in Gießen besucht hatte, daselbst zum Doctorexamen und zwar, da es ihm an Schulzeugnissen mangelte, als „Fremder“ in der eigenen Heimat. Dem Gesuch wurde von der Facultät ohne Anstand Folge gegeben, und der Candidat erwarb am 12. April 1855 den Grad eines Doctor medicinae extraneus in der Medicin, Chirurgie und Geburtshilfe. Eine Dissertation scheint hierzu nicht erforderlich gewesen zu sein. — Den Plan, nach Rußland zu wandern, gab der junge Doctor aber auf und zog es vor, einer Aufforderung BISCHOFF's Folge zu leisten und ihn als Privatassistent nach München zu begleiten, wo BISCHOFF am 26. April 1855 eintraf. Am 15. Mai desselben Jahres aber wurde dem Privatassistenten bereits die Function eines Prosectors an der anatomischen Anstalt übertragen.

BISCHOFF fiel in München dieselbe mühevoll, zeitraubende und nur in engerem Kreise nach ihrem ganzen Umfange gewürdigte Aufgabe zu, welche ihm bereits in Gießen, als dem Nachfolger WILBRAND's, obgelegen hatte, den Unterricht, den er übernommen, zu organisiren und namentlich die durch einen Neubau zu erweiternde anatomische Anstalt mit ausreichenden Lehrmitteln auszustatten. Seit der Inactivität und dem Tode DÖLLINGER's hatte Verwahrlosung Platz gegriffen und zerstörend gewirkt. Wie in Gießen BARDELEBEN und ECKHARD, so stand ihm hier RÜDINGER mit rastlosem Fleiße und hervorragendem Talente zur Seite. — RÜDINGER war der geborene Prosector und als solcher für seinen Vorgesetzten und Lehrer von unschätzbarem Werte, denn BISCHOFF, der besonders unter der Lupe meisterhaft präparirte, besaß nach eigenem Geständnis nicht die Geduld, mit Scalpell und Schere am groben Objecte stundenlang zu arbeiten. Sein Prosector aber verband mit der Neigung und dem Geschick hierzu zugleich die Kunst, auf die sich das französische Wort *étalage* anwenden ließe, die Kunst des wirkungsvollen Zurschaustellens. Alle von ihm angefertigten Präparate zeichneten sich durch den hohen Grad von Anschaulichkeit aus, es trat nur das Wesentliche, aber dieses in einer Klarheit hervor, durch die der Beschauer unwillkürlich bestimmt wurde, sich in das Object zu vertiefen. In wenigen Jahren erlangte die erweiterte anatomische Anstalt in München eine Sammlung, die im Ganzen

sich den besten an die Seite stellen konnte, im Einzelnen unerreicht dastand.

Aber der Prosector hatte sich höhere Ziele gesteckt. Bereits im Jahre 1857 erschienen seine beiden ersten anatomischen Schriften, die über „die Gelenknerven des menschlichen Körpers“ und „Ein Beitrag zur Mechanik der Aorten- und Herzklappen“, beide bei Enke in Erlangen. Hierauf gestützt, richtete er am 10. December 1857 ein Immediatgesuch an den König Maximilian II., ihm unter Dispens von der Vorlage eines Maturitätszeugnisses und unter Entbindung von der ärztlichen Staatsprüfung in Bayern die Habilitation gewähren zu wollen. Das Gesuch wurde dem akademischen Senate zur Begutachtung überwiesen, von diesem aber durchaus abfällig beurteilt und danach vom Minister abgewiesen. Der Entscheidung des Senates lag ein Votum zu Grunde, das von den beiden der medicinischen Facultät angehörigen Senatoren erstattet worden war. In diesem Votum wird auf die mangelnde Schulbildung des Petenten, sowie darauf hingewiesen, daß nach der Angabe bayrischer Studenten, die Heidelberg besucht hätten, der Petent dort auf den Bänken der Bader gesessen habe. Der Wert des in Gießen erworbenen Doctordiploms aber wird in ungünstiges Licht gerückt und der dortigen Facultät ziemlich unverhüllt Abusus vorgeworfen. — Aus der ganzen Fassung des Votums geht indessen zugleich hervor, daß die Verstimmung der Altbayern über die zahlreichen durch König Max II. erfolgten Berufungen auswärtiger Gelehrter nach München bei dieser Entscheidung mitgespielt habe. Das erhellt namentlich aus folgendem Satze:

„Gegen die Dispensbegutachtung für Dr. R. spricht auch ein Grund politischer Klugheit. Da bisher keinem Eingeborenen ein Dispens ähnlichen Umfanges erteilt worden ist, so würde durch eine solche Entscheidung an Dr. R., der bereits hier in die untersten Schichten der Bevölkerung, ja selbst außer Bayern mit Uebertreibungen verbreitete Irrwahn, es sey in Bayern schon eine Empfehlung, kein Bayer zu seyn — o, wenn ich nur kein Bayer wär! — bedeutenden Zuwachs erlangen.“

Dieser Mißerfolg war für RÜDINGER ein Ansporn, das bisher ohne eigene Schuld Versäumte nachzuholen. Mit der ihm eigenen Energie nahm er, 26 Jahre alt, Privatunterricht in sämtlichen Fächern eines vollständigen Gymnasialcursus, wobei ihn BISCHOFF dadurch unterstützte, daß er ihn für ein Jahr von den Pflichten des Prosectors nach Möglichkeit entlastete. Bereits im October 1858 meldete er sich zugleich mit 17 Abiturienten hessischer Gymnasien und 2 Schülern, die, wie er, Privatunterricht genossen hatten, bei der Großherzoglichen Gymnasiumsdirection in Darmstadt zur Maturitätsprüfung und bestand dieselbe mit dem Erfolge, daß er unter den 20 Geprüften die 9. Stelle erlangte. — Hierauf fußend, erneuerte er am 10. November desselben Jahres das Habilitationsgesuch, worin er zugleich die Bitte stellte, die für Bayern geltende ärztliche Staatsprüfung, den „Staatsconkurs“, wenn durchaus erforderlich, in Erlangen ablegen zu dürfen. Aber auch dieses Mal erwies sich die Stimmung in der Facultät und im Senate ihm der-

art abgeneigt, daß er es vorzog, noch vor der Entscheidung an höchster Stelle seine Eingabe zurückzuziehen.

Dafür entschädigte ihn ein Erfolg nach anderer Seite hin. Der hochangesehene Rechtsanwalt Ruhwandl in München versagte ihm nicht länger die Verlobung mit seiner Tochter. Auguste Ruhwandl reichte ihm (1860) die Hand fürs Leben und half ihm ein Haus stillen Glückes gründen, dem drei treffliche Kinder, eine Tochter und zwei Söhne, entstammten.

Die Arbeiten des Prosectors nahmen weiter ihren rüstigen Fortgang, und die Herstellung einer mustergiltigen Folge von Präparaten des gesamten peripheren Nervensystems führte zu dem Plane der Herausgabe jenes „Atlas des peripherischen Nervensystems des menschlichen Körpers“, bei welchem zum ersten Mal und zwar gleich mit durchschlagendem Erfolge die Photographie zur Wiedergabe anatomischer Weichpräparate Verwendung fand. Das Zusammenwirken des vorzüglichsten Prosectors der Zeit mit einem künstlerisch begabten, auf seinem Gebiete bahnbrechenden Photographen, dem rühmlichst bekannten ALBERT, feierte einen Triumph, der bisher nicht übertroffen worden ist und RÜDINGER's Namen überall, wo Anatomen arbeiteten und lehrten, Glanz verlieh. In rascher Folge erschienen in den Jahren 1861—63 acht Abteilungen des Atlas, und hieran schloß sich als Frucht mühsamster, gewissenhafter Arbeit die Abhandlung „über die Verbreitung des Sympathicus in der animalen Röhre, dem Rückenmarke und Gehirn, München 1863“.

Diese Leistungen hatten auch eine Anerkennung in München zur Folge. Am 3. Januar 1863 wurde RÜDINGER durch Königlichem Erlaß, der an das General-Conservatorium der wissenschaftlichen Sammlungen des Staates erging, zum Adjunkten der Anatomischen Anstalt mit einem Gehalte von 900 Gulden ernannt, dabei zugleich in der Function eines Prosectors bestätigt. Die Anregung hierzu war von BISCHOFF ausgegangen, dessen beim damaligen General-Conservator J. VON LIEBIG eingereichter Vorschlag von letzterem eindringlich befürwortet wurde.

Mit dieser Institution des „General-Conservatoriums“, die außerhalb Münchens kein Analogon findet, hat es folgende Bewandnis:

Lange bevor die Universität durch König Ludwig I. von Landshut nach München verpflanzt wurde, was im Jahre 1826 geschah, bestand in München die Akademie der Wissenschaften, die am 28. März 1759 durch Kurfürst Maximilian III. Josef gestiftet worden war. An derselben wurden für einzelne Zweige der Wissenschaft besondere Lehrstühle errichtet, auf welchen Mitglieder der Akademie den Unterricht erteilten. Zu diesen Lehrstühlen gehörte auch der für Anatomie und Physiologie. Es erwachsen im Zusammenhange damit allmählich Institute mit Sammlungen. Die Verlegung der Universität nach München gab Anlaß, der Akademie eine neue Organisation zu verleihen, wobei zugleich durch eine Königliche Verordnung vom 21. März 1827 die bisher zur Akademie gehörigen 11 Institute mit ihren wissenschaftlichen Sammlungen von derselben gelöst und unter je einen besonderen Conservator gestellt wurden. Allen Conservatoren aber wurde ein vom

Könige zu ernennender General-Conservator übergeordnet, dessen Amt später mit dem Amte des Präsidenten der Akademie der Wissenschaften vereint ward. Diesem General-Conservatorium unterstehen auch heute noch 15 Institute mit ihren Sammlungen, darunter von medicinischen die anatomische Anstalt, das physiologische Institut, die pathologisch-anatomische Sammlung, während das pathologische Institut, welches letztere Sammlung birgt, der Universität angehört. — Mit der Einsetzung des General-Conservatoriums wurde aber zugleich verordnet, daß alle demselben unterstellten Institute und Sammlungen vorzugsweise dem Unterrichte an der Hochschule gewidmet sein sollten. Der Professor der Anatomie, BISCHOFF, nahm also eine Doppelstellung ein. Als Professor war er Angehöriger der Universität, als Conservator der anatomischen Anstalt und Sammlung unterstand er einer anderen Instanz, nämlich dem General-Conservatorium, und bei dieser Instanz hatte er die Beförderung seines Prosectors beantragt.

RÜDINGER's Ernennung zum Adjuncten gab ihm also noch keine Stellung an der Universität und verlieh ihm nicht das Recht, Vorlesungen im Lectionskataloge anzukündigen, wohl aber ermächtigte ihn der ihm übergeordnete Conservator, Prof. BISCHOFF, durch Anschlag am schwarzen Brette der Anstalt Repetitorien und Curse anzumelden und zu halten, wovon er ausgiebig Gebrauch machte. — Sein sehnlichst erstrebtes Ziel aber blieb es, unter die Docenten der Universität aufzurücken, und er erwartete jetzt um so eher einen Erfolg, als ihm die Anerkennung der Facultät nicht mehr vorenthalten wurde. So reichte er am 1. Januar 1863 das dritte Gesuch um dispensationsweise Zulassung zur Habilitation ein und übergab der Facultät seine oben erwähnte Abhandlung über den Sympathicus, welche von HENLE und HYRTL günstig beurteilt worden war, als Habilitationsschrift. Mit allen gegen zwei Stimmen befürwortete die Facultät unter dem Decanate des Klinikers PFEUFER diese Eingabe des bewährten Adjuncten, die gleichwohl vom Senate und danach auch vom Minister Abweisung erfuhr. Das gleiche Schicksal traf sein viertes und letztes vom 28. Juni 1864 datirtes Gesuch, und es gewann ganz den Anschein, als sollte ihm die Universität dauernd geschlossen bleiben, trotzdem der wesentlich von ihm geleitete Unterricht im Präparirsaal über die Grenzen Bayerns hinaus Anerkennung fand, wie ein von BISCHOFF der medicinischen Facultät damals überreichtes Memorandum nachweist.

Da trat denn wieder der General-Conservator LIEBIG für ihn ein, indem er am 2. Juni 1868 — wohl über seine Competenzen hinausgreifend — dem Ministerio den Antrag unterbreitete, den Prosector und Adjuncten Dr. RÜDINGER zum außerordentlichen Professor ernennen zu wollen. Der Minister hatte Bedenken, war aber bereit, falls Facultät und Senat zustimmten, ihm Titel und Stellung eines „Ehrenprofessors in der medicinischen Facultät“ zu verleihen. Den Widerstand im Senate beseitigte ein Votum des damaligen Senators MAX PETTENKOFER, und so erfolgte diese Ernennung am 30. Aug. 1868.

Damit war die Klippe endlich überwunden, der Eintritt in den Lehrkörper erlangt. Anderthalb Jahre später wurde RÜDINGER direct

vom Könige Ludwig II. zum außerordentlichen Professor ernannt. Als dann BISCHOFF im Herbst 1878 sich pensioniren ließ, erteilte das Ministerium auf Vorschlag der Facultät RÜDINGER den Auftrag, bis zur definitiven Besetzung der Vacanz die Vorlesungen über descriptive und topographische Anatomie zu halten und die Präparirübungen zu leiten. Er unterzog sich selbstverständlich dieser Aufgabe, ging aber noch darüber hinaus, indem er im Sommer der Jahre 1879 und 1880 auch über Entwicklungsgeschichte der Organe las, während der Privatdocent Dr. R. BONNET die Entwicklungsgeschichte im Ganzen vortrug. Den histologischen Cursus leitete der außerordentliche Professor KOLLMANN und seit dessen Berufung nach Basel gleichfalls BONNET.

Das Interimisticum währte zwei Jahre und endete mit der Berufung des Schreibers dieser Zeilen nach München, wobei RÜDINGER gleichzeitig die Ernennung zum zweiten ordentlichen Professor der Anatomie und zum zweiten Conservator der Anstalt erhielt.

Von den zahlreichen Schriften des Verstorbenen seien hier die folgenden besonders hervorgehoben:

Die oben bereits erwähnte Schrift über die Verbreitung des Sympathicus in der animalen Röhre etc. stellt ohne Zweifel eine sehr aner kennenswerte Leistung dar. Es wurden darin die Nervi recurrentes meningei des Wirbelkanals, die übrigen LUSCHKA zuerst nachgewiesen hatte¹⁾, eingehend beschrieben und abgebildet; auch ihre Zusammensetzung aus spinalen und sympathischen Elementen, wie die Anordnung ihrer Geflechte fand zutreffende Darstellung.

Noch während der Arbeit an dem großen Atlas des peripheren Nervensystems begann RÜDINGER 1865 die lange Reihe seiner Publicationen über das Gehörorgan und die Herausgabe des Atlas des menschlichen Gehörorgans, in welchem besonders die in Lichtdruck wiedergegebenen Photographien der knöchernen Teile durch Plasticität sich auszeichnen.

Der Schwerpunkt dieser Arbeiten fällt in die Untersuchungen über das Mittelohr. Hervorzuheben ist hier die Entdeckung des Meniscus im Hammer-Amboß-Gelenk und des Musculus fixator baseos stapedis, sowie der Aufschluß über den Bau des Ligamentum orbiculare baseos stapedis (cf. Beiträge zur Histiologie des Gehörorgans, München 1870). Von Werte sind auch seine Mitteilungen über die Tuba Eustachii. Er wies zuerst auf die Existenz zweier nicht verstreicherbarer Längsfalten im oberen Teil des Tubenquerschnittes und im Bereich der hakenförmigen Umbiegung des Tubenknorpels hin. Diesen Falten schrieb er eine besondere Bedeutung zu. Bei guter Ausbildung begrenzen diese Falten mit der Schleimhaut unter dem Knorpelhaken einen erweiterten Teil des Lumens, von welchem RÜDINGER annahm, daß derselbe stets klaffend sei (Sicherheitsröhre), während der größere basale Abschnitt des Lumens nur beim Schlingact vorübergehend geöffnet werde. Später änderte er aber diese Ansicht dahin, daß nur der laterale Teil der „Sicherheitsröhre“, welcher an die knöcherne Tuba sich anschließt, klaffe.

1) LUSCHKA, Die Nerven der menschlichen Wirbelsäule, 1850, p. 24.

Es ist auch RÜDINGER's Verdienst, die Anheftung der von ihm als Dilatator tubae bezeichneten Portion des Musculus tensor veli palatini an das Ende des Hakens des Tubenknorpels nachgewiesen zu haben.

Die gleichfalls zahlreichen Abhandlungen, die das Großhirn zum Gegenstande haben, waren durch BISCHOFF's Hirnarbeiten angeregt worden und schlossen sich im Wesentlichen den Anschauungen des letzteren an. Originell und fruchtbar war RÜDINGER's Gedanke, die Unterschiede der Windungen nach dem Geschlecht an Zwillingen verschiedenen Geschlechts zunächst zu untersuchen. Er kam dabei zu dem Resultate, daß beim weiblichen Geschlecht die Centrifurche steiler, beim männlichen Geschlecht weit schräger gestellt sei, so daß, um seine Worte zu gebrauchen, beim männlichen Geschlecht mehr Hirn vor, beim weiblichen mehr hinter der Furche liege (vergl. Die Unterschiede der Großhirnwindungen nach dem Geschlecht bei Zwillingen, Beitr. z. Anthropolog. u. Urgeschichte Bayerns, Bd. 2, 1879, Heft 3). Der bereits von HUSCHKE und R. WAGNER aufgestellte Satz, daß beim Manne das Stirnhirn relativ bedeutender sei als beim Weibe, fand danach schon an Neugeborenen seine Bestätigung. — Bei diesen Untersuchungen wurden zugleich die von dem Geburtshelfer HECKER¹⁾ gemachten Angaben, daß die Charaktere der Brachy- und Dolichocephalie zur Zeit der Geburt bereits ausgebildet seien, näher geprüft und als durchaus zutreffend befunden, wobei sich zugleich ergab, daß diese primitive Brachy- und Dolichocephalie die Richtung der Windungen bei 7—8 Monate alten Föten deutlich beeinflusst.

Besondere Berücksichtigung verdienen die beiden Abhandlungen über das Sprachcentrum und diejenige über die Anatomie der Affenspalte, insbesondere wegen der Reichhaltigkeit des Materials, das hier zur Vergleichung herangezogen wurde. Lagen doch einerseits nicht weniger als 17 Hirne allein von Anthropoiden, andererseits 19 wohlconservirte Hirne geistig und rhetorisch ausgezeichnete Männer vor, jener unvergleichlichen Sammlung angehörig, deren Begründung die Münchener anatomische Anstalt BISCHOFF verdankt.

Die beiden Abhandlungen über das Sprachcentrum, 1882 publicirt, haben nicht gerade Neues zu Tage gefördert, aber sie stellen doch eine wertvolle Ergänzung der älteren Arbeiten BISCHOFF's über die dritte Stirnwindung und das Gebiet der Insel dar, durchweg den Anschauungen des Genannten sich anschließend. Die in dem gleichen Jahre erschienene Schrift „Ein Beitrag zur Anatomie der Affenspalte²⁾ und der Interparietalfurche beim Menschen nach Rasse, Geschlecht und Individualität, Bonn 1882“ führte abweichend von A. ECKER's und von PANSCH's Angaben den Nachweis, daß in der Entwicklung der Windungen am Scheitel- und Occipitallappen sich von den Cathar-

1) C. v. HECKER, Ueber den Schädeltypus der Neugeborenen. Arch. f. Gynäkol., Bd. 11, Heft 2.

2) Wer die Bezeichnung Affenspalte für die Fissura perpendicularis externa zuerst in die Litteratur eingeführt hat, ist mir nicht möglich gewesen, zu entscheiden. Sicher ist aber, daß TH. MEYNEBT bereits 1877

rhinen an bis zum Menschen hinauf Continuität nachweisen lasse und daß die Affenspalte zu den typischen Primärfurchen des Menschenhirns gehöre. Hierin stimmt EBERSTALLER¹⁾ ganz mit RÜDINGER überein, widerlegt aber dessen auf die Interparietalfurche bezüglichen Angaben, wonach die Stellung dieser Furche am Menschenhirne von der Höhe der geistigen Entwicklung abhängt, und zwar in dem Sinne, daß die Furche bei intellectuell tiefer stehenden Individuen einen schrägen Verlauf habe, von vorn unten nach hinten oben gerichtet sei, während sie bei geistig hoch stehenden Männern sich der Hirnaxe parallel stelle. EBERSTALLER weist, wie ich glaube, mit Recht darauf hin, daß hier ein Irrtum vorliege, indem RÜDINGER nicht identische Furchen mit einander verglichen habe.

Die Vorarbeiten zu der 1873 erschienenen Topographisch-chirurgischen Anatomie des Menschen begannen im Winter 1870–71 und bestanden in der Herstellung von fortlaufenden Sägeschnitten, also Serienschnitten durch Kopf, Rumpf und Extremitäten gefrorener Leichen, nach der von NIKOLAI PIROGOFF inaugurierten Methode. RÜDINGER ergänzte diese Methode aber in sehr bedeutsamer Weise dahin, daß er die Gefrierschnitte, nachdem sie gezeichnet waren, in noch hart gefrorenem Zustande in Spiritus übertrug und darin allmählich auftauen ließ. Hierdurch wird eine dauernde Fixation der Scheibe nach Form und Dimensionen erreicht, wie es nicht besser gewünscht werden konnte, und die Schnittflächen bleiben glatt. Meines Wissens ist dieses Verfahren von RÜDINGER zuerst geübt worden. — Die Münchener Sammlung besitzt als wertvollen Schatz eine Anzahl derartig nach verschiedenen Richtungen in Schnittserien zerlegter Körper; bei jährlichem Wechsel des Spiritus halten sich diese Objecte seit 25 Jahren vortrefflich.

Nach einem sagittal in 8 Schnittscheiben zerlegten Rumpfe arbeitete RÜDINGER Platten in Papiermaché aus, die in natürlicher Färbung der Organe, durch passend angebrachte Charniere verbunden, ein Modell des Körpers abgeben, an welchem man durch Auseinanderklappen der Platten sich über den Situs der Teile in jeder Sägeschnitt-Ebene bequem orientiren kann. Dieses von den Studirenden als „Scheiben-Toni“ bezeichnete, sehr instructive Modell ist in einigen Exemplaren auch in den Handel gekommen.

Die 1878 vollendete topographisch-chirurgische Anatomie wurde von den Chirurgen günstig aufgenommen, besonders sprach sich C. HUETER in der Deutschen Zeitschrift für Chirurgie rühmend über das Werk aus.

Mir erscheint es als ein Mangel des Buches, daß die auf 43 Tafeln verteilten, in farbigem Lichtdrucke hergestellten Abbildungen weit über-

von der „sogenannten Affenspalte“ spricht (vergl. TH. MEYNER, Die Windungen der convexen Oberfläche des Vorderhirnes bei Menschen, Affen und Raubtieren, Sep.-Abdr. aus Arch. f. Psychiatr. u. Nervenkrankh., Bd. 7, 1877, p. 23 u 27, Berlin, Hirschwald).

1) EBERSTALLER, Zur Oberflächen-Anatomie der Großhirnhemisphären, Wien, L. Bergmann & Co., 1884, p. 13.

wiegend nur Schnittflächen wiedergeben und Bilder von topographisch präparirten Regionen darin gar zu sehr zurüctreten. Das scheint RÜDINGER selbst erkannt zu haben, denn in dem 1891 erschienenen „Cursus der topographischen Anatomie“ ist diesem Mangel zum Teil abgeholfen worden.

Man würde RÜDINGER nicht gerecht werden, wenn man eine Seite seiner Thätigkeit überginge, nämlich die den wissenschaftlichen Vereinen in München gewidmete. Darunter sind namentlich der 1870 gegründete Münchener Zweig der Deutschen anthropologischen Gesellschaft, dann der Aertzliche Verein und die Gesellschaft für Morphologie und Physiologie hervorzuheben. In Vorträgen und Demonstrationen war er hier unermüdlich, und ganz besonders verdankte ihm die Anthropologische Gesellschaft, deren Vorsitz er 9 Jahre lang ununterbrochen führte, die stetig wachsende Teilnahme der gebildeten Kreise der Stadt. Mehrere dort gehaltene Vorträge sind, weiter ausgearbeitet, im Drucke erschienen, so die Untersuchungen über mikrocephale Hirne, über das Skeletmaterial aus dem Reichenhaller Gräberfelde, über künstlich deformirte Schädel und Gehirne von Südsee-Insulanern u. a. a. Unter diesen verdient die letzterwähnte Abhandlung wohl das meiste Interesse, weil sie ein Object behandelt, das wohl bisher in Deutschland, vielleicht in den europäischen Sammlungen überhaupt als Unicum dasteht, das wohlconservirte Hirn aus einem bedeutend deformirten Schädel. Zwei ehemalige Schüler RÜDINGER's, die als Marineärzte die Neu-Hebriden berührten, hatten ihm das Material zu der Arbeit verschafft. Herrn Dr. FRIEDRICH verdankte er mehrere übereinstimmend deformirte Schädel von Melanesen dieses Archipels, und Herr Dr. E. SCHNEIDER lieferte ihm später dazu das vortrefflich erhärtete und völlig intacte Hirn eines im Gefechte getöteten Mannes derselben Rasse, dessen Schädel die gleiche Verunstaltung aufgewiesen hatte, die die früher erlangten Schädel darboten. Diese Verunstaltung bestand in einer starken Compression der Stirngegend in der Richtung von oben und vorn her, wodurch ein Ausweichen der Parietalregion nach hinten-oben bewirkt worden war, so zwar, daß an der abwärts gedrängten Schuppe des Hinterhauptbeines die Fossae cerebri hinter die Fossae cerebelli zu liegen kamen. Das Hirn hatte eine kaum für möglich zu haltende Anpassungsfähigkeit an diese ihm aufgedrungenen Raumverhältnisse entwickelt. Stirn- und Schläfelappen zeigten sich stark verlängert und in verticaler Richtung verjüngt, der hintere Hirnpol gehörte dem Scheitellappen an und überragte beträchtlich das Cerebellum; der Occipitallappen ist abwärts gedrängt und biegt sich an seinem Ende nach vorn um.

Wie die genannten, so waren auch andere Schüler, die der Lebensweg in die Ferne geführt hatte, darauf bedacht, dem Lehrer durch Zusendung wertvoller Objecte ihren Dank zu bekunden.

Es bestand überhaupt zwischen RÜDINGER und seinen Schülern ein gegenseitiges Verhältnis warmer, dauernder Anhänglichkeit. Die Pflichttreue und der sittliche Ernst, womit er seines Lehramtes waltete, wie nicht minder das persönliche Wohlwollen und die Hilfsbereitschaft, die er den Anfängern entgegenbrag, fanden unverhohlene Anerkennung.

Er gehörte zu den beliebtesten Lehrern der Universität, und nicht Wenige danken es ihm heute, daß er den Sinn für ernstes Studium als Erster in ihnen geweckt.

Wie die Schüler kargten auch die Collegen nicht mit ihrer Anerkennung, und Schreiber dieses weiß es dem Verstorbenen Dank, daß während 16-jähriger gemeinsamer Thätigkeit unter demselben Dache, bei unerläßlicher Teilung der Rechte und Aufgaben, kein Mißton das Zusammenleben gestört hat.

Wir haben
einen guten Mann begraben,
und er war uns wert.

Verzeichnis der Schriften N. RÜDINGER'S.

Zusammengestellt von Prosector Dr. MOLLIER
in München.

1857. 1) Die Gelenknerven des menschlichen Körpers. Erlangen.
2) Ein Beitrag zur Mechanik der Aorten- und Herzklappen. Erlangen.
1861. Atlas des peripheren Nervensystems des menschlichen Körpers. I. und II. Abteilung. Stuttgart.
1862. dito III. und IV. Abteilung.
1863. 1) „ V. „ VI. „
2) „ VII. „ VIII. „
3) Ueber die Verbreitung des Sympathicus in der animalen Röhre, dem Rückenmark und Gehirn. München.
1865. 1) Ein Beitrag zur Anatomie und Histologie der Tuba Eustachii. München.
2) Atlas des peripheren Nervensystems. IX. Abteilung.
1866. 1) Atlas des menschlichen Gehörorgans. I. Lieferung. München.
2) Ueber das häutige Labyrinth im menschlichen Ohre etc. Aertzliches Intelligenzblatt, No. 25.
3) Ueber die Rückenmarksnerven der Baucheingeweide. München und Aertzliches Intelligenzblatt, No. 37.
1867. 1) Atlas des menschlichen Gehörorgans. II. Lieferung.
2) Vergleichend-anatomische Studien über das häutige Labyrinth. Monatsschrift f. Ohrenheilkunde, No. 2.
3) Beiträge zur Anatomie und Histologie der Tuba Eustachii des Menschen und der Säugetiere. Monatsschrift f. Ohrenheilkunde, No. 1, 4 und 6.
4) Ueber die Zotten in den häutigen halbkreisförmigen Kanälchen des menschlichen Labyrinths. München.
5) Atlas des peripheren Nervensystems. X. (Schluß-)Abteilung.
1868. 1) Die Anatomie des peripheren Nervensystems. I. Die Anatomie der menschlichen Gehirnnerven. München. (Kleine Ausgabe des großen Atlas.)

- 2) Die Muskeln der vorderen Extremitäten der Reptilien und Vögel, mit besonderer Rücksicht auf die analogen und homologen Muskeln bei den Säugetieren und dem Menschen. Haarlem.
1869. 1) Zusätze zur vorläufigen Mitteilung des Herrn Prof. Moos über die Anatomie und Physiologie der Tuba Eustachii. Centralbl. f. d. med. Wiss., No. 32.
- 2) Notizen über die Histologie der Gehörknöchelchen. Monatschrift f. Ohrenheilkunde.
- 3) Ueber die Gefäßanordnung in den Gehörknöchelchen. Med. Centralzeitung.
1870. 1) II. Anatomie der menschlichen Rückenmarksnerven, II und III. Stuttgart.
- 2) I. Anatomie der menschlichen Gehirnnerven. 2. Aufl.
- 3) Beiträge zur Histologie des Gehörorgans. München.
- 4) Beiträge zur vergleichenden Anatomie und Histologie der Ohrtrompete. München.
1871. 1) Ueber die Zwischengelenkknorpel in den Gelenken der Gehörknöchelchen.
- 2) Ueber die Venen des Canalis caroticus des Schläfenbeines. Monatsschrift f. Ohrenheilkunde.
1872. 1) Beiträge zur Anatomie des mittleren Ohres. München.
- 2) Ueber die Topographie der beiden Vorhöfe und die Einströmung des Blutes in dieselben beim Fötus. Journal f. Kinderkrankheiten.
- 3) Ueber das häutige Labyrinth des Gehörorgans. (Als Teil des Handbuchs der Gewebelehre von STRICKER.)
- 4) Artikel „Ohrtrompete“ in demselben Handbuch.
- 5) Ueber die Gelenke der Gehörknöchelchen. Monatschrift f. Ohrenheilkunde.
- 6) Ueber das Hammer-Ambos-Gelenk und den Muscul. tensor tympani beim Hunde. Ebenda.
1873. 1) Topographisch-chirurgische Anatomie des Menschen. I. und II. Abteilung, Brust und Bauch. Stuttgart, Cotta.
- 2) Ueber den Canalis facialis in seiner Beziehung zum siebenten Gehirnnerven beim Erwachsenen. Monatschrift f. Ohrenheilkunde, No. 6.
- 3) Ueber die Entstehung der knöchernen Kanäle in der Umgebung der Paukenhöhle. Monatschrift für Ohrenheilkunde.
1874. Ueber die willkürlichen Verunstaltungen des menschlichen Körpers. In: Virchow's und Holtzendorff's Sammlung gemeinverständlicher Vorträge, Heft 215.
1875. 1) Topographisch-chirurgische Anatomie des Menschen. III. Abteilung, Rumpf, Hals und obere Extremität.
- 2) Die Fossa jugularis und ihre individuelle Größenverschiedenheit. Monatschrift f. Ohrenheilkunde.
- 3) Atlas des menschlichen Gehörorgans. III. (Schluß-)Lieferung.
- 4) Jahresbericht über die Leistungen und Fortschritte der Anatomie im Jahre 1874. In: Virchow's und Hirsch's Jahresberichte der gesamten Med.

1876. 1) Beiträge zur Anatomie des Gehörorgans, der venösen Blutbahnen der Schädelhöhle und der überzähligen Finger.
 2) Jahresbericht über die Leistungen und Fortschritte der Anatomie im Jahre 1875.
 3) Reizung des Taschenbandmuskels an einem Enthaupteten. Monatschrift f. Ohrenheilkunde.
1877. 1) Zur Topographie der Gewebelemente des Gaumensegels. Monatschrift f. Ohrenheilkunde.
 2) Ueber den Aquaeductus vestibuli des Menschen und des Phylloctylus europaeus. Zeitschrift f. Anat. u. Entw.
 3) Vorläufige Mitteilungen über die Unterschiede der Großhirnwindungen nach dem Geschlecht beim Fötus und Neugeborenen mit Berücksichtigung der angeborenen Brachycephalie und Dolichocephalie. In: Beiträge zur Anthropol. u. Urgesch. Bayerns. München.
 4) Beiträge zur Anatomie des Kehlkopfes. Monatsschrift f. Ohrenheilkunde, No. 9.
 5) Jahresbericht über die Leistungen und Fortschritte der Anatomie im Jahre 1876.
1878. 1) Topographisch-chirurgische Anatomie des Menschen. IV. (Schluß-)Abteilung, Beckengegend und untere Extremität.
 2) Jahresbericht über die Leistungen und Fortschritte der Anatomie im Jahre 1877.
1879. 1) Supplementheft zur topogr.-chirurg. Anatomie.
 2) Die Unterschiede der Großhirnwindungen nach dem Geschlecht bei Zwillingen. Beiträge zur Anthropol. u. Urgesch. Bayerns, Bd. 2, Heft 3.
 3) Beiträge zur Morphologie des Gaumensegels und des Verdauungsapparates. Stuttgart.
 4) Ueber die Muskelanordnung im Pförtner des Magens und Anus. Allgem. Wiener med. Zeitung, No. 142.
 5) Jahresbericht über die Leistungen und Fortschritte der Anatomie im Jahre 1878.
1880. 1) Jahresbericht über die Leistungen und Fortschritte der Anatomie im Jahre 1879.
 2) Das Verhältnis des Stirnhirns zum Hinterhauthirn des Menschen bei beiden Geschlechtern. Verhandl. d. XI. Gen.-Vers. d. Deutsch. anthropol. Ges.
1881. 1) Ueber das Gehirngewicht. Referat in der Augsburger Allgem. Zeitung.
 2) Biographie des Anatomen E. HUSCHKE in dem biograph. Sammelwerk. Duncker & Humblot, Leipzig.
1882. 1) Ueber das Sprachcentrum im Stirnhirn. Monatsschrift f. Ohrenheilkunde, Bd. 16.
 2) R. und ROTH, Ein Beitrag zu den Merkmalen niedrigerer Menschenrassen am Schädel. Arch. f. Anthropol., Bd. 14.
 3) Ein Beitrag zur Anatomie des Sprachcentrums. Festschrift für BISCHOFF. Stuttgart.

- 4) Ein Beitrag zur Anatomie der Affenspalte und der Interparietalfurche beim Menschen nach Rasse, Geschlecht und Individualität. Jubiläumsschrift für HENLE. Bonn.
- 5) Biographie des Anatomen CARL KRAUSE in dem biograph. Sammelwerk.
1883. 1) Zur Anatomie der Prostata, des Uterus masculinus und der Ductus ejaculatorii beim Menschen. Festschrift für den ärztlichen Verein München.
- 2) Zur Anatomie der dritten Stirnwindung. Referat in d. Monatschrift f. Ohrenheilkunde.
1885. 1) Ueber die Zunge von *Spelerpes fuscus*. Sitzungsber. der K. bayer. Akad. d. Wiss.
- 2) Ueber eine Drüse auf der Scheitelregion bei Antilopen. Ebenda.
- 3) Ueber die Hirne von neugeborenen und erwachsenen Mikrocephalen. Ebenda.
1886. 1) Bearbeitung von BISCHOFF's Führer bei den Präparirübungen. 2. Aufl. München, Riedel.
- 2) Mitteilungen über einige mikrocephale Hirne. Münch. med. Wochenschrift, No. 10, 11 und 12.
- 3) Ueber Polydaktylie. Sitzungsber. der Münch. morph. Ges.
1887. 1) Ueber künstlich deformirte Schädel und Gehirne von Südseeinsulanern (Neue Hebriden). Abhandl. der K. bayer. Akad. d. Wiss., II., Bd. 16.
- 2) Das Hirn Gambetta's. Sitzungsber. der K. bayer. Akad. d. Wiss., II.
- 3) Führer bei den Präparirübungen. 3. Aufl.
1888. 1) Zur Anatomie und Entwicklung des inneren Ohres. Monatschrift f. Ohrenheilkunde, No. 1, 2 und 3.
- 2) Ueber die Hirnschlagadern und ihre Einschließung in Knochenkanälen. Archiv f. Anat. u. Phys.
- 3) Ueber die Abflußkanäle der Endolympe des inneren Ohres. Sitzungsber. der K. bayer. Akad. d. Wiss.
- 4) Besprechung von SCHWALBE's Bearbeitung der Anatomie des Gehörorgans. Monatsschrift f. Ohrenheilkunde, No. 4, 5 und 6.
1889. 1) Zur Entwicklung der häutigen Bogengänge des inneren Ohres. Sitzungsber. der K. bayer. Akad. d. Wiss.
- 2) Zur Anatomie und Entwicklung des inneren Ohres. Berlin.
- 3) Ueber die Bildung der primären und secundären Augenblase bei *Triton alpestris*. Sitzungsber. der K. bayer. Akad. d. Wiss.
- 4) Demonstrative Betrachtungen der Wirbelsäule von niederen Affen, dem Gorilla und dem Menschen. Sitzungsber. der Ges. f. Morph. u. Phys., Bd. 4, Heft 3.
1890. 1) Das Skeletmaterial aus dem Reichenhaller Gräberfelde. In: VON CHLINGENSBERG-BERG's Monographie: Das Gräberfeld von Reichenhall in Oberbayern.
- 2) Biographie des Anatomen S. SCHLEMM. In der Allgemeinen deutschen Biographie.

1891. 1) *Cursus der topographischen Anatomie.* München, Lehmann.
 2) *Ueber die Umbildung der LIEBERKÜHN'schen Drüsen durch die Solitärfollikel im Wurmfortsatze des Menschen.* Sitzungsber. der K. bayer. Akad. d. Wiss., Bd. 21.
 3) *Desgleichen.* Verhandl. der Anat. Ges. auf der V. Vers. in München.
1892. 1) *Cursus der topographischen Anatomie.* 2. Aufl.
 2) *Die Rassenschädel und Skelete in der K. anat. Anstalt in München nach dem Bestand vom Jahre 1889. Als Teil X der „Anthropol. Sammlungen Deutschlands“.* Braunschweig.
1893. 1) *Cursus der topographischen Anatomie.* Italien. Uebersetzung.
 2) *Wege und Ziele der Hirnforschung.* Festrede, gehalten in der K. bayer. Akad. d. Wiss. am 22. Nov.
1894. 1) *Cursus der topographischen Anatomie.* 3. Aufl.
 Französische } Uebersetzung desselben.
 Russische }
 2) *Zum Heimgang HIRTL's.* Münch. med. Wochenschrift.
 3) *Ueber die Hirne verschiedener Hunderassen.* Sitzungsber. d. K. bayer. Akad. d. Wiss., Bd. 24.
1895. *Ueber Leukocytenwanderung in den Schleimhäuten des Darmkanals.* Ebenda, Bd. 25.

Anatomische Gesellschaft.

In die Gesellschaft eingetreten ist Herr Prof. A. LAMEERE, an der Universität Brüssel.

Ausgetreten sind die Herren DEHLER, v. LEUBE, BENEKE, SCHÖNBORN, HAECKER, DRASCH.

Beiträge haben bezahlt die Herren LESSHAFT (10 M.), TSCHAUSSOW (5 M.), die Beiträge abgelöst die Herren GIACOMINI und KÜKENTHAL.

Noch nicht bezahlt haben für 1896 oder frühere Jahre 46 Herren. Soweit möglich (England, Amerika und Rußland nicht!), werden demnächst durch Postauftrag die Beiträge erhoben werden.

Der Schriftführer: K. VON BARDELEBEN.

Abgeschlossen am 15. Februar 1897.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

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

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

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

XIII. Band.

— 3. März 1897. —

No. 8 und 9.

INHALT. Aufsätze. J. Aug. Hammar, Ueber einige Hauptzüge der ersten embryonalen Leberentwicklung. Mit 14 Abbildungen. p. 233—247. — J. Aug. Hammar, Einiges über die Duplicität der ventralen Pankreasanlage. Mit 2 Abbildungen. p. 247 bis 249. — Harris H. Wilder, On the Disposition of the Epidermic Folds upon the Palms and Soles of Primates. With 7 Figures. p. 250—256. — Frederic S. Bunker, On the Structure of the Sensory Organs of the lateral Line of *Ameiurus nebulosus* LE SUEUR. p. 256—260. — Richard Semon, Vorniere und Urnicre. p. 260—264. — Fritz Schanz, Ist der angeborene Verschluss des Dünndarms am Uebergang in den Dickdarm eine Hemmungsmißbildung? Mit 6 Abbildungen. p. 264—270. — H. Virchow, Erklärung gegen die Herren WHITMAN und EYCLESHYMER. p. 271—278. — New York Academy of Sciences. p. 278—279. — Dr. UNNA's dermatologische Preisaufgabe für das Jahr 1897. p. 280. — Anatomische Gesellschaft. p. 280.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ueber einige Hauptzüge der ersten embryonalen Leberentwicklung.

Von Prof. Dr. J. AUG. HAMMAR, Upsala.

Mit 14 Abbildungen.

I.

In Betreff der ersten Anlage der Leber ist bekanntlich eine einheitliche Anschauung noch nicht erreicht worden. Da die betreffenden Formenverhältnisse nichts besonders Complicirtes darbieten, kann es wohl auffallend erscheinen, daß eine scheinbar so unvermittelte Meinungs-differenz, wie sie bezüglich der Leberbildung durch zwei primäre Leber-gänge oder durch nur einen herrscht, zu bestehen vermag.

In der That sind aber die Befunde verschiedener Forscher etwas mehr übereinstimmend, als man es nach dieser gewöhnlichen Formulierung der streitigen Ansichten erwarten könnte. Die wesentlichsten Meinungsdivergenzen beziehen sich bei genauerer Prüfung hauptsächlich auf die Deutung der Befunde, auf die Homologisirung des bei den verschiedenen Tierklassen Nachgewiesenen.

Ich bin auf diese Seite der Frage in meiner früheren Publication ¹⁾ über diesen Gegenstand nicht näher eingegangen. Indessen sind auch in späterer Zeit bei verschiedenen Tieren ganz verschiedene Dinge als primäre Lebergänge beschrieben und homologisirt worden. Dadurch sind für die herrschende Lehre von zwei primären Lebergängen scheinbar neue Stützen geschaffen worden, so daß die ganze Frage, so einfach sie in der That ist, in Gefahr zu sein scheint, statt klargelegt, noch mehr verwickelt zu werden.

Um dieses, soweit in meinem Vermögen steht, zu verhüten, nehme ich jetzt, auf der Grundlage meiner älteren sowie recht vieler neu angefertigter Präparat- und Modellserien, die Frage nochmals zu Besprechung auf. Was die Einzelheiten sowie weitere Abbildungen anbetrifft, so verweise ich auf meinen früheren Aufsatz.

Es ist offenbar, daß die Verhältnisse beim Hühnchen, die in dieser Hinsicht am genauesten studirt sind, den üblichen Beschreibungen der Leberentwicklung der höheren Wirbeltiere zu Grunde gelegen haben. Hier sind diese Beschreibungen auch am meisten zutreffend.

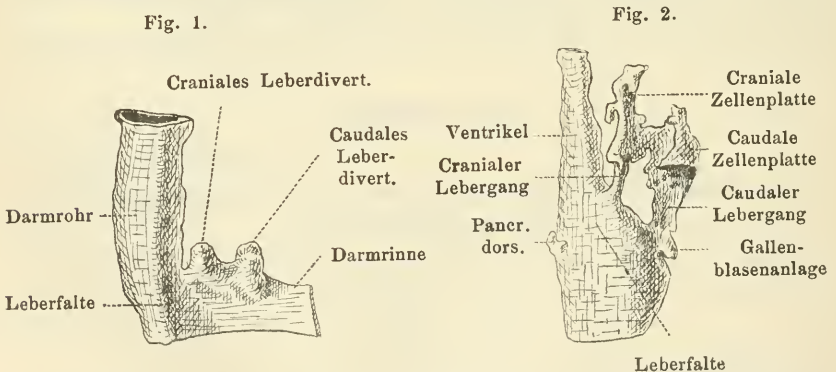


Fig. 1 und 2. Plattenmodelle der Leberentwicklung des Hühnchens, bei 150-maliger Vergrößerung reconstruirt; bei 50-maliger Vergrößerung gezeichnet.

Fig. 1. Hühnchenembryo des 3. Entwicklungstages.

Fig. 2. Hühnchenembryo des 4. Entwicklungstages.

1) Einige Plattenmodelle zur Beleuchtung der früheren embryonalen Leberentwicklung. Arch. f. Anat. u. Phys., Anat. Abt., 1893.

In der ventralen Darmnaht werden hier beim Verschlusse der Darmrinne zwei cranialwärts gerichtete kurze Leberdivertikel — ein craniales und ein (ursprünglich doppelt angelegtes) caudales — gebildet. Da die ventrale Darmwand sich hier als eine ziemlich schmale, schiefe Falte — die Leberfalte — zwischen die Venenschenkel des Herzens hervorschiebt, hat das craniale Divertikel zugleich eine mehr dorsale Lage, das caudale eine mehr ventrale. Diese dem Meatus venosus dorsalwärts, resp. ventralwärts anliegenden Divertikeln sind die sogenannten „primären Lebergänge“ (Fig. 1).

Sie als „rechte“ und „linke“ zu bezeichnen, ist offenbar unrichtig: sie sitzen, sobald sie überhaupt fertiggebildet sind, vom Anbeginn median.

Die Leberdivertikel verlängern sich, und aus ihnen entsteht je eine frontalgestellte zellige Platte (Fig. 2), die, den Meatus venosus rings umwachsend, einander links und rechts begegnen. Die Platten werden später von Gefäßen durchwachsen und in die trabeculäre Lebermasse umgewandelt.

Während dieser Entwicklung der Leberdivertikeln wird die ventrale Darmfalte — die Leberfalte —, von welcher sie ausgehen, durch einen craniocaudalwärts fortschreitenden Abschnürungsproceß vom Darmrohre abgetrennt. Hierdurch wird der Ductus choledochus als ein gemeinsamer Stamm der beiden aus den Leberdivertikeln hervorgegangenen Lebergänge gebildet.

Schon frühzeitig wird die Gallenblase mit dem Ductus cysticus als eine anfangs caudalwärts gerichtete Ausbuchtung an der Basis des caudalen Leberganges ausgelegt.

In meinem früheren Aufsätze (l. c.) habe ich ein nach einem Mövenembryo reconstruirtes Lebermodell (*M*) beschrieben, welches statt der „primären Lebergänge“ zwei transversal ausgezogene solide Zellmassen zeigt, die von einem gemeinsamen, kurzen, hohlen Stamm ausgehen.

Der Embryo gehörte der Sammlung des Herrn Dr. KAESTNER an und war nach seiner Angabe durch künstliche Bebrütung eines aus einer Handlung bezogenen Möveneies gewonnen. Es ist somit wahrscheinlich, daß das Ei einem fractionirten Bebrüten unterworfen worden war — ein Verfahren, das nach später mitgetheilten Erfahrungen KAESTNER'S¹⁾ zur Entstehung von Mißbildungen leiten kann.

Ich habe jetzt 3 Embryonen von *Larus canus* (resp. 4, 7 und

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

10,5 mm groß) und 2 von *Sterna paradisica* (resp. 7 und 7,5 mm groß), welche ich diesen Sommer direct aus den Nestern bekommen habe, und die nur einer natürlichen Bebrütung unterworfen worden waren, reconstructiv untersucht. In der Verteilung der Lebertrabekeln sowie in einigen anderen Details verhalten sich diese Embryonen etwas anders als diejenigen des Hühnchens, stimmen aber übrigens, namentlich in dem Vorkommen von 2 „primären Lebergängen“ mit dem oben Beschriebenen überein (Fig. 3; Fig. 1 u. 2 im nachstehenden Aufsätze).

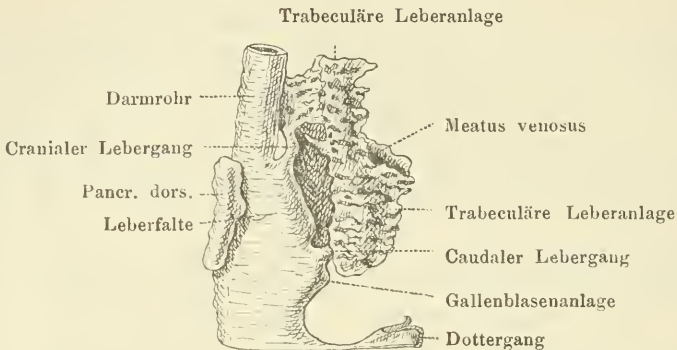


Fig. 3. Plattenmodell der Leberentwicklung eines 7 mm großen Embryos von *Sterna paradisica*. (Vergl. Fig. 2.)

Es ist somit sehr wahrscheinlich, daß das früher beschriebene Mövenmodell abnorme Verhältnisse zeigt und die erste Leberentwicklung sich bei diesen Vögeln im Wesentlichen wie beim Hühnchen abspielt.

Bei den Selachieren wird ebenfalls eine unter dem Herzen hervorragende stufenähnliche Leberfalte gebildet, an deren cranialen Rand schon frühzeitig zwei bilateral-symmetrische Divertikel auftreten. Durch trabeculäre Aufteilung und einen meist in caudaler Richtung stattfindenden Zuwachs wandeln sie sich in je einen der paarigen Leberlappen um.

Zwischen diesen beiden Divertikeln und beinahe gleichzeitig mit ihnen entsteht als eine cranioventrale Verlängerung der Leberfalte noch ein drittes medianes Divertikel, aus welchem die Gallenblase und der Gallenblasengang hervorgehen.

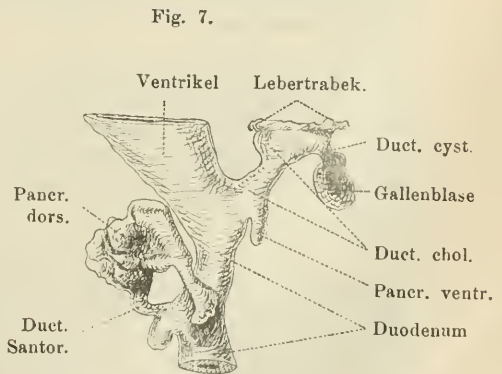
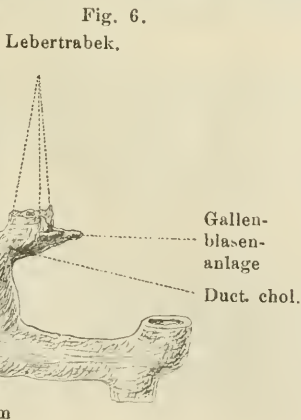
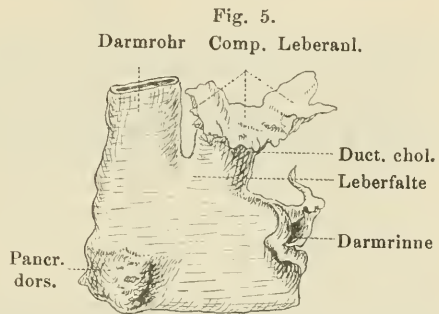
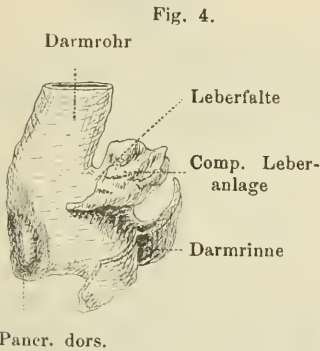
Die bilateral-symmetrischen Divertikeln der Selachier können offenbar nicht mit den längs der medianen Darmnaht beim Hühnchen auftretenden unpaaren Divertikeln homolog sein.

Auch bei den Säugetieren wird eine stufenähnliche, sich zwischen die Venenschenkel des Herzens hervorschiebende Leberfalte beim Darmverschlusse gebildet (Fig. 4).

Am cranialen Rande dieser Falte wuchert schon während ihrer Anlegung eine (beim Kaninchen quer ausgezogene) compacte Zellenmasse — His' compacte Leberanlage — hervor.

Während diese letztere sich zum trabeculären Leberparenchym herausbildet, wird die Leberfalte allmählich durch eine caudalwärts fortschreitende Abschnürung (Fig. 5) als ein selbständiger Gang vom Darmrohre abgetrennt. Dieser Gang ist offenbar der „linke“ Lebergang KOELLIKER'S.

Unmittelbar caudalwärts von der compacten Leberanlage sproßt ein anfangs ganz kurzer Zapfen von der ventralen Wand dieses Ganges hervor (Fig. 6). Dieser Zapfen krümmt sich bald hakenförmig caudalwärts um (Fig. 7) und wächst in dieser Richtung zu einem mit kolbigem



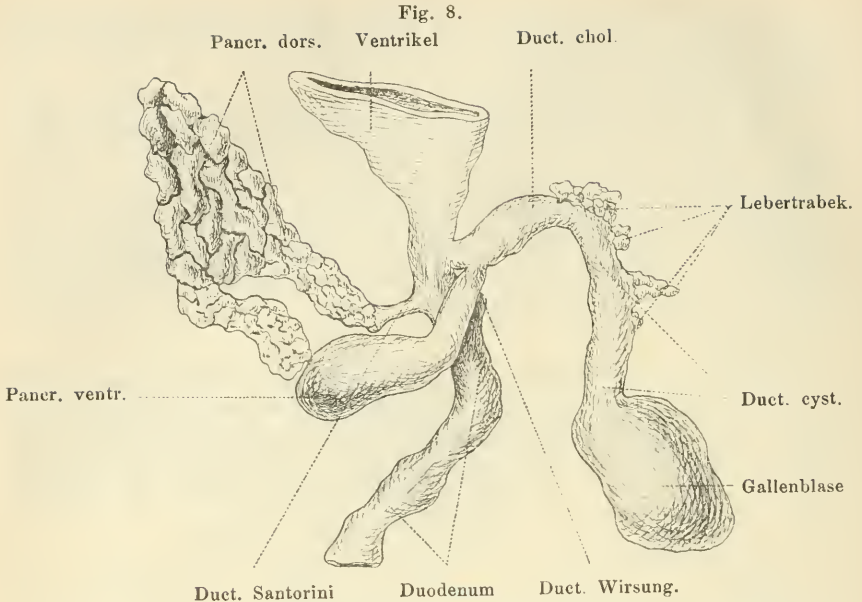


Fig. 4—7. Plattenmodelle der Leberentwicklung des Kaninchens; bei 50-maliger Vergrößerung rekonstruiert, bei ca. 50-maliger Vergrößerung gezeichnet.

Fig. 4.	Kaninchenembryo	3	mm (10 Tage)
„ 5.	„	4,5	„
„ 6.	„	5	„ (11 Tage)
„ 7.	„	8	„
„ 8.	„	10	„

Auftreibung blind endenden Gang von bedeutender Länge aus (Fig. 8). Aus dem cranialen Ende dieses Ganges sprossen Leberbalken hervor; der caudale Teil ist von solchen Balken ganz frei. Der Gang ist der Gallenblasengang; sein angeschwollenes blindes Ende wird zur Gallenblase.

Wenngleich dieser Gang ein wenig mehr cranialwärts entspringt, als wie in Fig. 255 in KOELLIKER'S „Grundriß“ (2. Aufl.) für den rechten Lebergang angegeben ist, so läßt es sich jedoch nicht gern bezweifeln, daß die beiden Bildungen identisch sind¹⁾.

1) In seinem letzten Aufsätze (siehe Abt. II) glaubt BRACHET den KOELLIKER'schen rechten und linken Lebergang in zwei dicht an der ventralen Wand des Darmrohres in unmittelbarem Anschlusse an die vordere Darmforte auftretenden lateralen Ausbuchtungen oder Falten („plissements“) wiederzufinden. Diese Falten sind indessen beide schon in einem wenig entwickelten, $9\frac{1}{2}$ -tägigen Kaninchenembryo vorhanden, während KOELLIKER den rechten Lebergang erst am 11. Tage in einer bedeutend

Nirgends habe ich indessen in der etwas älteren Litteratur hervorgehoben gefunden, daß dieser „rechte“ Lebergang KOELLIKER's caudalwärts hervorwächst.

Unlängst beschrieben indessen BRACHET ¹⁾ und SWAEN ²⁾ zwei „bourgeons hépatiques“, von denen sie ganz richtig angeben, daß die eine cranialwärts, die andere caudalwärts gerichtet ist ³⁾.

Schon seine caudale Richtung sowie noch mehr sein Verhältnis zu dem „linken“ Lebergang scheinen nicht gerade geeignet zu sein, die Homologisierung des „rechten“ Leberganges mit einem der cranialwärts gerichteten „primären Lebergänge“ des Hühnchens zu stützen ⁴⁾.

Eine genauere Ueberlegung giebt auch an die Hand, daß der aus der Leberfalte durch Abschnürung hervorgehende „linke“ Lebergang, der zum Ductus choledochus wird, nicht dem cranialen Divertikel des Hühnchens, sondern dem gemeinsamen Stamme beider Leberdivertikel an die Seite zu stellen ist. Dieser Stamm hat ja einen ganz entsprechenden Ursprung und wird ja ebenfalls zum Ductus choledochus.

vorgeschrittenen Entwicklungsstufe entstehen läßt. Außerdem entspricht die Lage dieser Ausbuchtungen derjenigen der KOELLIKER'schen Lebergänge gar nicht.

Dagegen scheint die rechte dieser Falten von FELIX (Arch. f. Anat. u. Phys., Anat. Abt., 1892) als Andeutung eines caudalen Ganges beim Menschen aufgefaßt worden zu sein, wie eine Vergleichung der Fig. 2 von FELIX mit der Fig. XXV BRACHET's an die Hand giebt.

Daß die zwei Lebergänge von FELIX weder in ihrer Lage, noch in ihrer Entstehungsweise denjenigen von KOELLIKER ganz entsprechen, hebt BRACHET mit Recht hervor (l. c.).

1) Recherches sur le développement du diaphragma et du foie chez le lapin. Journ. de la l'anat. et de la physiol., T. 31, 1895.

2) Recherches sur le développement du foie, du tube digestif, de l'arrière-cavité du péritoine et du mésentère. Journ. de l'anat. et de la physiol., T. 32, 1896.

3) Es freut mich, zu finden, daß meine früher gegebene Schilderung — wengleich von ihnen nicht citirt — auch in vielen anderen Teilen durch die Darstellungen dieser Forscher bestätigt wird, so z. B. in der Frage der Einwachsung der Lebertrabekeln in die ventrale Körperwand, nicht nur in das ventrale Mesogastrium, wie HERTWIG (Lehrb. d. Entwicklungsgesch.) angiebt. Im Zusammenhange mit diesem Verhältnisse steht die Entstehung der Lobulirung des Organes, die auch richtig beschrieben wird u. s. w.

4) Aus der gegebenen Schilderung geht hervor, und es braucht wohl nicht besonders hervorgehoben zu werden, daß auch diese sogenannten Lebergänge unpaare, von Anfang an mediane Bildungen sind, die erst durch die Drehung des Ventrikels nach links, resp. nach rechts zu liegen kommen.

Dieselben Verhältnisse lassen sich auch in der Entwicklung der Selachier wiederfinden.

Der „rechte“ Lebergang entspricht offenbar dem Divertikel, das beim Hühnchen und bei den Selachiern an der entsprechenden Stelle entsteht. Bei allen diesen Tieren gehen der Ductus cysticus und die Vesica fellea aus diesem Divertikel hervor.

Aus der compacten Leberanlage entspringen das Leberparenchym und die definitiven Lebergänge, somit eben die Gebilde, welche beim Hühnchen von den Leberdivertikeln herkommen. Von diesem Gesichtspunkte aus ist es von Interesse, daß, wie der früher besprochene Mövenembryo lehrt, die hohlen Leberdivertikel der Vögel, wenn auch unter abnormen Verhältnissen, durch compacte Zellenmassen ersetzt werden können.

Bei der Untersuchung verschiedener Stufen der Leberentwicklung bei dem Menschen, der Katze, dem Hunde, der Maus und dem Schweine habe ich die Ueberzeugung gewonnen, daß der Proceß sich bei diesen Tieren in der Hauptsache wie beim Kaninchen, das der obigen Schilderung zu Grunde gelegt ist, abspielt.

Was den Hund anbetrifft, so wird dieses durch zwei den Fig. 5 und 7 sehr ähnliche Modelle bestärkt. Dieses ist von Interesse, da eine ältere Angabe BISCHOFF's noch citirt wird, nach welcher er zwei primäre Lebergänge gefunden haben will.

Bei den Reptilien scheint die compacte Leberanlage nicht aus einer einheitlichen Zellenmasse, sondern vom Anfange an aus dicht gedrängten, krummen Zellensträngen (Natter) oder Tubuli (Eidechse) zu bestehen. Uebrigens scheint die Entwicklung der Leber sich in den Hauptzügen hier wie bei den Säugern abzuspielen. Was soeben über die Homologisirung gesagt worden ist, gilt somit auch hier.

Bei dem Frosche endlich wird die Leber aus der entodermalen Zellenmasse differenzirt, die sich unmittelbar caudalwärts vom Herz befindet. Diese Zellenmasse wölbt sich ventralwärts hervor und bildet somit eine Leberprominenz. In sie geht eine Verlängerung des Darmlumens hinein. Diese Verlängerung scheint schon bei eben abgeschlossenem Gastrulationsproceß vorhanden zu sein und bald die Gestalt eines caudalwärts gerichteten Ganges anzunehmen (Fig. 9). Mit GÖTTE¹⁾ nenne ich diese Verlängerung des Darmlumens die Leberbucht.

1) Entwicklungsgeschichte des Flußneunauges, I., 1890.

Diesen Gang findet man nicht selten als Lebergang bezeichnet; er ist aber in der That, wie aus der folgenden Entwicklung erhellt, als ein Homologon der Leberfalte aufzufassen. Durch eine caudalwärts fortschreitende Abschnürung wird nämlich die ventralwärts hervorbuchtende Zellenmasse — die Leberprominenz — vom Darne abgetrennt, wodurch die Abgangsstelle des Ganges vom Darne sich immer mehr caudalwärts verschiebt.

Wenn die Abschnürung ganz vollzogen ist (Fig. 9 u. 10), hat sich die Richtung des Ganges in eine craniale umgewandelt. Wenn die Abschnürung noch vor sich geht (Fig. 10 und 11), hat der Gang eine T-Form mit einem caudalen und einem cranialen Schenkel.

Fig. 9.

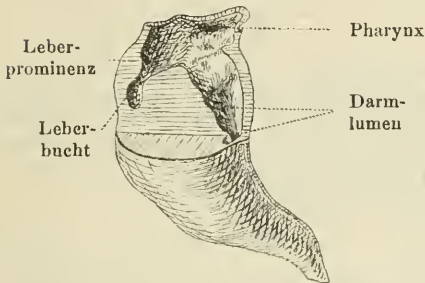


Fig. 10.

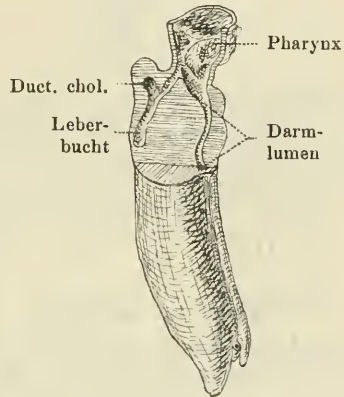
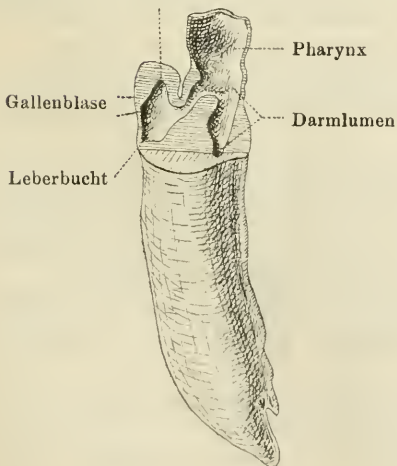
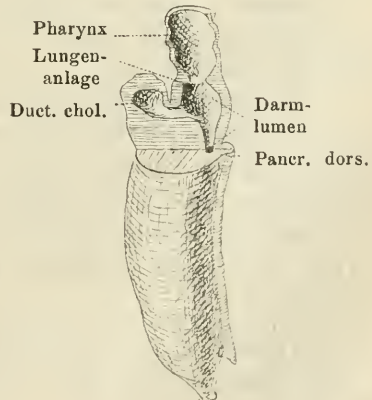
Fig. 11.
Duct. chol.

Fig. 12.



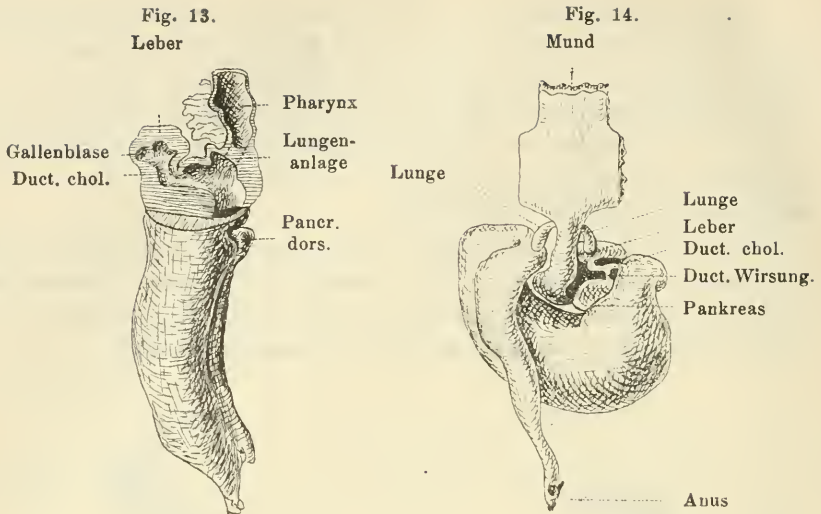


Fig. 9—14. Plattenmodelle der Leberentwicklung des Frosches; bei 75-maliger Vergrößerung reconstruirt, bei ca. 20-maliger Vergrößerung gezeichnet. Das obere (craniale) Ende der Modelle 9—12 ist median, des Mod. 13 winklig durchschnitten, die Schnittfläche quergestrichelt. Mod. 9—13 in Ansicht von links, Mod. 14 von hinten. Zwischen je zwei nahestehenden Stufen liegt die Entwicklung eines Tages.

Fig. 9.	Froschembryo	3 mm.	Fig. 12	Froschembryo	6,5 mm.
" 10.	"	4 "	Fig. 13	"	7 "
" 11.	"	5 "	Fig. 14	"	8,5 "

Während die Leberbucht den Beschreibungen eines caudal gerichteten Leberganges zu Grunde gelegen zu haben scheint, hat WEYSSE¹⁾ seine Untersuchungen über die Leberentwicklung des Frosches mit den beschriebenen Zwischenstufen abgeschlossen, und er beschreibt somit auch hier einen cranialen und einen caudalen Lebergang.

SHORE²⁾ wiederum hat die früheren Stufen übersehen und das Schlußstadium (des cranial gerichteten Ganges) als das ursprüngliche Stadium beschrieben.

Die Leberanlage hat nach vollzogener Abschnürung die Form eines dickwandigen Blindsackes, dessen Seitenwände hauptsächlich Wandungen des Ductus choledochus werden und dessen um den Fundus gelegene Zellenmasse sich zu trabeculärem Leberparenchym differenzirt.

Schon frühzeitig giebt eine kleine Aussackung an der ventralen Wand den Ort der werdenden Gallenblase an (Fig. 11). Diese Aus-

1) Ueber die ersten Anlagen der Hauptanhangsorgane des Darmkanals beim Frosch. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 46, 1895.

2) Notes on the Origin of the Liver. Journal of Anatomy and Physiology, Vol. 25, 1891.

sackung wird allmählich vertieft (Fig. 13) und bildet also eine gestielte Blase, die Vesica fellea und den Ductus cysticus.

Eine Frage in Betreff der Leberentwicklung, über welche Frage man in der Litteratur verschiedene Ansichten ausgesprochen findet, ist die von der Entstehung des trabeculären Baues. SHORE (l. c.) sucht die Entstehung der Trabekeln durch die netzförmige Einwucherung der Gefäße zu erklären, welche die Zellenmasse in Trabekeln aufteilen.

Für das Material, welches von SHORE vorzugsweise untersucht worden zu sein scheint — den Frosch — glaube ich, daß diese Anschauung ziemlich zutreffend ist. Auch bei den Vögeln scheinen die in erster Hand gebildeten Zellenplatten hauptsächlich durch eine Durchwachsung mit Gefäßen zu einem trabeculären Bau umgestaltet zu werden.

Für die Reptilien gilt diese Anschauung bestimmt nicht, denn hier findet man, wie oben gesagt worden ist, Zellenstränge resp. Röhrchen schon zu einer Zeit, wo trennende Gefäße noch nicht vorhanden sind. Hier sind die genannten Leberzellenformationen offenbar primär entstanden.

Bei den Säugetieren ist freilich die Einwucherung der Lebertrabekeln in die benachbarten Venenlumina, wie BRACHET es beschreibt, besonders auffällig; es läßt sich jedoch bei näherer Untersuchung unschwer darthun, daß sowohl Leberzellen wie Gefäßwände activ beteiligt sind.

Wahrscheinlich verhält es sich überall so, wenn auch bei gewissen Tieren der eine oder der andere Factor mehr zurücktritt.

Zusammenfassung.

Ich glaube durch das Vorstehende dargelegt zu haben, daß, wenn man die Divergenzen in Betreff der ersten Leberentwicklung als eine Frage von einem primären Lebergang oder zweien darstellt, diese Formulierung entschieden irreleitend ist. „Primäre Lebergänge“ im üblichen Sinne werden nur bei den Vögeln gebildet. Bei den übrigen Tierklassen treten die primären Formationen, welche den primären Leberdivertikeln der Vögel entsprechen, gar nicht als „Gänge“ auf.

Es ist nicht die Entstehung eines resp. zweier Lebergänge in diesem Sinne, welche der gemeinsame Zug der Leberentwicklung bei allen Wirbeltieren ist, sondern die Entwicklung einer caudalwärts vom Herz liegenden Leberfalte resp. einer Leberprominenz und deren Abschnürung zu einem cranialwärts gerichteten Gang.

In dieser einfachen Form findet sich ja auch die Leber zeitlebens bei *Amphioxus*.

Bei den übrigen, genauer untersuchten Wirbeltieren wird der aus der Leberfalte gebildete Gang nur zum Ausführgang — zum *Ductus choledochus*, während aus dem cranialen Teil der Leberfalte (meistens schon bei ihrer ersten Anlegung) ein Leberparenchym angelegt wird, und aus einer Aussackung der ventralen Leberfaltenwand die Gallenblase mit ihrem Gang hervorgeht.

Das Leberparenchym wird bei verschiedenen Tierklassen unter etwas verschiedenen Formen angelegt.

Bei den Säugetieren wuchert eine compacte Zellenmasse — die compacte Leberanlage — hervor, welche erst secundär eine trabeculäre Auflösung erfährt.

Bei den Vögeln entstehen zwei cranial gerichtete, unpaare Divertikeln, die, jedes für sich, zu einer zelligen frontal gestellten Platte auswachsen. Diese Platten begegnen einander lateralwärts und erfahren eine trabeculäre Auflösung.

Bei den Reptilien entstehen krumme Stränge oder Röhren, welche einander erst dicht anliegen und eine compacte Leberanlage bilden, später aber durch Gefäße getrennt werden.

Bei den Selachiern entstehen aus dem cranialen Teil der Leberfalte zwei bilateral-symmetrische Divertikeln, welche sich allmählich in je einen trabeculären Leberlobus auflösen.

Bei den Amphibien schließlich differenzirt sich das trabeculäre Leberparenchym aus der dicken Zellenmasse, die den cranialen Teil der Leberprominenz bildet.

II.

Obenstehender Text war schon niedergeschrieben, als ich durch die Güte des Verfassers den eben erschienenen Aufsatz BRACHET'S¹⁾ über die Pankreas- und Leberentwicklung bei den Selachiern, Reptilien und Säugetieren erhielt.

Es freut mich sehr, eine nahe Uebereinstimmung zwischen den Ergebnissen dieses Forschers in Betreff der Leberentwicklung und den meinigen constatiren zu können; und dies gilt sowohl für die factischen Befunde wie für die daraus gezogenen Schlüsse.

B. hat auch mit der exacten BORN'Schen Plattenmodellmethode

1) Recherches sur le développement du pancréas et du foie. Journ. de l'anat. et de la physiol., T. 32, 1896.

gearbeitet. Für die Selachiermodelle ist die Uebereinstimmung von BRACHET's Befunden mit den meinigen von B. hervorgehoben worden. Für die Kaninchenmodelle gilt indessen dasselbe. So entspricht B.'s Modell 2 in den wesentlichen Zügen dem Modell 1 in meinem früheren Aufsätze (hier als Fig. 4 reproducirt). B.'s Modell 3 entspricht meinem Modell 2 (hier als Fig. 5 wiedergegeben) und steht nur in Betreff der Gallenblasenanlage auf einer etwas mehr entwickelten Stufe. Dieselbe Uebereinstimmung findet sich zwischen B.'s Modell 4 und meinem Modell 3 (= Fig. 6 hier). Die Aehnlichkeit zwischen B.'s Modellen 5—7 und meinem Modell 4 (= Fig. 7 hier) ist auch recht auffallend.

Ebenso stimmen meine früheren Befunde bei den Reptilien in den allgemeinen Zügen recht gut mit dem überein, was B. von seinem weitaus reichlicheren Materiale berichtet. Dies gilt der Vergleichung meiner Modelle von *Lacerta agilis* mit den B.'schen von *Lacerta muralis* angefertigten. Die wenigstens scheinbare Abweichung meines einzigen kleinen Modelles von *Lacerta muralis* kann ich einstweilen nicht erklären, erkenne aber die stärkere Beweiskraft von B.'s größerem Untersuchungsmateriale unbedingt an.

Von besonderem Interesse ist die von B. gegebene Schilderung der Zweiteilung der ursprünglich einheitlich auftretenden compacten Leberanlage bei *Lacerta muralis* durch die Entwicklung einer von Lebertrabekeln freien intermediären Zone an der Leberfalte. Indem diese vordere (craniale) und die hintere (caudale) Partie jede für sich gestielt wird, entstehen zwei Lebergänge, die sich den „primären Lebergängen“ der Vögel in der Lage und späteren Entwicklung im Wesentlichen ähnlich zu verhalten scheinen¹⁾. Dieselben sind aber nicht „primär“ angelegt, sondern erst secundär differenzirt.

Der beschriebene Verlauf zeigt offenbar, wie in diesem Fall größere Lebergänge sich aus der compacten Leberanlage herausbilden. Während bei den Vögeln diese Gänge zuerst auftreten und die Lebertrabekeln später aus ihnen hervorgehen, ist das Verhältnis somit bei diesen Reptilien umgekehrt.

Aber eben dieses Verhältnis ist sehr geeignet, zu zeigen, daß die oben gezogene Parallele zwischen der compacten Leberanlage und den primären Lebergängen der Vögel berechtigt ist.

1) In der That entsprechen einige der Eidechsenmodelle B.'s meinen oben erwähnten Mövenmodellen mit überraschender Genauigkeit (siehe weiter folgenden Aufsatz).

Die theoretische Auffassung des Leberentwicklungsprocesses, welche B. durch seine Untersuchungen gewonnen hat, steht der oben von mir angeführten sehr nahe.

Er sagt nämlich in seinen „Conclusions générales“ (p. 689 u. 690): „Chez les Sélaciens, les Reptiles et les Mammifères le foie se développe aux dépens d'un renflement longitudinal du pourtour ventral du tube digestif, occupant toute l'étendue du trajet de ce dernier organe comprise entre le sinus veineux et l'ombilic. . . .“

Le fait essentiel, c'est qu'il existe une ébauche unique, donnant naissance au foie proprement dit et à la vésicule biliaire; c'est que cette ébauche apparaît partout avec les mêmes caractères; c'est que les bourgeons hépatiques du tube digestif ne sont que des modifications secondaires de cette ébauche primitive. . . .“

Ajoutons cependant que c'est surtout par étranglement que, dans les trois groupes étudiés, l'ébauche primitive se sépare du tube digestif . . .“

Bei dieser grundwesentlichen Aehnlichkeit der Anschauung bedeuten kleinere Differenzen nicht viel.

So betont B. (p. 689) seine abweichende Auffassung von der Entstehung der Gallenblase und des Gallenblasenganges. Er sagt: „J'insiste sur l'origine réelle de la vésicule biliaire, car on a toujours dit qu'elle n'est qu'un diverticule secondaire du bourgeon hépatique postérieur, ou du bourgeon unique, suivant les auteurs.“

Wenn ich seine Meinung richtig aufgefaßt habe, so liegt hierbei für ihn das Wesentliche darin, daß diese Bildungen aus der Leberfalte („gouttière hépatique“), und zwar aus ihrem als „portion cystique“ bezeichneten caudalen Drittel hervorgehen.

In der That verhält es sich ja so, daß man die Gallenblasenanlage, wenn sie früh auftritt, wie z. B. bei den Selachiern, als eine Ausbuchtung von der Leberfalte findet, wenn sie sich relativ spät entwickelt, aus dem auf Kosten der Leberfalte entstandenen Ductus choledochus (welcher ja bisher im Allgemeinen als Lebergang bezeichnet worden ist) hervorsprossen sieht. Das letztere scheint bei den Säugetieren gewöhnlich vorzukommen.

Ueberhaupt glaube ich, daß B., wenn er die Leberfalte („gouttière hépatique“) in eine craniale, Lebertrabekeln bildende „partie hépatique“ und eine caudale „partie cystique“, welche Partie keine Lebertrabekeln abgebe, aufteilt, in einen gewissen Widerspruch mit dem Verlauf der späteren Entwicklung gerät. Denn bei den Säugetieren wenigstens sieht man bei den späteren Entwicklungsstufen Lebertrabekeln auch von dem cranialen Teil des Duct. cyst. ausgehen (vergl.

Fig. 8); dieser Gang nimmt somit wahrscheinlich auch an der Trabekelbildung Teil.

Auf andere, kleinere, zwischen zwei verschiedenen Untersuchern wohl unvermeidliche Divergenzen zwischen B. und mir in der Auffassung der Leberentwicklung gehe ich hier nicht ein.

Upsala, den 2. Januar 1897. (Eingegangen 18. Januar.)

Nachdruck verboten.

Einiges über die Duplicität der ventralen Pankreasanlage.

Von J. AUG. HAMMAR.

Mit 2 Abbildungen.

Die ventrale Pankreasanlage wird in der Litteratur im Allgemeinen als doppelt, als eine rechtsseitige und eine linksseitige beschrieben. Ohne bestreiten zu wollen, daß diese Beschreibung für gewisse Tiere zutreffend ist, läßt es sich doch nicht verneinen, daß sie für andere, so nach meinen Erfahrungen für das Kaninchen, den Hund und wahrscheinlich auch für andere Säugetiere, nicht zutrifft. Hier tritt diese Anlage am Ductus choledochus als eine Verdickung resp. Ausbuchtung auf, welche die caudale sowie die seitlichen Flächen des Ganges halbringförmig umfaßt. Sobald die Anlage frei hervorsproßt, zeigt sie sich auch als ein einheitliches, caudal gerichtetes Divertikel des Ductus choledochus.

Dies wird neuerdings von BRACHET¹⁾ in seinem verdienstvollen Aufsätze über die Pankreas- und Leberentwicklung für das Kaninchen eingeräumt. Er nimmt aber an, daß die beiden Anlagen von Anbeginn mit einander verschmolzen sind. Wenn er ferner findet, daß das hervorwachsende Divertikel vom rechten Teile der Anlage ausgeht, so gibt ihm dies den Ausgangspunkt für die Annahme, daß es nur die rechte ventrale Pankreasanlage ist, die zur Entwicklung kommt, während die linke verschwindet.

Er stützt sich dabei auf seine Befunde bei der *Lacerta muralis*, wo er gleichartige, aber viel deutlichere Verhältnisse gefunden haben will.

Schon im vorstehenden Aufsätze habe ich erwähnt, daß ich einige Mövenmodelle (*Larus canus* und *Sterna paradisiaca*) besitze, die eine auffallende Aehnlichkeit mit gewissen der von B. beschriebenen Reptilienreconstructionen aufweisen. Ich bilde zwei solche Modelle hier ab.

1) Siehe vorstehenden Aufsatz.

Fig. 1.

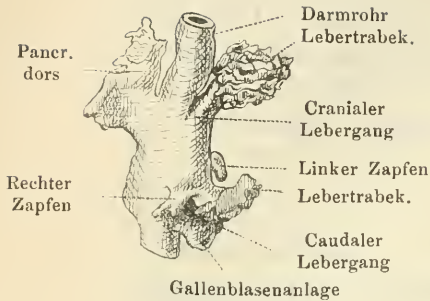
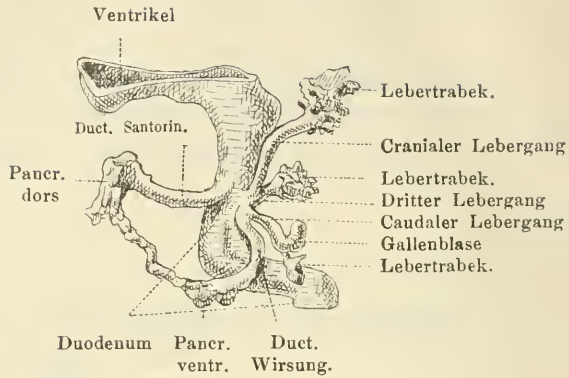


Fig. 2.



Leber-Pankreasmodelle von Möven-Embryonen (*Larus canus* 7, resp. 10,5 mm) bei 150-maliger Vergrößerung reconstruirt, bei ca. 50-maliger Vergrößerung gezeichnet; Ansicht von rechts.

Mod. 1 (*Larus canus* 7 mm) zeigt, B.'s Fig. E. entsprechend, jederseits des caudalen Leberganges einen Zapfen. Diese Zapfen sitzen hier einander fast symmetrisch gegenüber; der linke hat den Charakter eines kurzen, blind endenden, caudal gerichteten Ganges; der rechte besitzt eine mehr unregelmäßige Gestalt.

Die beiden Zapfen scheinen den von BRACHET beschriebenen paarigen ventralen Pankreasanlagen ganz zu entsprechen.

Mod. 2 (*Larus canus* 10,5 mm) zeigt einen caudalen Lebergang, welcher sowohl hier wie beim vorigen Modelle mit der Gallenblase zusammenhängt. Rechts davon geht eine Pankreasanlage aus (die rechte ventrale Pankreasanlage nach B.). Diese biegt sich um die V. porta, begegnet dem Pankreas dorsalis, mit welchem sie verschmilzt, und umfaßt mit diesem die genannte Vene ringförmig.

Links vom caudalen Lebergang tritt ein ziemlich kurzer Gang hervor, welcher sich in die trabeculäre Lebermasse auflöst.

Der Ausgangspunkt dieses dritten Leberganges scheint dem Entstehungsort des linken Zapfens im vorigen Modell gut zu entsprechen. Dies scheint auch in B.'s Mod. F (dem diese Stufe so ziemlich vergleichbar ist, wenn sie auch etwas älter sein dürfte) der Fall gewesen zu sein. B. sagt nämlich (S. 657):

„Si l'on compare en effet la fig. 23 (zum Modell F angehörig) avec la fig. 19 (zum Modell E angehörig), on croirait qu'il existe la plus grande analogie entre les deux stades, et que, chez l'embryon (F) que nous décrivons les deux diverticules latéraux du canal cholédoque

sont deux ébauches pancréatiques ventrales, comme celles représentées fig. 19 pl. XIX.

Mais si l'on examine la série des coupes on constate que le diverticule droit est bien le point d'embouchure du pancréas ventral droit que nous avons décrit plus haut, tandis que le diverticule gauche n'est que le point d'embouchure du canal hépatoentérique gauche."

Dieser Lebergang soll aber nach B. durch Teilung des cranialen Leberganges entstanden sein. Das linke Pankreas soll verkümmert sein, und zwar soll diese Verkümmernng einen sehr raschen Verlauf gehabt haben (S. 658). Die naheliegende Möglichkeit, daß die beiden bei benachbarten Entwicklungsstufen vorkommenden Gebilde identisch sind, zieht B. überhaupt nicht unter Discussion.

Es scheint, als ob er unter dem Eindruck der symmetrischen Lage der beiden Zapfen und unter dem Einfluß der Lehre von der Duplicität der ventralen Pankreasanlage beide Zapfen ohne Bedenken als gleichwertig, und zwar als Pankreasanlagen auffaßt.

Er nimmt also an, daß innerhalb einer relativ kurzen Zeit eine eben hervorgesproßte Bildung sich zurückgebildet hat und an demselben Ort eine neue andersartige entstanden ist. Wenn eine solche Annahme ohne jede beweisende Zwischenstufe im Allgemeinen nicht ganz unbedenklich ist, so wird ihre Wahrscheinlichkeit noch mehr verringert, wenn dieser Vorgang sich bei zwei einander ziemlich fernstehenden Tierklassen (Eidechse und Möve) abspielen soll.

Die Möglichkeit, daß die beiden Gebilde ein und dasselbe sind, mit anderen Worten, daß die sog. linke ventrale Pankreasanlage in der That ein dritter Lebergang ist, läßt sich gewiß nicht ohne weiteres abweisen.

Ehe die BRACHET'sche Annahme der Verkümmernng einer linken ventralen Pankreasanlage acceptirt werden kann, ist es also notwendig, durch das Studium von Zwischenstufen zu constatiren, ob wirklich eine solche Rückbildung stattfindet, oder ob nicht die sog. linke ventrale Pankreasanlage — was mir bei dem gegenwärtigen Stand der Frage mehr wahrscheinlich zu sein scheint — nur ein solcher ganz continuirlich sich entwickelnder Lebergang ist.

Upsala, den 2. Januar 1897. (Eingegangen den 18. Januar.)

Nachdruck verboten.

On the Disposition of the Epidermic Folds upon the Palms and Soles of Primates.

By Dr. HARRIS H. WILDER.

With 7 Figures.

The varied patterns of whorls and loops found upon the volar surfaces of the human hand and foot have long attracted attention, and seem of late to have become of especial importance to anthropologists. The recent remarkable series of works by FRANCIS GALTON¹⁾, who points out the enormous practical use of the patterns at the balls of the terminal phalanges, employing them in recording criminals and in all cases where exact personal identity is desired, has given great prominence to certain of these markings. Previous to GALTON's work the epidermic folds had received some little attention. ALIX²⁾ in 1867 mentions the "lignes papillaires de la main et du pied", but fails to give a careful description of them. His description is but little more detailed than that of MALPIGHI³⁾ whose words he quotes: "Extremum digiti lustro apicem et innumeras illas rugas in gyrum vel in spiras ductas contemplor." All of these authors seem to have especially studied the markings upon the volar surface of the terminal phalanges, the "torus tactus digitalis" of ALIX, and have said little or nothing concerning similar fold-centres found upon the metacarpal region or upon the other phalanges. Nearly all of the work, also, seems to have been done upon the hand, with slight attention paid to the markings upon the foot. Comparison with other Primates seems also to be lacking, as well as speculation concerning the origin of these remarkable formations. In other words, this subject, which has been so thoroughly discussed from the standpoint of anthropology, seems a new and interesting field for the morphologist. The following questions, therefore, present themselves, to the study of which this paper will be devoted.

1) A series of books published in recent years by Macmillan, London.

2) Recherches sur la disposition des lignes papillaires de la main et du pied. Ann. des sci. nat., T. 8, 1867.

3) De externo tactus organo exercitatio epistolica ad Jacobum Ruffium.

- I. Are similar epidermic markings found upon the hands and feet of other Primates?
- II. Do they correspond to anything upon the feet of other Mammals?

When these questions are answered it will be seen that others are involved, such as the origin of epidermic folds in general; the causes, mechanical or otherwise, which have produced the contortions in certain particular places, and the study of special patterns for the purpose of reducing them all to a common type. The facts presented in this paper have reference mainly to the first two questions, which will be considered with reference to the hand alone, after which, comparison with the foot will be taken up as a separate topic.

I. Material for this subject has not been easy to obtain, and my conclusions are based upon the study of one *Inuus* and three *Cebi*. The *Inuus* furnished the most useful hand, a sketch of which is given in Fig. 1. Here it will be seen that the regions of disturbance in the course of the epidermic folds are much more numerous than in man, being located on the palm of the hand as well as upon the finger-tips. Each region of disturbance is marked by a very definite centre, and these centres are absolutely the same in each hand and have the same location. They may be named as follows:

- 1 thenar,
- 1 hypothenar,
- 1 accessory hypothenar,
- 3 palmar (radial, median and ulnar),
- 5 apical.

Comparing the hands of the three *Cebi* with this form, taken as a diagram, I found the following differences. The accessory hypothenar failed in four cases and was obscurely indicated in two. In both hands of one specimen the ulnar palmar lacked a definite centre but here, as in the two cases showing indications of an accessory hypothenar centre, an elevated mound showed the location for it.

Besides the centres enumerated in the above table there were seen both in *Inuus* and *Cebus* small and often obscurely indicated centres upon the first and second rows of phalanges, but they are very uncertain and sporadic in their occurrence and seldom involve more than one or two folds. Those in the right hand of *Inuus* are given in the figure, but they are too uncertain to be considered here. We may thus not only affirmatively answer the first question proposed, but we may add to the apical markings on the fingers a set of definitely located centres

Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.

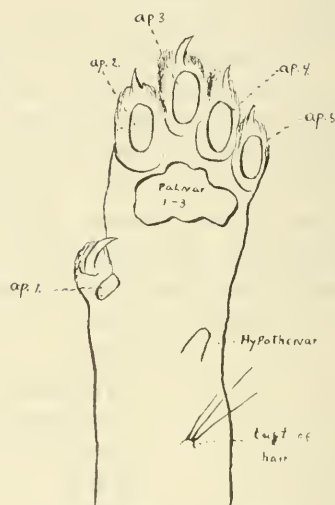


Fig. 1. Palmar aspect of the right hand of Inuus, showing the raised areas and the epidermic markings upon them.

Fig. 2. The hypothenar centre of the author's right hand, showing a high degree of atavism.

Fig. 3. Palmar aspect of the left fore-paw of an adult cat.

on the palm of the hand. In Man these are more or less obscured and often wanting, but with the hand of Inuus as a guide, a little patience and varying degrees of atavism will accomplish much. It may first be noted that in Inuus each centre is situated upon an eminence which would definitely mark the place if the epidermic markings should disappear, and it seems probable that the thenar and hypothenar eminences of the human hand as well as the raised region at the base of the fingers (the "mounts" of palmistry) correspond to the centres and will thus furnish a rough guide in the attempt to locate

them. It must farthermore be pointed out that a centre is often indicated by a loop formed of a single epidermic ridge, also that the human palmar patterns are apt to be much obscured by longitudinal wrinkling, especially over the thenar eminence. Taking these matters into consideration, we may find if we study a large number of human hands, indications of each of the centres found in the palm of Inuus, with the probable exception of the accessory hypothenar, which is shown by *Cebus* not to be general.

The palmar centres are almost always represented by one or two loops. The hypothenar centre is often entirely absent, the epidermic ridges running uninterruptedly across the eminence, or it may be indicated by a more or less definite loop. In my own right hand it appears with such definiteness that I have shown it in Fig. 2, while in my left it forms a wide loop. In six hands examined, the hypothenar centre was shown in two as a wide loop and was wanting in the rest. In have found in one instance a beautifully defined scroll upon the thenar region.

II. Regarding the second question, the hand of *Inuus*, standing, as it does, between Man and quadrupedal Mammals, was found to be further suggestive. The eminences on the palm, upon which the centres occur, both in form and arrangement suggest the pads of such a pentadactylous foot as those of *Carnivora* or *Rodentia*. Accordingly I turned for comparison to the fore-paw of the cat (cf. Fig. 1 with Fig. 3). The pads at the ends of toes II—V may be seen at once to correspond to the apical centres of the fingers.

The large pad underneath corresponds in position to the palmar centres, and is undoubtedly the result of the fusion of several pads, but in the adult there is nothing other than an apparently tri-lobed shape, to indicate the number of pads involved. It was, however, a simple matter to prove, from a short study of embryos of different ages, that it is actually formed from three original pads, and thus corresponds, centre for centre, with the palmar region of *Inuus*. The thumb is so much reduced that the determination of the pad connected with it is somewhat uncertain, but it seems rather to belong to the apical series than to represent a thenar pad. The hypothenar pad is evidently represented by the prominent conical spur upon the ulnar side of the wrist. In line with this, but somewhat further back, there is an elevation which bears a few long bristles, but this cannot be brought into line as a pad and is evidently another formation.

The close correspondence between the pads of the foot of a pentadactylous walking Mammal and the cen-

Fig. 4.



Fig. 5.



Fig. 6.

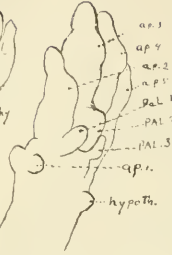


Fig. 7.



Fig. 4. Fore-paw of kitten embryo, ca. 90 mm. Volar surface.

Fig. 5. Fore-paw of kitten embryo, 35 mm. Volar surface.

Fig. 6. Same as above, profile. and drawn to a somewhat larger scale.

Fig. 7. Fore-paw of rat embryo, 20 mm. Volar surface.

tres of disturbance in the epidermic ridges of the arboreal Primates seem to render it certain that the latter structures are the rudiments of the former. I have made a few other comparisons, and find in all cases a similar arrangement of pads, which may be readily named after the terminology adopted for Inuus. Thus in the rat (Fig. 7, embryo) the thenar pad is distinct from the apical pad of the thumb. The projection on the ulnar side, lower down on the wrist, seems to correspond to the little mound on the cat's paw which bears the tuft of bristles rather than to the large hypothhenar spur. This latter is seen above and in line with the thenar pad.

Comparison with the foot. A brief general comparison of the soles of the hind feet of various mammals, considering the epidermic whorls the equivalent of pads, has yielded the following result. The arrangement and number of the pads is much the same as upon the fore feet, the apical, thenar and the three palmar being quite constant. The hypothhenar often fails, especially among the Primates, and there is often a second thenar pad upon the hallucal side and behind the true thenar. The necessity for this seems to be the increase in the length of the sole due to the prolonged os calcis. It appears especially well developed in the rat, and its place was indicated in one of the Cebi by an epidermic whorl. The cat shows no hypothhenar and both the thenar and the first apical are gone with the complete reduction of the thumb. On the hind foot of Inuus the palmar and thenar centres were well marked. The hypothhenar

centre failed on the right foot but the accessory hypothenar was very distinct. In twenty-two human feet examined, a well defined thenar centre was found in all cases, occupying the large eminence back of the hallux. The palmar centres were very variant, the median one being usually indicated and the first, or tibial, rarely.

Summary of results. The definite conclusions which are the results of the facts collected in this paper may be stated as follows:

I. The various callosities which form the pads on the feet of walking pentadactylous Mammals become reduced in certain monkeys (ex. *Inuus*) to fleshy mounds without definite boundaries.

II. Over these mounds the epidermic folds, which run elsewhere in approximately parallel, somewhat wavy lines, are variously distorted and appear in the form of whorls, spirals or loops.

III. In some Primates, including Man, the mounds suffer a more or less complete reduction, so that often the epidermic figure, or "centre" is alone left to designate the spot. In cases of extreme reduction, the epidermic centre may also disappear.

IV. In Man the apical centres on the finger tips are fairly constant, that form designated by GALTON as a "simple arch" being the most reduced. The palmar, thenar and hypothenar centres are of uncertain occurrence.

Beyond the conclusions given us by the facts at hand, we are tempted to ask questions concerning the phylogenetic origin of the simple epidermic folds, the causes which may have led to the formation of the "centres", which of the patterns is the more primitive and their morphological relation to each other. To reply in part to these I will offer the following very theoretical sketch to serve as a working hypothesis, without wishing thereby to commit myself to the conclusions given. I shall hope soon, however, to supply a few more facts to bear upon this portion of the field.

- I. In very primitive Mammals the epidermic ridges may have run evenly and in a parallel direction across the volar surface of the paws (this might suggest the rows of scales of WEBER and DE MEIJERE).
- II. The pressure produced upon certain points by contact with the ground resulted in the formation of pads, the convex

shape of which and the consequent increase in surface caused the primary ridges to diverge on either side, while secondary ridges, looped and otherwise irregular, covered the extra surface thus formed.

III. In our modern walking forms the hypertrophy of the epidermis has obliterated the markings (are there indications of these in the embryo?).

IV. The arboreal life of Primates has allowed them to keep the primitive epidermic markings, and as such they have descended to Man, indicating the position of the former pads.

The above, in its use of mechanical causes, sounds very like LAMARCK, but, as with all similar theories, it may be equally well stated in the language of natural selection. It is not my intention to declare my preference for either school of evolution upon such purely theoretical grounds as the above.

Smith College, Northampton, Mass.,

Jan. 4th 1897.

(Eingegangen am 22. Jan.)

Nachdruck verboten.

On the Structure of the Sensory Organs of the Lateral Line of *Ameiurus nebulosus* LE SUEUR ¹⁾.

By FREDERIC S. BUNKER, M. D.

The canal of the lateral line in fishes was observed and described with more or less accuracy by many of the earlier anatomists from STENO (1664) and LORENZINI (1678) down to the middle of the present century. But it was not until 1850 that it was clearly shown that certain sensory organs were distributed along the floor of this canal, and that the chief function of the canal was to protect these organs and not to secrete mucus, as had heretofore been supposed. At this time FRANZ LEYDIG ('50, '50a) discovered these sense organs in Teleostei and described their general topography in some detail; and in a long series of subsequent researches extending down to 1895

1) Contributions from the Zoölogical Laboratory of the Museum of Comparative Zoölogy at Harvard College, under the Direction of E. L. MARK, No. LXXVII.

he went into this matter yet more carefully. His views, which were in the main shared by MERKEL ('79) and many other careful investigators, were to the effect that a bundle of medullated nerve fibres entered the base of each organ, losing there their medullary sheaths; that these fibres then subdivided and interlaced to a greater or less extent, and that finally each, or some, of these fibrillations entered directly into the base of a pear-shaped sensory cell, from the apex of which a bristle projected free into the lumen of the canal.

On the other hand, some of the more recent investigators of the anatomy of the nervous system, among them RETZIUS ('92) and LENHOSSÉK ('92 and '93), working by the GOLGI methods, have expressed their belief that in these organs the nerves terminate not in sensory cells, but in free fibrillations. However, LENHOSSÉK and RETZIUS are not entirely in agreement as to whether the nerve fibrillations penetrate between the cells comprising the sensory bud.

In the hope of getting further evidence as to which of these views was the correct one, the writer, working under the direction of Professor E. L. MARK, undertook the investigation of which the following is a summary. The work has been carried on in the Zoölogical Laboratory of the Museum of Comparative Zoölogy, Cambridge, Mass.

The material used was the common bullhead, *Ameiurus nebulosus* LE SUEUR. This fish seemed especially adapted to work of this kind, on account of the absence of scales.

In order to get a correct idea of the topography of the sense organs of the lateral line, preparations were first made by fixing pieces of skin and subjacent muscle which included the lateral line in VOM RATH's picro-osmic-platino-acetic mixture for one hour and a half. This material was subsequently treated exactly as directed by VOM RATH ('95, p. 282—285). Sections cut transversely to the canal and those cut lengthwise of the canal and perpendicularly to the surface of the body both showed essentially the same features. The round or oval, flat-topped sensory organ is separated from the adjacent epithelial lining of the canal by a basement membrane. On this rests a layer of indifferent sustentative cells, some of which are prolonged as thin, flat processes between the sensory cells. The latter are pear-shaped and arranged with regularity in the superficial half of the organ, the broad deep end being almost as far from the basement membrane as from the outer surface; the free end of each sensory cell terminates in a distinct bristle, which projects into the lumen of the canal. By this method of treatment the sensory cells

are stained black, and the nucleus cannot be distinguished. At the base of the organ is seen a nerve consisting of some ten or twenty medullated nerve fibres, which evidently break up into a number of branches outside the basement membrane. Between the black sensory cells may be seen here and there very fine dark lines, sometimes branching, often passing nearly to the surface of the organ, and appearing like nerve fibrillations; but the exact relations of these fine fibrillations to the nerve fibres at the base of the organ could not be satisfactorily determined by this method. Sections cut in a plane tangential to the surface of the body, that is, in a plane parallel to the surface of the sense organs, showed distinctly the cut ends of the black sensory cells separated by considerable intervals, in which were to be seen in transverse sections the slender, upward prolongations of the supporting cells. Here and there in these intervals, in proximity to or in apposition with the sides of the sensory cells, were minute black points, evidently the transverse sections of the nerve fibrillations above mentioned.

A second series of preparations, made from material fixed in a saturated aqueous solution of corrosive sublimate plus one per cent acetic acid, and stained with EHRlich's haematoxylin or with HEIDENHAIN's iron-haematoxylin, demonstrated the existence of a large basal nucleus in each of the sensory cells. These nuclei lie in a plane parallel to the basement membrane and midway between it and the free surface of the organ. The terminal bristles were evident, as were most of the other features enumerated above.

A third series of preparations was made by GOLGI's rapid (chromosmic) method, and some interesting facts were observed in relation to the free nerve terminations in the epithelium generally, and especially in the scattered sensory organs of the skin; but the nerves entering the sense organs of the lateral line were not impregnated, although many trials of this process were made. In this respect the writer's experience was like that of RETZIUS ('92). LENHOSSÉK ('92), too, says that these nerve fibres are very difficult to impregnate.

A fourth series of preparations was made by injecting the subvertebral vessels of the caudal region with a stain made by dissolving 0,1 g "methylene blue BX" S. MAYER (GRÜBLER) in 15 ccm of normal (0,75%) salt solution. The same stain was also injected hypodermically at points about two centimeters apart along the lateral line. At the end of fifty-five minutes the fish died. Strips of skin and subjacent tissue, including the canals, were then cut out and immersed

in the same solution of methylen blue for a few minutes, after which they were exposed to the air and kept slightly moistened with the staining fluid for one hour. They were then fixed in BETHE'S ammonium-molybdate fluid for three hours, washed in water for an hour and a half, dehydrated, cleared in xylol, and imbedded in paraffine. During the processes of fixing in BETHE'S fluid, washing and dehydrating, the fluids and material were kept at a temperature of 0° C.

Sections cut as in the first series showed very distinctly and beautifully the relation of the nerve fibres to the cellular structure of the organ. It is as follows: — At the base of the sensory organs outside the basement membrane the nerve fibres lose their medullary sheath. They then branch repeatedly, at the same time spreading out over the whole bottom and sides of the organ, crossing each other in every conceivable direction. Anastomoses between these branches possibly exist, but none were observed. These branches pierce the basement membrane in many places and rise, still branching, to the bases of the sensory cells. Around the bases of these cells some of the fine nerve fibres intertwine in a kind of basket-like network, from which fibrillations rise still higher, nearly to the free border of the organ. Other fibres take no part in this basket-like plexus, but extend upward, still branching, in close apposition to the sensory cells.

The sensory cells in these preparations are stained dark blue, like the axis cylinders and nerve fibrillations. They are very clearly seen to terminate in bristles, which are a little less deeply stained than the cytoplasm; but at the junction between the bristle and the body of the cell there is a narrow zone which is stained even darker blue than the nucleus itself.

From the peculiar position and arrangement of these sensory cells and from their relations to the fibrillations of the nerves reaching the organ, one might infer that they have a special nervous function to perform. This view is strengthened by their peculiar reaction to both the VOM RATH'S fixative and the methylen-blue stain; the conclusion would therefore seem inevitable, that they are in the strictest sense nerve elements conforming to the type of anaxionic neurons.

Papers cited.

- '92. v. LENHOSSÉK, M., Die Nervenendigungen in den Endknospen der Mundschleimhaut der Fische. Verhandl. Naturf. Ges. Basel, Bd. 10, p. 92—100. Taf. 11.

- '93. v. LENHOSSÉK, M., Der feinere Bau und die Nervenendigungen der Geschmacksknospen. *Anat. Anz.*, Bd. 8, p. 121—127.
- '50. LEYDIG, F., Vorläufige Notiz über ein eigentümliches Verhalten der Nerven in den Schleimkanälen des Kaulbarsches. *Jahresber. über Fortschritte d. Natur- u. Heilkunde, Abt. Zool. u. Paläontol.*, Bd. 1, p. 121—122.
- '50a. — — Ueber die Schleimkanäle der Knochenfische. *Arch. f. Anat. u. Physiol.*, 1850, p. 170—181, Taf. 4, Fig. 1—3.
- '95. — — Integument und Hautsinnesorgane der Knochenfische. *Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ontog.*, Bd. 8, p. 1—152, Taf. 1—7.
1678. LORENZINI, S., Osservazioni intorno alle Torpedini. Firenze. 136 pp. 5 tav.
- '95. VOM RATH, O., Zur Conservirungstechnik. *Anat. Anz.*, Bd. 11, p. 280—288.
- '92. RETZIUS, G., Die Nervenendigungen in den Endknospen. resp. Nervenhäügeln der Fische und Amphibien. *Biol. Untersuch., N. F.* Bd. 4, p. 32—36, Taf. 10—11.
1664. STENO, N., De musculis et glandulis observationum specimen, cum epistolis duabus anatomicis (de rajae anatome; de vitelli in intestina pulli transitu). Hafniae 1664. 4^o.

Nachdruck verboten.

Vorniere und Urniere.

Von RICHARD SEMON in Jena.

Wenn SPENGLER (*Anat. Anz.*, Bd. 13, No. 7) trotz meiner ausführlichen Erklärung in No. 4/5 desselben Bandes des *Anat. Anz.* an seiner Mißinterpretation meiner Angaben und meiner Abbildung festhält, so verzichte ich auf jede weitere Auseinandersetzung und bitte meine Ausführungen in No. 4/5 des Anzeigers als eine Antwort auch auf seine erneuten Angriffe zu betrachten¹⁾. Es genügt, zu constatiren, daß

1) Ich sehe mich nur genötigt, mit einigen Worten auf die Kreislaufverhältnisse der Glomeruli von *Myxine* einzugehen. Der von mir hervorgehobene Druckfehler in der Figur 5, Tafel IV, von WILHELM MÜLLER (*Jen. Zeitschr. f. Naturw.*, Bd. 9, N. F. Bd. 2, 1875) findet sich genau in der von mir gekennzeichneten Art in dem Exemplar der *Jen. Zeitschrift*, welches sich in der Bibliothek des anatomischen Instituts zu Jena befindet, und das ich dem Herausgeber des *Anatomischen Anzeigers* vorgelegt habe. Hier sind sowohl das Vas afferens (W. MÜLLER's Arteria renalis) wie das Vas efferens jedes für sich mit *d* bezeichnet, also zweimal der Buchstabe *d* vorhanden, während der Tafelerklärung und dem Texte nach

dieser Autor einerseits die Verkehrtheit seiner Deutung von meiner Figur 8 nicht zugeben will, einer Deutung, durch welche meine Auffas-

das Vas efferens mit *f* bezeichnet sein müßte. Das *f* befindet sich an einer unrichtigen Stelle; sein Hinweisungsstrich weist in das periphere Capillarnetz. SPENDEL leugnet, daß in seinem Exemplar das Vas afferens mit *d* bezeichnet sei; in meinem Exemplar ist das jedenfalls der Fall. Wenn SPENDEL sagt: „*f* steht dagegen durchaus an der richtigen Stelle, nur ist der Hinweisungsstrich zu kurz (um etwa 8 mm)“, so bitte ich den Leser einen Augenblick über den Sinn dieser Worte nachzudenken. Thatsache ist, daß SPENDEL das *f* in seiner von mir kritisirten Beschreibung der MÜLLER'schen Figur (Anat. Anz., 1897, p. 52) gar nicht erwähnt und ausführende und zuführende Gefäße nicht unterscheidet. Dazu lag bei Beschreibung dieser ganz unzweideutigen Figur — ein richtiges Verständnis derselben vorausgesetzt — jedenfalls kein Grund vor, selbst wenn es sich SPENDEL, wie er sagt, nicht zur Aufgabe gemacht hatte, die Gefäßverbindungen in den Einzelheiten festzustellen.

JOHANNES MÜLLER und WILHELM MÜLLER bilden beide übereinstimmend nur je ein Vas afferens, je ein Vas efferens für jeden Glomerulus ab, und nirgends ist von einem dritten oder gar vierten Gefäß die Rede. Auch darin beschreibt SPENDEL p. 52 die W. MÜLLER'sche Figur 5, Tafel IV, nicht richtig, daß er von drei Gefäßen spricht, die dort „aus dem Glomerulus hervorgehen, ein größeres etwa gegenüber der Austrittsstelle des Harnkanälchens und zwei kleinere neben dieser; letztere kommen aus dem Geflecht des Harnleiters, das sich auf das Harnkanälchen fortsetzt“. Die beiden kleineren Gefäße sind aber thatsächlich nur das in der Einzahl vorhandene Vas efferens, das mit zwei ganz kurzen Wurzeln, die sich sofort vereinen, aus dem Glomerulus heraustritt. Wenn SPENDEL die Beobachtung gemacht zu haben glaubt, daß die Glomeruli von Myxine mehrere zuführende oder mehrere abführende Gefäße besitzen, so ist es seine Sache, dies durch bestimmte Angaben, die sich auf genaue Untersuchung von Schnittserien gründen, zu beweisen und zu zeigen, daß nicht etwa ein ähnlicher Fall vorliegt, wie bei der von ihm verkannten W. MÜLLER'schen Figur. Ich selbst habe ebenso wie JOHANNES MÜLLER und WILHELM MÜLLER nur je ein Vas afferens und ein Vas efferens beobachtet und beschrieben. Daß ausnahmsweise einmal die Zahl der Gefäße vermehrt sein kann, halte ich zwar nicht für unmöglich, aber durchaus für des Beweises bedürftig. Meine Darstellung: „Die Gefäße pflegen an der (der Mündung des Harnkanälchens) entgegengesetzten Seite ein- und auszutreten“, entspricht außer zahlreichen, von mir gemachten Befunden auch den drei von JOHANNES MÜLLER (Eingeweide der Fische, Taf. I, Fig. 4, 5, 7) abgebildeten Fällen. Auf meiner Schnittfigur VIII (es ist durchweg nur eine Zellschicht gezeichnet) ist nur ein einziges Gefäß abgebildet. Wenn versehentlichlicher Weise dabei steht „Gefäße“ statt Gefäß, so wird dem klaren Augenschein der Zeichnung gegenüber daraufhin kein aufmerksamer Leser annehmen, ich hätte an dieser Stelle beide Gefäße, Vas afferens und Vas efferens zu-

sung der MALPIGHI'schen Körperchen von Myxine zu einer geradezu absurden gestempelt werden würde (Uebergang der Wand der BOWMAN'schen Kapsel in die Tunica externa der Harnkanälchen, Fortsetzung der Kapsel auf die Gefäße, ohne sich auf den Glomerulus überzuschlagen), andererseits aber erklärt, es sei ihm „im Ernst auch gar nicht in den Sinn gekommen“, zu bezweifeln, daß ich eine richtige Vorstellung vom Bau eines MALPIGHI'schen Körperchens habe.

Nur ein Wort über die morphologische Auffassung des Nierensystems der Myxinoiden möchte ich hinzufügen. Wenn ich neuerdings der Ansicht zuneige, das gesamte Excretionssystem dieser Tiere als ein Pronephrossystem aufzufassen, so geschieht das teils auf Grund eigener Beobachtungen am Uebergangsabschnitt des sogenannten Pronephros in den sogenannten Mesonephros (vgl. Anat. Anz., Bd. 13, p. 136), teils auf Grund der von PRICE mitgeteilten entwicklungsgeschichtlichen Thatsachen. SPENGLER ignoriert es, daß ich mich bei meiner Argumentation nicht allein auf meine eigenen Beobachtungen, sondern auch auf Angaben stütze, die PRICE nicht etwa erst machen wird, sondern schon gemacht hat. Die Ansicht, es müsse Grundsatz gesunder Forschung sein, eine bis dahin wohl begründete Ansicht nicht ohne triftige Gründe zu verlassen, teile auch ich. Jene beiden Reihen von Gründen halte ich aber für triftig, und vor allem halte ich die bisherige Auffassung des Excretionssystems der Myxinoiden nicht für wohl begründet. Gerade

sammen in das MALPIGHI'sche Körperchen treten lassen. Ich halte es durchaus für möglich, daß zuweilen beide Gefäße dicht neben einander die Kapsel des MALPIGHI'schen Körperchens durchbrechen; beschrieben oder abgebildet habe ich einen solchen Fall nicht. SPENGLER scheint der Ansicht zu sein, daß man in einem solchen Fall die Glomeruli als unipolare bezeichnen müßte, und behauptet klipp und klar, daß die Glomeruli bei anderen Wirbeltieren in der Regel oder seines Wissens nach den vorliegenden Beobachtungen sogar immer unipolar seien. Diese Aufstellung SPENGLER's entspringt einer grundfalschen Vorstellung von dem, was man seit JOHANNES MÜLLER allgemein unter unipolaren und bipolaren Wundernetzen versteht. (Die Glomeruli der Nieren sind bekanntlich nichts anderes als sehr kleine arterielle Wundernetze.) GEGENBAUR (Grundriß der vergl. Anatomie, 1878) sagt darüber im Anschluß an JOHANNES MÜLLER Folgendes: „Geht aus einer solchen Auflösung eines Gefäßes wieder ein Gefäßstamm hervor, so nennt man das Wundernetz bipolar oder amphicentrisch; bleibt das Gefäßnetz aufgelöst, so wird die Bildung als diffuses, unipolares oder monocentrisches Wundernetz bezeichnet.“ — Alle Cranioten, nicht nur die Myxinoiden haben also bipolare arterielle Wundernetze oder Glomeruli an den Endzweigen ihrer Nierenarterien.

darum, weil ich Pronephros und Mesonephros nicht für grundverschiedene, heterogene Dinge halte, wie Andere es thun, sondern in ihnen Mutter- und Tochtergeneration derselben Organbildung erblicke, und der Ansicht bin, daß die greifbaren Unterschiede, die wir bei Vergleichung der möglichst vollkommen ausgebildeten Vorniere mit der Urniere finden, sich im Wesentlichen daraus erklären, daß die Vorniere bei allen Cranioten von den Petromyzonten einschließlich an niemals mehr zur vollen Entfaltung kommt, gerade aus diesem Grunde kann ich die Entscheidung der Frage, ob bei den Myxinoiden das überraschend einfach gebaute Excretionsorgan als Pro- oder als Mesonephros zu deuten sei, nicht lediglich durch das eine Kriterium entscheiden, daß die MALPIGHI'schen Körperchen gänzlich von einander getrennte, segmentale Bläschen darstellen. Wie ich in einigen Fällen zeigen konnte, ist dies in den obersten Abschnitten der Niere von Myxine nicht einmal immer der Fall. So erweist sich die Auffassung des Systems als eines Mesonephros von einer wohlbegründeten weit entfernt, und wenn ferner auch die Entwicklung durchaus dagegen spricht, so sind triftige Gründe dafür da, ihre Berechtigung in Zweifel zu ziehen. Freilich werden diese Gründe vorläufig nur demjenigen triftig erscheinen, der meine Ansicht von dem Wesen des Pronephros, seinem Verhältnis zur Urniere und seiner ursprünglichen Ausdehnung durch die ganze Rumpfregeion teilt und nicht wie SPENGLER der Ansicht ist, „der Gegensatz zwischen dem Pronephros und Mesonephros dürfte durch die neueren Untersuchungen eher verschärft als im Sinne der SEMON'schen Theorie abgeschwächt sein“.

Nachschrift.

Durch das Entgegenkommen SPENGLER's, das ich dankend anerkenne, bin ich in die Lage versetzt, die schroffe Differenz zwischen einer von SPENGLER und einer von mir gemachten Angabe aufzuklären. Dieselbe betrifft den Druckfehler in der W. MÜLLER'schen Figur 5 Tafel IV, der von mir behauptet, von SPENGLER aber, soweit er das eine *d* betrifft, ausdrücklich in Abrede gestellt worden war. Es hat sich nun herausgestellt, daß während des Druckes der MÜLLER'schen Tafel IV eine Aenderung von Figur 5 insofern vorgenommen worden ist, als das eine *d*, mit welchem versehentlicherweise das Vas efferens bezeichnet war, bei den zuletzt gedruckten Exemplaren (wie es scheint einer kleinen Minderheit) entfernt worden ist. Der Hinweisungsstrich des *f* ist nicht mit corrigirt, überhaupt sind sonst keinerlei Aender-

ungen an der Figur vorgenommen worden. Unsere differenten Angaben bezüglich des Buchstabens *d* erklären sich also daraus, daß uns verschieden beschaffene Exemplare vorgelegen haben.

Nachdruck verboten.

Ist der angeborene Verschluss des Dünndarms am Uebergang in den Dickdarm eine Hemmungsmissbildung?

Von Dr. med. FRITZ SCHANZ in Dresden.

Mit 6 Abbildungen.

Dr. VON MANGOLDT hat in der Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Dresden ein Präparat — dasselbe ist mit seiner gütigen Erlaubnis in Fig. 5 u. 6 abgebildet — demonstriert, welches von einem wenige Tage alten Kinde herrührte, das unter den Syptomen des vollständigen Darmverschlusses zu Grunde gegangen war. Bei der Section fand sich der Dünndarm stark aufgetrieben und endete mit einem kugeligen Abschnitt, der sich durch eine seichte Furche von dem übrigen Dünndarm absetzte und den Wurmfortsatz trug. Dieser kugelige Abschnitt dürfte daher als Caecum zu deuten sein. Eine Narbe, ein Bindegewebsstrang, eine Adhäsion, die mit diesem eigentümlichen Befunde in Zusammenhang zu bringen war, konnte nicht aufgefunden werden. Der Dickdarm war ein kaum bleistiftstarkes Rohr, welches vom After aufwärts am Becken gelegen haben soll. Er mißt in ganzer Länge 13 cm und zeigt Krümmungen, die an die normalen Krümmungen des Dickdarms erinnern. Dieser Dickdarm endet ebenfalls blind, und es fehlen auch hier alle Spuren, die auf eine frühere Entzündung hinweisen könnten. Auch zwischen den beiden blind endigenden Darmstücken fehlt jede Spur, die auf eine früher vorhanden gewesene Verbindung zu deuten wäre.

In der Litteratur finden sich noch mehrere derartige Fälle berichtet. Man reiht sie ein unter die Fälle von Darmocclusion, welche durch Axendrehung des Darmes, fötale Peritonitis, Compression und Einklemmung des Darmrohres während der Entwicklung entstehen. Daß diese Mißbildung eine Hemmungsmissbildung sein kann, ist meines Wissens noch nirgends erwähnt. Wir wissen aber jetzt, daß ein Teil des Darmrohres durch einen Einstülpungsproceß am Blastoporus entsteht, und eine Hemmung dieses Processes

läßt eine Hemmungsmißbildung erwarten, bei welcher der Urdarm blind endet, ebenso aber auch das durch Einstülpung entstandene Darmstück. Wie ich später zeigen werde, kann die Atresia ani diese Mißbildung nicht sein, und wir haben noch eine andere Hemmungsmißbildung am Ende des Darmrohres zu erwarten.

In meiner Abhandlung über „das Schicksal des Blastoporus bei den Amphibien“¹⁾ habe ich zuerst gezeigt, daß der After dadurch entsteht, daß mit der Entwicklung der Rückenwülste der Blastoporus sich teilt. Die Entwicklung der Rückenwülste setzt sich gleichsam in den Blastoporus hinein fort, und so zerfällt derselbe in zwei Kanäle, von denen der obere der Canalis neurentericus, der untere der Afterdarm wird. Die einfachsten Verhältnisse zeigten die Eier des Salamanders. Fig. 1 stellt einen Schnitt dar durch ein solches Ei, *o* ist die obere Urmundslippe, *u* die untere Urmundslippe, der keilförmige Zellenhaufen *s*, der zwischen beiden liegt, ist entstanden durch die Einstülpung der seitlichen Urmundslippen. Von den beiden Kanälen, die dadurch gebildet werden, ist der obere der Canalis neurentericus (*cn*), der untere der Afterdarm (*a*). Meine Untersuchung ist seit jener Zeit vielfach nachgeprüft, und haben diese Prüfungen zu ziemlich überein-

Fig. 1.

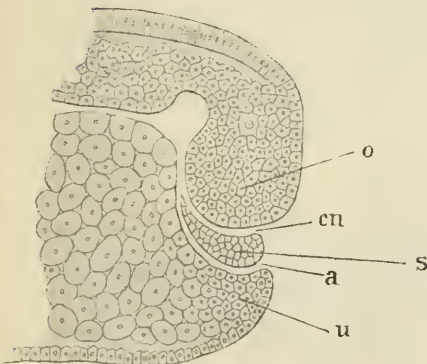


Fig. 2.

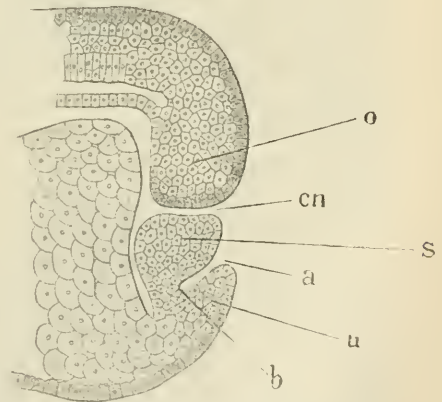


Fig. 1. Schnitt durch ein Tritonei, bei welchem sich der Blastoporus geteilt hat in Canalis neurentericus und Afterdarm. *o* obere Urmundslippen, *u* untere Urmundslippe, *s* Zellwulst, der durch die Vereinigung der seitlichen Urmundslippen entstanden ist, *cn* Canalis neurentericus, *a* Afterdarm.

Fig. 2. Schnitt durch ein Froschei im gleichen Entwicklungsstadium. Bezeichnung wie in Fig. 1; *b* die Stelle, wo die seitlichen Urmundslippen die hintere berühren.

1) Jenaische Zeitschrift f. Naturwissenschaften, Bd. 21, N. F. Bd. 14.

stimmenden Ergebnissen geführt (VON ERLANGER, GÖTTE, ROBINSON, OSCAR HERTWIG, ZIEGLER). Es kann daher wohl keinem Zweifel mehr unterliegen, daß schon auf einem sehr frühen Entwicklungsstadium der hinterste Teil des Darmrohrs durch einen Einstülpungsproceß am Blastoporus entsteht.

Dieser Einstülpungsproceß bietet nicht überall die durchsichtigen Verhältnisse wie beim Salamander, er wird sich je nach der Form der Eier modificiren. Schon beim Frosch werden diese Vorgänge durch ein mechanisches Moment wesentlich beeinflusst. Die Froscheier haben eine starke Rückenkrümmung, und durch diese wird die Wachstumsrichtung der Rückenwülste am Blastoporus geändert. So kommt es, daß sich die seitlichen Urmundslippen nicht nur an einander legen, sondern auch die hintere Urmundlippe noch an einer Stelle berühren. Auf dem Durchschnitt bekommt man dann ein Bild, wie es Fig. 2 zeigt. *cn* ist der Canalis neurentericus, *a* die Afteröffnung, *o* die obere, *u* die untere, *s* die eingestülpten seitlichen Urmundslippen. Dieser Abbildung könnte man leicht eine falsche Deutung geben, wenn man den Proceß nicht mit dem beim Salamander vergleicht. Man könnte nur den an die Afteröffnung sich anschließenden Blindsack für den durch die Einstülpung entstandenen Darmteil halten. Diese Auffassung würde aber eine irriige sein. Der ganze Zellhaufen von der Afteröffnung bis zur Abgangsstelle des Canalis neurentericus vom Urdarm ist durch Einstülpung entstanden, infolgedessen auch der ganze Darm, der dieser Strecke entspricht. Daß derselbe bei *b* eine Unterbrechung erleidet, ist eine Modification dieses Processes beim Frosch, die mit seiner Rückenkrümmung zusammenhängt. Diese nämlich ändert, wie schon erwähnt, die Wachstumsrichtung der Rückenwülste und bewirkt, daß die eingestülpten seitlichen Urmundslippen die hintere noch an einer Stelle (bei *b*) berühren.

In Figur 3 haben wir den Schnitt durch ein Froschei, bei welchem sich die Rückenwülste eben vereinigt haben. *cn* ist die Abgangsstelle des Canalis neurentericus, *a* der etwas schräg getroffene Blindsack, der sich an die Afteröffnung anschließt, die im benachbarten Schnitt liegt. Die ganze Strecke von der Afteröffnung bis zur Abgangsstelle des Canalis neurentericus ist auch hier auf den geschilderten Einstülpungsproceß zu beziehen. GÖTTE giebt uns einen Längsschnitt durch einen älteren Embryo von Bombinator (HERTWIG, Entwicklungsgeschichte, 5. Aufl., p. 279), der noch ein deutliches Lumen des Canalis neurentericus aufweist. In dieser Abbildung ist der Afterdarm als eine Ausstülpung des Urdarms gezeichnet. Diese Zeichnung aber

stammt aus einer Zeit, wo man diesen Einstülpungsproceß noch nicht kannte. Heute ist es zweifellos, daß die Strecke vom After bis zum Abgang des Canalis neurentericus durch den geschilderten Einstülpungsproceß entstanden ist.

An der Hand meiner Präparate ist es mir auch möglich, an älteren Salamanderlarven den Canalis neurentericus als Schwanzdarm zu zeigen. Fig. 4 zeigt diesen Schnitt. Von der Afteröffnung aus erstreckt sich

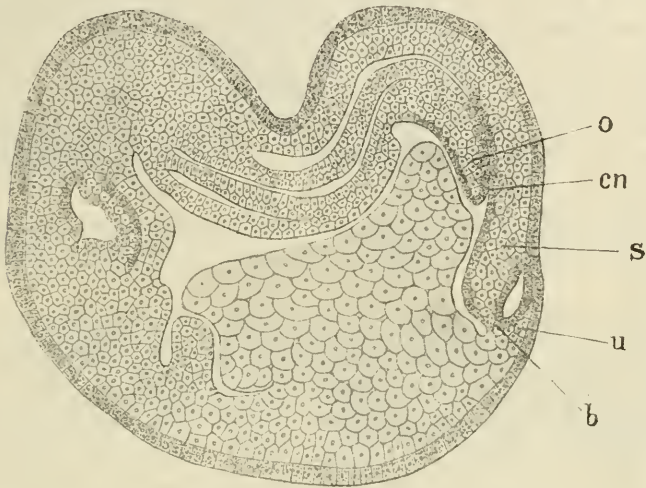


Fig. 3. Schnitt durch ein Froschei, bei welchem sich die Rückenwülste geschlossen haben. Bezeichnung wie vorher.

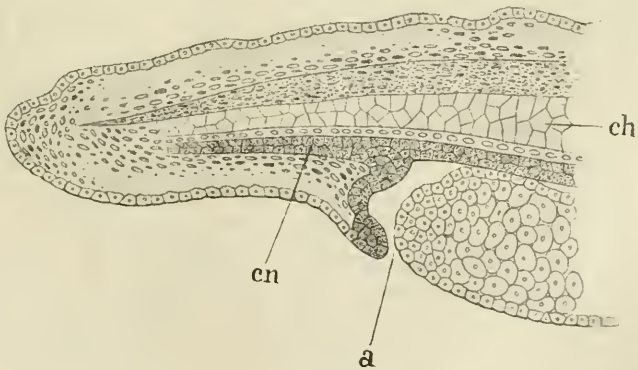


Fig. 4. Schnitt durch eine ältere Salamanderlarve. Bezeichnung wie oben. *ch* Chorda dorsalis.

ein Darmrohr in ziemlich senkrechter Richtung zur Chorda, vor derselben biegt es um und zieht parallel zu derselben. An der Umbiegungsstelle ist das Darmlumen etwas nach hinten ausgebuchtet, und von hier aus zieht sich in den Schwanz hinein ein massiver Zellstrang, der unmittelbar in das Darmdrüsenblatt übergeht, der nichts anderes sein kann, als der Rest des Canalis neurentericus, ein Schwanzdarm ohne Lumen. Das ganze Darmstück von der Afteröffnung bis zur Abgangsstelle dieses Zellstranges ist also das eingestülpte Darmstück.

Welche Mißbildungen sind zu erwarten, wenn dieser Einstülpungsproceß am Blastoporus, der zu der Entwicklung des Canalis neurentericus und zur Entwicklung des Afterdarms führt, gestört wird? Wir wissen durch die Untersuchungen von OSCAR HERTWIG, Urmund und Spina bifida, daß die Störungen dieses Processes am Canalis neurentericus die Spina bifida erzeugen. Aber ebenso gut wie die Entwicklung des Canalis neurentericus gestört sein kann, so muß es auch möglich sein, daß Störungen in der Entwicklung des Afterdarms vorkommen können. Wie müssen die dadurch erzeugten Mißbildungen aussehen?

Der Afterdarm entsteht durch einen Einstülpungsproceß, der schließlich dazu führt, daß der Urdarm mit dem Afterdarm ein einheitliches Rohr bildet. Wird dieser Proceß gestört, so haben wir eine Hemmungsmißbildung zu erwarten, bei der die Communication der beiden Rohre ausbleibt. In diesem Falle müßte der Urdarm blind enden, ebenso der Afterdarm, und der Abschluß des Urdarms müßte da sitzen, wo der Canalis neurentericus von demselben abgeht. Welche Stelle des definitiven Darms entspricht der Abgangsstelle des Canalis neurentericus? Darüber scheinen bis jetzt alle Untersuchungen zu fehlen. Bis jetzt wurde nur die Frage erörtert: bildet sich der After neu, oder bleibt der Blastoporus als After bestehen, oder hat der Blastoporus Anteil an der Afterbildung? Diese Frage dürfte durch meine oben erwähnte Untersuchung über das Schicksal des Blastoporus und die eingehenden Nachuntersuchungen, die alle zu ziemlich übereinstimmenden Ergebnissen geführt haben, als entschieden zu betrachten sein. Die nächste Frage bleibt nun: wie weit reicht dieser Afterdarm, welchem definitiven Darmstück entspricht er? Daß es nicht bloß die Afteröffnung sein kann, zeigt der Bombinatordurchschnitt von GÖTTE, zeigt der Durchschnitt der Salamanderlarve, den ich in Fig. 4 abgebildet habe. In beiden Fällen ist ein ganz ansehnliches Darmstück auf diese Weise entstanden.

Wie uns über den Aufbau des Gesichtsschädels Mißbildungen den ersten Aufschluß gegeben haben, so könnten uns auch hier Mißbildungen

Fig. 5.

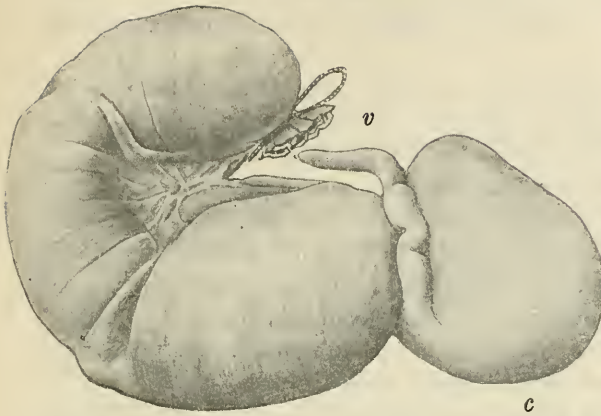


Fig. 5. Die blind endigende Dünndarmschlinge, mit Flüssigkeit gefüllt. *c* Caecum. *v* Wurmfortsatz. $\frac{3}{4}$ der natürl. Größe.

Fig. 6.

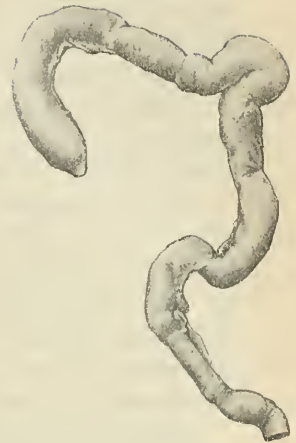


Fig. 6. Der blind endigende Dickdarm in ganzer Länge. $\frac{3}{4}$ der natürl. Größe.

einen Fingerzeig geben. Haben wir eine Mißbildung im Darmtractus, welche als eine Hemmungsmißbildung zu deuten wäre, und welche auf diesen Proceß zurückgeführt werden kann? Mir scheint die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß die oben geschilderte Mißbildung diese Hemmungsmißbildung ist. Diese würde, wenn sich diese Vermutung bestätigen sollte, eine außerordentliche Bedeutung für die Entwicklungsgeschichte des Darmrohrs haben und unsere Anschauungen darüber wesentlich verändern. Wir müßten dann den ganzen Dickdarm als durch jenen Einstülpungsproceß am Urmund entstanden betrachten, das Caecum, das wir jetzt gern dem Dickdarm anreihen, müßte als die hintere Kuppe des Urdarms betrachtet werden, während wir in dem Wurmfortsatz einen Rest des Schwanzdarms, einen Rest des Canalis neurentericus haben würden; der Urdarm würde dann nur den Dünndarm bis mit Caecum bilden können.

Die Atresia ani als die durch diesen Proceß zu erwartende Mißbildung zu betrachten, halte ich für absolut ausgeschlossen, der Canalis neurentericus kann unmöglich am After abgehen, da er ja dadurch entsteht, daß sich zwischen ihn und den After ein Zellwulst einschiebt. Die Atresia ani gehört einem wesentlich späteren Entwicklungsstadium an. Die Oeffnung nämlich, welche in dieser Beschreibung bis hierher als Afteröffnung bezeichnet worden ist, entspricht nicht der menschlichen Afteröffnung, sie müßte streng genommen als Cloakenöffnung bezeichnet werden. Diese differenzirt sich in die Oeffnung für Harn-

und Geschlechtsorgane und in die Oeffnung für das Darmrohr. Störungen dieses Differenzierungsvorganges führen zur Atresia ani. Diese Mißbildung gehört also einem viel späteren Entwicklungsstadium an als unsere Mißbildung.

Unsere Mißbildung bildet sich in einem ganz frühen Stadium, in dem Stadium, das unmittelbar auf die Gastrulation folgt, und in demselben Stadium, in welchem sich auch die Spina bifida anlegt.

OSCAR HERTWIG hat bei den Fröschen durch Befruchtung überreifer Eier künstlich Frösche mit Spina bifida gezüchtet. Es war daher nicht unwahrscheinlich, da beide Prozesse neben einander laufen, daß bei seinen künstlich gezüchteten Mißbildungen auch Störungen unseres Processes zu finden waren. Thatsächlich findet sich in seiner Abhandlung, Urmund und Spina bifida, p. 407, auch eine derartige Schilderung, die ich hier wörtlich folgen lasse:

„Einen abweichenden Befund bot Embryo *C* dar (Taf. XIX, Fig. 18 --20), insofern hier die Afteranlage und die Beckendarmwand durch eine zwischenliegende Gewebsschicht in ganzer Ausdehnung getrennt bleiben. Fig. 20 zeigt uns die Rinne (*ar*), Fig. 19 die Neubildung der Rinne zum Rohr. Dieses hört aber blind geschlossen auf und ist vom Dotter (*do*) durch eine Schicht mittleren Keimblattes (*mk*) getrennt. Erst mehrere Schnitte später, nachdem die Afteranlage schon nicht mehr vorhanden ist, tritt eine Höhlung in der Dottermasse auf (Fig. 18 *ed*). Es scheint mir daher in diesem Falle infolge besonderer Verhältnisse zu der als Atresia ani bekannten Mißbildung gekommen zu sein. Auch scheint mir, was wohl damit im Zusammenhang steht, die ganze Lage des Afterrohrs eine etwas abnorme zu sein, indem sie von der Schwanzwurzel etwas mehr nach dem Schwanzende hinaufgerückt ist.“

Bei dem hier geschilderten Embryo hatte sich also der Afterdarm angelegt und ein deutliches Darmrohr gebildet. Dieses hörte aber blind geschlossen auf und war durch eine Schicht des mittleren Keimblattes vom Dotter getrennt. Dieses Ei, weiter entwickelt, hätte meiner Ansicht nach unsere Mißbildung erzeugt. Wenn HERTWIG meint, daß es sich hier um die als Atresia ani bekannte Mißbildung handelt, so scheint mir dies nach der schon oben gegebenen Erklärung vollständig ausgeschlossen.

Nachdruck verboten.

Erklärung gegen die Herren WHITMAN und EYCLESHYMER.

Ich habe noch nie eine wissenschaftliche Zeitschrift für eine „persönliche Bemerkung“ in Anspruch genommen. Diesmal aber muß ich eine Ausnahme machen, weil es sich um die Anschuldigung eines Vertrauensbruches handelt, begangen bei der Erlangung und Verwertung von embryologischem Material von *Necturus* und *Amia*. Wollte ich aber auch für meine Person schweigen, so bin ich doch im Interesse des Herrn FÜLLEBORN, der gegenwärtig im Colonial-Dienst abwesend ist, eine Erklärung schuldig, da er auf meine Veranlassung und mit Informationen von mir die Reise nach Amerika im Jahre 1894 machte. Noch ein Drittes bestimmt mich, nämlich, daß Herr FÜLLEBORN mit Unterstützung der Preussischen Akademie der Wissenschaften gereist ist. Die Anschuldigung findet sich in dem II. Hefte des XII. Bandes des *Journal of Morphology*, und die Autoren, von denen sie ausgeht, sind die Herren WHITMAN und EYCLESHYMER in Chicago.

Die Anschuldigung lautet so: Herr FÜLLEBORN sei gekommen, um Eier von *Amia* und *Necturus* zu sammeln, habe sich an die Autoren gewendet „with the request for direction and aid in getting the eggs“. Aber die Autoren „could only decline, explaining the reasons which stood in the way“ — nämlich, daß sie selbst im Verein mit anderen Forschern eine Publication über die Entwicklung von *Amia* beabsichtigten — and printing out some of the proprieties in the case which should have received attention. It is quite possible that Dr. FÜLLEBORN had not been previously informed of these, as was to be expected that he had been by Dr. VIRCHOW, under whose instruction he was acting.“ Von meinem um ein Jahr vorausgehenden Besuch wird dann weiter gesagt: „learning that work on these eggs — *Necturus* und *Amia* — was already in progress,“ habe ich erklärt, daß ich „only wished to study the Dotterorgan“, und daß ich von dem Material keinen Gebrauch machen wolle „which would conflict with the work on general development already begun by Mr. WHITMAN. With that understanding, the information desired was freely and fully given, and a pretty complete series of drawings of the egg of *Necturus* was shown to him“ (d. h. mir).

„Next came Dr. FÜLLEBORN, under advice from Dr. VIRCHOW, to take advantage of the information confidentially obtained by the latter, in collecting the same material for purposes well known to conflict with studies in progress here. The mystery of the „Dotterorgan“ was now disclosed, and no further comments seem to be required“ (p. 314).

D. h. also in Kürze: ich hätte unter der Vorspiegelung, nur über das Dotterorgan arbeiten zu wollen, Herrn WHITMAN das Geheimnis der Laichplätze und Laichzeiten von *Necturus* und *Amia*

abgelockt und dann hätte Herr FÜLLEBORN von dieser Kenntnis einen uneingeschränkten Gebrauch gemacht.

Es handelt sich hier um ein Gewebe, in welchem einige richtige Angaben mit falschen Angaben verknüpft sind, um eine für mich und für Herrn FÜLLEBORN compromittirende Situation herzustellen, und ich sehe mich vor die Aufgabe gestellt, dieses Gewebe in seine Fäden aufzulösen.

Es wird mir schwer, das Nachfolgende in die Oeffentlichkeit zu geben, wenn ich mich der liebenswürdigen Aufnahme erinnere, welche ich in Amerika nicht nur von befreundeten Aerzten und anderen Kreisen, sondern auch von Seiten specieller Fachgenossen gefunden habe. Allerdings entsprach die Förderung meiner speciellen wissenschaftlichen Absichten nicht durchweg dieser persönlichen Aufnahme. Abgesehen von Professor RAMSAY WRIGHT in Toronto, welcher mich in freundschaftlicher und sozusagen ritterlicher Weise förderte, und den Herren, die ich in seiner Umgebung kennen lernte, erhielt ich gerade durch die, welche mir die Wege zur Erreichung meiner Absichten am besten hätten zeigen können, zuweilen — wie auch im vorliegenden Falle — unbestimmte oder gar keine Auskunft; ja ich bin in einigen Fällen gerade durch die Auskunft von dem richtigen Wege, auf dem ich mich schon befand, abgelenkt worden. Hieran trug eine gewisse Delicatesse meinerseits bei, indem es mir nicht angenehm war, auf fremde Jagdgründe zu kommen, sobald ich merkte, daß ich dort nicht gern gesehen war.

Nun wird niemand verlangen, und auch ich nicht, daß jemand, der den Zugang zu einer Goldgrube weiß, ohne Not denselben an Andere vertrate oder sich darüber freue, wenn Andere ihn finden. Aber zwischen einer Goldgrube und wissenschaftlichem Material giebt es doch einen Unterschied: Wenn jemand eine Goldgrube weiß, so ist schon durch die bürgerliche Gesetzgebung dafür gesorgt, daß er ein Eigentumsrecht daran erwerben kann; an wissenschaftlichem Material dagegen hat an sich jeder ein gewisses moralisches Anrecht, und ich bin überzeugt, daß auch unter den Lesern des Journal of Morphology die Mehrzahl mit Vergnügen anerkennen wird, daß jahrzehntelang amerikanische Forscher in Europa freundlich aufgenommen worden sind, und daß man sie bei der Erlernung der Methoden und der Erlangung von Material nicht kleinlich behandelt hat; und diese Leser werden es wohl nicht für correct halten, wenn man eine Art von wissenschaftlicher Monroe-Doctrin durchführen wollte. Das „moralische Anrecht“ an das Material hängt vielmehr ab von zwei Bedingungen: erstens von der Vorbereitung, welche man für die Arbeit mitbringt, und zweitens von der Art, in welcher man eine Information verwertet. Und in dieser Hinsicht habe ich im vorliegenden Falle zweierlei zu bemerken.

Als ich im Sommer 1893 nach den Vereinigten Staaten von Amerika ging, geschah es in der ganz bestimmten Absicht, embryologisches Material von *Lepidosteus*, *Amia* und *Necturus* zu erlangen, und zwar nicht aus allgemeinen, d. h. unbestimmten embryologischen Gründen, sondern wegen specieller Fragen, die ich seit Jahren verfolgte; in erster Linie wegen des Dotterorganes; und ich brauche wohl jetzt, wo die Dotterfragen anfangen, das Interesse allgemeiner in Anspruch zu nehmen, nicht zu be-

gründen, warum es mir wichtig erschien, die Eier von Knochenganoiden (*Lepidosteus* und *Amia*) und dotterreiche Amphibien-Eier (*Necturus*) zu untersuchen. Diese Aufgaben waren in dem Gesuche, in welchem ich das vorgesetzte Ministerium um Urlaub bat, einzeln aufgezählt. Insofern also, als meine Fragestellungen durch frühere eigene Untersuchungen feststanden, hatte ich mir dieses „moralische Anrecht“ auf das Material erworben, was ja auch Herr WHITMAN anzuerkennen scheint.

Die zweite Bemerkung betrifft die Verwertung des Materials bez. der Information: Das Material zur *Necturus*-Entwicklung, welches Herr FÜLLEBORN gesammelt hatte, befand sich Ende des Sommers 1894 in meinen Händen. Es wäre mir leicht gewesen, damals eine Anzahl von geschulten Mitarbeitern zu gewinnen, wenn ich ein Unternehmen im Style eines westamerikanischen „boom“ geplant hätte. Das ist indessen nicht erfolgt. Ich habe vielmehr angefangene Arbeiten über Teleostier- und Selachier-Entwicklung wieder aufgenommen; über die Entwicklung von *Necturus* habe ich nicht eine Zeile publicirt, und Herr WHITMAN hat nicht den geringsten Grund, sich in dieser Hinsicht zu beklagen. Ueber *Amia* haben wir, d. h. Herr FÜLLEBORN und ich, kein Wort, weder durch Herrn WHITMAN noch durch Herrn EYCLESYMER erfahren — ich komme darauf noch zurück. Es würde uns also, falls wir eine größere Publication darüber auf den Markt geworfen hätten, von den Genannten nicht der leiseste Vorwurf des Vertrauensbruches gemacht werden können. Aber unser Verhalten hat ohnedas gezeigt, daß Prioritäts-Jagd uns gänzlich fern lag. Die Publication des Herrn FÜLLEBORN, welche so sehr das Mißfallen der Herren WHITMAN und EYCLESYMER erregt (F. FÜLLEBORN, Bericht über eine zur Untersuchung der Entwicklung von *Amia*, *Lepidosteus* und *Necturus* unternommene Reise nach Nord-Amerika. Stzb. d. Kgl. Preuß. Akad. d. Wiss. zu Berlin, Phys.-math. Kl., 1894, Stz. v. 25. Oct.), ist, wie schon der Titel anzeigt, ein „Reisebericht“, d. h. es ist eine Rechenschaft, welche der Reisende der ihn unterstützenden Akademie schuldete, und welche nichts weiter darlegen sollte, als daß die Reise erfolgreich ausgeführt worden sei, was sie in der That in hohem Maße war. Eine weitere Publication ist von dieser Seite nicht erfolgt. Ich selbst habe im vergangenen März einen Vortrag über die Furchung von *Amia* gehalten (Stzb. d. Ges. naturf. Freunde, Jahrg. 1896, p. 31, Stz. v. 17. März 1896), der übrigens von den Herren WHITMAN und EYCLESYMER gar nicht berücksichtigt wird. Ich habe dann über denselben Gegenstand auf dem Congreß der Anatomischen Gesellschaft im vergangenen Jahre gesprochen, ohne darüber etwas drucken zu lassen, und habe noch weitere Mitteilungen in der Juli-Sitzung der Gesellschaft naturforschender Freunde gemacht, was nicht einmal in den Sitzungsberichten erwähnt ist. Dies alles sieht gewiß nicht nach „unlauterem Wettbewerb“ aus, wozu übrigens auch die Vorbedingung fehlte, insofern als ich keine Ahnung davon hatte, daß in Chicago eine Publication größeren Styles über *Amia* geplant sei. In der That bin ich der Meinung, daß das lesende Publicum ein sehr geringes Interesse an Prioritäten, dagegen ein sehr großes an zuverlässigen Mitteilungen hat. Aber ich wiederhole ausdrücklich: wenn wir, d. h. Herr FÜLLEBORN und ich, eine umfassendere Publication über *Amia* gemacht hätten, was wir nicht gethan haben, so würden wir damit in

keiner Weise gegen die Rechte der Herren WHITMAN und EYLESHYMER verstoßen haben, da wir von diesen nicht die geringste Mitteilung über *Amia* hatten.

Ich muß an dieser Stelle den FÜLLEBORN'schen Reisebericht und vor allem das FÜLLEBORN'sche Material verteidigen gegen die Kritik oder besser Krittellei, welche sich auf p. 315—317 des *Journal of Morphology* findet. Wenn — wie wir jetzt zuerst erfahren — eine Reihe von Untersuchern, welche in Chicago und Milwaukee angesessen sind, vereint jahrelang Material von *Amia* sammeln, so ist es wohl begreiflich und zugleich erfreulich, daß sie über die Laichplätze und Laichgewohnheiten noch genauer informirt sein können, als ein ausländischer Forscher, der in einer ihm fremden Gegend ohne Hilfe und gar nicht ausschließlich mit *Amia* beschäftigt war, und wir nehmen gern die Ergänzungen auf, welche zu den schon von Herrn FÜLLEBORN mitgeteilten Thatsachen über Nestbau, Bewachung des Nestes durch das Männchen, Ausführen der jungen Brut durch das letztere, gebracht werden; ja wir nehmen auch Act von der Mitteilung, welche uns gemacht wird, daß im la Belle Lake Laichplätze vorkommen (was freilich biologisch ganz gleichgiltig ist). Schwerer wiegen würden dagegen die Bedenken über die Conservirung des von FÜLLEBORN gesammelten Materials, falls sie berechtigt wären. Die Herren WHITMAN und EYLESHYMER drücken sich so aus (p. 317): „if the material collected was so poorly preserved as to admit of positive statement on this point (gemeint ist das Vorkommen von Furchen am untern Pol), it may be more „complete“ than instructive.“ Ich schätze mich glücklich, die Besorgnisse der beiden Herren über diesen Punkt völlig zerstreuen zu können: das Material, und zwar gerade das Material der Furchungsstadien, ist ausgezeichnet conservirt; das hätten die Kritiker des Herrn FÜLLEBORN schon aus meiner oben citirten, von ihnen nicht erwähnten Mitteilung sehen können. Und wenn sie Herrn FÜLLEBORN, wie es scheint, von der Priorität für die Furchen am untern Pol entlasten möchten, weil er diese Furchen nur für wahrscheinlich erklärt, so werden sie wohl auch so objectiv sein, diese Priorität nicht auf sich, sondern auf mich zu übertragen. Uebrigens habe ich auf dem letztjährigen Congreß der Anatomischen Gesellschaft Präparate und Diapositive demonstrirt (s. Verhandl. d. Congresses), und die Besucher des Congresses — unter ihnen auch Amerikaner — waren in der Lage, das Wesentliche von dem, was im *Journal of Morphology* von den Oberflächenbildern als neu mitgeteilt wird, zu sehen, nur noch schöner, als es auf den Tafeln 18 und 19 des *Journal* wiedergegeben ist. Wenn also Herr FÜLLEBORN „only a little over four pages“ über *Amia* mitgeteilt hat, so ist nicht, wie die Kritiker den Lesern zu suggeriren versuchen, das „poorly preserved“ Material daran Schuld, sondern der Umstand, daß Herr FÜLLEBORN sogleich nach seiner Rückkehr ein Engagement einging, um eine Expedition ins Innere von Arabien zu begleiten, und als dieser Plan sich zerschlug, als Arzt in den Colonial-Dienst übertrat, wodurch er gezwungen war, seine Zeit völlig auf linguistische, ärztliche, photographische, wissenschaftliche Vorbereitungen der verschiedensten Art zu verwenden, so daß er das *Amia*-Material an Herrn SOBOTA abgab, der darüber bereits auf dem Congreß der Anatomischen Gesellschaft im vergangenen Jahre eine Mitteilung gemacht hat.

Ich komme nun zu den Informationen selbst, welche ich erhalten und angeblich so unberechtigter Weise ausgenutzt habe.

Der Leser wird wohl schon bemerkt haben, daß es sich um zwei Angelegenheiten: um Necturus und um Amia handelt, und daß die, wie ich leider nicht verhehlen kann, entstellende Schilderung der ganzen Situation von Seiten der Herren WHITMAN und EYCLESYMER mit dadurch erreicht wird, daß sie die Necturus-Angelegenheit und die Amia-Angelegenheit durcheinander würfeln. Dies muß aber klar getrennt gehalten werden.

Also zunächst Necturus.

Ich sah Herrn WHITMAN in Chicago am 3. Mai 1893 und erfuhr von ihm, daß Necturus in Oconomowoc, Wis., und zwar durch einen gewissen Meyer zu erhalten sei. Hiermit ist alles erschöpft, was ich selber oder Herr FÜLLEBORN von den Herren WHITMAN oder EYCLESYMER erfahren haben. Bei derselben Gelegenheit wurde ich durch Herrn WHITMAN dahin belehrt, daß die geeignete Zeit für mich, um das gewünschte Material von Necturus zu erhalten, der Juli sei. Ich will mich gern überzeugen lassen, daß diese — wie die Folge lehrte — eigentümliche Information auf einem Mißverständnis beruhte, aber dieses „Mißverständnis“ war daran Schuld, daß ich — der Angabe des Herrn WHITMAN vertrauend — zunächst den Westen verließ und mich nach dem Osten der Vereinigten Staaten und nach Canada wendete, um die mir bleibende Zeit in anderer Weise auszunutzen. Als dann der Juli herangekommen war, setzte ich mich brieflich mit Herrn Meyer in Verbindung und erfuhr mit Erstaunen, daß die Laichzeit längst vorüber sei (dieselbe fällt in den Mai), und daß ich, wenn ich überhaupt noch Larven in den Eihüllen antreffen wolle, keine Zeit verlieren dürfe. Ich erhielt diese Mitteilung in Redwood am Muskoka-See, wo ich mich in Gesellschaft des Professor RAMSAY WRIGHT aufhielt, und ich äußerte schon damals mein Befremden über die seltsame Auskunft. Ich reiste dann sofort nach Oconomowoc und hatte nun hier allerdings alle Veranlassung, über Herrn WHITMAN die Worte der Apokalypse zu rufen: „Ich weiß Deine Werke, daß Du weder kalt noch warm bist. Ach daß Du kalt oder warm wärest!“ u. s. w. Ich kam mir vor, wie einer, den man zum Diner eingeladen hat, aber aus „Mißverständnis“ just auf den Moment, wo die geleerten Schüsseln abgetragen werden. Ich erhielt nur 13 Larven, und auch diese nur dadurch, daß Herr Meyer sofort nach Empfang meiner Nachricht die Laichstellen revidirt hatte. Beim Beobachten und Conserviren dieser 13 Larven blieb mir Muße genug, darüber nachzudenken, was wohl Herr WHITMAN unter einer „free and full information“ verstehen möchte. Herr WHITMAN giebt sich jetzt den Anschein, als habe er meine Absicht, „to study the Dotterorgan“, in liberaler Weise unterstützen wollen. Wenn das ist, so liegt jedenfalls eine verschiedene Auffassung darüber vor, was „Fragen des Dotterorganes“ sind. Was ich darunter verstehe, habe ich in meinen Mitteilungen über den Dottersack von Vögeln und Reptilien, über das Dotter-Syncytium der Teleostier u. s. w. gezeigt, und mir scheint, man müßte selbst ein Embryo in embryologischen Dingen sein, wenn man nicht wissen sollte, daß man für die Erklärung der Dotterorgan-Formationen bis auf die Furchung zurückgehen muß. Dies wird wohl Herr WHITMAN,

dessen Name rühmlichst an die Frage des „Periblast“ geknüpft ist, selber am besten wissen; warum traute er mir einen geringeren Grad von Einsicht zu? — Ich schrieb schon damals an mein Laboratorium, ob nicht jemand im nächsten Jahre herüberkommen wolle; wozu Herr FÜLLEBORN sofort bereit war.

Uebrigens muß ich angesichts des Gebrauches, den Herr WHITMAN von unserer damaligen Unterhaltung macht, Folgendes bemerken: Auf die Frage des Herrn WHITMAN, welche Absichten ich verfolge, antwortete ich: ich könne nicht daran denken, eine zusammenhängende Embryologie irgend einer dieser Formen zu schreiben; ich wollte nur das Material haben für gewisse specielle Fragen, die mich interessirten, vor allem die Frage des Dotterorganes. Dies entsprach in der That, wie oben angeführt, meinen Plänen; aber selbst, wenn ich mit umfassenderen Absichten hinsichtlich einer Necturus-Entwicklung nach Chicago gekommen wäre, so wäre der Anblick der schon begonnenen Arbeit des Herrn WHITMAN für mich eine Veranlassung gewesen, meine Absichten zurücktreten zu lassen, und ich habe, wie ich schon bemerkte, nicht eine Zeile über Necturus geschrieben. Andererseits bemerkte ich aber doch ausdrücklich, daß ich mich nicht durch die oben charakterisirte „free and full information“ in alle Zukunft gebunden fühle, falls mir bei irgend einer speciellen Organfrage die Bezugnahme auf Necturus wichtig erschiene, zu schweigen. Nach dem Angriff, zu dessen Abwehr ich das Vorliegende schreibe, scheint mir von dieser Seite noch manches andere möglich. Weder habe ich Herrn WHITMAN ein bindendes Versprechen gegeben, „only to study the Dotterorgan“ (NB. unter Vorschrift des Herrn WHITMAN, was unter diesem Studium zu verstehen ist), noch hat Herr WHITMAN seine free and full information an diese Zusage geknüpft.

So viel von Necturus, und nun *Amia*.

Von *Amia* habe ich in Chicago nichts weiter gesehen als einige junge Tiere, welche Herr HAY besaß, aber auch aus zweiter Hand, und von denen er mir gestattete, zwei Exemplare zu nehmen. Von den Herren WHITMAN und EYCLESHYMER erfuhr ich über Laichplätze und Laichzeit blank nichts. Dies geht in objectiver Weise daraus hervor, daß ich, wie schon gesagt, nach dem Osten zurückkehrte, während ich sonst direct nach dem nahegelegenen Pewaukee hätte fahren können. Ich befand mich bis zum 18. Mai in Chicago, am 19. in Ann Arbor, am 20. in Toronto, am 24. in Ottawa, am 26. in Montreal, vom 31. Mai bis 7. Juli in Kingston, von wo ich einen 4-tägigen Ausflug an den Schwarzen See machte. Von Kingston ging ich nach Redwood. Ich trat bei dieser Gelegenheit mit so vielen Angehörigen verschiedener amerikanischer und canadischer Universitäten in Berührung, daß dadurch meine Reiseroute controllirbar ist. Auch später habe ich von den Herren WHITMAN und EYCLESHYMER nichts erfahren, denn Herr WHITMAN war, als ich nach Chicago zurückkehrte, so viel ich weiß, in Woods Holl, und Herr EYCLESHYMER, mit dem ich mich überhaupt nicht erinnere eine wissenschaftliche Unterhaltung geführt zu haben, war — wenn mich die Erinnerung nicht trügt — Manager eines kleinen Hotels in der Nähe der World's Fair geworden. Auch von Anderen erhielt ich keine dahin gehenden Nachrichten, weder in Oconomowoc noch in Chicago; und ich verließ Amerika in dem festen Glauben, daß

niemand von denen, mit denen ich in Chicago zusammengetroffen war, von den Laichplätzen von *Amia* etwas wüßte.

Erst Herr FÜLLEBORN hat, als er im Jahre nach mir nach Chicago kam, von den Laichplätzen von *Amia* Kenntnis erhalten, aber auch nicht durch die Herren WHITMAN und EYCLESHYMER, sondern von anderer Seite, da begreiflicherweise mehrere Gelehrte es zu hart fanden, einen jungen Forscher, der von Berlin bis Wisconsin reiste, um embryologisches Material zu sammeln, und der bereit war, seine ganze Zeit und Bequemlichkeit dieser Aufgabe zu opfern, unverrichteter Sache abziehen zu lassen. Die Herren WHITMAN und EYCLESHYMER sagen selbst (p. 314), sie hätten es ablehnen müssen, Herrn FÜLLEBORN zu helfen. Aber wo bleibt die Logik? Wenn Herr FÜLLEBORN durch mich die Information gehabt hätte, so hätte er die Herren WHITMAN und EYCLESHYMER nicht darum zu fragen brauchen; und wenn sie ihm die Auskunft verweigerten, wie konnte er eine durch sie erhaltene Auskunft mißbrauchen?

Ich resumire: Herr WHITMAN wies mich auf die Laichplätze von *Necturus* hin, aber zugleich mit einer so eigentümlichen Zeitangabe, daß dadurch mein Zweck direct vereitelt wurde. Ich sage nicht, daß es die Absicht des Herrn WHITMAN war, meinen Zweck zu vereiteln, aber der Erfolg war der gesagte. Es war aber damit ein Anhaltspunkt gegeben, so daß Herr FÜLLEBORN im Jahr darauf das fehlende Material sammeln konnte. Von dem so gewonnenen Material habe ich keinen Gebrauch gemacht und die Pläne des Herrn WHITMAN in keiner Weise gekreuzt. — Ueber Laichplätze und Laichzeiten von *Amia* habe ich weder durch die Herren WHITMAN und EYCLESHYMER, noch durch sonst jemand eine Andeutung erhalten. Wenn die Absicht bestand, die Kenntnis dieser Dinge vor mir zu verheimlichen, so kann ich mit dem Compliment nicht zurückhalten, daß diese Absicht in der vollkommensten Weise erreicht wurde. Ich habe erst jetzt durch die Arbeit im Journal of Morphology erfahren, daß eine größere Zahl von Untersuchern seit einer Reihe von Jahren Kenntnis der Laichplätze gehabt und Material gesammelt hat, und daß diese Forscher auf Grund ihres Materiales eine ausführliche Publication über die Entwicklung von *Amia* in Arbeit hatten. — Herr FÜLLEBORN erfuhr von den Laichplätzen von *Amia* weder durch mich, noch durch die Herren WHITMAN und EYCLESHYMER, sondern auf anderem Wege, würde also den genannten Herren weder indirect noch direct zur Rechenschaft verpflichtet sein, falls er von dem Material einen ausgiebigen Gebrauch gemacht hätte, was aber nicht geschehen ist.

Hieraus machen nun die Herren WHITMAN und EYCLESHYMER Folgendes: ich hätte unter der Vorspiegelung, ausschließlich(!) für das Dotterorgan zu reisen, mich an Herrn WHITMAN gewendet und sei von diesem freely and fully(!) über die Laichbedingungen von *Necturus* und *Amia*(!) unterrichtet worden. Ich habe dann die Maske des Dotterorganes fallen lassen(!), Herr FÜLLEBORN sei nach Amerika gekommen und habe Material gesammelt für Zwecke, von denen mir bekannt war (!*Amia*!), daß sie in Chicago verfolgt würden.

Diese Darstellung im Journal of Morphology erinnert mich lebhaft an den Styl von Winkeladvocaten, — aber ich bedauere lebhaft, auf den Ruhm der smartness verzichten zu müssen, den mir das Journal

so freigebig spendet. Dagegen suche ich meinerseits nach einer psychologischen Erklärung. Gibt es vielleicht eine Form von Wechsel-Suggestion, durch welche beide Autoren sich gegenseitig dahin gebracht haben, zu glauben, was sie sagen? Jede Art der Erklärung wäre mir erwünscht, welche das Vorgehen des Herrn WHITMAN, der mich nicht allein auf Oconomowoc hingewiesen, sondern auch in seinem Hause empfangen hat, in möglichst mildem Lichte erscheinen ließe. Aber ich muß mich doch fragen: Was ist der Grund einer solchen Entstellung? Ist es Mangel an Gedächtnis? an Logik? oder an bona fides? Die Herren WHITMAN und EYCLESHYMER können sich doch unmöglich nachträglich einreden, sie hätten mir oder Herrn FÜLLEBORN die Information über Amia gegeben, da sie doch selbst sagen, sie hätten die Auskunft verweigert (p. 314). Mir scheint, wenn ich alles bedenke, die Sache folgendermaßen zu liegen: Als meine Absichten, Necturus und Amia zu erhalten, trotz oder vielleicht dank der „free and full information“ des Herrn WHITMAN gescheitert waren, war das jedenfalls nach einer Seite sehr beruhigend; als aber im folgenden Jahre Herr FÜLLEBORN kam und gut geschult, gut ausgerüstet, gut vorbereitet mit aller Energie an die Sammlung von Material ging, nachdem man ihm noch überdies die Laichbedingungen von Amia mitgeteilt hatte, war das weniger beruhigend; noch weniger, als der „Reisebericht“ des Herrn FÜLLEBORN zeigte, daß er seinen Zweck erreicht hatte. Die Herren WHITMAN und EYCLESHYMER mochten wohl glauben, daß einer solchen Consequenz im Sammeln auch die Schnelligkeit und Energie im Publiciren entsprechen werde. Daß sie diese gefürchtete Publication unter dem Bilde eines Concurrenz-Unternehmens sahen, ist menschlich. Daß sie den Wunsch fühlten, diese Concurrenz lahm zu legen, ist zu entschuldigen; daß sie als Kampfmittel die Entstellung der Wahrheit wählten, ist beklagenswert; und daß ihnen die 4 Seiten des FÜLLEBORN'sches Berichtes, von denen sie selbst mit Geringschätzung sprechen, so große Besorgnis eingeflößt haben, ist überraschend.

H. VIRCHOW.

New York Academy of Sciences.

Biological Section, January 11, 1897.

Dr. G. S. HUNTINGTON read a paper entitled "A Contribution to the Myology of *Lemur brunus*".

The paper deals with some of the ventral trunk muscles and the appendicular muscles of the forelimb and pectoral girdle. A comparison of the structure of these muscles with the corresponding parts in other members of the suborder shows *L. brunus* to possess marked primate characters in the arrangement of the pectoral girdle muscles and the muscles of the proximal segment of the anterior limb. This is especially evident in the lateral recession of the pectorales; the compound character of the ectopectoral insertion, the junctions of a pectoralis abdominalis with the typical entopectoral insertion, and the presence of an axillary muscu-

lar arch, derived from the tendons of the latissimus dorsi and connected with the deep plane of insertion of the ectopectoral tendon.

The presence of a third or inferior portion of the coraco-brachialis is noted in addition to the upper and middle portion usually present in the Lemuroidia.

The ventral trunk muscles present a distinct carnivore type in their arrangement, instanced by the high thoracic extension of the rectus abdominalis, the occurrence of a well developed supracostalis, the union of levator scapulae and serratus magnus, the thoracic extension of the scalenus group — interlocking both with the serratus magnus and obliquus externus.

The aponeurosis of the obliquus externus presents a well developed division of the internal pillar of the external abdominal ring, dovetailing with the one from the opposite side and forming the triangular ligament of the same.

Mr. H. E. CRAMPTON, jr., reported some of his "Observations upon Fertilization in Gasteropods".

The observations were made upon the eggs of a species of *Doris*, collected last summer on the Pacific Coast by Mr. CALKINS, and upon a species of *Bulla* which deposited eggs at Woods Holl during the months of August and September. The results may best be summarized by stating that a complete confirmation was obtained of the accounts of fertilization given by WILSON and MATHEWS, BOVERI, HILL for sea-urchins, MEADE on *Chetopterus*, KOSTANECKI and WIEJYEWski upon *Physa*, etc. The sperm nucleus is preceded by the divided centrosome, an aster, however, not being found till the union of the germ-nuclei. The first polar spindle lies at each pole a double centrosome, the second maturation spindle but one. These are of great size, however, and the one remaining in the egg finally disintegrates, the centrosomes of the first cleavage spindle being derived from the sperm. The germ-nuclei do not fuse, but lie very close to one another, in contact.

Mr. N. R. HARRINGTON gave an account of the life history of *Entoconcha*, a mollusc parasitic in a Holothurian. His paper was illustrated by photographs.

The following paper was read by title:

N. R. HARRINGTON and B. B. GRIFFIN: "Notes on the Distribution, Habits, and Habitat of some Puget Sound Invertebrates".

C. L. BRISTOL, Secretary.

Dr. UNNA's dermatologische Preisaufgabe für das Jahr 1897 lautet:

Es soll untersucht werden, ob und inwieweit alle bisher angegebenen specifischen Färbungen des Elastins auch Elacin zu färben vermögen.

Die Bewerbung ist unbeschränkt. Die Arbeit ist bis Anfang December 1897 bei der Verlagsbuchhandlung Leopold Voss in Hamburg, Hohe Bleichen 34, einzureichen. Der Preis beträgt M. 300. Die Herren Proff. KRAUSE (Berlin) und HOYER (Warschau) haben auch für dieses Jahr es gütigst übernommen, die einlaufenden Arbeiten zu prüfen. Genaue Bedingungen und Mitteilungen über die Preisaufgabe 1897 sind von obenannter Verlagsbuchhandlung zu beziehen.

Anatomische Gesellschaft.

11. Versammlung in Gent.

Für Demonstrationen mit dem Projectionsapparat steht das Physikalische Institut zur Verfügung.

Angekündigte Vorträge:

- 1) Herr O. SCHULTZE: Ueber die Herstellung und Conservirung durchsichtiger Embryonen zum Studium der Skelettbildung (mit Demonstration).
- 2) Herr STIEDA:
 - a) Ueber die vermeintlichen TYSON'schen Drüsen.
 - b) Wie soll man einen Rückenmarks-Querschnitt abbilden?
 - c) Ein Kehlkopfs-Modell.

Beiträge zahlten die Herren: BALLOWITZ (97), R. VIRCHOW (95. 96), KÜSTNER (95. 96), MOLLIER (96), TH. KOELLIKER (95. 96), KRASKE (96), THILENIUS (96), R. BURCKHARDT (96), PREISWERK (96), SIEBENMANN (96), ZAHN (95. 96), HEIDER (95. 96).

Ablösung bewirkten die Herren BIEDERMANN und SYMINGTON.

Die bisher vom Unterzeichneten unter Mitwirkung des Herrn Bibliothekars Dr. Roth zusammengestellte Litteratur wird nach Vereinbarung mit dem Concilium Bibliographicum in Zürich (Direction: Herr Dr. H. H. Field) fortan von diesem geliefert werden und von der nächsten Nummer an nach einer durch große technische Schwierigkeiten und unvorhergesehene Zwischenfälle herbeigeführten längeren Unterbrechung — welche man freundlichst zu entschuldigen bittet — regelmässig erscheinen.

Bardeleben.

Abgeschlossen am 28. Februar 1897.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von.

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

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

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

XIII. Band.

18. März 1897.

No. 10 und 11.

INHALT. Aufsätze. Ulric Dahlgren, The Giant Ganglion Cells in the Spinal Cord of the Order Heterosomata COPE (Anacanthini Pleuronectoidei GUENTHER). With 4 Figures. p. 281—293. — Edward P. Carlton, The Brain and Optic Ganglion of *Leptodora hyalina*. With 28 Figures. p. 293—304. — Ethelwyn Foote, The Extra-branchial Cartilages of the Elasmobranchs. With 4 Figures. p. 305—308. — Bohumil Némec, Ueber die Structur der Diplopodeneier. Mit 15 Abbildungen. p. 309—312. — Bibliographia. p. 1—24.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

The Giant Ganglion Cells in the Spinal Cord of the Order Heterosomata COPE (Anacanthini Pleuronectoidei GUENTHER).

By **ULRIC DAHLGREN,**

Demonstrator in Histology and Comparative Anatomy
in Princeton University, U. S. A.

With 4 Figures.

The following preliminary article is the result of observations which were begun in the summer of 1895 in the Laboratory of the United States Fish Commission at Woods Holl, Mass. The work was continued during the winters of 1895 and 1896 in the laboratories of Princeton University and at the Marine Biological Laboratory at Woods Holl while the author was acting as instructor in the latter institution.

An abstract of these observations has been read before the Neuro-

logical seminar of the Marine Biological Laboratory, Woods Holl, and before the Biological Club of the University of Princeton.

I wish here to thank those who have helped me with this work. Members of the Marine Biological Laboratory and the U. S. Fish Commission at Woods Holl have rendered me invaluable assistance, and I would thank especially Prof. C. F. W. MC CLURE, Prof. MAC-LOSIE and Prof. LIBBEY of Princeton, Miss C. CLAPP of Mt. Holyoke College, Mass., Dr. EDWARD GARDINER of Boston and Dr. OLIVER STRONG of Columbia University, New York, for their kindness.

Certain giant ganglion-cells have been found by neurologists in the dorsal wall of the spinal cord of several adult fishes. These cells may be situated on the edge of the gray matter of the dorsal horn or raised out of that and suspended by connective tissue in the dorsal part of the median fissure. They extend in these positions from just behind the union of the restiform bodies to a point caudad that varies in the different species. The function of these cells has been differently interpreted in the different species, and the distribution of the neurites has also been reported to vary in nearly all of them.

Such giant ganglion cells have been noted in the adult of *Amphioxus* by many writers including STIEDA, '73; VAN WIJHE, '93; RHODE, '88; RETZIUS, '91; WILLEY, '94; KOELLIKER, '93, etc., in *Petromyzon* and *Myxine* by REISSNER, '60; FREUD, '77; AHLBORN, '83, etc., in *Lophius* by FRITSCH, '86; in *Orthogoriscus* by HALLER, '91; and TAGLIANI, '94; in *Tetrodon* by HALLER, '91, and others, in *Trigla* by USSOW, '83, and others, and in *Protopterus* by BURCKHARDT, '92.

Again there are important papers on a larval or transient nervous apparatus in the embryos and young of many fishes. This apparatus consists of an aggregation of very large ganglion cells placed in the median dorsal wall of the embryonic or larval spinal cord. These cells are described as the first to assume ganglionic characters (BEARD, '92; ROHON, '85), to atrophy at an early stage of development (BEARD, '92, and others), and to possess neurites which probably pass out through the dorsal nerve roots or directly from the cells to the muscle-plates without entering fibre-tracts in the body of the cord; BEARD, '96 and '92; ROHON, '85; HALLER, '95; KOELLIKER, '93; STUDNÍČKA, '95. The cells are usually placed in a double row in the dorsal fissure and this row extends from the medulla oblongata to points caudad which vary in the different species.

These larval or transient cells have been described and studied in *Salmo* by ROHON, '85; HALLER, '95; VON KUPFFER, '93, etc., in *Perca*

by STUDNIČKA, '95, in *Rhodeus* by STUDNIČKA, '95 and BEARD, '96, in *Acipenser* by VON KUPFFER, '93; in *Lepidosteus* by BEARD, '89; in *Labrax* by BEARD, '96; in *Raja* and other Elasmobranchs by BEARD, '92, '96.

Students of this larval or transient apparatus have stated, in nearly all cases, that these giant ganglion cells, and their neurites atrophy before the fish reaches its adult form (BEARD, '92, '96, etc). Some also declare that the giant ganglion cells which are found in the adult fishes mentioned above are developed from a second series of giant cells which first appear after the transient cells have become developed or even atrophied. I have seen but few statements in exception to this. BEARD ('92 b) states that he believes it probable that the giant ganglions cells of the adult *Lophius piscatorius* are identical with the transient cells in the embryo of the same species. ROHON ('85) was doubtful as to whether the larval cells might persist into the adult of *Salmo*.

I have observed, as far as I have been able to examine, that in an entire order of Teleostomes, the Heterosomata, or flat fishes, the larval apparatus is present in the young fish and becomes developed into an important and permanent apparatus in the adult.

The exact function of this apparatus, the final distribution of its neurites to their end organs and the homology of the giant cells of the larval flat-fishes, with the transient or larval giant cells of *Acipenser*, *Salmo*, *Perca*, *Raja*, etc., are the questions upon which I am working at present. The comparison of this giant cell apparatus of the flat fishes with the giant cells found in the adults of other fishes is one of great difficulty because of the variations of structure and position that this apparatus assumes in these other forms. I believe it to be homologous with that found in *Lophius* and possibly with that of *Amphioxus* and of the Cyclostomes. In the other cases my lack of data prevents any judgment of the matter.

The descriptions of the apparatus as found in the adults of *Paralichthys dentatus*, JORDAN and GILBERT, *Paralichthys oblongus*, JORDAN and GILBERT, *Bothus maculatus*, JORDAN and GILBERT, *Pleuronectes americanus*, WALBAUM, *Achirus lineatus* L., and the surface-swimming larvae of *Pleuronectes americanus* and of an unknown dextral flat-fish (probably of *Bothus maculatus*) will be followed by the conclusions I have arrived at and the hypotheses I have laid out concerning its functions and its homologies.

The Giant Ganglion Cells as found in the Adult.

Paralichthys dentatus.

The apparatus consists in *Paralichthys dentatus*, as in the other flat-fishes, of a row of very large nerve cells placed in the dorsal median fissure, and of the neurites of these cells. These neurites pass caudad in the cord forming two symmetrically located fibre-bundles, one on each side of the median line. The first giant cell is situated in the dorsal median fissure and just behind the union of the restiform bodies. This point is between the vagus nerve and first spinal nerve. The cell lies imbedded in the connective tissue found in the fissure, and its dorsal surface, which rests against the pia-mater, is but slightly below the dorsal surface of the cord. It is the first of a single row of similar cells which extends from the point just mentioned to the 21st or 22nd spinal segment. They all lie in about the same relative position in the dorsal fissure, except where one may be crowded up or down, or even to one side, by its too numerous neighbors. This is most apt to occur in the anterior portion of the row and may be so marked, sometimes, as to bring more than one cell at a time into a single section.

The cells are most numerous, in a given length of cord, in the anterior portion of the row. Here they are but one half their own length apart, but this distance increases and becomes three, four, or five lengths in the posterior portion. They show a tendency to become grouped in threes.

There are usually from 400 to 500 of these cells in an adult fish, and their numerical distribution may be seen by the following tables taken from two adult specimens. In one fish $7\frac{1}{2}$ cm long and weighing 4,8 kilograms there were 452 cells distributed as follows:

In the 1st to 5th spinal segments were	197	cells
" " 6th " 9th " " " "	114	"
" " 10th " 13th " " " "	92	"
" " 14th " 17th " " " "	38	"
" " 18th " 21st " " " "	11	"
	452	

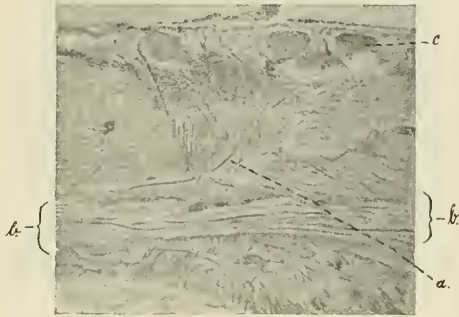
In another large fish, which was presumably older, there were 385 cells with a similar distribution.

In size these cells average about 0,10 mm in diameter and there is but little variation. Their size is a little larger, perhaps, at the anterior portion of the apparatus. Capillaries do not penetrate the cytoplasm of these cells as in the giant cells of *Lophius*.

The dendrites are small and difficult to see in the stained preparations used; their presence does not sensibly disturb the spherical contour of the cells.

The neurites are ventral prolongations of the cell body and pass directly down into the cord. They may incline either cephalad or caudad upon leaving the cell, but when they have passed about one-half of the distance to the central canal each one leaves the median line, and, bending or curving towards the tail, enters either the right or left one of two symmetrical fibre bundles which lie mesad to the dorsal horns of the gray matter, and above, and parallel to, the central canal. This course of the neurites was observed and confirmed by the following methods. In longitudinal, vertical sections of the cord the neurite was traced from the cell to the fibre bundle and followed for some distance towards the tail in this bundle. This was done with exactness in over 150 cells taken from nine different fishes (see Fig. 1).

Fig. 1. Longitudinal, vertical section of cord of *Paralichthys d.* giant cell (*c*) whose neurite (*a*) is seen entering the fibre-bundle (*b*).



Again, in the case of one fish, longitudinal vertical sections were made of each segment and the cells in each were counted. Also a few transverse sections were taken from the posterior end of each segment before making the longitudinal sections, and the fibres of the two fibre bundles I have mentioned were counted. The number of fibres in each transverse section agreed very closely with the number of the cells in all the segments preceding it. The following is a table of these results:

No. of segment	Cells in segment	Fibres in transverse section of posterior end
1—3	78	73
4—5	75	149
6—7	63	211

Beyond this point (7th spinal segment) the cells and fibres extended, of course, but the counting of fibres was invalidated by the approximation of fibres coming from internal cells of another character. This fact also prevented, for the time, any accurate observations on the fur-

ther distribution of the fibres. This experiment shows that the fibres from the most anterior cells must extend for seven, or more, spinal segments before ending in, or leaving the cord.

The neurites rarely pass to the right and left fibre bundles alternately. As a rule they will enter one of these bundles from two, three, or four consecutive cells. But, on the whole, they are evenly divided between the bundles, as my notes on the asymmetry, or rather the symmetry of the nervous system of this fish will testify. The neurites enter the bundles from their mesal surfaces and when from 25 to 35 fibres have thus entered, they are partitioned off by a septum of neuroglia. These septa are vertical, so that further caudad in the cord the bundle appears to be made of several separate parts.

No embryonic material of *Paralichthys dentatus* was obtainable.

Pleuronectes americanus.

The giant cell apparatus is most specialized in this genus. There are only about 75 cells in all in the adult, and these are of large size. The first is placed just behind the union of the restiform bodies as in the *Paralichthys*. But the others are much further apart, usually about four to ten times their own diameter, and the last cell is found between the 10th and 14th spinal segments.

The cells lie slightly deeper in the cord than in *Paralichthys* and their grouping into threes and fours is not so noticeable because of the greater distances which separate them. The numerical distribution of the cells is shown by the following table:

1st to 4th segment	29 cells
5th „ 9th „	22 „
10th „ 16th „	23 „

And now about the cells themselves. They vary greatly in size, the larger ones being about 0,19 or 0,20 mm in diameter, and the smaller ones about 0,10 mm in diameter. This variation in size is very noticeable because there are very few cells of intermediate sizes. The large ones are found in the posterior portion of the apparatus, as well as in its anterior part.

The structure of the cell is very different from that of the same cell found in *Paralichthys*. The chromophyllic substance is arranged in larger masses in the cytoplasm and these masses are long and spindle-shaped. 80 per cent of the cells possess 2 or 3 nuclei (see Fig. 2) and I have counted 6 and 7 nuclei in one or two cases. From the dumbbell figures that I have seen assumed by the nucleus and all the stages between this and two distinct nuclei, I believe that

the nucleus of these cells divides by direct or amitotic division without any subsequent division of the cytoplasm.

The dendrites of the cells are large but few and branch strongly.

The neurites are of very large size, and the fibres that compose them are plainly seen in almost any preparation. These neurites pass into the same fibre bundles as in *Paralichthys* and the fibres of these bundles are of large size, 0,15 to 0,02 mm which is larger than MAUTHNER'S fibre in the same fish. Their size and number lead me to suppose that there may be an anastomosis of the neurites of several cells to form one fibre of the fibre tract.



Fig. 2. Longitudinal vertical section of a portion of the cord of *Pleuronectes* containing a binuclear giant cell.

My further attempts to find the ultimate distributions of the neurites of these cells will probably be in this species because of the size and plainness of the structures and the convenience of obtaining the material.

Achirus lineatus.

In this form is found the nearest approach to the arrangement of cells as found in *Lophius*. As in *Lophius* they are massed in the anterior part of the cord and become fewer as they are counted in each segment caudad. Their numerical distribution may be indicated by this table:

Spinal segment	Cells
1—3	147
4—5	168
6—7	42
8—9	22
10—11	11
12—13	1
	391 total

Thus it is shown that in *Achirus* the cells do not extend caudad of the 13th spinal nerve. The cells are smaller than in any other form examined, 0,055 mm in diameter, and are also further dorsad in the median fissure, being in some cases actually outside of the surface of the cord.

The dendrites are very numerous and large and are gathered into bunches on those surfaces of the cell which are near other cells. They interlock with the dendrites of those cells to which they are near and with the best lenses and material I was unable to decide that they did not anastomose. If it was not a physiological continuity, it was at least a physical union that occurs between these dendrites.

The neurites are very small and weak. They apparently pass to the same fibre bundle that the corresponding neurites of *Paralichthys* and *Pleuronectes* do, but, although this was reasonably well seen, it was not determined beyond possible doubt.

Paralichthys oblongus. *Bothus maculatus*.

These two species were examined but no important differences could be detected between the apparatus as found in them and as found in *Paralichthys dentatus*.

The Giant Ganglion Cells as found in the Larval State.

Bothus maculatus.

The first larval forms examined were surface-swimming flat-fish of from 2 to $5\frac{1}{2}$ mm in length and with the right eyes in all stages of rotation. The specimens were dextral (lying on the right side) and highly pigmented with black. From what could be learnt concerning them, they were probably the surface-swimming larvae of *Bothus maculatus*.

In the smaller specimens of from 2 to 3 mm the eye was not yet rotated, but all traces of the yolk-sac had disappeared. The neuron was tube-like and composed of a wall of embryonic nerve cells, some of which had but the faintest traces of the ganglion cell form, while in the brain indirect cell division was going on actively. At the anterior end of the dorsal wall of the primitive cord the first giant cells had appeared. They were large and crowded together in a double row (see Fig. 3). As this row was followed caudad the cells became smaller on account of being in an earlier stage of development, until, at the 16th segment, the cells of this row had become so small that they could not be distinguished from the surrounding embryonic nerve cells. 92 giant cells could be looked upon as such and these were contained

in the first 16 segments. This was in a 3 mm fish. In one of 4 mm 115 cells, contained in 21 segments, were present, while in one of $5\frac{1}{2}$ mm there were 129 cells which extended through 23 segments. If these fishes were the young of *Bothus* they would possess upon reaching maturity about 450 of these cells which would extend in a single row through the first 26 segments. This increase in the number of cells is probably due to a process of differentiation out of the surrounding embryonic cells, especially those caudad of the row. The neurites of these cells were first seen in the 4 mm specimen, where they were in a very early stage of their development. They passed ventrad in the cord toward the location of the future fibre bundle which began to make its appearance in the largest specimens obtained. These larvae were upright in position, even those in which the eye was rotated.



Fig. 3. Transverse section of spinal end of a larval *Bothus* 6 mm long. Two giant cells of the double row in median dorsal fissure.

Pleuronectes americanus.

The second larvae examined were those of *Pleuronectes americanus* and were surface-swimming and upright in position, although the larger ones had rotated the eyes. In longitudinal sections the cells were carefully counted and the average number in each of 6 specimens was 69, or a few less than in the adult. These specimens were 6 mm long, but slender, and in about the same state of development as the preceding species.

Summary.

The adults of all the species examined possess this giant ganglion cell apparatus. It consists of a row of very large nerve cells in the median dorsal fissure and of their neurites, which pass caudad in the neuron and form an isolated fibre tract on the mesal side of each dorsal horn.

The giant cells of this apparatus are the first ganglion cells to become differentiated in the embryo flat-fish. They are not preceded or accompanied by a really transient apparatus and are the only large nerve cells that appear in the dorsal median fissure.

The only neurite which they ever possess is the one which grows ventrad and becomes one of the fibres of those fibre-bundles which lie above the central canal and mesad to the dorsal horn.

These cells were found in all flat-fish examined and their neurites have been traced to the bundles in *Paralichthys dentatus* (see Fig. 1) and *Pleuronectes americanus*. The fibre bundles have been seen in all species examined. The dendrites have been seen in all species examined, but have been best seen in *Pleuronectes americanus* and *Achirus lineatus*, in which latter they apparently anastomose with the dendrites of neighboring giant cells.

Observations have been made on the structure of the cell, but will not be mentioned here, with the exception of the unusual conditions found in *Pleuronectes americanus* with its multinuclear cells (see Fig. 2).

Fig. 4 is a general diagram of the apparatus taken from *Pleuronectes*. From the lack of knowledge concerning the exact distribution and ending of the neurites of these cells their function cannot be stated. But I have assumed an hypothesis as a working basis until facts shall bring out the real meaning and homologies of this apparatus.

In other fishes the distribution of neurites from somewhat similar giant cells has been described in connection with the sensory roots (FRITSCH, '86, etc.).

The flat-fish from their bodily position and habits have developed the rays of the dorsal and anal fins into sense-organs of a certain degree of specialization. No one can doubt this if the living flat-fish be examined and the appearance of the fins noted. In *Bothus* the dorsal fin rays are prolonged into a branching mane that is carried in front of the head and used to touch objects with.



Fig. 4. Semi-diagrammatic figure of a portion of the cord of *Pleuronectes* containing eleven giant cells.

I suggest the possible conclusion from these facts that the cells are connected with the sense-organs of the dorsal fin, or anal fin, or

both. Also that their neurites pass out of the dorsal roots of the spinal nerves.

I cannot yet see my way clear to infer any exact homology between the giant cells I have observed in the flat-fishes and the giant cells described in a more or less similar position in the adults of the fishes mentioned in the first part of this article. *Lophius* would present the most probable homology except that the neurites pass cephalad in this fish, while in the flat-fishes they pass caudad. This would not, in my mind, prohibit the identity of the two groups of cells provided their neurites passed through a dorsal nerve root in each case and were distributed in the same tissues and used for the same purpose. In *Amphioxus* the giant cells of the anterior portion of the cord direct their neurites caudad, while the same kind of cells in the posterior portion of the cord direct theirs cephalad. If it was possible to prove the identity of the giant cells of the flat-fishes with the anterior giant cells in *Amphioxus* and of the giant cells of *Lophius* with those in the posterior portion of the cord of *Amphioxus* a solution of the difference between the giant cell apparatus as found in the *Heterosomata* and in *Lophius* would be arrived at.

MAUTHNER's fibres, it may be said here, are present in the flat-fish and I have traced them to a crossing in the brain, after which they end in two large cells under the ventricle as in other forms.

I cannot, on the other hand, yet feel sure in affirming the homology of the flat-fishes giant cell apparatus with the transient ganglion cells found in the embryos of *Salmo*, *Raja* etc. And yet I feel that they are the same as these transient cells and will be proved to be the same cell when more work has been accomplished on these and other forms.

Princeton University, New Jersey, U. S. A.,
December 16th, 1896.

Addenda.

I have lately been examining the cords of all those fishes which apparently possess highly specialized sense-organs in the skin of the fins and body. In the cord of *Hemitripterus americanus*, which is very abundantly supplied with such organs, I find the giant ganglion cells abundantly developed in the median dorsal fissure.

Also in *Batrachus tau*, the toad fish, I find a similar apparatus with strange cells that possess an eccentric nucleus. I have

just examined the cord of a small English flat-fish, probably *Pleuronectes platessa*, and find the same apparatus I have described for all other flat-fish.

- '83. AHLBORN, Untersuchungen über das Gehirn der Petromyzonten. Zeitschr. f. wiss. Zool.
- '89. BEARD, On the early Development of *Lepidosteus osseus*. Proc. Roy. Soc. London.
- '92. BEARD, The transient Ganglion Cells and their Nerves in *Raja batis*. Anat. Anz., Bd. 7.
- '92b. BEARD, The Histogenesis of Nerve. Anat. Anz., Bd. 7.
- '96. BEARD, The History of a transient Nervous Apparatus in certain Ichthyopsida. Zool. Jahrb., Bd. 9, Hft. 2.
- '96b. BEARD, On the Disappearance of the transient Apparatus in the series: *Scyllium*, *Acanthias*, *Mustelus* and *Torpedo*. Anat. Anz.
- '78. BALFOUR, G. M., A Monograph on the Development of Elasmobranch Fishes. London, Macmillan & Co.
- '89. BURCKHARDT, Histologische Untersuchungen am Rückenmark der Tritonen. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 34.
- '92. BURCKHARDT, R., Das Centralnervensystem von *Protopterus annectens*. Berlin, Friedländer & Sohn.
- '92. DOHRN, A., Studien zur Urgeschichte des Wirbeltierkörpers. Mitteil. a. d. Zool. Stat. zu Neapel, Bd. 10.
- '77. FREUD, S., Ueber den Ursprung der hinteren Nervenwurzeln im Rückenmark von *Ammocoetes*. Sitz. d. Akad. d. Wiss. in Wien, Bd. 75, Abt. 3.
- '84. FRITSCH, G., Ueber den Angelapparat des *Lophius piscatorius*. Sitz. d. Akad. d. Wiss. in Berlin, 1884.
- '86. FRITSCH, G., Ueber einige bemerkenswerte Elemente des centralen Nervensystems von *Lophius piscatorius*. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 27.
- '95. VAN GEHUCHTEN, A., La moelle épinière de la truite. La Cellule, 1895.
- '91. HALLER, B., Ueber das Centralnervensystem von *Othagoriscus mola*. Morph. Jahrb., Bd. 17.
- '95. HALLER, B., Untersuchungen über das Rückenmark der Teleostier. Morph. Jahrb., 1895.
- '93. KOELLIKER, A., Handbuch der Gewebelehre des Menschen, Bd. 2, 1. Hälfte.
- '96. PRENANT, Eléments d'emb. de l'homme et des vertébrés. Paris, Steinheil.
- '60. REISSNER, Beiträge zur Kenntnis vom Bau des Rückenmarkes von *Petromyzon*. Arch. f. Anat. u. Phys.
- '88. RÖHDE, E., Histologische Untersuchungen über das Nervensystem von *Amphioxus lanceolatus*. Anton Schneider's Zool. Beitr., Bd. 2, Hft. 2. Breslau 1888.
- '91. RETZIUS, Zur Kenntnis des centralen Nervensystems von *Amphioxus lanceolatus*. Biol. Untersuch., N. F. Bd. 2.

- '93. RETZIUS, Die nervösen Elemente des Rückenmarks der Knochenfische. Biol. Untersuch., N. F. Bd. 5. Stockholm.
- '85. ROHON, Zur Histogenese des Rückenmarks der Forelle. Sitz. d. math-phys. Klasse d. Akad. d. Wiss. in München, Bd. 14, 1884.
- '73. STIEDA, Studien über den Amphioxus. Mém. de l'Acad. de St. Pétersbourg, Sér. 7, T. 19, No. 7.
- '95. STUDNÍČKA, Ein Beitrag zur vergleichenden Histologie und Histogenese des Rückenmarkes. Sitz. d. Kgl. böhm. Ges. d. Wiss. in Prag. 1895.
- '94. TAGLIANI, G., Ricerche anatomiche intorno alla midolla spinale dell' Orthogoriscus mola.
- '95. TAGLIANI, G., Intorno a così detti lobi accessori e alle cellule gigantee della midolla spinale di alcune Teleostei. Boll. d. soc. d. natur. in Napoli, Bd. 9.
- '83. USSOW, De la structure des lobes accessoires de la moelle epinière des quelques poissons. Arch. de biol., T. 3.
- '93. VAN WIJHE, Ueber Amphioxus. Anat. Anz., Bd. 8.
- '94. VON KUPFFER, Studien zur vergleichenden Entwicklungsgeschichte des Kopfes der Cranioten. München, Lehmann.
- '94. WILLEY, A., Amphioxus and the Ancestry of the Vertebrates. Columbia Biol. Ser., No. 2. New York, Macmillan & Co.

Nachdruck verboten.

The Brain and Optic Ganglion of *Leptodora hyalina*.

(Preliminary Paper.)

By EDWARD P. CARLTON, B. S., Northwestern University Medical School,
Chicago, Ill., U. S. A.

With 28 Figures.

The first investigator to publish approximately accurate drawings of the external relationships of the central nervous system of *Leptodora hyalina* was P. E. MÜLLER ('67).

WEISMANN ('74), several years later, directed his attention more minutely to the same and pointed out errors made by previous investigators in their descriptions and drawings. He was the first investigator to study the minute anatomy of the brain and optic ganglion, although he did not cut any sections. The work was done entirely on animals of different age and sex — the eye, optic ganglion and brain being examined in toto, either fresh or after fixation in osmic acid. The giant cells of the brain were described by him, but, although he could easily see these large cells with processes directed forward in the brain of

young animals, he doubted the cell-nature of the bodies seen in the same position in the adult brain.

WIEDERSHEIM ('90), while examining living animals, discovered movements in the brain in this same region and was led to believe that certain parts of the brain were not in a fixed condition.

SAMASSA ('91), in a short article, showed that these movements were those of inclusions in the giant cells of the brain. Finally, after more careful investigation, he ('91) confirmed his previous statements concerning the giant cells and described the optic ganglion and brain in more detail. He was the first investigator, probably, to thoroughly study sections of the brain and optic ganglion, though CARRIÈRE ('85), several years earlier, published a drawing of a longitudinal section of the eye and optic ganglion.

My own investigation was begun in the early fall of 1895 at the suggestion of Prof. E. A. BIRGE, of the University of Wisconsin, to whom I am indebted for advice and encouragement.

GOLGI's silver method thus far has been a failure, likewise many combination stains and special fixing solutions, but it is hoped much may be learned by their successful application in the future. Formaldehyde (8 %) has been the most successful fixing reagent and HEIDENHAIN's haematoxylin the stain most preferred.

No comparative study has been made of the differences in the brain due to age and sex, although they undoubtedly exist. The present paper is based entirely on a study of the adult female brain and will be supplemented later by a study of that of the male.

No measurements are given of the eye, optic ganglion, brain and the various cells which they contain because it has not been accurately determined what change is produced by the reagent employed.

The optic ganglion and brain (Fig. 1) lie directly behind the eye in a line with its dorsal surface. The long axis of the optic ganglion is directed upward and backward, whereas that of the brain is directed upward and forward — the two being united dorsally.

The eye is nearly spherical, though it is somewhat flattened posteriorly. Its greatest diameter is dorso-ventral. Posteriorly, it is connected with the optic ganglion in the median line by a continuous plate of nerve fibres extending along the upper two-thirds of the aspect.

The optic ganglion is pyriform in shape with the base directed upward and backward. SAMASSA describes it as a cube limited below by a hemispherical surface; this is incorrect. Along its anterior median line, covering nearly the entire length, it is connected, as sections

plainly show, with the eye. Posteriorly, in the median line, it is connected by nearly its entire width, in the upper part, with the brain. The volume is about equal to that of the brain. Dorsally, the ganglion shows two small elevations, which have been described by WEISMANN as indicating an origin from two lateral ganglia.

The brain is also pyriform, with its base directed upward and forward. Antero-dorsally, it is connected with the optic ganglion. Laterally, at about its middle, the oculomotor nerves pass out to the muscles. Ventro-laterally, near the apex, the antennal nerves are seen issuing and at the apex, ventrally, the two oesophageal nerves. The long axis of the brain about equals that of the optic ganglion and is two-thirds the diameter of the eye. In their greatest width, the brain and optic ganglion are about equal and are not quite one-half the diameter of the eye. The drawings of WEISMANN do not show these proportions.

The brain and optic ganglion are covered with a capsule which offers considerable resistance to many reagents.

Internal structure of brain. From serial sections it is found that the brain is covered, except at the superficial origin of the nerves and over an area located dorso-laterally (Diagram 3), with cortical cells. The interior is composed of the medulla, or Punktsubstanz, which is divided by commissures and cells into distinct sub-divisions, and of three groups of nerve cells.

The medulla and commissures. The arrangement of the Punktsubstanz is best made out in serial sections cut parallel with the dorsal surface. The medulla is everywhere continuous, though broken up by commissures and cells in places. Beginning at the dorsal surface, we note that the medulla is first undivided and crescentric in section (Diagram 1). Two dorsal antero-posterior commissures next appear and divide the single area into a median and two lateral areas (Diagrams 2, 3, 4). The commissures disappear ventrally and there is again a continuous, medullary area (Diagram 5).

Two median antero-posterior commissures appear directly with a post-lateral commissure and the fibre bundles of the oculomotor nerves. These divide the medulla into several areas. The lateral (Hauptmarkballen) areas are divided into an anterior and a posterior area by the oculomotor nerves; the median antero-posterior commissures define a median area, which is sub-divided into a central (centraler Markballen) area and a posterior area by the post-lateral commissure (Diagram 6; Fig. 12).

In the small and medium-sized cell group, posterior to and in

direct contact with the giant cells and the rest of the medulla through the central area, there appears a pre-central (oberer Markballen) area, described in part by SAMASSA (Diagrams 5, 6; Fig. 8, 9, 10, 11).

The antero-posterior commissures diverge anteriorly and form the lateral boundaries of the small and medium-sized cell group.

After the passage of the oculomotor nerve bundles there is a single lateral area and the pre-central area also disappears.

A post-lateral, medullary area appears in each of the posterior, large-cell groups and the posterior area is divided by entering nerve fibres (Diagram 7; Fig. 12, 13).

The medullary area is united with that of the optic ganglion, but only after the entrance of the optic nerve fibres (Diagrams 4, 5, 6; Fig. 11).

Ventrally, the lateral and central areas disappear, the post-lateral areas gradually increase and finally unite (Riechcentrum) in the median line, and two post-central areas are noted in the post-lateral commissure (Diagrams 8, 9; Fig. 13, 14, 15). The post-central areas unite (Centralkörper) and disappear as the ventral cortical wall is approached but the post-lateral areas are united into a common area, only to be divided again by a ventral antero-posterior commissure (Diagrams 9, 10; Fig. 16, 17).

The medulla and commissures stain dark purplish-red with gold chloride.

Nerves. The oesophageal nerves generally unite on entering the brain and pass partly between and partly through two groups of large nerve cells (Diagrams 8, 9; Fig. 14, 15, 16). SAMASSA holds that they pass from the ganglion cells and not from the Punktsubstanz. This I think is incorrect. It is rare for the cells to be directed toward the nerves; the great majority are directed anteriorly and are lateral to the entering nerve bundles. Most sections show that the nerves are distinct at their origin, although WEISMANN states that they are only paired at some distance from the brain. Most of the fibres pass through the common post-lateral medulla to the post-lateral commissure and from here are distributed to various parts of the brain.

The antennal nerves enter the common post-lateral medulla laterally — the fibres being lost in this Punktsubstanz and the commissure.

The oculomotor nerves pass from their superficial origin backward in the lateral areas. They join the median antero-posterior commissures laterally opposite the central area and can not be traced farther. They do not, apparently, become connected with the central medulla.

The optic nerves will be described with the optic ganglion.

The cortical and central cell groups. The cortex. With exceptions already noted, the medulla is covered with nerve cells. These cells are small laterally, both dorsally and ventrally, but large posteriorly, with processes directed anteriorly. There may be one or several layers of cells; they increase in number toward the posterior, dorsal and ventral surfaces.

Anteriorly, they partly surround the giant cells laterally and merge into the group of small and medium-sized cells.

The posterior large-cell group extends somewhat laterally and is split into two groups by the medulla and oesophageal nerves (Diagrams 3, 4, 5, 6; Fig. 11, 12). These two groups are again split into two each, an anterior and posterior, by the appearance of the post-lateral medulla (Diagrams 7, 8; Fig. 13, 14) and the anterior group is forced still farther forward. Many of the large cells can be traced for some distance in the commissures.

Central small and medium-sized cell group. This collection of cells surrounds the giant cell group posteriorly and laterally. Dorsolaterally and ventro-laterally they can not be distinguished readily from the cortical cells (Diagrams 2, 3, 7, 8, 9, 10; Fig. 12, 13, 14, 15, 16, 17). Where the optic nerves enter the optic ganglion (Diagrams 4, 5, 6; Fig. 11), the cortex is composed of a single layer of small cells and the giant cells are surrounded laterally by the cells of this group. They are packed in around the giant cells in an irregular line, not indicated in the diagrams. It is here impossible to draw a sharp line between these brain cells and the cells of the optic ganglion but the size and direction helps to define the group; in other sections they can be readily distinguished. Postero-laterally, these cells are covered by the fibres of the median antero-posterior commissure, some fibres undoubtedly originating in these cells. Some cells are directed anteriorly, but the majority posteriorly. The pre-central medullary area appears in this group; between it and the central area there are a few large nerve cells directed anteriorly (Fig. 11).

Commissure cells. The lateral wall of the post-central medulla is formed of medium and large-sized nerve cells, which send their processes into the post-lateral commissure (Fig. 13, 14, 15). Ventrally, the common post-lateral medulla is separated from the common post-central medulla by a group of nerve cells; they are directed anteriorly, laterally and posteriorly (Diagrams 9, 10; Fig. 16, 17).

The giant cell group (Deckzellen). This cell group, found in the anterior and dorsal part of the brain near its connection with the

optic ganglion, contains the most interesting cells met with in the central nervous system. The cells possess nuclei with nucleoli, inclusions and vacuoles. The inclusions have been well described by SAMASSA and I can confirm all of his statements. That their form is variable is well shown in figures 2—10. There may be several in a single cell. They are deeply impregnated with gold chloride and stain deeply with the EHRlich-BIONDI-HEIDENHAIN mixture and HEIDENHAIN'S haematoxylin. The cells, as SAMASSA states, are irregular in outline, due to mutual compression.

SAMASSA describes the cells as having no processes and says they only touch the medulla occasionally at the upper part. From careful study I can say that this is incorrect. They have processes which are not difficult to show in sections cut in favorable planes. The processes are several in number and are directed into the pre-central medulla. This is plainly shown in figures 8, 9, 10 and 11. But in figures 2—9, inclusive, the fact is also evident for the cells can be traced along until they split up into several processes, which enter the pre-central medulla. Few cells in any series show the processes passing directly into the medulla, since they converge from the dorsal and lateral parts to this point. I hope to be able in the future to indicate the exact nature of these processes with the aid of GOLGI'S silver methods.

SAMASSA also states that the optic commissure passes through this group. This I am unable to confirm. The optic nerves pass between the cortical cells and the lateral continuation of the small and medium-sized cell group. The nerves are seldom in contact with the giant cells laterally. In figures 5—9, inclusive, these cells are not all shown in the drawings.

SAMASSA states that the cells of the optic ganglion are in intimate relation with the giant cells. This is only partly correct, according to my investigation. Somewhat dorsally, the giant cells are separated from the cells of the optic ganglion by a continuation of the cortical cells and the small and medium-sized cell group. Ventrally, the giant cells come to the surface of the brain as they do dorsally and there is no connection with the optic ganglion. In some sections, however, it is extremely difficult to draw a line between these small cells and those of the optic ganglion; yet most of the small cells near the giant cells are directed away from the optic ganglion and there is a difference in size.

Internal structure of optic ganglion. This is best determined in sections out parallel with the dorsal surface. The

ganglion consists of a superficial layer of cortical cells and a central medulla.

Cortex. This may be divided into several groups.

An anterior cell group is found (Fig. 18) at the entrance of the optic commissure into the eye. These cells are pyriform, of medium size, with their processes extending in the medulla to the median line. It is rarely that a cell is seen directed toward the optic commissure.

Two antero-lateral cell groups are seen on each side, opposite to the anterior group, extending to the median line. These cells are about equal in size to those of the anterior group. They are directed toward the optic commissure and the medulla.

A single, large group of small cells is located posteriorly and post-laterally. These cells are several layers deep and their processes are directed toward the medulla.

Between the last two groups, laterally at the surface, the medulla approaches the capsule. At this place there is generally found a small group of large nerve cells. These cells are entirely distinct in shape and appearance from the other cells. Their processes are directed inwards. With what part of the ganglion they are connected, I am unable to say.

Dorsally and ventrally, the ganglion is covered by extensions of the anterior, antero-lateral and posterior cell groups. Their processes enter the medulla at right angles with the surface. The medulla comes to the surface dorsally and ventrally in the transverse median line.

WEISMANN divides the ganglion into two lateral halves, but I find no internal indication of a division. When the optic nerves enter the ganglion posteriorly they split the posterior cell group into a posterior and two lateral groups. The posterior group projects into the medulla as a wedge, due to the crowding, but the anterior group shows no such formation. No indication of two dorso-lateral lobes was noted in serial sections; they may have been obliterated by the fixing solution. Around the entire ganglion in the transverse median line, the medulla is in intimate relation with the surface, and the ganglion could be divided into an anterior and posterior portion.

The optic commissure. This is formed of fibres which pass between the anterior and antero-lateral cell groups and between the individual cells of the anterior cell group. They can not be traced to the middle line of the medulla.

The medulla. This is somewhat different from the Punktsubstanz of the brain. The processes of the cells extend generally to the median

line. This median portion of the medulla does not stain easily and has a bright appearance. I regard it as a network produced by the ramification of the processes of the various cells. SAMASSA has described the medulla as composed of three layers. The division, however, is not caused by a commissure, as in the brain, and I prefer to describe it as one mass, with the peculiarity above mentioned.

Chicago, Ill., Jan. 1st, 1897.

Literature cited.

- '85. CARRIÈRE, JUSTUS, Die Sehorgane der Tiere. Mit 147 Abbildungen und einer Tafel. München und Leipzig.
- '67. MÜLLER, P. E., Danmarks Cladocera. Kjöbenhavn.
- '91. SAMASSA, PAUL, Ueber eigentümliche Zellen im Gehirn von Leptodora. Anat. Anz., Bd. 2, No. 2.
- Derselbe, Unters. über das centrale Nervensystem der Cladoceren. Archiv für mikr. Anat., Bd. 38, pp. 100—141, Taf. V—VII.
- '71. WEISMANN, AUGUST, Ueber Bau und Lebenserscheinungen von Leptodora hyalina. Zeitschr. für wiss. Zoologie, Bd. 24, No. 3. Mit 6 Taf.
- '90. WIEDERSHEIM, ROBERT, Bewegungserscheinungen im Gehirn von Leptodora hyalina. Anat. Anz., Bd. 5, pp. 673—679.

Fig. 1.

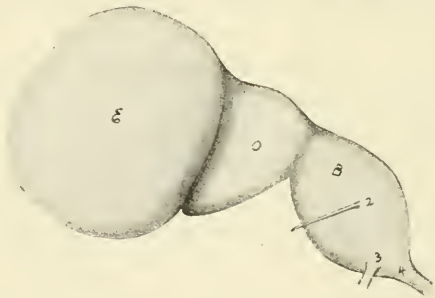


Fig. 2.



Fig. 3.

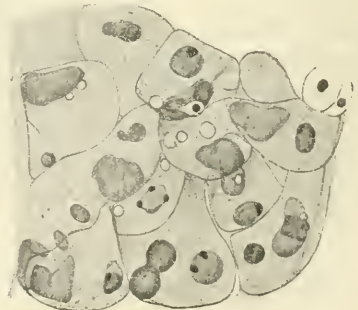


Fig. 4.

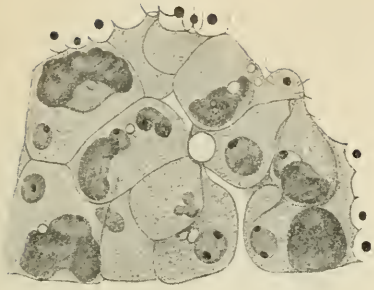


Fig. 5.



Fig. 6.

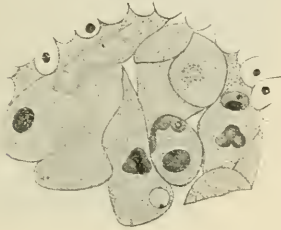


Fig. 7.

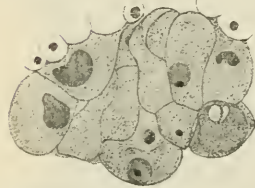


Fig. 8.

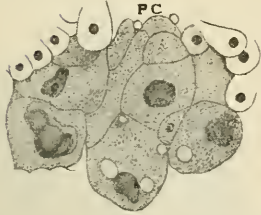


Fig. 9.

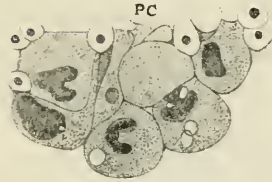


Fig. 10.

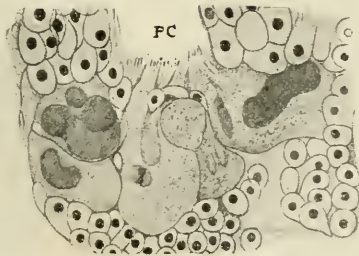


Fig. 1. From a wax model of the eye, optic ganglion and brain. Reconstructed from series K, adult ♀. $\times 100$.

Fig. 2—10. Giant cells of the brain. Sections 1—9 of series K, adult ♀. $\frac{2}{800}$ mm. Outlines with camera lucida; Leitz, oc. 1, obj. $\frac{1}{12}$ oil. Details with oc. 3 and 5. Reduced $\frac{2}{3}$.

Fig. 11.



Fig. 12.



Fig. 13.



Fig. 11. Brain and optic ganglion. Section 10 of series K. Magnification same as figures 2—10. Series cut parallel with the dorsal surface, but somewhat obliquely, so that the left half of the section is lower. Reduced $\frac{1}{2}$.

Fig. 12, 13, 14, 15, 16, 17. Brain. Sections 11, 12, 13, 14, 15, 16 of series K. Magnification same as figures 2—10. Reduced $\frac{1}{2}$.

Fig. 18. Optic ganglion. Section 14 of series K. Magnification same as figures 2—10. Reduced $\frac{2}{3}$.

Fig. 14.

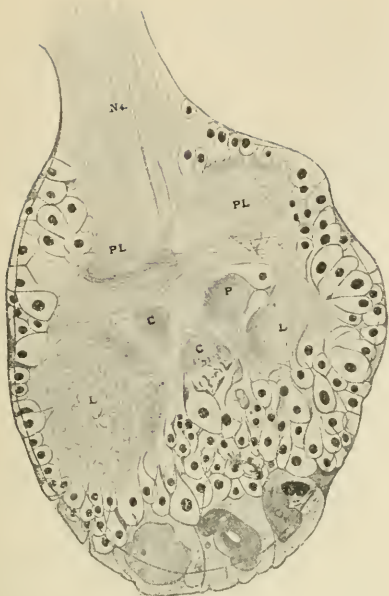


Fig. 16.

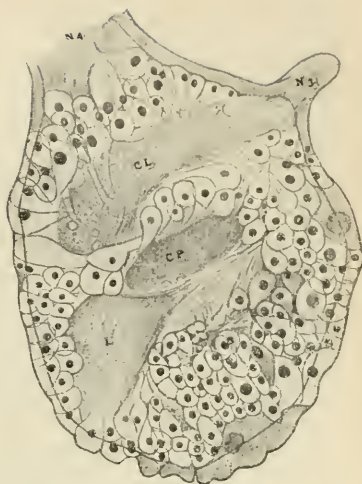


Fig. 17.

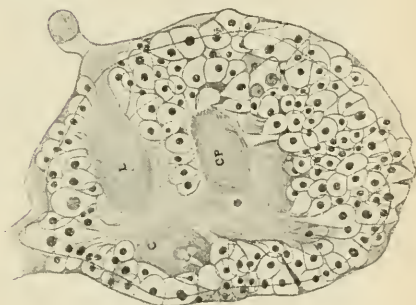
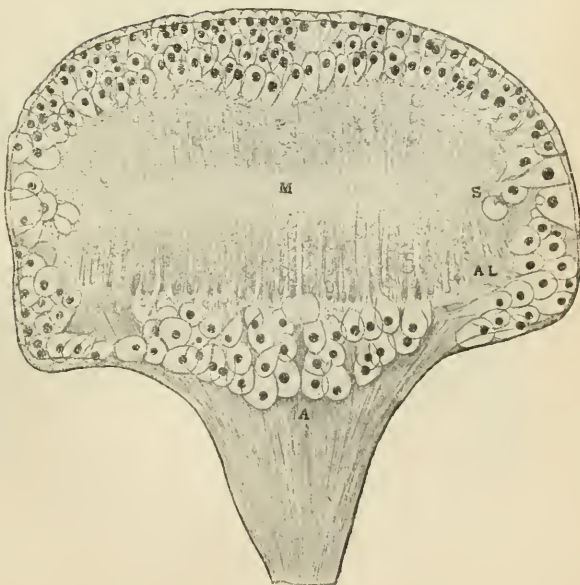


Fig. 15.



Fig. 18.



Nachdruck verboten.

The Extrabranhial Cartilages of the Elasmobranchs.

By ETHELWYN FOOTE, student at Smith College.

With 4 Figures.

In a recent paper¹⁾, WHITE called attention to the omission of any mention of the upper extrabranhial cartilages of the dogfish in MARSHALL and HURST'S description²⁾. There is no reference at all to their existence in the skate in T. J. PARKER'S "Zootomy"³⁾, although the labial cartilages are there described. Moreover, in the work of W. K. PARKER and G. T. BETTANY on the Morphology of the Skull, this statement is made concerning the dogfish⁴⁾: "Four extrabranhial cartilages, parallel to the ceratobranchials are superficial to the corresponding sets of branchial rays". Not only is the fact here ignored that there is a dorsal set running parallel to the epibranchials as well as a ventral series parallel to the ceratobranchials, but in summing up "the chief points in which the skate's skull differs from that of the dogfish", the writer emphasizes "the absence of the extrabranhial cartilages"⁵⁾.

In a recent dissection of several species of the skate, I found these cartilages present: five dorsal and five ventral, in association with the hyoid and the first four branchial arches (Figs. 1, 2). These commence at the junction of the hypo- and ceratobranchials, connected with them by a membranous tissue, and curve up and over each gill plate, at the same time lying directly under the muscle bands.

In *Raja erinacea* the extrabranhials are free and independent structures like those of the shark, except for a slight connection of the bases of the third and fourth on the dorsal side, a connection which is probably variable, and also an occasional fusion with the

1) Anatomischer Anzeiger, Bd. 12, No. 6.

2) MARSHALL and HURST, Practical Zoology, 4. Edit., 1895, p. 228.

3) T. JEFFREY PARKER, A Course of Instruction in Zootomy. Macmillan & Co., 1893.

4) W. K. PARKER and G. T. BETTANY, The Morphology of the Skull, Macmillan & Co., 1877, p. 39.

5) Idem, p. 41.

Fig. 1.

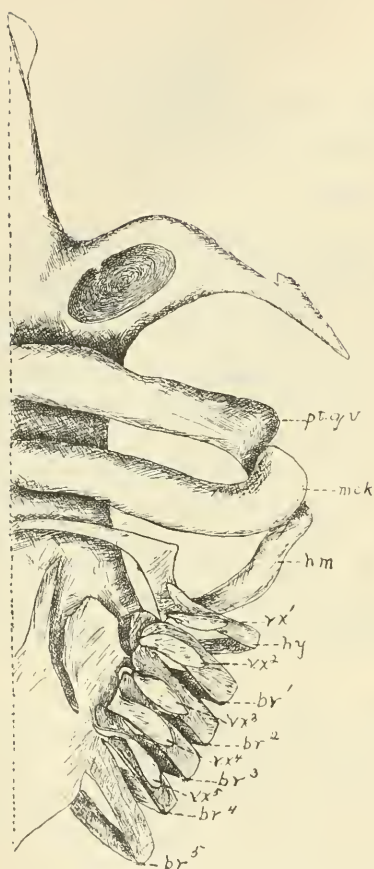


Fig. 2.

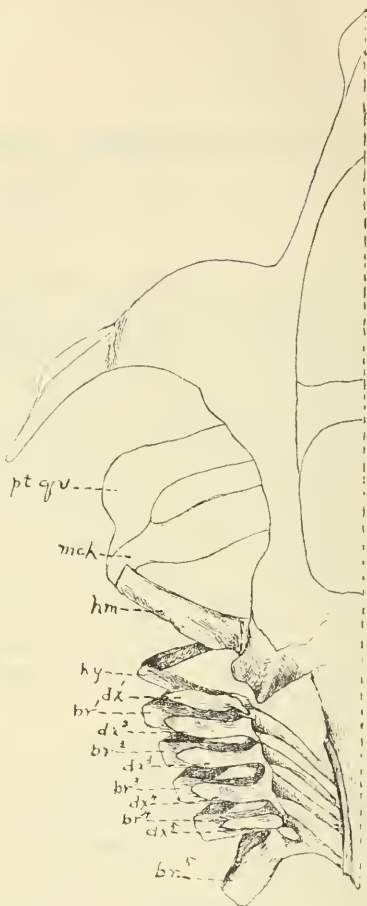


Fig. 1. Visceral skeleton of *Raja erinacea*. (Ventral view.) *pt. qv* pterygoquadrate. *mck* MECKEL'S cartilage. *hm* hyomandibular. *hy* hyoid. *br¹* to *br⁵* first to fifth branchial arches. *vx¹* to *vx⁵* first to fifth ventral extrabranchial cartilages. The labial cartilages are omitted.

Fig. 2. Dorsal view of Fig. 1. *dx¹* to *dx⁵* first to fifth dorsal extrabranchial cartilages.

extremities of one or two of the branchiostegal rays, an occurrence also variable and likely to be found on either side. In *Raja radiata*, however, they seem to be formed entirely by the expansion and fusion of these extremities (Fig. 3). In *Torpedo ocellata* the same fusion is found, together with a curious irregularity of outline on both sides of the cartilages that gives them an appearance

slightly similar to the basketwork of the Cyclostomes (Fig. 4). It should here be noted to avoid confusion that W. N. PARKER, in his translation of WIEDERSHEIM, applies to this basketwork the term "extrabran-
 chials" ¹⁾, thus using it in an entirely different sense. The sting-

Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 3. Second branchial arch of *Raja radiata*, showing the extrabran- chial cartilage resulting from the fusion of the branchiostegal rays. (Dorsal view.)

Fig. 4. Third branchial arch of *Torpedo ocellata*, showing more complete fusion of the branchiostegal rays. (Dorsal view.)

ray, *Trygon pastinaca*, has only four extrabran- chials on either side, the one belonging to the hyoid arch being missing. In its place, I found on the dorsal side the first two branchiostegal rays of the hyoid arch fused with the basal end of the extrabran- chial on the first branchial arch. Except in the case of this one cartilage there is no fusion of the branchiostegal rays in this species, although they slightly broaden out and curve over the top of the lamellae. Owing, perhaps,

1) Elements of the Comparative Anatomy of Vertebrates. From the German of ROBERT WIEDERSHEIM by W. NEWTON PARKER, Macmillan & Co. 1886, p. 63, 74.

to the small size of my specimen, I found the extrabranchials very undeveloped, extending only to the upper surface of the gill plates and not curving over them.

Taking up the other orders of Elasmobranchs, in *Scyllium canicula* I found, with WHITE, three ventral and four dorsal extrabranchials, but in *Squalus acanthias* I found five on either side.

In both skates and sharks these cartilages show a definite and characteristic form and structure peculiar to their own orders. In the sharks they show no signs of fusion, and are well-chondrified, rod-like structures. In the skate, although the form and size differ much in different species, great flexibility and thin, plate-like structure are generally characteristic.

Chimaera representing the third remaining order of Elasmobranchs, shows no traces of the extrabranchials. This is significant in connection with the fact that the five gill openings are reduced to one, and the gills are covered by an opercular fold.

None of the morphologists who mention the extrabranchials offer any explanation of them. They are apparently homologous with the branchiostegal rays, either by fusion of the extremities of the rays, or by a modification of the first ray, or possibly by both processes. The evidences for such a homology are two: first, the similarity in form and structure of the branchiostegal rays and extrabranchials in both skates and sharks, respectively, both structures of the former being broad and flexible, of the latter rod-like and more chondrified; secondly the actual cases of fusion that I have found in *Raja radiata* and *Torpedo ocellata*.

In the sharks these structures seem to have become more specialized. If they were originally formed by fusion, they have lost all traces of the process and have become independent; if they originated as branchiostegal rays, they have changed their position and have become enlarged and modified. In the different species of the skates, they are very variable and show, as in the cases cited, intermediate stages of development.

The function of the extrabranchials seems to be that of protection to the underlying gills. So far as I have found, they exist in all those fishes that possess a number of gill openings and consequently no opercular fold.

Northampton, Mass. U. S. A.,

January 11, 1897.

Nachdruck verboten.

Ueber die Structur der Diplopodeneier.

Von Dr. BOHUMIL NĚMEC in Prag.

Mit 15 Abbildungen.

Von mehreren Seiten wurde in der letzten Zeit darauf hingewiesen, daß die verschiedenen in der tierischen Zelle vorkommenden Nebenkörper (Nebenkerne) verschiedenen Ursprungs und verschiedener Bedeutung sind. Die meisten Nebenkörper wurden als Kern- oder Centrosomaderivate, als Spindelreste und cytoplasmatische Differenzierungen erkannt. Doch giebt es hier noch viele Thatsachen, die unerklärt dastehen, und welche hoffentlich an der Hand breiter angelegter Untersuchungen zur definitiven Lösung gelangen werden.

Meine vorläufige Mitteilung soll auf einige interessante Thatsachen, die ich an Diplopodeneiern constatirte, aufmerksam machen. Als Material diente mir hauptsächlich *Polyzonium germanicum* BRDT., welche Art zwar technisch sehr schwierig zu behandeln ist, aber dennoch die klarsten Bilder liefert.

An mittelgroßen Eiern von *Polyzonium* gewahrt man schon bei schwacher Vergrößerung auffallende, haubenförmige Gebilde, welche scharf gegen das Plasma abgegrenzt sind (Fig. 7) und fast homogen oder feinkörnig erscheinen. An ihrer concaven Seite liegt der Kern, welcher von einem achromatischen Reticulum erfüllt ist und einen großen, runden, stark tingirbaren Nucleolus aufweist, in dem noch ein kleineres Körperchen central liegen kann (Fig. 5, 10). In den meisten Fällen ist die Haube von sehr regelmäßiger Form, zuweilen nimmt sie auch ein etwas abweichendes Aussehen an (Fig. 9). Neben der Haube liegt beim Kern ein viel kleineres Körperchen, um welches das Plasma radiär angeordnet ist (Fig. 7, 8). In günstigen Fällen kann man im Innern dieses Körperchens noch ein central liegendes, stärker tingirbares Körnchen bemerken. Auch können zwei solcher Körnchen im Innern des Körperchens vorkommen. Ich betrachte das Körperchen, welches sich zumeist homogen färbt (Fig. 8, 10), als die sog. Sphäre, das innere Körnchen als Centrosoma.

An den jüngsten Eiern, die ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, fand ich ein einziges, dem Kern anliegendes Körperchen (Fig. 1). Später sehe ich schon zwei, zuerst ganz gleiche und einander nahe-

liegende Körperchen (Fig. 2). Das eine wird sodann platt, es liegt dem Kern dicht an (Fig. 4) und wächst zu der oben beschriebenen Haube heran. Sein Heranwachsen konnte ich Schritt für Schritt verfolgen. Die Haube bleibt dabei fortwährend dem Kern dicht angefügt und umgibt ihn in einer Periode fast ganz. Unterdessen verändert sich das zweite Körperchen fast gar nicht. Es nimmt gewöhnlich den entgegengesetzten Kernpol ein (Fig. 3, 5, 10), kann aber auch in der Nähe der Haube liegen bleiben (Fig. 7, 8, 9), ja es kann sich auch unter derselben befinden (Fig. 6, 15), denn diese wird, nachdem sie zu ihrer definitiven Größe gelangt ist, vom Kern frei (Fig. 6) und hebt sich von ihm deutlich ab (Fig. 7, 8). Sie zeigt aber immer noch eine deutliche Einbuchtung (an dieser Seite befindet sich der Kern), welche die Stelle zeigt, wo ursprünglich die Haube dem Kern anlag.

In dem folgenden Stadium entwickeln sich in der Haube große Vacuolen (Fig. 10), die den Dotterkugeln sehr ähnlich sind, und dadurch nimmt dieselbe eine schwammige Structur an. Die Vacuolen vermehren sich und die Haube zerfällt in mehrere, noch immer stark tingirbare Stücke (Fig. 11). An der inneren Seite der zerfallenen Haube entwickeln sich jetzt reichliche Dotterkugeln, welche die Reste der Haube zur Peripherie der Eizelle verschieben (Fig. 13). In einigen Fällen sah ich die Haube weit ausgezogen (Fig. 12), wie sie den

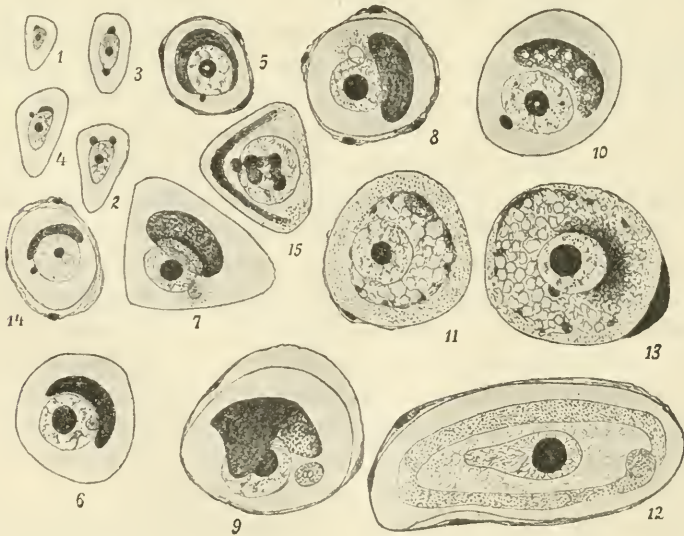


Fig. 1—13. Eier von *Polyzonium germanicum* BRDT.
Fig. 14, 15. Eier von *Blaniulus guttulatus* Bosc.

inneren, vom Dotter erfüllten Raum umgiebt. Zuletzt zerfällt sie aber auch da und zwar unter Bildung von wurmförmigen, unregelmäßigen Ausbuchtungen.

Das zweite, kleine Körperchen, welches ich als „Sphäre“ bezeichnete, ist zu dieser Zeit nicht mehr so distinct zu sehen, in den späteren Stadien gelang es mir überhaupt nicht, dasselbe zu finden, obwohl ich verschiedene Tinctionsmethoden angewandt habe.

Bei der weiteren Entwicklung des Eies beginnt sich das Plasma an einem Kernpole zu verdichten; diese Verdichtung (Fig. 13) hat anfangs wieder das Aussehen einer Haube, doch ist dieselbe an der Außenseite nie scharf begrenzt. Von dem einen Pol breitet sich diese Differenzirung um den ganzen Kern aus, so daß dieser endlich von einem stark tingirbaren Hof umgeben wird.

Aus der vorgehenden Schilderung ergibt sich, daß die Haube und die Sphäre möglicherweise genetisch zusammenhängen. Zwar habe ich dies direct nicht beobachtet, doch scheint es sehr wahrscheinlich zu sein, daß aus dem ursprünglich in der Einzahl vorhandenen Körperchen durch Teilung die beiden später in eine Sphäre und die Haube sich differenzirenden Körperchen hervorgegangen sind. Weiter kann man behaupten, daß die Haube an der Dotterbildung einen nicht unwesentlichen Anteil hat.

Die Haube färbt sich gerade so wie der Nucleolus. Bei Anwendung von Fuchsin-Jodgrün wird das Plasma, das Kernreticulum und das Centrankörperchen des Nucleolus rot, die Haube und der größte Teil des Nucleolus blau oder bläulich-grün. Auch der später auftretende centrale plasmatische Hof, in dem der Kern liegt, färbt sich dabei blau — die Haube hat bereits ihre starke Tingirbarkeit verloren. Die Sphäre wird weder vom Fuchsin noch vom Jodgrün distinct gefärbt.

Die beschriebene Haube und eine sehr distincte Sphäre kommt auch in den Eiern von einigen anderen Diplopoden vor (*Blaniulus*, *Polydesmus*, *Brachydesmus*, *Strongylosoma*). Die Verhältnisse sind hier denjenigen von *Polyzonium* sehr ähnlich.

Hauben in Eiern wurden auch von anderen Forschern constatirt (BÜTSCHLI, FLEMMING). Doch sind die von ihnen constatirten Verhältnisse noch nicht völlig klargelegt worden, und es läßt sich nicht viel Bestimmtes hierüber sagen.

Bei einigen Myriapoden (*Chilopoden*) wurden eigentümliche „Dotterkerne“ beschrieben (LUBBOCK, BALBIANI, PRENANT), welche aber eine von unserer Haube ganz abweichende Gestalt haben. Faßt man diese Gebilde als eigentümliche Reservkörper auf (BALBIANI hat später

diese Dotterkerne als ursprüngliche Sphären mit stark veränderter Function gedeutet), die zu dem Centrosoma in irgend welchem Verhältnis stehen, so liegt ein Vergleich unserer Hauben mit BAEBIANI'S Dotterkernen sehr nahe.

Unwillkürlich gedenkt man da auch derjenigen Nebenkerne, die bei der Spermatogenese vorkommen. Die unlängst von AUERBACH für *Paludina vivipara* beschriebenen „Nebenkerne“ haben mit unseren Hauben manche Eigenschaften gemeinsam, obwohl ihre Entwicklung nicht dieselbe ist. Sodann könnte man daran denken, die an einem Kernpol bei *Polyzonium* vorkommende Plasmaverdichtung mit denjenigen Hauben, welche bei der Spermatogenese als Plasmadifferenzirungen vorkommen, zu homologisiren. Doch fehlt uns hierzu ein näheres Material, und ich will keine Hypothesen aufstellen. Vielleicht wird die Spermatogenese von *Polyzonium*, welche ich eingehender zu studiren beabsichtige, zu definitiven Resultaten in der Deutung der Haube, wie sie im Ei vorkommt, führen.

Prag, 15. Februar 1897.

Die Herren Mitarbeiter werden dringend gebeten, ihre Wünsche bez. der Anzahl der ihnen zu liefernden Sonderabdrücke auf das Manuscript zu schreiben. Die Verlagshandlung wird alsdann die Abdrücke in der von den Herren Verfassern gewünschten Anzahl — und zwar bis zu 100 unentgeltlich — liefern.

Erfolgt keine andere Bestellung, so werden fünfzig Abdrücke geliefert.

Den Arbeiten beizugebende Abbildungen, welche im Texte zur Verwendung kommen sollen, sind in der Zeichnung so anzufertigen, daß sie durch Zinkätzung wiedergegeben werden können. Dieselben müssen als Federzeichnungen mit schwarzer Tusche auf glatten Karton gezeichnet sein. Ist diese Form der Darstellung für die Zeichnung unthunlich und läßt sich dieselbe nur mit Bleistift oder in sogen. Halbton-Vorlage herstellen, so muß sie jedenfalls so klar und deutlich gezeichnet sein, daß sie im Autotypie-Verfahren (Patent Meisenbach) vervielfältigt werden kann.

Holzschnitte können in Ausnahmefällen zugestanden werden; die Redaktion und die Verlagshandlung behalten sich hierüber die Entscheidung von Fall zu Fall vor.

Um genügende Frankatur der Postsendungen wird höflichst gebeten.

Abgeschlossen am 7. März 1897.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

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

Verlag von **Gustav Fischer** in Jena.

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

XIII. Band.

30. März 1897.

No. 12.

INHALT. Aufsätze. Paul Mayer, Beruht die Färbung der Zellkerne auf einem chemischen Vorgange oder nicht? p. 313–322. — Edward Flatau, Beitrag zur technischen Bearbeitung des Centralnervensystems. p. 323–329. — J. Bretland Farmer, The alleged Universal Occurrence of the Centralkörper. p. 329–331. — W. His, Zur Geschichte der Gefrierschnitte. p. 331–333. — Alessandro Coggi, LUIGI CALORI †. p. 334–343. — Anatomische Gesellschaft. p. 344.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Beruht die Färbung der Zellkerne auf einem chemischen Vorgange oder nicht?

Von **PAUL MAYER** in Neapel.

Vor kurzem hat **B. RAWITZ**¹⁾ aus Anlaß einer Kritik von **M. HEIDENHAIN** sich im Anschluß an **H. GIERKE** mit aller Entschiedenheit dahin ausgesprochen, daß es sich beim Färben um Oberflächen-Attraction handle (l. c. p. 74). Es sei ein „großer Irrtum von **HEIDENHAIN** und vielen anderen Mikroskopikern, wenn sie meinen, daß die Frage, was beim Färben geschieht, zu Gunsten der Chemie

1) **B. RAWITZ**, Bemerkungen über Mikrotomschneiden und über das Färben mikroskopischer Präparate. Anat. Anzeiger, Bd. 13, 1897, p. 65 ff.

entschieden sei“ (p. 72). Nun hat HEIDENHAIN jüngst erst in einer kleinen Schrift¹⁾ sich, soweit das Hämatoxylin in Frage kommt, im Wesentlichen auf meinen Standpunkt gestellt, ist sogar noch weiter gegangen und hat mit WEIGERT schon die Valenzen der mehrwertigen Metalle ins Spiel gezogen. Das scheint mir allerdings noch verfrüht zu sein; RAWITZ aber, sonst doch radical genug, vertritt hier eine Anschauung, die sich mir als ein so starker Rückschritt darstellt, daß ich nicht umhin kann, gegen ihn das Wort zu ergreifen.

Ob die Classification der Färbemethoden in progressive und regressive, oder in adjective und substantive richtiger sei, mag hier auf sich beruhen bleiben; mehr oder weniger willkürlich sind ja beide Arten der Einteilung, und scharfe Grenzen zwischen den beiden Componenten jedes Paares giebt es auch nicht. Aber das ist vergleichsweise unwichtig, auch handelt es sich dabei in erster Linie um Distinctionen für die Praxis, nicht für die Theorie der Färberei. Es lohnt sich dagegen gar sehr, zu untersuchen, ob RAWITZ im Recht ist, wenn er am Chemismus der Färberei zweifelt und zur Lehre von der Wirksamkeit der Oberflächen-Attraction zurückkehrt. Daß er sich dabei auf GIERKE²⁾ beruft, bessert seine Position doch wohl kaum, denn aus persönlicher Bekanntschaft mit GIERKE bin ich davon überzeugt, lebte er noch, so würde er über seine „Färberei zu mikroskopischen Zwecken“ jetzt kaum günstiger denken, als es die Forscher thun, die gleich mir dieses Opus oft haben benutzen müssen. Und da RAWITZ es übers Herz bringen kann, den Satz zu schreiben, im Alaunkarmin werde „durch Zusatz von Ammoniak das Karmin aus seiner Alaunverbindung gelöst und es entsteht karminsäures Ammoniak“ (p. 76), so geht mir daraus hervor, daß er mein Schriftchen über das Carmin nicht mit Nutzen für sich gelesen, also genau genommen, sich in der ganzen Frage noch nicht genug orientirt hat.

Im Folgenden gedenke ich nun, um nicht dem Vorwurf zu verfallen, ich beschränke mich lediglich auf eine Kritik³⁾ von RAWITZ,

1) M. HEIDENHAIN, Noch einmal über die Darstellung der Centalkörper etc.. Zeitschr. wiss. Mikr., Bd. 13, 1896, p. 186 ff.

2) Ich habe die langen Ausführungen bei GIERKE (Zeitschr. wiss. Mikr., Bd. 2, 1885, p. 187—221) eigens wieder durchgelesen, finde aber mein obiges Urteil auch jetzt noch nicht zu hart. GIERKE bringt nirgends wirkliche Beweise für seine Auffassung, sondern stützt seine Behauptungen gar nicht selten auf erdachte, nicht auch ausgeführte Experimente, deren Resultate natürlich dann stets für ihn sprechen müssen.

3) Das Schriftchen von RAWITZ enthält auch sonst noch manches, was mir unrichtig erscheint, jedoch würde die Widerlegung wohl mehr

den Beweis dafür zu führen, daß die Färbung des Chromatins mit karminsaurer Thonerde oder Hämatein-Thonerde auf echten chemischen Processen beruht.

Es scheint neuerdings zur Gewohnheit zu werden, die Ausdrücke der industriellen Färberei blindlings auf die mikroskopische zu übertragen. So gefallen sich mehrere Autoren in dem häufigen Gebrauche der Worte Farbflotte, Beize und Lack. Ein guter Grund dafür scheint mir nicht vorzuliegen, wohl aber ein wichtiger dagegen: diese Bezeichnungen involviren zum Teile Unklarheiten. Ich will das an einem Beispiele erläutern. Man hat sich in der Färberei daran gewöhnt, die unlöslichen Verbindungen mancher Farbstoffe mit manchen anorganischen Stoffen Farblacke zu nennen, wahrscheinlich, weil man sie früher als gute chemische Verbindungen nicht darzustellen, also auch nicht anzuerkennen vermochte. So ist z. B. das Karmin ein Lack, die Verbindung von Hämatein mit Thonerde ein Lack. Nun haben aber neuerdings SCHUNCK & MARCHLEWSKI in Manchester die Karminsäure chemisch rein, krystallisirt dargestellt; es steht also nichts mehr dem im Wege, auch ihre Verbindungen mit der Thonerde genau zu ermitteln, und so scheint mir jetzt doch jeder Zweifel daran unberechtigt, daß man es dabei mit echten Salzen im Sinne der Chemiker zu thun habe. (Mit dem Hämatein ist man noch nicht so weit, indessen zeigt das durchaus analoge Verhalten des Hämateins gegen die Salze des Aluminiums, Eisens etc., daß auch diese „Lacke“ des Hämatoxylics lediglich Salze sind.) Daß aber dieses scharfe Hervorheben der Salznatur beider Farben für meine Beweisführung von Wichtigkeit ist, wird sich gleich zeigen.

Beim Zusammenbringen der wässrigen Lösungen von Quecksilberchlorid und von Jodkalium entsteht ein Niederschlag von Quecksilberjodid, der in Wasser unlöslich ist, sich dagegen in einem Ueberschuß von Jodkalium wieder löst. Hierin wird auch RAWITZ einen chemischen Vorgang erblicken. Setzt man zu einer Lösung von karmin-

Platz in Anspruch nehmen, als mir hier zu Gebote steht. Ohnehin wäre eine Verständigung mit ihm über die vielen Discordanzen nur durch mündliche Aussprache zu erzielen. Daß ich hier ferner nicht auf die Geschichte des Streites um die richtige Auffassung der Färberei weiter eingehe, hält man mir auch wohl zu Gute; es soll an anderer Stelle geschehen, aber ich möchte doch nicht unerwähnt lassen, daß namentlich P. G. UNNA schon seit lange für die chemische Theorie unserer Färbungen eingetreten ist (z. B. im Arch. mikr. Anat., Bd. 30, 1887, p. 38, und in den Monatsheften prakt. Dermat., Bd. 6, 1887).

saurem Ammoniak¹⁾ eine solche von essigsaurer Thonerde, so fällt karminsäure Thonerde aus, die ebenfalls in Wasser unlöslich ist, aber die merkwürdige Eigenschaft besitzt, sich sowohl in Alaunlösung als auch in Boraxlösung, sowohl in Säuren, als auch in Alkalien zu lösen. Wie sie dazu kommt, wissen wir nicht, aber daß es sich dabei um chemische Vorgänge oder Eigenschaften handelt, wird mir RAWITZ wieder ohne Zweifel zugeben. Die Lösung der karminsäuren Thonerde in Alaunlösung habe ich als Karmalaun in die Mikrotechnik eingeführt; ich glaube sie als das einfachste unter allen sogenannten Karminen bezeichnen zu dürfen, da sie im Gegensatz zu den Lösungen des wirklichen Karmins²⁾ nichts enthält, was nicht chemisch gut verständlich wäre. Ein Analogon zu ihr ist mein Hämalaun: die in Wasser unlösliche Verbindung von Hämatein und Thonerde, chemisch leider noch nicht genau erforscht, ist in Alaunlösung gelöst. Jetzt bringen wir in das Karmalaun (oder Hämalaun) ein Object, das wir der Einfachheit halber nur mit Alkohol conservirt haben. Was geschieht? Das ganze Object färbt sich rot (blau), aber bei gutem Auswaschen des bloß mechanisch imbibirten Farbstoffes durch destillirtes Wasser bleiben nur die Kerne rot (blau) gefärbt. Ist das noch ein chemischer Vorgang? RAWITZ sagt nein, ich sage ja.

Nehmen wir statt eines tierischen Objectes den chemisch leidlich bekannten Stoff *Salmonucleinsäure*³⁾. Diese löst sich in Wasser nur langsam, rascher, wenn man eine Spur Alkali hinzufügt. Setzt man nun zu ihrer Lösung, die deutlich sauer reagirt, etwas Alaunlösung, so entsteht sofort ein weißer Niederschlag; oder bringt man in die Alaunlösung etwas trockene Nucleinsäure, so löst sie sich unter Bildung dieses Niederschlages teilweise auf. Beide Vorgänge sind ohne Zweifel chemischer Natur. Nimmt man statt der Alaunlösung Karmalaun oder Hämalaun, so zeigt sich ebenfalls ein starker Niederschlag, der aber nun rot (blau) ist, und um die rote (blaue) Zone herum entsteht, wenn genug Nucleinsäure genommen wurde, eine weiße, was nichts anderes heißt, als daß die Nucleinsäure nicht nur allen

1) Dies ist nicht dasselbe wie Karmin; vergl. hierüber meine Ausführungen in den Mitt. Zool. Stat. Neapel, Bd. 10, 1892, p. 488.

2) Im Karmin stecken außer Thonerde, Kalk und Karminsäure stickstoffhaltige Substanzen, die nicht näher bekannt sind.

3) Ich verdanke sie der Güte von O. SCHMIEDEBERG, der sie aus dem Nachlasse von F. MIESCHER erhielt. Vergl. die auch für den Morphologen interessante Schrift von SCHMIEDEBERG: Physiologisch-chemische Untersuchungen über die Lachsmilch (Arch. exp. Path. Pharmak., Bd. 37, 1896).

Farbstoff niedergeschlagen hat, sondern auch noch den freien Alaun im Hämalaun angreift. Während aber die Nucleinsäure selber aschenfrei ist, liefern beide Präcipitate, das gefärbte und das weiße, nach dem Trocknen und Glühen eine Asche, in der sich die Thonerde nachweisen läßt.

Auch dies ist ein chemischer Vorgang, allerdings schon ein recht complicirter, insofern als bisher die Verbindung der Nucleinsäure mit der Thonerde nicht genau bekannt ist, und noch weniger die gefärbte Verbindung, in deren Zusammensetzung Carminsäure (Hämatein) eingeht. Aber die Oberflächen-Attraction könnte doch, so scheint es mir, auch ihr wärmster Anhänger hier nicht wirksam sein lassen¹⁾. Nun besteht freilich das Chromatin der Kerne nicht aus reiner Nucleinsäure, sondern höchst wahrscheinlich aus Verbindungen von ihr mit irgend welchen Proteinstoffen. Aber vom Lachssperma ist wenigstens schon so viel bekannt, daß seine von Fett befreiten Köpfe zu 96 Proc. salmonucleinsäures Protamin sind; vielleicht „sind Nucleinsäure und Protamin in den Köpfen nicht gleichmäßig als neutrales Salz verteilt, sondern derartig, daß an der Oberfläche sich basisches, im Innern dagegen saures nucleinsäures Protamin findet“ (SCHMIEDEBERG, p. 50). Mithin dürfen wir die sehr begründete Hoffnung hegen, daß wir die chemische Zusammensetzung auch anderer Zellkerne schon bald kennen lernen, und zwar so genau, daß wir damit wie mit anderen organischen Verbindungen werden operiren können. Um aber hierauf nicht warten zu müssen, habe ich Tropfen von gelöster Nucleinsäure auf dem Objectträger mit schwefelsaurem Protamin zusammengebracht: es entstand ein Niederschlag, der nach dem Auswaschen sich mit Hämalaun genau so färbte, wie zu erwarten war. Und wenn auch solch ein künstlicher Kern, wie ich ihn kurz nennen möchte, morphologisch himmelweit von den natürlichen differirt, so ist er chemisch doch als ihnen einigmaßen gleichbedeutend anzuerkennen.

Hiermit hoffe ich selbst RAWITZ davon überzeugt zu haben, daß in der That das Färben der Zellkerne mit Karmalaun oder Hämalaun

1) Ein Analogon auf rein anorganischem Gebiete liegt z. B. vor, wenn man in eine wässrige Lösung von Sublimat ein Stück weißen Marmors hängt: ganz allmählich geht etwas Kalk in Lösung, und auf dem Marmor entstehen allerlei schöne, ansehnliche Krystalle — gelbe, rote, fast schwarze — wohl von Quecksilberoxychlorid, deren Production Jahre dauern kann. Dabei ist der Marmor durchaus nicht etwa gleichmäßig damit bedeckt. War er hingegen pulverisirt, so bilden sich dieselben Krystalle schon in wenigen Minuten, natürlich sind sie dann viel kleiner.

auf einem chemischen Vorgange beruht¹⁾. Aber nein, denn er verlangt ja den Nachweis, daß „bei einer Kernfärbung die Vereinigung nach chemischen Aequivalenten (des Nucleins und der Farbkörper) geschieht“, und der ist allerdings erst dann strict zu liefern, wenn die Chemiker ein Interesse daran gewinnen, die Verbindungen der Nucleinsäure mit der Thonerde eingehend zu untersuchen, woran vorläufig wohl kaum zu denken ist. Aber ich glaube nicht, daß dieser Einwand ernst zu nehmen ist; zudem begeht RAWITZ eine Inconsequenz²⁾, denn die Färbung des Mucins läßt er „allenfalls als Ausdruck einer chemischen Bindung“ gelten, und doch sind wir gerade beim Mucin, wie mir scheint, mit unseren Kenntnissen noch viel mehr zurück, als bei der Nucleinsäure.

Wie verhält es sich nun mit den Beizen, oder, was in vielen Fällen dasselbe heißt, mit den Fixirgemischen? Ich habe die Nucleinsäure auch nach dieser Richtung hin zu Versuchen benutzt und constatire nur, daß es für den schließlichen Erfolg ziemlich einerlei ist, ob man sie direct mit Hämalaun färbt oder erst mit Alaun und dann mit Hämatein behandelt: in beiden Fällen ist die Farbe stets Hämateinthonerde. Daß die Färbung nicht absolut gleich ausfällt, liegt offenbar daran, daß man bei den Versuchen mit kleinen Mengen Substanz auf dem Objectträger nicht immer genau die gleichen Bedingungen schaffen kann; zu Experimenten im Großen aber reicht mein Vorrat an Nucleinsäure nicht hin. Ferner läßt sich die Färbung nach M. HEIDENHAIN mit Eisenalaun und Hämatoxylin oder Hämatein³⁾

1) Es ergibt sich daraus zugleich die Richtigkeit des unter den Histologen von mir zuerst ausgesprochenen Satzes, daß in den genannten Farbstoffen der Alaun, genauer die Thonerde, einen integrierenden Bestandteil ausmacht und nicht nur die Rolle einer Beize spielt. Zum Ueberfluß sei bemerkt, daß die Nucleinsäure sich mit reinem Hämatoxylin oder reiner Karmisäure genau so viel oder so wenig färbt wie die Kerne. — Auf die ähnlichen Versuche von MALFATTI und LILLENFELD (mit BRONDISchem Gemisch) gehe ich absichtlich hier nicht näher ein, weil beide die Umsetzung des Methylgrüns mit der Nucleinsäure nicht genauer studirt haben, komme aber anderswo nächstens darauf zurück.

2) Daß beim Fixiren von tierischen Geweben sich chemische Verbindungen bilden, wird bekanntlich ziemlich allgemein angenommen, obwohl auch hier die „Vereinigung nach chemischen Aequivalenten“ noch in keinem Falle festgestellt ist; wo bleibt da die Consequenz?

3) M. HEIDENHAIN ist mit meiner Behauptung, nicht das Hämatoxylin, sondern das Hämatein trete mit der Thonerde oder dem Eisen zum Farbstoff zusammen, nicht einverstanden. „Ich kann dies nicht glauben“, sagt er, „denn man erhält aus Hämatein- wie aus frischen Hämatoxylin-

ganz typisch an der Nucleinsäure hervorrufen. Endlich aber weisen meine Versuche mit den gebräuchlichen Fixirflüssigkeiten darauf hin, daß es sich auch hierbei um chemische Verbindungen handelt, deren genauere Kenntnis allerdings wohl noch lange auf sich warten lassen wird. Ich gedenke hierüber bei erster Gelegenheit ausführlicher zu berichten. Viele von den Fixirgemischen, besonders die in manchen

lösungen durch Zusatz von Eisen gleicher Weise einen schwarzen Niederschlag“, nämlich das „Eisenhämatoxylin“ (l. c. p. 197). HEIDENHAIN'S Argument ist aber nicht stichhaltig. Warum soll man nicht annehmen dürfen, daß das Hämatoxylin aus dem schwefelsauren Eisenoxyd Sauerstoff aufnimmt, sich zu Hämatein umwandelt und nun sofort Eisenhämatein bildet? Denn 1) entsteht beim Zusammenbringen von Hämatoxylin mit schwefelsaurem Eisenoxydul (beide natürlich in Wasser gelöst) kein Niederschlag, wohl aber, wenn man ein geeignetes Oxydationsmittel hinzufügt, oder wenn man direct Hämatein nimmt; 2) mit schwefelsaurem Kupferoxyd giebt Hämatoxylin ebenfalls keine Fällung, Hämatein jedoch sofort; 3) aber, und hierin liegt die Entscheidung, findet beim Zusammenbringen von Eisenalaun und Hämatoxylin thatsächlich eine Reduction des Eisenoxydsalzes statt, gleichzeitig also eine Oxydation des Hämatoxylins. Beweis: Eisenalaun und rotes Blutlaugensalz liefern kein Berlinerblau, wohl aber geschieht dies, wenn etwas Eisenoxyd reducirt wird, z. B. durch Oxalsäure oder durch Hämatoxylin. Hiermit nicht genug: auch Hämatein wirkt ähnlich, und so möchte ich daraus den Schluß ziehen, daß in dem schwarzen, von HEIDENHAIN als Eisenhämatoxylin bezeichneten Salz eine noch höhere Oxydationsstufe des Hämatoxylins steckt, als es das Hämatein ist. Daß es hingegen beim Hämalalaun sich um keine weitere Oxydation handelt, liegt auf der Hand, denn es ist keine so ergiebige Quelle des Sauerstoffs in der Flüssigkeit vorhanden; also bleibe ich bei meiner Behauptung stehen, daß wir es hier mit der Verbindung von Hämatein mit Thonerde zu thun haben. Vielleicht ist es HEIDENHAIN möglich, einen Chemiker zu genauerer Untersuchung sowohl des Thonerde- als des Eisensalzes zu veranlassen, die allerdings ohne Elementaranalysen kaum gemacht werden kann.

Bereitwillig gebe ich zu, daß es unter Umständen sehr wichtig sein mag, die Oxydation des Hämatoxylins sich erst im Momente der Färbung vollziehen zu lassen, und ich habe auch nie behauptet, das fertige Hämatein wirke besser, als das allmählich oxydirte Hämatoxylin, mit dem wir in den gebräuchlichen sogenannten Hämatoxylinlösungen operiren. Da aber HEIDENHAIN jetzt selber wenigstens 4 Wochen alte Lösungen von Hämatoxylin zu seinen Färbungen nimmt und damit „unvergleichlich viel mehr“ erreicht als früher mit den frischen, so hat er darin, ohne es zu wollen, sicher eine Menge Hämatein. Uebrigens liefern schwefelsaures Eisenoxydul und Hämatein, nach einander in der richtigen Weise angewandt, sehr schöne Kernfärbungen. — Was HEIDENHAIN über die „Rötung“ des Hämatoxylins durch das Alkali des Glases erwähnt, halte ich auch nicht für richtig. Für die purpurne Farbe sorgt allerdings das Alkali des

Kreisen so beliebten mit Platin-, Osmium- und Chromsalzen, lassen freilich den Kern relativ unbehelligt und gehen eher Verbindungen mit den übrigen Bestandteilen der Zelle ein, die naturgemäß noch schwieriger zu enträtseln sein werden, als die mit der Kernsubstanz. Ich halte daher auch, wie gesagt, die Betrachtungen von HEIDENHAIN und WEIGERT darüber, daß der Farbstoff durch Vermittelung eines mehrwertigen Metalles an das Protoplasma (oder bestimmte Teile desselben) gebunden werden möge, für wenig mehr als Worte und stehe in dieser Beziehung auf der Seite von RAWITZ. Man gebe sich doch ja nicht den Anschein, als wisse man schon Genaueres hierüber!

Zum Schluß möchte ich noch ein Argument von RAWITZ kritisch beleuchten, das er aus GIERKE entnimmt. Daß von einer „chemischen Lösung chemischer Verbindungen bei der gewöhnlichen Art, unsere Färbungen zu extrahiren, nicht geredet werden kann, leuchtet ohne weiteres ein“ (p. 74). Wie kann RAWITZ das wissen? Ich möchte die Oberflächen-Attraction¹⁾, an die R. wie manche Andere zur Erklärung der Tinctionen appellirt, für unseren Fall mit der katalytischen

Glases, wie ich schon vor mehreren Jahren gesagt habe (Mitt. Zool. Stat. Neapel, Bd. 10, 1891, p. 181), die braune Färbung aber beruht auf Oxydation, und die kann auch bei geschlossenem Glase durch die Luft im Wasser zur Genüge erfolgen. Vor schlechtem Glase habe ich ebenfalls schon damals nachdrücklich gewarnt und auch Mittel zur Prüfung angegeben.

1) Damit soll durchaus nicht die Wirksamkeit der Adsorption überhaupt geleugnet werden, aber es scheint mir doch auch aus den Darlegungen von OSTWALD (Lehrb. allgem. Chemie, 2. Aufl., Leipzig, Bd. 1, 1891, p. 1084 ff.) und von LEHMANN (Molecularphysik, Bd. 1, Leipzig 1888, p. 567 ff.) hervorzugehen, daß gar manche Erscheinungen, namentlich die an Papier, Kohle oder Glas beobachteten, wenigstens ebenso sehr auf chemische wie auf mechanische Vorgänge hinweisen; diese drei Körper sind doch selbst wieder complicirter Natur und stehen gewiß nicht auf einer Stufe mit dem Platinschwamm, der als Paradigma für die Adsorption angeführt wird. Natürlich muß beim Färben eines tierischen oder pflanzlichen Gewebes die Farblösung zuerst in dieses hineindringen, und dabei spielt selbstverständlich die Capillarität mit, aber die eigentliche Bindung des Farbstoffes an das Gewebe ist doch gewiß kein mechanischer Vorgang. Ich glaube, man hat sich zu sehr dem Glauben hingegeben, die Farbstoffe würden unverändert vom Gewebe aufgenommen, während doch, wie oben nachgewiesen, wenigstens bei der Färbung der Kerne mit Karmalaun und Hämalan chemische Umsetzungen vorkommen. Vom Bismarckbraun ist es mir auch so gut wie sicher, daß es nicht unverändert von den Kernen gebunden wird; weiter reichen allerdings bisher meine eigenen Erfahrungen nicht.

Kraft vergleichen, die früher in der Chemie eine so große Rolle gespielt hat. So schien z. B. die Darstellung des Aethers aus Alkohol auch den gewöhnlichen chemischen Gesetzen zu widersprechen, denn man brauchte dazu eine so sehr geringe Menge Schwefelsäure, daß man ihre Wirkung nicht auf eine „Vereinigung nach chemischen Aequivalenten“ (RAWITZ, p. 73) zurückzuführen wußte. Und doch ist dabei alles rein chemisch: die Aethylschwefelsäure bildet sich im Destillirapparate fortwährend und zersetzt sich ebenso rasch wieder, wenn sie an eine Stelle gerät, wo die Temperatur nur um wenige Grade höher ist. In unserem Falle also: was verbietet uns die Annahme, die Verbindungen mancher Farbstoffe mit den Geweben seien so locker, daß sie der Waschalkohol bereits wieder zerlegt? Daß die meisten Teerfarben in dieser Beziehung so wenig stabil sind, ist zu beklagen, aber nicht alle sind es. So z. B. nicht Bismarckbraun, denn die Färbung der Zellkerne, des Schleimes etc. läßt sich durch Alkohol hindurch in Balsam überführen. Hier haben wir es also mit einer relativ festen Verbindung zu thun; daß aber auch diese chemischer und nicht mechanischer Natur sei, gedenke ich bei einer anderen Gelegenheit plausibel zu machen.

So weit war ich in meiner Auseinandersetzung mit RAWITZ gediehen, als mir die interessante Schrift von A. FISCHER (Untersuchungen über den Bau der Cyanophyceen und Bakterien, Jena 1897) zugänglich wurde, worin ebenfalls mit großer Bestimmtheit dafür eingetreten wird, daß „die Färbung histologischer Präparate nicht auf chemischer Verbindung zwischen Farbstoff und Gewebeelementen beruht, sondern eine physikalische Erscheinung der Oberflächen-Attraction und Adsorption ist“ (p. 118). Manches von dem, was FISCHER bringt, ist auch mir genehm, namentlich sein Urteil über die sogenannten Kernfarbstoffe, obwohl ich glaube, er würde zum Teil andere Resultate erhalten haben, wenn er zum Färben nicht das Hämatoxylin-gemisch von DELAFIELD, sondern mein Karmalaun oder Hämalaun benutzt hätte. Ich kann aber den einzigen seiner „Fundamentalversuche“, den er anführt, nicht unerörtert lassen. Er fällt nämlich mit der Platinosmiumessigsäure von HERMANN sowohl eine 3-proc. als auch eine 0,3-proc. Lösung von Albumose aus und erhält dann die „Platinosmiumalbumose“ das 1. Mal in „stattlichen Granulis“, das 2. Mal in „winzigen, kokkenähnlichen Körnchen“. Ein Gemisch beider Präcipitate läßt er eintrocknen und färbt es dann z. B. mit Safranin und Gentiana nach FLEMMING: die großen Granula werden rot, die kleinen violett. Dies zeigt also nach FISCHER, daß sich „derselbe chemische Körper,

Platinosmiumalbumose“ je nach seinen „verschiedenen physikalischen Eigenschaften, bedingt durch die verschiedene Größe der Granula“, verschieden färbt, mithin ist die Färbung kein chemischer Vorgang!

Ich bestreite die Richtigkeit nicht des letzten Schlusses, wohl aber des unmittelbar vorhergehenden. Wer sagt FISCHER, daß die beiden Präcipitate („Platinosmiumalbumose“) genau die gleiche chemische Zusammensetzung haben? Er nimmt es einfach an, und die meisten Leser nehmen dies auch ohne weiteres hin. Ich bin aber kritischer gesinnt und verlange von ihm den strikten Beweis, ehe ich es glaube. Entstehen doch, um ein Beispiel aus der anorganischen Chemie vorzuführen, beim Zusammenbringen von Magnesiasalzen mit kohlensauren Alkalien je nach der Methode ganz verschiedene Arten kohlensaurer Magnesia, die sich nicht nur durch ihren Gehalt an Wasser, sondern auch an Magnesia unterscheiden. Aehnlich verhält es sich mit der kohlensauren Thonerde. Und wenn das schon bei vergleichsweise so einfachen Verbindungen möglich ist, wer garantiert mir dafür, daß die Albumose je nach Temperatur, Concentration etc. der Lösung nicht ganz verschiedene Präcipitate mit dem auch nicht so einfachen Gemisch von Platinchlorid, Osmiumsäure und Essigsäure giebt? So lange also FISCHER nicht durch die Elementaranalyse die völlige Identität seiner beiden Präcipitate beweist, muß er mir schon gestatten, diesen seinen Fundamentalversuch nicht als solchen anzuerkennen. In seiner ausführlichen Arbeit, die von vielen Seiten mit Spannung erwartet wird, bietet sich ihm ja Gelegenheit genug, meinen Einwand zu widerlegen.

Noch eine zweite Frage gestatte ich mir an ihn. Da er die Platinosmiumalbumose als eine chemische Verbindung anerkennt, so wird er auch wohl das Präcipitat, das Pikrinsäure mit Hühnereiweiß giebt, für eine solche halten. Auf organisirte Gebilde übertragen, würde das doch wohl heißen, daß er auch beim Fixiren von Pflanzenteilen mit Pikrinsäure die Bildung chemischer Verbindungen annimmt, die allerdings wenig stabil sein mögen. Wenn er nun z. B. Doppelfärbungen mit Hämalaun und Pikrinsäure ausführt, soll dann plötzlich die Pikrinsäure als Farbstoff nur durch Oberflächenattraction wirken?

Nachdruck verboten.

Beitrag zur technischen Bearbeitung des Centralnervensystems.

(Aus dem I. anatomischen Institut in Berlin (Prof. WALDEYER).

Von Dr. EDWARD FLATAU.

1. Veränderung des Gehirngewichts nach Aufbewahrung desselben in verschiedenen Conservierungsflüssigkeiten, speciell in Formollösungen.

Bei der makroskopischen Bearbeitung der Gehirne und Bestimmung des Gewichts derselben stößt man oft auf die Frage, wie sich das letztere nach kürzerem oder längerem Aufenthalt in den verschiedenen Conservierungsflüssigkeiten verhält. Die Gehirne seltener Tiere werden oft aus fernen Ländern den anatomischen Instituten und Museen zugestellt, nachdem das Anfangsgewicht dieses Organs an Ort und Stelle aus verschiedenen Gründen oft nicht festgestellt worden ist. Die gleiche Frage entsteht weiterhin, wenn man das in toto gewogene und aufbewahrte Gehirn später in einzelne Teile zerlegt und deren Gewicht bestimmen will. Aus diesem Grunde wollte ich den Einfluß der üblichen Conservierungsflüssigkeiten auf das Gehirngewicht studiren. Da in der sehr sorgfältigen Arbeit DONALDSON's (Preliminary observations on some changes in the nervous tissues by reagents. Journal of Morphology, Vol. IX, No. 1, 1894) die diesbezügliche Einwirkung der Chromsalze und des Alkohols für kurze und lange Zeiträume mit großer Exactheit festgestellt worden ist, so sollen hier nur die Ergebnisse der Einwirkung von Formol in verschiedenprocentigen Lösungen angegeben werden und ein Vergleich mit den Ergebnissen bei Chromsalz und Alkohol, wie sie DONALDSON bekam, gezogen werden.

Einzelne dieser Gewichtsbestimmungen sind folgende:

1) Das Gehirn einer 70-j. weiblichen Leiche wurde 24 Stunden nach dem Tode in 2 Hemisphären zerlegt und die rechte Hemisphäre in 4 Liter 10-proz. Formollösung, die linke Hemisphäre in 4 Liter 1-proz. Formollösung hineingebracht. Die Pia wurde nicht abgezogen.

Nach Tagen	Gewichtszunahme in ‰.	
	Rechte Hemisphäre in 10 ‰ Formollösung	Linke Hemisphäre in 1 ‰ Formollösung
1	6 ‰	9 ‰
3	7 „	14 „
10	7 „	19 „
13	6 „	19 „
19	5 „	19 „
53	4 „	20 „
150	4 „	19 „
186	4 „	19 „
260	3 „	18 „
558	2 „	17 „

2) Das Gehirn eines jungen Mannes wurde 24 Stunden nach dem Tode und nach Abzug der Pia in toto in 2¹/₂ Liter 10-proc. Formollösung gelegt.

Nach Tagen	Gewichtszunahme in ‰.	
	des ganzen Gehirns in 10 ‰ Formollösung	
2	2 ‰	
6	3 „	
8	3 „	
11	3 „	
15	3 „	
23	3 „	
36	3 „	
54	2 „	
90	1,5 ‰	
162	1 ‰	
460	1 „	

3) Das Gehirn eines jungen Mannes wurde 24 Stunden nach dem Tode nach Abzug der Pia in toto in 3 Liter 5-proc. Formollösung gelegt.

Nach Tagen	Gewichtszunahme in ‰.	
	des ganzen Gehirns in 5 ‰ Formollösung	
1	6 ‰	
4	9 „	
8	10 „	
16	11 „	
29	10 „	
47	9 „	
83	9 „	
155	7 „	
453	6 „	

4) Das Gehirn eines erwachsenen Mannes wurde 24 Stunden nach dem Tode nach Abzug der Pia in toto in 3 Liter 1-proc. Formollösung gebracht.

Nach Tagen	Gewichtszunahme in ‰	
	des ganzen Gehirns in 1 ‰	Formollösung
2	14 ‰	
10	22 „	
23	22 „	
41	24 „	
77	23 „	
147	22 „	
445	19 „	

5) Das Gehirn einer mit 3—4-proc. Formollösung injicirten Leiche eines erwachsenen Mannes wurde 36 Stunden nach dem Tode und nach Abzug der Pia in toto in 3 Liter 5-proc. Formollösung gebracht.

Nach Tagen	Gewichtszunahme in ‰	
	des ganzen Gehirns in 5 ‰	Lösung (nach Formolinjection der Leiche)
1	6 ‰	
4	9 „	
302	6 „	

6) Das Rückenmark einer 70-j. weiblichen Leiche wurde 24 Stunden nach dem Tode herausgenommen und in 2 Teile zerlegt, wobei das Halsmark und die oberen 3 Dorsalsegmente in 10-proc. Formollösung, das übrige Rückenmark in 1-proc. Formollösung gebracht wurden.

Nach Tagen	Gewichtszunahme in ‰	
	des Rückenmarks in 10 ‰	des Rückenmarks in 1 ‰
1	10 ‰	11 ‰
3	10 „	11 „
10	17 „	13 „
13	17 „	11 „
19	10 „	11 „
53	14 „	13 „
150	14 „	23 „
186	17 „	20 „
260	17 „	20 „
558	14 „	17 „

Es zeigte sich also, daß das Gewicht des menschlichen Gehirns, in 10-proc. Formollösung gebracht, im ersten Monate um 2—3 Proc. und nach 5 Monaten resp. 1 Jahr und 3 Monaten um 1 Proc. des Anfangsgewichts zunimmt.

In 5-proc. Formollösung gebracht, nimmt das Gehirngewicht in den ersten 4 Tagen um 9 Proc., dann nach Verlauf eines Monats um 10 Proc., nach 5 Monaten um 7 Proc. und nach 1 Jahr und 3 Monaten um 6 Proc. zu.

In 1-proc. Formollösung gebracht, nimmt das Gehirngewicht in

den ersten 2 Tagen um 14 Proc., dann nach Verlauf von 1 Monat um 23 Proc. und nach 1 Jahr und 3 Monaten um 19 Proc. zu.

Einzelne Gehirnhemisphäre in 10-proc. Formollösung gebracht, nimmt in den ersten 3 Tagen um 7 Proc., nach Ablauf eines Monats um 4 Proc. und nach 1 Jahr und 7 Monaten um 2 Proc. zu.

Einzelne Gehirnhemisphäre in 1-proc. Formollösung gebracht, nimmt in den ersten 3 Tagen um 14 Proc., nach Ablauf eines Monats um 20 Proc. und nach 1 Jahr und 7 Monaten um 17 Proc. zu.

Das Rückenmark nimmt in 10-proc. Formollösung in den ersten 3 Tagen um 10 Proc., nach 50 Tagen um 14 Proc. und nach 1 Jahr und 7 Monaten um 14 Proc. zu; in 1-proc. Formollösung nimmt das menschliche Rückenmark nach 3 Tagen um 11 Proc., nach 50 Tagen um 13 Proc. und nach 1 Jahr und 7 Monaten um 17 Proc. zu.

Hieraus ergibt sich 1) daß ein entgegengesetztes Verhalten von dem Procentgehalt der Formollösung und der Zunahme des Gehirngewichts besteht und zwar dergestalt, daß je niedriger der Procentgehalt der Formollösung, desto größer die Gewichtszunahme ist. 2) Daß die Gewichtszunahme in einer Curve sich bewegt, deren Anfang und Ende ziemlich gleich hoch sind (in unseren Fällen während eines Spatiums von ca. $1\frac{1}{2}$ Jahren) und deren Culmen höher liegt, besonders bei den schwächeren Lösungen. 3) Die Gewichtszunahme des Rückenmarks ist eine viel beträchtlichere als die des Gehirns.

Combiniren wir die Ergebnisse DONALDSON's (für die in Chromsalze und Alkohol conservirten Hemisphären) mit den unsrigen bei Formollösungen gewonnenen, so können wir folgende Uebersichtstabelle für verschiedene Zeiträume aufstellen (für die 24 Stunden nach dem Tode der Leiche entnommenen Gehirne).

Veränderung des Gehirngewichts.

Nach Tagen	Abnahme in % bei Conservirung in 96 % Alkohol	Zunahme in % bei Conservirung in $2\frac{1}{2}$ % Kali- bichromicum	Zunahme in % bei Conservirung in Formol- lösungen		
			10 %	5 %	1 %
1	— 7 %	—	—	+ 6 %	—
3	— 18 „	+ 21 %	+ 2 %	+ 9 „	+ 14 %
30	— 33 „	+ 32 „	+ 3 „	+ 10 „	+ 23 „
90	— 34 „	+ 32 „	+ 1,5 %	+ 9 „	+ 23 „
150	—	—	+ 1 %	+ 7 „	+ 22 „
450	—	—	+ 1 „	+ 6 „	+ 19 „
550	— 34 „	+ 31 „	—	—	—

2. Anfertigung von Längsschnitten durch das ganze Rückenmark.

Bei der großen Bedeutung der experimentellen Untersuchungen der secundären Degenerationen nach Quer- und Längsdurchschneidungen des Rückenmarks ist es wichtig, die Entartung einzelner Fasern und Faserzüge genau verfolgen zu können. In der letzten Zeit wendet man hauptsächlich bei solchen Untersuchungen die MARCHI'sche Methode an, deren außerordentliche Empfindlichkeit uns erlaubt, nicht nur die compact auftretende, sondern auch die zerstreute, lockere Degeneration festzustellen. Bedient man sich dabei nur der Querschnitte, so kann man leicht den Fehler begehen und eine zerstreute Degeneration da vermuten, wo dieselbe eigentlich nicht als solche aufzufassen ist. Man findet nämlich stets auch im normalen menschlichen und tierischen Centralnervensystem bei Anwendung der MARCHI'schen Methode ziemlich zahlreiche, zerstreute schwarze Schollen auf dem Querschnitt, die meistens klein und rundlich sind, aber auch größere und unregelmäßigere Formen zeigen können. Auf den Längsschnitten vermißt man dagegen im normalen Centralnervensystem im großen und ganzen die charakteristischen Degenerationsfasern mit der kettenartigen Anordnung der Schollen, deshalb ist auch erforderlich, beim Studium der secundären Degenerationen auch Serienlängsschnitte zu verfolgen. Da eine Vergleichung von Längsschnitten, die aus verschiedenen Segmenten stammen, auf große Schwierigkeiten stößt, so habe ich Serienlängsschnitte durch das gesamte Hunderückenmark angefertigt und mich dabei folgender Methode bedient:

Das Rückenmark des Tieres wurde 2—3 Wochen nach der Operation in toto herausgenommen und es wurde an der Cauda equina ein Gewicht (Glasstäbchen) angehängt, wodurch die Schlängelungen des Rückenmarks in senkrechter Lage vermieden wurden. Durch die Dura mater des obersten Rückenmarksteils wurden 2 Fäden einander gegenüber gezogen und das Rückenmark in einem ca. 40 cm hohen und 3 cm breiten Glaszylinder in MÜLLER'scher Flüssigkeit aufgehängt (eventuell zunächst 1 Tag in 10-proc. Formollösung aufbewahrt). Die Fäden wurden über den Bord des Cylinders herübergehängt und durch einen Glasdeckel in dieser Lage festgehalten, so daß das Rückenmark frei in der Mitte des Cylinders aufgehoben wurde. Nach 1 Tag wurde die Dura entlang auf der hinteren und vorderen Fläche des Rückenmarks durchschnitten und das Rückenmark auf 2—3 Wochen weiter in der MÜLLER'schen Flüssigkeit aufgehängt. Nach Verlauf dieses Zeitraums wurde das Rückenmark aus dem Cylinder herausge-

nommen und die Fäden, welche am oberen Teil der Dura hafteten, wurden an einem Stativ befestigt, so daß das Rückenmark in senkrechter Lage frei in der Luft schwebte. Mit einem ganz feinen GRAEFESchen Staarmesser wurde das Rückenmark der Länge nach in der Mittellinie (Sulcus longitud. ant. und Septum longitud. post.) gespalten, wobei bemerkt werden kann, daß diese Manipulation am besten unter Assistenz eines Zweiten durchzuführen ist, indem der eine den Sulcus longitud. ant. und der andere das Septum longitud. post. während des Schneidens im Auge behält. Der Zweck dieser Spaltung ist, das Eindringen der MARCHI'schen Flüssigkeit zu erleichtern. Der untere Teil des Conus medullaris wird dabei nicht gespalten, damit die beiden Rückenmarkshälften unten ihren Zusammenhang bewahren und später leicht zusammengefügt werden können.

Nach dieser Manipulation bringt man das Rückenmark in denselben Cylinder, welchen man nun mit der MARCHI'schen Osmiumflüssigkeit füllt. Den Cylinder stellt man am besten an einen warmen Ort (am Ofen oder in Thermostat bei 20—25°). Die MARCHI'sche Flüssigkeit, die ich dabei anwende, besteht zunächst aus 1 Teil 1-proc. Osmiumsäure auf 3 Teile MÜLLER'sche Flüssigkeit und dann — nach 1—2 Wochen — aus 1 Teil 1-proc. Osmiumsäure auf 2 Teile MÜLLER'scher Flüssigkeit. Bei Steigerung der Concentration der MARCHI'schen Flüssigkeit dringt dieselbe in das Rückenmark (und besonders in die großen Gehirnstücke) leichter ein. Diese Flüssigkeit muß man im Anfang öfter, dann weniger oft wechseln, — der Osmiumgeruch soll stets anwesend sein. Das Rückenmark verweilt in der Flüssigkeit 3—5 Wochen, je nach der Größe des operirten Tieres. Es ist ratsam, sich durch kleine Einschnitte zu überzeugen, ob die Flüssigkeit in die centralen Partien eingedrungen ist.

Das Ausspülen mit Wasser, Entwässerung in Alkohol, Celloidin-einbettung erfolgt in demselben Cylinder.

Das mit dickem Celloidin völlig durchtränkte Rückenmark wird auf einem folgendermaßen angefertigten Holzklotz aufgeklebt: Das untere Klemmstück und die Objektplatte des Klotzes wurden aus einem Stück Eichenholz angefertigt, wobei die Objektplatte fast 2 cm dick war. Das Klemmstück entspricht der Oeffnung zwischen den Klemmen des BECKER'schen Mikrotoms; die Objektplatte ist 35—40 cm lang, 5 cm breit und enthält Löcher für die Mikrotom-Einstellungsschlüssel. Das viereckige Klemmstück steht unter einem Winkel von ca. 45° zur Längsaxe der Objektplatte, so daß die letztere nicht parallel mit der Schlittenführung, sondern unter diesem Winkel steht. Auf der Objektplatte wird zur Stütze des Präparats eine dem Rückenmark ent-

sprechend lange und schmale Celloidinplatte mit Collodium aufgeklebt. Erst auf diese Celloidinplatte wird das Rückenmark direct aus dem dickflüssigen Celloidin übertragen und befestigt. Der ganze Block mit dem Präparat wird zum Erstarren in 80° Alkohol gebracht.

Die Anfertigung der Serie stellt keine Schwierigkeiten dar. Die 60—80 μ dicken Schnitte können (bei Anwendung der oberflächlichen Collodiumbetupfung des Präparats) direct mit den Fingern vom Messer abgezogen und dann in absoluten Alkohol und Carbol-Xylol gebracht werden und auf entsprechend lange Gläser übertragen. Vom Hunderrückenmark bekam ich in dieser Weise eine ununterbrochene Serie, die aus 50 Schnitten bestand. Die Schnitte waren 60—80 μ dick und ca. 30 cm lang.

Nachdruck verboten.

The alleged Universal Occurrence of the Centralkörper.

A reply to Dr. M. HEIDENHAIN.

By J. BRETLAND FARMER.

Dr. M. HEIDENHAIN has recently, in a very interesting and suggestive paper¹⁾, insisted strongly on the universal existence of the centrosome (Centralkörper, or centrosome in the more limited sense) in all cells, at any rate during mitosis. He further criticises unfavorably those writers who are content to theorise no farther in this matter than the facts at our command actually warrant, and it is this feature in his communication which appears to me to lack justification.

The universal existence of a "Centralkörper" is merely a conclusion which experience can alone support, but Dr. HEIDENHAIN seems so very certain on the matter, as to cut away any adverse results of direct research by ascribing the failure to identify it, in any particular case, to lack of "Geschicklichkeit" on the part of the investigator. According to him a single positive statement is of infinitely greater weight than any amount of negative evidence. Now the "marche de quadrille" is supported by the strongest circumstantial statements on

1) Ueber die Mikrocentren mehrkerniger Riesenzellen, sowie über die Centralkörperchenfrage im Allgemeinen. Morph. Arbeiten, herausg. von G. SCHWALBE, Bd. 7, Heft 1.

the part of FOL, but does Dr. HEIDENHAIN in this case attach no weight to the cumulative negative evidence against it?

It is perfectly true, in plants, that centrosomes have been described by one author for *Lilium*, but all who have sought for them since have never been able to find them. Dr. HEIDENHAIN, in criticising my own work, suggests that I ought to have tried control experiments. I may be permitted to remark that it is precisely as the result of control observations that I have been led to adopt the view which he quotes (p. 241) respecting this plant. I have seen and described centrosomes in a number of plants in which they certainly occur, and I have also investigated a number of animals on purpose to become familiar with these bodies. Dr. HEIDENHAIN hints that my failure to discover them in other cases may be due to imperfect or improper fixation or to inadequate staining. I may however explain that I never depend merely on the results obtained from one or two fixatives, and I am perfectly aware of the danger of relying on any single method of staining. I am quite cognizant of the errors into which an unskillful use of iron-haematoxylin may lead one, and I can assure Dr. HEIDENHAIN that, however highly I may appreciate them, I have never trusted to his own methods of staining alone, but have confirmed and checked my results by a comparison of the effects of other reagents and stains.

Indeed I would go so far as to recommend Dr. HEIDENHAIN to study the pollen-mother cells of *Lilium* for himself and then his criticisms will have the merit of being based on direct observation and not on gratuitous assumptions.

For my own part, I have not ventured to formulate my own views on these matters without devoting a considerable time to the study of both animal and vegetable cells, and if I have arrived at the conclusion that it is at present premature to generalize widely on the presence or absence of centrosomes it is just because I find it impossible at present to range all my observations on one side or the other.

I may be permitted to add that Dr. HEIDENHAIN has obviously misunderstood the meaning of a passage which he cites on p. 241 in a foot-note. If he will refer to the original, he will find that the term "individuality" is applied to the centrosome in the sense of a spontaneously active, or automatic, entity, and hence his concluding criticism is devoid of meaning — indeed it rather damages his own case. My point was that although the centrosomes at

either ends of a spindle might differ in size (and perhaps in other respects also), they do not differ in their respective effects. I quite willingly concede that the cell-nuclei may differ in "size, number and texture"; but then they also display different powers which are probably correlated with their structural differences — and this is precisely what is not true of the centrosome, so far as our present knowledge goes.

Indeed, as it seems to me, too many writers on these matters are so positive that they have discovered the absolute truth, that they appear incapable of giving a patient hearing to any one whose observations do not happen to coincide with their own; others, on the contrary, of whom I am one, believe we are so much in the dark, both as to the real structure, and still more as to the nature of the mechanism, of the cell, that it behoves one to exercise great caution in generalising even from a few positive results. The centrosome is, no doubt, a cell-structure of very wide occurrence, especially amongst animals, but it is going a very long way beyond the boundary of present experience to say with Dr. HEIDENHAIN: "Es wäre wenigstens ein Novum atque Inauditum, wenn irgend welche Geschlechtszellen oder gewöhnliche Spindelfiguren der Centrankörper entbehren sollten."

London, R. Coll. Sci.,
16. Febr. 1897.

Nachdruck verboten.

Zur Geschichte der Gefrierschnitte.

Aus einem Schreiben an den Herausgeber von W. HIS.

... Mit lebhafter Teilnahme habe ich in Ihrer No. 7 den Nekrolog unseres trefflichen Collegen N. RÜDINGER gelesen, und ich bin auch meinerseits C. v. KUPFFER herzlich dankbar dafür, daß er uns in so fesselnder Weise die langjährigen Kämpfe des seiner Tüchtigkeit bewußten Mannes um eine geachtete Lebensstellung und seinen endlichen Sieg geschildert hat.

Nicht um die auch von mir jederzeit hochgeschätzten Verdienste RÜDINGER's zu schmälern, sondern zu historischer Klarstellung des „Suum cuique“ komme ich auf eine einzelne Bemerkung v. KUPFFER's zurück. v. KUPFFER spricht von RÜDINGER's Schnitten durch gefrorene Leichen „nach der von N. PIROGOFF inaugurierten Methode“ und fährt fort: „RÜDINGER ergänzte diese Methode aber in sehr bedeutsamer

Weise dahin, daß er die Gefrierschnitte, nachdem sie gezeichnet waren, in noch hart gefrorenem Zustande in Spiritus übertrug und darin allmählich auftauen ließ. Hierdurch wird eine dauernde Fixation der Scheiben nach Form und Dimensionen erreicht, wie es nicht besser gewünscht werden konnte, und die Schnittflächen bleiben glatt. Meines Wissens ist dieses Verfahren von RÜDINGER zuerst geübt worden.“

Ich habe meinerseits geglaubt, die Methode des Aufgefrierenlassens von Körperschnitten in Alkohol stamme von W. BRAUNE, und ich habe sie diesem in dem im Jahre 1893 erschienenen Nekrolog zugeschrieben¹⁾. Zur Aufklärung der nunmehr zweifelhaft gewordenen Sache habe ich an Herrn Collegen v. KUPFFER geschrieben, und er ist so gut gewesen, mir folgende Auskunft zu geben:

„Die Priorität der Methode, Schnitte aus hart gefrorenen Leichen in Spiritus auftauen zu lassen, habe ich RÜDINGER zugeschrieben, auf Grund seiner mündlichen Angaben. Danach begannen die Arbeiten an gefrorenen Leichen im harten Winter 1870—71. Als dann einmal das Zeichnen eines Durchschnittes am Ende des Tageslichtes nicht abgeschlossen werden konnte, hatte R. den Einfall, die harte Scheibe in Spiritus zu übertragen, und war am folgenden Tage überrascht davon, die Sägefläche völlig eben wieder zu sehen und die unterbrochene Arbeit an dem nur wenig unveränderten Objekte fortsetzen zu können. Einige Querschnittsscheiben durch Extremitäten hat R. von jenem Winter an bereits in der Sammlung aufgehoben. Die „hübschen Kästen“²⁾ sind aber erst im gleichfalls sehr strengen Winter 1879/80 hergestellt worden, und einige Paradestücke der Sammlung, so namentlich die Sagittalschnitte durch Kopf und durch Rumpf, stammen erst vom letzteren Datum.“

Die Methode der Gefrierschnitte ist in Deutschland durch W. BRAUNE zuerst in großem Style betrieben und durch den prachtvollen, 1867 erschienenen Atlas populär gemacht worden. BRAUNE hat die Verdienste seiner Vorgänger bis auf ED. WEBER (1836) und DE RIEMER (1818) zurück und besonders die bahnbrechenden Arbeiten von N. PIROGOFF in loyalster Weise gewürdigt und zur Geltung gebracht¹⁾. Die wichtigen Fortschritte von BRAUNE selber liegen einestheils in der für nicht-nordische Länder bedeutungsvollen Anwendung von Kältegemischen und dann vor allem in den strengen Methoden der zeichnerischen Schnittwiedergabe. Um scharfe Bilder zu gewinnen, wurden die Schnitte mit einer dünnen Wasserschicht übergossen, und als diese zu Eis erstarrt war, das Pauspapier direct aufgelegt. Dabei war jedes Auftauen der Oberfläche zu vermeiden, weil es zu Verschiebungen der

1) Archiv für Anatomie u. Physiologie, anat. Abt., 1893 p. 238.

2) Diese Bezeichnung bezieht sich auf eine an C. v. KUPFFER gemachte Bemerkung, daß ich bei einem Aufenthalte in München die RÜDINGER'schen Schnitte in besonders eleganten Kästen zu sehen bekommen habe.

3) Man vergl. auch p. 235 meines Nekrologes.

Teile führen konnte. Das Pausen der Umrisse mußte somit in kalten Räumen vorgenommen werden, und bei jeder Unterbrechung der Arbeit wurden die Schnitte wieder in die Kältemischung zurückgebracht. Hierdurch allein wurde es BRAUNE möglich, die seine Tafeln so besonders auszeichnende, auch bei feineren Details eine Zirkelmessung zulassende Präcision der Darstellung zu erreichen. Die weitere Ausführung der Zeichnungen geschah sodann auf Grund einer sorgfältigen Durcharbeitung der Schnitte, wobei die Präparate als solche geopfert wurden.

Als dann 1872 BRAUNE zum Ordinarius für topographische Anatomie ernannt worden war, legte er im Winter 1872/73 die reiche Präparatensammlung an, die noch jetzt eine Zierde unserer Anstalt ist. Er ließ die Gefrierschnitte anfangs in absolutem und später in sehr starkem (96—94-proc.) Alkohol in der Kälte langsam auftauen und überwachte die Operation immer mit peinlicher Sorgfalt. Noch heute zeigen die in Alkohol conservirten Schnitte teilweise die Eindrücke der früher vorhandenen Eiskrystalle.

So ordnet sich die Zeitfolge der Bestrebungen BRAUNE's und RÜDINGER's in folgender Weise:

- 1867 erscheinen die ersten Hefte von W. BRAUNE's großem Atlas mit Angabe der angewandten neuen Methoden.
- 1870/71 macht RÜDINGER mit Benutzung natürlicher Winterkälte seine ersten Gefrierschnitte und bringt sie, um sie fertig zeichnen zu können, in Alkohol.
- 1872/73 legt BRAUNE eine systematische Sammlung großer Körperdurchschnitte an, die er in starkem Alkohol langsam aufgefrieren läßt.
- 1879/80 stellt RÜDINGER unter abermaliger Benutzung eines strengen Winters seine Sammlungspräparate her.

Nach allem dem scheint mir unanfechtbar, daß sich die beiden Anatomen unabhängig von einander ihre Methoden geschaffen haben. Die Verdienste beider gegen einander abzuwägen, kann nicht im Zwecke dieser Zeilen liegen. Es genügt, darzuthun, daß weder für Herrn Coll. v. KUPFFER, noch für mich ein Grund vorliegt, das, was wir in unseren Nekrologen gesagt haben, zurückzunehmen.

Leipzig, 16. März 1897.

Nachdruck verboten.

LUIGI CALORI

(8 febbraio 1807 — 19 dicembre 1896).

È nella Università e nella Accademia delle Scienze di Bologna ch'ebbe inizio e quasi esclusivamente s'è svolta la lunga carriera di questo celebre anatomico. Ed è da questi due istituti che la fama di lui s'è diffusa, già da tempo, oltre i confini d'Italia.

Il nome di CALORI, come cultore di scienza, appare per la prima volta, nei volumi dell'Accademia, nel verbale della seduta del 29 dicembre 1834, nel qual giorno egli fu eletto „alunno residente“. Questa carica era stata aggiunta, sullo scorcio del secolo passato, alle tre classi di accademici già esistenti, cioè dei benedettini o pensionati, dei non pensionati, e dei corrispondenti o accademici esteri. Gli alunni residenti erano scelti tra la gioventù bolognese più studiosa e di migliori speranze; essi così s'aprivano facilmente l'adito al posto di accademici. Il CALORI aveva allora 27 anni e occupava il posto di dissettore di anatomia umana. Erano in quel tempo professori dell'università bolognese FRANCESCO MONDINI per l'anatomia umana, e ANTONIO ALESSANDRINI per l'anatomia comparata e la patologia veterinaria. È certamente a loro due, intimi e stretti amici sin dalla giovinezza, e che insieme s'eran dati agli studi anatomici, e li avevano coltivati con grande amore e con pari risultato, che il CALORI dovette l'entrata sua nell'Accademia. L'ALESSANDRINI, specialmente, ch'era allora negli anni di sua maggiore attività, e il cui nome rivaleggiava già con quelli di SCARPA, ROLANDO, DELLE CHIAJE, RUSCONI, PANIZZA e PAOLO SAVI, dovette forse aver compreso, più d'ogni altro, la forte attività e l'ingegno promettente del CALORI. Certamente egli ebbe su di lui e sul suo avvenire scientifico la maggiore influenza, sia che il CALORI l'abbia cercata di proposito, per giovarsene, allettato dalla fama che s'era fatto l'ALESSANDRINI, e tentato quasi di emularlo, o sia che l'ALESSANDRINI stesso abbia cercato di sfruttare l'ingegno a pro' degli studi suoi prediletti, e pensato di farne, a così dire, un continuatore della sua opera.

Non so se, in seguito, la relazione che s'era così stabilita fra i due uomini, malgrado la differenza delle loro età (poco più di vent'anni) si sia cambiata in vera e stretta amicizia, possibile, d'altronde, e spiegabile oltre che per la quasi identità de' loro studi, anche dal fatto ch'essi si trovarono a essere contemporaneamente, e per parecchi anni, professori nella stessa università (dal '44 al '61). A vero dire, i due caratteri non parevano fatti per l'accordo più perfetto. Di sensi liberali, l'ALESSANDRINI, abile nel farsi benvolere da tutti, non restio a mettersi in vista, partecipante alle lotte politiche del suo tempo, indicato, come da consentimento universale, primo magistrato

cittadino in tempo di rivolta popolare, e castigato per questo, di poi, dal governo del Papa, con l'interdizione da tutti gli uffici; tutte qualità codeste che facevano un certo contrasto con quelle opposte del CALORI, notoriamente schivo dal partecipare alla vita pubblica e dall' accettarne le cariche inerenti, rispettoso dell' Autorità, di carattere violento, ma non espansivo, non facile alle intimità, vissuto, si può dire, solo per sè e per la scienza sua prediletta. Comunque sia, è certo che a simiglianza di quella di ALESSANDRINI, pure immane è l' opera che il CALORI ci ha lasciato come anatomico, come antropologo, come teratologo e anche come anatomo patologo.

Della cultura necessariamente varia ed estesa onde il CALORI necessitava per poter presentarsi sotto questi differenti aspetti, egli diede prova sin dai primi anni della sua carriera di scienziato. Tosto entrato a far parte dell' Accademia, egli fu incaricato della recensione di un lavoro del dott. GIUSEPPE MENEGHINI, stampato a Padova l' anno prima: „De axe cephalo-spinali“. Della quale recensione, comunicata all' Accademia nella sessione del 26 gennaio 1835, trovasi un estratto nel „Rendiconto“ di quel tempo. Nel gennaio 1836 egli lesse una memoria sulla membrana pupillare dei feti umani, nella quale egli diede una descrizione particolareggiata della struttura della detta membrana, e considerò poi le diverse fasi di evoluzione ch' essa percorre durante la sua esistenza, e i cangiamenti che avvengono nei rapporti di essa con le varie parti del bulbo oculare. Questo primo lavoro originale del CALORI, stampato lo stesso anno nei „Novi Commentari“ dell' Accademia, lo fece conoscere fra gli anatomici di quel tempo, specialmente per l' abilità addimostrata nelle iniezioni vascolari.

Nel marzo dello stesso anno lesse all' Accademia un lungo scritto, rimasto inedito, sull' anatomia microscopica del cervello, e nel quale, riducendo le opinioni fin allora manifestate circa quest' argomento a tre principali, quella della tessitura tubulare richiamata in onore da EHRENBERG, l' altra della tessitura fibrillare, fibre attorcigliate di MONRO e cilindri nervosi di FONTANA, la terza della tessitura globulare illustrata da DELLA TORRE, egli confessò d' essere stato condotto dalle proprie osservazioni col microscopio a parteggiare per quest' ultima ipotesi, come per la più probabile, non senza esprimere però il dubbio che la forma globulare delle parti elementari encefaliche potesse essere un prodotto artificiale delle preparazioni impiegate per osservarle, e non senza insinuare che le varie forme osservate da quegli autori potevano essere riprodotte artificialmente secondo che si voleva. Buon indizio questo di spirito d' osservazione, critico, spoglio d' entusiasmi, lodevole specialmente per quel tempo, quando era scusabile la fede cieca nelle immagini date dal microscopio.

E ancora nel '36 pubblicò nelle „Memorie della Società Medico-Chirurgica di Bologna“ la storia di un mostro umano anencefalo con imperforazione del naso e con labbro leporino mediano complicato, e poi nei „Novi Commentari“ del '38 un altro lavoro di teratologia su un feto umano monoculo. Nei tre anni successivi si diede a studi di zootomia, su argomenti certo consigliatigli dall' ALESSANDRINI. Essi sono: delle osservazioni anatomiche sugli organi della circola-

zione e della respirazione nelle larve di rana e di tritone, sul quale argomento s'impegnò anche in una polemica con MAURO RUSCONI; uno studio intorno ai vasi polmonali secondari della vipera e dei tropidonoti, nel quale egli ha confermato e di molto ampliato le scoperte antecedenti di CUVIER e di HYRTL; infine delle osservazioni istituite sulla catena gangliare del simpatico nell'*Anguis fragilis*, inutilmente ricercata prima da OTTO e da C. G. CARUS e malamente figurata da DELLE CHIAJE negli Ofidi, al qual gruppo credevasi ancor da molti che quella specie appartenesse. Alla lettura di queste ultime sue osservazioni, innanzi all'Accademia delle Scienze, assisteva lo stesso CARUS, il quale assentiva ai nuovi ritrovati del giovane anatomico e al parallelo ch'egli fece fra il simpatico dell'*Anguis* e quello degli altri Vertebrati.

Ancora nel '41, sempre all'Accademia, egli dà la descrizione di di una rara varietà di aneurisma misto.

Ecco già, dunque, il nostro CALORI, a trentaquattr'anni, impegnato in istudî di anatomia normale macro- e microscopica, di teratologia, di anatomia comparata, di anatomia patologica. Non ancora poteva occuparsi di antropologia e di etnologia perocchè l'ALESSANDRINI, il quale aveva già potuto ingrandire e arricchire il museo di anatomia normale comparata dell'Università, facendolo sull'imitazione di quello celebratissimo di G. CUVIER, e inoltre fondare il museo di patologia comparata, creazione sua, e iniziare il museo di paleontologia, trovava non poche difficoltà a dare esecuzione all'altro suo intendimento, quello di fare una grande raccolta speciale di crani umani sì antichi che moderni. I due primi crani etruschi descritti dall'ALESSANDRINI non lo furono, anzi, che nell'anno 1843. Ma il CALORI s'è reso poi eccelso anche in codesto genere di ricerche, iniziandovisi poco più di vent'anni dopo.

Dopo quelle di cui abbiám discorso, è continuata quasi ininterrotta la serie delle memorie stampate dal CALORI, in numero di una o più per ogni anno, non di rado in numero di cinque e anche di sei. Questa continuità nella pubblicazione di nuovi lavori, oltre che alla grande attività sua, è dovuta anche all'obbligo ch'era fatto agli accademici pensionati o benedettini già da un decreto di BENEDETTO XIV, e conservato di poi negli Statuti dell'Accademia delle Scienze fino ai nostri giorni, di leggere e presentare nelle ordinarie sessioni di ciasçun anno accademico una dissertazione riguardante le scienze fisiche, naturali o le matematiche, la quale, „contenendo o cose nuove, od importanti illustrazioni di materie conosciute“, otteneva un premio. E il CALORI divenne accademico pensionato nel '44, carica del resto spettantegli di diritto quando si guadagnò, per esame, il posto di professore di anatomia umana, succedendo così al MONDINI.

Sommano a più di 120 le sue pubblicazioni scientifiche, alle quali sono da aggiungerne altre 13 d'indole letteraria. Il catalogo quasi completo di esse, fino al 1884, è stampato nel tomo VI serie IV delle „Memorie dell'Accademia“, volume ch'è giusto a lui dedicato in occasione della celebrazione del quarantesimo anniversario della sua elezione ad accademico pensionato. In codesto catalogo non sono con-

siderati cinque altri lavori di teratologia pubblicati tra il '36 e il '46 nelle „Memorie della Società Medico-Chirurgica di Bologna“. Dal 1884 in poi si contano altri 22 suoi lavori tutti inseriti nelle „Memorie dell' Accademia“. L' ultimo di essi, in corso di stampa, è stato letto nella seduta del 13 dicembre u. s. Esso tratta „Della direzione talvolta inversa del tubercolo o processo spinoso dell' arco dorsale dell' atlante in qualche animale“. Tre interruzioni nella lunga serie de' suoi lavori annuali si constatano nel '50, nel '53 e nel '56. Il CALORI lavorava, nel quadriennio ch'è compreso fra le prime due di queste date, intorno alla pubblicazione delle sue „Tavole anatomiche rappresentanti la struttura del corpo umano, e loro spiegazione a fronte“. Sono 200 tavole (8^o Bologna 1850—53) famose e mirabili per la verità del disegno, corredate di chiare spiegazioni, e difficili a trovarsi in commercio tanto sono tenute in pregio.

Fra i lavori letterari, di cui talvolta dilettavasi, possiamo porre anche la „Vita di ANTONIO ALESSANDRINI“ (Mem. Acc. Sc. Bol. 2. IV. 1864). Sono circa un' ottantina di fitte pagine, scritte in buona lingua italiana, a imitazione dei migliori autori antichi, ma scevra da quelle pedanterie e artificiosità, onde taluni, che presero poi a imitarlo, esagerando, han sempre condito i loro scritti; pedanterie e artificiosità che fan perdere tempo al lettore e nascondono il pensiero dello scrittore, assai più che non servano, per chi le adopera, ad acquistarsi fama di letterato fra' scienziati e viceversa. Il CALORI, come letterato, è stato buon volgarizzatore di codici antichi, epigrafista, poeta. Fu tentato anche dalla satira. È conosciuta, a questo proposito, in Bologna, la novella sua „Dice come Franco barbiere dirizzava gli zoppi“ (Il Borghini, Anno I., No. 10, nov. 1874), scritta sulla falsariga di quelle del „Novellino“, e diretta a mettere in ridicolo il suo collega FRANCESCO RIZZOLI, ch'era professore di chirurgia all' Università.

Dei lavori anatomici del CALORI, oltre quelli che ho avuto occasione di citare, meritano indubbiamente un rilievo speciale questi che ora riassumerò, distribuendoli in cinque categorie, senza però la pretesa di non incorrere in alcuna omissione, cosa tanto facile a verificarsi quando ci si trovi dinnanzi a così abbondante e vario materiale.

1) Ricerche di antropologia e di etnologia. — „Del tipo brachicefalo degli Italiani odierni“ (Mem. Acc. Sc. Bol. 2. VIII. 1868) e „Del cervello nei due tipi brachicefalo e dolicocefalo italiani“ (ibidem 2. X. 1870). Due studi che si completano a vicenda, tratti da misure e pesate di circa 2500 crani e più di 400 cervelli. L' A. ha stabilito la distribuzione della brachicefalia e della dolicocefalia nelle varie provincie d' Italia, e il peso del cervello e l' estensione della superficie cerebrale e dei singoli lobi nei due tipi; e ha concluso che, considerando come fissa l' intera superficie cerebrale, la proporzione dei diversi lobi col tutto diversifica assai poco nei vari cervelli, come assai poco diversifica fra i lobi medesimi. — „Un antico cranio fenicio trovato in Sardegna messo a riscontro con gli altri pochi conosciuti ecc“. (Mem. Acc. Sc. Bol. 3. IX, 1878) ha servito per investigare i rapporti etnici dei Fenici con altri popoli, e trovare che

questi rapporti non sono con le razze semitiche ma con le camitiche. — „Intorno ai riti funebri degli Italiani antichi e ai combusti del Sepolcreto di Villanova e dell' antica necropoli alla Certosa di Bologna“ (Mem. Acc. Sc. Bol. 3. VI, 1875). Studio di 15 combusti e discussione circa l' antichità, contemporaneità e prevalenza or dell' uno or dell' altro, dei due riti funebri dell' umazione e della cremazione, e la probabilità che fosse in uso anche l' antropofagia praticata non tanto da Italiani o da Aryi, quanto da Camiti o Africani venuti per mare, probabilmente nei tempi mitici, in Sicilia, o nel Lazio nuovo. — „Cervello di un negro della Guinea ecc“ (Mem. Acc. Sc. Bol. 2. V, 1865). Dalle misurazioni e pesate, malgrado che a peso eguale l' estensione della superficie delle circonvoluzioni vi sia alquanto minore di quella delle circonvoluzioni del cervello dell' uomo nostrale ordinario, l' A. è tratto, anche per altre ragioni, a negare che si possano considerare i negri come uomini inferiori.

2) Illustrazioni di anomalie del corpo umano sulla base dell' anatomia comparata e dell' antropologia. — „Sull' alta divisione del nervo grande ischiatico considerata come differenza nazionale e sulle varietà del muscolo piriforme“ (Mem. Acc. Sc. Bol. 4. II, 1881). Riguarda l' affermazione di ROSENMÜLLER che cotesta alta divisione avvenga molto più frequentemente nei popoli settentrionali che non da noi, ove in cinquanta casi l' A. l' ha veduta solo 13 volte per lo più da un lato solo; e tratta inoltre delle varietà che gli sono occorse del muscolo piriforme sia corrispondenti o non con quell' alta divisione del nervo. — „Descrizione anatomica di tre anomalie del cervello“ (Mem. Acc. Sc. Bol. 3. IV, 1874). Vi sono descritti: un caso di un feto dolicocefalico, a termine, nato vivo e vissuto poco più d' un giorno, la cui conformazione cerebrale ritraeva quella del cervello di un embrione di due a tre mesi, perocchè le varie porzioni principali non erano sovrapposte come nel feto novimestre, ma collocate in serie l' una dietro l' altra; le modificazioni offerte dal cervelletto in un caso di duplicità della piccola falce; e un caso di mancanza congenita del corpo calloso con integrità delle funzioni mentali osservata in un ragazzo di 17 anni. — „Intorno al processo sopracondiloideo interno del femore nei Mammiferi e nell' uomo“ (Mem. Acc. Sc. Bol. 4. IV, 1883). L' A. ne ha constatata la presenza in Mammiferi non adattati alla corsa e nell' uomo, contro l' opinione, espressa prima da altri, ch' esso esistesse solo nei Ruminanti corridori. Nell' uomo, oltre presentarsi ora in forma di cresta, ora di tubercolo più o meno sporgente, come nei mammiferi, è stato osservato anche in forma di un processo allungato che s' innalza libero lungo il lato interno della diafisi femorale, in rapporto col tendine del muscolo adduttore grande. L' A. discute sulla possibilità che quest' ultima forma di processo rappresenti, nell' uomo, un' ossificazione del tendine del grande adduttore o pure della porzione inferiore del legamento intermuscolare interno, o pure sia da interpretare come una vegetazione ossea morbosa. — „Sull' anomala sutura fra la porzione squamosa del temporale e l' osso della fronte nell' uomo e nelle scimie“

(Rivista Clinica, 2. IV, Bologna 1874). Le osservazioni fatte su più di 1000 cranî, insieme con quelle di autori precedenti, portano l' A. a stabilire tre varietà di quest' anomalia rarissima nell' uomo, se bene veduta in tutte le razze, e che è un fatto frequente, e anche normale, nelle scimie e in altri mammiferi. Già HENLE, HYRTL e ZOJA avevano pensato ch' essa si formasse pel saldarsi del wormiano della fontanella laterale anteriore alla porzione squamosa del temporale, ma l' A. propende per la ipotesi di GRUBER, il quale ne aveva recato l' origine ad un eccesso di formazione o di sviluppo di detta porzione squamosa. Il CALORI, tenace antievoluzionista, si limita a dire quanto al significato morfologico di quest' anomalia, ch' essa „costituisce senza fallo una analogia animale“. — „Sopra due casi di varietà numeriche delle vertebre accompagnati da varietà numeriche delle costole e da altre anomalie“ (Mem. Acc. Sc. Bol. 4. VIII, 1887). Un caso di 32 vertebre in una donna, e un altro di disuguaglianza numerica laterale delle vertebre in una bambina, per essere intercalata una mezza vertebra tra la prima e seconda dorsale destra, hanno offerto all' A. l' occasione di discutere l' ipotesi dello spostamento ascendente, sostenuta in tesi generale da ROSENBERG, KÖLLIKER e GEGENBAUR, non applicabile a questi due casi, e l' altra ipotesi, più verisimile, di MECKEL. Quest' ultimo spiegava l' aumento o diminuzione numerica reale delle vertebre con la troppa o poca „energia della forza formatrice“, la quale può essere diseguale nei due lati. Quest' ipotesi Meckeliana, alla quale s' adattava quella del TARUFFI di una maggiore o minore divisione della colonna cartilaginea nelle vertebre, non spiegava però la produzione delle anomalie, ma „solo l' esprimeva diversamente e più convenientemente“. L' A. è andato più oltre: egli ha ammesso che queste anomalie ne presuppongono delle altre consimili nel numero dei gangli spinali, ma non però che quelle delle vertebre sono una conseguenza di quelle dei gangli.

3) Illustrazioni di anomalie del corpo umano in relazione con la chirurgia. — „Sulle anomalie del canale e del nervo sottorbitale e sul punto in cui può tagliarsi questo nervo con maggiore speranza di buon successo nella prosopalgia“ (Riv. Clin. 2. IV, 1874). I canali sottorbitali soprannumerari accolgono anch' essi dei rami nervosi, i quali provengono dal nervo sottorbitale poco lungi dall' orlo sottorbitale inferiore e innervano la palpebra inferiore e il naso. E poichè su 100 cranî se ne trovano più di 10 che presentano il canale sottorbitale bifido, così l' A. ha consigliato, nei casi di intervento chirurgico a cura della prosopalgia, l' escisione del nervo, non più alla sua uscita dal forame infraorbitale, come si praticava allora, ma prima dell' origine dei possibili nervi soprannumerari, cioè entro l' orbita nel canale sottorbitale. Non era ancora stato dimostrato come la recidiva del tic doloroso della faccia fosse la regola, perfino dopo la resezione del ramo mascellare superiore. E la tecnica chirurgica non permetteva a quei tempi l' asportazione del ganglio di GASSER, introdotta da W. ROSE solo nel 1888.

4) Descrizioni di mostruosità. — Più notevoli, e per la

fattura e per l'importanza e rarità del soggetto sono certamente questi due lavori: „Di tre mostri doppi sicefali e particolarmente del Giano“ (Mem. Acc. Sc. Bol. 4. IV, 1882) e „Dell' Iniope e del Sinoto, dei caratteri comuni e propri dei vari sicefali e della loro genesi“ (ibidem 4. V, 1883), che si possono dire un lavoro solo, perocchè questo è come la continuazione di quello. Contengono la descrizione anatomica accurata dei tre mostri doppi che costituiscono il gruppo *Syncephalus* di ISIDORO GEOFFROY SAINT-HILAIRE. Il Giano e l'Iniope erano della specie umana, il Sinoto della suina. Il Giano di CALORI (*Janiceps teleus*, TARUFFI) è stato il 19^o osservato sino allora nella specie umana. Essi han servito all' A. per meglio determinare i caratteri comuni del gruppo, e quelli particolari a ciascuno dei tre mostri, e anche per ricercare le possibili cause meccaniche per le quali essi si originano. È così che, a partire da una supposta area embrionale molto più grande dell' ordinario, come fosse composta di due unite e opposte per le estremità dalle quali si formeranno le teste, l' A., basandosi sui dati dell' embriologia, riesce a spiegare l'unicità del cuore, e dell' intestino fino all' ombellico, e altri fatti onde questi mostri sono caratterizzati. — „Sopra una nuova specie di mostro umano exencefalico vissuto trent' ore“ (Mem. Acc. Sc. Bol. 1. X, 1859). Con questo lavoro l' A., interpretando le aderenze placentari dell' Exencefalo mediante una imperfetta separazione o svolgimento dell' amnios dalla sommità cefalica, è stato il primo ad approfittare delle vedute di VON BAER sulla formazione dell' amnios, sfuggite fin allora all' esame degli ostetrici e dei teratologi. — „Di tre Celosomi umani (*Celosomiens* ISID. GEOFFR. ST.-HILAIRE) notabili per rispetto alla tocologia e alla distribuzione teratologica di cotale famiglia di mostri“ (Mem. Acc. Sc. Bol. 2. II, 1862). Uno di questi Celosomi era un Pleurosomo ottimestre; gli altri, Celosomi pr. d., ambedue novimestri. La descrizione che l' A. dà di questi tre, insieme a ciò che ha veduto di altri quattro casi di Celosomi occorsigli, sembra provare che con la celosomia, se non sempre, almeno spesso, c'è complicazione di anomalie degli annessi fetali, come brevità del funicolo ombellicale, aderenze dell' amnios e della placenta al corpo del mostro. E un' altra complicazione si suole trovare nella scoliosi dorsale e lombare e nella lordosi sacro-lombo-dorsale, onde le cavità addominale e toracica si fanno più ristrette, e le ossa iliache son girate all' esterno e all' indietro, sicchè non potendo esse congiungersi colle regioni pubiche, non può aver luogo l' anello pelvico. — I lavori del CALORI che trattano dei mostri, e che sommano ad una trentina, insieme con quelli che illustrano le anomalie sono citati e notati dal TARUFFI nella sua opera „Storia della Teratologia“ (8 vol. Bologna 1881—1894). E miglior elogio non si può fare del CALORI che riportare ciò che quell' autore ha stampato, a proposito di lui, nel primo volume della stessa opera: „Ma chi superò tutti (MONDINI padre e figlio, CORTESE, PANIZZA, VERGA e GADDI) per l' operosità e l' accuratezza fu il CALORI che in 40 anni pubblicò 40 memorie, in ognuna delle quali si rinvien un ordine rigoroso, un completo esame di tutte le particolarità anatomiche, e, ciò che più

monta, quella maturità di giudizio che è tanto rara in tutti i tempi. A questi pregi s'aggiungono tavole commendevolissime per la precisione e bellezza."¶

5) Ricerche di zootomia. — Dei lavori che vanno in questa categoria e che raggiungono la ventina, tre riguardano gli Anfibi, dodici i Rettili (specialmente osteologia di Sauri e Ofidi), uno gli Uccelli e tre i Mammiferi. Ci limitiamo a citare questi pochi. „Sull'anatomia dell' Axolotl“ (Mem. Acc. Sc. Bol. 1. III, 1851). È l'anatomia quasi completa di tutti i sistemi organici di questo animale, in quei tempi ancora problematico, fatta su soli due esemplari, dei quali uno male conservato. Oltre all'aver corretto alcuni errori in cui era incorso CUVIER, l'A. vi ha descritto, per il primo, il grande sacco impari ripieno di sostanza calcarea e situato fra i due organi uditivi, interpretandolo come appendice o complemento di questi ultimi, non però continuo ma contiguo al laberinto membranoso. È solo vent'anni dopo che HASSE ha dimostrato che quel sacco impari è costituito dalla fusione dei sacchi endolinfatici dei due lati. Inoltre, basandosi sull'esistenza di larghe anastomosi tra le vene e le arterie branchiali, l'A. ha trovato argomento per sospettare che l'Axolotl fosse una forma suscettibile di metamorfosi, come le larve delle salamandre comuni. CUVIER, che aveva già manifestato la stessa opinione, s'era fondato esclusivamente sullo stato di giovinezza dell'organizzazione di questo animale. — „Sulle tracheloliti ed oftalmoliti osservate in alcuni Gecchidi e sullo scheletro del *Platydactylus guttatus* Cuv.“ (Mem. Acc. Sc. Bol. 1. XII, 1861). L'A. descrive e figura le masse di sostanza calcarea, simile a quella contenuta nel laberinto acustico, da lui trovate in due specie di *Platydactylus*, non solo ai lati del collo, ma anche entro le orbite. Sebbene l'A. non abbia compreso il significato delle oftalmoliti, e non le abbia vedute in comunicazione con le tracheloliti, pure ha pensato che quest'ultime fossero in relazione funzionale con l'organo dell'udito, ciò che poi è stato dimostrato, anatomicamente, da WIEDERSHEIM (1876). Il quale però non ha tenuto conto di questo lavoro di CALORI. — „Sullo scheletro della *Lacerta viridis* L., sulla riproduzione della coda nelle lucertole e sulle ossa cutanee del teschio de' Saurii“ (Mem. Acc. Sc. Bol. 1. IX, 1858) e „Sulla riproduzione di una doppia coda nelle lucertole e sullo scheletro del *Platydactylus muralis* DUM. e BBR.“ (ibidem, 1. X, 1859). Già CUVIER e HYRTL avevan notato nelle lucertole che le vertebre caudali, a partire dall'ottava fino all'estremità della coda, sono divise trasversalmente, e le porzioni anteriore e posteriore di ciascuna vertebra, che risultano da questa divisione, non sono fermate da legamenti, ma solo dal periostio e dai tendini dei muscoli. È su questa poca saldezza di un tratto della coda, ragione per cui il maggior numero di lucertole lo perdono, in tutto o in parte, per rigenerarlo poi, che si fondano principalmente le belle ricerche dell'A. sulla sua rigenerazione. Intorno al quale fenomeno, conosciuto da molto tempo, gli autori si mostravano in disaccordo quanto ai processi intimi e ai risultati finali di esso. Ora, i risultati di quelle ricerche li riassumiamo così. Il fatto della por-

zione di coda rigenerata non si avvisa spogliandola semplicemente della pelle che la copre, ma solo quando, levate le parti molli, si prepara lo scheletro, ridotto a un cono o tubo osseo. Muscoli, nervi e vasi sanguigni sembrano essere originati, quasi sempre, per una specie di prolungamento o germogliamento, rispettivamente da muscoli, nervi e vasi della porzione rimasta integra. Lo scheletro da principio è un tubo semplicemente cartilagineo, ma in seguito subentra l'osso, e la conversione del tessuto cartilagineo in osseo sembra procedere dall'esterno all'interno. Esso non è diviso in una serie di anelli o vertebre, come volevano BUFFON, DUMÉRIEUX e G. MÜLLER, ma solo offre sui lati delle deboli strie trasversali ed una serie di forellini come di coniugazione. La cavità del tubo contiene il prolungamento del midollo spinale, sottilissimo, ma che si può seguire per lungo tratto; da esso partono dei nervi molto esili, destinati allo scheletro che dà loro passaggio, e solo ad una parte dei muscoli. Nelle lucertole a due code, o a coda biforcata, possono darsi due casi: o tutt'e due i rami sono rigenerati, o uno solo. In questo secondo caso c'è nuova formazione di un pezzo soprannumerario di coda sulla coda nativa, in seguito a lussazione laterale verificatasi nelle due porzioni di una vertebra, con soluzione di continuo delle parti molli circostanti: è il caso in cui dei due rami della coda bifida, uno ha lo scheletro fatto di vere vertebre. Il primo caso, invece, si verifica in seguito al troncamento della coda nativa, complicato da una ferita laterale, prodotta questa da lussazione pure laterale di una porzione dell'ultima vertebra rimasta: una coda rinasce sulla ferita della troncatura, un'altra su quella della lussazione. La quale lussazione è condizione indispensabile, perocchè quando la troncatura sia solo accompagnata da ferita delle parti molli, si ha neoformazione di un solo tratto di coda. Onde l'A. ha pensato che tra le porzioni anteriore e posteriore di ciascuna vertebra caudale, e tra le singole vertebre, si annidino germi suscettibili, in date occasioni, di svolgersi e crescere in altrettante appendici caudali, o pure che quei luoghi sieno i più acconci alla procreazione dei germi stessi.

Il CALORI ha anche un lavoro di zoologia: „Sulla generazione vivipara della *Cloe* diptera (*Ephemera* diptera L.)“ (Nuovi Annali delle Scienze naturali, Ser. II, Tom. IX, Bologna 1848). Le femine di questa specie, almeno come tali determinate dal BIANCONI, allora collega del CALORI in questa università, non celebrerebbero, come lasciò scritto Linneo, „uno saepe eodemque die nuptias, puerperia et exequias“. Quando sono fecondate proseguono a vivere, e portano le uova finchè gli embrioni, che da esse si sviluppano, han vestita forma di larve. Nell'ovidutto di una medesima femina vi sono delle uova più sviluppate, ed altre che lo sono meno. Tenendole per le ali, esse spruzzano fuori un mucchietto di uova molto avanzate nello sviluppo, e prendole poi se ne incontrano altre un po' meno sviluppate; le più sviluppate sono sempre vicine allo sbocco dell'ovidutto, e le meno più in dietro verso il torace: onde vi ha fondamento a credere che il parto avvenga in due volte alquanto distanti fra loro. Nello stadio di sviluppo più avanzato in cui CALORI ha osservato le larve uscite

dal ventre della madre, esse hanno la testa munita di antenne pluri-articolate e pelose e di occhi, il torace distinto in pro-, meso- e metatorace con le tre paia di estremità fatte ciascuna dell' anca, del femore, della gamba e del tarso, e l' addome formato di nove segmenti, dei quali l' ultimo porta le appendici caudali, figurate al numero di

due; nessuna traccia delle branchie tracheali; nell' interno il tubo alimentare è già formato, e c' è l' inizio di una circolazione di umori. Codeste larve sono vivaci e robuste, ma non è riuscito al CALORI di mantenerle in vita oltre due giornate. Nè meno ha potuto dire, anche approssimativamente, la quantità del tempo impiegata dalle uova fecondate per giungere a quel grado di sviluppo, ossia il tempo che almeno possono vivere ancora le femine fecondate di *Chloe*.

Ora, questo del CALORI è un lavoro dimenticato. Non ne fu data contezza nel „Bericht über die wiss. Leistungen im Gebiete der Entomologie“, redatto, intorno a quegli anni, da HERM. SCHAUM. Io lo trovo bensì regolarmente citato nella „Biblioteca zoologica“ di CARUS ed ENGELMANN (1861, pag. 637). Ma in nessuno dei trattati di zoologia, che sono a mia disposizione in questo Istituto Zoologico, è fatto cenno della viviparità della *Chloe*.

Tale, a pena sbozzata, è l' opera del CALORI. Questi appartiene alla schiera degli anatomici della Scuola Bolognese, durata 7 secoli, e la quale, con più o meno splendore, tenne il primato nel mondo insieme con la Scuola Anatomica di Padova, quasi sempre gareggiante con essa, ora rimanendone offuscata, ora superandola. Ma quella di Bologna ha durato di più: ha incominciato prima, e s' è chiusa più tardi. Dal tempo in cui si dissotterravano i cadaveri nei cimiteri per farne l' anatomia, e l' entusiasmo per quest' ultima era così forte che molti insigni uomini, dediti a tutt' altro genere di studi, si mostravano vogliosi di conoscere e di preparare le parti del corpo umano, sino ai nostri giorni, lunghissima è la serie degli anatomici che hanno illustrato questa Scuola. LUIGI CALORI è l' ultimo di loro. Egli che durante la sua carriera ha assistito al grande sconvolgimento provocato nelle discipline anatomiche dalla proclamazione della teoria cellulare e dall' invasione trionfante della teoria evoluzionista, preferì vivere della vita antica; e solo poche volte ha creduto di dover contrastare il passo alle nuove dottrine. La gloriosa Scuola Anatomica Bolognese non poteva chiudersi più onorevolmente.

ALESSANDRO COGGI (Bologna).

Anatomische Gesellschaft.

11. Versammlung in Gent.

Angekündigte Vorträge:

- 3) Herr CHIEVITZ: Bemerkungen über Säugetiernieren.
- 4) Herr OTIS: Demonstration von Präparaten zur Structur des Mastdarms.
- 5) Herr R. BURCKHARDT: Ueber das Kleinhirn der Fische.
- 6) Herr BONNET: Demonstration von Präparaten und Zeichnungen zur Ontogenie des Hundes.
- 7) Herr WALDEYER: Einiges über die Lage der Ureteren.
- 8) Herr FROHSE (Berlin; Gast) und K. VON BARDELEBEN: Ueber Innervirung von Muskeln, insbesondere am menschlichen Arm; mit Demonstrationen.

Die Herren Mitarbeiter werden dringend gebeten, ihre Wünsche bez. der Anzahl der ihnen zu liefernden Sonderabdrücke auf das Manuscript zu schreiben. Die Verlagshandlung wird alsdann die Abdrücke in der von den Herren Verfassern gewünschten Anzahl — und zwar bis zu 100 unentgeltlich — liefern.

*Erfolgt keine andere Bestellung, so werden **fünfzig** Abdrücke geliefert.*

*Den Arbeiten beizugebende **Abbildungen**, welche im **Texte** zur Verwendung kommen sollen, sind in der Zeichnung so anzufertigen, daß sie durch **Zinkätzung** wiedergegeben werden können. Dieselben müssen als Federzeichnungen mit schwarzer Tusche auf glatten Karton gezeichnet sein. Ist diese Form der Darstellung für die Zeichnung unthunlich und läßt sich dieselbe nur mit Bleistift oder in sogen. Halbton-Vorlage herstellen, so muß sie jedenfalls so klar und deutlich gezeichnet sein, daß sie im **Autotypie-Verfahren** (Patent Meisenbach) vervielfältigt werden kann.*

***Holzschnitte** können in Ausnahmefällen zugestanden werden; die Redaktion und die Verlagshandlung behalten sich hierüber die Entscheidung von Fall zu Fall vor.*

*Um **genügende Frankatur** der Postsendungen wird höflichst gebeten.*

Abgeschlossen am 25. März 1897.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

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

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

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

XIII. Band.

— 10. April 1897. —

No. 13.

INHALT. Aufsätze. Józef Nusbaum und Zygmunt Markowski, Weitere Studien über die vergleichende Anatomie und Phylogenie der Zungenstützorgane der Säugetiere, zugleich ein Beitrag zur Morphologie der Stützgebilde in der menschlichen Zunge. Mit 8 Abbildungen. p. 345—359. — W. G. Ridewood, On the Development of the Vertebral Column in Pipa and Xenopus. With 4 Figures. p. 359—376. — Anatomische Gesellschaft. p. 376.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Weitere Studien über die vergleichende Anatomie und Phylogenie der Zungenstützorgane der Säugetiere, zugleich ein Beitrag zur Morphologie der Stützgebilde in der menschlichen Zunge.

Von Prof. Dr. JÓZEF NUSBAUM und ZYGMUNT MARKOWSKI in Lemberg.

Mit 8 Abbildungen.

In unserer vorigen Arbeit¹⁾ über die Zungenstützorgane der Säugetiere haben wir schon den Umstand betont, daß das sogen. Septum linguae in der Zunge der Säugetiere, welches oft als eine von der sog. Lyssa der Raubtiere, Insectenfresser u. s. w. ganz und gar unabhängige Bildung aufgefaßt wird, im Gegenteil in einer sehr engen anatomischen Beziehung zu der äußeren Hülle der Lyssa steht.

In den Fällen nämlich, wo bei den älteren Individuen das

1) J. NUSBAUM und Z. MARKOWSKI, Zur vergleichenden Anatomie der Stützorgane in der Zunge der Säugetiere. Anat. Anzeiger, Bd. 12, 1896, No. 24—25.

Septum linguae mit der Lyssahülle nicht mehr zusammenhängt (z. B. beim Hunde), läßt sich dieser Zusammenhang bei den Embryonen sehr klar nachweisen, denn bei diesen verlängert sich kontinuierlich die Hülle der Lyssa nach oben in das Zungenseptum und besitzt ganz denselben histologischen Bau, wie dieses letztere. Beim Hunde verschwindet dieser anatomische Zusammenhang zwischen der Lyssahülle und dem Septum nur sekundär, und dies geschieht deshalb, weil das Gewebe der Hülle derber, während das der Lyssa etwas lockerer wird.

Selbst bei älteren, schon mit dichtem Haarkleide bedeckten Hundembryonen haben wir den directen Uebergang der Lyssahülle in das Septum beobachtet, so daß in diesen Entwicklungsphasen das Septum einen nach oben gerichteten Teil der Hülle darstellt, oder mit anderen Worten, daß der ganze Lyssainhalt (lockeres Bindegewebe, Fettgewebe, Muskelfasern und Knorpelinseln) wie in einem unten erweiterten und eine Art Kapsel bildenden Teile des Septums eingehüllt erscheint (Fig. 1).

Bei der Hauskatze, beim Maulwurfe, beim Schweine und beim Ocelot (*Felis pardalis*) fanden wir, daß das Septum bei jungen Tieren oder auch zeitlebens nur eine Verlängerung der äußeren Lyssahülle ist, und daß beide Teile einen ganz identischen Bau verraten (grobfasriges Bindegewebe).

Aus der einen Querschnitt durch die Zunge einer sehr jungen Katze darstellenden Fig. 2 ersieht man überdies, daß nicht nur die Hülle der Lyssa, sondern zum Teil auch das Fettgewebe derselben in das Zungenseptum direct übergeht. Das Septum samt der Lyssa stellt also eine aus Bindegewebe bestehende Kapsel dar, die den fetthaltigen Inhalt

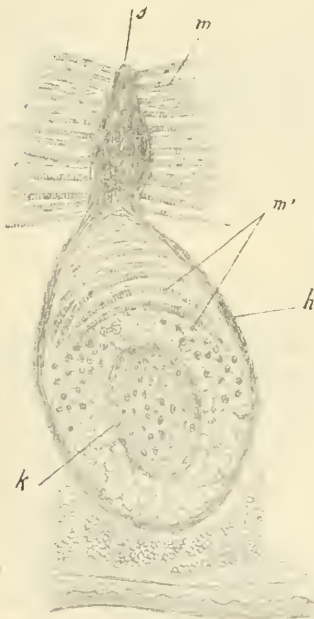


Fig. 1. Querschnitt durch die Lyssa und das Septum linguae eines älteren, schon mit dichtem Haarkleide bedeckten Hundembryos mit gut entwickelter Knorpelinsel. Oc. 4. S. Brenn. 16 mm. Mikr. Reichert. *h* Lyssahülle, *m* transversale Muskelfasern der Zunge, *m*¹ Muskelfasern der Lyssa, *k* Knorpel.

umgibt und in zwei Abschnitte differenzirt ist: in einen oberen, d. i. das eigentliche Septum, und in einen unteren, d. i. die Lyssa.

Kurz und gut, es ist also in manchen und nämlich in dieser Hinsicht mehr primitiven Fällen das Zungenseptum gewöhnlich zeit-

lebens mit der Lyssahülle verbunden (Katze, Ocelot, Schwein), in anderen¹⁾ nur während der embryonalen Lebensperiode (Hund). Wir halten es auch für sehr wahrscheinlich, daß beim Stenops im embryonalen Leben das Septum mit der Hülle des sogen. „Kernes“ der Unterzunge (eines der Lyssa homologen Gebildes) zusammenhängt, wiewohl im ausgebildeten Zustande ein solches Verhältnis nach GEGENBAUR nicht mehr existirt.

Aus unseren früheren Untersuchungen geht weiter hervor, daß der von der oben erwähnten Hülle umgebene Lyssainhalt, welcher aus Knorpelinseln, Fett und Muskelfasern in den phylogenetisch mehr primären Fällen oder infolge der Verfettung der Skeletteile und Muskelfasern (z. B. bei der Katze)²⁾ einzig und allein aus dem Fettgewebe besteht, den Rudimenten des Zungenknorpelstabes (Processus entoglossus) des Hyoideum

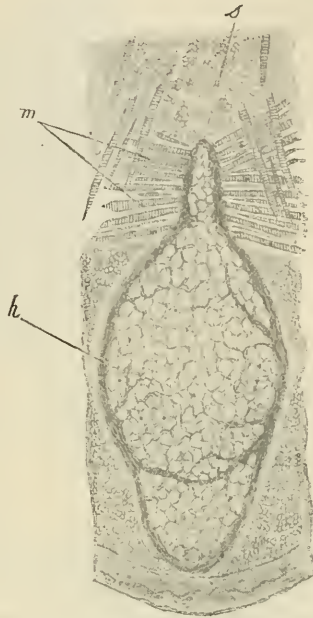


Fig. 2. Querschnitt durch die Lyssa und das Septum linguae einer jungen Katze. Oc. 2. S. Brennw. 16 mm. Mikr. Reichert. *h* Lyssahülle, *s* Septum linguae, *m* transversale Muskelfasern der Zunge.

und den von diesem Knorpelstabe entspringenden Muskelfasern (welche z. B. bei den Cheloniern so schön entwickelt sind) der Reptilienzunge entspricht.

Bei der Eidechse (*Lacerta agilis*), bei welcher keine Muskelfasern mit dem Zungenknorpelstabe direct (wie bei den Cheloniern) zusammen-

1) Vergl. J. NUSBAUM, *Lyssa i szczatki podjezyka i t. d.* in den „Rozprawy akademii umiejetnosci iw Krakowie“, Bd. 32, Krakau 1896.

2) Für die phylogenetische Beurteilung des fettreichen Lyssainhaltes der Katzenszunge scheint für unsere Frage die folgende von uns constatirte Thatsache sehr wichtig zu sein. In der Zunge eines jungen Ocelots nämlich fanden wir in der hintersten Partie der Lyssa und des mit dieser zusammenhängenden Septums einige einzeln liegende größere und kleinere Knorpelinseln in dem Fettgewebe eingeschlossen, wobei im Innern dieser aus hyalinem Knorpel bestehenden Inseln reiche Fettablagerungen entwickelt waren. Wir haben in diesem Falle die Bildung des Fettinhaltes der Lyssa aus einem Knorpelstabe sozusagen in statu nascendi vor unseren Augen.



Fig. 3. Ein Teil eines Querschnittes durch die Zunge von *Lacerta agilis* an der Stelle, wo eine bindegewebige, lockere, in das Perichondrium des Zungenknorpelstabes (*k*) übergehende Hülle (*h*) gut entwickelt ist. Oc. 4. S. Brennw. 16 mm. Reichert.

hängen, fanden wir eine außerhalb des Perichondriums des Zungenknorpelstabes entwickelte Hülle, die mit dem Perichondrium zusammenhängt und an manchen Stellen des Stabes besonders gut hervortritt. Diese Hülle besteht, wie das Perichondrium selbst, aus einem grobfaserigen, aber etwas mehr lockeren Bindegewebe und färbt sich viel intensiver, als das feinfaserige, lockere Zwischenmuskelbindegewebe der Zunge. Diese Hülle dringt etwas nach oben in den Zungenkörper ein und bildet eine Art Septumanlage, die jedoch im Zusammenhange mit dem Fehlen der Transversalmusculatur nur als ein schwaches, im Beginne der phylogenetischen Entwicklung stehendes Gebilde hervortritt.

Da es sehr wahrscheinlich ist (C. GEGENBAUR)¹⁾, daß die Zunge der Reptilien in die Muskelzunge der Säuger mit einverleibt wurde, was das Vorhandensein der Unterzunge oder der sog. *Plica mediana* und *Fimbriae* an der Unterfläche der Zunge vieler Säuger und des Menschen beweist, so muß man auch annehmen, daß der Zungenknorpelstab samt den Rudimenten seiner Musculatur aus der Reptilienzunge in die Muskelzunge der Säuger gleicherweise mit eingezogen wurde.

Wenn wir nun annehmen, daß sowohl der Zungenknorpelstab, wie auch seine Muskelfasern oder die Producte ihrer Verfettung von einer gemeinsamen bindegewebigen, wahrscheinlich auf Kosten des Peri-

1) C. GEGENBAUR, Die Unterzunge des Menschen und der Säugetiere. Morphol. Jahrb., Bd. 9, 1884.

chondriums entwickelten Hülle umgeben wurden, daß ferner dieser ganze Complex von unten her aus der Unterzunge in die Muskelzunge hinübergetreten ist, und daß endlich die Hülle nach oben hin in eine seitwärts comprimirt und mit der Entwicklung der Transversalmuskelfasern eng zusammenhängende senkrechte Lamelle sich verlängerte, um das Zungenseptum zu bilden — so wären für uns alle die so verschiedenartigen Verhältnisse in der Ausbildung der Zungenstützorgane der Säuger sehr klar und vom vergleichend-anatomischen und phylogenetischen Standpunkte sehr verständlich.

Die nebenstehenden schematischen Figuren (Fig. 4) stellen uns diese Verhältnisse dar. Fig. A entspricht den in Wirklichkeit vorhandenen Verhältnissen bei manchen Reptilien, z. B. bei *Testudo graeca*, wo unseren Beobachtungen zufolge in der Zunge ein Knorpelstab samt seinen eigenen, seitwärts mit ihm zusammenhängenden und in die Zunge ausstrahlenden Muskelfasern existirt. Fig. B stellt einen hypothetischen Uebergangszustand dar, der nur zum Teile den bei der Eidechse

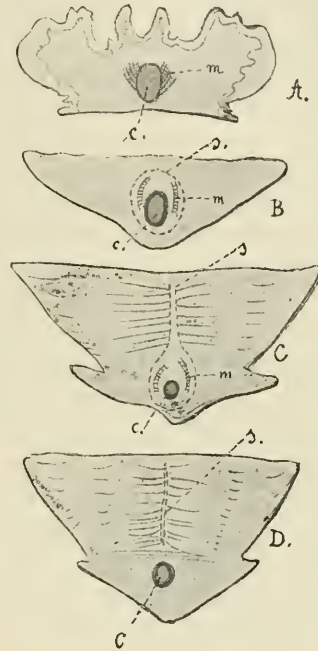


Fig. 4. Schema der phylogenetischen Entwicklung der Lyssa und des Septum linguae. Erklärung im Text. *c* Knorpelstab des Hyoideum oder dessen Reste in der Zunge, *s* Lyssahülle und Septum linguae, *m* Musculatur des Knorpelstabes des Zungenbeins oder deren Reste.

existirenden Verhältnissen entspricht. Hier ist nämlich der Zungenknorpelstab samt den Muskelfasern mit einer gemeinsamen bindegewebigen Hülle umgeben. Fig. C entspricht wieder den bei den Hundembryonen in Wirklichkeit existirenden Verhältnissen, wo die Knorpelrudimente des Zungenknorpelstabes samt den Muskelfasern mit einer gemeinsamen, nach oben sich erstreckenden Hülle umgeben sind, wobei noch zu bemerken ist, daß der untere Teil der Hülle samt seinem Inhalte (sog. Lyssa) im Bereiche des der Unterzunge entsprechenden Abschnittes der Zunge liegt. Fig. D endlich entspricht denjenigen Verhältnissen, welche GEGENBAUR beim *Stenops* und wir in manchen Fällen bei neugeborenen Kindern beobachtet haben, was weiter unten dargestellt wird.

In dem Maße, wie sich die Muskelzunge der Säuger immer mehr differenzierte und das transversale Muskelfasersystem seinen hohen Entwicklungsgrad in ihr erlangte, wurde zur Anheftung der Fasern dieses Systems ein medianes Stützorgan unentbehrlich.

Eine directe Weiterentwicklung und Differenzierung des bei den Reptilien schon vorhandenen Knorpelstabes und nämlich in Gestalt einer medianen, senkrechten Zungenknorpelplatte würde dadurch unmöglich sein, daß in diesem Falle die freie Beweglichkeit der Muskelzunge zu sehr gehemmt und beschränkt sein würde. Es wurde daher zweckmäßiger, daß sich auf dem Wege der Substitution ein neues Stützorgan, und zwar ein bindegewebiges, differenzierte, das zum Teil auf Kosten des alten (wahrscheinlich des Perichondriums desselben) und um dasselbe sich entwickelte und die reduzierten alten Skeletteile samt den Rudimenten ihrer Musculatur mit seinem unteren Abschnitte umhüllte hatte.

Daß das eigentliche Septum sich im Zusammenhange mit der Differenzierung des transversalen Fasersystems entwickelte, beweist die Tatsache, daß bei denjenigen Säugern, bei welchen in der ganzen Länge der Zunge kein Septum linguae vorhanden ist, z. B. beim Tarsius (C. GEGENBAUR), auch keine Spur von regulär verlaufenden transversalen Muskelfasern zu finden ist. In diesen Fällen trifft man auf Querschnitten im Innern der Zunge nur sich durchflechtende Muskelzüge oder in Lamellen geordnete Bündel, die von der einen Seite auf die andere hinübertreten (C. GEGENBAUR). Dasselbe haben auch wir in dem vorderen Drittel der Rinderzunge gefunden, wo gleicherweise kein Septum vorhanden war.

Beim Tarsius herrscht in der ganzen Zunge ein ähnliches Verhältnis wie beim Stenops und beim Rinde, nahe am distalen Ende der Zunge; beim Tarsius existiert das Bindegewebsseptum nur hinten in der Nähe des Hyoids, und nach GEGENBAUR sind auch hier transversale, paarige Muskelzüge vorhanden. Das transversale Fasersystem in der Muskelzunge der Säugetiere differenzierte sich phylogenetisch allmählich, wie zuerst GEGENBAUR richtig bemerkte, aus dem longitudinalen System. Wir ersehen eine wichtige Bestätigung dieses Satzes in dieser Tatsache, daß in dem hintersten, phylogenetisch ältesten Abschnitte der Zunge bei vielen Säugern (das haben wir z. B. an Zungen von sehr jungen Kälbern und Hunden beobachtet) die transversalen Fasern schief in der Richtung von innen und vorn (wo sie sich an das Septum anheften) nach außen und hinten verlaufen und also eine mehr longitudinale Richtung annehmen. Während nun allmählich die Longitudinalmuskelfasern in transversale übergingen, differenzierte sich auch Schritt für Schritt das Septum linguae.

Auf Grund der vergleichend-anatomischen und embryologischen Thatsachen kommen wir also zu dem Schlusse, daß das Septum linguae ursprünglich ein kapselförmiges Gebilde darstellte, welches in der primitiven Zunge die Skeletteile und deren Muskelteile umgab und als Bestandteil der Muskelzunge in dieselbe hinübergetreten ist. Diesen kapselförmigen Bau des Septums sehen wir thatsächlich noch in sehr vielen Fällen erhalten, z. B. bei jungen Katzen (Fig. 2), beim Schweine (wo die ansehnliche, kapselförmige, mit Fett erfüllte Erweiterung des Septums der sog. Lyssa der Katze, des Ocelots u. s. w. entspricht) und, wie wir weiter unten sehen werden, auch bei älteren menschlichen Embryonen und Neugeborenen.

In vielen Fällen, z. B. bei den Lemuriden und beim erwachsenen Hunde, hat sich der plattenförmige, nach oben verlängerte Abschnitt der primitiven Kapsel von dem unteren abgetrennt und ein separates Stützorgan, d. i. das eigentliche Septum linguae, gebildet. Der untere Abschnitt dagegen erhielt sich in der Medianlinie der Zunge, unterhalb des Septums, mehr oder weniger nahe der Unterfläche (also in der primären Lage), in der Gestalt der sog. Lyssa des Hundes oder des sog. „Kernes“ (GEGENBAUR)¹⁾ der Steuopszunge, nachdem er die primitiven Skeletteile und deren Muskeln oder die verfetteten Producte derselben umgeben hat.

Das, was wir oben über die Genese der Stützorgane in der Säugtierzunge gesagt haben, wirft ein klares Licht auf die Verhältnisse, die wir in der Menschenzunge gefunden haben und auf welche, soweit wir wissen, keine genügende Aufmerksamkeit gelenkt wurde.

Wir fanden nämlich bei älteren, 8—9-monatlichen menschlichen Embryonen und bei den neugeborenen Kindern, daß 1) das Zungenseptum einen kapselförmigen Bau besitzt, welcher jedoch bei älteren Individuen gewöhnlich spurlos verschwindet, daß 2) unterhalb des Septum linguae mehr oder weniger in directem Zusammenhange mit demselben öfters Knorpelinseln hervortreten, und daß 3) in dem hintersten Abschnitte des Septums, in nächster Nachbarschaft des Hyoidkörpers sehr oft ein kleines Knorpelchen hervortritt, welches die Verbindung des unteren Teiles des Hinterendes des Septums mit dem Hyoidkörper vermittelt.

Beim erwachsenen Menschen stellt bekanntlich das Septum linguae eine platte, aus derbem, grobfaserigem Bindegewebe bestehende Lamelle dar, in der die Fasern sich in verschiedenen Richtungen kreuzen. Bei älteren Embryonen oder Neugeborenen stellt es aber gewöhnlich ein kapselähnliches Gebilde dar, dessen äußere Wand aus derbem Binde-

1) C. GEGENBAUR, Beiträge zur Morphologie der Zunge. Morphol. Jahrb., Bd. 11, 1886.

gewebe zusammengesetzt ist und einen weichen Inhalt umgiebt, der aus ganz anderem, nämlich aus lockerem, feinfaserigem, sehr fettreichem und viele Blutgefäße enthaltendem Gewebe besteht. Bei der Anwendung der BIONDI-HEIDENHAIN'schen Dreifärbemischung färbt sich die äußere Kapselwand sehr intensiv, der Inhalt jedoch nur sehr schwach. In den vorderen Partien der Zunge ist die Kapsel mehr oder weniger rundlich (Fig. 5) und verlängert sich nach oben und unten in eine niedrige, senkrechte Platte. In den mittleren Zungenpartien ist die Kapsel gewöhnlich seitlich abgeplattet, im Querschnitte oval, und noch mehr nach hinten ist sie noch stärker zusammengedrückt und hat die Gestalt einer fast einfachen, senkrechten Lamelle. In den mittleren Zungenpartien ist sie höher und wird bekanntlich nach vorn und hinten zu niedriger.

Bei älteren Kindern und bei Erwachsenen wird dieser kapselförmige Bau des Septums, der sowohl durch seinen Habitus, wie auch durch die histologische Structur sehr lebhaft an die betreffenden, bei der Katze, beim Ocelot, beim Schweine u. s. w. zeitlebens existirenden Verhältnisse erinnert, teilweise oder gänzlich verwischt infolgedessen, daß die Kapselwand dicker wird und den weichen Inhalt verdrängt. Die Aehnlichkeit des kapselförmigen Septum linguae bei den Menschenembryonen oder Neugeborenen mit den Lyssagebilden bei den Katzen oder beim Schweine manifestirt sich auch darin, daß die Kapselwand sehr arm an Gefäßen, während der Kapselinhalt gefäßreich ist, wobei größere Gefäße (arterielle und venöse) die Kapselwand durchbrechen (Fig. 5), um in das Innere der Kapsel zu gelangen. Auf Fig. 4 sehen wir zwei verhältnismäßig gröbere Gefäßäste im Durchschnitte; die medialen Enden der Muskelfasern des transversalen Systems endigen außerhalb der Kapsel in dem sie umgebenden lockeren Bindegewebe und heften sich größtenteils nicht an die Kapselwand selbst an. Seltener treten einzelne Muskelfaserbündel durch die Kapselwand in das Innere ein. Dasselbe läßt sich von den zahlreichen Capillargefäßen sagen, die gleich den Muskelfasern die Kapsel umgeben, parallel zu ihnen verlaufen und an ihren medialen Enden schleifenförmig sich verbinden.

In der Zunge einiger älteren (8—9-monatlichen) Embryonen und neugeborenen Kinder fanden wir ein Skeletteil, unterhalb des Septum linguae gelegen, durch eine dünne Lage Muskelfasern von diesem getrennt, zuweilen aber hie und da mit ihm durch derbes Bindegewebe verbunden.

Es ist eine länglich-ovale Knorpelinsel in der Mittellinie (Fig. 5), in der vorderen Hälfte der Zunge gelegen; ihre Homologie mit dem „Kerne“ (C. GEGENBAUR) in der Unterzunge des Stenops, mit den Knorpelinseln in dem unten erweiterten Teile des Septums (in der



Fig. 5. Querschnitt durch das Septum linguae der Zunge eines neugeborenen Kindes (aus der vorderen Partie der Zunge). Die Gefäße sind injicirt mit Gelatinmasse, Präparat gefärbt mit BIONDI-HEIDENHAIN'scher Dreifärbemischung. *h* Hülle oder Wand des kapselförmigen Septums, *g* Inhalt desselben, *g* Gefäße.

Lyssa) bei Hundeembryonen und mit dem Zungenknorpelstabe der Reptilien scheint keinem Zweifel zu unterliegen.

Dieser Knorpel, den wir in ca. 30 Proc. der beobachteten Fälle gefunden haben, besteht in der Mitte aus hyalinem Knorpelgewebe, das peripherisch in einen Faserknorpel übergeht. Er ist von einer grobfaserigen Hülle umgeben, die, wie gesagt, stellenweise manchmal mit dem unteren Rande des Septum linguae zusammenhängt; dieser Zusammenhang ist jedoch desshalb unvollständig und vielfach durchbrochen, weil zwischen dem Knorpel und dem Septum sich durchflechtende Muskelfasern verlaufen. Ein grobfaseriger, bindegewebiger Fortsatz geht auch zuweilen in der Richtung nach unten von der Hülle des Knorpels ab, um gegen die Plica mediana und das Frenulum zu verschwinden.

Es ist interessant, daß in einigen Fällen, in welchen wir keinen Knorpel unterhalb des Septums gefunden haben, dennoch an betreffender Stelle ein kapselförmiges, mit Fettgewebe erfülltes Gebilde zu sehen war, dessen Wand aus derbem, grobfaserigem Bindegewebe, ganz ähnlich demjenigen des Septums besteht, so daß das ganze Gebilde von ähnlichem Habitus und Bau war, wie die Lyssa bei der Katze.

Wenn wir aber erwägen, daß die Lyssa der Katze derjenigen des Hundes homolog ist, und daß in dieser letzteren mit Fett umgebene Knorpelinseln sehr oft hervortreten, so wird es uns klar, daß dieses



Fig. 6. Querschnitt durch das Septum linguae und den unter demselben gelegenen Knorpel aus der vorderen Hälfte der Zunge eines neugeborenen Kindes, Oc. 3. S. 3. Reichert. *h* Hülle oder Wand des kapselförmigen Septum linguae, *i* Inhalt desselben, *g* Gefäße, *k* Knorpel.

fettreiche, kapselförmige Gebilde in der Zunge der Neugeborenen auch ein Rudiment des hier verschwundenen Zungenskelettteiles ist.

In diesen Fällen, wo weder ein Knorpel, noch ein kapselförmiger Fettstrang unterhalb des Septums vorhanden ist, liegen an Stelle dieser Gebilde im lockeren Bindegewebe vielfach sich durchkreuzende Muskelfibrillen. Es ist interessant die von HENLE¹⁾ gemachte Bemerkung, daß er in der Zunge eines Embryos einen unpaarigen, keilförmigen, zwischen den beiden Musculi genioglossi eingeschobenen Muskel fand, der breit von der Spina mentalis entsprang und sich zugespitzt in der Gegend der Zungenwurzel, zwischen den convergirenden Genio-

1) HENLE, Anatomie des Menschen, Bd. 2, p. 99. Auch BOHDALEK (1866) hat in einigen Fällen im hinteren Viertel der menschlichen Zunge unter dem Septum linguae einen nach vorn zugespitzten unpaarigen Muskel (M. azygos linguae) gesehen.

glossi vorlor. Es ist sehr wahrscheinlich, daß dieser Muskel demjenigen entspricht, welchen wir in der Schweinezunge als *Musculus impar* bezeichnet und als Homologon der Muskelfasern in der Hundelyssa, Maulwurfslyssa und Igellyssa betrachtet haben. Aehnlich also (was wir in unserer vorigen Arbeit dargestellt haben), wie verschiedene Bestandteile des primitiven Zungenknorpelstabes und dessen Musculatur bei den Reptilien sich bei verschiedenen Säugetieren bald als Skelet- und Muskelrudimente (Hund, Maulwurf), bald als Skeletrudimente (*Stenops*) oder Muskelrudimente (Igel) allein, bald nur als Verfettungsproducte der einen und der anderen sich erhalten haben — so können auch in der Zunge der Neugeborenen in einigen Fällen nur Skeletrudimente, in anderen nur Muskelrudimente (*HENLE'scher Muskel*) oder nur Verfettungsproducte derselben vorhanden sein.

Wenn wir eine vollständige Serie von Horizontalschnitten (Fig. 7) durch die Zunge samt dem Zungenbeinkörper eines Neugeborenen durchmustern, so finden wir in der größten Mehrzahl (in ca. 70 Proc.) der Fälle ein in der Musculatur der Zunge verborgenes und in nächster Nachbarschaft des Hyoidkörpers gelegenes kleines Knorpelchen, dessen Gestalt, aus der Schnittserie reconstruirt, sich folgendermaßen verhält. Das Knorpelchen ist unten in der Transversalrichtung schmaler, aber in der Längsrichtung der Zunge breiter, nach oben wird es breiter in der Querrichtung, gleichzeitig aber sehr dünn in der Längsrichtung der Zunge. Von vorn oder von hinten betrachtet hat es also die Gestalt eines Dreiecks, dessen Basis nach oben gewendet ist.

Die vollständige Schnittserie lehrt uns, daß dieses Knorpelchen bei den Neugeborenen ganz frei ist, mit dem Hyoideum sich nicht direct verbindet, vielmehr von einer dicken Schicht grobfaserigen, perichondralen Gewebes umgeben ist, das mit dem Perichondrium des Zungenbeinkörpers (*H*) zusammenhängt.

Das Knorpelchen (Fig. 7*k*) besteht in seiner Mitte aus hyalinem, an der Peripherie aber aus einem faserigen Knorpelgewebe. Indem das *Septum linguae* (*s*) hinten bis an dieses Knorpelchen gelangt, geht es hier lateralwärts (*b*) in eine grobfaserige, quer verlaufende Membran über¹⁾, die Fettablagerungen (wie übrigens auch das *Septum* selbst) enthält und eng mit dem Knorpelchen zusammenwächst, dieses letztere von allen Seiten umgebend.

1) Sie entspricht wahrscheinlich der beim Erwachsenen schon von den älteren Anatomen beschriebenen sog. *Membrana hyoglossa*. Diese „membrane glosso-hyoïdienne“ wurde zum erstenmale beim Menschen von *GERDY* (1823) und dann von *BLANDIN* entdeckt und beschrieben. Vergl. *PH. FRÉD BLANDIN, Nouveaux éléments d'anatomie descriptive, Paris 1838* und *LUSCHKA, Anatomie d. Menschen, 1867.*

Die Membran wird lateralwärts immer dünner und verliert sich zwischen den Muskeln der Zungenwurzel oder wächst mit ihren lateralen Enden mit den peripherischen Teilen der Vorderfläche des Hyoidkörpers fest zusammen (Fig. 7 *B*). Zwischen dieser Membran und der Vorderfläche des Hyoideum verlaufen kurze Muskelfasern, teils in dorso-ventraler, teils in der Längsrichtung; an der Vorderfläche dieser Membran heften sich die hinteren Enden vieler longitudinaler Muskelfasern der Zunge an. Wir sehen also, daß in der ganzen Höhe des Knorpelchens das Hinterende des Septum linguae nicht direct mit dem Perichondrium des Hyoids sich verbindet, sondern eben durch die Vermittelung dieses hier eingeschalteten Knorpelchens, das in Anbetracht seiner Lage ohne Zweifel auch einen Rest des mit dem Hyoideum zusammenhängenden Knorpelstabes in der Reptilienzunge darstellt. Dabei müssen wir uns erinnern, daß schon bei manchen Reptilien, z. B. bei einigen Cheloniern, die „Cartilago entoglossa“ (CUVIER), d. h. der Zungenknorpelstab, mit ihrem hinteren Ende nur lose an den Zungenbeinkörper befestigt ist.

Oberhalb des genannten Knorpelchens, d. h. wenn auf horizontalen Schnitten schon keine Spur desselben zu sehen ist, kann man sich überzeugen, daß das Hinterende des Septums schon direct bis an das Perichondrium des Hyoidkörpers gelangt.

Das Vorhandensein der hinteren, queren, lateralwärts gerichteten, membranartigen Verbreitung des Septums an der Stelle, wo sich das genannte Knorpelchen befindet, hat vielleicht einen gewissen phylogenetischen Sinn, da bei manchen Reptilien der Zungenknorpelstab selbst die Form einer sehr breiten und aus zwei symmetrischen Seiten-

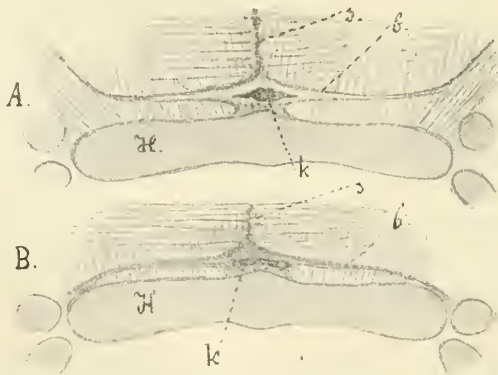


Fig. 7. Horizontalschnitte aus der hinteren Partie der mit dem Hyoideum (*H*) zusammenhängenden Zungenwurzel eines neugeborenen Kindes aus der Stelle, wo ein kleines Knorpelchen (*k*) im Septum linguae (*s*) eingeschaltet ist. Von den beiden, derselben Serie angehörenden Schnitten stammt *A* von einer etwas mehr unteren, *B* von einer etwas mehr oberen Gegend der Zunge. Halbschematisch.

hälften bestehenden Platte annimmt, z. B. bei *Chelys* (CUVIER). Aehnliche Verhältnisse haben wir auch in der Zunge eines jungen Ocelots (*Felis pardalis*) gefunden. Bei diesem letzteren existirt, wie bei der Katze, eine fetthaltige Lyssa, aber sie liegt nicht so niedrig, wie bei der letzteren, sondern viel höher, etwa in der Mitte der Zungenhöhe und verlängert sich direct in das zur Anheftung der transversalen Muskelfasern dienende Septum. In der Richtung nach hinten verliert sich nun allmählich diese Lyssa, und das Septum wird immer niedriger, um in der Nähe des Hyoideums sich in zwei seitliche, schief nach oben ansteigende, plattenförmige Flügel zu teilen, wobei in der Mitte (*k*), wo die Flügel auseinanderweichen, wie auch in den peripherischen Teilen derselben einige ansehnliche, im Zustande der Verfettung sich befindende Knorpelinseln (*k*¹) liegen. Diese Inseln bestehen aus einer hyalin-knorpeligen Rinde, enthalten aber im Innern größere oder kleinere Fettablagerungen, die manchmal fast den ganzen Inhalt der Insel bilden, und es erhält sich dann nur eine sehr dünne, periphere Knorpelschicht.

Wenn wir nun wieder zu der menschlichen Zunge zurückkehren, so müssen wir noch bemerken, daß wir ein einziges Mal bei einem circa 7 Monate alten Menschenembryo das oben beschriebene Knorpelchen in directem Zusammenhange mit dem Hyoidkörper, als einen kleinen, triangulären, comprimierten, in der Mitte der unteren Hälfte der Vorderfläche des Hyoidkörpers gelegenen Fortsatz gefunden haben. Es ist also sehr wahrscheinlich, daß überhaupt dieses Knorpelchen als Fortsatz des Hyoidkörpers sich entwickelt und nur secundär von demselben sich ablöst.

Obwohl wir in einigen von uns untersuchten Zungen vom erwachsenen Menschen nirgends Knorpelinseln im Zusammenhange mit dem Septum gefunden haben, so scheint es uns doch wahrscheinlich zu sein, daß in gewissen, obwohl sehr seltenen Fällen dieselben auch

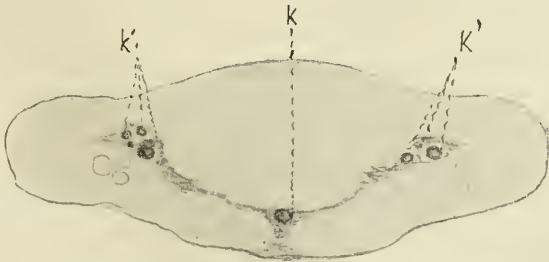


Fig. 8. Querschnitt durch den hinteren Teil der Zunge (nahe dem Hyoideum) eines jungen Ocelots aus der Stelle, wo das hier sehr niedrige Septum linguae flügel förmig sich beiderseits verlängert. *k*, *k*¹ Knorpelinseln. Die Musculatur ist nicht abgebildet.

im erwachsenen Zustande sich erhalten können. So erwähnt z. B. R. HARTMANN¹⁾, daß zuweilen im Septum Knorpelablagerungen hervortreten. Oefters dagegen werden Fettablagerungen im Septum erwähnt. Diese letzteren sind wahrscheinlich Residua des fettigen Inhaltes des bei den Neugeborenen kapselförmigen und als solches eine gewisse phylogenetische Bedeutung verratenden Zungenseptums.

Unsere Annahme über die Phylogenie des Septum linguae und der Lyssa erklärt uns nicht nur alle oben erwähnten, beim Menschen und bei verschiedenen Säugetieren vorhandenen Verhältnisse, sondern auch manche andere, die bis jetzt etwas rätselhaft waren. Die Rudimente des Zungenskeletes und dessen Musculatur oder der Verfettungsproducte derselben können namentlich nicht nur unterhalb des Septums selbständig als „Lyssa“ sich erhalten, sondern sie können auch etwas höher als besondere „Fettzellenstränge“ in dem Septum liegen. Einen solchen „Fettzellenstrang“ beschreibt z. B. C. GEGENBAUR²⁾ in dem Septum linguae beim Stenops. GEGENBAUR vergleicht nun eben diesen Fettzellenstrang mit der Lyssa, was jedoch nicht richtig ist, denn es geht aus dem oben Gesagten hervor, daß der „Kern“ in der Unterzunge des Stenops, der aus einer bindegewebigen Hülle Fettgewebe und Knorpelinseln besteht, auf das genaueste der Lyssa entspricht. Der Fettzellenstrang und der Kern müssen aber zusammen als differenzirte und von einander geschiedene Teile eines ursprünglich continuirlichen und einheitlichen Verfettungsproductes des Zungenskeletes (und dessen Musculatur) angesehen werden, von welchen Teilen der untere vom Septum sich absonderte und den Kern (Lyssahomologon) bildete, der obere aber in dem Septum selbst geblieben ist und den Fettzellenstrang bildete, der seinerseits einen Teile des Fettinhaltes in dem kapselförmigen Septum linguae des Menschenembryo entspricht.

Aus allem, was wir in unseren beiden Aufsätzen über die Zungenstützorgane der Säugetiere mitgeteilt haben, geht hervor, daß diese ganze Frage ein höchst interessantes, bis jetzt aber wenig bearbeitetes Capitel in der vergleichenden Anatomie der Säugetiere bildet. Eine weitere Bearbeitung der betreffenden Fragen seitens der Fachgenossen, die im Besitze eines selteneren zootomischen Materials (besonders von niederen Säugetierordnungen: Marsupialien und Monotremen) sind, wäre sehr wünschenswert³⁾.

1) HARTMANN, Handbuch der Anatomie des Menschen, 1881, p. 858.

2) Beiträge zur Morphologie der Zunge. Morphol. Jahrb., 1886.

3) Ueber dieselbe Frage erscheint auch nächstens in der polnischen wissenschaftlichen Zeitschrift „Kosmos“ (Organ der naturhistorischen Gesellschaft Namens Copernicus in Lemberg) eine eingehende, mit Abbildungen versehene Abhandlung von J. MARKOWSKI, welche auch viele historische Notizen und Litteraturangaben enthalten wird. Prof. Dr. J. NUSBAUM.

Nachdruck verboten.

On the Development of the Vertebral Column in *Pipa* and *Xenopus*.

By W. G. RIDEWOOD, B. Sc., F. L. S., Lecturer on Biology
at St. Mary's Hospital Medical School, London.

With 4 Figures.

While recently engaged upon an investigation on the mode of development of the hyobranchial skeleton of *Xenopus* and *Pipa* (the results of which are now appearing in the April number of the *Journal of the Linnean Society, London*), I chanced upon the interesting fact that free ribs are present in the young of both of these genera. The making of careful preparations of the vertebral column subsequently revealed other features of sufficient interest and importance to be worthy of publication, and the present paper is a record of the facts observed. The inquiry makes no pretence to completeness, and the accompanying descriptions apply only to such details as can be made out under the dissecting microscope. They do not include observations on those earliest stages of development the study of which involves histological treatment. In order to make certain that the first specimens examined were not abnormal, I dissected a large series of larvæ of *Pipa* and *Xenopus* of various stages of growth, and, with the further object of ascertaining how far the vertebral development of these genera departs from the normal Anuran types, I also made preparations of the vertebral column in larvæ of *Rana esculenta*, *Rana temporaria*, *Bufo viridis*, *Alytes obstetricans*, *Pelodytes punctatus* and *Pelobates fuscus*. For nearly all of these specimens I am indebted to the gracious liberality of Mr. G. A. BOULENGER, F. R. S., of the Natural History Museum, London.

Our knowledge of the development of the vertebral column in Anura generally we owe mainly to DUGÈS (12), MÜLLER (31), BRUCH (7), GEGENBAUR (16 and 17), GÖTTE (18), SCHWEGMANN (38), HASSE (20) and FIELD (13). A methodical study of the embryonic vertebral column of *Pipa* has only been attempted by KOELLIKER (26) and GEGENBAUR (17, p. 34—41), although many investigators have examined the embryos of *Pipa* to see if in early stages of growth the first two vertebræ show any signs of distinctness. I have met with no references whatever to the vertebral column of the larval *Xenopus*.

Pipa americana.

In examining the vertebral column of a moderately advanced embryo of *Pipa*, what strikes one more forcibly than anything else is the breadth of the vertebræ and the capacity of the spinal canal as compared with the size of the notochord. These features, which give such a characteristic appearance to the embryonic spine, are not long in making their appearance. The neural arches develop first, and form a regularly arranged series of cartilages on the dorso-lateral regions of the notochordal sheath. These cartilages grow upwards, and finally inwards to form the roof of the spinal canal. The completion of the roof is very much delayed, and even in ripe embryos the right and left halves of the neural arch have not yet united dorsally. The neural arches, being the oldest constituents, are the first parts of the vertebræ to undergo ossification. Their bases remain separate from one another for a considerable time, and the centra when first formed are not sharply marked off from them. The neural arches soon become so broad in proportion to the width of the notochord that their ventral ends pass almost horizontally inwards towards the middle line, and the centra serve to fill up the gap between these basal ends, and thus to complete the ventral portion of the neural hoop.

As first observed by STANNIUS (40, p. 15) the vertebræ of *Pipa* form on the dorsal surface of the notochord, and not in rings around it as in *Rana* and *Bufo*. The vertebral development is thus of that type to which GEGENBAUR some years later applied the name "epichordal" (17, p. 33). The centra, which STANNIUS failed to recognize, are flat plates of cartilage, rectangular in outline and closely applied to one another in a longitudinal series (3, Fig. 1). Ossification in the centra is rather tardy. It commences in two areas simultaneously in each centrum, one towards the anterior and the other towards the posterior end; but in the first few vertebræ the deposition of lime salts is more diffuse. The process begins at about the fourth or fifth vertebra, so that in ripe embryos the calcification is denser here than in the other centra (see Fig. 2). In the stage shown in Fig. 1, the notochord is already considerably collapsed in the presacral region, but it still retains its cylindrical and unwrinkled exterior in the tail. In the later of the embryos figured (Fig. 2) the notochord has been entirely absorbed.

The original view of SCHNEIDER (37, p. 257), MECKEL (28, p. 386) and CUVIER (11, p. 399) that the first apparent vertebra of *Pipa* represents the first two of other *Anura*, and that the transverse processes which it bears are really those of the second vertebra, is endorsed by STANNIUS (39, p. 130, and 40, p. 16) and OWEN (32, p. 49)

and, more recently, by ADOLPHI (1, p. 315) and PETER (34, p. 571). But FÜRBRINGER (14, p. 179—180) gives it as his opinion that the first two components of the vertebral column of *Pipa* represent the first two of other Anura; in which case the sacral vertebra of *Pipa* is the eighth and in other Anura the ninth vertebra. And v. JHERING (25, p. 297) maintains that the first apparent vertebra of *Pipa* is the first of other Anura, that the second is equivalent to the third of other Anura, and that the second vertebra of the latter has been excalated in *Pipa* (25, p. 306).

But the fact of the first spinal nerve of *Pipa* passing out through the wall of the neural arch is much more intelligible on the assumption that the aperture represents the intervertebral foramen between vertebrae 1 and 2 than on v. JHERING's hypothesis, and the occurrence of diapophyses in connection with the neural arch is a serious bar to the acceptance of the excalation theory, for in no anurous Amphibian are diapophyses known to occur on the first vertebra, either normally or abnormally. All cases in which the exceptional occurrence of diapophyses on the first vertebra are recorded prove on inspection to be cases of confluence of the first true vertebra with the second, to which latter the diapophyses properly belong. The only cases which might be considered as exceptions to this statement are those described by BOURNE (6) and HOWES (24). Those of the latter author, however, are regarded by ADOLPHI (2, p. 486) as examples of united first and second vertebrae, and the same arguments will apply to BOURNE's case of *Rana temporaria*.

STANNIUS (40, p. 15—16), FÜRBRINGER (14, p. 180), v. JHERING (25, p. 298), ADOLPHI (1, p. 315), GRÖNBERG (19, p. 641) and PETER (34, p. 571) have examined the anterior end of the vertebral column of *Pipa* embryos with a view to discovering traces of the early independence of the first and second vertebrae, but all have arrived at negative results. The most recent observations are those of PETER, who states that the first element of the vertebral column of *Pipa* is undoubtedly the first and second vertebrae combined, and remarks that the fusion must occur very early, for he has not been able to distinguish the two vertebrae in a 1,5 cm long embryo. I have examined embryos very much younger than this and I consider it very doubtful if the vertebrae are ever distinct. There are, I take it, in this first vertebral segment two potential vertebrae, but the chondrification of the skeletogenous tissue is single from the very first. Because in ontogeny we cannot distinguish the two phylogenetic entities, we are not in consequence to be debarred from considering that in this first segment of the spine are represented two undifferentiated

vertebræ. It is only by a loose figure of speech that we speak of the constituents as fused, coalesced or united. The word "connate" suggested by OWEN (32, p. 96) commends itself for use in such cases.

Both KOELLIKER (26, p. 238) and GEGENBAUR (17, p. 34) have remarked how the cartilage of the vertebral body of this first segment fails to completely surround the diminished notochord, and that the development is consequently not so perfectly perichordal as is the case with the first vertebra of many epichordal types, e. g. *Pelobates fuscus* and *P. cultripes*. The cartilage of the first vertebral body remains for a long time continuous with the cartilage of the basis cranii, and it is only towards the end of the metamorphosis that the occipital articulation is developed. The diapophyses are but slightly shorter than those of the following vertebra, and terminate peripherally in slightly expanded cartilages. The diapophyses which extend farthest outwards from the median line are those of the second segment (vertebra 3). The succeeding diapophyses get gradually shorter as far as the eighth vertebra.

Autogenous ribs have long been known in the genera of the family Discoglossidae, but their presence has not been recorded in any other Anura. In *Pelobates* the contour of the transverse process of the third vertebra is such as to suggest the fusion of a rib and a short diapophysis, but an appeal to embryology does not yield the confirmation to be expected, for at no stage in development are independent ribs to be detected. Neither have rib rudiments been described in any works treating of the development of the vertebral column of Anura. SCHWEGMANN, it is true, speaks of pleurapophyses in the larvæ of *Rana temporaria*, but he uses the term as synonymous with transverse processes (38, p. 649—650). It is of exceptional interest, therefore, to find that in both *Pipa* and *Xenopus* distinct ribs are present in the larva, and that it is only during the later stages of metamorphosis that their identity becomes lost. In the adults of both *Xenopus* and *Pipa* the transverse processes of the third and fourth vertebrae are very long and backwardly, as well as outwardly directed, and those of the fourth vertebra bear large terminal plates of cartilage projecting backwards so as nearly to touch the anterior end of the ilium. These terminal cartilages in *Pipa* have been regarded as rudimentary ribs by MECKEL (28, p. 385—386), DUGÈS (12, p. 58), STANNIUS (39, p. 131), OWEN (32, p. 50) and HOFFMANN (21, p. 56 and Taf. 19, Fig. 13), but an appeal to any young *Pipa* before it quits the back of the mother will show that the expanded plates of cartilage are merely the terminal appendages of the true ribs (see Figs. 1 and 2).

The ribs on the third and fourth vertebræ are similar in length and thickness. They are at first cylindrical in shape, but later increase in breadth at their proximal and distal extremities more than in the middle; and, since the distal extremity of the diapophysis behaves in the same way, there appears, in the second of the stages figured (Fig. 2), a nodal swelling at the articulation of the rib on to the transverse process. Curiously enough v. JHERING (25, p. 299, Fig. 1) actually saw this swelling and introduced it into his sketch of the first few vertebræ of a late embryo of *Pipa* without noticing the articulation which exists here; for he would most assuredly have mentioned such an interesting feature, had he observed it. The second pair when first developed are parallel to the first, but they slope somewhat more posteriorly when ossification begins (Fig. 1), and have a very considerable backward slope before the metamorphosis is com-

Fig. 1.

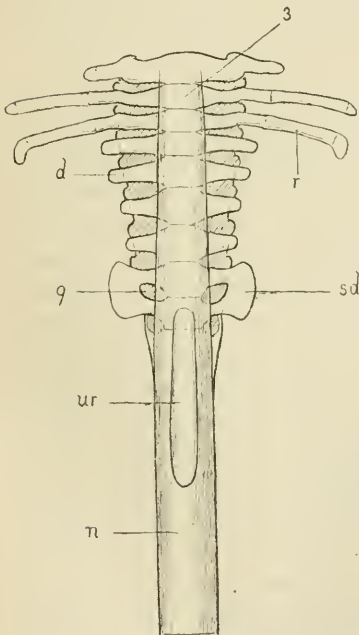


Fig. 2.

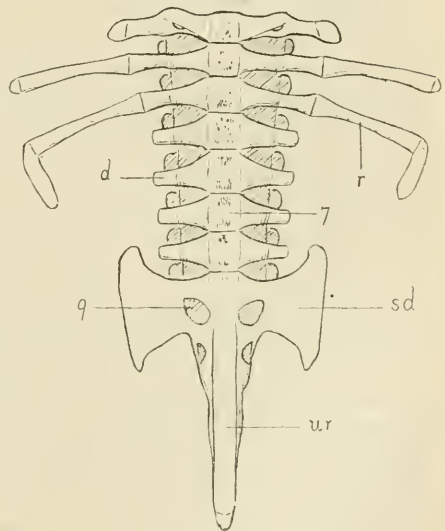


Fig. 1. *Pipa americana*. Embryo from the back of the mother. (Distance from snout to cloaca, 10 mm. Length of tail, 10 mm. Length of hind limb when extended, 7,5 mm. Length of fore limb, extended, 4,5 mm.) Vertebral column, ventral view.

Fig. 2. *Pipa americana*. Ripe embryo. (Tail completely absorbed. Distance from snout to cloaca, 14 mm. Length of hind limb when extended, 10,5 mm. Fore limb, 6 mm.) Vertebral column, ventral view. *d.* diapophysis of vertebra 6. *n.* notochord. *r.* rib of vertebra 4. *sd.* sacral diapophysis. *ur.* ventral constituent of the urostyle. *3.* centrum of vertebra 3, seen through the transparent notochord. *7.* centrum of vertebra 7. *q.* foramen for the ninth spinal nerve.

plete (Fig. 2). The terminal cartilages of the first ribs remain small, but those of the second pair expand considerably in a postero-internal direction, so that even before the embryos leave the mother the vertebral skeleton has already assumed the characteristic aspect of that of the fully grown animal.

The foregoing observations raise that difficult question of the strict application of the terms rib and transverse process. According to the latest views (GADOW, 15) the transverse process and rib are to be regarded as two parts of the same chondrifying tract, the former being continuous with the neural arch of the vertebra, while the latter is autogenous, although attached to the distal extremity of the former. If the tract chondrifies without any break, the term transverse process is applied to the whole. This may be a very convenient hard and fast rule for general application, but what is to be done in cases where ribs are distinct in the embryo and fused up in the adult, as happens in both *Xenopus* and *Pipa*? This is one of those interesting cases which serve to show how limited in application are our conceptions of morphology.

It is a fact well known among zoologists (although, I must confess, I have never seen the statement in print), that the sacrum of *Pipa* is compound. The diapophyses that support the ilium of the pelvis are not merely those of the ninth vertebra, but represent the combined diapophyses of the ninth and tenth vertebræ. The diapophyses of vertebra 9 form by far the greater part of the expanded plate, but those of the tenth vertebra, representing the small diapophyses that stand out freely from the urostyle in the *Discoglossidæ*, reach fully to the lateral edge of the plate, and are connected with the ilia. A shallow groove is to be seen in some specimens marking out the limit between the two diapophyses, but the strongest evidence is to be found in the position of the aperture transmitting the ninth spinal nerve, not behind the sacral diapophysis as in most *Anura*, but below it. The part of the bony plate behind this aperture belongs to the tenth vertebra.

Although this fact is so generally admitted, no one seems to have ventured to criticise v. JHERING's figure (25, Fig. 2 B, p. 301) and description of the vertebral column of *Pipa*, in which he represents the sacral diapophysis as formed entirely by the ninth vertebra (his vertebra *G*), and with the ninth nerve issuing behind it. Should, however, any further evidence of the compound nature of the sacrum be required, it is to be found in abundance in the earlier development of the vertebral column. In tailed embryos the sides of the neural arches of the vertebræ 9 and 10 are connected by a continuous

mass of as yet unossified cartilage (*sd* Fig. 1) which represents the undifferentiated diapophyses of these two vertebræ. No sign of duplicity can be detected in the cartilage in earlier embryos than these, since when chondrification begins in the skeletogenous tissue it proceeds uniformly throughout the whole tract. It is only by a loose figure of speech that we may speak here of a fusion of the diapophyses. The tract forms the external boundary of the intervertebral foramen through which the ninth spinal nerve issues. In the second of the stages figured the diapophyses have enlarged considerably, especially in an antero-posterior direction at the lateral border, and the foramina between the neural arches 9 and 10 are still large. The posterior border of the centra 9 and 10 can be distinguished in younger (Fig. 1), but not in later embryos (Fig. 2).

A compound sacrum appears to have been normal in the extinct *Palæobatrachus*. WOLTERSTORFF (41, Teil 1, p. 46) states that in *Palæobatrachus diluvianus* the diapophyses of the seventh, eighth and ninth vertebræ are united into a disc or plate, to the edge of which the ilium is attached. In other species the diapophyses of the seventh vertebra may be free, or, as in *Palæobatrachus Fritschii*, they may acquire a connection with those of the eighth vertebra in old specimens. PORTIS (35, p. 1892) considers the disc of *Palæobatrachus* as formed by the confluent diapophyses of four vertebræ, the seventh to the tenth inclusive. He also describes in two other extinct *Anura*, *Ranavus* and *Bufavus*, a compound sacrum situated more posteriorly than in *Palæobatrachus*, and involving no vertebræ anterior to the ninth. The only other living *Anuran*, besides *Pipa*, which normally possesses a compound sacrum is *Pelobates*. Here also the expanded diapophyses are the united diapophyses of the ninth and tenth vertebræ, and the limit is marked by the nerve foramen on the ventral surface. As in *Pipa*, convincing evidence of the compound nature of the sacrum is forthcoming in the earlier stages of its formation. BRUCH (7) in his work on the development of the vertebral column of *Pelobates* confines himself almost entirely to histological detail and does not mention the fact. HOWES (24, p. 275, Fig. 14), in figuring the vertebral column of a *Pelobates* larva, shows the diapophyses of vertebræ 9 and 10 in contact distally, but distinct. As a matter of fact the marginal cartilage from its first differentiation from embryonic connective tissue connects the neural arches 9 and 10. It limits the nerve foramen distally, and remains unbroken for life. Seeing with what readiness and conviction the compound nature of the sacrum in *Pelobates* can be demonstrated, it is strange that ADOLPHI, who devoted so much labour to the in-

vestigation of the variations of the spinal nerves and vertebræ in this genus should not have observed that the sacral diapophyses are not simple. The abnormal sacra which he describes as compound and composed of the ninth and tenth vertebræ fused up with the urostyle, are, as his figures (2, Taf. 19, Figs. 3, 4 and 6) clearly show, really triple, and the sacral diapophyses are those of the ninth, tenth and eleventh vertebræ.

Throughout the whole group of the Anura the number of presacral vertebræ, and consequently the morphological position of the sacrum, is remarkably constant; and the wonder is that variations and abnormalities are not more common. When variation in the number of presacral vertebræ does occur, the explanation is to be sought not in the intercalation or excalation of vertebræ, which, as PARKER (33, p. 715) has already pointed out are to be looked upon as very rare occurrences, but rather in the shifting of the ilium forwards or backwards on to the vertebra in front of or behind the normal. The vertebræ are from their mode of development intimately connected with the myotomes of the body, but the pelvis is less directly influenced by the primitive segmentation. It is a matter of little import whether it develops a little in front of or a little behind its normal position, and, in whatever position it develops, it seeks to gain attachment¹⁾ to that part of the axial skeleton which happens to be nearest. The vertebræ respond, and their lateral parts become modified accordingly in size and shape.

In Anura, those diapophyses which, during development, happen to come nearest to the upper extremities of the ilia enlarge in anticipation long before they come into actual contact with the pelvis. The diapophyses so affected are usually those of the ninth vertebra, and so this has come to be regarded as the normal sacral vertebra; but it may be those of the eighth or the tenth, or even a combination of these, forming a compound sacrum. The tenth vertebra is, like those succeeding, only "potential", and as a rule does not differentiate; but, when from proximity of the ilium an additional strain is thrown upon the resources of the somite, its latent capacity for development is awakened, and a well formed vertebra with strong diapophyses results. I have seen several examples of this in *Rana esculenta*.

1) It must be borne in mind that the close connection that exists between the ilium and the sacrum in the frog is the exception rather than the rule. In the majority of Anura the ilium is allowed considerable play, and, within limits, is free to slide forwards and backwards.. This is more especially the case in those genera where the sacral diapophyses are greatly dilated.

ADOLPHI (2, p. 475) even goes so far as to conclude that the tenth is the ancestral sacral vertebra, and that during evolution the pelvis has been gradually shifting forward so that at the present day the ninth vertebra usually carries the pelvis. Such a case as this propounded by ADOLPHI would be in a sense a "travelling" or "migration" of the pelvis from the tenth to the ninth vertebra, but in using the expressions there is a danger of its being understood to mean an actual movement of parts which has occurred during ontogeny (e. g. PARKER 33, p. 715—716, and GADOW 15, p. 18). The term "homöosis", coined by BATESON (4, p. 111) to express such variation of relations, is therefore a welcome addition to our morphological vocabulary.

As soon as we admit that, in Anura at least, any vertebra can become sacral, and that it only requires the stimulating presence of the iliac cartilages to induce an exaggerated development of the diapophyses, all the mystery of abnormal sacra is dispelled, whether the abnormality is due to the asymmetry, or to the compound nature of the sacrum, or to a combination of these. The cases on record of abnormal sacra in Anura are numerous, but probably represent only a small proportion of those which have been observed, and a still smaller proportion of the cases which actually occur in nature. Simple un-symmetrical sacra, in which the diapophyses are single, but arise on the right and left sides from different vertebræ (usually one from the ninth and the other from the eighth or tenth), are described by LLOYD MORGAN in *Rana* (30, p. 53) and by SASSERNÒ (36, Fig. XIV), CAMERANO (8, Fig. 4) and HOWES (23) in *Bombinator*. Bilaterally compound sacra are met with occasionally in *Bombinator* (CAMERANO 8, Fig. 3, and SASSERNÒ 36, Fig. XI). Sacra unilaterally compound, i. e. in which two diapophyses reach the ilium on one side of the body and but a single one on the other, are most numerous of all. Such are recorded in *Bombinator* (GÖTTE 18, Fig. 346, SASSERNÒ 36, Figs. 7, 8, 9, 10, 12, 13), *Bufo variabilis* (ADOLPHI 1, Fig. 4), *Bufo cinereus* (ADOLPHI 3, p. 136, Fig. 11), *Rana temporaria* (HOWES 22, p. 278, Fig. 1) and *Rana esculenta* (HOWES 24, p. 269, Fig. 2a and 2b). I do not regard as compound those sacra in which the centra 8 and 9 are fused, but in which the anterior pair of diapophyses do not share in supporting the pelvis. This form of monstrosity is not uncommon, and cases of it are recorded by HOWES in *Rana esculenta* (24, p. 269, Fig. 1a), ADOLPHI in *Rana esculenta* (2, p. 485—486 and Fig. 11), and BENIAM in *Bufo pantherinus* and *Rana mugiens* (5, p. 480).

KOELLIKER (26, p. 237) says that in embryos of *Pipa* the ventral cartilage of the urostyle does not extend forward in front of the

seventh vertebra, and HASSE (20, p. 254) confirms the statement, but in none of the embryos which I have examined have I found the hypochordal cartilage reaching farther forward than the ninth vertebra. Perhaps my specimens were not young enough to show the cartilage at its maximum development. The splint of bone in the hypochordal cartilage is, in the earlier of the two stages here figured, separated from the undifferentiated neural arches of the postsacral vertebræ by the thickness of the notochord. As the notochord becomes absorbed, the ventral splint of bone rises to the level of the latter, which have by this time undergone considerable ossification; and the urostyle of the adult is the result of the coalescence of the two. Fig. 2 shows an interesting stage in which the ventral and dorsal constituents of the urostyle have come into contact but are still readily separable. The urostyle is fused up with the sacrum in *Pipa*¹), as it also is in *Xenopus*, *Breviceps* (40, p. 16), *Phyllomedusa* (1, p. 362), *Pelobates*, and, with less constancy, in some other genera. A study of the embryonic spine of *Pipa* shows that this is not a post-embryonic coalescence, but is rather due to the failure of the parts to separate, for the cartilaginous neural arches 9 and 10 are continuous from their first appearance.

Xenopus laevis.

In *Xenopus* the developing vertebræ are much narrower in proportion to the size of the notochord than in *Pipa*, so that in a ventral view but little of the neural arch is to be seen (Fig. 3). At the stage here figured the notochord is beginning to undergo absorption. This fact, taken in conjunction with the relative size of the sacral diapophyses, would indicate that the vertebral column has reached about the same stage of development as in the earlier of the two *Pipa* embryos figured. Owing to the great difference in the habits of the free-living *Xenopus* larva and the *Pipa* embryo, comfortably ensconced in the integumentary pits on the back of the mother, it is not possible to judge of the relative ages of the two by general external features. The development of the vertebral column is probably less affected by external conditions than most of the organs of the body, and may safely be taken as a criterion of age.

The larval vertebral column of *Xenopus* has, so far as I can gather, never been studied in detail: it has always been assumed to be similar to that of the young *Pipa*, thus presuming upon the possible intimacy of the relationship existing between the two genera.

1) COPE's statement (9, p. 98, and 10, p. 252) that in *Pipa* the urostyle is simple and attached to a single condyle is, if not misleading, liable to considerable misinterpretation.

GADOW (15, p. 17), in his recent treatise on the vertebral column, concludes that, because GEGENBAUR (17, p. 41) found the epichordal type of vertebral development to be associated with the presence of a rudimentary tympanic cavity, the development in *Xenopus* is epichordal. The argument, however, as Mr. BOULENGER has been good enough to point out to me, is not a valid one, for in *Hyla*, *Pelodytes* and *Alytes* the development is epichordal, and yet these genera have a well formed tympanic cavity. But, be the argument sound or not, the vertebral development of *Xenopus* proves on inquiry to be strictly and typically epichordal.

GADOW (15, p. 16—17) says of the Anura that "while in the perichordal mode the greater share of the formation of the whole vertebra falls already to the dorsal cartilaginous elements, the epichordal type shows an almost complete suppression of both basiventral and inter-ventral elements. . . . The suppression . . . applies most typically to the trunk region, while 'hypochochordal' cartilage exists in the anterior cervical vertebrae, and, above all, in the coccygeum". This, I believe, is a correct summary of our present knowledge of the relations and extent of the hypochochordal cartilage, and so it is of extreme interest to find that in *Xenopus* there occurs a continuous band of hypo-

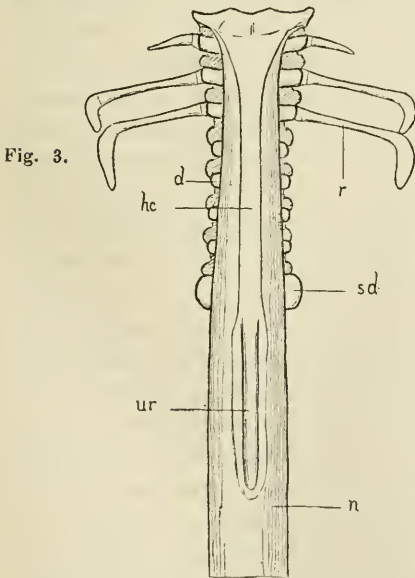


Fig. 3.

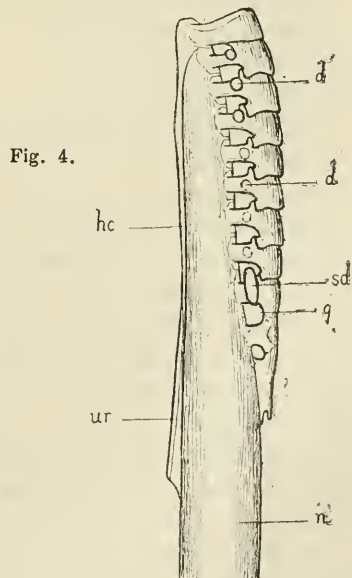


Fig. 4.

Fig. 3. *Xenopus laevis*. Larva. (Distance from the snout to cloaca, 30 mm. Length of tail, 48 mm. Length of hind limb, extended, 30 mm. Fore limb, extended, 9 mm.) Vertebral column, ventral view.

Fig. 4. The same, seen from the left side. *d'*, articular surface for the second rib. *hc*, band of hypochochordal cartilage. Other letters as before.

chordal cartilage (*hc* Figs. 3 and 4) extending from the portion normally present in epichordal Anura below the first vertebræ to that which forms the ventral portion of the urostyle. This hypochordal band is fairly broad posteriorly and carries a median ridge (*ur* Figs. 3 and 4) which in the stage figured already shows signs of calcification. This ridge or keel is steepest posteriorly, and the hind end of it marks the posterior termination of the ossified part of the urostyle in its fully formed condition. The ridge gets shallower anteriorly and loses itself in the cartilage band at about the ninth vertebra. In front of this the band is rather narrower. It has parallel sides, and is convex below and flat on its notochordal surface. At the level of the fourth vertebra it becomes appreciably thicker in a vertical direction, but gets thinner again farther forward (see Fig. 4). It broadens out horizontally at the level of the third vertebra, and attains the full width of the notochord beneath the first vertebra (Fig. 3). Here it is fused with the right and left halves of the neural arch, which descend to a much lower level than those of the succeeding vertebræ and nearly meet below the notochord. In earlier stages than that figured, those for instance in which the occipital articulation has not yet developed, the hypochordal cartilage is continuous with the basicranial cartilage.

What is the ultimate fate of the ventral cartilage of *Xenopus* I cannot say, since I have no late larvæ of the genus in which to study its subsequent history. I consider it very doubtful, however, if it forms any part of the completed vertebræ, except in the case of the first one, or perhaps two, vertebræ and the urostyle, into the composition of which the hypochordal cartilage enters in the normal epichordal development. It most probably shares in the absorption experienced by the notochord. In a number of epichordal forms, e. g. *Alytes*, *Pelobates*, a continuous median band is to be seen on the ventral surface of the notochord, but this band is not composed of cartilage (except in the regions of the first vertebræ and the urostyle), and it is narrower and less sharply defined than in *Xenopus*. The hypochordal cartilage is certainly not so extensive in *Pipa* as in this latter genus, and HASSE (20, p. 254) observes as the result of his examination of *Pipa* embryos: — “von da an” i. e. the seventh vertebra “bis zum Schädel war die Chorda unten von einem Gewebe bedeckt, das man kaum als echten Knorpel anzusehen vermag”.

In *Xenopus* the first two vertebræ are distinct, although the zygapophyses are more feebly developed than in succeeding articulations; but the statements concerning these two vertebræ are very much at variance. MAYER in his figure of the skeleton of *Xenopus* (27, Taf. 2, Fig. 6) shows the first and second vertebræ as distinct, and remarks (p. 33) that there are eight vertebræ in *Xenopus*, but only

seven in *Pipa*. STANNIUS (39, p. 130) says that in *Pipa* the first vertebra is fused with the second, and that the sacral is fused with the urostyle, and that the latter fusion occurs in *Xenopus*. By his use of the word "latter" it is evident that he intends to convey the impression that the first two vertebræ of *Xenopus* are free. MIVART (29, p. 295) and COPE (10, p. 253) state definitely that the first two vertebræ are separate in *Xenopus*. VON JHERING (25, p. 299), however, observes that the anterior end of the vertebral column of *Xenopus* has undergone a modification similar to that of *Pipa*, and (p. 297) that the first spinal nerve penetrates the first vertebra of *Xenopus* as it does that of *Pipa*. And HOFFMANN (21, p. 57) and PETER (34, p. 571) also maintain that the first two vertebræ of *Xenopus* are fused, as in *Pipa*. ADOLPHI includes *Xenopus* in his list of Anura exhibiting a fusion of first and second vertebræ, but with the following qualification (1, p. 363), — "bei *Dactyletra* (*Xenopus*) ist die Verwachsung von Wirbel I und II nicht absolut konstant", and herein, I take it, lies the explanation of the numerous contradictory statements. It would be a most valuable addition to our knowledge if the percentage of fusions in a very large number of specimens of *Xenopus* were worked out in the same manner and with the same thoroughness as ADOLPHI has already done for *Bufo variabilis*, *Pelobates fuscus* and *Bufo cinereus*. I have only been able to examine nine skeletons of *Xenopus*, but in all of these the first two vertebræ were distinct. In none of the numerous *Xenopus* larvæ, also, which I have examined did I find any confluence of these vertebræ.

Pipa is by no means the only Anuran in which the coalescence of the first two vertebræ is met with. It occurs regularly in *Palæobatrachus* (41, Teil 1, p. 29), and very frequently in *Ceratophrys*, *Breviceps* and *Brachycephalus* (1, p. 362). COPE (9, p. 108) states that a similar union occurs in *Pelodytes*, but it is evident that the specimens on which the observation was based were abnormal. In *Pelobates* ADOLPHI (2, p. 473) found the first two vertebræ fused in 8 cases out of 65, i. e. in 12,3% of the skeletons examined, and he leans to the view that this confluence is a relic of an ancestral condition in which the two vertebræ were normally and regularly united. In the genera *Rana* and *Bufo* the first two vertebræ are distinct, but several cases of abnormal confluence of these vertebræ have been described within the last few years by ADOLPHI (*B. variabilis*, 1, p. 351—353 and p. 367; *B. cinereus*, 3, p. 122—123; *R. esculenta*, 2, p. 485), HOWES (*R. Guppyi* and *R. catesbiana*, 24, p. 270) and BENHAM (*R. catesbiana* [*mugiens*] and *B. aqua*, 5, p. 477).

In a side view of the developing vertebral column of *Xenopus*

(Fig. 4) the anterior neural arches are seen to extend down the sides of the notochord, and in the case of the first vertebra the neural arches completely conceal the sides of the here already reduced notochord. The hypochordal cartilage is very broad in this situation, and its edges are confluent with the lower ends of the neural arch, so that the development of the first vertebra may justly be described as perichordal. The vertebral body cannot be distinguished from the neural arch, but a diffuse endochondral calcification occurs on the right and left sides of the cartilage, and these nearly touch one another in the ventral median line. The cartilage is at first continuous with that of the skull, but the occipital articulation begins to develop at about the same time as the sacral diapophyses begin to enlarge. In the stage represented in Fig. 3 the anterior articular cavities of the first vertebra are well formed. The upper part of the neural arch is more compact than below, and in texture resembles the neural arches of the succeeding vertebræ.

The neural arches of all the vertebræ, including the first, appear first as small paired cartilaginous blocks metamericly disposed along the dorso-external surfaces of the notochordal sheath. The cartilages increase in height and arch inwards, but the roof of the spinal canal is for some considerable time composed of a longitudinal band of white fibrous tissue. In the specimen shown in Figs. 3 and 4 the right and left halves of the neural arches had just met, but were still movable upon one another. In a stage only slightly older than this the roof was complete and rigid. Ossification takes place long before the roof of the neural arch is completed, and, while the lateral portions remain as rounded pillars leaving wide intervertebral foramina, the upper portions expand, overlap, and develop paired zygapophyses. The zygapophysial articulations are very feebly developed between the first two vertebræ, so that the neural arch of the first simply overlaps that of the second (see Fig. 4).

In the vertebræ 2 to 9 inclusive the vertebral bodies make their appearance as thin, horizontal plates lying flat on the dorsal surface of the notochord. They begin to ossify about the same time as the neural arches, and have a very coarse-grained texture, in striking contrast with the denseness of the latter. The bone of the neural arch is firmly united with the lateral edges of the plate (Fig. 4), but breaks away with ease. The plates are thin and approximately square in shape, and their outline is sharply marked. The anterior and posterior edges of adjacent plates are nearly in contact, and the plates are slightly movable in a vertical direction at these joints. The centra of the second and third vertebræ are broader than long and are slightly

concave below, but this curvature goes a very little way towards lessening the great difference that exists between the mode of development of the first and second vertebræ. Short, stunted diapophyses appear on the neural arches of vertebræ 5—9, and soon assume the form of hemispherical tubercles (*d* Fig. 4). The second, third and fourth vertebræ have no diapophyses, but bear movable ribs, which later become confluent with the neural arch and form the rigid so-called transverse processes of the adult. The circular area on the side of the neural arch upon which the rib articulates is shown in Fig. 4 at *d'*.

The ribs ossify early, but both proximal and distal extremities remain for a long time cartilaginous. The distal cartilage on the third rib is backwardly directed, thus foreshadowing the large terminal plate of cartilage which occupies the same position in the adult. A similar pair of cartilages occur on the second pair of ribs, but these become reduced later, and are insignificant in the adult. The second and third ribs are parallel to one another; they are long and slender and slope slightly backwards. The first rib, in relation with the second vertebra, is not more than half the length of the second, and has its sharply pointed distal end buried in a tract of embryonic connective tissue which continues outwards as far as the lateral extremity of the second and third ribs. The rib appears to have no distal cartilage equivalent to that on the ribs behind; indeed, since its course is continued outwards in unchondrified embryonic tissue, it is probable that only the proximal part of the rib ever develops.

In *Xenopus* the urostyle is confluent with the sacrum, and the sacral diapophyses are greatly expanded. The sacrum, however, is simple, the lateral plates consisting of the diapophyses of the ninth vertebra only. The sacral diapophyses are quite insignificant in the earlier stages of development and do not differ materially from those of the vertebræ 5—8 in size or shape. They enlarge very rapidly, however, and although their outline as seen from the ventral aspect is for some time semicircular (Fig. 3), they expand peripherally and acquire their characteristic triangular shape long before they come into actual contact with the ilia of the pelvis.

The neural arches behind and including the ninth are continuous from the very first, so that, although by a loose mode of speech we may say that the sacral vertebra of *Xenopus* is fused with the urostyle, it would be more exact to say that the sacral and post-sacral vertebræ never become separate, that the sacral vertebra does not differentiate from the urostyle, or that the sacral and post-sacral vertebræ do not have an independent existence. (See GEGENBAUR 17, p. 34, in respect of the same in embryos of *Pipa*.) In spite of this

fact the outline of the tenth vertebra is well defined (Fig. 4). The sides of the neural arch rise up between the ninth and tenth spinal nerves, and in larvæ of the stage figured the ossification extends up for about two thirds of the height. The continuous cartilage that forms the roof of the ninth, tenth and the potential eleventh and succeeding vertebrae is as yet ossified only in the region of the ninth vertebra. The undifferentiated eleventh and following vertebrae have the form of a tube, tapering posteriorly and terminating in a jagged edge. The posterior opening is small, and the spinal cord behind this point lies unprotected on the dorsal surface of the notochord. The floor of the tube is formed by the undifferentiated vertebral bodies, and the imperforate sides and roof by the corresponding neural arches. The urostyle is formed, on the disappearance of the notochord, by the union of these imperfectly differentiated dorsal structures with the ventral or hypochordal splint of bone (*ur.* Figs. 3 and 4), that is to say, in a perfectly normal manner.

List of authorities referred to.

- 1) ADOLPHI, H., "Ueber Variationen der Spinalnerven und der Wirbelsäule anurer Amphibien". Teil I. *Bufo variabilis*. Morph. Jahrb., Bd. 19, 1892/93, p. 313—375. One plate.
- 2) ADOLPHI, H., Teil II. *Pelobates fuscus*. Morph. Jahrb., Bd. 22, 1894/95, p. 449—490. One plate, and four figures in the text.
- 3) ADOLPHI, H., Teil III. *Bufo cinereus*. Morph. Jahrb., Bd. 25, 1896/97, p. 115—142. One plate.
- 4) BATESON, W., *Materials for the Study of Variation*. London 1894.
- 5) BENHAM, W. B., "Notes on an abnormal Vertebral Column of the Bullfrog". Proc. Zool. Soc., London 1894, p. 477—481. One plate.
- 6) BOURNE, A. G., "On certain Abnormalities in the Common Frog". Quart. Journ. Micr. Sc., Vol. 24, London 1884, p. 83—88. One plate.
- 7) BRUCH, C., "Ueber die Entwicklung der Wirbelsäule der *Rana fusca* (*Pelobates fuscus*)". Würzb. naturw. Zeitschr., Bd. 2, Würzburg 1861, p. 178—198.
- 8) CAMERANO, L., "Nota intorno allo scheletro del *Bombinator igneus*". Atti Accad. Sc., Vol. 15, Torino 1879/80, p. 445—450. Six figures in the text.
- 9) COPE, E. D., "Sketch of the primary Groups of *Batrachia salientia*". Natural History Review, N. S. Vol. 5, London 1865, p. 97—120.
- 10) COPE, E. D., "*Batrachia* of North America". Bull. U. S. Nat. Mus., No. 34, 1889, p. 1—515. Eighty-six plates.
- 11) CUVIER, G., *Recherches sur les ossements fossiles*. T. V, Pt. 2. Edit. 4^o. Paris, 1824.
- 12) DUGÈS, A., "Recherches sur l'ostéologie et la myologie des *Batrachiens*". Mém. Acad. des Sc., T. 6, Paris 1835, p. 1—216. Twenty plates.
- 13) FIELD, H. H., "Bemerkungen über die Entwicklung der Wirbelsäule bei den Amphibien". Morph. Jahrb., Bd. 22, Leipzig 1894/95, p. 340—356. Two plates.

- 14) FÜRBRINGER, M., "Zur vergleichenden Anatomie der Schultermuskeln". Teil II. Jen. Zeitschr. f. Naturw., Bd. 8, Jena 1874, p. 175—280.
- 15) GADOW, H., "On the Evolution of the Vertebral Column of Amphibia and Amniota". Philos. Trans. R. Soc., Vol. 187 B, London 1896, p. 1—57. Many figures in the text.
- 16) GEGENBAUR, C., "Ueber Bau und Entwicklung der Wirbelsäule bei Amphibien überhaupt und beim Frosche insbesondere". Abh. Naturf. Ges., Bd. 6, Halle 1861, p. 179—194. One plate.
- 17) GEGENBAUR, C., Untersuchungen zur vergl. Anatomie der Wirbelsäule bei Amphibien und Reptilien. 4^o. Leipzig 1862. Four plates.
- 18) GÖTTE, A., Die Entwicklungsgeschichte der Unke. Leipzig 1875. Text and Atlas.
- 19) GRÖNBERG, G., "Zur Anatomie der *Pipa americana*". Teil II. Zool. Jahrb. (SPENGLER), Abt. f. Anat., Bd. 7, Jena 1894, p. 629—646. Two plates.
- 20) HASSE, C., "Die Entwicklung der Wirbelsäule der ungeschwänzten Amphibien". Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 55, Leipzig 1892, p. 252—265. One plate.
- 21) HOFFMANN, C. K., Klassen und Ordnungen des Tierreichs (BRONN); Amphibien, Bd. 6, Abt. 2. Leipzig und Heidelberg 1873/78.
- 22) HOWES, G. B., "On some Abnormalities of the Frog's Vertebral Column". Anat. Anz., Jahrg. 1, Jena 1886, p. 277—281. Eight figures in the text.
- 23) HOWES, G. B., Exhibition of the "Vertebral Skeleton of a Fire Toad (*Bombinator* ?sp.)". Journ. Anat. and Phys., Vol. 24, London 1890, Appendix, p. XVI—XVII.
- 24) HOWES, G. B., "Notes on Variation and Development of the Vertebral and Limb-skeleton of the Amphibia". Proc. Zool. Soc., London 1893, p. 268—278. Numerous figures in the text.
- 25) JHERING, H. VON, "Ueber die Wirbelsäule von *Pipa*". Morph. Jahrb., Bd. 6, Leipzig 1880, p. 297—314. Two woodcuts.
- 26) KOELLIKER, A., "Ueber die Beziehung der *Chorda dorsalis*". Nachtrag 2. "Ueber die Wirbelsäule einer Larve von *Pipa dorsigera*". Verh. d. Phys.-med. Ges., Bd. 10, Würzburg 1860, p. 236—239. One figure. (Taf. 3, Fig. 13.)
- 27) MAYER, A. F. J. C., "*Pipa americana et africana*". Analekten f. vergl. Anat., Bonn 1835, p. 29—35.
- 28) MECKEL, J. F., System der vergl. Anat. Teil 2. Halle 1824.
- 29) MIVART, St. G., "On the Classification of the Anurous Batrachians". Proc. Zool. Soc., London 1869, p. 280—295.
- 30) MORGAN, C. LLOYD, "Abnormalities in the Vert. Col. of the Common Frog". Nature, Vol. 35, London 1886/87, p. 53.
- 31) MÜLLER, J., Vergl. Anat. der Myxinoiden. Berlin 1835.
- 32) OWEN, R., Anat. of Vertebrates. Vol. 1, London 1866.
- 33) PARKER, G. H., "Variations in the Vert. Col. of *Necturus*". Anat. Anz., Bd. 11, Jena 1896, p. 711—717.
- 34) PETER, K., "Ueber die Bedeutung des Atlas der Amphibien". Anat. Anz., Bd. 10, Jena 1895, p. 565—574.
- 35) PORTIS, A., "Resti di Batraci fossili italiani". Atti Accad. Sc. Torino, Vol. 20, 1884/85, p. 1173—1201. One plate.

- 36) SASSEBÒ, A., "Ricerche intorno alla struttura della colonna vertebrale del genere *Bombinator*". *Atti Accad. Sc. Torino*, Vol. 24, 1888/89, p. 703—718. One plate.
- 37) SCHNEIDER, J. G., *Historia Amphibiorum*. Fasc. 1. Jena 1799.
- 38) SCHWEGMANN, F. J., "Entstehung und Metamorphose der Wirbelsäule von *Rana temporaria*". *Zeitschr. f. Naturw.*, Bd. 57, Halle 1884, p. 641—671. Two plates.
- 39) STANNIUS, H. (und SIEBOLD, C. T. von), *Lehrbuch der vergl. Anatomie*. Bd. 2. Wirbeltiere. Berlin, 1846.
- 40) STANNIUS, H., *Handb. der Zoot. Teil II. Buch 2. Zoot. der Amphibien*. Berlin, 1856.
- 41) WOLTERSTORFF, W., "Ueber fossile Frösche, insbesondere das Genus *Palæobatrachus*". *Jahresb. d. Naturw. Vereins zu Magdeburg*, Teil 1, 1885 (1886), p. 1—94. Plates 1—6. Teil 2, 1886 (1887), p. 1—96. Plates 7—13.

Anatomische Gesellschaft.

Für die 11. Versammlung in Gent haben ferner angekündigt:

- 9) Herr VON KOELLIKER:
 a) Die Existenz der TYSON'schen Drüsen, contra Dr. H. SPRUNCK.
 b) Ueber die tierischen Energiden und Energidenproducte.
- 10) Herr RETTERER: Sur l'histogénèse du tissu réticulé.
- 11) Herr LAGUESSE: Sur les principaux stades du développement histogénique du pancréas (avec démonstration).
- 12) Herr PH. STÖHR:
 a) Ueber die Entwicklung der Darmlymphknötchen (mit Demonstration).
 b) Ueber die Rückbildung von Drüsen im Proc. vermiformis des Menschen (mit Demonstration).
 c) Demonstration von menschlichen Lippendrüsen.
 d) Demonstration der Rückbildungserscheinungen an Dickdarmzotten.
- 13) Herr UNNA: Die epitheliale Natur der Naevuszellen.
- 14) Herr C. VAN BAMBEKE: L'oocyte chez *Pholcus phalangioides*.
- 15) Herr H. LÉBOUCQ: Le développement de l'aile du murin (*Vespertilio murinus*).
- 16) Herr VAN DER STRICHT: La maturation et la fécondation de l'œuf de *Thysanozoon* Br.
- 17) Herr DE BRUYNE: Les cellules doubles.
- 18) Herr V. WILLEM (als Gast): Le tissu adipeux des *Collembola*.
- 19) Herr RETZIUS: Ein Beitrag zur vergleichenden Morphologie des Gehirns (makroskopisch).
- 20) Herr SCHAFFER: Ueber die Drüsen des menschlichen Oesophagus.

Herr BURCKHARDT hat seinen Vortrag zurückgezogen.

Herr BONNET wird vor seiner Demonstration vortragen.

Abgeschlossen am 7. April 1897.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

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

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

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

XIII. Band.

☾ 21. April 1897. ☽

No. 14.

INHALT. Aufsätze. Emilio Veratti, Ueber einige Structureigentümlichkeiten der Hirnrinde bei den Säugetieren. Mit 6 Abbildungen. p. 379–389. — F. Keibel, Ist der angeborene Verschluss des Dünndarms am Uebergang in den Dickdarm eine Hemmungsmißbildung? p. 389–391. — New York Academy of Sciences. p. 391 bis 392. — Anatomische Gesellschaft. p. 392. — Bibliographia. p. 25–48.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ueber einige Structureigentümlichkeiten der Hirnrinde bei den Säugetieren.

Von Dr. EMILIO VERATTI,

Assistent am histol. Institute der kgl. Universität zu Pavia.

Vorläufige Mitteilung.

Mit 6 Abbildungen*).

Vorliegende Mitteilung hat den Zweck, die ersten Ergebnisse einer Reihe von histologischen Untersuchungen, die ich seit einiger Zeit über die Hirnrinde unternommen habe, zusammenfassend darzulegen, vor allem aber einige Structureigentümlichkeiten ins Licht zu stellen, bezüglich deren die Autoren noch nicht einig sind und die vom Standpunkte der Interpretation der Beziehungen der Nervenlemente zu einander ein besonderes Interesse bieten.

*) Fig. 3 ist vom Herrn Verf. nachträglich entfernt worden.

Der Herausgeber.

Bei diesen Untersuchungen bediente ich mich vorzüglich der GOLGI'schen Methode in ihren verschiedenen Modalitäten unter Zuhilfenahme aller jener Mittel, die erfahrungsgemäß dazu geeignet sind, eine größere Sicherheit und Feinheit der Resultate zu erzielen.

Meine Aufmerksamkeit richtete sich zunächst auf die oberste Schicht der Rinde, d. h. auf die an Zellen arme STIEDA'sche Schicht, gewöhnlich auch erste MEYNERT'sche oder Molecularschicht genannt, welche Bezeichnungen doch offenbar unpassend sind, da GOLGI schon längst nachgewiesen, daß in diesem Bezirke der Rinde wahre Nervenzellen vorhanden sind. Neuerdings wurde von RETZIUS die Bezeichnung: „Schicht der CAJAL'sche Zellen“ dafür vorgeschlagen, die auch mehrfach angenommen wurde, obwohl dabei auf die Priorität der GOLGI'schen Entdeckung, sofern es sich überhaupt um das Vorhandensein von Nervenzellen in der fraglichen Schicht handelt, keine Rücksicht genommen wird. Zum Unterschiede von allen übrigen Schichten der Rinde, die sich unter einander ohne bestimmte Grenzen fortsetzen, ist diese Schicht durch zwei besondere charakteristische Bildungen — das EXNER'sche Tangentialbündel und die RAMÓN Y CAJAL'schen Zellen — vom ganzen übrigen Teile der Rinde scharf differenziert.

Was nun das EXNER'sche Tangentialbündel anlangt, so kann ich den Untersuchungsergebnissen MARTINOTTI's und RAMÓN Y CAJAL's wohl kaum etwas noch hinzufügen; ich werde mich daher lediglich darauf beschränken, auf eine die Beziehungen des Tangentialbündels zu den darunter liegenden Pyramidalzellen betreffende Eigentümlichkeit hinzuweisen, die meines Erachtens von den erwähnten Autoren nicht hinreichend hervorgehoben wurde. Bei Beschreibung des Ursprunges der das EXNER'sche Bündel bildenden Fasern weist MARTINOTTI auf das Vorhandensein rückläufiger Seitenzweige hin, die vom Nervenfortsatz der pyramidalen Zellen ausgehend, zur Molecularschicht hinaufsteigen und sich hier unter die Fasern des Tangentialbündels verlieren. RAMÓN Y CAJAL hat die aufsteigenden Seitenzweige des Nervenfortsatzes der großen Pyramiden neuerdings beschrieben und gezeichnet, ohne jedoch bei der allgemeinen Interpretation der zwischen den Pyramidalzellen und dem Tangentialbündel bestehenden Beziehungen auf diese Verzweigungen gebührend Rücksicht zu nehmen.

Ich glaube daher, es lohne sich der Mühe, auf diese aufsteigenden Collateralen wieder aufmerksam zu machen, um so mehr als ich die Gelegenheit gehabt, dieselben in der Hirnrinde des etwa 1 Monat alten Kaninchens in sehr reicher Anzahl imprägnirt zu beobachten. Bei diesen Präparaten erschienen die Pyramidalzellen fast sämtlich mit aufsteigenden Collateralzweigen versehen, die bis in die

Molecularschicht hinein leicht zu verfolgen waren. Bei ihrer Ankunft daselbst biegen diese Fäden in der Regel rechtwinklig um (Fig. 1 *d*), worauf sie parallel zur Oberfläche zwischen den Fasern des Tangentialbündels verlaufen, mit denen sie sich vermengen. Anstatt rechtwinklig umzubiegen, teilen sie sich zuweilen T-artig, wodurch zwei in zu einander entgegengesetzter Richtung hinziehende Fasern entstehen (Fig. 1 *c*). Außer vom Hauptstamme des Nervenfortsatzes gehen auch noch von den aufsteigenden Collateralen 1. Ordnung Verästelungen 2. Ordnung aus, die bis zur Molecularschicht hinaufreichen, wo sie wie die oben erwähnten Collateralen 1. Ordnung endigen (Fig. 1 *d*).

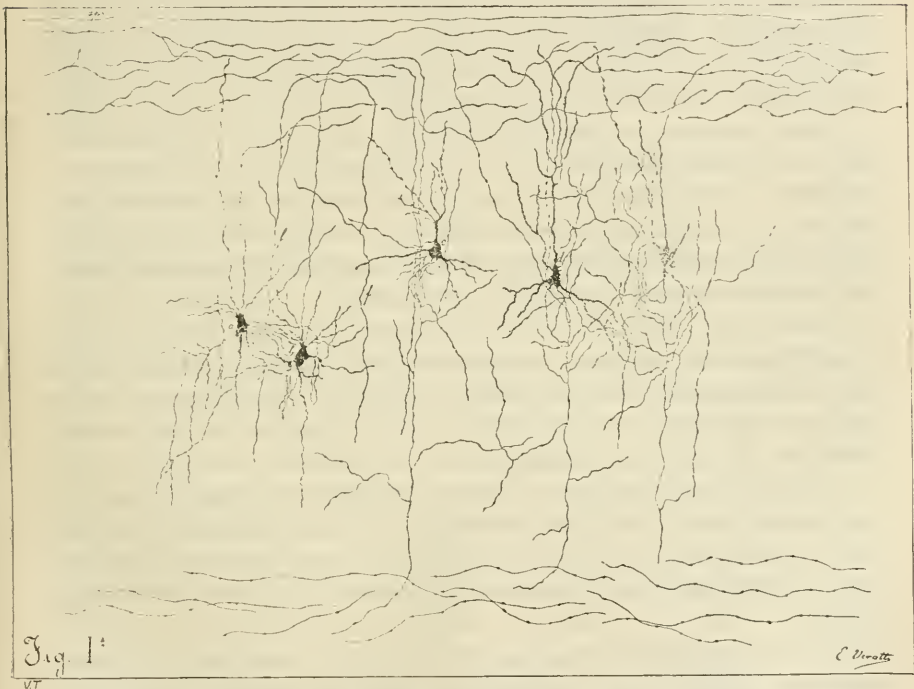


Fig. 1. Durchschnitt der Hirnrinde eines 20 Tage alten Kaninchens. *a, b* Zellen mit aufsteigendem Nervenfortsatz; *c, d* Pyramidalzellen mit absteigendem Nervenfortsatz, welcher letztere aufsteigende (retrograde) Collateralen bis zur Molecularschicht hinauf sendet; *e* Zelle mit absteigendem Nervenfortsatz und mehrfach verzweigten aufsteigenden Collateralen; *f* Aufsteigende Fasern; *spn* Oberfläche der Rinde.

Oft — anstatt ungeteilt nach der Molecularschicht hinzuziehen — teilen sich die aufsteigenden Collateralen mehrfach, wobei sie ihre Individualität verlieren und sich an der Bildung des über die Rinde ausgebreiteten Nervengeflechts beteiligen (Fig. 1 *e*).

Die Zellen von RAMÓN Y CAJAL bieten überhaupt ein großes Interesse, da bekanntlich der Entdecker derselben behauptet hat, daß sie vielfach Nervenfortsätze besitzen; demgemäß wären sie also besondere, vom morphologischen Typus aller übrigen Zellen der Rinde grundverschiedene Gebilde.

RETZIUS nahm in mehreren seiner Arbeiten das Studium derselben wieder auf, ohne jedoch sich für oder wider die Auffassung CAJAL's auszusprechen; er meinte vielmehr, es sei noch kein hinreichendes Material gesammelt worden, um über diese wichtige Frage endgiltig entscheiden zu können.

Zum Gegenstande meiner Forschungen wählte ich zunächst die Hirnrinde des neugeborenen Kaninchens, da die Imprägnation der zu untersuchenden Elemente hier leichter und vollständiger zu erzielen ist; später aber, da ich die Wahrnehmung gemacht, daß die große Complication der Formen und Beziehungen den Versuch einer Deutung zu einem ungemein schwierigen gestaltete, beschloß ich, die Entwicklung der CAJAL'schen Zellen bei im Alter immer vorgerückteren Kaninchen — bis etwa zu einem Lebensmonat — zu verfolgen, um dadurch zu ermitteln, ob denn auch mit dem Fortschreiten der Entwicklung die Unterscheidungsmerkmale zwischen protoplasmatischen und Nervenfortsätzen deutlicher hervortreten.

Es ist mir aber nicht möglich gewesen, auf diesem Wege weiter fortzufahren und bis zum erwachsenen Zustande zu gelangen, da es mir — ebensowenig wie seinerzeit auch CAJAL und RETZIUS — bei dem über 30 Tage alten Kaninchen nicht gelungen ist, die Imprägnation der Zellen der Molecularschicht zu Stande zu bringen.

Behufs Ueberprüfung der bereits erzielten Resultate stellte ich eine dritte Reihe von Untersuchungen am Schweinsfötus an, der ein zum Studium der Elemente der Molecularschicht außerordentlich geeignetes und bisher von Niemand zu diesem Zwecke benutztes Material liefert.

Beim neugeborenen Kaninchen fand ich nun zunächst die Angaben RETZIUS' bestätigt, daß nämlich die Zellen der Molecularschicht in der Rinde nicht, wie CAJAL meinte, ausschließlich von vorn nach hinten verlaufen, sondern sich vielmehr nach allen Richtungen hin kreuzen, so daß man auf den durch die Hemisphären in was immer für einer Richtung geführten Schnitten auch der ganzen Länge nach durchschnittene Zellen antrifft. Ob aber dieselben über die ganze Rinde verbreitet oder nur gruppenweise verteilt sind, gelang es mir nicht mit Sicherheit zu ermitteln; ich neige aber zu der Ansicht, daß diese Zellen eine über die ganze Oberfläche der Hemisphären ver-

breitete Bildung darstellen, vielleicht verschieden gestaltet, je nach den verschiedenen Bezirken.

Die Gestalt, welche die Zellen der Molecularschicht zeigen können, variirt außerordentlich, so daß es fast unmöglich ist, dieselben durch Gruppierung der Elemente um einzelne typische Formen in Kategorien einzuteilen.

So wurde auch von RETZIUS die äußerst große Schwierigkeit einer Classification dieser höchst unregelmäßigen und mannigfaltigen Gebilde hervorgehoben.

Ueberdies ist noch zu berücksichtigen, daß nur optische Schnitte der Elemente zur Beobachtung gelangen und daher ein und dieselbe Zelle, je nach der Richtung, in der sie vom Schnitte getroffen wird, ganz verschiedene Bilder zeigen kann: ein Umstand, der um so wichtiger erscheint, als es sich um äußerst complexe Zellgebilde von bedeutender Größe handelt (bis über 1 mm Gesamtlänge).

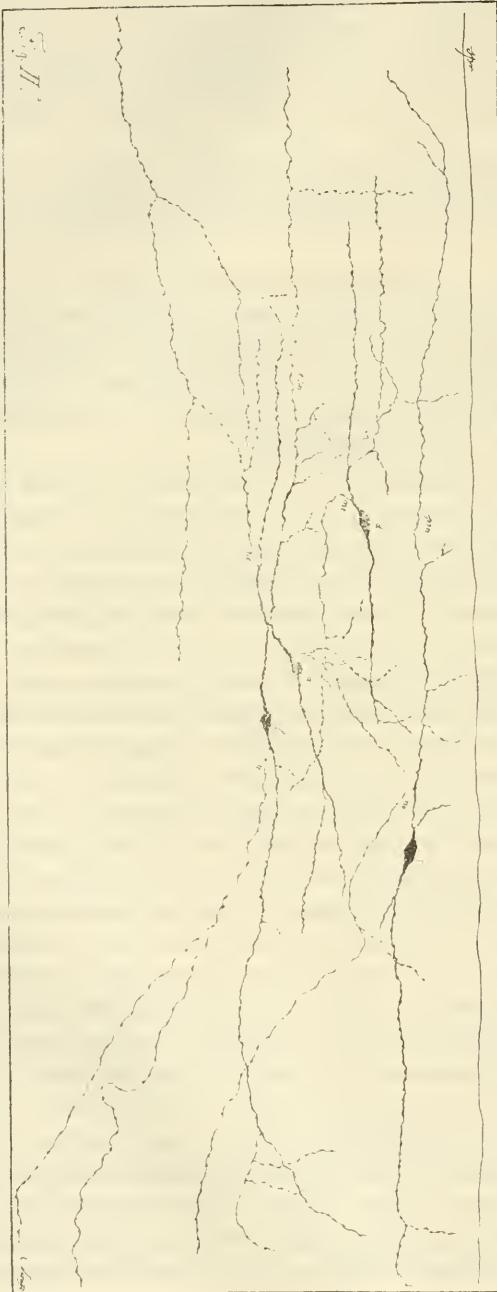
Aus diesen Gründen erscheint mir die von RAMÓN Y CAJAL vorgeschlagene Einteilung in vieleckige, spindelförmige und dreieckige Zellen nicht ohne weiteres annehmbar. Die spindelförmigen und die dreieckigen unterscheiden sich ja nicht wesentlich von einander, ihre Protoplasmafortsätze zeigen ein ganz gleiches Verhalten, die Gestalt des Zellkörpers variirt fast ins Unendliche und die Gesamtform des Gebildes mit all seinen Fortsätzen ist, wie bereits erwähnt, eine verschiedene, je nach der Richtung der Schnittebene. Dagegen bilden die vieleckigen, bezw. sternförmigen eine thatsächlich abgeschlossene Kategorie, doch wohl nicht wegen der Körperform, die ja ein veränderliches und belangloses Merkmal darstellt, sondern wegen der Art und Weise, wie sich die Protoplasmafortsätze und der Nervenfortsatz verhalten. Hier fehlen nun zunächst jene feinen, gleichmäßigen, sehr langen und aus den Protoplasmafortsätzen in großer Entfernung vom Zellkörper entspringenden Ausläufer, die CAJAL als echte mehrfache Nervenfortsätze gedeutet hat und die man mit einem die Unsicherheit der Interpretation verratenden Ausdruck als Pseudo-Nervenfortsätze bezeichnet hat. Der Nervenfortsatz ist ein einziger, unterscheidet sich ganz deutlich von den Protoplasmafortsätzen und verhält sich gerade so wie die Fortsätze der Zellen des zweiten GOLGI'schen Typus. Solche vieleckigen Zellen unterscheiden sich nun also in keiner Weise von denen des zweiten Typus der tieferen Rindenschicht; daher sollten sie auch eine eigene Gruppe bilden, während alle übrigen (spindelförmige, dreieckige u. s. f.) in eine einzige, durch das Vorhandensein vielfacher anscheinend nervöser Fortsätze sowie durch das eigentüm-

liche Verhalten der Protoplasmafortsätze charakterisire Gruppe zusammengefaßt werden können.

Diese zweite Gruppe nun sollte „CAJAL'sche Zellen“ benannt werden; zu dieser Kategorie gehören denn auch ausschließlich die von RETZIUS — der eine solche Benennung vorgeschlagen — beschriebenen Elemente.

Fig. 2 zeigt einige spindelförmige Zellen dieser Gruppe: von den zwei einander entgegengesetzten Polen des Zellkörpers gehen zwei dicke Protoplastämme aus, die, nach Abgabe zahlreicher rechtwinklig aufsteigender Fortsätze, nach der Oberfläche hin umbiegen, in deren Nähe sie auch schließlich endigen. An der Convexseite des Winkels des Endabschnittes jedes einzelnen protoplasmatischen Hauptfortsatzes entspringt ein Faden, der ganz ähnliche morphologische Merkmale zeigt wie die Nervenfasern des Tangentialbündels parallel zur Oberfläche verläuft und

Fig. 2. Schnitt der Hirnrinde eines neugeborenen Kaninchens. *spr* Oberfläche der Rinde; *ne* Nervenfortsatz; *psn* pseudo-nervöser Fortsatz.



in großer Entfernung vom Zellkörper endigt. Mit Ausnahme dieser scheinbar nervösen Verzweigungen, die aus dem Endabschnitt der Protoplasmafortsätze entspringen, soll nach RAMÓN Y CAJAL'S Angabe kein anderer als Nervenfortsatz aussehender Faden vom Zellkörper bzw. von den primären Protoplasmafortsätzen ausgehen. Nun aber stehen meine Befunde mit dieser Behauptung in directem Widerspruch, denn in sämtlichen von Fig. 2 ersichtlich gemachten Zellen ist ein Faden vorhanden, der in geringer Entfernung vom Zellkörper aus dem Proximalabschnitt eines der beiden primären Protoplasmafortsätze seinen Ursprung nimmt und alle charakteristischen Merkmale eines echten Nervenfortsatzes aufweist. Dieser Faden zieht constant schief nach abwärts, verläuft sodann auf einer längeren Strecke zwischen den Fasern des Tangentialbündels horizontal, wobei er Verzweigungen unter spitzem Winkel absendet.

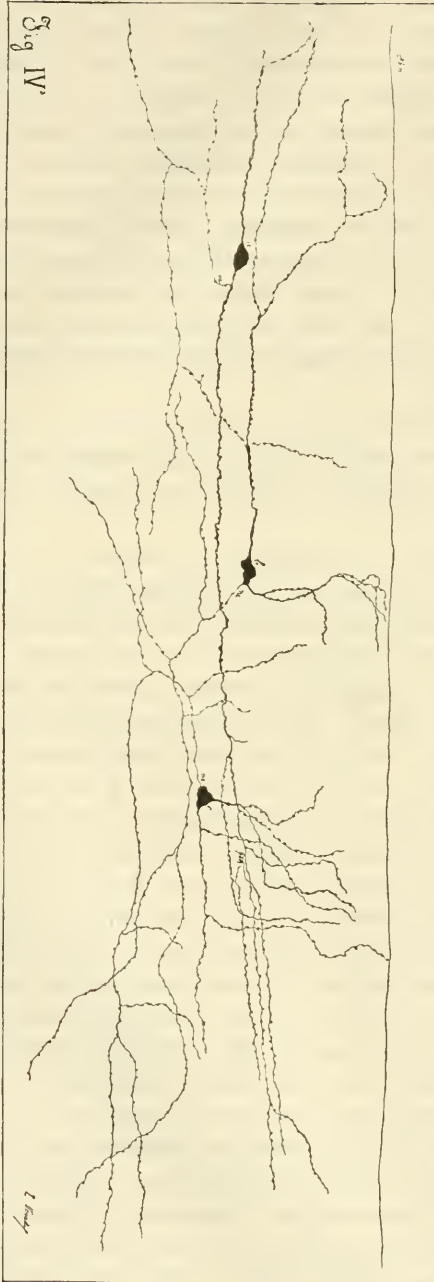
Zuweilen teilt sich der Faden in zwei nahezu gleich dicke Aeste, die stumpfwinklig von einander abweichen (Fig. 2 A), worauf beide in diametral entgegengesetzter Richtung parallel zur Oberfläche verlaufen.

Es ist mir nicht gelungen, unumstößliche Beweise dafür zu sammeln, daß dieser Zweig den wahren functionellen Fortsatz darstelle, noch solche constante Merkmale aufzufinden, die es möglich gemacht hätten, diesen aus der Nachbarschaft des Zellkörpers herkommenden Faden von den anscheinend nervösen Verzweigungen zu unterscheiden, die aus den Enden der Protoplasmafortsätze entspringen. Ich verzichte daher vorläufig auf eine Interpretation und erlaube mir nur zu bemerken, daß die von mir beim 1 Monat alten Kaninchen sowie beim Schweinsfötus erzielten Resultate wertvolle Anhaltspunkte liefern, um den Beweis zu führen, daß der von mir beschriebene Faden höchst wahrscheinlich den wahren und einzigen functionellen Fortsatz der spindelförmigen Zellen der Molecularschicht darstellt. Immerhin ist ganz sicher die Existenz dieses bei der Interpretation CAJAL'S nicht berücksichtigten Fadens dazu geeignet, schon an und für sich den Wert der Interpretation beträchtlich zu schmälern.

Beim etwa 20 Tage alten Kaninchen fand ich in der Molecularschicht der Rinde eine Anzahl Elemente vor, die sowohl wegen ihrer Form, als auch wegen ihrer Lage als spätere Entwicklungsphasen der beim neugeborenen Kaninchen vorhin beschriebenen spindelförmigen Gebilde anzusehen sind. Solche Zellen zeigen verschiedene Gestalten, die zwischen dem so vielen Rindenelementen gemeinschaftlichen birnförmigen, bzw. pyramidalen Typus und jenem rein spindelförmigen Uebergangsstufen bilden. Diese Zellen besitzen stets einen einzigen,

durch vielerlei Merkmale von den protoplasmatischen Verzweigungen

Fig. 4. Schnitt der Hirnrinde eines 20 Tage alten Kaninchens. *szm* Oberfläche der Rinde; *ne* Nervenfortsatz; *psn* Pseudo-Nervenfortsatz.



sich deutlich unterscheiden den Nervenfortsatz; derselbe zieht zuerst schief nach abwärts und teilt sich sodann in der Regel in zwei nahezu gleich dicke Aeste, die in entgegengesetzter Richtung stumpfwinklig von einander abweichen, worauf sie gar bald einen zur Rindenoberfläche parallelen Weg einschlagen. Diese Art von Bifurcation des Nervenfortsatzes muß wohl als eine diesen Zellen eigentümliche Anordnung aufgefaßt werden (Fig. 4).

Bei den spindelförmigen Zellen entspringt der Nervenfortsatz am Anfangsabschnitt eines der beiden protoplasmatischen Hauptstämme; auch verhält sich derselbe in der bereits oben angegebenen Weise (Fig. 4 a).

Es möge mir nun gestattet sein, auf die große Analogie hinzuweisen, die zwischen dem Verhalten dieses Nervenfortsatzes und jenem des bei Besprechung der spindelförmigen Zellen des neugeborenen Kaninchens von mir beschriebenen Fadens besteht; eine solche Analogie scheint mir wohl zu Gunsten der bezüglich dieses Fadens gegebenen Deutung — der-

selbe sei als der wahre und einzige Nervenfortsatz anzusehen — zu sprechen. (Vergl. Zelle *a* in Fig. 4 mit Zelle *a* in Fig. 2.)

Neben dem Nervenfortsatze sieht man bei den Zellen der Molecularschicht des 20 Tage alten Kaninchens von den Enden der Protoplasmafortsätze feine pseudo-nervöse Verzweigungen abgehen (Fig. 4 *psn*); nur gelingt es hier leichter zwischen diesen pseudo-nervösen Fäden und dem wahren Nervenfortsatz einen Unterschied festzustellen, zumal auf Grund der Art und Weise, wie sich dieselben weiterhin verhalten. Die pseudo-nervösen Fortsätze zeigen ein ganz gleiches Verhalten wie die Protoplasmazweige, aus denen sie entspringen; sie geben, gerade so wie diese letzteren, Zweige unter rechtem Winkel ab, die ebenfalls nach der Peripherie hinstreben; während der Nervenfortsatz das Bestreben kundgibt, gegen die tieferen Schichten der Molecularzone hinzuziehen, wobei seine bereits mehrfach beschriebene typische Verzweigungsart auffällt.

Nicht selten gelangt auch ein allmähliches Dünnerwerden der protoplasmatischen Verzweigungen, sowie ein unmerkliches Sichfortsetzen derselben ohne Demarcationslinie mit Pseudo-Nervenfasern zur Beobachtung.

Beim Schweinsfötus werden in der Molekularschicht zahlreiche spindelförmige Zellen angetroffen, die wegen ihrer Gestaltung ein ähnliches Aussehen zeigen, wie die beim neugeborenen Kaninchen bereits beschriebenen; nur sind dieselben minder reich an Nebenfortsätzen und daher leichter zu deuten. Solche Zellen besitzen einen einzigen, von allen übrigen Ausläufern der Zelle scharf differenzirten Nervenfortsatz; letzterer, aus dem Zellkörper, bezw. dem Proximalabschnitte eines protoplasmatischen Stammes hervorgegangen, tritt in einer zur Oberfläche parallelen Richtung zwischen die Fasern des EXNER'schen Bündels, wo er sich auch verliert (Fig. 5 *ne*).

Oefter erfolgt nach einem kurzen absteigenden Verlaufe eine Bifurcation des Nervenfortsatzes, wobei nach der beim Kaninchen beschriebenen typischen Weise zwei gleiche Aeste entstehen.

Die meisten spindelförmigen Zellen haben eine zur Oberfläche parallele Anordnung, doch werden auch solche angetroffen, die zu derselben eine rechtwinklige Stellung einnehmen.

Fig. 6 zeigt eine zu den soeben beschriebenen gehörende Zelle; dieselbe erschien mir aus dem Grunde bemerkenswert, da die zwei vom Zellkörper ausgehenden primären Protoplasmafortsätze in eine dicke ausgebreitete Spitze, und zwar unmittelbar unterhalb der Pia zwischen den daselbst vorhandenen Neurogliazellen, somit außerhalb

des Tangentialbündels endigen. Die zwischen der Endigungsweise dieser Protoplasmafortsätze und jener der Neurogliazellen bestehende Analogie ist wohl kaum zu verkennen.

Während nun eine solche anatomische Anordnung leicht zu erklären ist, wenn man die Auffassung GOLGI'S über die Functionalität der Protoplasmafortsätze gelten läßt, dürfte dieselbe meiner Meinung nach wohl schwer zu deuten sein, sobald man mit RAMÓN Y CAJAL, LENHOSSÉK u. s. f. annimmt, daß die Protoplasmafortsätze als cellipitale Leiter des Nervenstromes functioniren.

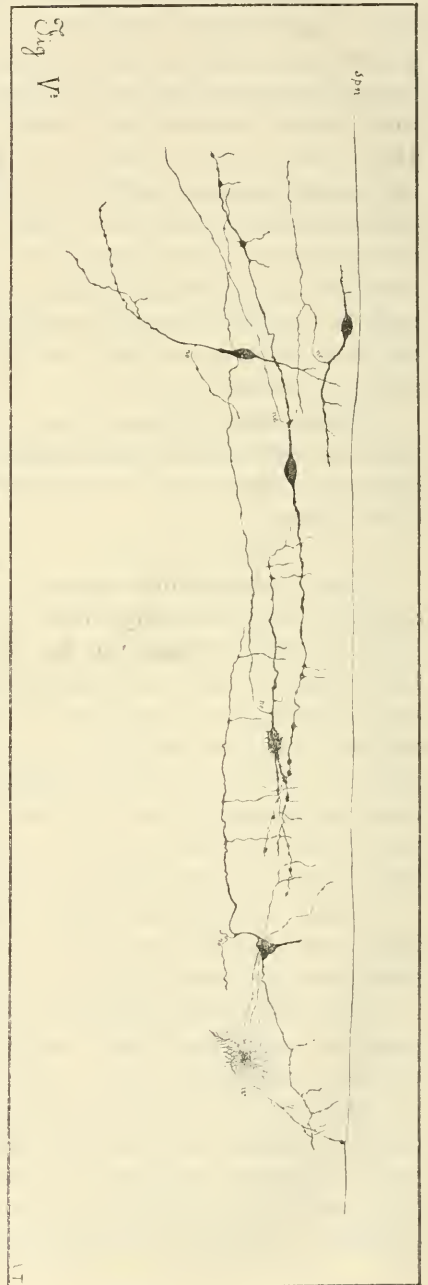


Fig. 5 Schnitt der Hirnrinde eines Schweinfötus. *spn* Gehirnoberfläche; *ne* Nervenfortsatz; *cwo* Neurogliazelle.

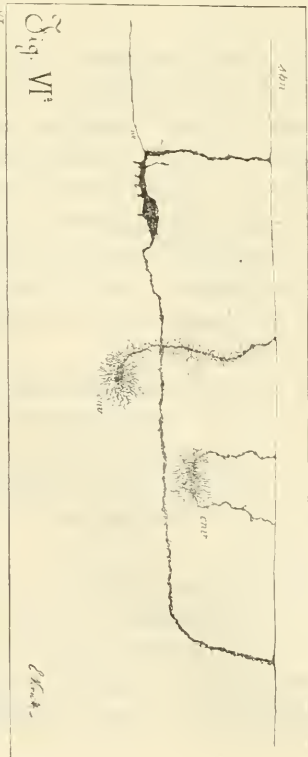


Fig. 6. Aus einem Schnitt der Hirnrinde eines Schweinfötus. *cwo* Neurogliazelle; *ne* Nervenfortsatz; *spn* Oberfläche der Rinde.

Auf Grund des bisher Mitgetheilten möchte ich meine Schlüsse folgendermaßen formuliren:

1) Die RAMÓN Y CAJAL'schen Zellen des Kaninchens besitzen bei der Geburt dieses letzteren Verzweigungen, die durch multiple morphologisch von einander nicht differenzirbare Fäden repräsentirt sind; nur ein einziger dieser Fäden — ein in Bezug auf Ursprung, Form und Lage constanter — nimmt mit der weiteren Entwicklung den Charakter eines Nervenfortsatzes an, während alle übrigen nach und nach recht deutlich die Merkmale der Protoplasmafortsätze erkennen lassen.

Bei einigen Tieren (Schwein) ist schon während des Endouterin-Lebens die Differenzirung zwischen dem Nervenfortsatz und allen übrigen Fortsätzen eine vollständige.

2) Die Pseudo-Nervenfortsätze CAJAL's sind als eine besondere Abart, ja wahrscheinlich als eine embryonale Uebergangsform der Protoplasmafortsätze anzusehen.

3) Die Annahme CAJAL's, daß nämlich die spindelförmigen Zellen der Molecularschicht die Elemente einer Association der Gebilde der unter der Rinde liegenden Schichten darstellen, wird durch die gegenwärtigen Untersuchungen nicht bestätigt, da die vielfachen zwischen dem Nervenfortsatz dieser Zellen und den Nervenfortsätzen der übrigen Zellen bestehenden Beziehungen, sowie das Vorhandensein eines ausgebreiteten nervösen Netzwerkes in dieser Gegend uns nicht gestatten, die Function dieser Nerven-elemente als eine von jener aller übrigen Elemente der Rinde sich unterscheidende zu betrachten.

Zum Schlusse noch eine Bemerkung über die mittlere Rindenschicht beim 20 Tage alten Kaninchen. In dieser Gegend beobachtete ich zahlreiche Zellen des II. GOLGI'schen Typus in Zusammenhang mit ausgedehnten, äußerst dichten und vollständig imprägnirten nervösen Netzwerken. Obwohl nun schon zahlreiche Beispiele dieser Art beschrieben und gezeichnet worden, so halte ich es doch nicht für ganz unnütz, eine Gruppe derartiger Zellen nebst dem dazu gehörigen nervösen Netzwerk zu reproduciren, da es sich um einen Befund handelt, der bei einem erst 20 Tage alten Tiere gewonnen wurde, während doch die Autoren, welche die Existenz eines diffusen Nervengeflechtes in der grauen Substanz der Nervencentren in Abrede stellen, mehrfach behauptet haben, das in Rede stehende Geflecht, wie es von GOLGI beschrieben worden, sei weiter nichts als ein infolge der höchst complicirten Beziehungen, sowie der beträchtlichen Länge der Nervenfortsätze

bei erwachsenen Tieren entstandenes Scheinbild, während bei den neugeborenen Tieren es unschwer gelingen soll nachzuweisen, daß die in der Nervensubstanz liegenden Nervenfortsätze freie, pinselförmige Enden besitzen. Wohlbekannt ist die Reihe physiologischer Corollarien, die RAMÓN Y CAJAL aus diesem anatomischen Begriff des freien Endes der Neuritis gezogen hat, und ebenso bekannt ist es, daß auch WALDEYER'S Theorie des Neurons sich auf eine ähnliche Annahme stützt. Fig. 7 hätte nun den Zweck, den Nachweis zu liefern, daß auch bei sehr jungen Tieren solche Zellen vorhanden sind, die der von GOLGI gegebenen classischen Beschreibung der Zellen des II. Typus genau entsprechen, daß ferner solche Gebilde einen Nervenfortsatz besitzen, der infolge mehrfacher Teilung seine Individualität verliert und das Zustandekommen eines äußerst complicirten, über eine weite Zone um den Zellkörper ausgebreiteten nervösen Netzwerkes veranlaßt. An der Bildung dieses letzteren beteiligen sich auch einige von anderen benachbarten Zellen herstammende Fäden. In Fig. 7 sieht man eine

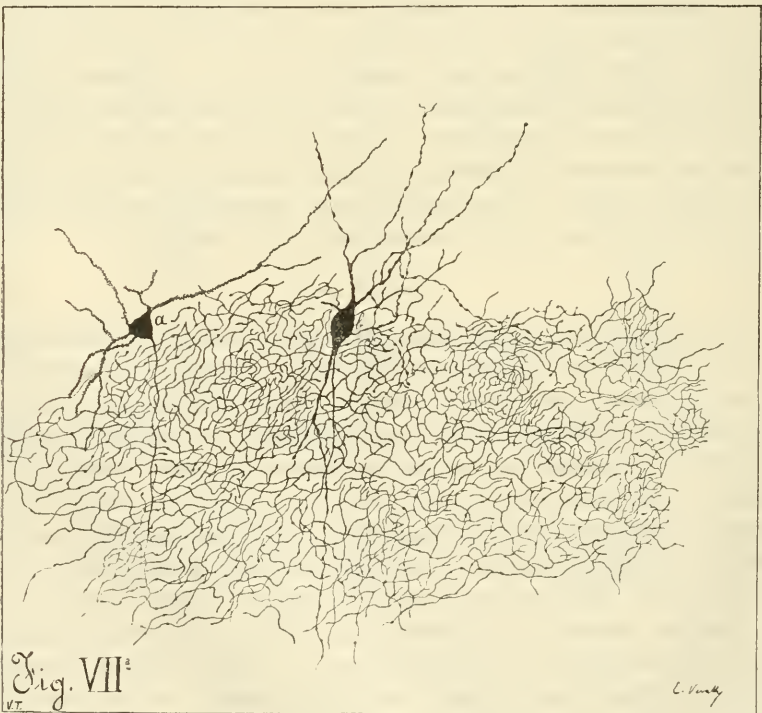


Fig. 7. Aus einem Schnitt der Hirnrinde eines 20 Tage alten Kaninchens. *a* Zelle des I. Typus (GOLGI); *b* Zelle des II. Typus mit nervösem Netzwerk.

Zelle *a* des I. Typus, deren Nervenfortsatz das Nervennetzwerk durchläuft und dabei Seitenäste absendet, die sich an der Bildung des Netzwerkes selbst dadurch beteiligen, daß sie mit den vom Nervenfortsatze der Zelle *b* des II. Typus herkommenden Verzweigungen in einige Beziehung treten.

Ob nun zwischen den Endzweigungen der beiden Nervenfortsätze echte Anastomosen bestehen oder nicht, ob mit anderen Worten ein wahres Netzwerk oder aber einfach nur ein Geflecht vorliegt, ist eine höchst schwierige Frage, die auch GOLGI unbeantwortet gelassen; jedenfalls entstehen zwischen diesen Verzweigungen derart innige und mannigfaltige Nachbarschaftsbeziehungen, daß die oben erwähnte Theorie der Neurone, welche dahin zielt, den einzelnen Nerven-elementen eine gewisse functionelle Selbständigkeit zuzusprechen, ohne dabei dieses ausgebreitete, die Gesamtheit der grauen Substanz einnehmende nervöse Netzwerk zu berücksichtigen, mit den Ergebnissen der objectiven Beobachtung der anatomischen Erscheinungen durchaus nicht übereinstimmt.

Nachdruck verboten.

Ist der angeborene Verschluss des Dünndarmes am Uebergang in den Dickdarm eine Hemmungsmißbildung?

Eine Entgegnung auf den gleichbetitelten Aufsatz von Dr. med. FRITZ SCHANZ.

Von Prof. F. KEIBEL in Freiburg.

FRITZ SCHANZ, dem wir eine wichtige Arbeit „über das Schicksal des Blastoporus bei den Amphibien“ (Jenaische Zeitschr., Bd. 21, N. F. Bd. 14) verdanken, kommt in einem mir soeben zugegangenen Aufsatz (Anat. Anz., Bd. 13, No. 8 u. 9, 3. März 1897) auf seine früheren Untersuchungen zurück und unternimmt es, seine Beobachtungen an Amphibien zur Erklärung einer menschlichen Mißbildung, bei welcher der Darm am Uebergang vom Dünndarm in den Dickdarm verschlossen war, als Hemmungsmißbildung zu verwerthen. SCHANZ glaubt nach seinen Untersuchungen, daß bei Amphibien ein größeres Stück des Afterdarms durch secundäre Einstülpung hervorgegangen sei, als man bis dahin anzunehmen pflegte. Er kommt dann, indem er seine Beobachtungen zur Erklärung der erwähnten menschlichen Mißbildung heranzieht, zu einigen Folgerungen, die in der That „eine außerordentliche Bedeutung für die Entwicklungsgeschichte des Darmrohres haben und unsere Anschauung darüber wesentlich verändern“ müßten, wenn

sie richtig wären. SCHANZ sagt: „Wir müßten dann den ganzen Dickdarm als durch jenen Einstülpungsproceß am Urmund entstanden betrachten, das Caecum, das wir jetzt gern dem Dickdarm anreihen, müßte als die hintere Kuppe des Urdarmes betrachtet werden, während wir in dem Wurmfortsatz einen Rest des Schwanzdarmes, einen Rest des Canalis neurentericus haben würden; der Urdarm würde dann nur den Dünndarm mit dem Caecum bilden können.“ — All diese Annahmen nun, welche SCHANZ hier macht, sind, wie jeder, der sich mit diesen Entwicklungsvorgängen bei Säugern und Menschen beschäftigt hat, auf den ersten Blick erkennen wird, vollkommen unhaltbare Constructionen; da aber die Mißbildungen, welche SCHANZ hier erklären will, und die Atresia ani, auf die er dann weiter zu sprechen kommt, auch das Interesse größerer Kreise haben, denen die entwicklungsgeschichtlichen Anschauungen nicht so nahe liegen, wie dem Fachmanne, so halte ich es doch für gut, im allgemeinen Interesse die SCHANZ'sche Hypothese ausdrücklich zurückzuweisen.

Ich selbst habe die hier in Frage kommenden Entwicklungsvorgänge bei Tier- und Menschenembryonen seit einer Reihe von Jahren vielfach und eingehend studirt und verweise dafür an dieser Stelle nur auf meine Arbeiten „Ueber den Schwanz des menschlichen Embryo“, Arch. f. Anatomie u. Entwicklungsgesch., Jahrg. 1891, und „Zur Entwicklungsgeschichte des menschlichen Urogenitalapparates“, ebenda, 1896. Freilich bedurfte es, um Annahmen, wie die eben von SCHANZ ausgesprochenen, zu widerlegen, kaum solcher neuen eingehenden Untersuchungen. Ich berufe mich dafür z. B. auf KOELLIKER's Entwicklungsgeschichte, 2. Aufl. 1879, p. 848 ff., und HIS, Anatomie menschlicher Embryonen, Bd. 3, 1885. Auch das schöne HIS'sche Modell nach dem Embryo A (NL. 7,5 mm, Normentafel Fig. 9) ist hier zu nennen. An dem Mesenterialdarm dieses Embryos, der eine in den Nabelstrang vordringende Schleife bildet, ist die Anlage des Blinddarms als ein kleiner Höcker erkennbar. Der Proc. vermiformis entsteht aus einem Teil dieser Caecumanlage. Der in diesem Stadium beim menschlichen Embryo wohlausgebildete Schwanzdarm liegt an einer ganz anderen Stelle, nämlich im Schwanz, caudal von der Cloake. Ich habe die Ausbildung und die Rückbildung des Schwanzdarmes bei Mensch und Säuger sorgfältig verfolgt und kann mit aller Bestimmtheit versichern, daß der Schwanzdarm mit dem Wurmfortsatz nicht das geringste zu thun hat. Die Anlage des Caecum inclusive des Wurmfortsatzes trifft man an dem im HIS'schen Modell gekennzeichneten Mesenterialteil des Darmes; freilich habe ich sie erst in etwas späterem Stadium als bei Embryonen von 7,5 mm NL. gefunden. Daß das die Regel ist, dafür spricht auch in der That eine

Bemerkung von HIS an anderer Stelle (l. c., p. 21). HIS sagt hier: „Das Caecum, das ich von der Stufe von S_1 (NL. 12,5) ab aufzufinden vermag, liegt in einem weit vorgeschobenen Teil der Darmschlinge und außerhalb der eigentlichen Leibeshöhle im Nabelstrang.“ Ebenso wenig wie von der Ableitung des Wurmfortsatzes vom Schwanzdarm kann nun aber bei Mensch, Säuger, und ich kann das allgemein für die Amnioten aussprechen, von einer Einstülpung im Anusgebiet die Rede sein, welche etwa die von SCHANZ angenommene Ausdehnung hat. Um nicht Gesagtes zu wiederholen, verweise ich hier einfach auf meine Arbeit „Zur Entwicklungsgeschichte des menschlichen Urogenitalapparates“ 1896. Wenn also SCHANZ in der Ueberschrift seines Artikels fragt: Ist der angeborene Verschuß des Dünndarmes am Uebergang in den Dickdarm eine Hemmungsmißbildung? so kann ihm mit einem deutlichen und bestimmten „nein“ geantwortet werden. Das, was SCHANZ gegen die ältere Auffassung der Atresia ani vorbringt, ist den Thatsachen gegenüber ebensowenig stichhaltig, wie seine Vermutung, daß der Proc. vermiformis vom Schwanzdarm stammt. Auch das beweisen schon die Abbildungen meiner eben citirten Arbeit.

Zum Schlusse sei denn aber noch besonders hervorgehoben, daß auch vom vergleichend-anatomischen und vergleichend-entwicklungsgeschichtlichen Standpunkt aus keinerlei Gründe für die von SCHANZ gewagten Constructionen vorliegen, sondern daß man bei allen Vertebraten die entsprechenden Vorgänge ohne Schwierigkeiten mit einander vergleichen kann.

New York Academy of Sciences.

Biological Section, March 8, 1897.

The papers presented were:

H. E. CRAMPTON: "On the Ascidian Half Embryo". His experimental studies on the egg of *Mollula manhattensis* showed that the isolated blastomeres segment in a strictly "partial" manner, but that a gradual passage to a "total" development ensues. As far as the early stages were concerned, CHABRY, ROUX, BARFURTH, are entirely correct in arguing for a half or "partial" development. But DRIESCH, HERTWIG and others are also correct in considering the end result a "total" larva of less than the normal size. The paper will be published in full.

N. R. HARRINGTON: "On a Nereid from Puget Sound" (Pacific coast) which lives commensally with the Hermit crab, *Eupagurus alaskensis*. A variety of the Western European species *N. fugata* is known to inhabit deserted whelk shells with *Eupagurus bernhardus*, and a careful comparison of the Old and the New World forms brings out resemblances in structure due to the operation of the same physiological factors. These are notably (1) the degeneration of the muscular and cuticular layers in the posterior two thirds of the body, (2) loss of the pigment in the same, (3) physiological factors may explain why only

females have (as yet) been found in this comfortable and nutritive habitat. The author surmises that the commensal form is the female *Epitocous* type of some free-living nereid.

This apparently undescribed species from the Pacific differs from *N. fucata* B. *inquilina* of WIREN in the arrangement of the paragnathi, respiratory lobes of notopodium and transverse pigment stripes.

BASHFORD DEAN: "A Posthumous Memoir of Prof. J. S. NEWBERRY". This paper described new species and a new genus of North American fossil fishes, and discussed the genera *Oracanthus*, *Dactylodus*, *Polyrhizodus*, *Sandalodus* and *Petalodus*.

Among the types were species of *Cladodus*, *Oracanthus*, *Ctenacanthus*, *Stethacanthus*, *Asteroptychius*, *Dactylodus*, *Deltodus*, *Sandalodus*, *Psephodus*, *Helodus*, *Ctenodus*, *Dinichthys corrugatus* was taken as a type of a new genus *Stenognathus*.

At the conclusion of the papers, an election of sectional officers was held. Prof. E. B. WILSON was elected chairman for the ensuing year, Prof. C. L. BRISTOL, secretary. BASHFORD DEAN, Sec. pro tem.

Anatomische Gesellschaft.

Für die 11. Versammlung in Gent haben ferner angekündigt:

- 21) Herr KLAATSCH: Ueber die Chorda und die Chorda-Scheiden der Amphibien (mit Demonstration).
- 22) Herr SWAEN (Lüttich; Gast): Demonstration: Sur le développement du mésoduodenum, du mésocolon et du mésentère chez les embryons humain (Montag, 26. April).
- 23) Herr BRACHET (Lüttich; Gast): Demonstration:
 - a) Série de moulages représentent les premières phases du développement du foie et du pancréas chez les sélaciens, les lézards et le lapin.
 - b) Série de moulages reproduisant la formation des cavités pleurales chez le lapin.
- 24) Herr HANS RABL:
 - a) Die ersten Wachstumsvorgänge in den Eiern der Säugetiere.
 - b) Richtungsspindeln in degenerirenden Eiern. Demonstration.

Herr Professor G. D. THANE, z. Z. Präsident der „Anatomical Society of Great Britain and Ireland“, wird eine Einladung zu deren Versammlung in Dublin (10. und 11. Juni d. J.) überbringen.

Druckfehlerberichtigung.

In meiner in No. 3 des XII. Bandes (1896) des Anat. Anz. erschienenen Abhandlung: „Zur Homologie und Phylogenese der Muskeln des Beckenausganges des Menschen“ soll es S. 63, Z. 22 von oben statt „glatter Muskel“ „platter Muskel“ heißen. Dieser Druckfehler hat, wie ich aus einem im Zoolog. Centralbl. No. 6 des IV. Jahrg. 1897 erschienenen Referate über obige Arbeit entnehme, zur Meinung Veranlassung gegeben, daß der *M. ischiopubocaudalis* der Anuren von mir als „glatter“ Muskel angesehen wird.

HOLL.

Abgeschlossen am 14. April 1897.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

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

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

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

XIII. Band.

← 17. Mai 1897. →

No. 15.

INHALT. Aufsätze. Guido Schneider, Ueber die Niere und die Abdominalporen von *Squatina angelus*. Mit 3 Abbildungen. p. 393–401. — D. A. Wikström, Ueber die Innervation und den Bau der Myomeren der Rumpfmusculatur einiger Fische. p. 401–408. — Bibliographia. p. 49–72.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ueber die Niere und die Abdominalporen von *Squatina angelus*.

Von GUIDO SCHNEIDER aus St. Petersburg.

Mit 3 Abbildungen.

Nach den sorgfältig angestellten Experimenten von ADOLF SCHMIDT ¹⁾ erscheint es sehr wahrscheinlich, daß auch bei den Vertebraten, ähnlich wie bei den Anneliden ²⁾, in bestimmten Abschnitten der Nierenkanälchen die Epithelzellen unter Umständen als Phagocyten fungieren. Ammoniakkarmin oder Natronkarmin wird durch die gewundenen Kanäle der Säugetierniere und durch den zweiten Abschnitt der Harnkanälchen beim Frosche in das Lumen abgeschieden und in

1) Zur Physiologie der Niere. Pflüger's Archiv, Bd. 48, 1891.

2) G. SCHNEIDER, Ueber phagocytäre Organe etc. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 61, 1896.

den HENLE'schen Schleifen, resp. dem vierten Abschnitte der Harnkanälchen¹⁾ aus dem Lumen, wahrscheinlich phagocytär, wieder aufgenommen. „Daß die Körner aus dem am Epithel liegenden Vorrat von innen aufgenommen sind, ist a priori wahrscheinlich“, schreibt SCHMIDT, „sie müßten denn eine selbständige Abscheidung bedeuten, für die nichts spricht“²⁾.

Um den vollen Beweis zu liefern, daß in den distalen Abschnitten der Harnkanälchen der Wirbeltiere das Epithel wirklich phagocytär thätig ist, muß es gelingen, ein unlösliches feines Pulver, z. B. Tusche, in die Harnkanälchen einzuführen und die Reaction der Epithelzellen auf die Tuschekörnchen zu studiren. Ich wählte als Versuchsobject *Squatina angelus* in der Erwartung, daß durch die weit offenen Nephrostomen dieses Selathiers Tusche in die Niere eindringen werde, wenn man sie in die Leibeshöhle injicirt, und kann sogleich vorausschicken, daß meine Experimente in dieser Hinsicht ein negatives Resultat ergaben. Die injicirte Tusche gelangt aus der Leibeshöhle durch die Nephrostomen nicht in die excretorisch thätigen Teile der Nierenkanälchen, sondern wird in besonderen Räumen abgelagert, deren morphologische Bedeutung im Folgenden nach Möglichkeit klargelegt werden soll.

In der Zoologischen Station zu Neapel erhielt ich 2 vollkommen gesunde Exemplare des bei Neapel nicht häufig vorkommenden *Squatina angelus* — ein junges Männchen von 60 cm Länge und ein noch jüngeres Weibchen von 35 cm Länge. Beiden Exemplaren injicirte ich Tusche, mit ein wenig Karminpulver vermischt, in die Leibeshöhle und tötete das Weibchen schon nach 2 Tagen. Das Männchen aber, dem ich 3 Tage nach der ersten Injection eine zweite an derselben Stelle beibrachte, wurde erst nach 11 Tagen getötet. Der Karminzusatz zur Tusche, eine Vorsichtsmaßregel, um letztere auf Schnitten durch die Nachbarschaft der Karminkörnchen von dunklem, natürlichem Pigment unterscheiden zu können, erwies sich unnütz, da die Leibeshöhlenwand und die Eingeweide von *Squatina angelus* kein dunkles Pigment führen. Aus diesem Grunde war es auch leicht, sich schon makroskopisch über die Orte der Tuscheablagerng zu orientiren.

Der Sectionsbefund war bei beiden Exemplaren nahezu gleich. Aeußerlich sah man jederseits neben der Analspalte eine schwarz pigmentirte Grube — die Mündungen der Abdominalporen. Jede Niere

1) A. ECKER, Die Anatomie des Frosches, 1881.

2) l. c., p. 60.

zeigte eine Reihe von schwarzen Flecken, von denen die vordersten durch schwarze Linien mit einander zusammenhängen. Beim Männchen, das die Injection längere Zeit überleben mußte als das Weibchen, waren die Commissuren zwischen den Flecken besonders deutlich.

Fig. 1 stellt die rechte Niere mit einem Teile des Hodens (*h*) und der Cloake (*e*), von der Ventralseite gesehen, dar. Mit *x* sind die Tuscheablagerungen in der Niere bezeichnet, mit *n* die Nephrostomen, mit *p* die Abdominalporen und mit *u* der Ureter oder Urnierengang. Aus der Zeichnung ist ersichtlich, daß die Tuscheablagerungen in der Niere fast genau ventral von den in der Figur durch Querstriche (*b*) angedeuteten Einschnitten zwischen den Nierensegmenten liegen. Fertigt man einen Längsschnitt an, so kann man sehen, wie sich die durch Tusche schwarz pigmentirten Körper kegelförmig zwischen den Nierensegmenten gegen die Dorsalseite erheben.

Fig 1.

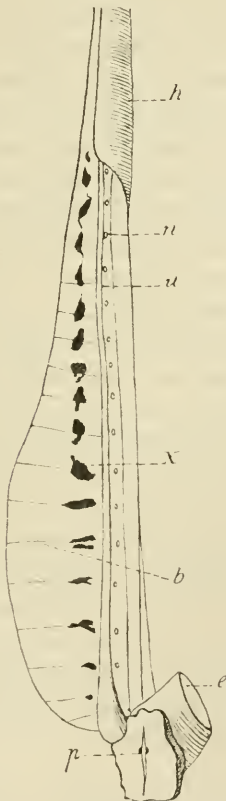


Fig. 2.



In Fig. 2 ist das Vorderende der rechten Niere des Weibchens mit dem Ovarium (*o*), ein wenig vergrößert, gezeichnet. Mit *x* sind, wie in der ersten Figur, die Tuscheablagerungen, mit *m* ist die Falte bezeichnet, die den MÜLLER'schen und WOLFF'schen Gang in sich birgt. Die Nephrostomen (*n*) rücken von hinten nach vorn auf dem Mesovarium gegen das Ovarium hin vor. Dadurch werden die von ihnen zur Niere hinziehenden Kanäle, welche wir mit SEMPER¹⁾ als Segmentalgänge bezeichnen wollen, successiv länger, bis sie den ihnen homodynamen, trichterlosen Querkanälchen (*q*) Platz machen. Letztere sind den Ductuli efferentes testis homolog.

Ich habe also beim Weibchen im Ganzen ähnliche Verhältnisse vorgefunden, wie sie SEMPER von einem Männchen abbildet (l. c., Taf. XI, Fig. 2). Von den Querkanälchen sind nur die beiden hintersten in größerer Ausdehnung erhalten; die vorderen endigen blind im Mesovarium. Es ist mir übrigens nicht gelungen, auf Schnittserien eine offene Verbindung der rudimentären Querkanälchen des Mesovariums mit der gleichfalls stark rudimentären weiblichen Geschlechtsniere zu constatiren. Zum Studium dieser Verbindung mußte ich mich also auf das männliche Exemplar beschränken. Hier fielen mir sofort die von SEMPER entdeckten Bläschen auf, in welche sich die Ductuli efferentes testis nach ihrem Eintritte in die Urniere erweitern. Ihre Lage und Beziehung zu den Ductuli efferentes ließ sie von vorn herein als homodynam den an den lateralen Enden der Segmentalgänge befindlichen Tusche enthaltenden Gebilden erscheinen. SEMPER hat die von ihm entdeckten Bläschen nicht näher histologisch untersucht und vermutet, sie seien MALPIGHI'sche Körperchen (l. c., p. 210, dazu Taf. XI, Fig. 2 *cm*). Diese Vermutung liegt allerdings sehr nahe und entspricht, meiner Meinung nach, insoweit der Wahrheit, als wir in diesen Bläschen die ehemals in die primären MALPIGHI'schen Körperchen mündenden Innentrichter der Segmentalgänge zu sehen haben. Einen functionirenden Glomerulus konnte ich weder in den Bläschen, noch in ihrer Nähe bemerken. Die Bläschen sind von einem Flimmerepithel ausgekleidet, das ein wenig niedriger ist, als das flimmernde Cyliinderepithel der Ductuli efferentes. Nach vorn und hinten giebt jedes Bläschen einen feinen Kanal ab, durch welchen alle unter einander und auch mit den Endbläschen der vordersten Segmentalgänge (*x*) in Verbindung zu stehen scheinen. An der Lateralseite der SEMPER'schen Bläschen liegt, dieselben berührend oder in geringer Entfernung, wie man leicht an Querschnitten sehen kann, je ein rund-

1) Arbeiten aus d. zool.-zoot. Instit. in Würzburg, Bd. 2, 1875, p. 209.

licher, solider Zellhaufen, den ich für das rudimentäre MALPIGHI'sche Körperchen halte. Vergleichen wir diese Bläschen, die keine Tusche aufnehmen, mit den an den Enden der Segmentgänge liegenden, mit Tusche gefüllten Organen, so finden wir eine gewisse Aehnlichkeit in Bau und Lagerung. Am deutlichsten tritt diese Aehnlichkeit bei den vordersten, Tusche enthaltenden Organen des weiblichen Exemplares hervor, die besonders einfach gebaut und nicht mit Tusche überfüllt waren, wie bei dem männlichen Exemplare. Auf Querschnitten sieht man, wie vom Nephrostom ein Kanal schräg nach hinten und lateralwärts bis zum Urnierengange zieht. Dorsal von letzterem wendet er sich ziemlich scharf lateralwärts, tritt senkrecht gegen die Längsaxe des Fisches in die Niere ein und erweitert sich ein wenig, bevor er sich ventralwärts gegen die freie Oberfläche der Niere wendet. Dieser Kanal oder Segmentgang, wie ihn SEMPER nennt, ist in seinem ganzen Verlaufe von flimmerndem Cylinderepithel ausgekleidet und giebt, kurz bevor er sich ventralwärts wendet, ein flaches Divertikel nach der Dorsalseite ab, welches mit den Nierenkanälchen in nahe Berührung tritt. An seinem lateralen Ende erweitert sich der Segmentgang stärker und bildet einen Wimpertrichter, den ich Innentrichter nennen will, da ich ihn aus demjenigen Teile eines Urnierenkanälchens entstanden denke, den R. SEMON¹⁾ bei *Ichthyophis glutinosus* als Innentrichter bezeichnet. Dieser Innentrichter dringt bei *Squatina angelus* in einen mit Phagocyten erfüllten Raum ein und ist von ihm teilweise eingehüllt. Mir scheint es nicht zweifelhaft, daß wir es hier mit dem umgewandelten primären MALPIGHI'schen Körperchen zu thun haben. Es fragt sich nun, welcher Natur die ihn erfüllenden Zellen sind. Die Mehrzahl dieser Zellen sind Phagocyten und aller Wahrscheinlichkeit nach weiße Blutkörperchen (Leukocyten), die aus der Leibeshöhle durch den Segmentgang hineingetrieben werden. Sie werden auch mit Tusche und Karmin beladen im Segmentgange angetroffen.

Geringer an Zahl sind rote Blutkörperchen in frischem, wie in zersetztem Zustande. Daneben finden sich auch zusammenhängende Gruppen nicht phagocytärer Zellen, welche vielleicht dem rudimentären Glomerulus angehören. Umgeben ist die ganze Zellmasse von einer dünnen Bindegewebkapsel, die sich nach vorn und hinten in feine Kanäle auszieht. Diese Kanäle besitzen ein zellarmes Plattenepithel und würden sich in nichts von feinen Lymphgängen unterscheiden, wenn man nicht ihren directen Zusammenhang mit den primären MALPIGHI'schen Körperchen infolge ihrer Anfüllung mit Tusche schon

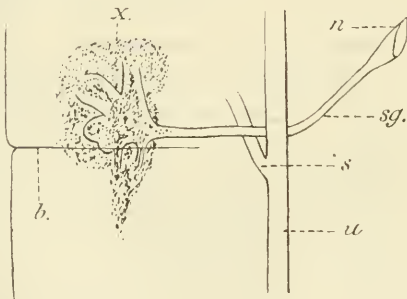
1) Jenaische Zeitschr. f. Naturwiss., Bd. 26, 1892.

makroskopisch nachweisen könnte (Fig. 1). Sie sind nämlich die Commissuren, die die vorderen Tuscheablagerungen verbinden. In den hinteren Nierensegmenten konnte ich sie nicht nachweisen. Zwischen den Tusche aufnehmenden und den suprarenalen Organen fehlt jeder Zusammenhang, und zur Orientirung kann bloß hinzugefügt werden, daß beide meist in denselben Querschnitten anzutreffen sind: erstere ventral und lateral von letzteren.

Complicirter als die Structur der vorderen Bläschen ist die der mittleren und zum Teil der hinteren. Das rudimentäre MALPIGHI'sche Körperchen hat hier sehr große Dimensionen angenommen, und der Innentrichter ist zu einem merkwürdig gelappten Organe umgebildet, das sich an mehreren Stellen in die mit Phagocysten, Blutkörperchen etc. gefüllte Blase öffnet.

Fig. 3 ist ein aus zwei Totalpräparaten combinirtes Schema des Verlaufes eines Segmentalganges in einem der mittleren Nierensegmente. Mit *n* ist das Nephrostom bezeichnet. Von ihm zieht der

Fig. 3.



Segmentalgang (*sg*) schräg nach hinten und lateralwärts, nimmt dorsal vom Urnieren-gang (*u*) einen genau lateralen Verlauf an, kreuzt einen Sammelgang (*s*) und öffnet sich als Innentrichter in das rudimentäre MALPIGHI'sche Körperchen (*x*). Mit *b* ist die Grenze zwischen zwei Nierensegmenten bezeichnet. Eine Verbindung des Segmentalganges mit dem function-

nirenden Urnierenkanälchen habe ich nirgends mit Sicherheit constatiren können. Es gelangen auch keine festen Substanzen durch die Segmentalgänge aus der Leibeshöhle in die Urnierenkanälchen, denn ich habe in keinem anderen Teile der Niere Tusche oder Karmin finden können, als nur in den Segmentalgängen und den ihnen lateral anhängenden Bläschen, welche ich für rudimentäre MALPIGHI'sche Körperchen halte.

Da ich nur 2 lebende Exemplare von *Squatina angelus* erhalten konnte und beide injicirt wurden, so kann ich über die Function der beschriebenen Organe in normalem, intactem Zustande nicht viel sagen. In den vordersten rudimentären MALPIGHI'schen Körperchen des männlichen Exemplares fand ich eine große Menge runder Ballen,

die aus Körnchen und Schollen einer orangegelben, organischen Substanz bestehen und teils in Zellen eingeschlossen, teils frei angetroffen werden. Sie liegen hauptsächlich in den peripheren und lateralen Teilen der Bläschen, wo Karmin und Tusche in geringer Menge hingelangt sind, und wo nichtphagocytäre Zellen angetroffen werden, die ich für Reste der Glomeruli halte. Man findet die orangegelben Körnchen aber auch im Innentrichter, in der bindegewebigen Hülle der Bläschen und sogar außerhalb der Bindegewebshülle zwischen den benachbarten Urnierenkanälchen — hier jedoch sehr selten. Ich bin geneigt, sie für Ueberreste von zu Grunde gegangenen roten Blutkörperchen und die gelbe Farbe für ein Zersetzungsproduct des Hämoglobins zu halten, obgleich es mir nicht gelang, durch Ferrocyankalium oder Eosin Eisen und Hämoglobin darin nachzuweisen.

Jedenfalls spricht die Lage dieser orangegelben Körnchen und Schollen dafür, daß sie bereits lange vor der Tuscheinjection in die Niere gelangt sein müssen, und daß folglich auch an intacten Exemplaren eine Phagocytose in den Endbläschen der Segmentalgänge vor sich gehen kann. Wir haben demnach in diesen Bläschen phagocytäre Organe im weiteren Sinne des Wortes zu sehen, denn Fremdkörper werden hier von Phagocyten, die höchst wahrscheinlich nicht an dem Orte entstanden sind, wo sie in Ausübung ihrer phagocytären Function angetroffen werden, resorbirt und festgehalten.

Es scheint mir hier an der Zeit, die Ausdrücke phagocytäre Organe und Lymphdrüsen genauer zu definiren.

1) Phagocytäre Organe im weiteren Sinne nenne ich, wie gesagt, solche Organe, in denen die Phagocytose von Zellen ausgeübt wird, die aus anderen Organen stammen.

2) Phagocytäre Organe im engeren Sinne sind dagegen solche Organe, in denen gewisse Zellen, die in dem Organe selbst entstanden sind, als Phagocyten wirken.

3) Lymphdrüsen und lymphoide Organe sind ebenfalls phagocytäre Organe, aber sie besitzen noch eine wichtige, mit der Phagocytose in engem Zusammenhange stehende Function, die den übrigen phagocytären Organen abgeht. Sie sind nämlich der Entstehungsort der wandernden Phagocyten oder Leukocyten¹⁾.

1) In meiner Arbeit über die phagocytären Organe und Chloragogenzellen der Oligochäten (Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 61) habe ich eine Reihe von phagocytären Organen Lymphdrüsen genannt, die ich jetzt besser lymphoide Organe nennen würde, um nach dem Vorschlage des Herrn Prof. Ruge aus Amsterdam die Bezeichnung Lymphdrüsen nur bei Vertebraten anzuwenden, und zwar nur auf solche Organe, welche die

Die Pori abdominales von *Squatina angelus* sind gerade Kanäle, durch welche die Leibeshöhle mit der Außenwelt communicirt. Bei dem größeren, männlichen Exemplare betrug die Länge dieser Kanäle 3 mm, die Weite im Durchmesser 0,2 mm. Die Mündungen sind in der Fig. 1 zu beiden Seiten der Analspalte durch schwarze Punkte (*p*) angedeutet. Beim Weibchen war der Verlauf und die Mündung der Abdominalporen genau so beschaffen, wie beim Männchen. Auf Längs- und Querschnittserien fand ich etwa vier Fünftel des Kanales von demselben einschichtigen Peritonealepithel ausgekleidet, wie die angrenzenden Teile der Leibeshöhle. Darauf folgt distalwärts eine Strecke von ungefähr 0,3 mm Länge, die gar kein Epithel besitzt, wo also das perforirte Bindegewebe nackt zu Tage liegt. Das äußerste Zehntel des Kanales verläuft in der geschichteten Oberhaut, welche einfach durchbohrt ist und sich nicht in den Kanal hineinzieht. Das Ektoderm ist am Rande des Abdominalporus ein wenig aufgewulstet, so daß der Querschnitt leicht kolbenförmig aussieht. Die äußerste abgeplattete Zellschicht zieht sich bis zum Rete Malpighii in die Oeffnung hinein.

Eine Verbindung zwischen der Oberhaut und der vom Peritoneum herstammenden Epithelauskleidung der Abdominalporen habe ich also nicht gefunden.

Muscularis und Sphincter fehlen, und die Umgebung der Porenkanäle ist fibrilläres Bindegewebe mit Lymphgängen und Capillaren.

Entsprechend der oben erwähnten Lücke zwischen dem Peritonealepithel und der Oberhaut sieht man bei schwacher Vergrößerung einen schwarzen Ring, der den Abdominalporus an der epithelfreien Stelle umgiebt. Hier geht nämlich eine eigentümliche Wanderung von Leukocyten vor sich, die, mit Tusche und Karmin beladen, im Bindegewebe angetroffen werden. Die weiteste Entfernung eines solchen mit Tusche beladenen Leukocyten vom Lumen des Abdominalporus betrug, bei dem männlichen Exemplare gemessen, ca. 0,2 mm.

Es drängt sich hier die Frage auf, findet eine Einwanderung von

obengenannten Functionen besitzen und auch von den Histologen bisher unter diesem Namen beschrieben wurden.

Die in einer älteren Arbeit über die Entwicklung der Genitalorgane bei *Cobitis taenia* und *Phoxinus laevis* von mir erwähnten „kleinen Lymphdrüsen der Darmwand“ (*Mémoires de l'Académie Imp. des sc. St. Pétersbourg, Sér. 8, T. 2, No. 2*) sind nach meiner jetzigen Auffassung überhaupt keine Lymphdrüsen, ja nicht einmal Organe, sondern wohl nur Leukocytenansammlungen in Lymphgängen, wie ich sie später auch bei anderen Knochenfischen zu beobachten Gelegenheit hatte.

Leukocyten aus dem Lumen in die Körpergewebe, oder umgekehrt eine Auswanderung aus dem Körper statt. Ich halte die Einwanderung für wahrscheinlicher, weil ich in größerer Entfernung vom Abdominalporus und in den zahlreichen Lymphgängen, welche das umgebende Bindegewebe durchsetzen, keine beladenen Leukocyten fand, von denen man hätte annehmen können, sie strebten dem Abdominalporus zu.

Eine analoge Leukocytenwanderung fand ich bei einem weiblichen Exemplare von *Torpedo marmorata*, welches 5 Tage nach einer Tuscheinjection getötet wurde, an der äußeren Mündung der Abdominalporen. Andere erwachsene Selachier habe ich daraufhin noch nicht untersucht. Bei einem 6 cm langen, mit Tusche und Karmin injicirten Embryo von *Scyllium stellare*, den ich auf Querschnitten untersuchte, fehlte noch jede Andeutung von Abdominalporen, und die Leibeshöhle war überall durch dicke Bindegewebschichten von der Oberhaut getrennt.

Weder bei *Torpedo* und *Scyllium*, noch bei jungen Exemplaren von *Mustelus vulgaris* und *Pristiurus melanostomus*, welche die gleichen Injectionen erhielten, fand ich Tusche oder Karmin in der Niere.

Zum Schlusse sei es mir gestattet, den Herren Professoren und Assistenten an der deutschen zoologischen Station zu Neapel, besonders Herrn Prof. PAUL MAYER, für liebenswürdigste Förderung meiner Arbeiten meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Neapel, den 15. März 1897.

Nachdruck verboten.

Ueber die Innervation und den Bau der Myomeren der Rumpfmusculatur einiger Fische.

Von D. A. WIKSTRÖM,

Assistent am Zootomischen Institut der Universität Helsingfors.

Im Sommer 1892 fing ich bei Herrn Prof. M. FÜRBRINGER in Jena an, die Innervirung der Bauchmusculatur der Teleostier speciell an *Esox lucius* zu untersuchen. Die Resultate, die ich damals erlangte, veranlaßten mich, die Untersuchung zuerst auf die Bauchmusculatur der Selachier, Myxinoiden und Petromyzonten, später aber überhaupt auf die Rumpfmuskeln dieser drei letzten Gruppen auszudehnen. In dieser Richtung ist die Arbeit, soweit es andere zeitraubende Beschäftigungen erlaubten, in den letzten Jahren in Helsingfors

allmählich weitergeführt worden. Da ich jetzt in einigen Punkten zum Abschluß gekommen bin, sei es mir gestattet, die bisherigen Ergebnisse hier in Kürze mitzuteilen.

Meine Resultate betreffend die Innervation der Bauchmuskulatur fußen vorläufig nur auf einer makroskopischen Präparation. Außer *Esox lucius* präparierte ich von Selachiern: *Acanthias*, *Heptanchus* und *Mustelus*, von Myxinoiden: *Myxine* und *Bdellostoma*, von Petromyzonten: *Petromyzon marinus* und *P. fluviatilis*.

Bei allen diesen Formen konnte ich feststellen, daß die Rami ventrales der Spinalnerven in dem dorsalen und ventralen Teile der Bauchmuskeln sich verschiedenartig verhalten. In der dorsalen Abteilung dieser Muskulatur entsprechen nämlich die Rami ventrales den Muskelmetameren; in der ventralen Abteilung ist dies nicht der Fall. Infolgedessen können die Muskelmetameren der dorsalen und der ventralen Abteilung der Bauchmuskulatur, streng genommen, nicht als Homologa betrachtet werden. BRAUS (Ueber die Rami ventrales der vorderen Spinalnerven einiger Selachier, Inaug.-Diss., Jena, 1892, S. 33) hat dieses auch von der Gegend der Brustflossen bemerkt.

Ergaben sich also die genannten Abteilungen der Muskulatur in der Bauchregion nicht als Homologa, so entstand die Frage, wie die Rumpfmuskeln im Bereiche der anderen Regionen des Körpers in dieser Hinsicht sich verhalten. Herrscht auch hier eine ähnliche Inkongruenz, wie zwischen der dorsalen und ventralen Bauchmuskulatur, oder sind sie im Vergleich zu einander als Homologa zu deuten? Und ist eine jede Abteilung für sich, resp. das ungeteilte Myomer bei den niederen Fischen schon durch Hauptstämme oder Aeste mehrerer Spinalnerven versorgt und folglich durch Verschmelzung entstanden? Oder könnte vielleicht durch eine genaue Untersuchung irgendwo constatirt werden, daß je ein Myomer nur von einem einzigen Spinalnerv innervirt wird und ein primitives Verhältnis repräsentirt, welches weder auf Vereinigung noch auf Sonderung schließen läßt?

Zur Untersuchung des am meisten primitiven Verhaltens von Nerven und Myomeren schien mir der am Axenskelet befestigte und in seiner Entwicklung auch die ursprünglichen Verhältnisse am besten wahrende Teil der Rumpfmuskulatur¹⁾ am meisten geeignet zu sein.

1) In Betreff der Abteilungen der Rumpfmuskulatur und der dieselben durchsetzenden Scheidewände habe ich hauptsächlich die von MAURER (Der Aufbau und die Entwicklung der ventralen Rumpfmuskulatur bei den urodelen Amphibien und deren Beziehung zu den gleichen Muskeln der Selachier und Teleostier. Morph. Jahrb., Bd. 18, 1892), RABL (Theorie

Deshalb habe ich meine Untersuchung bis jetzt nur auf den an der Chorda resp. der Wirbelsäule befestigten Teil der dorsalen Rumpfmusculatur nebst dem dorsalen Teile der Bauchmusculatur, also auf den lateralen Teil der Rumpfmusculatur beschränkt und behalte mir vor, auf die übrigen Abteilungen der genannten Muskeln zu gelegener Zeit zurückzukommen.

Meine im Folgenden angeführten Befunde an der lateralen Rumpfmusculatur basiren sowohl auf makroskopischen, mittels Stativlupe, als auch auf mikroskopischen, durch Schnittserien von Amphioxus, Petromyzonten, Myxinoiden und Selachiern gemachten Untersuchungen. Von den Selachiern habe ich für die mikroskopische Untersuchung ältere Embryonen benutzt.

Endlich sei noch erwähnt, daß ich mich möglichst an die Rumpfmittle gehalten habe, um die secundären Umgestaltungen, welche in den Kopf- und Schulter-, wie auch in den Becken- und Schwanzgegenden wahrscheinlich zu erwarten sind, vermeiden zu können. Von der Körpermitte wähle ich also ein beliebiges Myomer zum Gegenstand der Beschreibung.

Die Beziehung der Spinalnerven zu den Myomeren.

Die motorischen Nerven der Petromyzonten, Myxinoiden und Selachier sind von vielen Autoren [JOH. MÜLLER¹), STANNIUS²),

des Mesoderms, II. Morph. Jahrb., Bd. 19, 1893) und GÖPPERT (Untersuchungen zur Morphologie der Fischrippen. Morph. Jahrb., Bd. 23, 1895) angeführten Bezeichnungen verwendet (vergl. besonders RABL, a. a. O. S. 100; GÖPPERT, a. a. O. S. 145, Anm. und S. 157—158). Doch habe ich mich veranlaßt gesehen, dabei einige Veränderungen vorzunehmen. Ich habe mich nämlich auf die Innervationsverhältnisse gestützt und demgemäß die Rumpfmusculatur in einen dorsalen [= „medio-dorsal“, HUMPHRY (The muscles of the Smooth Dog-fish (*Mustelus laevis*). Journal of Anat. and Physiology, Vol. 6, 1872)], in einen lateralen (= „latero-dorsal“ + „latero-ventral“, HUMPHRY, a. a. O.) und in einen ventralen (= „medio-ventral“, HUMPHRY, a. a. O.) Teil eingeteilt.

Wenn man sich der Bezeichnungen „epaxonische“ und „hypaxonische“ Musculatur (vergl. RABL, a. a. O. S. 100) bedient, könnte man auch den dorsalen Teil als epaxonischen, den lateralen Teil als paraxonischen, den ventralen Teil als hypaxonischen bezeichnen. Der paraxonische Teil entspricht also dem ventralen Abschnitt des epaxonischen + dem dorsalen Abschnitt des hypaxonischen Teils.

1) Vergleichende Anatomie der Myxinoiden, I. Teil. Berlin 1835.

2) Das peripherische Nervensystem der Fische. Rostock 1849.

GOETTE¹⁾, A. SCHNEIDER²⁾, RANSOM und THOMPSON³⁾, JULIN⁴⁾, MAURER a. a. O., BRAUS a. a. O., SANDERS⁵⁾, M. FÜRBRINGER⁶⁾ u. A.] behandelt worden. Es scheint jedoch der ganzen Litteratur (mit Ausnahme kürzerer Angaben bei RANSOM und THOMPSON, SANDERS und FÜRBRINGER betreffs der Myxinoiden, SCHNEIDER, RANSOM und THOMPSON, JULIN und FÜRBRINGER betreffs der Petromyzonten und BRAUS und FÜRBRINGER betreffs der Selachier) sowohl eine descriptive wie eine vergleichende Auseinandersetzung der Verzweigungsverhältnisse der Spinalnerven im Innern der Myomeren, d. h. der Beziehung zwischen den Spinalnerven und den Myomeren, zu fehlen.

Bezüglich dieser Verhältnisse der Spinalnerven zu den Myomeren ist es mir gelungen, für den lateralen und ventralen Teil der Rumpfmusculatur (in der Rumpfmittle) zu constatiren, daß sie bei den Petromyzonten, Myxinoiden und Selachiern [und wahrscheinlich auch schon bei Amphioxus, vergl. A. SCHNEIDER⁷⁾ und RETZIUS⁸⁾] in ihren Hauptzügen einander ähnlich sind. Wir können dies kurz in folgenden Hauptpunkten zusammenfassen:

Im lateralen Teile der Rumpfmusculatur wird ein jedes Myomer nur von einem einzigen Spinalnerven innervirt.

Im ventralen Teile derselben Musculatur scheint (nach der makroskopischen Präparation zu schließen) ein jedes der Myomeren durch mehrere miteinander anastomosirende Spinalnerven versorgt zu werden.

Wenn man den constanten und conservativen Charakter des Nervensystems in Betracht zieht, geht aus der Aehnlichkeit der Innervation hervor, daß die Myomeren der Rumpfmuscu-

1) Beiträge zur vergleichenden Morphologie des Skelettsystems der Wirbeltiere. II. Die Wirbelsäule und ihre Anhänge. Archiv für mikroskopische Anatomie, Bd. 15, 1878.

2) Beiträge zur vergleichenden Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Wirbeltiere. Berlin 1879.

3) On the spinal and visceral Nerves of Cyclostomata. Zool. Anz., Bd. 9, 1886.

4) Recherches sur l'appareil vasculaire et le système nerveux périphérique de l'Ammocoetes (Petromyzon Planeri). Arch. de Biol., T. 7, 1887.

5) Researches in the Nervous System of Myxine glutinosa. London 1894.

6) Ueber die spino-occipitalen Nerven der Selachier und Holocephalen und ihre vergleichende Morphologie. Festschr. f. GEGENBAUR, Bd. 3, 1897.

7) A. a. O., Taf. XIV, Fig. 1 und Taf. XV, Fig. 2.

8) Biologische Untersuchungen, Neue Folge, Bd. 2, S. 46 und Taf. XIII, Fig. 6. Stockholm 1891.

latur in ihren lateralen Teilen bei Amphioxus (?), den Petromyzonten, Myxinoiden und Selachiern als homologe Bildungen betrachtet werden müssen. Alle Umformungen und Veränderungen, welche Myomeren bei den verschiedenen Gruppen erlitten haben, sind also eingetreten, ohne daß die von den Transversalsepten gebildeten Grenzen überschritten wurden. Die Myomeren haben in diesem Teile sich weder durch Verschmelzung, noch durch Spaltung, wohl aber durch Ausbuchtung, Faltenbildung oder andere ähnliche Prozesse, aber unter steter Beibehaltung der ursprünglichen, bindegewebigen Grenzen, differenzirt.

Die Form und der Bau der Myomeren.

Bei Amphioxus und Petromyzon hat das Muskelsegment bei plastischer Herstellung (vergl. A. SCHNEIDER, a. a. O., Taf. XV, Fig. 2 und Taf. X., Fig. 4) die Form einer gegen die Chorda und die medialen, inneren Fascien lateralwärts und nach hinten gerichteten schrägen Platte, deren lateraler (paraxonischer), an der Chorda befindlicher Teil bei Amphioxus winkelförmig nach vorn (oralwärts) geknickt oder vorgebuchtet ist. An dem Myomer der Petromyzonten ist außer der genannten, im lateralen Teile befindlichen Ausbuchtung noch je eine weitere in dem dorsalen und dem ventralen Teile vorhanden (vergl. A. SCHNEIDER, a. a. O., Taf. X, Fig. 4, unten). Die beiden letztgenannten Ausbuchtungen sind hier nach hinten (aboralwärts) gerichtet. — Wenn man das Muskelsegment an Serien von Horizontalschnitten studirt, so weist dasselbe hier überall eine gegen die Mittelaxe des Körpers nach hinten schräg divergirende Stellung auf. Indessen ist die Schrägstellung bei Petromyzon merkbar größer als bei Amphioxus (vergl. A. SCHNEIDER, a. a. O., Taf. XV, Fig. 3, und GOETTE, a. a. O., Taf. XX, Fig. 13). Aus den Horizontalschnitten wird auch ersichtlich, dass die Muskelfasern sowohl bei Amphioxus als bei Petromyzon eine gegen die Transversalsepten schräge Stellung einnehmen. Dieselbe ist jedoch bei Petromyzon viel mehr ausgeprägt als bei Amphioxus.

Beschränken wir uns bei diesen beiden Formen nur auf den lateralen (paraxonischen) Teil des Muskelsegmentes, so zeigt sich also das Charakteristische an den Myomeren von Amphioxus und Petromyzon in der oben angeführten Schrägstellung und in der winkelförmigen Ausbuchtung derselben. In Bezug darauf sei das Folgende erwähnt. Wenn man ein Myomer auf den allgemeinen Bau eines Muskels reducirt, so repräsentirt es einen Muskelbauch, während die

Transversalsepten die Ursprungs- resp. Endsehnen sind. Ein jedes Transversalseptum fungirt also zugleich als Ursprungssehne für das eine Myomer (Muskelbauch) und als Endsehne für das andere, angrenzende. Wenn man nun als die einfachste Form, in welcher ein Myomer auftreten kann, eine gegen die Mittelaxe des Körpers senkrechte und unausgebuchtete oder ungeknickte Platte annimmt, so muß im Vergleich damit das Myomer bei *Amphioxus* und *Petromyzon* als einigermaßen differenzirt betrachtet werden. Durch die Schrägstellung und die winkelförmige Ausbuchtung des Muskelsegments ist nämlich eine Entfaltung des Muskelbauches und damit auch eine Vermehrung der Fasern (Bänder) erreicht, ohne daß der relative Umfang des Körpers größer geworden ist [vergl. GEGENBAUR¹), S. 332]. Es ist allerdings die durch die Schrägstellung erreichte Flächenvergrößerung bei *Amphioxus* noch ziemlich unbedeutend, bei *Petromyzon* aber kommt dieselbe schon deutlich zum Vorschein. Unter Beibehaltung desselben Grundtypus hat das Muskelsegment hier durch die größere Schrägstellung und dementsprechende Ausdehnung in seitlicher Richtung eine viel größere Insertionsfläche und eine größere Faserzahl erreicht, ohne dazu einen größeren Raum zu brauchen. Hand in Hand mit dieser Schrägstellung des Myomers ist auch die Stellung der Muskelbänder bei *Petromyzon* bedeutend schräger geworden. Die Anordnung der Musculatur und der Sehnen erinnert hier ganz an den Bau eines sogenannten halbgefiederten Muskels (vergl. GEGENBAUR, a. a. O., S. 332, Fig. 262).

Das Myomer der *Myxinoiden* und *Selachier* unterscheidet sich von dem Muskelsegment der früher erwähnten Formen hauptsächlich dadurch, daß es bei plastischer Darstellung nicht eine flache und gegen die Mittelaxe des Körpers schräge Platte bildet. Es ist nämlich in seinem dorsalem, seinem lateralen und seinem ventralen Teile in je einen Hohlkegel ausgezogen (vergl. JOH. MÜLLER, a. a. O. S. 225—231), welche betreffs ihrer Lage und der Richtung ihrer Spitzen den bei *Petromyzon* vorhandenen Ausbuchtungen entsprechen. Das Muskelsegment der *Myxinoiden* ergibt sich also als ein System von drei mit einander zusammenhängenden Hohlkegeln, einem dorsalen mit aboralwärts schauender Spitze, einem lateralen mit oralwärts und einem ventralen mit aboralwärts gerichteter Spitze. Bei den *Selachiern* treten auf der Dorsalseite (in der Caudalgegend auch auf der Ventralseite) zu diesen drei Kegeln ein oder zwei weitere hinzu,

1) Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 6. Aufl. Leipzig 1895.

von welchen die dem ersten aboralen Kegel zunächst liegenden oralwärts, die darauf folgenden aboralwärts gerichtet sind (vergl. GÖPPERT, a. a. O., Fig. XVIII, XIX und XX ¹).

Auf den Horizontalschnitten zeigt sich das Myomer der Myxinoiden und Selachier ganz verschiedenartig, je nachdem die Schnitte von der Gegend zwischen den genannten Hohlkegeln oder von einem solchen Kegel selbst entstammen. Im ersten Falle erscheinen die die Myomeren begrenzenden Transversalsepten, etwa wie bei Petromyzon und Amphioxus, als gerade und schräge Linien zwischen dem Axenskelet und der Körperoberfläche. Auf den Horizontalschnitten hingegen durch die Hohlkegel selbst bilden sie zwischen der inneren und äußeren Insertionsfläche mehr oder weniger scharfe Winkel, je nachdem die Schnitte durch die Basis oder durch die Spitze des Hohlkegels gehen. — Die Stellung der Muskelfasern gegen ihre Transversalsepten ist auch verschiedenartig in den Gegenden zwischen zwei Hohlkegeln und in den Kegeln selbst. Auf Horizontalschnitten durch die erstgenannten Gegenden weisen nämlich die Fasern eine schräge und halbgefiederte Stellung auf, auf denjenigen durch den Kegel selbst und besonders durch die Spitze desselben nehmen sie eine strahlenförmige Gruppierung ein. Diese ist am deutlichsten ausgeprägt an der starken Sehne, mit welcher die Kegelspitze versehen ist. Die Muskelfasern stehen von dieser Sehne ab, wie die Aeste vom Schaft einer Vogelfeder. Die ganze Kegelspitze nebst ihrer Sehne und ihren Muskelfasern hat also genau denselben Bau, wie

1) Die Rumpfmusculatur der Selachier (und der übrigen höheren Fische) unterscheidet sich zwar von der entsprechenden Musculatur der Petromyzonten und Myxinoiden (vergl. RABL, a. a. O., S. 108) in wesentlichem Maße dadurch, daß sie in ihrem lateralen Teile durch eine horizontale, bindegewebige Scheidewand (Septum horizontale) in einen dorsalen und ventralen Teil gesondert ist. Viele Thatsachen, besonders die Innervationsverhältnisse der Myomerabteilungen der Rücken- und Bauchmusculatur (vergl. oben S. 402 u. 404) und das Fehlen des Horizontalseptums im früheren Embryonalstadium (vergl. GÖPPERT, a. a. O., S. 213, Taf. XIV, Fig. 7, Fig. 10 und Taf. XV, Fig. 12) scheinen uns jedoch zu berechtigen, dieses Septum horizontale als eine nur secundäre intramusculäre Zwischensehne oder Stützlamelle zu betrachten. Seiner Entstehung ist ein für die Beurteilung der Myomeren relativ geringer morphologischer Wert beizumessen, obwohl es bei der Differenzirung der lateralen Rumpfmusculatur eine hohe Entwicklung und eine besonders kräftige Ausbildung erlangt hat. — Um die Beschreibung des gemeinschaftlichen Myomerentypus nicht durch diejenige secundärer Bildungen zu beeinträchtigen, will ich dieses Septum hier unberücksichtigt lassen, zumal dasselbe auch für die Vergleichung von keinem Belange ist.

ein gefiederter Muskel, in welchem die Spitze und Sehne des hinteren Transversalseptums als Ursprungssehne, das vordere Transversalseptum als Insertionssehne fungiren (vergl. GEGENBAUR, a. a. O., S. 332, Fig. 262).

Wenn wir bei dem Myomer der Myxinoiden und Selachier uns auch nur an den homologen lateralen (paraxonischen) Teil desselben halten, so ergibt sich aus dem oben Geschilderten, daß dasselbe nach demselben Grundtypus, wie bei *Amphioxus* und *Petromyzon*, gebaut ist. Wir finden nämlich auch bei ihm dieselbe orale Ausbuchtung und dieselbe Schrägstellung nebst derselben halbgefiederten Anordnung der Muskelfasern, wie bei dem Myomer der letztgenannten. Außerdem aber tritt hier eine neue Art von Faltenbildungen auf, welche man eine hohlkegelförmige nennen kann. Dieselbe läßt das Myxinoiden- und Selachier-Myomer als weit höher differenziert erscheinen. Durch dieselbe hat nämlich das Muskelsegment sowohl eine beträchtlich größere Insertionsfläche, ohne Vergrößerung der Masse, als auch einen höheren, vollständigeren Muskeltypus, den gefiederten, bekommen.

Fassen wir zuletzt alle Umformungserscheinungen zusammen, welche die Myomeren der hier untersuchten Fische im Vergleich mit einander in den verschiedenen Gegenden der Rumpfmusculatur darbieten, so erblicken wir in dieser Formenreihe einen successiven Differenzierungsproceß, der genau dieselben Entwicklungsphasen aufweist, welche GEGENBAUR (a. a. O., S. 332) für die Extremitäten festgestellt hat. Wir finden nämlich auch hier, daß die Differenzirung darauf ausgeht, eine höhere Entfaltung des Muskelbauches nebst dadurch ermöglichter Vermehrung der Fasern unter Beschränkung des Raumes hervorzubringen.

Wir finden mithin, daß auch die Muskelmetameren des Fischkörpers nach demselben Princip der Faltung sich entwickelt haben, welches betreffs mehrerer anderer Organe, bei denen es sich um eine Flächenvergrößerung handelt [z. B. auch betreffs der histologischen Elemente der Rumpfmusculatur, vergl. MAURER¹⁾] nachgewiesen worden ist.

1) Die Elemente der Rumpfmusculatur bei Cyclostomen und höheren Wirbeltieren. *Morph. Jahrb.*, Bd. 21, 1894.

Abgeschlossen am 4. Mai 1897.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

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

Verlag von **Gustav Fischer** in Jena.

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

XIII. Band.

⌘ 22. Mai 1897. ⌘

No. 16.

INHALT. Aufsätze. A. Sewertzoff, Beitrag zur Entwicklungsgeschichte des Wirbeltierschädels. Mit 4 Figuren. p. 409–425. — Judson Herrick, The Cranial Nerve Components of Teleosts. p. 425–431. — P. Lesshaft, Die Bedeutung des Luftdrucks für das Gelenk. p. 431–435. — David Heburn, Note on Dr. HARRIS H. WILDER's Paper "On the Disposition of the Epidermic Folds upon the Palms and Soles of Primates". p. 435–437. — Bonnet, Ueber drei neuere von ZIEGLER hergestellte Modellsereien. p. 437–438. — Anatomische Gesellschaft. p. 438–440.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Beitrag zur Entwicklungsgeschichte des Wirbeltierschädels.

Vorläufige Mitteilung.

Von A. SEWERTZOFF, Privatdocent an der Kaiserl. Universität zu Moskau.

Mit 4 Figuren.

Die neueren Forscher auf dem Gebiete des Kopfproblems schenken nur wenig Aufmerksamkeit einem Organsystem, welches den älteren Autoren die Grundlage ihrer Forschungen gegeben hat, das ist das Skeletsystem. Es ist aber von C. K. HOFFMANN (6) die Entdeckung gemacht, daß bei Acanthias die occipitale Schädelregion in ihrer ganzen Ausdehnung aus Wirbeln entsteht. Diese Thatsache enthält eine ernste Mahnung, den älteren Standpunkt bei Verfolgung des erwähnten Problems nicht zu vernachlässigen.

Durch meine Untersuchungen am Ganoiden- und Amphibienschädel gewann ich die Ueberzeugung, daß im Schädel dieser Wirbeltiere ein metamer gegliederter Abschnitt unmittelbar hinter dem Vagus beginnt (7). Indem ich, von dieser Feststellung ausgehend, meine Untersuchungen auch auf andere Wirbeltiere ausdehnte, gelangte ich zu Resultaten, die mir nicht ohne Belang für die Förderung des Kopfproblems zu sein scheinen. Ich beginne mit einigen Beobachtungen, welche ich über die Entwicklung der Hinterhauptregion von *Ascalabotes fascicularis* angestellt habe. Gecko-Embryonen weisen auf einem Stadium, in welchem die Wirbelbogen noch durch sehr junges Knorpelgewebe vertreten sind, hinter dem Vagus vier Wirbelbogen auf; diese lassen zwischen sich die Hypoglossuswurzeln durchtreten. Die zugehörigen Wirbelkörper werden nicht als discrete Bildungen angelegt, sondern als einheitliche Masse; der Hypoglossus besteht in diesem Stadium aus drei ventralen Wurzeln. Der erste, hinter dem Vagus gelegene Bogen entspricht allem Anscheine nach einem einzigen Segmente, und es würde daraus folgen, daß der ganze, hinter dem Vagus gelegene Schädelabschnitt sich aus discreten Wirbelbogen anlegt. Letzteres ist von Interesse, da demnach der Bildungsmodus der Occipitalregion der Reptilien mehr demjenigen der Selachier, als demjenigen der Ganoiden und Teleostiern ähneln würde. Bei den beiden letzteren Gruppen entspricht der Occipitalteil des Schädels nach meinen Untersuchungen (7) mehreren, aber zusammengefloßenen Segmenten, welche bei Selachiern (nach C. K. HOFFMANN, 6) und Reptilien gesondert angetroffen werden.

Bei Amphibien, wie ich hierbei hervorheben möchte, entspricht der ganze Occipitalabschnitt einem einzigen Segmente, dem einfachen Occipitalbogen, so daß die Amphibien in dieser Hinsicht unter allen Cranioten, mit Ausnahme der Petromyzonten, die einfachsten Zustände zeigen. Nimmt man an, daß es eine Stammform gegeben hat, die in Bezug auf den Occipitalteil des Schädels sich wie die Amphibien verhielt, so würde sich weiterhin die Entwicklung in zwei getrennten Bahnen bei Fischen und Landwirbeltieren bewegt haben.

Für die Verfolgung des Kopfproblems schien mir die Thatsache von Belang, daß die Reptilien einen deutlich segmentirten Occipitalteil des Schädels besitzen. Es hat sich erweisen lassen, daß bei ihnen der hinter dem Vagus gelegene Teil des Craniums aus metameren Gliedern seinen Ursprung nimmt, wie es auch bei *Acanthias* nachgewiesen ist. Eine volle Uebereinstimmung findet indessen in beiden Fällen nicht statt.

Durch die Liebenswürdigkeit des Herrn Dr. H. V. NEAL, welcher

einen Teil seines Acanthias-Materials (*Squalus acanthias*) mir überlassen hat, wurde es mir möglich, die Entwicklungsgeschichte dieses Hai-fisches zu verfolgen, und ich verfehle nicht, ihm hiermit aufrichtig zu danken.

Die Hauptergebnisse, zu denen ich dabei gelangt bin, will ich hier mitteilen.

Die Parachordalknorpel des Acanthias werden als Fortsetzung der Wirbelsäule angelegt, in der Weise, daß die Verknorpelung gleichzeitig im vorderen Abschnitt der Wirbelsäule und im hinteren des Schädels beginnt: im Rumpfteile sind zwei Knorpelspangen gelegen, welche sich unmittelbar in die Parachordalplatten des Schädels fortsetzen. Der hinter dem Vagus gelegene Teil derselben weist eine regelmäßige Segmentirung auf (Fig. 1 $S_1—S_7$), und in dieser Hinsicht kann ich C. K. HOFFMANN (6) beistimmen. Unsere Ermittlungen weichen aber darin von einander ab, als sich erstens weder in diesem Stadium, noch später discrete Wirbelkörper im Hinterhaupte von Acanthias finden, und zweitens darin, daß die metameren Erhöhungen (Fig 1 $S_1—S_7$), zwischen welchen die ventralen Spinalnervenwurzeln heraustreten, der Lage nach den später sich anlegenden Intercalaria und nicht den Wirbelbogen des Acanthias entsprechen. Wie bekannt, geht bei Acanthias die ventrale Wurzel eines Rumpfsegmentes durch den Wirbelbogen, die dorsale durch das Intercalare (A. GÖTTE, 3). Die Wirbelbogen legen sich viel später als in dem hier in Rede stehenden Stadium an, und zwar unter den ventralen Spinalnervenwurzeln. Im Hinterkopfe tritt nur ein solcher Wirbelbogen auf, und zwar entspricht er der dritten ventralen Hypoglossuswurzel des erwachsenen Tieres. Davor entstehen Wirbelbogen als selbständige Teile überhaupt nicht.

In diesem Stadium (Fig. 1) bilden also Wirbelsäule und Hinterhauptteil ein übereinstimmend segmentirtes Continuum, später aber wird die Entwicklung der Occipitalregion ontogenetisch abgekürzt.

Es gehört somit auf diesem Stadium der ganze hinter dem Vagus gelegene Abschnitt des Axenskeletes thatsächlich der Wirbelsäule an. Bei Ganoiden und Knochenfischen ist das anders, indem der Occipitalteil des Schädels sich unabhängig von der Wirbelsäule anlegt. Die Metamerie dieser Region bei Acanthias prägt sich nicht allein am Skelet aus, sondern, wie bekannt, an den Myotomen und an den spinalen Nerven. Letztere innerviren die aus den Myotomknospen stammende Zugenmusculatur und entsprechen dem Hypoglossus der höheren Vertebraten.

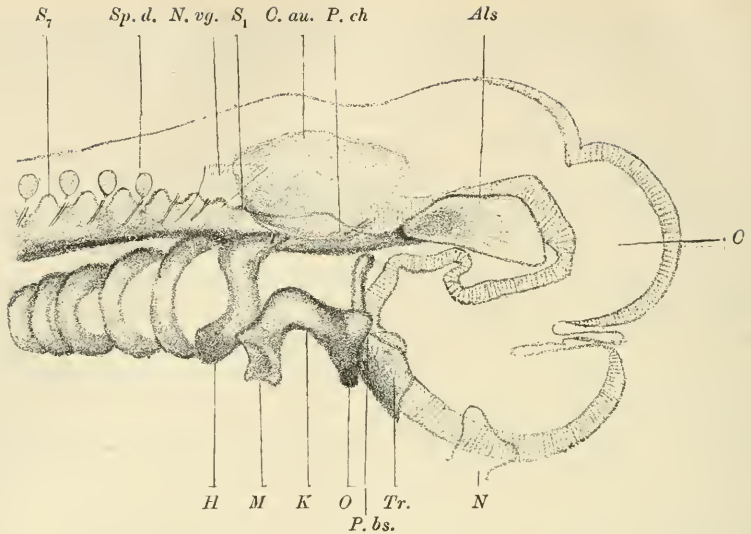


Fig. 1. Graphische Reconstruction des Kopfskelets eines Acanthiasembryo, nach Sagittalschnitten gemacht (nach der Methode von KASTSCHENKO). Das Gehirn ist nach dem Medianschnitt eingezeichnet. *P. ch* Parachordalia; *S₁* 1. Skeletsegment der Occipitalregion; *S₇* 7. Skeletsegment; *Tr* Trabekel; *Als* Alisphenoidknorpel; *C. au.* Ohrkapsel; *K* Kieferbogen; *P. bs.* Processus palatobasalis; *O* Oberkieferfortsatz; *M* Unterkieferteil des Kieferbogens; *H* Hyoidbogen; *O* mesocephale Krümmung des Gehirns; *N. vg.* N. vagus; *Sp. d.* das dorsale Ganglion des 3. Spinalnerven dieses Stadiums; *N* Nasenkapsel.

Die Skeletteile der Occipitalregion gehen unmittelbar in den nicht segmentirten Teil der Parachordalplatten (Fig. 1 *P. ch.*) über, welcher vor dem N. vagus gelegen ist. Die Trabecularplatten setzen sich sehr weit nach vorn fort und erreichen nahezu das vordere, bekanntermaßen ventral umgebogene Chordaende.

Die Trabeculae cranii legen sich in Gestalt zweier, seitlich von der Hypophysis auftretender Platten an (Fig. 1 *Tr*); die Trabekel bilden mit den Parachordalialien einen nahezu rechten Winkel und liegen so, daß ihre proximalen Enden die ventrale Fläche der Parachordalia in geringer Entfernung hinter deren vorderen Enden berühren; Infundibulum und Hypophysis liegen ventral von den vorderen Enden der Parachordalia.

Seitlich vom Gehirn, zwischen diesem und den Augen bilden sich sehr frühzeitig zwei Knorpelplatten (Fig. 1 *Als*). Diese Schädel-elemente, die meines Wissens bei Plagiostomen noch nicht beschrieben wurden¹⁾, entstehen unabhängig von den übrigen Teilen des Kopf-

1) Ähnliche Bildungen wurden von SALENSKY (4) bei Acipenser beschrieben.

skelets: es sind zwei Platten von unregelmäßig ovaler Form. Die caudalen Enden derselben lehnen sich lateral an die vorderen Enden der Parachordalia an, so daß sie der Lage nach eine anscheinend axiale Fortsetzung des chordalen Teiles des Schädels darstellen (Fig. 1 *P. ch, Als*). Ich möchte diesen Bildungen die Bezeichnung Alisphenoidknorpel geben.

Die Verknorpelung des Acanthiasschädels geht in folgender Reihe vor sich: erst verknorpeln die Parachordalia, ihnen folgen Trabekel und bald darauf die Alisphenoidknorpel. Der Schädel besteht auf diesem Stadium aus 3 Paar gesonderter Elemente: 1) die aus den Parachordalia als Fortsetzungen der Wirbelsäule; 2) aus den Alisphenoidknorpeln, die in gerader Richtung davor gelegen sind, und 3) aus den Trabekeln, die ventral von den Parachordalien liegen.

Die weitere Entwicklung des Schädels besteht in der Verwachsung dieser ursprünglich getrennten Elemente. Die Trabekel verwachsen mit den Parachordalien an deren ventraler Seite, und zwar so, daß ein Teil der Parachordalia die Verwachsungsstelle vorn überragt. Bald darauf verbinden sich die vorderen (ventralen) Enden der Trabekel zu einer einheitlichen Platte; in ihrem, die Hypophysis umgreifenden (dorsalen) Abschnitte bleiben sie dagegen längere Zeit getrennt. Den vorderen Parachordalenden wachsen lateral die Alisphenoidknorpel an. Die Lage der Trabekel wird auf diesem Stadium durch die Beziehungen zu folgenden anderen Bildungen genauer bestimmt: 1) durch die Hypophyse, welche, wie oben gesagt, zwischen ihren hinteren (dorsalen) Abschnitten gelegen ist; 2) durch den N. opticus, welcher, etwa der Mitte der Trabekel entsprechend, dorsal von denselben verläuft, und 3) durch die Anheftungsstelle des Processus palatobasalis des Oberkiefers (Fig. 1 *Tr, P. bs*).

Die Lage der Alisphenoidknorpel ist ebenfalls durch die Austrittsstellen von Kopfnerven bestimmt: es treten zwischen den Gehörkapseln und den Alisphenoidplatten der N. facialis und der N. trigeminus, zwischen den Alisphenoidplatten und den Trabekeln der N. oculomotorius und der N. opticus hervor. Ich möchte dabei hervorheben, daß die Alisphenoidknorpel zuerst mit den Parachordalien, nicht mit den Trabekeln verwachsen.

Die aus der erwähnten Verschmelzung der vorderen ventralen Teile der Trabekel gebildete breite Platte besteht aus prochondralem Gewebe. Sie liegt ventral vom Gehirn, in der Region des Chiasma und setzt sich in einen unpaarigen, spitzen Ausläufer fort, welcher zwischen den Geruchkapseln verläuft und die Anlage des Kieles des späteren Rostrum bildet.

Ventral von dem Auge entsteht jederseits, unabhängig von dem Trabekel, eine Platte aus prochondralem Gewebe, und zwar unter dem lateralen Ende des Trabekels. Diese Platten verschmelzen später bei der fortschreitenden Verknorpelung mit dem entsprechenden Trabekel und bilden die von GEGENBAUR (1) als „seitliche Fortsätze der Ethmoidalregion“ bezeichneten Vorsprünge. Auch auf einem späteren Stadium, nach der stattgehabten Verknorpelung dieser Ethmoidknorpel, ist eine Grenze zwischen denselben und den Trabekeln noch zu erkennen.

Von SALENSKY (4) wurden bei *Acipenser ruthenus* diesen Knorpeln homologe Gebilde als Ethmoidknorpel beschrieben.

In einem noch weiter vorgeschrittenen Stadium, dessen Reconstruction nach Frontalschnitten in Fig. 2 dargestellt ist, gehen die Parachordalplatten (*P. ch.*) in die Basis der Gehörkapseln über und

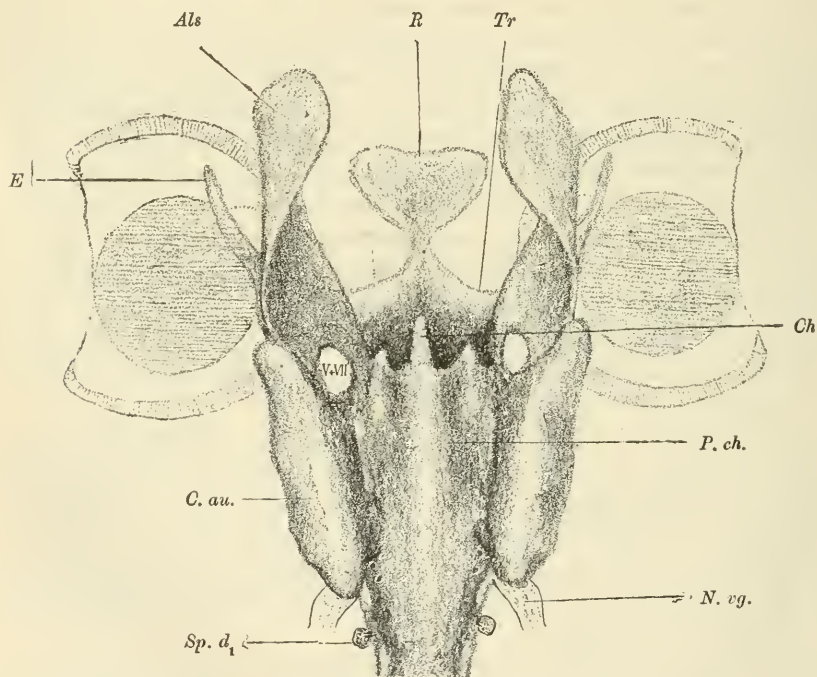


Fig. 2. Graphische Reconstruction des Schädels eines etwas älteren als des in Fig. 1 dargestellten Acanthiasembryos (nach Frontalschnitten). *P. ch.* Parachordalplatte; *Ch* Chorda; *Tr* Trabecularplatte; *R* Platte des Rostrums; *Als* Alisphenoidknorpel; *C. au.* Ohrkapsel; *E.* Ethmoidknorpel; *V + VII* Austrittsstelle der Nu. trigeminus und facialis; *N. vg.* N. vagus; *Sp. d₁*, erstes spinales Ganglion. Die Augenblasen sind schraffirt. Die Lage der Nasenkapseln (zwischen *Als* und *E*) und der Ethmoidknorpel ist durch punktirte Umrisse angedeutet.

bilden die Schädelbasis. Den vorderen Parachordalenden sind die mächtig entwickelten und eigenartig gekrümmten Alisphenoidplatten (Fig. 2 *Als*) angewachsen; zwischen den Gehörkapseln und den letzteren treten durch eine gemeinsame Oeffnung die Nn. trigeminus und facialis durch. Dorsal von diesem Austritt liegt die Verwachsungsstelle der Alisphenoidplatte und der Gehörkapsel.

Mehr nach vorn entsteht aus der Trabecularplatte der Kiel des Rostrums, der in eine dorsal-concave, dreieckige Platte von prochondralem Gewebe, die Anlage des Rostrums selbst (Fig. 2 *R*), übergeht. Ventral von den Alisphenoidplatten sieht man zwei große, gekrümmte Ansläufer der Trabecularplatte — die Ethmoidknorpel (Fig. 2 *E*).

Die Lagebeziehungen zwischen Augen, Nasenknorpeln und Skeletteilen sind ohne weiteres aus Fig. 2 ersichtlich.

Im Zusammenhang mit der Alisphenoidwand der Augenhöhle legt sich etwas Neues, der Supraorbitalknorpel, an (in Fig. 2 nicht dargestellt, siehe Fig. 3 *S. o.*).

Embryonen von 45—50 mm weisen eine noch weiter vorgeschrittene Verschmelzung der einzelnen Schädelelemente auf. Als das Ergebnis dieses Processes tritt eine Schädelkapsel auf, welche schon jetzt mit dem fertigen Schädel direct verglichen werden kann. Dies letztere Stadium ist insofern von Interesse, als sich an der Hand desselben die Herkunft der Schädelpartien des erwachsenen Fisches aus den embryonalen Schädelbestandteilen bestimmen läßt. Die Occipitalregion weist jetzt zwei Oeffnungen für die ventralen Hypoglossuswurzeln auf. Ich mache darauf aufmerksam, daß C. K. HOFFMANN (6) die Persistenz zweier Hypoglossuswurzeln bei *Acanthias* angegeben hat. Bei Gelegenheit einer Untersuchung mehrerer erwachsener Tiere von *Acanthias* ist es mir gelungen, nachzuweisen, daß drei Nerven von spinalem Charakter durch den Schädel durchtreten: es ist nämlich nach vorn von den zwei von GEGENBAUR beschriebenen Oeffnungen noch eine dritte, unter dem For. n. vagi gelegene, vorhanden; durch diese letztere tritt eine sehr dünne, ventrale Wurzel (Hypoglossus I) heraus, zieht durch einen Knorpelkanal und mündet in den Canalis n. vagi, wie der Hypoglossus II und III.

Demnach schließe ich, daß nach demjenigen Stadium, in welchem der Hypoglossus nur zwei ventrale Wurzeln aufweist, ein späteres auftritt, in welchem hinten noch ein weiterer Spinalnerv und ein weiterer Wirbel in den Schädel einbezogen wird.

Im Stadium von 45—50 mm (Fig. 3) sind die Gehörkapseln mit dem Occipitalteil und dem Alisphenoidteil vollständig verwachsen. Der Trigemini tritt durch ein Loch, welches von der Austrittsstelle des

Facialis durch eine Knorpelspanne, ein Derivat der Gehörkapsel, getrennt wird (Fig. 3 *V*, *VII*).

In dem vor der Labyrinthregion gelegenen Schädelteile lassen sich die einzelnen Knorpel des Embryonal Schädel nach den Austrittsstellen der Nerven unterscheiden (vgl. Fig. 1 mit Fig. 2 und 3); man kann sagen, daß der obere Abschnitt des For. n. oculomotorii (Fig. 3 *III*) und des For. n. optici (Fig. 3 *II*), also auch der dorsal gelegene Schädelabschnitt, den Alisphenoidplatten des Schädel angehört (Fig. 1, 3 *Als*).

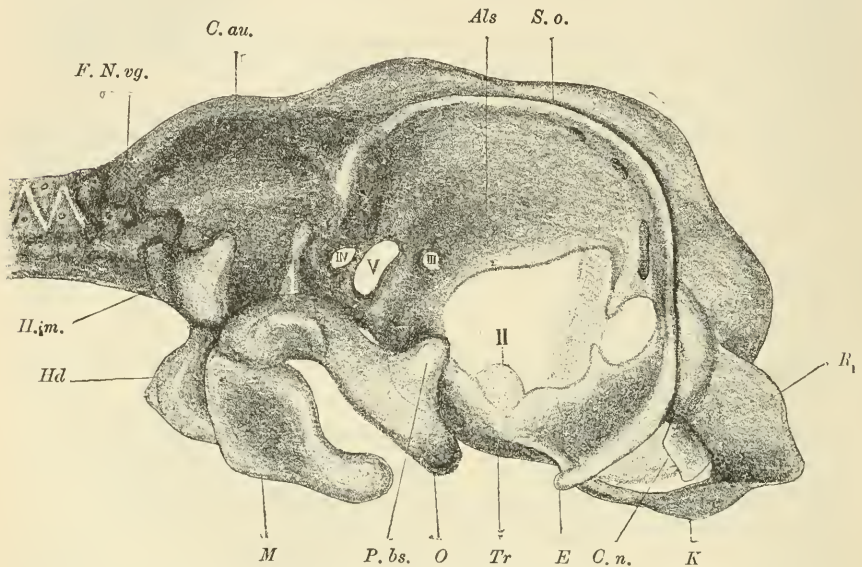


Fig. 3. Graphische Reconstruction des Schädels eines Acanthiasembryos von 47 mm Länge nach Sagittalschnitten. *C. au.* Ohrkapsel; *Als* Alisphenoid; *Tr* Trabecularregion; *E* Ethmoidfortsatz; *S. o.* Supraorbitalrand; *K* Kiel des Rostrum; *R₁* Seitenplatte des Rostrum; *C. n.* Nasenknorpel; *II* Austrittsstelle des N. opticus (man sieht das Chiasma); *III* For. n. oculomotorii; *V* For. n. trigemini; *VII* For. N. facialis; *F. N. vg.* For. n. vagi; *P. bs.* Pr. palato basalis; *O* Oberkieferfortsatz des Palatoquadratum; *M* Unterkiefer; *II. m.* Hyomandibulare; *Hd* Hyoideum.

Die ventral von den For. n. oculomotorii und For. n. optici gelegene Schädelpartie verdankt ihre Entstehung den Trabeculae cranii (vergl. Fig. 1 und 3 *Tr*). Die Vorsprünge der vorderen Orbitalwand (vergl. Fig. 2 und 3 *E*) sind die Ethmoidknorpel der vorhergehenden Stadien und entsprechen auch den gleichnamigen Vorsprüngen am fertigen Schädel (GEGENBAUR 1, Taf. II, Fig. 3, *M*). Es wurde bereits von mir die eigenartige Lage der Trabeculae im Bezug auf die Parachordalia in den frühen Entwicklungsstufen betont. Durch diese

Eigenartigkeit erklärt sich, wie es mir scheint, das Vorhandensein einiger charakteristischer Merkmale des fertigen Acanthiaschädels.

Es gilt, wie bekannt, die sog. „Basalecke“ für ein wichtiges Merkmal des Schädels niederer Selachier (GEGENBAUR, 1, Taf. II, Fig. 3 *B*, Taf. VI, Fig. 2 *B*). In früher beschriebenen Stadien (Fig. 1) bildeten, wie wir sahen, die Trabekel mit den Parachordalialien einen rechten Winkel und stellten längliche Platten mit nahezu geradem Verlauf dar. Die Trabekel knicken sich nun in einem Winkel: der proximale Schenkel bildet mit der Parachordalplatte einen caudalwärts offenen stumpfen Winkel, der distale Schenkel liegt nahezu horizontal (in der Ebene der Körperaxe); die Knickungstelle der Trabekel zwischen der proximalen und distalen Partie, wie ich sie eben nannte, ist die Basalecke und liegt unmittelbar hinter der Articulationsstelle mit dem Processus palato-basalis des Oberkiefers (Fig. 3 *Tr*, *P. bs.*, vgl. GEGENBAUR, 1, Taf. II, Fig. 3 *B*). Es ist somit die Entstehung der Basalecke bedingt durch die eben erwähnte Knickung der Trabekel, d. h. dadurch, daß die proximale Trabekelpartie in der annähernd ursprünglichen Stellung verbleibt und die distale in die horizontale Lage gerät.

Die eigentümliche Lage der Trabekel in Bezug auf die Parachordalia während der Dauer der Embryonalentwicklung giebt auch eine Erklärung einer zweiten wichtigen Eigentümlichkeit des Acanthiaschädels, und zwar der sog. Sattellehne desselben, ab. Das vor der Anheftungsstelle der Trabekel an die Parachordalia gelegene Parachordalstück wird zur Sattellehne des fertigen Schädels; es läßt sich aus der Beziehung des vorderen Chordaendes zu der sog. Klinoidwand erschließen: letztere stellt die Trabekel dar, welche im Embryonalzustande fast senkrecht auf den Parachordalialien stehen (vgl. Fig. 1 mit GEGENBAUR, 1, Taf. VI, Fig. 2). Es verdanken somit die Basalecke und die Sattellehne ein und demselben Moment ihre Entstehung: beide werden durch das Fortbestehen der embryonalen Beziehungen zwischen Trabekeln und Parachordalialien im erwachsenen Schädel bedingt. Ich möchte dabei erwähnen, daß die Trabecularplatte der *Raja clavata* und der *Torpedo ocellata* in einem gewissen Entwicklungsstadium dieselbe Winkelstellung zu den Parachordalialien, wie die des Acanthias, aufweist. Wie bekannt, liegt die Schädelbasis der erwachsenen *Raja* und *Torpedo* (GEGENBAUR, 1, Taf. VI, Fig. 4 und Fig. 5) vollständig horizontal und hat weder eine Sattellehne, noch eine Basalecke aufzuweisen.

Der Umstand spricht zu Gunsten der Auffassungen, zu welchen GEGENBAUR (1) auf vergleichend-anatomischem Wege gelangte: die Rochen sollten nach ihrem Schädelbau eine sekundär abgeänderte

Form darstellen, die von einer den niederen Haifischen nahestehenden Form herstamme. Der fertige Acanthiaschädel steht in dieser Hinsicht der den beiden Gruppen gemeinsamen Embryonalform viel näher, als der fertige Rajaschädel.

Das zuletzt beschriebene Stadium von Acanthias (Fig. 3) läßt sehr deutlich Verknorpelungen in der Rostrumregion erkennen. W. K. PARKER (2) giebt in seiner bekannten Monographie eine eingehende Beschreibung der Entwicklung dieser Schädelregion bei Scyllium und Pristiurus. Nach meinen Wahrnehmungen ist die Entwicklung des Acanthiasrostrum nicht so complicirt, wie bei den von W. K. PARKER untersuchten Haien. Wir haben bereits die Entstehung des unpaaren Kiels und der Rostralplatte in einem früheren Stadium verfolgt (Fig. 2 R_1). Die Nasenkapseln sind lateralwärts vom Kiel gelegen und zwar so, daß ein großer freier Raum zwischen dem Kiel und den letzteren besteht (Fig. 2). Auf einem etwas späteren Stadium gehen von der Rostralplatte zwei breite flache Auswüchse ab, ziehen lateralwärts und dorsal, liegen um die Nasenkapseln herum und verbinden sich mit der vorderen Schädelwand (Fig. 3 R): das löffel-förmige Rostrum des erwachsenen Fisches wird so gebildet. Die vordere bindegewebige Schädelwand ist oberhalb des Rostrum gelegen (Fig. 3), es bleibt jedoch zwischen dem Rostrumboden und der Schädelwand ein freier Raum übrig. Die beiden zwischen dem Kiel des Rostrum und den Nasenkapseln gelegenen Oeffnungen weisen im letzterwähnten Embryonalstadium eine beträchtliche Größe auf. Hand in Hand mit der Längenzunahme des Rostrum und der Ausdehnung der Nasenkapseln nehmen die Oeffnungen relativ an Größe ab (vgl. GEGENBAUR, 1, Taf. VII, Fig. 4). Nach vorn von den Riechkapseln legen sich zwei kleine Knorpellamellen an, welche mit den Seitenteilen des Rostrum verwachsen (Fig. 3 $C. n.$): diese Gebilde gehören dem Skelet der Riechkapseln an.

Diese Gestalt hat das Rostrum bei Acanthiasembryonen von ca. 50 mm Länge: der Entwicklungsgang ist demnach viel einfacher, als der von W. K. PARKER für Scyllium und Pristiurus geschilderte.

Ich möchte noch erwähnen, daß ich bei Acanthias keine den von W. K. PARKER beschriebenen „Cornua trabecularum“ entsprechende Bildungen gefunden habe.

Wir haben im Vorstehenden die Entwicklung des eigentlichen Acanthiascranium in den Hauptzügen besprochen. Indem wir die verschiedenen Entwicklungsstufen unter einander und mit dem fertigen Schädel vergleichen, können wir zwei Prozesse der Entwicklung unterscheiden: es findet zunächst eine Verschmelzung der ursprünglich

selbständig angelegten Elemente statt, ein Vorgang, der allmählich zur Bildung einer einheitlichen Schädelkapsel führt; der zweite Proceß besteht in einer Streckung der Schädelbasis; daneben geht auch eine bedeutende Größenzunahme durch Auswachsen des vorderen Schädelabschnittes vor sich, im Gegensatz zum hinteren, welcher nur wenig wächst (vgl. Fig. 1, 2, 3, und GEGENBAUR, 1, Taf. II, Fig. 3, und Taf. VI, Fig. 2), die Hinterhauptregion bleibt um ein sehr Bedeutendes hinter dem übrigen Schädel zurück. Es läßt sich besonders deutlich aus dem Vergleiche der Lage der betreffenden Region in Bezug auf den Vagus und die Gehörkapseln im Stadium der Fig. 1 und des fertigen Schädels ersehen.

Das Visceralskelet legt sich bei *Acanthias*, nach dem allen Selachiern gemeinsamen Typus, aus einer Reihe von Knorpelspangen an.

Etwas eigenartig ist die Entwicklung des Kieferbogens¹⁾; derselbe legt sich in Form einer stark gekrümmten Spange ventral und etwas lateral von den Trabekeln an (Fig. 1 *K*). Sein proximaler Teil hat von Anfang an eine eigentümliche Form — er ist verbreitert und weist zwei Auswüchse auf: der eine läuft dorsal und verbindet sich mit dem lateralen Rande der Trabekel der entsprechenden Seite (Fig. 1 *P. bs.*) etwa in der Mitte derselben, etwas hinter dem *N. opticus*. Die genaue Verfolgung des Entwicklungsganges dieser Teile führt mich zur Ansicht, daß diese Beziehung des proximalen Fortsatzes zu der Trabekel und zum *N. opticus* sich erhält (Fig. 3 *P. bs.*), und daß dieser Fortsatz den *Pr. palatobasalis* des erwachsenen *Acanthias*-schädels darstellt. Der zweite nach vorn und medial ziehende Vorsprung des *Palatoquadratum* wird zum Oberkieferfortsatz (Fig. 1 und 3, *O*).

Ein Vergleich meiner Fig. 1 und 3 mit Pl. XXXIV, 1, 6, Pl. XXXV, 4, 7, und Pl. XXXVI, 1, von W. K. PARKER (2) ergibt, daß die Beziehungen des Kieferbogens und des Cranium des embryonalen *Scyllium*-schädels andere, als bei *Acanthias*, sind. Indem ich an dieser Stelle von einem näheren Vergleiche meiner Ergebnisse mit denen von W. K. PARKER absehen möchte, will ich nur bemerken, daß die primäre Verbindung der Trabekeln mit dem *Pr. palatobasalis* bei einer so niedrig stehenden Form wie *Acanthias* von großem Interesse erscheint.

Durch das Studium der Eigentümlichkeiten in der Entwicklung des *Acanthias*-schädels wurde ich begreiflicherweise auf die Frage

1) Ich meine damit im GEGENBAUR'schen Sinne das *Palatoquadratum* + Unterkiefer.

gewiesen, in welcher Weise die übrigen Kopfgorgane die Entwicklung unseren Systems beeinflussen.

Das Kopfskelet gehört zu den Organen, die im Laufe der Entwicklung sich relativ sehr spät anlegen: Gehirn, Nerven und Muskeln sind schon im Wesentlichen ausgebildet, zu einer Zeit, wo der Schädel sich anzulegen beginnt.

In der ersten Phase der Schädelentwicklung des *Acanthias* ist die mesocephale Gehirnkrümmung (Scheitelkrümmung) so stark ausgeprägt, daß die ventrale Gehirnofläche caudal gerichtet ist und statt einer horizontalen eine zur Körperaxe annähernd verticale Lage hat.

Es fragt sich nur, ob die mesocephale Gehirnkrümmung die Lage der Skeletteile beeinflußt.

Die Scheitelkrümmung ist bekanntlich bei verschiedenen Wirbeltieren verschieden stark ausgesprochen, und es ist somit die Möglichkeit gegeben, die Beziehungen zwischen dem Gehirn und den Schädelteilen bei verschieden starken Krümmungsgraden festzustellen. Ich möchte zum Vergleiche einige Beobachtungen anführen, die ich über die Entwicklung des *Petromyzontenschädels*¹⁾ angestellt habe.

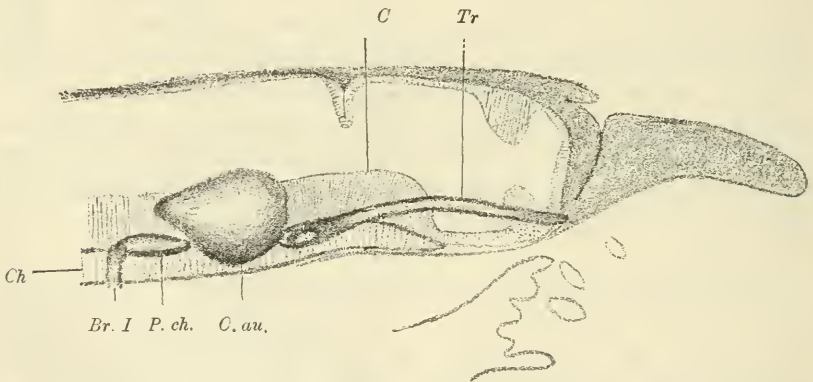


Fig. 4. Graphische Rekonstruktion des Kopfes von *Ammocoetes marinus* von 9 mm Länge (nach Sagittalschnitten). *P. ch* Parachordalia; *Ch* Chorda; *Br. I* erster Kiemenbogenknorpel; *C. au.* Ohrkapsel; *Tr* Trabeculae cranii; *C* Gehirn.

Die Krümmung des *Ammocoetes*gehirns ist, wie bekannt, in einem viel schwächeren Grade, als bei anderen Formen ausgesprochen (Fig. 4 *C*). Die Trabeculae cranii (Fig. 4 *Tr*) legen sich in Form zweier Knorpelstäbe ventralwärts und teilweise lateral vom Gehirn an. Sehr merkwürdig ist ihre Beziehung zur Chorda: auf frühen Stadien (Embryonen

1) *Petromyzon marinus* und *Petromyzon Planeri*.

von 5 mm Länge) sind ihre Enden auf dem gleichen Querschnitt mit dem vorderen Chordaende gelegen. Nach vorn von den Gehörkapseln treten die Trabekel an die Chorda heran und verwachsen mit derselben mittelst kleiner Knorpel, die sich aus dem Gewebe um die Chorda differenzieren (vordere Parachordalia von KUPFFER, 8). Die caudalen Trabecularenden umgreifen die Chorda, indem sie die Trabecularplatte bilden. Lateral von der Chorda, in der hinteren Partie der Gehörkapseln, legen sich Gebilde an (Fig. 4, *P. ch.*), welche man wahrscheinlich mit den Parachordalia der Gnathostomen homologisieren kann: es sind zwei längliche Knorpelplatten, die sich aus dem skeletogenen Gewebe in der Umgebung der Chorda in ähnlicher Weise differenzieren, wie es später mit den Wirbelbogen der Fall ist. Sie liegen an der Chorda epaxial, d. h. dorsal von der Axe der Chorda, und überragen dorsal die vordersten kleinen Myotome, welche von KUPFFER als Fortsetzung der Stammreihe der Myotome bezeichnet worden sind. Auf einem Querschnitt läßt sich mit Deutlichkeit unter jedem Parachordalknorpel der Querschnitt des kleinen Myotoms erkennen. Die Beziehungen dieser Myotome zu den Parachordalien wären somit die gleichen, wie bei *Acipenser ruthenus* (7), mit dem einen Unterschiede, daß bei dem Sterlet nur das vorderste Myotom in dieser Lagebeziehung zu den Parachordalia sich findet. Die hier in Betracht kommenden, eben erwähnten länglichen Knorpel des *Ammocoetes* (Fig. 4 *P. ch.*) beginnen dagegen zwischen dem 1. und 2. und endigen zwischen dem 2. und 3. Kopfmyotom. Es erfolgt bereits im Prochondralstadium eine Verbindung dieser Parachordalia mit den proximalen Enden des ersten Kiemenbogenknorpels, welche den caudalen Parachordalenden anwachsen (Fig. 4 *P. ch.* und *Br. I*).

Folgende Gründe sind es, die mich zur Annahme zwingen, daß die zuletzt beschriebenen Knorpel selbständige Bildungen von axialem Charakter sind, und zwar Homologa der Parachordalia, und nicht die der Chorda sich angliedernden proximalen Enden des ersten Kiemenbogenknorpels: 1) die Aehnlichkeit in der Anlage der betreffenden Skeletteile mit der der Wirbelbogen; 2) ihre mehr dorsale Stellung, die aus ihrem Lageverhältnis zu den eben erwähnten Myotomen erhellt; 3) die mikroskopische Beschaffenheit des Knorpels, welche sich scharf vom Bau der Knorpel der Visceralbogen unterscheiden läßt. Auf einem späteren Stadium (*Ammocoetes* von 15 mm Länge) verbinden sich diese Parachordalia mit den hinteren Trabecularenden und bilden den Knorpelboden des Schädels. Nach vorn verbinden sich die Trabeculae mit einander zu einer vorderen Trabecularplatte, die ventral von den Hinterenden der Nasenkapsel gelegen ist.

Die Lage der Trabekeln in Bezug auf das Gehirn ist aus Fig. 4 ersichtlich: dieselben liegen fast horizontal, in einer Ebene mit der Chorda; dementsprechend ist auch das Gehirn an der Ventralseite kaum gekrümmt, was ganz besonders bei einem Vergleich mit *Acanthias* in die Augen fällt (vergl. Fig. 1 und 4).

Die Embryonen von *Acipenser* weisen eine nur unbedeutende mesocephale Gehirnkrümmung, und die Lage der Trabekel nähert sich einer horizontalen. Die Trabekel liegen in diesem Falle bekanntermaßen mit ihren hinteren Enden dorsal von den Vorderenden der Parachordalia.

Die mesocephale Hirnkrümmung der Amphibien ist ebenfalls unbedeutend, und die Trabekel sind auch fast horizontal gelegen.

Man kann somit den Satz aufstellen, daß in den Fällen, in welchen die mesocephale Krümmung des Gehirns wenig ausgesprochen ist, auch die Trabekel eine annähernd horizontale Lage haben und nach vorn von den Parachordalia gelegen sind. Bei den Tieren, welche eine starke mesocephale Krümmung besitzen, sind auch die Trabekel fast vertical, ventralwärts von den Parachordalia gelegen und werden von dem Vorderende der letzteren überragt (*Selachii*). In diesem Falle liegen die Alisphenoidknorpel gewissermaßen in der Verlängerung der Körperaxe (*Acanthias*).

Wir wären somit zu folgenden Thatsachen gelangt:

- 1) Die charakteristische Gehirnform, die Gliederung des Hirnes in Abschnitte und die Ausbildung der mesocephalen Krümmung ist bereits ausgesprochen, bevor noch die Anlage des Schädels vorhanden ist.
- 2) Die Lage der Trabekel steht in Beziehung zum Ausbildungsgrade der mesocephalen Hirnkrümmung.

Das oben Dargelegte berechtigt uns, wie ich glaube, zum Schlusse, daß die Gehirnform einen unmittelbaren Einfluß auf die relative Lage der *Trabeculae cranii* zu den benachbarten Skeletteilen ausübt. Da die Sattellehne am Schädel der Erwachsenen auf die Persistenz embryonaler Verhältnisse hinweist, so glaube ich, daß die Anwesenheit von Sattellehne und Basalecke auch aus dem frühen Auftreten der mesocephalen Hirnkrümmung, vor dem Erscheinen der Skeletteile, herzuleiten ist. In manchen Fällen bleiben diese Merkmale auch beim erwachsenen Tiere bestehen (z. B. *Acanthias*, *Notidanidae*), in anderen verschwinden sie wieder im Laufe der ontogenetischen Entwicklung (z. B. *Rajidae*).

Indem ich das Ganze zusammenfasse, kann ich sagen, daß die Ergebnisse meiner Untersuchung in vollem Einklange zu der alten Unterscheidung eines chordalen und eines prächordalen Abschnittes am Schädel stehen.

Der chordale Abschnitt stellt eine Fortsetzung der Wirbelsäule dar und ist einer gewissen Anzahl von Wirbeln homolog, weil 1) die Skeletteile des Schädels (Parachordalia) und der Wirbelsäule in gleicher Beziehung zum Centralnervensystem sich anlegen, nach dem Typus der Neuralbogen, und bei Selachiern ursprünglich auch die unmittelbare Fortsetzung der Wirbelsäule darstellen, und 2) weil beide Abschnitte metamer gegliedert sind. Die Metamerie prägt sich in der ganzen hinter dem Vagus gelegenen Region sowohl am Skelet, wie an den Cerebrospinalnerven und an den Myotomen aus¹⁾; in der vor dem Vagus gelegenen Partie, zwischen diesem und der Gehörkapsel, ist sie nur an den Myotomen ausgesprochen²⁾.

Die Metamerie des chordalen Abschnittes des Schädels schwindet mehr oder weniger vollständig während der Entwicklung, was sich teilweise aus dem allmählichen Verluste der Beweglichkeit dieser Region infolge der Ausbildung der knorpeligen Gehörkapseln herleiten läßt. Letztere legen sich selbständig an und verwachsen bereits in einem frühen Stadium mit den Parachordalplatten, etwas später mit den Alisphenoidknorpeln und dem occipitalen Teil der Parachordalia.

Der prächordale Schädelabschnitt stellt im Vergleiche mit dem chordalen eine Neubildung dar, die wahrscheinlich durch die starke Entwicklung des Vorderhirns und der Augen und die Ausbildung des Skelets des Mundes bedingt wird. Die Hauptbestandteile dieser Region sind die Trabeculae cranii, die Alisphenoid- und die Ethmoid-Knorpel.

Die Trabeculae legen sich an der ventralen Hirnseite, lateral von der Hypophysis, an, und ihre Lage ist, wie wir gesehen haben, je nach der Tiergattung sehr wechselnd und hängt wahrscheinlich von der Ausbildung der mesocephalen Hirnkrümmung ab. Ihre functionelle Bedeutung ist verständlich: sie dienen nämlich zur Stütze der an Größe bedeutend zunehmenden vorderen Hirnpartie. Bei *Acanthias* heftet sich an die Trabekel schon auf einem frühen Stadium der Kieferbogen, sowie einige Muskeln (*Musc. levator labii superioris* und

1) Bei Petromyzonten, Selachiern, Ganoiden, Teleostiern, Amphibien, Sauriern. Es ist mir gelungen, nachzuweisen, daß der Occipitalbogen (P. STÖHR, 5) oder, richtiger gesagt, der Occipitalteil des Schädels bei Teleostierembryonen (*Carassius*) 3 Wirbelbogen entspricht.

2) Bei Petromyzonten, Selachiern, Ganoiden, Amphibien.

Musc. obliquus inferior) an. Die verschmolzenen Vorderenden der Trabekel wachsen nach vorn und bilden das Rostrum. Als selbständige Schädeleremente legen sich die bald mit den Trabekeln verwachsenen Ethmoidknorpel an.

Die Alisphenoidplatten haben sich anscheinend im engsten Zusammenhange mit der Augenmuskulatur, welche auf einem früheren Stadium bereits auftritt, entwickelt. Die Alisphenoidplatten dienen zur Anheftung der *Mm. rectus superior, rectus inferior, rectus internus, obliquus superior* und *rectus externus*. Man kann wohl annehmen, daß die Zunahme an Größe und Beweglichkeit, welche das Auge der Haie im Laufe der Phylogenie erfahren hat, auch die Ausbildung eines selbständigen Skeletteiles (Alisphenoidknorpel) für die Anheftung der Augenmuskeln nach sich gezogen hat.

Im Vorangehenden hätte ich somit den Aufbau und die functionelle Bedeutung der einzelnen Elemente des primären Acanthiasschädels, soweit es auf Grund meiner Untersuchung möglich war, geschildert. Die Richtigkeit der dargelegten Erwägungen bezüglich der Ursache der eigentümlichen Lage der Trabekel in Bezug auf die Parachordalia angenommen, haben wir hier ein interessantes Beispiel für den bestimmenden Einfluß der Entwicklung eines Organs, hier des Gehirns, auf die Form eines anderen, sich später anlegenden Organes (Skelet des Vorderkopfes). Es könnte uns als Beispiel für das Erscheinen einer Reihe von Merkmalen dienen, die keine unmittelbare functionelle Bedeutung haben, deren Entwicklung aber uns verständlich erscheint, insofern wir letztere im Zusammenhange mit den Veränderungen anderer für die betreffenden Tiere functionell wichtiger Organsysteme betrachten (so z. B. die Größenzunahme des Gehirns). Die Veränderungen in letzterwähnten Organen sind sozusagen eine veranlassende Ursache für Modificationen im Bereiche eines anderen Organsystems.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, an dieser Stelle Herrn Professor C. KUPFFER für die Gastfreundlichkeit, die mir in seinem Laboratorium zu Teil ward, sowie für die Liberalität, mit welcher er mir einige seiner *Ammocoetes*-Serien zur Beobachtung überlassen hat, meines Dankes zu versichern.

München, März 1897.

Verzeichnis der citirten Litteratur.

- 1) GEGENBAUR, C., Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere. 3. Heft. Das Kopfskelet der Selachier. Leipzig, 1872.
- 2) PARKER, W. K., On the Structure and Development of the Skull in

- Sharks and Skates. Transact. of the Zoolog. Soc. of London, Vol. 10, 1876.
- 3) GÖRTE, A., Beiträge zur vergleichenden Morphologie des Skelettsystems der Wirbeltiere. II. Wirbelsäule und ihre Anhänge. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 15, 1878.
 - 4) SALENSKY, W., Entwicklungsgeschichte des Sterlet (*Acipenser ruthenus*). Arbeiten der Gesellschaft der Naturforsch. an der Kais. Univers. zu Kasan, T. 7, L. 3, 1878, und T. 10, L. 2, 1880.
 - 5) STÖHR, PH., Zur Entwicklungsgeschichte des Kopfskeletes der Teleostier. Festschrift zur Feier des 300-jährigen Bestehens der Julius-Maximilianus-Universität zu Würzburg, 1882.
 - 6) HOFFMANN, C. K., Zur Entwicklungsgeschichte des Selachierkopfes. Anat. Anz., 1894.
 - 7) SEWERTZOFF, A., Die Entwicklung der Occipitalregion der niederen Vertebraten. Bulletin de la société Impér. des naturalistes de Moscou, No. 2, 1895.
 - 8) v. KUPFFER, C., Ueber die Entwicklung des Kiemenskelets von *Ammocoetes* und die organogene Bestimmung des Exoderms. Verhandlungen der Anatomischen Gesellschaft auf der 9. Versammlung in Basel vom 17.—20. April 1895.

Nachdruck verboten.

The Cranial Nerve Components of Teleosts.

By C. JUDSON HERRICK.

The confusion which prevails concerning the morphology of the cranial nerves of fishes may probably be referred to two main causes: 1) the great structural diversity among the various species, 2) the still greater diversity in nomenclature employed by different anatomists. The first cause for confusion can be overcome only by much careful comparative work; but some of the recent comparative studies are so superficial that they contribute little in aid of the first difficulty and leave the second in worse state than before. Feeling that the prime requisite is a thorough knowledge of a few typical forms in the light of modern ideas of nerve components and their homologies, the writer has undertaken a careful microscopical study of the entire courses of the cranial nerves of certain American Teleosts. As it will be some time before the full descriptions and plates can be ready for publication and as the results thus far obtained differ in several fundamental features from some of the most recently published researches on the Teleosts, it seems best at this time to give a brief summary of the results.

The nerves of one of the more highly specialized Acanthopteri, *Menidia notata* (MITCHILL), have been plotted by reconstruction from serial sections. Although the cranial nerves have been compacted and fused to an extraordinary degree, yet all of the nerve components described by STRONG [8] in the Amphibia can be recognized here. Their relations have been complicated, as compared with the Amphibia, by the excessive hypertrophy of some factors and their fusion and intricate anastomosis peripherally; yet when we find here the same fundamental plan as in the Amphibia the harmony is made the more impressive by virtue of the diversity itself.

STRONG distinguishes three kinds of sensory fibers: (a) the general cutaneous system, innervating the skin without specialized end organs, and terminating in the spinal V, or ascending trigeminal tract of the medulla; (b) the acustico-lateral system, innervating the lateral line organs and the ear and terminating in the "tuberculum acusticum"; (c) the fasciculus communis system, innervating taste buds and other similar specialized sense organs (not belonging to the lateral line system) and the visceral surfaces in general. The latter is probably a distinct component, though we have as yet no satisfactory anatomical evidence for it.

All of these components are described and figured in the medulla of a number of Teleosts and Ganoids by KINGSBURY [5] in a forthcoming paper. Now, in *Menidia* I not only find the components in the medulla as KINGSBURY figures them, but I have verified them by tracing each through its ganglion to its peripheral distribution. In the vagus we find, besides coarse fibered motor elements, the fine fibered third component (fasciculus communis) enormously developed. Arising from the lobus vagi, it makes up all but an insignificant portion of the great vagus ganglion. This ganglion is obviously four-lobed, one lobe [for each branchial ramus, the last one being larger and including also the ganglion of the r. visceralis. In its dorsal part is a small group of cells belonging to the first, or general cutaneous, component. In my sections I am not able to trace their fibers with certainty into the spinal V of the medulla; but, as KINGSBURY in *Perca*, *Roccus* and *Amiurus* finds spinal V fibers entering the vagus and as I find that the fibers from this little ganglion distribute to the skin of the dorsal part of the operculum, there can be little doubt that we have here a true ramus cutaneus dorsalis = r. auricularis vagi (STRONG).

The coarse fibered nerve of the lateral line arises farther cephalad than any of the vagus roots, in connection with VIII. It and

its ganglion are distinct from the vagus throughout. Only three canal organs are innervated in this species by the lateral line nerve. Behind the first spinal nerve the lateral canal opens out and disappears. The lateral line, however, is represented by a series of very small naked papillæ which are innervated by the lateral line nerve.

The IX nerve is distinct from X in origin, root and ganglion and it contains only motor and fasciculus communis elements. The canal organs which in many fishes are apparently innervated from IX receive their nerves in *Menidia* from a recurrent twig from the lateral line ganglion. There are two of these, the first organ of the main canal caudad of the operculo-mandibular canal and the single organ of the incomplete occipital commissure.

The V—VII complex is greatly compacted and all but the motor VII emerge as apparently one root. The microscope, however, analyzes this root into five elements:

1) Motor V. This component is crowded far dorsally, so much so that it actually emerges farther dorsad than the sensory V.

2) The general cutaneous. Is easily traced from the spinal V tract into the Gasserian ganglion and thence to the skin. 1) and 2) constitute the true trigeminal nerve.

3) The fasciculus communis. Traced forward from the lobus vagi (there is no lobus trigemini) into the geniculate ganglion and thence to taste buds (*r. palatinus*) or the mucosa of the mouth.

4) The dorsal lateral line root. It passes from the tuberculum acusticum into a distinct ganglion, thence in two branches to the supra- and infra-orbital lateral canals (*r. ophthalmicus sup. VII* and *r. buccalis*).

5) The ventral lateral line root. Arises in intimate union with the last, but after its exit remains distinct. It has a distinct ganglion and all its fibers pass into the *r. hyomandibularis VII*.

Both 4) and 5) arise in intimate relation to VIII. To the above should be added:

6) The motor VII, which has a distinct root farther ventrad than any of the preceding. Its fibers all pass into the *r. hyomandibularis VII*.

The commissure from IX to VII is wanting, but its place is occupied by a sympathetic commissure, the continuation of the sympathetic chain of the trunk. There are sympathetic ganglia applied to the vagus and Gasserian ganglia and from the latter two strands of sympathetic fibers continue into the two trigeminal rami and a third to the ciliary ganglion. The latter, after anastomosis with III nerve,

gives rise to the usual ciliary nerve. It is to be noted that the sympathetic commissure X to V + VII is external to the membranous ear and that in this position PINKUS [6] found in *Protopterus* a bundle of lateral line fibers passing from VII to X and IX and that STRONG in the tadpole found a bundle of general cutaneous fibers from IX to VII.

All of the fibers of the V—VII except the sympathetic leave the ganglionic complex in five groups composed as follows:

1. *Ramus hyomandibularis*. (a) Motor VII. (b) *Fasciculus communis* fibers from the geniculate ganglion distributed to naked end buds, lying for the most part along the course of the opercular canal, but external to it. (c) *Lateralis* fibers, comprising the whole of the ventral one of the two acustico-lateral roots and innervating the canal organs of the operculo-mandibular canal. (d) General cutaneous fibers, curving backward from the Gasserian ganglion. These in their peripheral distribution correspond to the fibers which STRONG finds emerging with IX in the tadpole and forming the commissure IX to VII.

2. *Ramus palatinus*. *Fasciculus communis* fibers from the geniculate ganglion, distributed exclusively to taste buds of the mouth.

3. *Ramus recurrens* VII. Commonly called *ramus recurrens* V, but, as the fibers are all *fasciculus communis*, that name is inappropriate. These fibers arise from the geniculate ganglion in several strands, pass dorsad in the meninges and finally emerge on the dorsal surface of the head and then turn caudad into the trunk. They anastomose with each other and farther back with the dorsal ramus of each spinal nerve. I have not been able to demonstrate that they supply either canal organs or end buds. They have not, however, been traced caudad more than a few segments into the trunk. They clearly correspond to the superficial, or accessory "lateral line" nerves of the Gadoids.

4. *Ramus ophthalmicus superficialis*. This includes the *r. oph. sup. VII*, arising from the dorsal one of the two lateral line roots and distributed to the supra-orbital canal, and the *r. oph. sup. V*, from the Gasserian ganglion for the skin above the eyes. The latter communicates in front of the eye with the general cutaneous fibers of the *r. maxillaris V*. The *r. oph. sup. VII* and the *r. oph. sup. V* are fused throughout their entire course, but each can be easily distinguished and separately followed by reason of the difference in the calibre of the fibers.

The *r. oticus* follows the *r. oph. sup.* for a short distance. When it separates it draws off both lateral line and general cutaneous

fibers. The former innervate the single canal organ of the main canal of the head between the operculo-mandibular canal and the infra-orbital and the first two organs of the infra-orbital line. Between the latter organs, however, the infra-orbital canal opens out, so that the second organ is a naked papilla. The general cutaneous fibers anastomose with others from the r. oph. sup. V and supply the skin adjacent to the three canal organs just mentioned.

5. All of the other fibers of the V—VII complex fuse into a common infra-orbital trunk which can, however, be analyzed into its elements both proximally and distally. (a) R. buccalis, from the dorsal lateral line root and distributed to the infra-orbital canal. This canal opens out and disappears in the ventral part of its course; but, like the lateral line of the trunk, is represented by a row of naked buds which receive their innervation from the coarse fibered r. buccalis. (b) General cutaneous fibers from the Gasserian ganglion. These represent the r. maxillaris V and the r. mandibularis V. (c) Fasciculus communis fibers from the geniculate ganglion are clearly seen to enter this trunk. Certain fibers from the r. maxillaris supply the lining of the mouth and are probably derived from this component (*chorda tympani*?). (d) The motor V.

Broadly, then, we find the fasciculus communis component to conform to the descriptions of the other recent writers who have treated of it in the Ichthyopsida — STRONG [8] in the tadpole, ALLIS [1] in *Amia*, KINGSBURY in *Necturus* [4] and fishes [5], though it should be noted that a "lobus trigemini" such as is described by KINGSBURY for *Amiurus* [5] is totally wanting in *Menidia*. The same agreement prevails respecting the general cutaneous component.

Regarding the acustico-lateral system, there is not the same unanimity. I confirm the conclusion reached by POLLARD [7] in the Siluroids that the lateral line system is to be regarded as a single organ without direct affinities with any of the nerves which it may accompany in its exit, save that I would include with it the VIII nerve. In this again I agree with the other writers just mentioned and with COLE [2], though I dissent from the latter's association of the lateral line system with the VII nerve. The reasons which he gives for excluding it from the vagus apply equally *mutatis mutandis* to the facial.

COLLINGE in his most recent paper on the Teleosts [3] comes to a totally different conclusion, as indicated in his concluding paragraph: — "It will be seen from the above tabular view of the nerves that the innervation [of the canal organs] proceeds very largely from the

trigeminal group of nerves. I have pointed out in my previous papers that in the Elasmobranchii the canal system was supplied solely by the facial group, and in the Ganoidei the same feature still obtained, with the addition of a larger innervation from the ramus oticus, and also a portion of the system in *Polyodon* was supplied by the ramus mandibularis of the trigeminal." In *Amiurus* he describes all the pre-auditory lateral line nerves as branches of the trigeminus and adds: "No portion of the facial nerve, so far as I have been able to trace, innervates any portion of the sensory canal system." In some cases it is expressly stated that these lateral line nerves arise from the Gasserian ganglion and in others this is the obvious inference. Such is certainly not the case either in *Menidia* or in any other fish whose roots and ganglia have received a careful microscopical examination. I may add that his errors are, in a measure, explained by a passage in his introduction in which he states that he prefers dissection as a means of research to the microscopical study of sections.

In a group so highly and diversely specialized as the Teleosts we should be constantly mindful of the danger of making sweeping generalizations on a slender observational basis. Yet, having succeeded in analyzing both centrally and peripherally the components of an extreme type like *Menidia*, whose cranial nerves are thoroughly fused and metamorphosed and having reduced them to the primitive schema presented by the Amphibia, we have reason to expect that the same schema will apply to all Teleosts. So far as the central terminations are concerned, this is fully substantiated by the comparative work of KINGSBURY and all others who have studied the roots carefully from this standpoint. Regarding the peripheral courses of the components in fishes, we have as yet few exact data for comparison.

Department of Zoology, Columbia University.

New York, 11. February 1897.

Literature.

1. ALLIS, E. P., The Cranial Muscles and Cranial and first Spinal Nerves in *Amia calva*. Journ. of Morphology, Vol. 11, Pt. 2, 1895.
2. COLE, FRANK J. On the Cranial Nerves of *Chimaera monstrosa* with a Discussion of the Lateral Line System and of the Morphology of the Chorda Tympani. Trans. Roy. Soc. Edinburgh, Vol. 38, Pt. 3, 1896, No. 19.
3. COLLINGE, WALTER E., On the Sensory Canal System of Fishes. A. Physostomi. Proc. Zool. Soc. London, Apr. 2, 1895.

4. KINGSBURY, B. F., On the Brain of *Necturus maculatus*. Journ. Comp. Neurology, Vol. 5, Dec., 1895.
5. KINGSBURY, B. F. The Structure and Morphology of the Oblongata in Fishes. Journ. Comp. Neurology, Vol. 7, No. 1, April, 1897.
6. PINKUS, F., Die Hirnnerven des *Protopterus annectens*. SCHWALBE'S Morph. Arbeiten, Bd. 4, Hft. 2, 1895.
7. POLLARD, H. B., The Lateral Line System of Siluroids. Zool. Jahrb., Bd. 5, 1891—92.
8. STRONG, O. S. The Cranial Nerves of Amphibia. Journ. of Morphology, Vol. 10, No. 1, 1895. For an abstract and critical discussion of this paper see KUPFFER in MERKEL und BONNET'S Ergebnisse, 1896, p. 583 seqq.

Nachdruck verboten.

Die Bedeutung des Luftdrucks für das Gelenk.

Von P. LESSHAFT.

Die Wichtigkeit der Frage über die Bedeutung des Luftdrucks für das Gelenk zwingt mich, nochmals auf diese Frage zurückzukommen, um zu ihrer möglichst genauen Lösung beizutragen. In seinem letzten Aufsatz ¹⁾ glaubt Herr N. GERKEN seine frühere Behauptung: „daß der Zusammenhalt der Gelenke während des Lebens von dem Atmosphärendrucke unabhängig wäre“, aufrecht zu halten und meine Einwürfe als „Resultat einer Uebereilung und einer unrichtigen Auffassung der von ihm ausgesprochenen Ideen“ erklären zu müssen. Von einer Uebereilung kann wohl schwerlich die Rede sein, da unter meiner Leitung schon 1882 eine Arbeit über diese Frage von Dr. SELITZKY ²⁾ erschienen ist und diese Frage in der Litteratur ³⁾ von mir schon discutirt wurde, ich überhaupt in Hinsicht der Bearbeitung und Beurteilung der Fragen der theoretischen Anatomie kein Anfänger bin.

Was die Auffassung der von Herrn GERKEN ausgesprochenen Ideen anbelangt, so sind sie nicht neu, da die Beziehung der Muskeln

1) Anatomischer Anzeiger, Bd. 13, No. 6, p. 184—192, u. No. 7, p. 193—196.

2) Ueber die die Gelenkflächen zusammenhaltenden Kräfte. St. Petersburg 1882. (Russ.)

3) Grundriß der theoret. Anatomie, Bd. 1, Leipzig 1892, p. 157—179. Anat. Anzeiger, Jahrg. 3, 1888, No. 27 u. 28. Ueber die Bedeutung der Bauchpresse für die Erhaltung der Baueingeweide in ihrer Lage, p. 823—838.

zu dem Zusammenhalten der Gelenke schon H. BUCHNER¹⁾ nachgewiesen hat; was den hydrostatischen Druck im Gelenkraume anbelangt, so hat schon A. E. FICK²⁾ auf diesen Gegendruck hingewiesen; die von Herrn GERKEN auf Grund seiner experimentellen Untersuchungen am lebenden Tier ausgesprochenen Ideen sind durchaus nicht so complicirt, dass sie zu einer unrichtigen Auffassung führen könnten.

In meinen früheren Aufsätzen suchte ich zu behaupten³⁾, daß Herr GERKEN durch seine Experimente am Lebenden sowie auch am Toten nicht beweist, daß die Gelenkenden am Lebenden keine Beziehung zum Luftdruck haben; dieses muß ich auch jetzt aufrecht halten und das auf rein physikalischem Grunde: sobald feste Teile durch eine hermetisch geschlossene Wand in Berührung gehalten werden und die Consistenz dieser Wand der Consistenz der Teile entspricht, so muß eine solche Verbindung unter dem Druck der umgebenden Luft stehen. Da alle diese Verhältnisse am lebenden Gelenke gegeben sind, so muß auch jedes Gelenk unter der Wirkung des Luftdruckes stehen. Sobald Verhältnisse zur Wirkung bestimmter Kräfte gegeben sind, so müssen diese Kräfte hier wirken. Im lebenden Gelenke sind die betr. Bedingungen für die Wirkung des Luftdruckes gegeben — folglich hat die Kraft des Luftdruckes hier ihre volle Bedeutung. Wenn schon am toten Körper das Experiment die Wirkung des Luftdruckes wirklich genau bestätigt und dieses sich sowohl durch Controlversuche (durch Anhängen von Gewichten) als auch durch mathematische Berechnungen erweisen läßt, so sind diese Verhältnisse am Lebenden noch vollständiger gegeben, da die Gelenkkapsel noch dank der am Lebenden sie umgebenden Muskelschicht an Consistenz dem Knochen näher steht; so kann folglich die Bedeutung des Luftdruckes am Lebenden durchaus nicht geleugnet werden. Die von Herrn GERKEN angeführten Experimente am Lebenden erschüttern diese Folgerungen nicht. Dieses erweist sich aus Folgendem:

1) Ob bei den Versuchen des Herrn GERKEN ein „Auseinanderstehen“, „Abgleiten“, „Auseinandergleiten“ oder „Auseinanderweichen“ geschah, verändert die Sachlage nicht, und dieses ließe sich auf einen mehr oder weniger passenden Ausdruck zurückführen.

2) In Hinsicht auf die Lage, die das Tier bei den Versuchen eingenommen hat, sagt Herr GERKEN: „Wenn das Tier die normale

1) Archiv f. Anat. u. Phys., Anat. Abteil., 1877, p. 22.

2) Archiv f. Anat. u. Physiol. Anat. Abteil., 1878, p. 222—228.

3) Anat. Anzeiger, Bd. 10, No. 13, p. 426—431, und Bd. 12, No. 18, p. 426—434.

Lage einnimmt und die hintere Extremität frei nach unten hängt, so wird freilich auch die Kraft ihres Gewichtes zu dem Auseinanderweichen der Gelenkenden beitragen. Aber meine Versuche wurden in der Rückenlage des Tieres angestellt, worüber ich ausdrücklich auf p. 21 schreibe: „Das Tier wurde durch Aether betäubt, in der üblichen Weise an das Vivisectionsbrett mit dem Rücken angebunden, und die Extremität mußte, um in eine mittlere Lage gebracht zu werden (deren Notwendigkeit auf p. 20 auch ausgesprochen ist), selbstverständlich nach oben gerichtet werden. Unter solchen Umständen konnte das Gewicht der Extremität selbstverständlich nur gerade entgegengesetzt der Annahme Herrn LESSHAFT's wirken. Bei der Rückenlage des Hundes muß die nach oben gezogene hintere Extremität die Gelenkflächen nicht nur auseinanderziehen, sondern sie gerade noch mehr aneinanderdrücken u. s. w.“ Die eben angeführten Meinungen bilden das Gegenteil von dem, was Herr GERKEN in seinem Aufsätze in den „Anatomischen Heften“ auf p. 2 sagt, und wo er die Untersuchungsmethode der Tiere beschreibt: „Nun wird durch einen langen Schnitt der große Trochanter bloßgelegt, die Muskelansätze an demselben werden mit einer Schere, und zwar möglichst dicht am Knochen abgetrennt. Es ist mir nie gelungen, sämtliche das Gelenk umgebende Muskeln zu durchtrennen; ich habe mich immer davor gescheut, eine große Anzahl der kleinen, zum Gelenk hinziehenden Gefäßäste zu durchtrennen, eventuell das Gelenk weit aufzumachen. Es blieben daher die Musculi obturator externus und internus in der Regel intact. Nachdem der Trochanter von den Muskelansätzen befreit war, wurde derselbe von vorn nach hinten durchbohrt, und durch das Loch ein Draht gezogen, dessen freie Enden zusammengedreht wurden. An dieser Schlinge konnte man mit Leichtigkeit eine beliebige Belastung anbringen und vermittelt einer Rolle die Zugkraft in der gewünschten Richtung wirken lassen.“

„Nachdem ich die Belastung angebracht“, fährt Herr GERKEN fort, „das Becken fixirt und die Extremität in eine mittlere Stellung gebracht hatte, konnte ich die Bewegungen des Femurkopfes sowohl mit den Augen als auch durch Betasten der sich verschiebenden Teile verfolgen“. Sobald die Extremität in eine mittlere Stellung gebracht und durch eine über eine Rolle geworfene Belastung der Gelenkkopf aus der Pfanne gezogen wird — so kann doch nur von einem Auseinanderziehen und nicht von einem Aneinanderdrücken geredet werden!

3) Die Anwendung an anatomischen Präparat eines, wie Herr GERKEN sagt, künstlichen Blutkreislaufes (mittels Durchströmens der

Gefäße mit einer 0,6-proc. Kochsalzlösung) hat wenig Bedeutung, einerlei ob die Präparate frisch oder faul sind, da nicht nur die umliegenden Teile abgetragen sind, sondern sogar „das Kapselband mit den Sehnen der beiden letzterwähnten Muskeln (Obturator internus und externus) dicht am Ansatz am Femur abgetragen wurde“. Da die Flüssigkeit von der ganzen Oberfläche des Präparates herabsickerte, so kann einem solchen Kreislauf keine Bedeutung beigemessen werden.

4) Was den Synovialdruck anbetrifft, so beweisen die angeführten Experimente im besten Falle nur die Größe dieses Druckes, gestatten aber auf keinen Fall den Schluß, daß der Luftdruck am Lebenden keine Rolle spielt. — Luftdruck, Muskelkraft und Adhäsion einerseits werden am Lebenden durch: Gewicht des Teiles, Elasticität des Knorpels und hydrostatischen Druck compensirt; hier ist unter normalen Verhältnissen Druck und Gegendruck genau angepaßt; jede Schwankung des Luftdruckes muß durch eine entsprechende Muskelspannung compensirt werden. — Wenn Herr GERKEN die Größe des Luftdruckes und die am Gelenk wirkende Muskelkraft nicht bestimmt, so kann der von ihm angeführte hydrostatische Druck wenig Bedeutung haben. Der Druck und Gegendruck in jedem Gelenk kann, wie eben gesagt, nur durch Luftdruck (A), Muskelkraft (M) und Adhäsion (S) einerseits, und Gewicht der Extremität (G), Elasticität (E), hydrostatischen Gegendruck (H) und Reibung (R) bezeichnet werden, also:

$$A + M + S = G + (E + H) + R.$$

Hier kann durchaus nichts aus irgend einem Teil der Gleichung ausgelassen oder umgestellt werden, da sonst die Richtigkeit der Gleichung gestört wird. Der Luftdruck muß also im ersten Teil der Gleichung unantastbar stehen bleiben. Der Fehler des Herrn GERKEN besteht darin, daß er in seiner Gleichung Luftdruck durch ph und durch A bezeichnet und bei der Bezeichnung des hydrostatischen Druckes auch ph und A einschließt und dann A in beiden Teilen der Gleichung ausschließt. So kann eine Gleichung nur zu fehlerhaften Schlüssen führen.

Aus allem Gesagten erweist sich, daß Herr GERKEN durchaus keinen Grund anführt, der die Teilnahme des Luftdruckes am Zusammenhalten der Gelenke sowohl am Lebenden als auch am Cadaver ausschließt. Der von Herrn GERKEN gemachte Fehler erweist sich leicht aus seinen folgenden Worten (p. 196): „Die Gleichung zeigt, daß man den Zusammenhalt der Gelenke ebensowenig abhängig vom Atmosphärendruck auffassen muß, wie den Druck eines Gewichtes auf die Wagschale oder eines Buches auf den Tisch, auf dem es liegt. Auch in letzterem Falle übt der Luftdruck eine Wirkung auf das Buch

aus, wie überhaupt auf alle Gegenstände der Erdoberfläche, aber die Größe des Druckes auf den Tisch wird nur durch das Gewicht des Buches bestimmt, indem sich der Atmosphärendruck durch allseitige Wirkung von selbst compensirt. Wenn das Buch auf dem Tische einfach liegt, so ist das eben von Herrn GERKEN Gesagte richtig, nur entspricht es nicht den Erscheinungen, die wir am Gelenk beobachten. Sollte das Buch durch eine Wand hermetisch am Tische angeschlossen sein, so hat der Luftdruck seine volle Bedeutung und wird in ähnlichen Verhältnissen mit dem Gelenkschluß stehen. Dieses von Herrn GERKEN angeführte Beispiel beweist am besten, weshalb er dem Luftdruck keine Bedeutung beim Zusammenhalten der Gelenke geben will. — Daß der Luftdruck seine Bedeutung wie bei den Bewegungen der Gelenke so auch im Ruhezustande der letzteren behält, braucht wohl nicht weiter bewiesen zu werden und erhellt aus dem Gesagten.

Was die Lücke in dem Ligamentum coraco-acromiale anbelangt, so scheint die Behauptung des Herrn GERKEN sich auf anomale Verhältnisse zu beziehen, da bei Durchsicht eines großen Materials ich seine Behauptung durchaus nicht bestätigen kann, vielmehr das schon Gesagte wiederholen muß.

Zum Schluß muß ich noch bemerken, daß bei einer wissenschaftlichen Kritik nie persönliche Angriffe zugelassen werden können¹⁾.

St. Petersburg, 15./29. April 1897.

Nachdruck verboten.

Note on Dr. HARRIS H. WILDER'S Paper

“On the Disposition of the Epidermic Folds upon the Palms and Soles of Primates”.

By DAVID HEBURN, M. D., F. R. S. Ed., Lecturer on Regional Anatomy, University of Edinburgh.

Dr. WILDER'S paper, which appeared in this Journal for March 3rd 1897, commences by referring to the work of GALTON, ALIX and MALPIGHI, who “have said little or nothing concerning similar fold-centres found upon the metacarpal region or upon the other phalanges”. He then goes on to say that “Nearly all the work, also, seems to have been done upon the hand, with slight attention paid to the markings upon the foot. Comparison with other Primates seems also to

1) Auch des Herausgebers Ansicht und Bestreben. K. v. B.

be lacking, as well as speculation concerning the origin of these remarkable formations."

It is unfortunate that Dr. WILDER does not seem to be familiar with a paper on "The Papillary Ridges on the Hands and Feet of Monkeys and Men" which I contributed to the Royal Dublin Society on April 24th 1895, and which was published in the Scientific Transaction of this Society with five quarto-page illustrations in September 1895¹). Further, this paper was reviewed in „Nature“ November 14th, 1895; and again reviewed in the Journal of Anatomy and Physiology for January, 1896.

My object as stated in that paper was to "investigate the arrangement of the papillary ridges on the hands and feet of monkeys generally, in the hope that thereby I might be able to throw light upon any fundamental or ground plan which may determine the particular patterns which GALTON has shown that these papillary ridges assume in the human fingers". It is not necessary that I should now enter into the details of my investigation. Suffice it to say that I examined impressions of the hands and feet of six different species of living Primates. I discussed the association of papillary ridges with the sense of touch and also with the position occupied by the orifices of associated sweat-ducts. Further, I discussed the direction and arrangement of papillary ridges, in hands and feet and on the prehensile tails of certain monkeys and concluded that papillary ridges are intimately associated with prehension.

Again, my paper drew attention "to certain distinct and practically constant eminences on the flexor aspects both of the hand and foot of monkeys and men". It goes on to state that, "In the hand these eminences are situated as follows:

1) Opposite each phalanx, but especially the terminal phalanx, where each eminence develops in the form of a rounded pad.

2) Three eminences situated in the palm above the clefts between the digits.

3) The thenar and hypothenar eminences."

It will be seen that Dr. WILDER adds to this list an accessory hypothenar which is also figured in one of my published plates but not described under that name.

With regard to the question of these various eminences suggesting the "pads" of a pentadactylous foot, my paper drew "special attention

1) Williams & Norgate, 14 Henrietta St. Covent Garden, London, W. C.

to drawings of the hands and feet of such animals as the Phalanger and *Didelphys virginiana*, by ALIX¹⁾ who figures eminences covered by papillary ridges in a series of areas exactly similar to those mentioned above, while the remainder of the hand or foot is represented as quite scaly". The papillary areas figured by ALIX are the pads of the animal's feet.

Of course my investigation was directed more to papillary ridges than to the morphology of the eminences on which patterns appear, but still it is extremely interesting to find that Dr. WILDER and I have independently reached results so closely akin to each other.

My conclusions showed that, apart from those elevated areas where the papillary ridges assumed some form of design or pattern, the papillary ridges themselves are so arranged in hand and foot as to lie more or less parallel to the long axis of any cylindrical object which may be grasped. In other words, everywhere the papillary ridges and their intervening furrows are adjuncts to the prehensile function and power of the hands and feet as well as arrangements associated with increased sensibility and discrimination of the sense of touch. The elevated areas on which patterns occur "are also special developments in relation to prehensile function". The drawings of ALIX already referred to, showed the appearance of papillary ridges upon the pads of animals which had a prehensile function added to their feet and "this accounts for their" (i. e. the elevated areas) "constancy in the hands and feet of animals which have these organs modified for prehension".

My conclusion with regard to the variety assumed by the "patterns or designs" which cover these eminences was, that each "design" "has its character determined by the position, shape and dimensions of the particular eminence", that is to say, I favoured causes which were not only mechanical but almost accidental.

Neue Modelle von FR. ZIEGLER.

Herr FRIEDRICH ZIEGLER in Freiburg i. B. bittet mich, drei neuere aus seinem Atelier für wissenschaftliche Plastik hervorgegangene Modellserien denjenigen Herren Collegen zu empfehlen, welche dieselben noch nicht aus eigener Anschauung kennen.

1) Ann. Sc. Nat., 5th Series Vol. 9, 1868.

Es handelt sich

- I. um die aus 8 Modellen bestehende Suite über die Entwicklung des menschlichen Urogenitalapparates und Dammes,
 - II. um die aus 5 Modellen bestehende Serie zur Entwicklungsgeschichte des Schweines,
- beide nach Präparaten des Herrn Prof. Dr. KEIBEL und
- III. um 6 Modelle zur Darstellung des normalen Baues menschlicher Zähne nach Präparaten des Herrn Dr. C. RÖSE.

Ich kann die mit bekannter Sauberkeit und Gediogenheit hergestellten Serien als wertvolle Unterrichtsmittel wärmstens empfehlen, die, wie namentlich die Suite I, dem Hörer das Verständnis etwas schwierig zu verstehender Entwicklungsvorgänge in hohem Grade erleichtern.

Zu bedauern ist nur, daß die meisten Modelle der Serie I in einem für die Bedürfnisse eines größeren Hörerkreises sehr kleinen Maßstabe ausgeführt sind. Eine Vergrößerung dieser Modelle auf etwa das Sechsfache der gegenwärtigen Größe würde deren Brauchbarkeit nicht unwesentlich erhöhen.

BONNET.

Anatomische Gesellschaft.

Vorläufiger Bericht über die 11. Versammlung in Gent.

Die elfte Versammlung der Gesellschaft hat vom 24.—27. April in Gent stattgefunden. Anwesend waren über fünfzig Mitglieder und Gäste. Vertreten waren: Amerika, Belgien, Dänemark, Deutschland, England, Frankreich, Italien, Japan, Niederlande, Oesterreich, Rumänien, Schweden, Schweiz.

Sonnabend, den 24. April, war gegenseitige Begrüßung der Fremden und Einheimischen, wobei die Herren VAN BAMBEKE und WALDEYER sprachen.

Der ersten Sitzung, Sonntag, den 25. April, von 10—12 Uhr, im Anatomischen Institut, wohnten die officiellen Vertreter der Stadt und der Universität Gent bei.

Der 1. Vorsitzende, Herr WALDEYER, spricht über die anatomische Nomenclatur und deren eventuelle allgemeine Einführung beim Unterrichte.

Der z. Präsident der großbritannischen anatomischen Gesellschaft, Prof. G. D. THANE, überbringt die Einladung derselben zu der am 10. und 11. Juni d. J. in Dublin stattfindenden Versammlung.

Vorträge hielten sodann 1) Herr O. SCHULTZE: Ueber die Herstellung und Conservirung durchsichtiger Embryonen zum Studium der Skelettbildung (mit Demonstration). — 2) Herr STIEDA: Ueber die vermeintlichen TYSON'schen Drüsen. — 3) Herr v. KOELLIKER: Die Existenz der TYSON'schen Drüsen, contra Dr. H. SPRUNCK, — damit

auch gegen den Vorredner. Discussion zwischen den Herren STIEDA, v. KOELLIKER, BONNET. — 4) Herr STIEDA: Wie soll man einen Rückenmarks-Querschnitt abbilden? — 5) zeigt derselbe ein Kehlkopfs-Modell vor. — 6) Herr CHIEVITZ: Bemerkungen über Säugetier-nieren. — 7) Herr BONNET: Zur Ontogenie des Hundes (mit Demonstration von Präparaten und Zeichnungen).

Zweite Sitzung, Sonntag Nachm. von 3—5 Uhr. 1) Herr WALDEYER: Einiges über die Lage der Ureteren. Discussion: Herren v. BARDELEBEN, WALDEYER, LÉBOUCQ, SCHWALBE. — 2) Herr v. KOELLIKER: Ueber die tierischen Energiden und Energidenproducte. Discussion: Herren VAN BENEDEN, v. KOELLIKER, VAN BAMBEKE, WALDEYER, SCHAFFER. — 3) Herr RETTERER: Sur l'histogenèse du tissu réticulé. Sehr lebhaft Discussion zwischen den Herren VENNEMANN, STÖHR, SCHAFFER, VAN DER STRICHT, DE BRUYNE, WALDEYER, VAN BAMBEKE und dem Vortragenden.

Dritte Sitzung, Montag, den 26. April, Vorm. von 9—12 Uhr. 1) K. v. BARDELEBEN: Ueber Innervirung von Muskeln, insbesondere an den menschlichen Gliedmaßen, mit Demonstration von Zeichnungen und Präparaten des als Gast anwesenden Herrn Dr. FROHSE aus Berlin. Discussion: Herren SCHWALBE, v. KOELLIKER, v. BARDELEBEN, WALDEYER, HEYMANS. — 2) Herr LAGUESSE: Sur les principaux stades du développement histogénique du pancréas (avec démonstration). Discussion: Herren BRACHET, LAGUESSE, HEYMANS. — 3) Herr STÖHR: Ueber die Entwicklung der Darmlymphknötchen (mit Demonstration). Discussion: Herren KLAATSCH, STIEDA, STÖHR, RETTERER, SCHAFFER. — 4) Derselbe: Ueber die Rückbildung von Drüsen im Proc. vermiformis des Menschen (mit Demonstration). Discussion: Herr SCHAFFER. — 5) Herr UNNA: Die epitheliale Natur der Naevuszellen. Discussion: Herren KLAATSCH, v. KOELLIKER, WALDEYER, STÖHR, VAN BENEDEN, UNNA, SCHAFFER.

Vierte Sitzung. Montag Nachm. von 3—6 Uhr. 1) Herr GILSON, Les cellules musculo-glandulaires de l'Owenia (Annelida). — 2) Herr CARNOY (Löwen, Gast): Sur l'œuf de l'Ascaris mégalocephala. Discussion: Herren VAN DER STRICHT, CARNOY. — 3) Herr VAN BAMBEKE: L'œocyte chez Pholcus phalangioides. Discussion: Herren O. SCHULTZE, VAN BAMBEKE. — 4) Herr LÉBOUCQ: Le développement de l'aile du murin (Vespertilio murinus). Discussion: Herren v. BARDELEBEN, LÉBOUCQ. — 5) Herr SCHAFFER: Ueber die Drüsen des menschlichen Oesophagus. — 6) Herr KLAATSCH: Ueber die Chorda und die Chordascheiden der Amphibien (mit Demonstration). Discussion: Herren VAN BENEDEN, KLAATSCH, SCHAFFER. — 7) Herr HANS RABL: Die ersten Wachstumsvorgänge in den Eiern der Säugetiere.

Fünfte Sitzung. Dienstag, den 27. April, von Vorm. 9—1 Uhr Nachm. 1) Herr VAN DER STRICHT: La maturation et la fécondation de l'œuf de Thysanozoon Br. — 2) Herr DE BRUYNE: Les cellules doubles. — 3) Herr RETZIUS: Ein Beitrag zur vergleichenden Morphologie des Gehirns (makroskopisch). Discussion: Herr v. KOELLIKER. — 4) Herr O. SCHULTZE: Neue Untersuchungen über die un-

bedingte Notwendigkeit der Wirkung der Schwerkraft für die Entwicklung. Lebhaftige Discussion zwischen Herrn BONNET und dem Vortragenden. — 5) Herr GEROTA: Sur la gaine du plexus myentéricus (avec démonstr.). Discussion: Herren RETZIUS, GEROTA, HEYMANS, WALDEYER. — 6) Herr VAN GEHUCHTEN: Le ganglion basal et la commissure antérieure au télencéphale de la Salamandre. Discussion: Herren STIEDA, VAN GEHUCHTEN, GAUPP, v. KOELLIKER. — 7) Herr E. ROSENBERG: Ueber eine primitive Form der menschlichen Wirbelsäule. Discussion: Herren v. BARDELEBEN, LÉBOUCQ, ROSENBERG, WALDEYER.

Demonstrationen fanden außer den oben bei den Vorträgen erwähnten statt:

Herr OTIS: Präparate zur Structur des Mastdarms. — Herr PH. STÖHR: Menschliche Lippendrüsen; Rückbildungserscheinungen an Dickdarmzotten. — Herr SWAEN (Lüttich; Gast): Sur le développement du mésoduodenum, du mésocolon et du mésentère chez les embryons humain. — Herr BRACHET: Série de moulages représentant les premières phases du développement du foie et du pancréas chez les sélaciens, les lézards et le lapin; Série de moulages reproduisant la formation des cavités pleurales chez le lapin. — Herr HANS RABL: Richtungsspindeln in degenerirenden Eiern. — Herr BRAUS: Präparirmikroskop. — Herr Prof. BODDAERT: Injection der Lymphgefäße (Kaninchen).

Die Herren H. VIRCHOW und WILLEM (Gent; Gast) hatten ihre Vorträge zurückgezogen.

Am Montag, den 26. April, abends fand im Hôtel de la Poste das gemeinsame Essen statt, bei welchem eine Reihe ernster und heiterer Toaste ausgebracht wurden.

Der am Mittwoch unter sachkundiger gütiger Führung unternommene Ausflug nach Brügge (und Ostende) beschloß würdig diese nach allen Richtungen hin wohlgelungene Versammlung.

Der Vorstand hat als Ort der nächsten (12.) Versammlung **Kiel** bestimmt. Beginn etwa am 20. April 1898.

In die Gesellschaft sind eingetreten die Herren Dr. DE BRUYNE in Gent, — Dr. UNNA in Hamburg-Eimsbüttel (Parkstr. 5), — Dr. BRACHET in Lüttich, — Dr. FRITZ SANO in Antwerpen, — Dr. B. SUZUKI aus Japan, z. Z. Berlin, I. Anatom. Anstalt, — Prof. LAGUESSE in Lille (Nord), — Prof. BODDAERT (Vater) in Gent, Prof. GILSON in Löwen.

Der Schriftführer:
KARL VON BARDELEBEN.

Abgeschlossen am 19. Mai 1897.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

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

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

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

XIII. Band.

↻ 5. Juni 1897. ↻

No. 17.

INHALT. Aufsätze. H. V. Neal, The Development of the Hypoglossus Musculature in Petromyzon and Squalus. With 2 Figures. p. 441—463. — Alfred Schaper, Zur Sublimatfixation. Mit 4 Abbildungen. p. 463—472.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

The Development of the Hypoglossus Musculature in Petromyzon and Squalus.

By Dr. H. V. NEAL.

With 2 Figures.

It is well known that the lateral trunk musculature of Gnathostomata consists in its simplest form, of two halves — a dorsal (*M. parietalis dorsalis*) and a ventral (*M. parietalis ventralis*) — on each side of the body. The dorsal portion extends anteriorly to the occipital part of the cranium, and the ventral forward to the lower jaw. From the study of its development, we know that the ventral half is a derivative of the dorsal; that in a somewhat advanced stage of development “buds” grow ventrad from the myotomes and form the ventral musculature, whose segmentation thus primitively corresponds with that of the dorsal musculature. As a result of the development of the anterior pair of appendages — into which enter

a certain number of myotomic buds (DOHRN) — the *M. parietalis ventralis* becomes divided into two portions, one lying anterior and the other posterior to the coracoid (procoracoid, GEGENBAUR). To that portion which lies between coracoid and lower jaw is commonly given the name “hypoglossus musculature”, because it forms the region of distribution of those anterior ventral spinal nerves (FRORIEP) which compose the hypoglossus (XII) nerve. While the hypoglossus musculature loses in ontogeny its primitive connection with the myotomes from which it arose, the ventral half of the lateral musculature behind the procoracoid remains in contact with the dorsal, being separated merely, in the fishes for example, by a horizontal, connective tissue septum which stretches from the vertebral column to the skin, i. e. to the lateral line. The conditions are even simpler in *Amphioxus* and the Myxinoids, which possess no paired appendages, and in which the horizontal myoseptum is wanting. The latter is also true for *Lepidosteus* and *Petromyzon* in the region posterior to the gills. In *Petromyzon* the ventral musculature extends without interruption into the region beneath the gill openings forward to the mouth, while the dorsal (*M. par. dorsalis*) passes forward above the furrow in which the gill openings lie as far as the snout.

HATSCHEK ('92) has called attention to the fact, previously noted by WIEDERSHEIM ('80) and JULIN ('87), that the *M. parietalis ventralis* in the branchial region shows fewer segments than *M. parietalis dorsalis*, and he seeks to explain this discrepancy by supposing that the visceral clefts prevent the ventral growth of some of the myotomes and that in consequence these possess no ventral portions. HATSCHEK's results tend to throw no shadow of doubt upon the view that the ventral muscle of the branchial region is derived from myotomic buds and therefore the homologue of the muscle of this region (hypoglossus musculature) in *Gnathostomata*. Of its innervation, HATSCHEK does not speak.

On the other hand, the results of KUPFFER ('95) lead us to question such homology. From the study of embryos of *Petromyzon Planeri* of 4—6 mm, he concludes that the “Bauchmuskel”¹⁾ of the branchial region is ectodermal in origin, arising *in situ* by the proliferation of cells from an ectodermal thickening which lies just ventral to the visceral pouches on each side of the embryo. Furthermore,

1) Not to be confused with that muscle in *Amphioxus* to which J. MÜLLER ('44) gave the name “Bauchmuskel”.

as evidence confirmatory to the view that this muscle is not derived from myotomic buds, he finds that it is innervated not by ventral spinal roots, but by a branch of the vagus (X), to which he gives the name *ramus recurrens vagi*.

At the suggestion of Prof. VON KUPFFER, I have undertaken a renewed investigation of the development of this muscle in embryos of *Petromyzon marinus*, as later researches had led him to question his earlier interpretation. Before giving the results of my own investigation, however, it will be well to state the evidence which led KUPFFER to conclude that the muscle in question is cutaneous in origin. He writes ('95, p. 120) as follows: "Bei 5 mm langen Ammocoeten sehe ich diese Muskeln zuerst in Form paariger, dünner Stränge, deren Bestimmung noch nicht zu erkennen ist, hart an der Epidermis, etwas lateral von den ventralen Enden der Kiemenknorpel, Fig. 6 *mw*; die Stränge zeigen branchiomere An- und Abschwellungen. Zu gleicher Zeit sind hinter dem Kiemendarm die Myomeren bereits in die Ventralregion hinabgewachsen, erreichen aber noch nicht die Mittellinie. Etwas jüngere Stadien, von 4 mm Länge, enthalten diese dünnen Stränge nicht, wohl aber an der gleichen Stelle Wülste der Epidermis mit lebhaft proliferirenden Zellen, Fig. 5 *mw*. Die Stränge lösen sich von diesen Wülsten ab. Die weitere Entwicklung zum Muskel erfolgt dann rasch, an Exemplaren von 6 mm Länge ist das Organ unverkennbar."

In embryos of *Petromyzon marinus* of 6 mm (13th day of development), I find the relations of the "Bauchmuskel" to be such as KUPFFER describes in an embryo of *Petr. Planeri* of 5 mm. I find however in cross sections of this stage that both muscle Anlage and ectodermal thickenings are present, the thickenings (Wülste) lying in some sections median and ventral and in others lateral and dorsal to the muscles. A well marked basal membrane (*membrana prima*) separates ectoderm from the muscles. Moreover, although the muscle ends at a point posterior to its final anterior termination, nevertheless there is no evidence of proliferation of cells from the ectodermal thickening anterior to this point, nor does the anterior point of the muscle end in the thickening. Also in sections of earlier stage I am unable to find a proliferation of cells from the thickening, the *membrana prima* remaining unbroken in all the sections I have examined. Having presented this negative evidence that the muscle is not derived from ectoderm, I now turn to the consideration of evidence which leads me to conclude that it is the product of myotomic buds — there-

fore mesodermal in origin — and that it is homologous with the hypoglossus musculature of Gnathostomata.

In embryos of the eleventh day, $5\frac{1}{2}$ mm, cellular buds are seen to extend ventrad from those myotomes which lie directly behind the branchial region (Fig. 1). These differ from such myotomic buds as one finds in Selachian embryos chiefly in the fact that they possess no lumen. The cells of the buds are loose, and they stain more deeply than the cells of the parietal layer of mesoderm and the ectoderm between which the buds lie. In some embryos of the tenth day of development I find little or no evidence of such ventral growth of the myotomes, while in others the buds appear, but their number is less and they extend less far ventrad than those seen in embryos of the eleventh day. In all cases the anteriormost bud develops from the 7th permanent, or post-otic, myotome, i. e. the first myotome behind the branchial region¹). Behind this, there extend from the myotomes buds, whose size diminishes progressively as one passes posteriorly. The buds from the 6th 7th and 9th myotomes are

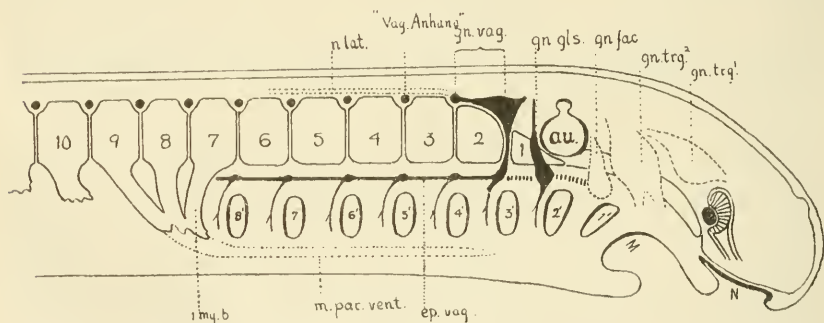


Fig. 1. Diagram illustrating the development and relations of the hypoglossus musculature of *Pet. marinus*, as seen in embryos of the 11th–13th days of development. 1–10 post-otic myotomes; I¹—δ¹ visceral pouches; au. otic capsule; ep. vag. epibranchial portion of vagus; gn. fac. facialis ganglion; gn. gls. glossopharyngeus ganglion; gn. trg.¹⁻² first and second trigeminus ganglia; gn. vag. vagus ganglion; M. mouth; my. b¹ first myotomic bud; m. par. vent. Anlage of the ventral longitudinal muscle of the branchial region (13th day); N. nasal invagination; n. lat. nervus lateralis; "Vag.-Anhang" the ganglion of the nerve called by HATSCHEK ('92) "spinal-artige Vagus-Anhang".

1) Below this myotome, as RABL ('96) has stated, is found the first pronephric tubule. W. MÜLLER ('75) found four, FÜRBRINGER ('78) five, and RABL ('96) four pronephric tubules in *Petromyzon*. In embryos of the 10th day (day of hatching) the number of pronephric tubules varies from four to five in *Pet. marinus*. These lie below the 7th–10th myotomes inclusive.

considerably longer than those of the following myotomes. They extend ventrally and forward toward the branchial region, just posterior to which they unite into a common cell mass.

In embryos of the 13th day, of 6 mm, the ventral longitudinal muscle of the gill region appears, in the position already described, as two deeply staining cellular strands, one on each side of the embryo. In most of the individuals I have studied, these extend from a point ventral to the third visceral pouch, where they end in a sharp point of the thickness of a single cell, backward through the branchial region, posterior to which they unite with the buds from the 8th and 9th myotomes, which still retain connection with their myotomes. The cells of the bud from the 7th myotome have, however, lost connection with this myotome (as later do the ventral portions of the following myotomes as far as the 13th), and I infer that they have entered into the Anlage of the "Bauchmuskel". In this stage the bud from the 10th myotome extends ventrally and forward to a point just behind that at which the buds of the 8th and 9th unite. Ultimately all the buds from the myotomes unite to form the continuous *M. par. ventralis*, and I infer from its innervation in later stages that the buds from the 7th to 11th myotomes inclusive form that portion which primarily lies in the branchial region, to which for convenience I will apply the name *M. par. subbranchialis*. In a single individual of the 13th day of development the "Bauchmuskel" extends forward to a point beneath the 7th visceral pouch and its primitive relation with the post-branchial myotomes is clearer than in the individuals in which its anterior extent is greater.

If we grant that the evidence stated above makes it probable that the *M. par. subbranchialis* has an origin similar to that of the corresponding muscle in Gnathostomata, how then are we to explain the incongruence in the segmentation of the dorsal and ventral musculature in the branchial region which has been commented upon by WIEDERSHEIM ('80), JULIN ('87), HATSCHEK ('92) and KUPFFER ('95)? In other Vertebrates a similar discrepancy appears (see MAURER, '92) but, in *Squalus* at least, the number of segments in the hypoglossus musculature corresponds exactly with the number of myotomic buds from which it was derived. This is not the case in *Petromyzon*. HATSCHEK's explanation, viz. "daß einige Myomeren an ihrem Hinunterwachstum durch die Kiemenspalten behindert wurden und daher keine ventralen Teile lieferten", has been found inadequate by KUPFFER because "thatsächlich wachsen die Myomeren in der ganzen Kiemenregion nicht weiter, als bis zu der lateralen Kiemenfurche, die die

Spiracula enthält". I have also been unable to find myotomic buds from those myotomes (1th—6th post-otic) which primitively lie above the branchial basket. Moreover, since such growth could take place through the visceral arches only, and since muscle buds are inseparably connected with their nerves, we should expect, had such growth occurred, to find ventral spinal nerves passing to the *M. par. subbranchialis* through the visceral arches. This I do not find to be the case. The ventral roots of the 4th and 5th myotomes innervate the anterior five myotomes, which have no ventral portion. The fibres of the ventral root of the 6th myotome extend posteriorly above the epibranchial portion of the vagus and may possibly innervate ventral musculature, but I hold this to be improbable since I do not find that this myotome develops a myotomic bud. The ventral roots of the 7th and following myotomes may, however, be traced ventrally behind the last visceral pouch to the *M. par. ventralis*. I consequently see no escape from the conclusion that the branchial portion of the *M. par. ventralis*, assuming that it is of myotomic origin, is a derivative of post-branchial myotomes only. The question whether the

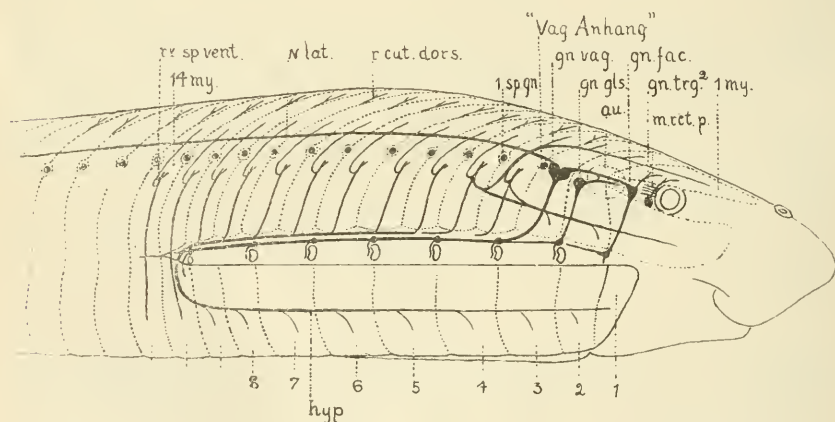


Fig. 2. Hypoglossus nerve and musculature as seen in an embryo of *Pet. Planeri*, of 5 cm. 1—8 Segments of the *musc. parietalis subbranchialis*; *hyp.* hypoglossus nerve; *my* 1—14 post-otic myotomes 1—14; *m. rect. p.* *M. rectus posterior* (externus); *r. cut. dors.* ramus cutaneus dorsalis; *rx. sp. vent.* ventral spinal nerve root; *gn. sp.*¹ first dorsal ganglion.

number of segments in the *M. par. subbranchialis* corresponds with the number of myotomic buds which enter into its formation, must, I believe, be answered in the negative from the following evidence.

In an embryo of *Petr. Planeri* of 5 cm, I find that the first myotome whose ventral portion remains connected with the dorsal portion is the 13th. Anterior to this the dorsal and ventral portions of the lateral musculature are separated from each other by the cleft in which the spiracula lie. While there are anterior to the 13th myotome 12 segments in the dorsal portion, there are only 9 in the ventral¹⁾. Now if each of these ventral segments represents a single bud from a myotome then it is clear that the first must have been derived from the 4th myotome of the dorsal series. But having no evidence that either this or the two following myotomes (5—6) produce ventral buds, I conclude that the segments of the *M. par. subbranchialis* do not represent primary myotomic segments, at least so far as the anterior eight segments are concerned. The anterior eight segments (derived in all probability from buds of the 7th—11th myotomes inclusive) I hold to be secondary and segmented in adaptation to the segmentation of the visceral arches. In embryos of the 15th to the 18th days of development, when the *M. par. subbranchialis* is clearly segmented, its segmentation corresponds exactly with the segmentation of the visceral arches. This primitive correspondence between myomerism and branchiomerism, which was also true in early stages of the dorsal myotomes, becomes disturbed during development by the great posterior extension of the branchial basket and by a concomitant crowding forward of the myotomes. A comparison of embryos of 5 mm and of 5 cm shows that the dorsal portion of myotomes 7—12 which in the earlier stage lay behind the last visceral cleft, in the later lie anterior to this. Since, however, the segments of the *M. par. subbranchialis*, except the last, retain their primitive correspondence with the visceral arches, there appears in the later stages of development the incongruence in the muscle segments above and below the "Kiemenfurche".

While these facts of development explain satisfactorily the discrepancy in the number of myotomic segments above and below the "Kiemenfurche", on the other hand there are variations in the number of segments, which need other explanation. For example, I find in a specimen of *Petromyzon fluviatilis* just after metamorphosis, that anterior to the 15th myotome there are on the left side 14 myotomes in the dorsal series and 13 in the ventral; while on the right side

1) JULIN ('87) has obtained the same result from the study of *Ammocoetes*. HATSCHKE'S ('92) Fig. 9, p. 148, shows one segment less in the *M. par. subbranchialis*.

there are anterior to the same myotome 12 segments in the ventral series¹). I would explain this discrepancy on the two sides of this individual by assuming a secondary subdivision of the ventral portion of one myotomic segment of the left side. That such a secondary subdivision of a myotome may take place in ontogeny I have positive evidence. For I find that in an embryo of *Petr. marinus* of 18 days ($7\frac{1}{2}$ mm), the myosepta between the 6th and 7th and the 7th and 8th myotomes (which in this stage lie above the "Kiemenfurche") divide at a point half way between the dorsal and ventral limit of the myosepta, so that each forms ventrally two myosepta. Thus a triangular muscle segment is seen between the 6th and 7th and between the 7th and 8th myotomes. Had such a secondary subdivision occurred in the myotomes behind the branchial region there would have resulted a discrepancy of two segments between the *M. par. dorsalis* and *M. par. ventralis*. And also in this individual, since such variation is seen only on the left side, a discrepancy of two segments in the *M. par. ventralis* of the two sides.

The innervation of the *M. par. subbranchialis* throws still more light upon its developmental history. It is innervated, as has been shown by KUPFFER ('95) by that nerve which he calls *ramus recurrens vagi*, and which he once considered a branch of the posterior *ramus posttrematicus* of the vagus. In a later paper ('96), however, he expresses a different opinion of its nature. He states (p. 617) that "es giebt bei *Ammocoetes*, wie *Petromyzon*, einen motorischen Nerven, welcher in seinem Verlauf Uebereinstimmung mit dem Hypoglossus der *Gnathostomen* zeigt. Es ist der aus dem *Branchiogastricus* hervorgehende motorische *R. recurrens vagi*. Der Nerv umgreift, wie der Hypoglossus, die Kiemenregion hinten, gelangt an die Ventralseite und zieht dann nach vorn an der Innenfläche des ventralen Seitenmuskels, den er innervirt. Der Muskel ist aber, so weit ich es ermitteln konnte, ein Hautmuskel. Der Nerv besteht aus breiten Fasern, die im *Branchiogastricus* ein dorsales Bündel bilden und wahrscheinlich aus den Anastomosen desselben mit ventralen Spinalnerven stammen." How these anastomoses of spinal nerves with the "Epi-branchialstrang" of the vagus, first observed by BORN ('27) and later

1) It is to be noted that the number of segments of the ventral series in *Petromyzon* is greater than in *Ammocoetes* (assuming that the difference is not a specific one in the example given), as has been previously observed by WIEDERSHEIM ('80). The explanation for an increase in number at metamorphosis, if there be such, I am not able to give.

seen by RANSOM and THOMPSON ('86) and JULIN ('87) take place is explained by KUPFFER ('96) in the following way: "Es lassen sich bei ganz jungen Larven bis zu 4 mm Länge Zellengruppen in der Nähe der Chorda nachweisen, die mit Spinalnerven Verbindungen haben und die ich für sympathische Ganglienanlagen zu halten geneigt war. Ich konnte aber die weiteren Schicksale dieser tiefen Zellenhaufen nicht verfolgen. Spätere Stadien gewähren hier auch an den besten Präparaten keinen Einblick. Pigment, compactes Bindegewebe, dann Knorpelgerüste an der Chorda verdecken diese Bildungen. Es kann aber wohl nicht bezweifelt werden, daß aus diesen Zellengruppen ein bleibender mit den Spinalnerven zusammenhängender Nerv hervorgeht, der sich an dem einwärts verlagerten Branchiogastricus anlagert und später mit demselben in eine Scheide eingeschlossen wird. Auf diese Weise allein könnte ich mir das Zustandekommen dieser Verbindung erklären."

The facts which I have obtained confirm the opinion expressed by KUPFFER ('96) that the so-called *ramus recurrens vagi* is composed of the fibres of ventral spinal nerves. The method of their union with the "Epibranchialstrang" of the vagus as a bundle of thick fibres lying above the smaller fibres of this nerve may, I believe, be made clear by a comparison of two stages of development. In an embryo of 8 mm (20 days) the ventral motor root of the 12th myotome passes ventrad to innervate the ventral portion of this myotome behind the "*ramus recurrens vagi*" without uniting with it. In an embryo of 5 cm, as the result of the backward extension of the branchial basket carrying with it the epibranchial portion of the vagus, the ventral root of the 12th somite passes ventrad as a component part of the "*ramus recurrens vagi*". In this way in earlier stages the ventral roots of myotomes 7—11 inclusive which were primarily situated behind the last visceral arch, have united one by one as the branchial basket elongates¹). In a precisely similar way the ventral spinal roots which form the primitive hypoglossus nerve in *Squalus* unite with one another and (for a short distance) with the epibranchial portion of the vagus, before they pass behind the last visceral cleft to innervate that portion of the ventral longitudinal muscle which lies anterior to the coracoid. From these facts, I conclude that the so-called *ramus recurrens vagi* is homologous with the hypoglossus nerve of higher Vertebrates. In how far the

1) A similar explanation of the course of the hypoglossus nerve in Mammals has been given by FROHNER ('85).

five myotomes which give rise to the *M. par. subbranchialis* in *Petromyzon* are the exact homologues of those myotomes which in *S. acanthias* produce the "hypoglossus musculature" is a question which I now propose to discuss. In order to do this it will be necessary briefly to describe the development of the hypoglossus musculature in *S. acanthias*.

Development of the "Hypoglossus Musculature" in *Squalus acanthias*.

VAN WIJHE ('92) was the first to study the development of the hypoglossus musculature in *Selachii*. He found that in *Pristiurus* embryos four myotomes, viz. those of his 7th—10th (3rd—6th post-otic) somites inclusive, do not enter into the anterior pair of appendages but grow ventrad and forward below the gill clefts. CORNING ('95) counted in *Scyllium* embryos five buds which form this musculature. Buds from the nine myotomes behind these enter into the formation of the pectoral plate. Also, in *Teleostean* and *Reptilian* embryos the five anterior myotomes form the hypoglossus musculature.

I find that in embryos of *Squalus* also buds from five myotomes form the Anlage of the hypoglossus musculature, and so far I am able to confirm CORNING's results. These buds are, however, not in *Squalus* derivatives of the first five post-otic myotomes. In an embryo of 16 mm there lie anterior to the first myotome which has a ventral growing bud, two ¹⁾ myotomes, the anterior of which is very rudimentary, while the posterior is well developed and possesses a (somewhat rudimentary) ventral nerve root. These two anterior myotomes are those of VAN WIJHE's 6th and 7th somites (2nd and 3rd post-otic)²⁾ and, as I believe, the homologues of RABL's 1st and 2nd "Gesamt-segmente". In this stage of development, buds from the following myotomes are well differentiated, those from the 4th—6th myotomes being considerably the longest. Gradually as the buds elongate their connection with the myotome becomes reduced to a hollow stalk whose diameter equals that of the ventral nerve root (20—22 mm embryos). In embryos of 25—30 mm, the buds from the 4th to the 8th (inclusive) post-otic myotomes have lost their connection with these myotomes and have come to lie ventral to the branchial basket. They have

1) MOLLIER ('95) finds in an embryo of *Lacerta muralis* with 28 somites, one myotome anterior to the five which form by their ventral growth the hypoglossus musculature.

2) The rudimentary myotome of the 1st post-otic myotome (VAN WIJHE's 5th) has disappeared in earlier stages.

not, however, fused into a common cell mass as CORNING ('95) states for Scyllium, but show their primary metamerism, which is still further evinced by the five ventral nerve roots related to them. The anterior myotomic bud, which is quite as long as the following four taken together, has become differentiated into two distal portions, a median and lateral, comparable with the bipartite buds which enter the appendages. This anterior segment of the hypoglossus musculature (derived from the 4th postotic myotome) corresponds with the "periphere Abschnitt" of the „Zungenstrang" which MOLLIER ('95) has described in Lacerta. It later comes to lie between the hyoid and mandibular cartilages and thus forms in part the Anlage of the proper tongue muscles. The four following myotomic buds come to lie between hyoid and procoracoid.

Five ventral spinal nerve roots innervate the hypoglossus musculature at this stage. These are the nerve roots of the 4th to 8th post-otic myotomes, i. e. of VAN WIJHE's 8th to 12th somites. The ventral root of the 3rd post-otic myotome is present¹⁾, but it is somewhat rudimentary and has no connection with sub-branchial musculature. Branches from the 7th and 8th post-otic myotomes enter the pectoral plate as finally do those of at least eleven of the following myotomes.

Thus having found evidence that the same number of myotomic buds form the Anlage of the ventral longitudinal muscle in the branchial region both of Petromyzon and Squalus (compare CORNING's ['95] results), are we to conclude that these five²⁾ myotomes are exact homologues? Surely not from the evidence of their numerical correspondence alone. Such an homology would be especially doubtful since these myotomes lie in that region of the embryo, where there has occurred phylogenetically a reduction at least of ventral segments, and where marked "metamerische Umbildungen" take place during ontogeny. In order to determine an exact homology of a metamere or a portion of a metamere in Squalus and Petromyzon, it is quite

1) HOFFMANN ('94) incorrectly states that this nerve root disappears in very early stages. I find it present even in embryos of $4\frac{1}{2}$ to 5 cm.

2) I do not wish to seem to lay too much stress upon the fact that the anterior eight segments of the ventral longitudinal muscle of Petromyzon, to which I have for convenience given the name *M. par. subbranchialis*, are derived from the buds of the first five post-branchial myotomes. It would be difficult indeed to maintain that there is any fundamental distinction between the buds of these five myotomes and those of the following myotomes, since the musculature formed by them is perfectly continuous.

evident that we must choose one whose relations are of such a character that the assumption of an exact homology will be the least doubtful possible. HATSCHEK ('92), who alone has attempted to determine an exact homology of segments in Cyclostomes and Selachii, assumes the exact homology of the *M. rectus posterior oculi* of these two groups. This muscle is derived in Selachii, as has been shown by VAN WIJHE ('82) and others, from VAN WIJHE's 3rd somite, and is without doubt the myotome of that somite. HATSCHEK infers, chiefly from the evidence that in *Ammocoetes* of late stages of development the *M. rectus posterior* "setzt sich an den mittleren Teil des ersten Myomers — dessen oberflächliche Schicht sich aber weit über ihn vorschiebt — und zwar an dessen vorderes Myoseptum, und zieht als gerade Fortsetzung jenes Muskelteiles nach vorne zum Auge" that these are two successive myomeres and the exact homologues of VAN WIJHE's 3rd and 4th somites in Selachii. However, these relations of the *M. rectus posterior* and the first myotome of the *M. lateralis dorsalis* are not primary, as HATSCHEK himself would have seen had he studied their development. Moreover, the relations are not so intimate as HATSCHEK's statement would give us reason to infer. I find that in an embryo of *P. Planeri* of 5 cm, the *M. rectus posterior* appears as a differentiated portion of the connective tissue capsule surrounding the eye. The cells of the muscle stain in precisely the same way as those of the surrounding tissue, but their elongated form and grouping proclaim them as the Anlage of a muscle. Moreover, the relations of this muscle Anlage to the eye appear the same as those of the *M. rectus posterior* in *Squalus acanthias*¹⁾. It is not, however, directly connected with the first myotome of the *M. lateralis dorsalis*. Numerous deeply staining strands of connective tissue similar in appearance to the *ligamenta intermuscularia* which are so marked in *Petromyzon* embryos extend from the connective tissue capsule of the eye to the inner side of the first myotome — chiefly to the dorsal strand of this myotome (*M. lateralis capitis anterior superior* of KUPFFER). These strands of connective tissue cannot be regarded as forming a myoseptum, since they extend in the same direction as the long axes of the first myotome and of the *M. rectus posterior*. On the basis of this evidence alone I am unable to accept HATSCHEK's conclusion that the *M. rectus posterior* and the first myotome of the lateral musculature represent two successive myotomes. Moreover, the study of the early

1) I have not, however, been able to determine its innervation.

stages of development — before what may be regarded as the primitive segmental relations are greatly changed — leads me to the conclusion that the somite of the first myotome of the lateral muscle of *Petromyzon* is the exact homologue of VAN WJLHE's 5th, and not his 4th somite in *Acanthias*. I now pass to the consideration of the evidence which leads me to this conclusion.

I have found in a previous study of neuromeric segmentation ('96), that in different groups of Vertebrates the otic invagination takes place opposite the neuromere which I have termed encephalomere VI. I believe therefore we may safely assume that the otic invagination takes place in segments exactly homologous in *Petromyzon* and *Squalus*. May we then homologize the first post-otic somites in these two forms? The first post-otic somite in *Squalus* is VAN WJLHE's 5th, which is connected with the mesoderm of the 3rd branchial arch. The results of investigators as to the primitive relations of the first post-otic somite in *Petromyzon* are conflicting. SCOTT ('80, '82, '87) and SHIPLEY ('87) agree that the first pair of clearly differentiated somites follow close behind the otic capsule, instead of leaving a considerable interval free. KUPFFER, however, has stated evidence in several publications which directly contradicts this. He writes ('96, p. 613) that "bald nach dem Ausschlüpfen, wenn die jungen Ammonoeten etwa eine Länge von 3,5 mm aufweisen, besteht hinter dem Labyrinth ein regelmäßig gestaltetes Myotom, das jetzt erste metaotische. Es ist um etwa seine doppelte Länge vom hinteren Pol der Labyrinthblase entfernt. Das zweite Myotom ist breiter als das erste." He finds that as the result of the budding of the second meta-otic myotome the definitive *M. lateralis capitis anterior* (KUPFFER) is formed.

My observations confirm those of SCOTT and SHIPLEY. In embryos *P. marinus* of the 8th—10th days of development, i. e. before hatching, and in embryos of *P. Planeri* of 2,8 mm to 3,5 mm, the series of somites ends opposite the middle of the otic capsule. The two anterior somites are cleft longitudinally into a median and a lateral portion¹), of which the median terminates between the otic capsule and the chorda and the lateral portion, between capsule and ectoderm. In a 4 mm embryo of *P. Planeri* (or 11th day embryo of *P. marinus*) the lateral portion of the first somite is seen to have extended forward lateral

1) The IX and X nerves pass ventrally between these two portions (median and lateral) of the first two somites. Of the important bearing of this fact upon the theories as to the morphology of the cranial nerves I shall speak in a forthcoming paper.

to the ear in the form of two buds one lying above the other. In this forward extension of the first somite, which is now differentiated as the first myotome, cells of the mesenchyma lying anterior to the otic capsule take no part. The changes which occur in later stages consist simply in the greater forward extension of the dorsal and ventral strands of the first myotome toward the snout and in a concomitant reaching forward of the following myotomes (see Fig. 2). The median portions of the first two post-otic somites degenerate, as has been stated by KUPFFER ('94-'96), in later stages.

The following considerations lead me to believe that the first post-otic somites in *Petromyzon* and *Squalus* are exactly homologous: 1) In both forms, the somite in question (VAN WILHE's 5th in *Squalus*) is connected in a similar way with the third visceral arch. It is particularly to be noted that such a relation of a somite with a given visceral arch is not a purely topographical one. 2) In both forms, this somite develops a myotome (embryonic in *Squalus*); the somite anterior is crushed into loose mesenchyma by the development of the otic capsule; the somite posterior is cut through longitudinally during development by the vagus (X). 3) In both forms the ganglionic Anlage of the glossopharyngeus fuses with the skin at a point opposite the constriction separating the somite in question from the one anterior, and the ganglionic Anlage of the vagus, at least its anterior portion, fuses with the skin at a point opposite its posterior constriction. 4) The conclusion based on the evidence of topographical relations in early stages of development to the otic capsule, third visceral arch and the Anlagen of the cranial nerves, is, furthermore, confirmed by the relations of the rami cutanei dorsales of the IX, X and 1st spinal nerves. It is well known, especially through the recent remarkable researches of KUPFFER, that the nervous system of *Petromyzon* is very primitive. This is true both of cranial and spinal nerves. While in the Myxinoidea dorsal and ventral spinal nerve roots unite median to the somites as in higher Vertebrates, in *Petromyzon* dorsal and ventral nerve roots remain separate as in *Amphioxus* (SCHNEIDER), and the dorsal roots pass as in that form between the myotomes to the skin. Each dorsal root lies in the myoseptum anterior to its proper myotome (GOETTE, SCHNEIDER, VAN WILHE, HATSCHKE). The first myotome in *Petromyzon* whose relations to dorsal and ventral spinal nerve roots are typical is the 4th post-otic myotome (see Fig. 2). Its dorsal nerve root is that spinal nerve to which HATSCHKE ('92) has given the name "spinalartige Vagusanhang", because it unites in the later stages of development with the vagus. As has been stated by HATSCHKE ('92)

its *ramus cutaneus dorsalis* is related to the myoseptum between the 3rd and 4th myotomes (i. e. the 3rd and 4th post-otic somites). The relation of its ganglion to this myoseptum had been previously noted by SCOTT ('87) and SHIPLEY ('87). The ventral root of the 4th post-otic myotome forms the anterior of the roots of the so-called hypoglossus (XII) of *Petromyzon*. In the later stages of development of *Squalus*, also, the ganglion of the 4th post-otic myotome becomes united with the vagus¹).

In the early stages of development the dorsal ganglia of the 2nd and 3rd post-otic somites are united in the vagus ganglion, as has been previously stated by SCOTT ('87). The evidence given by SHIPLEY ('87) as to the relation of the dorsal ganglia to the anterior post-otic myotomes confirms the opinion that there are two dorsal ganglia united in that of the vagus. He states (p. 361) that "the ganglion on the ninth nerve lies in front of the first myomere, between that and the ear, whilst that of the vagus lies between the first and second. The first dorsal root of the spinal nerves with its ganglion lies between the third and fourth myomere." HATSCHKE is clearly incorrect in ascribing only one myotome to the vagus²). The *rami cutanei dorsales* of the vagus are represented in the *ramus recurrens facialis* (FÜRBRINGER), which is definitely related to no myoseptum. The *ramus cutaneus dorsalis glossopharyngei* is likewise related to no myoseptum, since it is primarily anterior to the first permanent (post-otic) myotome. In late stages of development, when the first post-otic myotome has extended forward anterior and lateral to the otic capsule in the form of two muscle strands, a dorsal and a ventral, the *ramus cutaneus dorsalis* of the IX. nerve lies in

1) This union of the ganglia of spinal and cranial nerves is, did we accept the view that there is a generic difference between spinal and cranial nerves, indeed a most unholy wedlock!

2) HATSCHKE ('92) states that the "spinalartiger Vagusanhang", which is in *Ammocoetes* at first an independent nerve, "bei den *Gnathostomata* wahrscheinlich mit dem Vagus verschmilzt". This is indeed the case, if the above stated homology be correct, but this would be the third dorsal ganglion which fuses in the dorsal ganglion of the vagus and not the second as HATSCHKE states. In the later stages of both *Petromyzon* (?) and *Squalus* embryos the vagus represents three dorsal roots and not two as has been held by VAN WIJHE ('89) and HATSCHKE ('92). It appears to me that this "spinalartiger Vagusanhang" is the first dorsal root of the hypoglossus (XII) of WIEDERSHEIM ('80) which AHLBORN ('84) regarded as the hindmost (8th) root of the vagus. Both were right, and the question raised may be regarded as one concerning a distinction without a difference.

the horizontal muscle septum separating these two strands. In its course it has an anastomosing branch with the ramus recurrens facialis, which also lies between the two muscle strands. HATSCHEK ('92) finding that the ramus cutaneus dorsalis glosso-pharyngei "hinter dem ersten vorhandenen Myomer aufsteigt", concluded on the basis of this evidence that "es ist keines der meta-tischen Myomere rückgebildet worden". Although it is clear that the relation of this ramus cutaneus to the first myotome as stated by HATSCHEK is a secondary one and therefore does not necessarily furnish evidence to warrant his conclusion, the facts stated above show this conclusion to be correct.

I believe that HATSCHEK is correct in homologizing the *M. rectus posterior oculi* in Cyclostomes and Selachii. While because of want of material I have been unable to trace the development of this muscle in *Petromyzon*, I have no reason for doubting that it is derived from cells of the dorsal mesoderm as it is in *Squalus*. It seems to me highly improbable that muscles derived from different sources should win in the Vertebrate series the same peculiar relation to the eye. In the very early stages of development of the embryo, the cells of the dorsal mesoderm anterior to the otic invagination are scattered into a loose mesenchyma, the cells of which in part surround the eye. That these contribute to the formation of the connective tissue capsule of the eye and enter into the Anlage of the *M. rectus posterior oculi* I consider probable, although I am able to offer no evidence of the development of these mesenchymatous cells into muscle cells. Such a process is known to occur in Amniota. Assuming then the exact homology of the *rectus posterior myomere* in *Petromyzon* and *Squalus*, and also, on the basis of the evidence above stated, of the first post-otic somites in these two forms, we may tabulate the metamerism of nerves and somites in the following way (p. 457):

From an examination of this table the following conclusions may be drawn: The two anterior myotomes of those which in *Petromyzon* form the *M. par. subbranchialis* are the exact homologues of the posterior two of those myotomes which in *Squalus* form the hypoglossus musculature. The group of myotomes which form the *M. par. subbranchialis* of the one is not exactly homologous with the group of myotomes which form the hypoglossus musculature of the other. The exact homologues of myotomes which in *Squalus* send buds posteriorly into the pectoral plate, in *Petromyzon* send buds anteriorly into the branchial region. That myotome (7th post-otic) which in *Petromyzon* forms the anterior portion of the *M.*

Squalus acanthias		Petromyzon marinus		
Somite or Myotome	VAN WIGHE'S Somites	Somite or Myotome	Dorsal Nerve-root	Ventral Nerve-root
M. rectus posterior ¹⁾	3	M. rectus posterior	V ²	VI
Degenerates	4	Degenerates	VII	None
1st post-otic. Degenerates in early stages.	5	1st post-otic Myo.	IX	
2nd post-otic. Degenerates in late stages.	6	2nd " "	X	} 1st to 5th post-otic myotomes innervated by the ventral roots of the 4th—5th post-otic myotomes ²⁾
3rd post-otic. 1st permanent myotome.	7	3rd " "	X	
4th—8th post-otic myotomes give rise by buds to hypoglossus musculature	8 9 10 11 12* 13*	4th " " 5th " " 6th " " *7th " " *8th " "	'Vagusanhang' 1st sp. 2nd " 3rd " 4th "	
The 13th and following myotomes give rise by buds to the appendicular and ventral musculature (behind the procoracoid)	14* 15* 16	*9th " " *10th " " *11th " "	M. par. vent. branchialis	3rd sp. 4th " 5th " 6th " 7th " 8th " 9th "

parietalis ventralis lies three segments posterior to that (4th post-otic) which in *Squalus* forms the anterior segment of the hypoglossus musculature. We may draw from this the interesting conclusion that in these two forms, buds from myotomes three segments removed come to lie in the same relative position anterior to the hyoid arch. The evidence that we possess shows, however, that this anterior segment does not enter into the formation of the muscles of the tongue ("piston lingual") of *Petromyzon*, as it does in *Gnathostomata*. BUJOR ('91, p. 82) states that at metamorphosis "les muscles du piston lingual et ceux du pharynx naissent dans le tissu embryonnaire apparu après la destruction du velum et de la glande thyroïde". While I am not satisfied that the evidence given by BUJOR has excluded the possibility that the *M. par. ventralis* contributes to the formation of the muscles of the "piston lingual", especially as he states in agreement with SCHNEIDER ('79) that this muscle is wanting in the branchial region of *Ammocoetes*, I nevertheless consider it highly probable that the so-called tongue of *Petromyzon* is not the

1) No mention of the nature, number or homologies of segments anterior to the rectus posterior myomere is made in this paper.

2) The *Hypoglossus aotorum*. Those segments are starred (*) below which are found the pronephric tubules.

homologue of the tongue of higher Vertebrates. This conclusion is based on the following grounds. 1) The anterior segment of the *M. parietalis ventralis* remains the same in its relation in *Petromyzon* as in *Ammocoetes*, i. e. without relation to a tongue. 2) While the muscles of the tongue of higher Vertebrates are derived from the anterior segment of the *M. parietalis ventralis*, which lies anterior to the hyoid arch, in *Petromyzon* the muscles of the "piston lingual" extend throughout the length of the branchial region and terminate posteriorly in the cartilaginous pericardium. They are quite separate from the *M. parietalis ventralis* which lies lateral and ventral to them¹).

It has been stated by several investigators (BORN, '27; SCHLEMM u. D'ALTON, '38; AHLBORN '84; and JULIN, '87) that the muscles of the pharynx and "piston lingual" are innervated by branches of the vagus (or glossopharyngeus) after anastomosis of this nerve with the anterior ventral spinal nerve roots to which have been given the name hypoglossus (XII). KUPFFER ('96) has, however, shown that in *Ammocoetes* these anterior spinal ventral nerve roots innervate the anterior myotomes of the *M. parietalis dorsalis* and not musculature ventral to the furrow in which the gill openings lie. In spite of the greatest pains I have been unable to detect an anastomosis of the two anteriormost ventral spinal nerves with either the glossopharyngeus or the vagus, and I must state that it is my conclusion on the basis of this and other evidence stated above that spinal ventral roots do not innervate the musculature of the tongue of *Petromyzon*.

While the five myotomes which in *Squalus* form the hypoglossus musculature lie as a group anterior to those five myotomes which in *Petromyzon* form the anterior portion of the *M. par. ventralis*, the results are different when we compare those segments which in these two forms contain the pronephros. The number of pronephric tubules in *Petromyzon* embryos of the day of hatching varies from 4 to 5, the first of these, however, lying always below the 7th post-otic myotome. In *Squalus* embryos of 42—43 post-otic somites, the Anlage of the pronephros consists of segmental outpocketings of the somato-

1) I have stated this evidence of the difference in the relations of the tongue of *Petromyzon* and *Gnathostomata* lest one not familiar with these relations should think that an organ of the same name in these Vertebrates should therefore be an homologous organ. As a matter of fact, no comparative anatomist has attempted to homologize these two kinds of tongues. See VOGT and JUNG ('87), WIEDERSHEIM ('93) and GEGENBAUR ('94).

pleure just below the 8th—12th post-otic somites¹). It is seen by comparison that the pronephros in *Petromyzon* lies as a whole anterior to the pronephros in *Squalus*. The cause, or causes, therefore, which have produced segmental changes in these two forms have not acted in the same direction upon the pronephros and the ventral longitudinal muscle of the branchial region. As to its pronephros *Petromyzon* seems to occupy an intermediate position between *Amphioxus* and *Squalus*. The homologues of the pronephric tubules in *Amphioxus* (BOVERI, P. MAYER, RÜCKERT) exist only in the branchial region. In *Petromyzon* they are limited to four segments lying immediately behind the branchial basket in early stages of development. In *Squalus* the branchial basket and the pronephros are still further reduced and the latter more posteriorly situated. Thus as the result of the division of labor, the respiratory function become more concentrated anteriorly and the excretory function in the opposite direction. Reduction of the organs of these two functions therefore takes place in opposite directions.

On the other hand, the differences between *Petromyzon* and *Squalus* as regards the parietal muscular system would indicate that concomitantly with the reduction in the branchial basket there has been an extension of this muscular system. VAN WIJHE ('89, p. 470) writes: "Beim *Amphioxus* wachsen die darüber befindlichen Myotome mit ihrem ganzen ventralen Ende in die Falte hinein, welche später größtenteils die Peribranchialhöhle lateral begrenzt. Bei den Cranioten dagegen senden die Myotome, wie hauptsächlich von DÖRRN beschrieben, nur Knospen in die Gliedmaßenfalte und kommen dann zwischen Cölom und Haut zusammen. Die Cranioten haben sich also von den Acranien getrennt, ehe die parietale Musculatur den Körper ventral umwachsen hatte." If I understand VAN WIJHE correctly, he would compare the ventral growth of the myotomes of *Amphioxus* into the fold which confines laterally the peribranchial space with the growth of the myotomes of Craniota into the ectodermal fold which forms the Anlage of the paired appendages — and with this growth alone. While I believe that VAN WIJHE is right in holding that in the growth of myotomic buds peripherad into the paired appendages and in the growth of such mediad and ventrad we have to do with ontogenetic processes of different morphological

1) VAN WIJHE ('89) and RABL ('96) agree that the first of the pronephric tubules is differentiated in *Pristiurus* below the 8th post-otic somite.

value, it is clearly an assumption, based on the assumption that the ectodermic folds in *Amphioxus* and *Craniota* are morphologically the same, to say that the former growth is the more primitive of the two. In the branchial region of *Petromyzon* the myotomes grow as far ventrad as the branchial furrow permits. Posterior to this they grow ventrally and meet in the mid-ventral line. In *Amphioxus* also the myotomes behind the branchial region grow farther ventrad than those in the branchial region, although they never come to meet in the mid-ventral line. I therefore see in the ventral growth of the myotomes in *Amphioxus* and in the ventral extension of the myotomes into the ventral musculature of *Petromyzon* a difference in degree and not in kind. The growth of buds from the myotomes into the lateral appendicular folds of Vertebrates possessing such may indeed be regarded as a secondary modification of such myotomic development. Moreover, it seems to me to be more in accordance with the facts to state that the myotomes of *Amphioxus* grow toward the peribranchial folds (that is to say, ventrad) rather than into these folds. Furthermore, since I fail to find in *Petromyzon* embryos any growth which would lead me to infer that this animal ever possessed paired appendages, I conclude that its development furnishes us with evidence that the growth of myotomic buds into the appendicular folds did not take place in the Vertebrate series "ehe die parietale Musculatur den Körper ventral unwachsen hatte". I also infer that as the branchial basket became reduced in extent, myotomes progressively farther forward grew ventrad to meet in the mid-ventral line. The growth of the anterior of these myotomes forward below the branchial basket into a primitively "fremdes Gebiet" I regard as a still later extension of this growth.

It has already been noted that in *Petromyzon* and *Squalus* buds from myotomes three segments removed come to occupy the same relative position in these two forms anterior to the hyoid arch. If we grant the primitive correspondence between branchiomerism and mesomerism, as we have good reason to do¹), the greater posterior extent of the branchial basket in *Petromyzon* does not entirely account for this difference, for we have to do here with a difference of three mesomeres and only two branchiomeres. I believe, however, that this discrepancy is to be explained in the following way: While in *Petromyzon* the visceral pouches correspond segmentally with the myotomes,

1) I would call the attention of the reader to the recent evidence given by PRICE ('96) bearing upon this question.

in *Squalus* the visceral pouches crowd forward in development so that the 4th and 5th come to meet the ectoderm successively below the same somite ¹⁾ (2nd post-otic). This shoving forward of the branchial clefts with reference to the myotomes, permits the ventral growth of a myotome, which would be prevented were the branchial pouches exactly segmental as in *Petromyzon*.

Although the anterior portion of the ventral longitudinal muscle of *Petromyzon* is not composed of segments exactly homologous with those which form this muscle in *Squalus*, I nevertheless believe that we may conclude from its development and relations that the muscle itself is homologous in these two forms, and throughout the Vertebrates series.

The preceding study has been made in the laboratory of the Anatomical Institute in Munich during the winter semester of 1896—97. I wish to express my sense of indebtedness to the staff of that institution, especially to its Director, Prof. VON KUPFFER, for his kind interest in my work, and to Dr. BOEHM and Dr. NEUMAYR. My abundant material of *Petromyzon marinus* embryos I owe to the great generosity of my friend and former teacher, Prof. E. L. MARK.

München, March. 30, 1897.

List of papers cited.

84. AHLBORN, F., Ueber den Ursprung und Austritt der Hirnnerven von *Petromyzon*. Zeitschr. f. wiss. Zoöl., Bd. 40, p. 286—308, Taf. 18.
27. BORN, G., Ueber den inneren Bau der Lamprete. Heusinger's Zeitschr. f. org. Phys., Bd. 1.
- '91. BUJOR, P., Contribution à l'étude de la métamorphose de l'*Ammocoetes branchialis* et *Petromyzon Planeri*. Rev. biol. du Nord de la France, Tome 3, 99 pp., 6 pl.
- '95. CORNING, H. K., Ueber die Entwicklung der Zungenmusculatur bei Reptilien. Verh. d. Anat. Ges. in Basel, Bd. 10, p. 165—175.
- '84. DOHEN, A., Die paarigen und unpaaren Flossen der Selachier. Mitt. Zoöl. Stat. Neapel, Bd. 5, p. 161—195, Taf. 9.
- '85. FROBIEP, A., Ueber Anlagen von Sinnesorganen am Facialis, Glossopharyngeus und Vagus, über die genetische Stellung des Vagus zum Hypoglossus, und über die Herkunft der Zungenmusculatur. Arch. f. Anat. u. Entwickl., p. 1—55, Taf. 1—2.
- '75. FÜRBRINGER, P., Untersuchungen zur vergl. Anatomie der Musculatur des Kopfskelets der Cyclostomen. Jen. Zeitschr., Bd. 9, p. 1—93, pl. 1—3.
- '94. GEGENBAUR, C., Zur Phylogenese der Zunge. Morph. Jahrb., Bd. 21, p. 1—18.

1) A similar phenomenon has been noted in *Necturus* by Miss PLATT ('96).

- '92. HATSCHKE, B., Die Metamerie des Amphioxus und des Ammocoetes. Verh. d. Anat. Ges. in Wien, p. 136—162.
- '94. HOFFMANN, C. K., Zur Entwicklungsgeschichte des Selachierkopfes. Anat. Anz., Bd. 9, p. 638—653.
- '87. JULIN, Ch., Recherches sur l'appareil vasculaire et le système nerveux périphérique de l'Ammocoetes. Arch. de biol., Tome 7, p. 754—902, pl. 21—23.
- '95. KUPFFER, C., Ueber die Entwicklung des Kiemenskelets von Ammocoetes etc. Verh. d. Anat. Ges. in Basel, Bd. 10, p. 105—122.
- '96. — — Entwicklungsgeschichte des Kopfes. Ergebn. d. Anat. u. Entwickl., Bd. 4, p. 562—618.
- '95. MOLLER, S., Die paarigen Extremitäten der Wirbeltiere. II. Das Cheiropterygium. Anat. Hefte, Bd. 5, p. 433—529, Taf. 31—38.
- '44. MÜLLER, J., Ueber den Bau und die Lebenserscheinungen des Branchiostoma lubricum. Berlin 1844. 5 Taf.
- '75. MÜLLER, W., Ueber das Urogenitalsystem des Amphioxus und der Cyclostomen. Jen. Zeitschr., Bd. 9, p. 94—129, pl. 4—5.
- '96. NEAL, H. V., A Summary of Studies on the Segmentation of the Nervous System in Squalus acanthias. Anat. Anz., Bd. 12, p. 377—391.
- '96. PLATT, J. B., Ontogenetic Differentiations of the Ectoderm in Necturus. 2. Study. On the Development of the Peripheral Nervous System. Quart. Journ. Micr. Sci., Vol. 38, p. 485—547, pl. 36—38.
- '96. PRICE, G. C., Some Points in the Development of a Myxinoid (*Bdelostoma Stouti*). Verh. d. Anat. Ges. in Berlin, Bd. 10, p. 81—86.
- '96. RABL, C., Ueber die Entwicklung des Urogenitalsystems der Selachier. Morph. Jahrb., Bd. 24, p. 632—767, Taf. 13—19.
- '86. RANSOM, W. B., and THOMPSON, D. A. W., On the spinal and visceral Nerves of Cyclostomata. Zoöl. Anz., Jahrg. 9, p. 421—426.
- '38. SCHLEMM u. D'ALTON, Ueber das Nervensystem der Petromyzon. Müller's Archiv, Jahrg. 1838, p. 262—273.
- '79. SCHNEIDER, A., Beiträge zur vergl. Anatomie und Entwicklungsgesch. der Wirbeltiere. Berlin 1879.
- '80. — — Ueber die Nerven von Amphioxus, Ammocoetes und Petromyzon. Zoöl. Anz., Jahrg. 3, p. 330—334.
- '80. SCOTT, W. B., Vorläufige Mitteilung über die Entwicklungsgeschichte der Petromyzonten. Zoöl. Anz., Jahrg. 3, p. 422—426, 443—446.
- '87. — — Notes on the Development of Petromyzon. Journ. of Morph., Vol. 1, p. 253—310, pl. 8—11.
- '87. SHIPLEY, A. E., On some Points in the Development of Petromyzon fluviatilis. Quart. Journ. Micr. Sci., Vol. 17, p. 325—370, pl. 26—29.
- '74. VETTER, B., Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Kiemen- und Kiefermuskulatur der Fische. Jen. Zeitschr., Bd. 8, p. 405—458, pl. 14—15.
- '87. VOGT und JUNG. Traité d'anatomie comparée pratique. Paris 1887.
- '80. WIEDERSHEIM, R., Die spinalartigen Hinnerven von Ammocoetes und Petromyzon Planeri. Zoöl. Anz., Jahrg. 3, p. 446—449.
- '93. — — Grundriss der vergl. Anatomie der Wirbeltiere. Jena 1893.

- '82. WIJHE, J. W. VAN, Ueber die Mesodermsegmente und die Entwicklung der Nerven des Selachierkopfes. Naturk. Verh. Akad. Wiss. Amsterdam, Deel 22, 50 pp.
- '89. — — Ueber die Mesodermsegmente des Rumpfes und die Entwicklung des Excretionsystems bei Selachii. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 33, p. 461—516, pl. 30—32.

Nachdruck verboten.

Zur Sublimatfixation.

VON DR. ALFRED SCHAPER, Demonstrator of Histology and Embryology,
Harvard Medical School, Boston.

Mit 4 Abbildungen.

Das seit einer Reihe von Jahren in die mikroskopische Technik eingeführte Sublimat (Hydrargyrum bichloratum corrosivum) hat sich als eins der besten Fixierungsmittel für die meisten tierischen Gewebe bewährt und findet infolgedessen heutzutage die ausgedehnteste Verwendung. Es wird benutzt entweder allein, in concentrirter wäßriger Lösung sowohl als in gesättigter Lösung in physiologischer Kochsalzsolution, oder in Verbindung mit Eisessig (Sublimat-eisessig), oder Pikrinsäure (Pikrinsublimat, Pikrinsublimat-eisessig), oder endlich mit einer jüngst von ZENKER angegebenen Mischung von Kalium bichromicum, Natrium sulfuricum und Eisessig. Alle diese Combinationen liefern, jede in ihrer Art, vorzügliche Resultate. Doch sind die einzelnen Mischungen nicht mit gleichem Vorteil auf alle Gewebe anwendbar. Die Erfahrung und unsere jeweiligen speciellen Zwecke haben uns hier in der Auswahl des geeignetsten Fixierungsmittels zu leiten. Die Gegenwart von Eisessig (bis zu 5 Proc.) scheint mir in allen Combinationen erwünscht und zum Teil erforderlich zu sein; die Essigsäure verhindert eventuelle Schrumpfungen oder Brüchigwerden der Gewebe, die nicht selten bei Benutzung der einfachen Lösungen von Sublimat in Wasser oder Kochsalzsolution auftreten.

Ich habe in den letzten zwei Jahren besonders viel mit der ZENKERschen Flüssigkeit gearbeitet und kann dieselbe nach meinen Erfahrungen von neuem nur auf das wärmste empfehlen. Sie ist mit gleich gutem Erfolg für fast alle tierischen Organe (embryonale sowohl als erwachsene) anwendbar, übertrifft in Bezug auf seine Eindringbarkeit in die Gewebe alle übrigen Sublimatcom-

binationen und verbindet mit den Vorzügen der Sublimatfixation die bekannten Vorteile der Chromsalzwirkungen, welche letztere unter anderem zur Erreichung bestimmter Färbereactionen der Gewebe besonders wertvoll sind. Es eignet sich aus diesen Gründen die ZENKER'sche Flüssigkeit in hervorragender Weise auch zur Fixation der histologischen Structur des erwachsenen Centralnervensystems, die ich bisher mit keinem anderen Medium in solcher Vollkommenheit erreicht habe. Freilich bedarf die ZENKER'sche Methode hierzu einer kleinen Modification. Meine Versuche hierüber sind noch nicht abgeschlossen; ich gedenke, bei einer späteren Gelegenheit darüber zu berichten. An dieser Stelle beabsichtige ich eigentlich weniger, die genugsam bekannten Vorzüge der Sublimatfixation von neuem zu beleuchten, sondern möchte im Gegenteil die Aufmerksamkeit der Fachgenossen auf einige leider mit ihr verbundene Nachteile und Gefahren hinlenken.

Ein Nachteil besteht, wie bekannt, in der Eigenschaft des Sublimats, mit den Albuminaten der thierischen Gewebe eine Verbindung einzugehen, die in Wasser und Alkohol unlöslich ist und so im Inneren der Gewebe entweder auskrystallisirt oder amorphe Niederschläge von wechselnder Menge bildet. Glücklicherweise besitzen wir in der Jodtinctur ein Lösungsmittel für diese Quecksilberverbindung. Wir können durch Zusatz bestimmter Mengen von Jod zu dem zur Entwässerung der bezüglichen Gewebstücke benutzten Alkohol die unlieb-samen Niederschläge aus den Präparaten schließlich vollständig entfernen. Dies geschieht gewöhnlich durch Zusatz von so viel Jodtinctur zum Alkohol, daß derselbe die Farbe eines dunklen Portweins annimmt, welcher Zusatz unter gleichzeitigem Wechsel des Alkohols so oft erneuert wird, bis keine Entfärbung des letzteren mehr eintritt. Anwendung concentrirter Jodtinctur auf ganze Gewebstücke ist aus gleich anzuführenden Gründen entschieden zu verwerfen. — Ist nun aber diese Behandlung mit Jodtinctur für die Präparate in Bezug auf tadellose Fixation und spätere Färbbarkeit absolut harmlos? Meine Erfahrung hat mir gezeigt, daß dies vielfach leider nicht der Fall ist. Viele Organe, darunter das Centralnervensystem, die Leber, die Niere u. a. besitzen die Eigentümlichkeit, sehr voluminöse Sublimatniederschläge in ihrem Inneren zu bilden und mit großer Zähigkeit festzuhalten; sie bedürfen daher zur Entfernung der letzteren einer sehr protrahirten, sich oft über mehrere Tage erstreckenden Jodbehandlung, zumal wenn, wie öfters recht wünschenswert, nicht allzu kleine Stücke der Fixation unterworfen waren. Solche Präparate nun werden gewöhnlich

recht brüchig, die histologischen Elemente treten mit geringerer Schärfe im mikroskopischen Bilde hervor, und die Färbbarkeit ist häufig stark herabgesetzt oder doch die Tinction mehr oder weniger diffus. — Durch Anwendung jodhaltigeren Alkohols oder sogar officineller Jodtinctur kann die zur Entsublimatisirung nötige Zeit zwar bedeutend verkürzt werden, doch sind die oben angeführten Schädigungen des Organes dann nur um so schlimmer, und ist von einer solchen Behandlung daher am besten gänzlich abzusehen. Von verschiedenen Seiten ist empfohlen worden, die Entsublimatisirung erst nach der Einbettung des Organes an den Schnitten vorzunehmen. Es ist zweifellos, daß auf diese Weise die Sublimatniederschläge am leichtesten und schnellsten zu entfernen sind und die schädigenden Wirkungen des Jods nicht in dem Maße hervortreten; doch sind mit dieser Methode (wenigstens wenn die Organe in Paraffin eingebettet wurden) leider andere Gefahren verknüpft, die in vielen Fällen zu einer noch ärgeren Schädigung des Präparates führen können, als sie durch die Jodtinctur hervorgerufen wäre. Darüber im Folgenden. In Bezug auf die Jodbehandlung der Organstücke in allmählich verstärktem Alkohol sei hier nur so viel gesagt, daß es sich nach obigen Erfahrungen jedenfalls empfiehlt, diese Procedur stets auf die kürzeste Zeit zu beschränken, um die schädigende Wirkung des Jods möglichst hintanzuhalten. Kleine Organismen, Embryonen und kleinste Organstücke werden daher auch hier im Allgemeinen die günstigsten Resultate in der Sublimatfixation aufweisen.

Es entsteht nun weiterhin die Frage, ob nicht etwa durch die bisweilen recht voluminösen Sublimatniederschläge Zerreißen und Verzerrungen innerhalb der Gewebsstructuren veranlaßt werden. Die bisherigen Beobachtungen haben gelehrt, daß dies im Allgemeinen nicht der Fall zu scheit. Wir werden daher wohl annehmen müssen, daß die Niederschläge gewöhnlich innerhalb der Gewebslücken auskrystallisiren und infolge einer gewissen Elasticität der Gewebe nach ihrer Entfernung keine sichtbaren Veränderungen hinterlassen. Nichtsdestoweniger sind mir früher bereits an verschiedenen Sublimatpräparaten hin und wieder gewisse Eigentümlichkeiten in der Structur aufgestoßen, die mich vermuten ließen, daß dieselben auf die Wirkungen von Sublimatkrystallen zurückzuführen seien. Ich habe die Sache damals nicht weiter verfolgt. Vor kurzem jedoch ist meine Aufmerksamkeit von neuem auf diese Frage gelenkt durch einen von ULRIC DAHLGREN im XIII. Bd. des Anatomischen Anzeigers p. 149 veröffentlichten Artikel über "A centrosome artifact in the

spinal cord of the dog". in welchem gezeigt ist, daß die Sublimatkrystalle selbst im Innern des Zellprotoplasmas nach ihrer Entfernung durch Jodtinctur Spuren zurücklassen können, die in diesem Falle, wie der Autor sagt, "resembled closely the so-called centrospheres and centrosomes". Im Anschluß hieran möchte ich nun eine vor kurzem von mir gemachte Beobachtung zur Mitteilung bringen, die besonders geeignet sein dürfte, um zu zeigen, daß Sublimatkrystalle unter gewissen Umständen in der That im Stande sind, ganz gewaltige Veränderungen innerhalb der Gewebe hervorzurufen, und daß daher eine gewisse Vorsicht bei der Handhabung der Sublimatfixation und in der Beurteilung der Präparate wohl geboten erscheint.

Es handelt sich in meinem Falle um das Rückenmark eines erwachsenen Kaninchens. Kleine, etwa 8—10 mm lange Stücke desselben waren 5 Tage lang in ZENKER'scher Flüssigkeit fixirt und nach 24-stündiger Auswässerung in gewohnter Weise mit jodirtem Alkohol behandelt worden. Eins der Stücke wurde alsdann in Paraffin eingebettet und in Schnitte zerlegt. Hierbei zeigte sich nun, daß die centralen Partien des Rückenmarks noch nicht völlig von Sublimatniederschlägen befreit waren und besonders die innere Zone der weißen Substanz dicht mit großen Krystallen besät war. Durch abermalige Behandlung der Schnitte mit Jodtinctur gelang es, die Niederschläge vollständig zu entfernen. Die Schnitte wurden dann mit MALLORY's Phospho-molybdän-Hämatoxylin gefärbt und in Xylol-Damar eingeschlossen. Die mikroskopische Betrachtung der so erhaltenen Präparate ergab nun Verhältnisse, wie sie durch Figur 1 illustriert sind, welche ein Stück aus einem vorderen Quadranten des Rückenmarks bei schwacher Vergrößerung darstellt¹⁾. Die periphere Zone der weißen Substanz erscheint dicht und gleichmäßig, die histologischen Elemente derselben sind fest aneinander gefügt und lassen keinerlei Lücken zwischen sich erkennen. Die Markscheiden sind homogen, stark lichtbrechend und liegen dem Axencylinder unmittelbar an. Mit einem Worte, die weiße Substanz erscheint hier so vorzüglich conservirt, wie ich es kaum noch mit einer Methode gesehen habe. — In ganz anderem Bilde hingegen zeigt sich die innere Zone der

1) Die vier Abbildungen in diesem Artikel sind Reproduktionen nach mikrographischen Aufnahmen, die ich der Güte des Herrn Dr. DE LUE, Assistenten am histologischen Laboratorium der Harvard Medical School, verdanke.

weißen Substanz in der Umgebung des centralen Grau. Die ganze Masse erscheint mehr oder weniger spongiös, die Nervenquerschnitte präsentiren sich als rundliche oder unregelmäßige Lücken, in denen die geschrumpften Axencylinder meist etwas excentrisch liegen. Hie und da machen sich selbst größere Lücken und Spalträume bemerkbar, die durch Gewebszerreißungen verursacht worden scheinen. Gleichzeitig ist die innere Zone stark geschrumpft, was aus dem Zickzackverlauf der vorderen Wurzelbündel hervorgeht, die in der äußeren Zone durchaus gestreckt verlaufen. Diese Unterschiede im Verhalten der äußeren und inneren Zone der weißen Substanz treten in Figur 1 recht klar zu Tage und sind in ihren Details noch deutlicher kenntlich in Figur 2, die die Uebergangspartie der einen in die andere Zone bei stärkerer Vergrößerung darstellt.

Wodurch sind nun diese destructiven Processe in der inneren Zone der weißen Substanz bedingt worden? Man könnte zunächst an eine mangelhafte Fixation infolge zu langsamen Eindringens der Conservirungsflüssigkeit denken. Doch haben erstens frühere Versuche mich gelehrt, daß die ZENKER'sche Flüssigkeit gerade ein sehr leicht und schnell eindringendes Medium ist, und zweitens zeigte die tiefer gelegene graue Substanz eine so tadellose Conser-

Fig. 1.

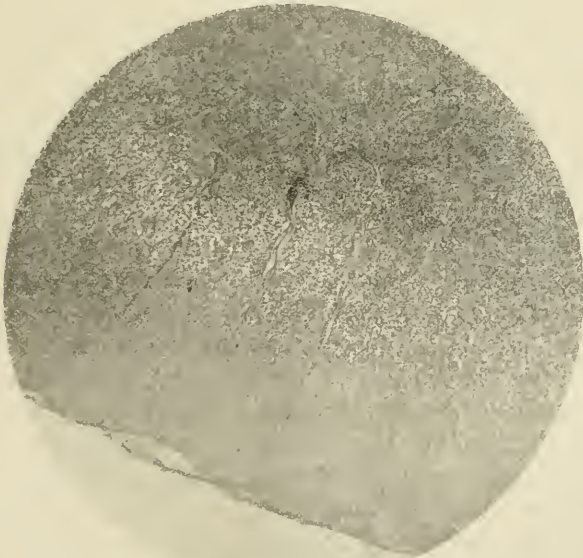
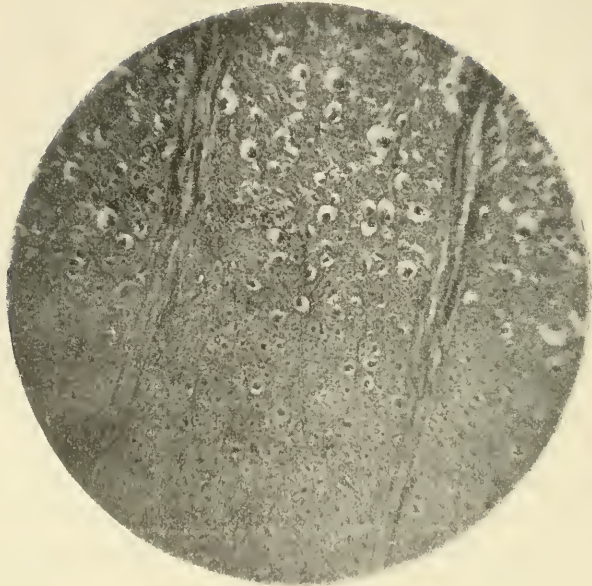


Fig. 2.



virung, daß es so gut wie ausgeschlossen erschien, die Ursache auf mangelhafte Fixation zurückzuführen. Viel näher lag für mich die Vermutung, daß die Ursache in den massenhaften großen Sublimatkrystallen zu suchen sei, die noch in den Paraffinschnitten die innere Zone der weißen Substanz dicht erfüllten und nach ihrer Entfernung durch abermalige Behandlung der Schnitte mit Jodtinctur jene atypischen Lücken und Spalten in dem Gewebe zurückließen. Nur mußte es dann auffallend erscheinen, daß die äußere Zone der weißen Substanz, die vor der ersten Jodbehandlung der Rückenmarkstücke doch zweifellos gleichfalls mit Sublimatkrystallen durchsetzt war, nichts von jenen destructiven Processen aufwies, sondern im Gegenteil eine vollkommene Conservirung zeigte. Diese Thatsache brachte mich auf den Gedanken, daß die Gewebszerstörungen durch die Sublimatkrystalle vielleicht unter Mitwirkung der Paraffineinbettung entstanden sein konnten. Um diese Frage zu entscheiden, machte ich folgende Versuche mit einem anderen Rückenmarkstücke desselben Objectes, das noch in Alkohol aufbewahrt war. Zunächst ergab ein mit dem Rasirmesser angefertigter Probequerschnitt durch die Mitte des etwa 1 cm langen Stückes, daß auch hier die innere Zone der weißen Substanz noch dicht von Sublimatkrystallen

erfüllt war. Nachdem dieser Schnitt kurze Zeit mit Jodtinctur behandelt war, zeigte die abermalige mikroskopische Untersuchung, daß die Sublimatniederschläge nunmehr vollständig entfernt waren, und zwar scheinbar (soweit es sich in dem ziemlich dicken, ungefärbten Schnitte erkennen ließ) ohne bemerkenswerte Veränderungen in dem Gewebe zu hinterlassen. Um durchaus sicheren Aufschluß hierüber zu erhalten, wurde die eine Hälfte des in Frage stehenden Rückenmarkstückes durch weitere Behandlung mit Jodalkohol zunächst vollständig entsublimatisirt und dann in Paraffin eingebettet, die zweite Hälfte hingegen ohne weiteres in Paraffin eingeschlossen. Die aus letzterem Stücke angefertigten Präparate zeigten nun nach Behandlung der Schnitte mit Jodtinctur und darauf folgender Färbung mit MALLORY's Hämatoxylin genau dieselben Verhältnisse, wie sie in Fig. 1 und 2 von dem früheren Präparate dargestellt wurden, d. h. die innere, im Bereich der Sublimatniederschläge gelegene Zone erschien durchweg spongiös und zerklüftet, während die periphere Zone die beste Fixation aufwies. Hingegen zeigten die aus der ersteren Hälfte des Rückenmarkstückes (die also vor der Einbettung entsublimatisirt war) angefertigten und ebenfalls mit MALLORY's Hämatoxylin gefärbten Schnitte eine durchaus gleichartige, vorzügliche Conservirung der gesamten weißen Substanz, wie wir sie früher nur in der peripheren Zone antrafen. Die in Fig. 3 und 4 reproducirten photographischen Aufnahmen von den letzteren Präparaten illustriren diese Verhältnisse zur Genüge. Fig. 3 zeigt ein der Fig. 1 entsprechendes Stück des Rückenmarks, und Fig. 4 eine Partie der inneren Zone (Niederschlagzone) der weißen Substanz bei stärkerer Vergrößerung.

Diese Versuche nun zeigen uns zweierlei: erstens, daß in dem hier vorliegenden Falle die destructiven Prozesse innerhalb der weißen Substanz thatsächlich durch die Sublimatkrystalle hervorgerufen sind, und zweitens, daß die schädigende Wirkung des Sublimats nur dann eintritt, wenn die mit Niederschlägen behafteten Organe vor vollständiger Entfernung der letzteren in Paraffin eingebettet werden. — Die Thatsache, daß die Sublimatkrystalle, wenn sie noch während der Alkoholbehandlung der Organe aus diesen entfernt wurden, für gewöhnlich keine sichtbaren Spuren hinterlassen, nötigt uns zu der Annahme, daß die Gewebs-elemente in diesem Zustande einen gewissen Grad von Elasticität besitzen, der sie befähigt, nach Beseitigung der gleichsam in sie ein-

Fig. 3.



Fig. 4.



gekeilten Krystalle in ihre ursprüngliche, natürliche Lage zurückzu-
kehren. Diese Elasticität scheint durch die Paraffinbehandlung ver-
loren gegangen zu sein, so daß bei nachträglicher Entfernung der
Niederschläge die von ihnen eingenommenen Räume als Lücken und
Spalten in den Geweben zurückbleiben. Auch ist nicht unwahrscheinlich,
daß bei der zur Vorbereitung der Paraffineinbettung nötigen Wasser-
und Alkoholentziehung die Niederschläge in den Organen sich noch
vermehrten oder in noch größeren Krystallen auskrystallisiren, die als-
dann um so zerstörender auf die Gewebe einwirken.

Diese Beobachtungen demonstrieren uns zur Genüge, daß die
mit der Sublimatfixation verbundene Krystallbildung im Inneren der Organe doch nicht in allen Fällen so
harmlos ist, als bisher gemeiniglich angenommen wurde. Es ist zweifellos, daß sich die verschiedenen Gewebsformen
und Organe (wohl entsprechend ihrer Dichtigkeit und chemischen
Constitution) in Bezug auf die Menge und Größe der Krystalle sehr
verschieden verhalten; besonders viele und voluminöse Niederschläge
pflegen sich außer in der weißen Substanz des Centralnervensystems
unter anderem in der Leber, der Niere und den lymphoiden Organen
auszubilden, und bedarf ihre gänzliche Entfernung hier einer sehr
protrahirten Jodbehandlung. In derartigen Organen dürften daher
am ehesten Schädigungen entweder durch die Krystalle oder die
Einwirkung des Jods zu erwarten sein. — Wie die Erfahrung jedoch
gelehrt hat, sind die geschilderten, mit der Sublimatfixation verbundenen
Gefahren bei geeigneter Handhabung der Methode glück-
licherweise nicht so groß, daß sie die Vorzüge dieser Methode gänzlich
in den Schatten setzen könnten. Vielmehr zeigen die obigen Beob-
achtungen am Rückenmark auf der anderen Seite, daß selbst massen-
hafte Anhäufungen großer Krystalle so gut wie schadlos für die Ge-
webe bleiben können, falls sie nur rechtzeitig, d. h. vor etwaiger Paraffin-
einbettung der betreffenden Organe, entfernt wurden. Gefährlich
aber bleibt immer, die krystallhaltigen Organe in Para-
fin einzubetten und nachträglich die Niederschläge
aus den Schnitten durch Jodtinctur zu entfernen; auch
DAHLGREN'S Centrosom-Artefacte wurden an so behandelten Präparaten
erhalten. Diese Methode sollte daher am besten ganz ver-
worfen werden, wenn wir uns vor etwaigen histologischen Kunst-
producten und daraus entstehenden Irrtümern in der Deutung mikro-
skopischer Bilder nach Möglichkeit sichern wollen. Größere, durch
Sublimatkrystalle hervorgerufene Structurveränderungen werden, wie
in unserem Falle, wohl meistens mit Leichtigkeit erkannt werden, zu-

mal wenn wir mit normalem Material arbeiten. Schwieriger dürften sich derartige Fälle für die Pathologen gestalten, wenn es sich darum handelt, Krankes von Gesundem an der Hand der histologischen Structur zu unterscheiden. Hier ist alsdann doppelte Vorsicht geboten. Die größte Gefahr für etwaige Täuschungen liegt jedenfalls auf dem Gebiete der Cellularhistologie, wo wir mit den zartesten Structuren zu thun haben, die durch so grobmechanische Einflüsse, wie von Seiten der Sublimatkrystalle, bedenklich alterirt werden können und zweifelsohne häufig genug werden. DAHLGREN's Beobachtung möge hier zum warnenden Beispiele dienen.

Boston, 24. März 1897.

Die Herren Mitarbeiter werden dringend gebeten, ihre Wünsche bez. der Anzahl der ihnen zu liefernden Sonderabdrücke auf das Manuscript zu schreiben. Die Verlagshandlung wird alsdann die Abdrücke in der von den Herren Verfassern gewünschten Anzahl — und zwar bis zu 100 unentgeltlich — liefern.

Erfolgt keine andere Bestellung, so werden fünfzig Abdrücke geliefert.

Den Arbeiten beizugebende Abbildungen, welche im Texte zur Verwendung kommen sollen, sind in der Zeichnung so anzufertigen, daß sie durch Zinkätzung wiedergegeben werden können. Dieselben müssen als Federzeichnungen mit schwarzer Tusche auf glatten Karton gezeichnet sein. Ist diese Form der Darstellung für die Zeichnung unthunlich und läßt sich dieselbe nur mit Bleistift oder in sogen. Halbton-Vorlage herstellen, so muß sie jedenfalls so klar und deutlich gezeichnet sein, daß sie im Autotypic-Verfahren (Patent Meisenbach) vervielfältigt werden kann.

Holzschnitte können in Ausnahmefällen zugestanden werden; die Redaktion und die Verlagshandlung behalten sich hierüber die Entscheidung von Fall zu Fall vor.

Um genügende Frankatur der Postsendungen wird höflichst gebeten.

Abgeschlossen am 1. Juni 1897.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

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

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

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

XIII. Band.

☞ 24. Juni 1897. ☛

No. 18.

INHALT. Aufsätze. George Lefevre, Budding in Ecteinascidia. With 6 Figures. p. 473–483. — G. Thilenius, Accessorische und echte Skeletstücke. p. 483–490. — Carlo Bisogni, Persistenza di una nuova glandula nel genere Vipera. Con tre figure. p. 490–494. — Charles Bisogni, Sur la correspondance anatomique du groupe glandulaire sous-linguale avec les plaques jugulaires dans les serpents non vénimeux. Avec 3 figures. p. 495–498. — Alessandro Coggi, Ancora sulla viviparità di un' efemera. p. 498–499. — W. G. Ridewood, Note on the Extrabranial Cartilages of Elasmobranch Fishes. p. 499–501. — Hermann Triepele, Zu den Zellbrücken in der glatten Musculatur. p. 501–503. — W. H. Gaskell, Ueber den Ursprung der Wirbeltiere. Autorreferat eingeleitet und übersetzt von HANS GADOW. p. 503–512. — Peronalia. p. 512.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Budding in Ecteinascidia.

By GEORGE LEFEVRE, Ph. D., Bruce Fellow in the Johns Hopkins University, Baltimore, Md.

With 6 Figures.

During the past four or five years the study of the budding in Compound Ascidians has received much attention, but in spite of both recent and earlier work on the subject a great deal is still obscure, and statements of various authors are not always in accord. The origin of the hypophysis and ganglion, for instance, has given rise to much discussion and here lack of agreement in observation has been most conspicuous. It has been maintained on the one hand that these organs arise independently of each other, and on the other that they

are derived from a common source, while the whole range of possibilities has been exhausted in ascribing to them either an ectodermal, an endodermal or a mesodermal origin.

Although it is certainly true that the derivation of these and other structures is by no means the same in all Ascidian buds, there yet remain many conflicting observations, and until more light has been thrown on the subject, much must be left in doubt. Further investigation is, therefore, of value, and it is especially desirable to study the process in species in which it has not already been described, as those whose bud-development has been examined, are comparatively few in number.

However much opinion may differ in regard to individual questions, all recent work goes to show that embryonic- and bud-development do not proceed along parallel lines, and that the two cannot be brought into harmony with each other. The Ascidian bud must be looked upon as a "new-formation", acting under its own laws. The facts of the bud-development cannot be harmonised with the germ-layer theory.

This conclusion is further emphasised by results which I have recently obtained from a study of the process in one of the Clavelinidae, namely *Ecteinascidia*, a genus founded by HERDMAN in 1880 for some specimens of the Challenger Expedition.

The material which I have had at my disposal was collected in Jamaica and belongs to HERDMAN'S species *E. turbinata*. (For a description of the species see Challenger Report, Zool., Vol. VI, p. 243—245). The family of the Clavelinidae contains the well known genera *Clavelina* and *Perophora*. The bud-development of the former is familiar from the classic work of VAN BENEDEN and JULIN¹⁾, and that of the latter has recently been described by RITTER²⁾ for a new species, *P. annectens*, from the California coast, and briefly by myself³⁾ for the eastern species, *P. viridis*. These are the only genera of the family whose bud-development has hitherto been studied.

Although in external appearance the zooids of *E. turbinata* resemble somewhat those of *Clavelina*, as they are quite elongated and the two siphons are placed anteriorly, the species shows a closer similarity to *Perophora*, both in the structure of the adults and the mode of development of the buds. It differs from *Clavelina*

1) Archives de biologie, T. VI, 1887.

2) Journal of Morphology, Vol. XII, No. 1, 1896.

3) Johns Hopkins University Circulars, No. 119, June, 1895.

and agrees with *Perophora* in the total absence of an epicardium such as VAN BENEDEEN and JULIN describe, and also in the absence of an abdomen; in other words the digestive tract does not lie behind the pharynx but almost entirely on the left side of the latter. But it is distinguished from both of these genera by the presence of perfect internal non-papillated longitudinal bars in the walls of the branchial sac.

The bud-development is strikingly like that of *Perophora* although no rotation or displacing of the inner vesicle occurs, as has been described in the latter.

In members of this family it is well known that the buds arise on a proliferous stolon which grows out from the base of the larva during the metamorphosis. This is also true of *Ecteinascidia*, and as in all other Ascidians, the bud-rudiment consists of two simple vesicles, one within the other. The outer or ectodermal one is derived directly from the ectoderm of the stolon and the inner or endodermal vesicle from the stolonian cloison or septum. The latter structure, however, cannot in truth be called a septum at all, as it is not a flat double-walled partition, as in *Perophora*, extending across the lumen of the stolon and dividing it longitudinally into two compartments or sinuses; but it is a tube lying inside the ectodermal wall of the stolon, and is bathed on all sides by the blood.

In *Ecteinascidia* the axial relations of the bud and stolon are quite different from those which occur in *Perophora*. In the latter the bud is connected with the stolon on its ventral side which lies parallel with the long axis of the stolon, while in *Ecteinascidia* the connection is at the extreme posterior end of the bud which stands up at right angles to the stolon, as in *Clavelina*.

At the point where a bud is to be formed, the ectoderm of the stolon thickens and becomes raised up into a knoblike protuberance into which the inner stolonian tube sends a much thickened evagination to form the primitive inner vesicle. The bud-rudiment elongates in a direction perpendicular to the stolon, and its free end becomes the anterior end of the bud, the stolonian connection being posterior as stated above. The right and left sides are parallel with the stolon, and in all the cases I have observed the ventral surface of the bud faces toward the growing tip of the stolon.

A section at a very early stage shows that the right side of the inner vesicle towards the posterior end has become much thickened, and many cells in this region are wandering out to give rise to an extensive mass lying on the outside and reaching from the dorsal to

the ventral border. The outer membrane of the wall of the vesicle is interrupted at many points, and here direct continuity exists between the wall and the clump of cells. I have frequently obtained cases where there can be no doubt that cells are in the act of migrating from the vesicle into this mass, which is the rudiment of the pericardium. Fig. 1 represents a cross section of this region of the vesicle after the rudiment, (*pc.r.*) has attained a considerable size. At the points indicated by the lines marked *a* and *b* two nuclei are shown at different stages of the process of passing out of the wall, so that there can be no doubt as to what is taking place. Sections like this could be multiplied indefinitely and many figured in which the boundary line of the wall is absent over a considerable area. The pericardium is therefore derived directly from the inner vesicle, as RITTER (l. c.) has described for *Perophora annectens*. But around the periphery of the rudiment the cells lie loosely together, and there is every indication that free amoeboid cells of the blood are being added to the mass from the outside and aiding in its formation to a slight extent. This is shown more or less distinctly in the section drawn in Fig. 1. I might also state here that I have seen, especially at very early stages, clear cases of cells migrating from the inner vesicle into the body-space where they are set free. (See Fig. 6 *a*, and also lower right hand corner of Fig. 5.)

This must, therefore, be one source at all events from which cells of the blood are derived, as RITTER holds for *Perophora annectens*, and it is highly probable that they supplement the cells which are given off directly from the wall of the vesicle to the rudiments of the pericardium and other organs.

The pericardial rudiment soon acquires a cavity, loses its connection with the vesicle and forms a closed sac which gives rise to the pericardium and heart in the usual manner.

One of the first structures to make its appearance is the endostyle, which is indicated by a distinct groove running through almost the entire length of the inner vesicle, at a very early stage, namely, long before the folds which will cut off the peribranchial sacs, are seen.

The latter are formed symmetrically by two folds which appear in the ventral wall of the vesicle on each side of the endostylar groove, and as they deepen, grow in to meet each other in the manner described for *Botryllus*, *Perophora* and other *Ascidians*. The median portion, or atrium, of the peribranchial cavity is therefore cut

off from the primitive vesicle at the same time with the lateral sacs, and connects the latter dorsally.

The deepening and coming together of the peribranchial folds

Fig. 1.

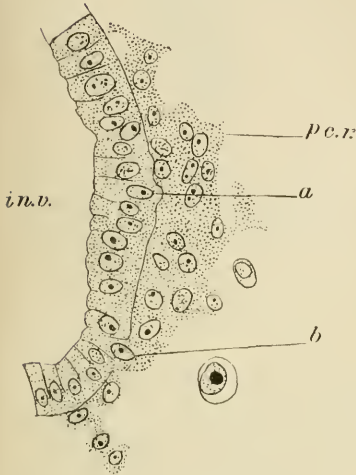


Fig. 2.

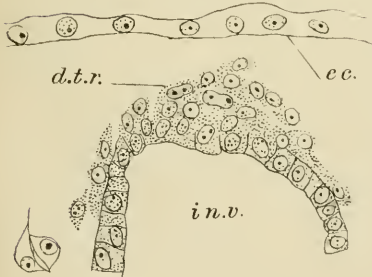


Fig. 3.

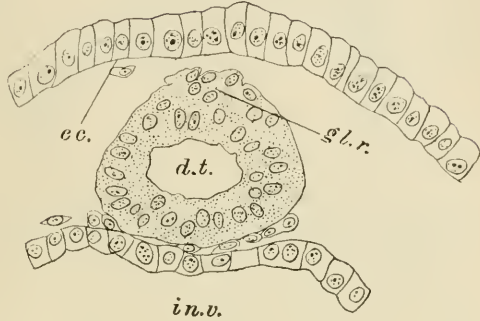


Fig. 4.

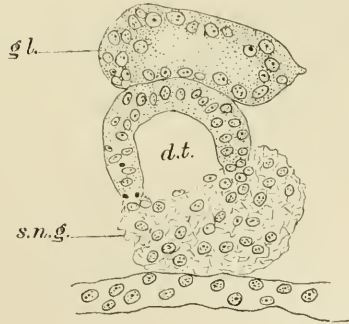


Fig. 1. Portion of inner vesicle on right side in posterior region, cut transversely, showing rudiment of pericardium, *pc. r.*; *a* and *b* nuclei passing into latter; *in. v.* inner vesicle. (500 Diam.)

Fig. 2. Frontal section of anterior end of inner vesicle, showing very young rudiment of dorsal tube, *d. t. r.*, cut transversely; *ec* ectoderm is also figured; *in. v.* inner vesicle. (500 Diam.)

Fig. 3. Transverse section from anterior end of older bud; *gl. r.*, rudiment of ganglion; *d. t.* dorsal tube; *ec* ectoderm; *in. v.* inner vesicle. (500 Diam.)

Fig. 4. Transverse section from still older bud, showing origin of subneural gland, *s. n. g.*, from ventral wall of dorsal tube, *d. t. g.*; *gl* ganglion. (500 Diam.)

Fig. 5.

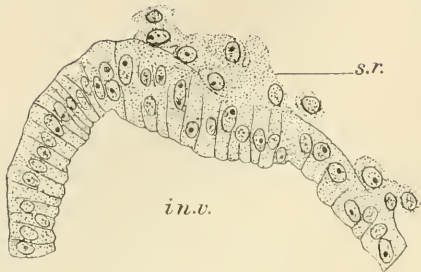


Fig. 6.

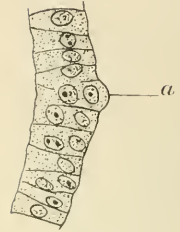


Fig. 5. Transverse section of portion of inner vesicle from the dorsal side in posterior region, indicating origin of rudiment of the sexual organs, *s. r.*; *in. v.*, inner vesicles; at lower right hand corner of figure cells are passing out of the wall probably to become cells of the blood. (500 Diam.)

Fig. 6. Portion of wall of inner vesicle, showing a cell, *a*, at an early stage of migrating into body-space. (500 Diam.)

proceed from before backward, and as a result of this the atrium is found entirely separated from the primitive vesicle in the anterior region at a time when the folds stand widely apart more posteriorly. Eventually, however, the process is completed and instead of the original simple vesicle, we find the median or branchial sac surrounded by the U-shaped peribranchial cavity.

By the time the peribranchial folds have begun to appear, the connection of the primitive vesicle with the inner tube of the stolon has become severed as a rule, although this is a very variable occurrence and may take place at an earlier or later period.

The dorsal tube or hypophysis arises from a little string of cells which wander out from the extreme anterior end of the inner vesicle at quite an early stage. The evidence for this mode of origin is just as clear as in the case of the pericardium; the boundary line is broken at many points on the wall; active cell-division is seen to be going on in the latter, and cells are frequently found actually migrating into the rudiment. It is very probable that here too cells of the blood take part in the formation, as they are seen adhering to the outside of the mass and apparently becoming incorporated with it. In fact no sharp distinction exists at early stages between the peripheral cells of the rudiment and cells lying free in the body space, as they pass gradually into each other and are identical in appearance.

A very young stage is figured in Fig. 2 *d. t. r.*, which is taken from a frontal section but shows the rudiment of the dorsal tube cut transversely, as its position on the extreme tip of the long narrow inner vesicle is almost at right angles to the long axis of the bud. This figure shows the origin from the wall of the vesicle very distinctly, and also the fact that cells of the blood appear to be attaching themselves to the young rudiment.

The rudiment soon becomes compact and rounded off and the lumen which appears in its centre is eventually put into communication anteriorly with the cavity of the branchial sac.

The ganglion is differentiated out of the dorsal wall of the hypophysis along the entire length of the latter and finally becomes completely separated from it. The beginning of the rudiment is shown in Fig. 3 *gl. r.*, where it is merely indicated by a slight thickening of the dorsal wall before there is any separation. In Fig. 4 *gl.*, the ganglion has practically attained the adult structure. Between these extremes all intermediate stages may be clearly observed. The ganglion is not constricted off from the hypophysis, as HJORT⁴) has described for *Botryllus*, but after the thickening has proceeded to a certain extent, a new outer membrane appears between that portion which will form the ganglion, and the rest of the wall, thus causing a complete separation.

Along the posterior half of the dorsal tube the ventral wall breaks down completely; nuclei multiply rapidly and wander out into the space between the tube and the roof of the branchial sac, where they are found scattered about in a mass of loosely reticular cytoplasm; it is out of this tissue that the sub-neural gland is formed, Fig. 4 *s. n. g.*

Before there is any indication of the peribranchial folds, the digestive tract grows out as a blind diverticulum from the posterior end of the inner vesicle on the dorsal side immediately in front of the connection with the stolon. It bends sharply to the left and growing forward, ultimately unites at its free end with the posterior wall of the atrium, into which it opens by the anus.

The "organe réfringent" arises as a tubular diverticulum from the dilated region of the digestive tract, and becoming much branched, surrounds the long intestine with its terminal twigs.

At quite an early stage of the development a small clump of cells is found lying against the wall of the inner vesicle just in front

4) Mitth. Zool. Station Neapel, Bd. 10, 1893.

of the commencing diverticulum of the digestive tract and extending slightly down on the left side of the vesicle. These cells constitute the rudiment of the sexual organs, and are derived in the same way as are the pericardium and dorsal tube, namely by proliferation of cells in the wall of the inner vesicle. Fig. 5 (*s. r.*) illustrates the origin of the rudiment which at this young stage is an irregular mass of cytoplasm containing a few scattered nuclei; the interruption in the outer membrane of the wall is clearly shown. There is the same evidence again as was pointed out above, that cells of the blood become attached to the rudiment and contribute to its formation. The rudiment lies at first in the angle made by the base of the digestive tract and the side of the vesicle, but after it has become detached from the latter, it is carried further down on the left side apparently by the growth of the gut, in the bend of which it seems to be loosely held for some time. As far as I have followed it, the further development of the sexual organs takes place in the manner described by VAN BENEDEN and JULIN (*l. c.*) for *Perophora Listeri*. The rudiment soon becomes a spherical vesicle by the appearance of a cavity in its centre, and the genital cord grows out from it anteriorly as a long string of cells. This simple vesicle divides into two whose cavities at first communicate but finally become separated. One of these vesicles gives rise to the ovary, the other to the testis, and the genital cord which splits into two ducts, forms the oviduct and vas deferens.

Concluding remarks.

From the above brief account it is seen that the bud-development of *Ecteinascidia* is strikingly like that of *Perophora*, of *P. annectens* in particular, and although the peculiar rotation or transverse shifting of the inner vesicle which occurs in the latter genus and complicates the development, is absent in the former, the manner in which the important organs are formed, is very much the same. The absence of an epicardium with which the formation of the pericardium is closely connected, sharply contrasts these two genera with *Clavelina*, which presents practically a different method of development.

In *Ecteinascidia* and *Perophora annectens* the pericardium, dorsal tube and ganglion, and in the former species the sexual organs also, are all formed, for the greater part at any rate, from cells which wander out directly from the wall of the inner vesicle into the rudiments, and it is quite probable as we have seen, that

free cells of the blood are also involved to some extent in their formation. In *P. viridis*, however, I believe that these organs are derived entirely from the latter source. A detailed paper on the budding of this Ascidian will shortly appear, and in it I have presented the full evidence for this belief. It is certainly true that cells do not pass out directly from the vesicle into the rudiments of the above mentioned structures, but although I have observed no cases of cells being given off to the blood at other points on the wall, it is possible that in some buds or at certain times at least such an occurrence does take place. This supposition is made probable by the fact that cells of the blood are known to arise from the vesicle in *Perophora annectens* and *Ecteinascidia*. In these latter forms, therefore, the organs in question are derived in large measure directly from the primitive vesicle, while in *Perophora viridis* their origin from the vesicle would be traced only indirectly through cells of the blood, if the latter, as is probably the case, come from this source. At all events the two processes would not be essentially different in nature, the inner vesicle being the starting point in both cases.

The primitive vesicle is therefore the all-important part of the bud-rudiment and upon it devolves the duty of providing material for the formation of all the internal structures, as the ectoderm plays no active role in the development except in so far as it is concerned in the production of the cellulose test. This conclusion apparently holds good for all Ascidians whose bud-development is known, with the possible exception of *Perophora viridis*, and has been sufficiently proved to be accepted as a general rule.

The inner vesicle alone, whether derived from an ectodermal or an endodermal larval structure, gives rise to all the corresponding organs which in embryonic development proceed from the two primary germ-layers, and in some cases also furnishes cells to the blood, e. g., in *Ecteinascidia* and *Perophora annectens*. It is therefore an undifferentiated structure, and like the blastula, contains within its cells the potentiality of the whole organism.

All parts of the simple epithelial wall, however, are not alike, but one definite area furnishes the material out of which one organ is built up, while another clearly defined region produces a second structure, and so forth.

But this internal differentiation or mapping out of the vesicle, is present in different degrees in different Ascidians, and in fact we are able to pick out a series of forms which present a gradation from the

least to the most differentiated condition. At the lowest end stands *Perophora viridis* in the buds of which free cells of the blood attach themselves to the outer surface of the inner vesicle and form definite organs. It has not been proved by direct observation that these cells arise from the vesicle itself, but whatever be their source whether it is the mesoderm of the embryo or the blood adhere to the wall at certain constant points and there become pericardium and nervous system for example. I have argued in my paper on *Perophora viridis* that it is much more probable to suppose that the cells which build up these structures are all undifferentiated and alike and that it is the particular point of attachment which determines what kind of organ will proceed from them. It is almost impossible to imagine that isolated cells floating freely in the blood could reach their proper destination, if they possessed a predetermined nature and some were already cells of the nervous system, others of the pericardium, etc. But it is much more probable that they all have an indifferent character, and their presence at any given place is purely accidental; once there, however, qualities latent in them are called forth under the specific formative influence of the place of attachment. The wall of the vesicle is, therefore, only differentiated in so far as it possesses the power of determining whether cells of the blood which lodge on these particular areas shall give rise to pericardium, nervous system or sexual organs as the case may be.

At a step higher in the degree of differentiation we find *Ecteinascidia* and *Perophora annectens*. In these forms the inner vesicle is known to be one source at all events of cells of the blood, which, however, play but a small part in the development. But at those portions of the vesicle on which organs are laid down, the wall contributes the greater number of cells directly to the rudiment in question.

Finally, as presenting a still higher type of organisation we may cite the buds of *Botryllus* and many other *Ascidians*, in which blood cells are not concerned at all in the development; nor is there here a wandering out of cells from the vesicle to form a shapeless mass, out of which a definite structure is built up later.

We may take the origin of the dorsal tube as an illustration; in *Botryllus*, for instance, the roof of the inner vesicle in the region which will be cut off as the atrium, directly evaginates to form a tubular diverticulum; the posterior connection is lost eventually and the definitive dorsal tube which is thus bodily pinched off from the inner vesicle, is established. The origin of the pericardium as a

diverticulum in *Goodsiria*, according to RITTER (l. c.), furnishes another example of the same degree of differentiation.

It is interesting in this connection to call to mind the various modes of origin of the body-cavities presented by different species of *Balanoglossus*. Omitting the proboscis cavity on account of absence of sufficient data, MORGAN¹⁾ has shown that the remaining body-cavities "may arise as enteric diverticula, as endodermal proliferations, or even arise from mesenchymatous beginnings". This is an exactly parallel series of facts with those which *Botryllus*, *Ecteinascidia* and *Perophora viridis* exhibit in their bud-development regarding the origin of certain organs. AS MORGAN emphasises the fact that no sharp lines can be drawn between enterocoels, schizocoels and blastocoels, so the different methods of formation of those structures in the Ascidian bud, which have been referred to above, are not fundamentally unlike but are merely expressions of varying of differentiation of the inner vesicle.

Baltimore, Maryland, U. S. A., April 27, 1897.

Nachdruck verboten.

Accessorische und echte Skeletstücke.

Von Dr. G. THILENIUS, Privatdocent in Straßburg i. E.

In den „Beiträgen zur Entwicklungsgeschichte und Morphologie des Hand- und Fußskelets der Marsupialier“ bespricht C. EMERY auch die accessorischen Bestandteile des Skelets. Er bezeichnet dort als accessorische solche „Elemente, welche im primitiven Extremitäten-Skelet der Stapediferen nicht enthalten waren und auch nicht von primitiven Bestandteilen desselben abgespaltet wurden, sondern erst später im Laufe der Phylogenese neu entstanden und dem normalen Skeletsystem einzelner Klassen oder untergeordneter Gruppen einverleibt worden sind.“ EMERY stellt weiterhin drei Kategorien auf: a) solche echte accessorische Stücke, die nur bei einzelnen Gattungen oder Familien vorkommen; b) solche, die für die ganze Klasse der Säugetiere typisch sind, aber zum ursprünglichen Skelet des Chiridiums sekundär hinzugekommen sind; c) solche, die in allen oder den meisten Klassen der Stapediferen beobachtet worden sind und deswegen dem primitiven

1) Journ. Morph., Vol. IX, No. 1, 1894.

Chiridium angehören und mit Unrecht als accessorisch bezeichnet werden ¹⁾).

Es scheint, daß dieser Einteilung lediglich das äußerliche Moment des bisher beobachteten Vorkommens zu Grunde gelegt wurde; jedenfalls wird sie durch jede neue Veröffentlichung über die genannten Elemente bezüglich ihrer Berechtigung in Frage gezogen werden können, und schon jetzt läßt sich eine Reihe von Einwänden gegen sie erheben.

Am abhängigsten von dem jeweils bekannten Materiale dürfte der Inhalt der ersten Gruppe sein; EMERY weist ihr diejenigen accessorischen Stücke zu, welche nur bei einzelnen Gattungen oder Familien vorkommen. Wäre diese Gruppe vor einer Reihe von Jahren aufgestellt worden, so hätte ihr zweifellos z. B. das Radiale externum ein gereiht werden müssen. Erst als v. BARDELEBEN durch seine Praepollextheorie die Aufmerksamkeit auf dieses Element lenkte, wurde es allgemein verbreitet gefunden. Dasselbe gilt von dem Intermedium antebrachii. Es wurde durch die Untersuchungen von LÉBOUCQ ²⁾ beim embryonalen, von PFITZNER ³⁾ beim erwachsenen Menschen bekannt und gehörte also bis 1893 in die erste Gruppe EMERY's. Als ich ⁴⁾ selbst das Element an einem großen Materiale menschlicher Embryonen untersuchte und das Vorkommen eines Intermedium antebrachii nach Literaturangaben bei Anthropoiden, Catarrhinen, Marsupialiern, Ichthyopterygiern feststellen konnte, gelangte ich zu dem Schlusse, daß es sehr wahrscheinlich ein phyletisch altes Element ist. Ganz neuerdings scheint ein entsprechendes Element auch beim Straußembryo von MEHNERT ⁵⁾ gefunden zu sein.

Neue Untersuchungen können wiederum dieses oder jenes andere Element als fälschlich der ersten Gruppe zugeteilt erweisen, und der Wert einer so wandelbaren Einteilung muß dadurch sinken.

Zur zweiten Gruppe rechnet EMERY die metacarpo-phalangealen Sesambeine (vielleicht auch die interphalangealen?) der Säuger, weil sie „bis jetzt in keiner anderen Klasse der Vertebraten gefunden

1) Abdruck aus SEMON, Zoologische Forschungsreisen in Australien und dem Malayischen Archipel. Jena, G. Fischer, 1897.

2) LÉBOUCQ, Recherches sur la morphologie du carpe chez les mammifères. Archives de biologie, T. 5, 1884.

3) PFITZNER, Bemerkungen zum Aufbau des menschlichen Carpus. Verhdlgn. Anatom. Ges., 1893.

4) THILENIUS, Das Os intermedium antebrachii des Menschen. Morphologische Arbeiten (SCHWALBE), Bd. 5, 1895.

5) MEHNERT, Kainogenese u. s. w. Morphologische Arbeiten (SCHWALBE), Bd. 7, Hft. 1, 1897.

wurden“. Ich ¹⁾ habe früher die Möglichkeit erwähnt, gewisse Stücke des von SEELEY aus der südafrikanischen Trias beschriebenen anomodonten Reptils *Keirognathus cordylus* als Sesambeine zu deuten. Diese Deutung gewinnt an Wahrscheinlichkeit durch die Resultate von NASSONOV ²⁾, welcher im vorigen Jahre beim Strauß hyalin-knorpelig präformirte metacarpo-phalangeale Sesambeine abbildete und beschrieb. Wie zu erwarten, finden sie sich nicht in allen Stadien oder doch wenigstens nicht bei allen Embryonen. Wenn aber Säuger und Ratiten hyalin-knorpelig präformirte Sesambeine besitzen, so wird man sie auch bei Reptilien, recenten oder fossilen, vermuten können, allerdings wohl nur als modificirte, rudimentäre oder bei einzelnen Embryonen vorübergehend vorhandene Gebilde. Jedenfalls ist durch die Beobachtung NASSONOV's die zweite Kategorie EMERY's unhaltbar geworden.

Eine Besprechung der accessorischen Stücke der dritten Gruppe, welche nach EMERY keine accessorischen Stücke sind, sondern Bestandteile des primitiven Chiridiums, erübrigt sich.

So exact EMERY's Einteilung sein könnte, wenn alles ihr zu unterwerfende Material vollständig bekannt wäre, so wenig kann sie dem nach unseren bisherigen dürftigen Kenntnissen noch zu erwartenden Neuen gegenüber genügen. Es fragt sich sogar, ob überhaupt eine Trennung der accessorischen Elemente klar durchführbar ist und ein principieller Gegensatz zu „echten“ Skeletstücken besteht. Solange man fordert, daß ein accessorisches Stück in der ganzen Tierreihe nachgewiesen wird, um als Skeletstück anerkannt zu werden, wird freilich stets eine eigene Gruppe aus solchen gebildet werden können, für welche dieser Nachweis nicht gelingt. Dieser Forderung kann nur durch besondere Glücksfälle genügt werden, und EMERY selbst bezeichnet als Teile des primitiven Chiridiums nicht nur bei „allen“, sondern auch schon bei den „meisten“ Klassen der Stapediferen beobachtete accessorische Elemente. Ist indessen bei einem in weiten Grenzen der Variation unterworfenen, überdies nur in einer kleinen Minderzahl von Exemplaren bekannten Materiale eine solche Statistik überhaupt beweisend zu gestalten? Giebt es nicht echte Skeletstücke, welche rudimentär werden können und in einer Klasse solange „fehlen“, bis ein Zufall oder eine große

1) THILLENUS, Ueber Sesambeine fossiler Säuger. Anat. Anz., Bd. 10, 1894.

2) NASSONOV, Sur le développement du squelette des extrémités de l'autruche. Bibliographie anatomique, 1896.

Untersuchungsreihe zeigen, daß sie nicht der Klasse, sondern nur einer Anzahl von Individuen oder gar nur bestimmten Alters- resp. Entwicklungsstufen „fehlen“?

Diese und andere Unzulänglichkeiten des Materials, denen sich rein vergleichend-anatomische Untersuchungen gegenüber sehen, führten dazu, auf der Basis des „biogenetischen Grundgesetzes“ die Ontogenie als wichtige Ergänzung heranzuziehen. Allein nicht die „logische“, sondern nur die „kritische“ Anwendung des viel mißbrauchten Gesetzes vermag zu Resultaten zu führen.

In der Ontogenie ist die Phylogenie wiederholt, aber nicht unbedingt in der zeitlichen Reihenfolge. Das Centralnervensystem der Wirbeltiere ist phyletisch ein jüngeres Organ, und doch wird es bereits im Gastrulastadium angelegt; der früh vorhandene und functionirende Herzschnlauch ist vor den Capillaren da, und doch wird man kaum das Herz für phyletisch älter als das Gefäßsystem halten. Oder ist der Weisheitszahn phyletisch jünger als die anderen Zähne? Nur in den allgemeinen Zügen kehrt die Phylogenie in der Ontogenie wieder, und die zeitliche Aufeinanderfolge in der Entwicklung der Organe steht unter dem Einflusse ihres physiologischen Wertes. Wird daher ein Organ oder Skeletstück relativ spät angelegt, so folgt daraus für seine phyletische Stellung ebenso wenig wie aus einer relativ frühen Anlage. Beim Kaninchenembryo sind die Metacarpalia gleichzeitig hyalin-knorpelig vorhanden, beim Meerschweinchen wird durchgehends Metacarpale 1 später „angelegt“ als die übrigen. Ist darum das Metacarpale 1 des Kaninchens ein phyletisch altes, das des Meerschweinchens ein junges Element?

Rudimentäre, d. h. physiologisch minimal beanspruchte Elemente unterliegen in ihrer ganzen Entwicklung einer Verzögerung gegenüber den physiologisch mehr beanspruchten¹⁾; letzteren gegenüber erfahren andere wiederum eine Beschleunigung. Das gilt nicht nur für das Skelet, sondern für alle Organsysteme, wie dies neuerdings von MEHNERT²⁾ erwiesen wurde.

Für die Bestimmung des phyletischen Alters eines Organes ist demnach die rein ontogenetische Unter-

1) THILENIUS, Untersuchungen über die morphologische Bedeutung accessorischer Elemente u. s. w. Morphologische Arbeiten (SCHWALBE), Bd. 5, 1896, p. 531.

2) MEHNERT, Kainogenesis. Morphologische Arbeiten (SCHWALBE), Bd. 7, Heft 1, 1897.

suchung nicht zuständig. Der Wert der Ontogenie liegt vielmehr darin, daß sie beim Erwachsenen fehlende oder rudimentäre Elemente, welche früher vorhanden und vollwertig waren, klarer erkennen läßt und mithin morphologische Zustände bieten kann, welche zeitlich vor der Jetztzeit, selbst vor der Tertiärzeit¹⁾ bestanden haben. Ueberdies ergibt sich aus der Ontogenie die Herkunft der Organe, ob sie individuell erworben oder ererbt, durch Gliederung oder Vereinigungen entstanden, gemeinsamen oder verschiedenen geweblichen Ursprungs sind.

Nach dem ontogenetischen Verhalten sind die Elemente des Skeletsystems unterschieden, und wenn beim Erwachsenen Elemente vorkommen, welche die Charaktere eines Skeletstückes zeigen, so sind sie am einfachsten gleich diesen zu gruppieren, mögen sie im Einzelnen sich dem theoretischen Schema einfügen oder nicht. Knochen der letzteren Art wurden von Alters her als accessorische Stücke bezeichnet, hauptsächlich wohl, weil sie bei geringer Größe und ungleicher Form nicht bei allen Exemplaren vorhanden waren, oft auch nicht bei allen gefunden oder gesucht wurden. Daß indessen die Einteilung irgendwelcher Elemente nach ihrem Vorkommen nicht sonderlich glücklich ist, bedarf um so geringeren Beweises, je mehr die Kenntnis der Variationen wächst — es sei nur an die bei derselben Art wechselnde Zahl von Wirbeln, an das Verhalten der Gürtel und Rippen zur Wirbelsäule, an rudimentäre und inconstante echte Skeletstücke (Rippen, Fibula, Carpalia, Metacarpalia u. s. w.) erinnert — je mehr auf die Untersuchung eines oder zweier Vertreter je eines der willkürlich geschaffenen Stadien verzichtet wird, und große Untersuchungsreihen die Kritik jener Angaben ermöglichen, nach welchen bei einigen Exemplaren Beobachtetes oder nicht Gesehenes für die ganze Art als „Norm“ hingestellt wird.

Nach allem ergibt sich die Einteilung auch der accessorischen Stücke in zwei Gruppen:

1) Bindegewebig präformirte Elemente, wie z. B. die Schaltknochen der Schädelkapsel.

2) Hyalin-knorpelig präformierte Elemente, wie z. B. metacarpo-phalangeale Sesambeine u. a.

1) Bei Vögeln der Jetztzeit ist die Anlage der Hand pentadaktyl und doch haben deren Ahnen, die Odontornithiden der Kreide, hat die *Archaeopteryx* der Juraformation nur 3 Metacarpalia in den uns erhaltenen erwachsenen Exemplaren.

An die letztere Gruppe knüpft sich ein besonderes Interesse; es ist die Frage, wo die Grenze zwischen accessorischem Element und Skeletstücke anzunehmen ist. Echte Skeletstücke werden hyalin-knorpelig angelegt, ein und dasselbe ist bei verschiedenen Tierformen bald früher, bald später als bei einer dritten in der Ontogenie nachweisbar; homologe Skeletteile sind hier nach Form, Größe und Vorkommen in weiten Grenzen variable, d. h. rudimentäre, dort vollwertige Stücke, welche, abgesehen von geringen individuellen Variationen, bei allen Exemplaren der gleichen Art übereinstimmende Erscheinungsformen besitzen.

Dieser Satz ist aber andererseits in vollem Umfange richtig für die accessorischen Stücke. Soweit das Vorkommen, Form, Größe u. s. w. in Betracht gezogen werden, durchlaufen Skeletstücke sowohl wie accessorische Elemente die gleichen Stufen. Daher sucht auch EMERY die Grenze weniger in diesen als in phyletischen Verhältnissen: accessorische Stücke sind nach seiner Ansicht im Laufe der Phylogenese neu entstanden.

Wäre das „Vorkommen“ maßgebend, so könnte man versuchen, diesen Satz statistisch zu stützen, dies ist indessen nicht durchführbar, und so will EMERY die Neubildung auf Grund histologischer Thatfachen annehmbar zu machen. Die Bedeutung des hyalinen Knorpels für die Erkenntnis des phyletischen Wertes wird indessen kaum verringert durch die Beobachtung, daß das Periost bindegewebig präformirter Knochen unter gewissen Bedingungen Knorpel zu produciren vermag. Das Periost besteht aus zwei recht verschiedenen Schichten, überdies fragt es sich doch, ob die „gewissen Bedingungen“ gleichzeitig die des natürlichen Geschehens sind. Selbst wenn für das Periost Gefundenes ohne Weiteres auch für Sehnen und Bänder Geltung haben könnte, liegt das schwerer Begreifliche nicht in dem Auftreten von hyalinem Knorpel an unerwarteten Stellen, sondern darin, daß eine oder mehrere Generationen ein accessorisches Stück in Sehnen oder Bändern während des extrauterinen Lebens bilden, und daß nun plötzlich in der nächsten Generation in frühen Entwicklungszuständen eine entsprechende hyalin-knorpelige Anlage örtlich und zeitlich unabhängig von den Anlagen der Sehnen und Bänder vorhanden ist. Gegenüber der Uebertragung älterer Eigenschaften auf den Keim bezeichnet es GEGENBAUR¹⁾ als „zweifellos weit wunderbarer“, „wenn durch den Keim etwas Neues, vom elterlichen Organis-

1) GEGENBAUR, Die Stellung und Bedeutung der Morphologie. Morph. Jahrb., Bd. 1, 1876, p. 15.

mus wesentlich Differentes hervorgebracht würde“. Bindegewebe und hyaliner Knorpel sind aber differente Gewebe, so gut wie Bindegewebe und glatte Musculatur.

Wenn EMERY trotz dieser Schwierigkeit für die von ihm besprochenen (accessorischen) Skeletstücke „annimmt, daß sie keinem typischen Elemente des Chiridiums entsprechen, sondern neu entstanden sind“, so kann dieser Annahme ein weiterer Satz GEGENBAUR's²⁾ gegenübergestellt werden: „Bei der Frage nach den genetischen Verhältnissen eines Skeletteiles ist es viel richtiger, an die Abstammung desselben von einem niederen, vielleicht noch ganz fremde Beziehungen bietenden Zustande zu denken und derselben nachzugehen, als sich statt weiterer Bemühung der Vorstellung einer Neubildung hinzugeben.“

In der Annahme der Neubildung einzelner Elemente und der auf diese Annahme gestützten Behauptung gleichen Verhaltens für andere Elemente¹⁾ liegt noch nicht der Beweis, daß accessorische Elemente „im Laufe der Phylogenie neu entstanden und dem normalen Skeletsystem . . . einverleibt worden sind“.

Wenn endlich EMERY als accessorische solche Skeletstücke bezeichnet, „welche im primitiven Extremitätenskelet der Stapediferen nicht enthalten waren und auch nicht von primitiven Bestandteilen desselben abgespaltet wurden“, so wird auch dieses Kriterium Bedenken erregen. Wie das primitive Extremitätenskelet der Stapediferen zusammengesetzt ist, scheint noch nicht ganz festzustehen, denn leider ist es immer noch nicht in natura aufgefunden worden. Wohl aber bemühen sich immer noch zwei Theorien, mit ihren verschiedenen Modificationen eine Vorstellung desselben zu gewinnen. EMERY selbst hat sich an seiner Erforschung beteiligt, und dennoch machen seine Worte den Eindruck, als ob er in dem „primitiven Extremitätenskelet der Stapediferen“ etwas Vorhandenes und Feststehendes sähe. In ihrer ursprünglichen Form kannte die Archipterygium-Theorie entsprechend den bis dahin bekannten Thatsachen überhaupt keine accessorischen Elemente. Neuerdings hat ihr KLAATSCH²⁾ eine Fassung gegeben, nach welcher zwei bislang als accessorische, jüngst erworbene und morphologisch unbedeutende Stücke angesehene Elemente, Pisi-forme und Radiale externum, nunmehr als alte und theoretisch postulierte Skeletstücke zu gelten haben: „Die gesuchten

1) GEGENBAUR, Das Gliedmaßenskelet der Enaliosaurier. Jen. Zeitschr., Bd. 5, 1870.

2) EMERY, a. a. O. p. 19 (387).

3) KLAATSCH, Die Brustflosse der Crossopterygier u. s. w. Festschr. für CARL GEGENBAUR, 1896, p. 261—391. (Citirt nach EMERY.)

Skeletteile sind da, sie waren jedoch bisher durchaus unverständlich. Nun sind sie mit einem Schlage nicht nur begreiflich, sondern sie bilden einen notwendigen Teil der Extremität“ (KLAATSCH).

Auf Grund des identischen Entwicklungsmodus allein konnte die nunmehr durch die Theorie festgelegte Gleichwertigkeit des Pisiforme und Radiale externum mit den 8 „echten“ Carpalien vorausgesetzt werden; die genannten Skeletstücke des Menschen sind dadurch in kontinuierliche Verbindung gebracht mit den gleichen Elementen jurassischer und anderer Reptilien, obgleich EMERY den bemerkenswerten Satz aufstellt: „Die Erbschaft so ferner Ahnen ist im Keimplasma der lebenden Säugetiere längst erloschen . . .“

Nun, auch noch andere „accessorische“ Skeletstücke sind da, aber einstweilen theoretisch unverständlich; daher rührt ihre Bezeichnung und die Trennung derselben von den „echten“ Skeletstücken.

Vielleicht erfährt mit der Zeit die Theorie durch fernere Untersuchungen eine weitere Modification, so daß auch sie begreiflich und notwendig erscheinen: dann werden auch sie in dem „primitiven Extremitätenskelet der Stapediferen enthalten“ oder „von primitiven Bestandteilen desselben abgespaltet“, d. h. echte Skeletstücke sein.

Nachdruck verboten.

Persistenza di una nuova glandula nel genere *Vipera*.

Ricerca del Dott. CARLO BISOGNI.

Con tre figure.

Nel 1894 pubblicai, nell'Internationalen Monatschrift für Anat. u. Phys., Bd. XI., Heft 2, una mia nota preliminare intorno ad una nuova glandula da me rinvenuta nella faccia superiore dell'astuccio linguale della *Vipera Redii* 1). In quella nota dicevo come di già nel 1892, in un mio primo lavoro, che mi era servito come tesi di laurea per addottorarmi in Scienze naturali 2), avendo rinvenuto per il primo nella faccia superiore dell'astuccio linguale d'una *Vipera berus* (LIN.), una nuova glandula, situata anteriormente alla suddetta faccia, ma che, per la mancanza del materiale d'esame e per la cattiva con-

1) Dott. C. BISOGNI — Nota preliminare sulla esistenza e struttura di una nuova glandula nell'astuccio linguale della *Vipera Redii*. Lipsia.

2) Dott. C. BISOGNI — Nuove ricerche anatomiche e fisiologiche sul gruppo glandulare sottolinguale di alcuni Ofidii. Agosto 1892. Inedito.

servazione di quella stessa glandula rinvenuta in altri pochi individui della stessa specie conservati da più tempo in alcool, non avevo potuto in quel tempo continuare le mie osservazioni, nè dare della glandula una figura che le corrispondesse perfettamente.

Ritornato poco dopo sugli stessi studii, quando le minor cure di altre occupazioni me lo permisero e il materiale raccolto mi offeriva un vasto campo d'osservazioni, potei constatare che questa glandula sopranumeraria da me trovata nella faccia superiore dell'astuccio linguale della *Vipera berus* non era un'anomalia individuale, come alcuni cui, avevo reso consapevoli di tal fatto credevano ed io stesso dubitavo, ma si riscontrava costantemente non solo nel genere *Pelias*, ma anche nel genere *Vipera* preso nel più ristretto senso di moderni classatori, dando così fondamento di veridicità alle supposizioni che io fin da principio avevo fatte a tal riguardo, che, cioè, per ragioni filogenetiche e fisiologiche proprie, quella doveva essere una glandula comune almeno a tutte le specie d'uno stesso genere.

I risultati così ottenuti erano dei più luminosi per dimostrare ampiamente la tesi da me sostenuta, traendone da essi una conseguenza ancora più ampia nella sua estensione collettiva, permettendomi, cioè, di supporre la presenza della nuova glandula, se non in tutti i solenodonti, come è ragione di credere, almeno in tutti i generi dei *Viperidae*.

La mancanza di molte specie, che mi occorreano per dimostrare la verità del mio asserto, e la premura che avevo di rendere di pubblica ragione il fatto da me osservato, mi spinsero alla pubblicazione della nota preventiva suddetta, limitandomi alle sole due specie della *Pelias berus* e della *Vipera Redii*.

Dissi così della morfologia della nuova glandula, facendo a larghi tratti una descrizione anatomo-topografica della regione da essa occupata ed esponendo la sua struttura istologica, corredando la mia ricerca con una tavola di figure per aiuto e dimostrazione del testo, cui rimando quel lettore desideroso di maggiori dettagli e di più precise descrizioni.

Adesso, uno studio più comprensivo, fatto, sù più vasto materiale, in sullo scorcio del passato anno, mi ha permesso di riscontrare sopra la maggiore parte delle specie del genere *Vipera* quella stessa glandula da me già rinvenuta nelle poche specie sù menzionate.

Infatti, nell'autunno ultimo, estesi le mie ricerche sui seguenti generi, che, in parte, dopo aver vinto molte difficoltà, potei avere da paesi lontani o vicini, in parte mi procurai da me stesso fra quelli

che abitano le campagne del Monteleonese: *Vipera Cherssea*, *V. Amodytes*, *V. Aspis ocellata*, *V. Aspis maculata*.

In tutte queste specie l'esame anatomico dell'astuccio linguale mi ha mostrato, oltre della glandula sottolinguale, posta sulla faccia inferiore dell'astuccio linguale, e comune a tutti i serpenti tanatofidi ed azemiofidi, anche un'altra glandula, situata sulla faccia superiore dell'astuccio medesimo, identica a quella di già osservata nella *Pelias berus* e nella *Vipera Redii*.

L'astuccio linguale dei serpenti è, come si sa, una guaina, un cilindro membranoso, topograficamente posto al di sotto della trachea e liberamente aprentesi nell' anterior parte del pavimento orale, proprio al di sotto della glottide che si porta obliquamente in alto a becco di flauto.

Questa guaina linguale nei serpenti innocui, presenta nell' anterior parte della sua faccia inferiore la nota glandula sottolinguale: nei *Viperidae*, invece, anche la faccia superiore della stessa è tappezzata da una glandula simile alla precedente, che occupa l' identica regione tenuta dalla prima. In tal modo l'imboccatura dell'astuccio linguale è fornita di due glandule messe l'una di riscontro all'altra e tra le quali scorre la lingua.

Come ragione fisiologica di loro presenza è chiaro debbano servire a lubrificare col loro secreto la lingua nella sua rapida corsa. Mettendo da parte ulteriori particolari, ripetuti nei miei lavori già citati, dirò in breve della morfologia della nuova glandula rinvenuta in quelle specie di *Viperidae* delle quali nella presente nota mi occupo.

In generale è poco il differenziamento che questa glandula presenta nella specie che verrò ad esaminare; ma le differenze che si riscontrano all'esame anatomo-comparato, sia nella forma e nella grandezza che nell'esterna struttura, sono di mediocre importanza, degne pur nondimeno di esser prese in una tal quale considerazione, tanto maggiormente poichè essendo tali studii un argomento nuovo e un capitolo recente per ciò che riguarda l'anatomia comparata delle glandule salivari dei Rettili, potrebbero, se continuati in tutta la classe degli Ofidii, e quindi estesi a tutti i Rettili, essere di compimento a ciò che fino al presente si è venuto dicendo per un argomento di tanta importanza non solo, ma potrebbero anche spiegare la filogenesi e la funzionalità esclusiva di un tale organo.

Per meglio esporre le mie osservazioni passerò a rassegna la suddetta glandula in tutte le specie da me studiate. Chiamerò glandula linguale superiore la nuova glandula da me osservata.

Vipera Chersea (LIN.).

In essa la glandula linguale superiore appare manifestamente formata dalla riunione di piccoli lobuli indipendenti, tenuti assieme tra loro d'abbondante connettivo interstiziale.

I singoli lobuli, varii per forma e grandezza relativa, non serbano nella loro successione ordine alcuno. Sempre però la glandula è arrotondata ai suoi due estremi, superiore ed inferiore: questo, alcune volte, risulta di un solo lobulo; altre, di due lobuli distinti. La massa connettivale aumenta e i lobuli diventano più piccoli e più scarsi, a misura che si discende verso l'estremo glandulare inferiore. La porzione superiore è più compatta e più spessa. Questa glandula, quando si voglia paragonare con la linguale inferiore, se ne differenzia per essere più lunga e più ristretta (Fig. 1).

Fig. 1.

*Vipera Ammodytes* (LIN.).

Presenta molta rassomiglianza con la linguale superiore da me descritta nella *Vipera Redii*.

Una stria connettivale longitudinale divide l'intera glandula in due distinte porzioni, le quali superiormente divergono alquanto. L'aspetto delle due singole porzioni è claviforme, con l'apice in basso: risultano ciascuna di due tre lobuli, più lassamente aggrovigliati tra loro a misura che si va in giù. Qualche volta, essendo le due porzioni glandulari claviformi egualmente ingrossate alle loro estremità, esse stanno fra loro sempre egualmente distanti, sì che il nastro connettivale divisorio appare sempre di eguale larghezza (Fig. 2).

Fig. 2.

*Vipera Aspis ocellata*

Pochi lobuli, disposti in serie l'uno dopo l'altro, e sempre più piccoli a misura che si procede verso l'estremo inferiore, tenuti assieme d'abbondante connettivo lasso. La parte superiore, più compatta, arrotondata; l'inferiore più o meno aguzza, qualche volta anch'essa arrotondata. Alcune volte i lobuli sono sparsi senza verun

ordine, mancando la graduata successione di essi: in altri casi la glandula accenna nella porzione superiore ad una tal quale divisione in due rami, mediante una stria di connettivo che si fa strada, secondo una linea più o meno retta, attraverso i lobuli (Fig. 3)³).

Fig. 3.



Vipera Aspis maculata

Si può riferire ad essa quanto si è detto per la specie precedente, con questa differenza, però, che l'accento ad una divisione in due parti nella sua porzione superiore, osservato in alcuni individui della precedente specie, è in questa più costante. Niente altro di particolare richiama l'attenzione.

* * *

Da quanto finora si è osservato intorno allo esame topografico e morfologico della glandula linguale superiore in questo gruppo di Ofidii, facilmente si può addivenire, per adesso, alle seguenti conclusioni, che parmi si possano estendere a tutte le specie finora osservate:

1) Esiste nella guaina linguale di tutti gli Ofidii viperini esaminati una glandula linguale superiore.

2) Questa glandula, sebbene mostri un certo differenziamento morfologico nelle diverse specie, pure mostra una persistenza di tipo estensibile a tutte le specie esaminate.

3) La sua funzione è l'istessa della glandula linguale inferiore comune a tutti gli Ofidii.

4) La sua struttura istologica non differisce punto da quella comunemente osservata nelle comuni glandule salivari: sono, cioè, dei tubi variamente e lascamente tra loro riuniti d'abbondante connettivo. Essi internamente sono tappezzati dal solito epitelio glandulare cilindrico, che, a seconda la glandula si ritrovi nella sua funzionalità secretrice oppure nel suo stato di riposo, appare granuloso od omogeneo. I nuclei di queste cellule stanno alla loro base.

5) Gli sbocchi glandulari si aprono sulla superficie della glandula e mancano all'apice e lungo i bordi di essa.

³) Tutte e tre queste figure sono portate ad un ingrandimento di 30 diametri.

Nachdruck verboten.

Sur la correspondance anatomique du groupe glandulaire sous-linguale avec les plaques jugulaires dans les serpents non vénéimeux ¹).

Recherches du Docteur CHARLES BISOGNI.

Avec 3 figures.

Un fait caractéristique que l'on observe dans les Ophidiens, et sur lequel personne encore n'a tourné l'attention ou fait des recherches, quoique on ait bien discuté sur l'appareil glandulaire, c'est la correspondance qui existe entre le dit groupe glandulaire et les plaques jugulaires qui forme le revêtement cutané de la mâchoire inférieure.

Cependant le fait est digne d'importance, et les conclusions que l'on peut en tirer peuvent acquérir une grande valeur si l'on veut étendre les recherches en d'autres ordres de la même classe, en d'autres familles, et en d'autres espèces du même ordre.

Le revêtement cutané de la mâchoire inférieure des Ophidiens non vénéimeux offre un caractère unique et une analogie constante dans toutes les espèces que j'ai étudiées, et qui sont les plus communes dans nos pays ²). Il se compose (fig. 1 et 2) de plaques en nombre, position, consistance et nature uniformes et égales, mais différentes dans la forme et la grandeur.

Les bords maxillaires en effet sont revêtus de six plaques (plaques maxillaires marginales) (fig. 1, 2 *a, b, c, d, e, f*), qui recouvrent la glande sous-maxillaire, différentes entr'elles par la grandeur,

1) Pour résumé d'une suite d'observations que j'ai faites sur le groupe glandulaire sous-lingual dans les Ophidiens, la note présente occupe un place et a une valeur exclusivement anatomique. Enombré et anatomisé, dans mes travaux précédents, les glandes qui composent le groupe indiqué ci-dessus; corrigé les fautes dans lesquelles étaient tombés les chercheurs précédents; trouvé et énombré les débouchés de chaque glande jugulaire; examiné la structure histologique; étudié comparativement sa myologie et sa fonction, il ne me restait que dire quelque chose sur la correspondance anatomique que le dit groupe glandulaire montre avec les plaques jugulaires.

2) *Tropidonotus Natrix* (LIN.), *Zamenis viridiflavus*, var. *carbonaria* (LACÉP.), *Elaphis quadrilineatus* (LATREIL).

mais bien peu par la forme, parce qu'elles sont toutes plus ou moins quadrangulaires, imbriquées, avec le bord intérieur libre et les coins un peu arrondis, les deux premières exceptées (fig. 1 *a, b*) qui sont presque rectangulaires en même temps que les plus petites.

Après ces deux premières il y a les deux plaques moyennes plus grandes (*c, d*) et enfin il y a les deux dernières, de grandeur moyenne, entre les premières et les secondes (fig. 1 *e, f*).

Tout cet ordre de plaques se replie un peu en dedans le long du bord maxillaire.

Au contraire les plaques qui tapissent le bord antérieur de la mâchoire (plaques maxillaires antérieures) sont en nombre de cinq (fig. 1 et 2, *g, h, k, l, m*) une au milieu, triangulaire et avec la pointe

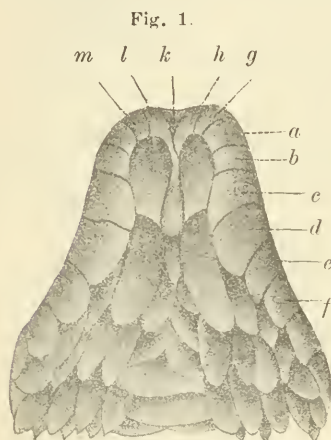


Fig. 1. Système des plaques qui forment le revêtement cutané de la mâchoire inférieure du *Tropidonotus natrix* (LIN.). — *a, b, c, d, e, f* plaques maxillaires marginales, *g, h, k, l, m* plaques maxillaires antérieures, *k* plaque pyramidale moyenne, *h, l* plaques cheronnées, *g, m*, plaques intermédiaires.

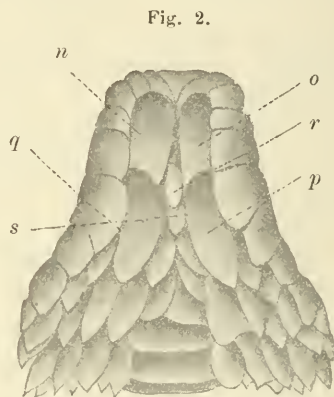


Fig. 2. Système des plaques qui forment le revêtement cutané de la mâchoire inférieure du *Zamenis viridiflavus* (LACEP.). — *n, o, p, q, r, s* plaques jugulaires, *r, s* plaques jugulaires claviformes.

en bas (plaque pyramidale moyenne) (fig. 1 *k*) et les autres quatre respectivement accouplées entr'elles, deux à deux, c'est à dire, les plus proches à la pyramidale moyenne (plaques cheronnées) (fig. 1, *h, l*) égales et d'une forme presque triangulaire, convergentes en bas et avec une base creuse, et les latérales à ces dernières (plaques intermédiaires) (fig. 1 *g, m*) semblables aussi et égales entr'elles, de forme trapézoïdale, avec les deux bords antérieur et postérieur l'un plus long et convexe, l'autre plus court et creux.

Au milieu de tout ce système de plaques qui recouvre le bord de la mâchoire se trouve un espace assez large recouvert de six autres plaques (fig. 1 et 2 *n, o, p, q, r, s*) (plaques jugulaires), quatre desquelles (*n, o, p, q*) grandes, de forme allongée et accouplées deux à deux, constituent deux ordres semblables et symétriques, antérieur et postérieur. Les deux de l'ordre postérieur (fig. 1 e 2, *p, q*), non contiguës en haut, divergent beaucoup en bas par leur bord libre et arrondi; tandis que les deux de l'ordre antérieur (*n, o*), contiguës en haut, divergent elles aussi en bas, et par leur marge libre postérieur reposent sur l'extrémité antérieure des deux postérieures.

Ainsi l'espace laissé libre par la divergence de ces deux paires de plaques (et qui a la forme d'un triangle avec le sommet en haut, insinué entre les deux plaques antérieures) est recouvert de deux petites écailles presque claviformes et placées droites l'une après l'autre (fig. 1 et 2 *R, S*); mais la dernière des deux (*S*) s'arrête presque à la moitié des deux plaques jugulaires postérieures et au point où leur divergence est bien marquée.

De cette manière, après avoir examiné l'appareil des plaques jugulaires, j'ai eu l'occasion d'observer une correspondance anatomique permanente entre les glandes qui composent le groupe glandulaire sous-lingual (fig. 3 *T, Z, V*) les plaques jugulaires antérieures et les plaques jugulaires claviformes.

Dans toutes les espèces d'Ophidiens susmentionnées, que j'ai étudiées, on observe que le lieu anatomique des deux glandes antérieures du groupe sous-lingual répond exactement au milieu des deux plaques jugulaires antérieures, sous lesquelles ces glandes sont situées un peu obliquement et avec les ouvertures tournées vers l'extérieur, comme le montre la fig. 3.

Au contraire la glande postérieure du dit groupe glandulaire (fig. 3 *V*) qui est bien plus grande que les deux antérieurement citées, et de forme allongée, se place sous les deux plaques jugulaires claviformes de manière à en être recouvert.

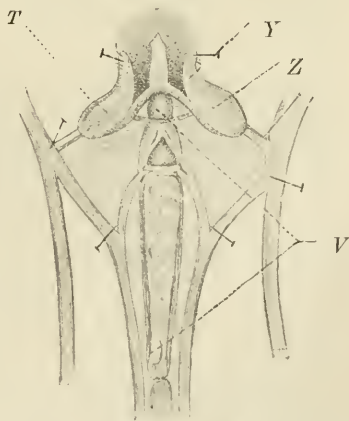


Fig. 3. Groupe glandulaire sous-lingual. *Tropidonotus Natrix*. — *T, Z* glandes antérieures, *Y* ouvertures. *V* glande postérieure. Mis dans un bassin, alcool au troisième, et observé au microscope à dissociation Zeiss.

Faisant donc une coupe de manière à raser le bord extérieur des plaques jugulaires antérieures et ses deux extrémités, suffisante pour inciser les muscles placés au-dessous, et renversant la partie, on arrive à découvrir la glande antérieure : puis, emportant par une coupe semblable, toute la région des plaques jugulaires et ouvrant le fourreau de la langue, on met à découvert tout le groupe glandulaire sous-lingual³⁾.

Telle est la position des trois glandes dans l'ordre des plaques jugulaires dans les Ophidiens non vénémeux.

Naples, Août 1893, Cabinet d'Anatomie comparée.

Nachdruck verboten.

Ancora sulla viviparità di un'efemera.

Di ALESSANDRO COGGI (Bologna).

Nel mio scritto su LUIGI CALORI, pubblicato nel No. 12, volume in corso, di questo periodico, io ho rilevato l'oblio in cui furono lasciate, per parte degli autori dei trattati di zoologia, le osservazioni da lui fatte, già fin dall'anno 1848, intorno alla viviparità e alla durata della vita del *Cloëon dipterum* L. Ricerche bibliografiche più diligenti, eseguite durante la stampa del mio scritto, mi obbligano ora, per amor di precisione, a ritornare sull'argomento.

A. E. EATON nella sua „Revisional Monograph of recent Ephemeridae or Mayflies“ (Transact. Linnean Soc. London, 2 Ser. Vol. III, 1883—88) a pag. 183 cita, a proposito della viviparità di questa specie, il lavoro di CALORI, e quelli di JOLY pubblicati dal '76 all'80 in: Bull. Soc. d'Etud. Sc. Nat. Nimes, e Bull. Soc. d'Etud. Sc. d'Angers. JOLY, il quale ha conosciuto il lavoro di CALORI, ha, come questi, supposto che le giovani larve che si sviluppano nel corpo della madre, derivino da uova fecondate. EATON, invece, pensa (op. cit. pag. 11) „con eguale se non maggior probabilità, ch'esse son prodotte da uova partenogenetiche“.

Il sig. Dr. F. RIS, in una lettera al sig. prof. EMERY, che l'aveva richiesto di indicazioni circa lo stesso argomento, si dichiara inclinato

3) Le groupe glandulaire sous-lingual ne se trouve pas immédiatement sous l'épiderme comme il arrive dans la parotide, la nasale et la sous-maxillaire, mais dans l'enveloppe lingual (les deux antérieures exceptées) et recouvert à l'extérieur des muscles costomandibularis et latissimus colli.

all'ipotesi di EATON, anche per quello ch'egli conosce dell'organizzazione e della biologia di questa specie. *Cl. dipterum* è infatti di quegli insetti i quali, a temperature un po' alte, non hanno epoca fissa per la produzione dei loro discendenti. Negli acquiri di laboratorio esso si sviluppa quasi in ogni tempo; non sembra legato ad alcuna regola, più tosto mostrasi inclinato ad anomalie di generazione.

R. HEYMONS nelle sue comunicazioni „Ueber die Fortpflanzung und Entwicklungsgeschichte der *Ephemera vulgata* L.“ (Sitzber. Ges. naturfor. Fr. Berlin, 1896, No. 6) cita pure il lavoro di CALORI, ma anche un'osservazione di SIEBOLD sulla viviparità di un'efemera non determinata, e che quest'ultimo ha annunciato incidentalmente in tre righe di nota in: „Fernere Beobachtungen über die Spermatozoen der wirbellosen Tiere“ (Müller's Archiv, 1837, pag. 425).

Il lavoro di CALORI e la monografia di EATON sembrano però essere rimasti sconosciuti a CAUSARD, il quale ha avuto recentemente la ventura di riscoprire il fenomeno della viviparità nella stessa specie di *Cloëon* (Sur une *Ephémère* vivipare. Compt. rend. Ac. Scienc. Paris, 2 nov. 1896). È però riuscito a CAUSARD di mantenere in vita le larve partorite, fino a che esse hanno acquistato tutti i loro organi, ciò che si verifica solo dopo cinque mute.

Così la viviparità di *Cloëon dipterum*, vagamente annunciata da SIEBOLD, ma veramente scoperta e studiata da CALORI fin da cinquant'anni addietro, per quanto poco nota alla maggior parte degli zoologi, è un fatto acquisito e confermato anche da recenti ricerche.

Nachdruck verboten.

Note on the Extrabranhial Cartilages of Elasmobranch Fishes.

By W. G. RIDEWOOD.

In a note, recently published in this journal, WHITE¹⁾ has remarked on the omission of any mention of the upper extrabranhial cartilages in MARSHALL and HURST's description of *Scyllium canicula*, and, more recently, FOOTE²⁾ has called attention to the fact that the same omission occurs in PARKER and BETTANY's "Morphology of the Skull". May I, in this connection, be allowed to point out

1) *Anat. Anzeiger*, Bd. 12, 1896, p. 158.

2) *Anat. Anzeiger*, Bd. 13, 1897, p. 305—308.

that the account in the former textbook is largely ³⁾, and that in the latter wholly based on PARKER's classical work on the "Structure and Development of the Skull in Sharks and Skates" ⁴⁾, and that it is not unnatural that any errors which have unfortunately crept into this work should have found their way into the above-mentioned textbooks.

WHITE, referring to the upper extrabranchials of *Scyllium canicula*, writes that they "would call for no comment were it not that they appear hitherto to have escaped notice", and that "it is difficult to understand how they should have been overlooked". As a matter of fact, their existence, well known to teachers of comparative anatomy, was recorded in this species as long ago as 1832 by RATHKE ⁵⁾ (p. 83) in his excellent treatise on the branchial apparatus of vertebrates ⁶⁾, a work which WHITE has evidently not consulted, or he would have seen that, although in MARSHALL and HURST's textbook the three lower extrabranchials are stated to occur on the second, third and fourth branchial arches, they had previously been correctly located on the first, second and third.

The presence of the five superior and five inferior extrabranchials in *Acanthias vulgaris* (*Squalus acanthias*), which FOOTE claims to have discovered, was also observed by RATHKE; and the extrabranchials of the skates, for the discovery of which FOOTE takes credit to himself, have been recorded by RATHKE in *Raia aquila*, and by GEGENBAUR ⁷⁾ in *Rhynchobatus* and *Trygon*. FOOTE continues to the effect that "none of the morphologists who mention the extrabranchials offer any explanation of them". This is a most astounding statement in view of the well-known theories of RATHKE ⁵⁾, CUVIER ⁸⁾ and DOHRN ⁹⁾. I would especially commend to the notice of this author DOHRN's fifteen page account of the extrabranchials of Elasmobranchs, with its carefully sought out excerpts from RATHKE, CUVIER, JOHANNES MÜLLER ¹⁰⁾, GEGENBAUR and

3) Anat. Anzeiger, Bd. 11, 1895, p. 428.

4) Trans. Zool. Soc., Vol. 10, 1879.

5) Untersuch. über den Kiemenapparat und das Zungenbein der Wirbeltiere, Riga und Dorpat 1832.

6) RATHKE, however, failed to detect the upper extrabranchial on the fourth branchial arch.

7) Kopfskelet der Selachier, Leipzig 1872.

8) Lecons d'anat. comp., éd. 2., Tome 7, Paris 1840.

9) Mitt. Zool. Stat. Neapel, Bd. 5, Leipzig 1884.

10) Vergl. Anat. der Myxinoïden.

BALFOUR. I would also add that the reproof which FOOTE administers to W. N. PARKER for an alleged misuse of the term "extrabran­chials", by applying it to the branchial skeleton of the Cyclostomes, is the outcome of his own ignorance of the works of RATHKE and CUVIER, wherein the statement of the supposed homology between these structures occurs.

On the other hand, allowing for FOOTE's mistake of calling the cartilaginous gill rays the "branchiostegal rays", and assuming that his figure 3 represents the true state of affairs, this author has, unconsciously, opened up a new field of investigation, for the mode of origin of the extrabran­chials of *Raia radiata* herein depicted is totally at variance and altogether irreconcilable with the mode of development of Elasmobranch extrabran­chials described by DOHRN. But, under any circumstances, such utter disregard as is evinced by these authors, WHITE and FOOTE, of the classical memoirs of RATHKE, JOHANNES MÜLLER, GEGENBAUR and W. K. PARKER, and their implicit reliance on small textbooks are greatly to be deprecated.

London, April 14, 1897.

Nachdruck verboten.

Zu den Zellbrücken in der glatten Musculatur.

Von Dr. HERMANN TRIEPEL,

Assistenten am anatomischen Institute in Greifswald.

Zellbrücken in der glatten Musculatur von Säugetieren wurden beschrieben von KULTSCHIZKY¹⁾, BUSACHI²⁾, BARFURTH³⁾, KLECKI⁴⁾,

1) KULTSCHIZKY, Ueber d. Art d. Verbindung d. glatten Muskelfasern mit einander. *Biolog. Centralbl.*, Bd. 7, 1887—1888, S. 572. Infolge eines Druckfehlers ist als Verfasser Kultschitzny angegeben.

2) BUSACHI, Ueber d. Neubildung von glattem Muskelgewebe. *Beiträge zur pathol. Anatomie u. allg. Pathol.* v. ZIEGLER und NAUWERCK, Bd. 4, 1889, S. 111.

3) BARFURTH, Ueber Zellbrücken glatter Muskelfasern. *Verhandl. d. X. internat. med. Congresses in Berlin*, Bd. 2, 1. Abt., 1891, S. 7.

Derselbe, Ueb. Zellbrücken glatter Muskelfasern. *Arch. f. mikroskop. Anat.*, Bd. 38, 1891, S. 38.

4) KLECKI, Experiment. Unters. üb. d. Zellbrücken in d. Darmmusculatur d. Raubtiere. *Diss. Dorpat*, 1891.

DE BRUYNE⁵⁾ und BOHEMAN⁶⁾, und zwar wurden sie gesehen beim Menschen, beim Hund, bei der Katze, beim Kaninchen, bei der Ratte, dem Meerschweinchen und dem Schwein. Ich fand solche Zellbrücken sehr gut ausgebildet in der stark entwickelten Längsmusculatur des Mastdarms vom Rind, die für die Darstellung der Brücken sehr geeignet zu sein scheint.

Das Material wurde in 4-proz. Formollösung fixirt, und die möglichst dünnen Schnitte wurden mit Hämatoxylin und Eosin oder besser mit Hämatoxylin und neutralem Orcein gefärbt.

Querschnitte ergaben sehr zierliche Bilder. Die Intercellularräume waren von schmalen, kurzen Zellausläufern durchsetzt, die von einer Muskelzelle ohne Unterbrechung zur benachbarten zogen und kleine rundliche Lücken zwischen sich faßten.

Die Querschnittsbilder finden ihre Erklärung durch Längsschnittbilder. Gegen die Annahme BARFURTH's, daß wir es mit Leisten zu thun haben, die auf der Oberfläche der Zellen parallel zu ihrer Längsaxe verlaufen, haben sich schon DE BRUYNE und BOHEMAN geäußert. Ich möchte, in Bezug auf das von mir untersuchte Object, dazu noch Folgendes bemerken.

Ich fand den Durchmesser der Intercellularlücken, die zwischen je zwei Brücken gelegen sind, höchstens = $1,5 \mu$, meistens kleiner. Da ich nun in Längsschnitten, die 3μ oder selbst 5μ dick waren, und zwar an Stellen, an denen ein Artefact vollkommen ausgeschlossen war, zwischen benachbarten Zellen deutliche Lücken sah, so waren sicher längslaufende Leisten nicht vorhanden.

Zudem müßten Leisten in Längsschnitten sich wohl an der Oberfläche der Zellen auszeichnen. Eine Längsstreifung der Zellen ist in meinen Präparaten zwar häufig sehr deutlich zu sehen, aber es läßt sich gut erkennen, daß sie nicht etwa durch Leistenbildung, sondern durch die fibrilläre Structur der Zellen bedingt ist. Längslaufende Erhebungen müßten ebenso deutlich sein wie die spiralförmigen Leisten, die ab und zu eine Zelle in zwei bis drei Touren umkreisen. Solche Spiralen, die ich mehrfach sah und die der Muskelzelle das Aussehen einer Schraube verleihen, sind jedenfalls als Contractionserscheinung aufzufassen.

5) DE BRUYNE, Contribution à l'étude de l'union intime des fibres musculaires lisses. Arch. de Biol., T. XII, 1892, S. 345.

Derselbe, Berichtigung zu H. BOHEMAN's vorläuf. Mitt. etc. Anat. Anz., Bd. 10, 1895, S. 561.

6) BOHEMAN, Intercellularbrücken u. Safräume d. glatten Musculatur, Vorläuf. Mitt. Anat. Anz., Bd. 10, 1894, S. 305.

Endlich sind die Brücken auf Längsschnitten unmittelbar nachzuweisen, wenn sie hier auch nie in der zierlichen Anordnung wie auf Querschnitten sich darbieten. Sie sind nicht zu verwechseln mit Zacken, die gelegentlich am Rande von Muskelzellen auftreten, die durch Contraction bedingt sind und den erwähnten spiraligen Erhebungen entsprechen. Ich sah auf Längsschnitten sowohl kurze Brücken, als auch längere, die über eine Zelle hinwegziehen, wie sie BOHEMAN abgebildet hat. Ich möchte es aber bei den langen Fäden, namentlich wenn sie Anastomosen bilden, zweifelhaft lassen, ob sie nicht der Ausdruck feiner Bindegewebsfasern sind, auf deren Vorkommen in der glatten Musculatur DE BRUYNE aufmerksam macht. Bindegewebe ist in der Längsmusculatur des Mastdarms vom Rind, d. h. zwischen benachbarten Zellen, sicher vorhanden, wenn auch nur sehr spärlich; einmal sah ich, wie eine Muskelzelle von einem Bündel feinsten Fasern, zwischen denen eine verästelte Zelle lag, umwunden wurde.

Nachdruck verboten.

Ueber den Ursprung der Wirbeltiere.

Eröffnungsrede des Präsidenten der physiologischen Abteilung der British Association for the Advancement of Science, Liverpool Meeting, September 1896. — W. H. GASKELL, M.D.; L.L.D.; F.R.S.

Autorreferat, eingeleitet und übersetzt von HANS GADOW, F.R.S.
in Cambridge (England).

Der Vortrag ist in „Nature“, 8. October 1896 nebst Abbildungen ungekürzt abgedruckt.

Die folgenden Seiten bilden eine Zusammenfassung von GASKELL'S Ansichten und wie er auf dieselben gekommen. Der Unterschied zwischen dem Verf. und den zahlreichen Anderen, die sich mit der Frage nach dem Ursprunge der Wirbeltiere befaßt haben, liegt darin, daß GASKELL ein bekannter Physiologe ist, der im physiologischen Laboratorium zu Cambridge seit mehr als 10 Jahren sich mit morphologischen Untersuchungen beschäftigt. Somit hat er eigentlich vor dem Morphologen von Fach, der vielleicht einige Semester Physiologie gehört hat, viel voraus. Es ist der Mühe wert zu untersuchen, wie so ein morphologisches Problem von einem nicht von vorgefaßten Meinungen beeinflussten Physiologen angefaßt worden ist.

Mit Untersuchungen über das Herz beschäftigt (1880 – 1885), ent-

deckte er die Acceleratornerven kaltblütiger Wirbeltiere und wies darauf hin, daß diese Nerven in der Nähe des Herzens marklos sind, während die inhibitorischen markhaltig sind. Dies führte zur Untersuchung des Ursprunges der Acceleratornerven und zum Beweise seiner Auffassung des sympathischen Systemes als das efferenter ganglionärer Nerven, und daß dazu auch die motorischen Ganglien solcher Hirnnerven gehören wie der Vagus.

Daran schloß sich eine Erwägung der Bedeutung segmentaler Nerven und die Auffassung, daß die Hirnnerven selbständige Wurzeln enthalten, erstens somatisch-motorische und zweitens somatisch-sensible, resp. das 3., 4., 6. und 12. Paar, andererseits der sensible Teil des 5.; drittens eine laterale oder splanchnische Wurzel von gemischt motorisch-sensibler Natur, nämlich der „motorische“ Teil des 5. und das 7., 9., 10. und 11. Paar.

Eine solche Auffassung der Hirnnerven wird bekräftigt durch die Gruppierung der Ursprungkerne im Centralnervensystem und harmonirt auch mit der anerkannten doppelten Segmentation der Kopfreion.

Daran schloß sich der Nachweis segmentaler Anordnung der Ursprungkerne im Centralnervensystem und die Erkenntnis der großen Uebereinstimmung in Structur und Function der verschiedenen Hirnabschnitte der Wirbeltiere mit denen der Arthropoden, wie dies schon vor 30 Jahren von LEYDIG und vielen anderen vergleichenden Anatomen hervorgehoben war.

Worin besteht nun der Unterschied zwischen der damaligen und der jetzigen Auffassung? Wie kommt es, daß die heutigen Morphologen dem segmentalen Charakter des Centralnervensystems der Wirbeltiere nicht mehr die große Bedeutung beimessen, die dem Physiologen und beschreibenden Anatomen so deutlich erscheint? Einfach deshalb, weil das Centralnervensystem in seiner Ontogenese als einfache, nicht segmentirte Röhre auftritt.

Es entstand selbstverständlich die Frage, ob die alte und die neue Auffassung sich nicht vereinbaren läßt durch die Hypothese, daß das Centralsystem der Wirbeltiere aus zwei verschiedenartigen, jetzt eng ineinander verschobenen Teilen besteht, nämlich ein Nervensystem, segmentirt nach demselben Plane wie das der Arthropoden, welches sich außen um eine epitheliale Röhre gelagert hat. Eine solche Auffassung erklärte sogleich das bemerkenswerte Vorhandensein nicht nervöser, epithelialer Teile der Röhre (Decke des 4. Ventrikels, Chorioid-Plexus u. s. w.), welche um so deutlicher erscheinen, als wir im Stamm der Wirbeltiere abwärts steigen. Ein consequenter Schluß zeigt, daß jeder einzelne Teil der Röhre in demselben Verhältnis zu

den verschiedenen Teilen des Centralnervensystemes steht, wie der dorsale Magen und Darm eines Arthropoden zu den entsprechenden Teilen seines Centralnervensystemes. Es folgt ferner, daß die Pineal-
augen der Wirbeltiere mit ihren Ganglia habenulae sich diesem Schema nach Lage und Structur fügen.

Die große Leber, die Keimdrüsen um das Hirn und die Bauchkette eines Tieres wie *Limulus* entsprechen in der Lage dem merkwürdigen Gewebe, welches einen so bedeutenden Raum der Schädelhöhle und des Axenskeletes von *Ammocoetes* erfüllt.

Die obige Hypothese, auf logischer Auffassung des Nervensystems der Vertebraten basirt, war also eines näheren Eingehens wert.

Die Uebereinstimmungen in anatomischer Lagerung und physiologischer Function zwischen dem Centralnervensystem der Vertebraten und der Arthropoden lassen sich folgendermaßen zusammenstellen:

Limulus und Verwandte.**Ammocoetes und Verwandte.****Verdauungskanal.**

- | | |
|-------------------------------|--|
| 1) Kopfmagen | Hirventrikel |
| 2) Gerader Darm bis zum After | Centralkanal des Rückenmarkes,
durch den Canalis neurentericus
am After endend |
| 3) Oesophagus | Mediane Infundibularröhre und
Saccus vasculosus |

Nervensystem.

- | | |
|--|--|
| 1) Supraösoophageal-Ganglien | Hirnhemisphären |
| 2) Ganglia olfactoria | Lobi olfactorii |
| 3) Ganglia optica der seitlichen Augen | Ganglia optica der Augen |
| 4) Ganglia optica der medialen Augen | Ganglia habenulae |
| 5) Mediale Augen | Pinealauge |
| 6) Oesophageal-Commissuren | Crura cerebri |
| 7) Infraösoophageal- oder prosomatische
Ganglien, Ursprünge der mesosomatischen
Nerven | Hinterhirn mit Ursprüngen des
3., 4. und 5. Hirnnerven |
| 8) Mesosomatische Ganglien, Ursprünge
der mesosomatischen Nerven | Medulla oblongata mit Ursprüngen
des 7, 9. und 10. Nerven |
| 9) Metasomatische Ganglien | Rückenmark |

Die obige Deutung der tubulären Natur des Centralnervensystems der Wirbeltiere führte zur Aufklärung der Hirnnerven und damit der Branchio- und Mesomerie des Wirbeltierkörpers. Untersuchungen von *Ammocoetes* ließen schließen, daß die Kopffregion in einen pro- und einen mesosomatischen Abschnitt zerlegbar ist und daß die Branchiomerie, in engem Anschluß an das Verhalten des 5., 7., 9. und 10. Nerven, möglicherweise als eine Reihe von mesosomatischen kienentragenden

Anhängen aufgefaßt werden könnte, während der orale Teil aus einer Anzahl von prosomatischen, aber nicht kientragenden Abschnitten bestände.

Untersuchungen von *Ammocoetes* nämlich eröffneten die Frage: Ist es möglich, daß der Grund, weshalb die Kopfregion von *Ammocoetes* so sehr von der aller anderen Wirbeltiere, sogar von der von *Petromyzon* abweicht, darin zu suchen ist, daß wir hier im Kopfe von *Ammocoetes* noch Ueberreste von Arthropodenanhängen vor uns sehen, die während der Metamorphose verschwinden; mit anderen Worten: ist es möglich, daß die in *Ammocoetes* so deutliche Branchiomerie nur ein verhältnismäßig wenig veränderter Zustand der bei Arthropoden so stark ausgedrückten Appendicular-Segmentation ist?

Eine solche Auffassung führte dann sofort zu dem Schluß, daß der Arthropodenurahn von *Ammocoetes* erstens im Besitz eines mesosomatischen oder Kiemenraumes war, in welchem die Reste einer Reihe von kientragenden Anhängen bestehen (innervirt durch 7., 9. und 10.), welche Nerven wie die Appendicularnerven der Arthropoden gemischter, motorisch-sensibler Natur sind; zweitens einen prosomatischen oder oralen Abschnitt besaß, in welchem die Reste einer Reihe nicht branchialer, oraler Anhänge sich finden lassen. Solch letztere sind denkbar repräsentirt durch die Velar- und Tentacularanhänge, durch die Ober- und Unterlippe, alle diese Anhänge außerdem innervirt von einer Reihe selbständiger Nerven, welche dann die splanchnischen Aeste des 5. Nerven der Wirbeltiere ausmachen würden.

Indem nun auf diese ingenüose und consequente Weise Hypothese auf Hypothese gebaut wurde, um Einsicht in die Bedeutung der Bimetamerie des Vertebratenkopfes und in die Eigentümlichkeiten der segmentirten Kopferven zu erhalten, gewann der ideale Urahn des *Ammocoetes* mehr und mehr Aehnlichkeit mit einem Wesen, welches nach dem Typus von *Eurypterus* gebaut war. Die Nerven seiner prosomatischen Glieder würden dem splanchnischen Teile des 5. und die Nerven der mesosomatischen Anhänge, nämlich Operculum und Kiemen, würden dem 7., 9. und 10. Nervenpaar entsprechen.

Die nächsten lebenden Verwandten von *Eurypterus* sind nun *Limulus* und die Scorpione; mithin wird die Lebensfähigkeit von GASKELL's Hypothese sich auf das Ergebnis einer Vergleichung von *Limulus* und Scorpionen mit *Ammocoetes* zuspitzen. Da ergibt sich denn sofort eine ganz merkwürdige Reihe von Uebereinstimmungen, — nennen wir sie vorläufig nur Coincidenzen — in Lage und Structur, Uebereinstimmungen, welche genau in die Hypothese passen, wie diese bisher nur mit Hilfe von *Ammocoetes* ausgearbeitet war.

Diese Coincidenzen betreffen zwei verschiedene Kategorien. Erstens eine Anzahl von Gebilden, die bei Wirbeltieren nur bei Ammocoetes auftreten, während dessen Metamorphosen verschwinden und die in correspondirender Lage bei *Limulus* und Scorpionen vorhanden sind; zweitens Organe unbekannter Function bei *Limulus* und Scorpionen finden sofort eine Erklärung, indem sie der Lage nach genau mit wichtigen, bei Ammocoetes vorhandenen Organen übereinstimmen.

So besitzt z. B. jeder Kiemenanhang von *Limulus* einen knorpeligen Stamm, extrabranchnial gelagert, der nicht nur structurell sich genau so verhält wie die sehr eigentümlichen Branchialknorpel von Ammocoetes, sondern der sich auch in einem dichten Fasergewebe entwickelt, welches dem außergewöhnlichen Schleimknorpel ähnelt, in welchem das Kiemengerüst von Ammocoetes entsteht.

Dieser Schleimknorpel von *Limulus* ist so innig mit den chitinösen Einwüchsen der Entapophysen verbunden, daß das Knorpelskelet der Vertebraten rückwärts bis in modificirte Einwüchse von Invertebraten verfolgt werden kann. In genauer Uebereinstimmung hiermit stehen SCHMIEDEBERG's neue chemische Untersuchungen der Constitution des Knorpels. „So ist durch das Glykosamin die Brücke hergestellt, die von dem Chitin der niederen Tiere zum Knorpel der höher organisirten Geschöpfe hinüberreicht“ (Archiv für experiment. Pathol. und Pharmakol., Bd. 28, 1891, p. 396).

Ferner erhalten wir eine vernünftige Erklärung der tubulären (für Invertebraten so charakteristischen) Muskelfasern des Kiemenraumes von Ammocoetes, welche wie der Schleimknorpel während der Metamorphose vollständig verschwinden.

Die Kiemen eines scorpionartigen, von einem *Limulus* ähnlichen Vorfahren abstammenden Tieres können sehr wohl den Kiemen von Ammocoetes entsprechen und dann würde das 9. und 10. Nervenpaar seine Erklärung erhalten.

Der 7. Nerv versorgt die Thyreoidea und das Hyobranchialsegment bei Ammocoetes, entsprechend dem Opercularsegment von *Eurypterus*, *Thelyphonus* u. s. w., bei welchen dieses Segment doppelt ist, indem ein Teil die Ausmündung des Genitalductus, ein anderer die Kiemen trägt. Die sonderbar gebaute Thyreoidea von Ammocoetes, die in so sonderbarer Weise während der Metamorphose des Tieres verschwindet, wird mit einem eigentümlichen, ähnlich gebauten drüsigen Organ verglichen, welches bei Scorpionen in der Wand des terminalen Genitalkanals liegt, in der Mitte unter dem Operculum, und es ist wahrscheinlich, daß ein solches auch bei *Eurypterus* vorhanden war.

Betreffend den Oralraum, wurde des Näheren ausgeführt, wie die

modificirten prosomatischen Anhänge von *Ammocoetes*, vom 5. Nerven versorgt, während der Metamorphose verschwinden und dem Saugapparat von *Petromyzon* Platz machen.

Zwischen dem Nerven des Oral- und Branchialraumes liegt die Gehörkapsel mit ihrem Nerven, und Untersuchung von *Limulus* zeigt, daß an correspondirender Stelle das Flabellum liegt. Dies ist ein deutliches Sinnesorgan zwischen der pro- und mesosomatischen Region und an der Basis des letzten prosomatischen Anhangs. Es stimmt mit der Gehörkapsel von *Ammocoetes* nicht nur der Lage nach, sondern auch in dem bemerkenswerten Umstande, daß ein Divertikel der Leber und der Substanz der Geschlechtsdrüse sich bei *Limulus* in den Basalteil des letzten prosomatischen Anhangs, und nur in diesem, erstreckt, während bei *Ammocoetes* ein Teil des das Gehirn umgebenden Gewebes (welches oben mit Leber und Geschlechtsdrüsen von *Limulus* verglichen wurde) ebenfalls in die Gehörkapsel eintritt.

Directer Vergleich der vorderen Partie der Kopfreion von *Ammocoetes* und *Thelyphonus* führt zu dem Schluß, daß das Camerostom von *Thelyphonus* ein Geruchsorgan ist, und es wurde des Näheren ausgeführt, weshalb die Hypapophysenröhre von *Ammocoetes* mit der Mundröhre von *Thelyphonus* vergleichbar ist.

Die *Chilaria* von *Limulus* (entsprechend dem *Metastoma* von *Eurypterus*) treten bei *Ammocoetes* als Unterlippen auf, und so führt die ganze Hypothese — welche die Röhrennatur des Centralnervensystems der Wirbeltiere erklärt — zu einem directen Vergleich sämtlicher Teile des Vertebratenkopfes mit den Teilen der pro- und mesosomatischen Region eines Tieres wie *Eurypterus*.

Es wurde ferner darauf hingewiesen, daß die Kopfhöhlen der Vertebraten sich sehr wohl mit den Cölohmöhlen der pro- und mesosomatischen Region bei *Limulus* vergleichen lassen, wie diese letzteren von KISHINOUE beschrieben worden sind, und daß somit die Pituitardrüse ein Ueberbleibsel der Coxaldrüse ist.

Die Bildung des Vertebratenherzens aus zwei longitudinalen venösen Sinus stimmt genau mit den beiden longitudinalen Sinus, welche die Kiemen von *Limulus* mit Blut versorgen, und es ist hervorzuheben, daß bei diesem Tiere mit Hilfe von veno-pericardialen Muskeln diese Sinus schon als Branchialherz zu fungiren anfangen.

Endlich ist hervorzuheben die Aehnlichkeit, welche die lamellosen, unter dem Epithel gelegenen Hautschichten von *Ammocoetes* mit einer Chitinlage besitzen.

Zum Schluß wurden Vermutungen über die Bedeutung der Notochorda angestellt, wie etwa die Bildung der Spinalregion des Körpers

stattgefunden haben mag, und die verschiedenen, einander widerstreichenden Hypothesen über den Ursprung der Wirbeltiere wurden kurz besprochen.

Die folgende Tabelle enthält diejenigen Coincidenzen oder vermeintlichen Uebereinstimmungen, auf welche Dr. GASKELL seine Hypothese stützt. Der Rumpfteil bleibt späteren Untersuchungen vorbehalten.

Limulus und Verwandte.	Ammocoetes und andere Vertebraten.
Centralnervensystem.	
Supraösophageale Ganglien	Hirnhemisphären
Pars optica	Thalami optici, Ganglia habenulae etc.
Pars olfactoria	Lobi olfactorii
Oesophageal-Commissuren	Crura cerebri
Infraösophageale Ganglien	Epichordales Gehirn
Prosomatische Ganglien	Hinterhirn, Cerebellum, Corpora quadrigemina
Mesosomatische Ganglien	Medulla oblongata
Bauchkette, metasomatische Ganglien	Rückenmark

Verdauungskanal.

Kopfmagen	Hirnventrikel
Gerader Darm	Centralkanal
Endteil	Canalis neurentericus.
Oesophagus	Infundibularröhre und Saccus
Mundröhre	Hypophysis, später Nasenkanaal
Leber	Teil des subarachnoidealen drüsigen Gewebes

Appendiculare Glieder und Nerven.

Prosomatische oder locomotorische Glieder	Anhänge des Stomatodaeums
Vorderste Glieder	Oberlippe und Tentakel von Ammocoetes.
Hinterste Glieder	Velum u. mittler. ventrale Tentakel
Metastoma	Unterlippe von Ammocoetes
Prosomatische Nerven	Aeste des 5. Nerven
Mesosomatische oder Branchialglieder	Kiemengerüst
Opercularanhänge	Appendicula vom 7. Nerven innerviert
Genitalteil	Thyreoidea und Pseudobranchialkieme
Branchialer Teil	Hyobranchiale
Basaler Teil	Septum des Stomatodaeums
Kiemenglieder.	Kiemebogen, 9. u. 10. Nerven

Specielle Sinnesorgane und Nerven.

Seitliche Augen und Nn. optici	Seitliche Augen und Nn. optici
Mittlere Augen und Nerven	Pinealaugen und Nerven
Camerostoma und Nn. olfactorii	Geruchsorgan und Nn. olfactorii
Flabellum und Nerv	Gehörorgan und Nn. acustici
Epimerale Nerven zur Oberfläche des Prosoma und Mesosoma	Pars sensoria Nervi V

Inneres und äußeres Skelet.

Inneres Skelet	
Branchialknorpel	Kiemenbogenknorpel
Knorpelbänder der Entapophysen	Subchordale knorpelige Bänder
Dichtes Fasergewebe	Schleimknorpel oder Vorknorpel
Äußeres Skelet, Chitinlage	Cuticulare Schicht u. subepitheliale lamellöse Schichten bei Ammocoetes

Excretionsorgane und Cölomhöhlen.

Coxaldrüse	Glandula pituitaria
1. Kopfhöhle, präoral	1., präorale Kopfhöhle
2. Kopfhöhle. Höhle der prosomat. Segmente	2., mandibulare Kopfhöhle
Den einzelnen mesosomat. Segmenten entsprechende Höhlen	Kopfhöhle der Hyoid- u. Kiemenbogensegmente

Herz- und Gefäßsystem.

Dorsales Herz	Strang von Fettgewebe, dorsal vom Rückenmark gelegen, bei Ammocoetes
Longitudinale venöse Sinus	Herz und ventrale Aorten.
Lacunäre Bluträume der Glieder	Lacunäre Bluträume in den Vellar- und Branchialanhängen.

An den langen, durch zahlreiche Abbildungen erläuterten Vortrag schloß sich eine lebhaft Discussion, an welcher der Reihe nach die Herren WELDON, TRAQUAIR, MINOT, GADOW, MACBRIDE, GARSTANG, PATERSON, HICKSON, HOYLE und BATHER teilnahmen.

Die Debatte war im Allgemeinen feindlich gesinnt, verlief also ähnlich wie die in der Philosophical Society of Cambridge (eingehendes Resumé in Proceedings of the Cambridge Philosophical Society 1895, 2. December). Die Angriffe in Cambridge drehten sich hauptsächlich um die Chorda dorsalis und das Cölom, Einwürfe, die im Verlaufe der Zeit wohl an Gewicht verloren hatten. In Liverpool wurde von Prof. WELDON, Prof. HICKSON und von MACBRIDE Gewicht auf die Keimblätter gelegt, deren Theorie für so sicher gehalten wurde, daß mit Sicherheit daraus die Homologie des Verdauungsschlauches bei

allen Tieren folge, daß mithin keine anatomischen und physiologischen Coincidenzen, und wären deren noch so viele, die Möglichkeit der Bildung eines neuen Verdauungskanales stützen könnten; und darauf läuft doch GASKELL's Hypothese hinaus. Selbstverständlich war letzterer sich dieser Schwierigkeit wohl bewußt, aber er hatte auch ausdrücklich seine Hörer auf HEYMONS' sorgfältige Arbeiten verwiesen, der bekanntlich nicht zu den Keimblattgläubigen gehört. GASKELL wies auch in seiner Antwort darauf hin, daß die Keimblatthypothesen durchaus kein solches Fundament sind, auf dem sichere phylogenetische Speculationen errichtet werden können, man brauche nur die auseinanderweichenden Ansichten von HEYMONS, SEDGWICK und MITSUKURI zu studiren.

Im Uebrigen beschränkte sich die Debatte darauf, ob nicht diese oder jene Einzelheit anders erklärt werden könnte, aber ohne eine zusammenfassende Erklärung der von GASKELL aufgedeckten zahlreichen Uebereinstimmungen zwischen Arthropoden und Ammocoetes auch nur zu versuchen.

TRAQUAIR sprach über Palaeospondylus, den Cyclostomen-Zeitgenossen der Eurypteriden.

Der Vergleich des Füllgewebes um das Hirn von Ammocoetes mit der Leber der Wirbellosen wurde stark angegriffen, es wurde darauf hingewiesen, daß „ähnliches“ Füllgewebe auch an anderen Stellen vorkomme, aber wo ist die Andeutung einer Erklärung dafür, daß die Schädelhöhle des Ammocoetes so viel zu groß ist, um überhaupt Füllgewebe zu benötigen?

Dann kamen Vermutungen über die Art und Weise der Bildung des Centralnervensystems an die Reihe. Nach dem Einen soll es solid auftreten und später hohl werden (dem widerspricht Ammocoetes unbedingt); ein Anderer baute seine Röhre aus den verwachsenen Seitensträngen der Nemertinen auf und brachte dann Balanoglossus wieder auf die Bühne nebst Hypothesen, die doch längst eines natürlichen Todes gestorben sind.

Ueber die Entstehung des Centralnervensystems haben wir ja alle unsere verschiedenen Lieblingsträume, die richtige Erklärung wird sich aber nur finden lassen, wenn man in Betracht zieht die Bildung einer solchen Röhre, zu großen Hirnventrikeln erweitert, diese gefüttert mit Epithel, die Infundibularverlängerung und den Uebergang des engen geraden Rückenmarkskanales in den neurenterischen Kanal.

Noch eine Schwierigkeit wurde erwähnt. GASKELL denke sich den Nahrungskanal der Wirbeltiere durch Conrescenz der Arthropodenanhänge entstanden; die Kiemenspalten wären demnach die Räume zwischen je zwei benachbarten Gliedern; nun erschienen aber bekannt-

lich die Kiemenspalten der Vertebraten als nachträgliche Durchbohrungen der soliden Wände, und in der postbranchialen Region seien keine Spuren davon vorhanden. Derselbe Einwurf würde aber doch auch auf die Scorpionen passen, deren postbranchiale Anhänge auch keine Kiemen besitzen. Betreffend Kiemenspalten würden nun übrigens FÜRBRINGER'S kürzlich erschienene Ausführungen (Festschrift f. GEGENBAUR, Bd. 3, p. 655) mit Erfolg nachzulesen sein.

Daß ähnlich gebautes Drüsengewebe im Genitalduct der Scorpione und in der Thyreoidea von Ammocoetes vorkommt, beweist natürlich gar nichts, aber daß dasselbe, histologisch so ähnliche Gewebe bei zwei so verschiedenen Tiergruppen an correspondirender Stelle und bei keinen anderen Vertebraten auftritt, ist von Bedeutung.

Dr. GASKELL'S Vortrag, in einem riesigen, dicht gefüllten Saale gehalten, machte einen großen Eindruck. Die Erwartungen waren seit Monaten gespannt. Abgesehen von einigen beglückwünschenden Bemerkungen von Seiten einiger Physiologen und Anatomen, wurde GASKELL'S Hypothese von den meisten Zoologen als gefährliche Irrlehre angesehen. Nur GADOW wies darauf hin, daß von einer Irrlehre wohl nicht recht die Rede sein könnte, da vorläufig nicht eine, sondern mehrere „orthodoxe“ Ansichten über den Ursprung der Wirbeltiere mit einander wetteifern. Jedenfalls habe GASKELL eine ganz überraschende Menge von Uebereinstimmungen zwischen Ammocoetes und niederen Arthropoden aufgedeckt, wie sie seither von niemand vermutet, nicht einmal für möglich gehalten wurden. Manche von diesen Uebereinstimmungen würden sich wohl, vielleicht schon während der Debatte, als harmlose Analogien entpuppen, aber damit würde der erstaunlichen Hypothese nur geholfen; wenn sich aber auch nur eine Homologie herausstellte, so würde damit allein die Hypothese nicht gerade directer Abkunft, aber doch naher Verwandtschaft bewiesen sein.

Personalia.

Würzburg. Am 6. Juli feiert Seine Excellenz der Wirkl. Geheimerat ALBERT VON KOELLIKER, Ehrenpräsident der Anatomischen Gesellschaft, seinen 80. Geburtstag und das 50-jährige Jubiläum als ordentlicher Professor der Anatomie. Der Jubilar wird an diesem Tage nicht in Würzburg anwesend sein.

Leipzig. Geh. Med.-Rat Prof. Dr. W. HIS ist zum Dr. philos. hon. causa von Leipzig und zum Doctor of sciences von Dublin ernannt worden.

Abgeschlossen am 17. Juni 1897.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

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

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

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

XIII. Band.

☞ 24. Juli 1897. ☛

No. 19 und 20.

INHALT. Aufsätze. Wilhelm Leche, Zur Morphologie des Zahnsystems der Insectivoren. Mit 7 Abbildungen. p. 514—529. — Karl von Bardeleben, Die Zwischenzellen des Säugetierhodens. p. 529—536. — H. Grönroos, Das Centrum tendineum und die respiratorischen Verschiebungen des Zwerchfells. Mit 3 Abbildungen. p. 536 bis 551. — New York Academy of Sciences. p. 551—552. — Bücherbesprechung. p. 552. — Peronalia. p. 552. — Bibliographia. p. 73—88.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Zur Morphologie des Zahnsystems der Insectivoren.

VON WILHELM LECHÉ in Stockholm.

II.

Mit 7 Abbildungen.

Gestützt sowohl auf die in meinem vorigen Aufsätze¹⁾ vorgebrachten Untersuchungen, als auch auf Beobachtungen über einzelne das Skelet und die Musculatur betreffende Befunde, habe ich neulich²⁾ nachweisen können, daß von den drei heute lebenden Erinaceiden-Gattungen (Gymnura, Hylomys und Erinaceus) Hylomys allerdings in den Hauptzügen seines Baues sich an Gymnura anschließt, von dieser

1) Anatomischer Anzeiger, Bd. 13, p. 8—10.

2) Bemerkungen über die Genealogie der Erinaceidae. Festschrift für LILLJEBORG, Upsala 1896, p. 141—142.

Gattung aber durch solche Merkmale, welche er mit *Erinaceus* gemeinsam hat, resp. durch welche er sich diesem nähert, abweicht. *Hylomys* vermittelt also den Uebergang zwischen *Gymnura* und *Erinaceus*. Hieraus erhellt gleichzeitig, daß die von DOBSON¹⁾ vorgekommene und von Anderen acceptirte Vereinigung von *Gymnura* und *Hylomys* zu einer Gattung unberechtigt ist.

Eine vergleichende Untersuchung des eocänen *Necrogymnurus*²⁾ und der übrigen *Erinaceiden* ergab folgende Endresultate:

1) *Necrogymnurus* besitzt — vielleicht mit einer Ausnahme — alle Eigenschaften, welche man bei der direkten Stammform aller *Erinaceiden*, der lebenden sowohl als der fossilen, zu erwarten berechtigt ist.

2) *Hylomys* steht unter den lebenden *Erinaceiden* *Necrogymnurus* am nächsten, so daß *Hylomys* nicht nur das vermittelnde (siehe oben), sondern gleichzeitig das primitivste und am wenigsten differenzirte Stadium unter den lebenden *Erinaceiden* vorstellt.

In Bezug auf weitere Details verweise ich auf den citirten Aufsatz in „Festskrift för LILLJEBORG“.

Ich konnte somit feststellen, daß wir uns von den Descendenzverhältnissen der Mitglieder der *Erinaceidenfamilie* eine exactere und mehr befriedigende Vorstellung machen können, als dies zur Zeit in Bezug auf die Mehrzahl der übrigen Säugetiere möglich ist — ich sage: mehr befriedigende, da zum Verständnisse der Stammesgeschichte dieser Gruppe kein wesenloses, der Phantasie entsprungenes „Urtier“ nötig ist. Wir können somit auch hier — dank der Controle der verhältnismäßig ausgiebigen historischen (= paläontologischen) Documente — in vielen Fällen mit einem so großen Grad der Sicherheit, wie er überhaupt von unserer heutigen genealogischen Forschung gefordert werden kann, entscheiden, ob ein gegebener Zahn das Product einer progressiven oder regressiven Entwicklung ist.

In einer inzwischen publicirten Untersuchung von M. F. WOODWARD³⁾ ist angegeben, daß der vorderste Prämolare ein *Pd1* ist, während ich ihn in meiner Mitteilung in diesem Anzeiger als *P1* aufgefaßt habe. Ich habe diese Frage nun an neuem Material wieder geprüft — außer dem früher erwähnten 44 mm langen Embryo habe ich den Unterkiefer eines neugeborenen (?) Tieres (von 100 mm Körper-

1) A Monograph of the Insectivora, P. I, 1882.

2) Festskrift för LILLJEBORG, p. 143—145.

3) Contributions to the Study of Mammalian Dentition. P. II. On the Teeth of certain Insectivora. Proceed. Zool. Soc. London, 1896.

länge) an Serienschritten untersucht — ohne aber an diesen Objecten zu völlig entscheidenden Resultaten zu kommen. Da ich aber am Unterkiefer eines *Hylomys* einen vollständigen Zahnwechsel, somit einen verkalkten sowohl *Pd1* als *P1* gefunden habe, scheint es mir im höchsten Grade wahrscheinlich, daß auch bei *Gymnura* hier ein Zahnwechsel vorkommt, sowie vollkommen sicher, daß der persistierende vorderste Prämolare auch bei *Gymnura* dem Ersatz- und nicht dem Milchgebiß, wie *WOODWARD* meint, angehört, zumal da auch die bisher untersuchten Individuen einer solchen Deutung keineswegs ungünstig sind. In dem zweiten Teile meiner Arbeit „Zur Entwicklungsgeschichte des Zahnsystems der Säugetiere“ hoffe ich diese Frage an reichlicherem Materiale behandeln zu können¹⁾.

Centetidae.

Bei *Microgale*, *Centetes*, *Hemicentetes* und *Ericulus* fungiren die Milchzähne noch zusammen mit allen Molaren — den ganz besonders spät auftretenden oberen *M4* bei *Centetes* ausgenommen. Ja noch mehr: bei *Hemicentetes* und *Ericulus* erfolgt der vollständige Zahnwechsel erst, wenn das Tier bereits erwachsen ist. So sind bei einem Exemplare von *Hemicentetes semispinosus*, an welchem nur noch Spuren von Nähten am proximalen Ende des Humerus, am distalen Ende des Antibrachium und des Femur, sowie an beiden Enden des Crus zu erkennen sind, und somit das Tier als völlig erwachsen zu betrachten ist, noch alle Eckzähne und Prämolaren des Milchgebisses vorhanden. Eine Vergleichung der Schädelmaße sowohl bei *Hemicentetes semispinosus* als *Ericulus setosus* ergibt ferner, selbst wenn man vom Geschlecht abhängige Größen-differenzen annehmen wollte, daß der Schädel seine definitive Größe erreicht, bevor das Milchgebiss schwindet:

Basallänge von 3 Schädeln des <i>Hemicentetes semispinosus</i> mit	Ersatzgebiß: 42,5. 38. 37,5	mm.
Basallänge von 4 Schädeln des <i>Hemicentetes semispinosus</i> mit	Milchgebiß: 41. 39. 36. 35	„
Basallänge von 4 Schädeln des <i>Ericulus setosus</i> mit	Ersatzgebiß: 47. 45. 45. 43	„
„ „ 2 „ „ „ „ „	Milchgebiß: 45. 45	„

Bei *Centetes* tritt jedoch der Zahnwechsel früher ein²⁾.

1) Durch mangelhafte Correcturrevision sind in meinem vorigen Aufsatze in diesem Anzeiger (p. 8) die unteren *Jd* bei *Hylomys* und *Gymnura* als 2 3 angegeben worden, während es, wie auch aus dem Text (p. 9) hervorgeht, 1 2 3 heißen soll.

2) Die Bedeutung dieser Thatsachen für die Auffassung des Milchgebisses habe ich schon früher (Zur Entwicklungsgeschichte etc., p. 152) erörtert.

Im causalen Zusammenhange hiermit steht der höhere oder geringere Grad der Uebereinstimmung zwischen Milch- und Ersatzgebiß. Indem ich auf die näheren Angaben im Folgenden verweise, bemerke ich hier nur, daß bei *Hemicentetes* und *Microgale* die Milch- und Ersatzzähne nur durch eingehende Vergleichung von einander unterschieden werden können; auch bei *Ericulus* ist die Uebereinstimmung sehr groß, während bei *Centetes* die Differenzen zwischen den beiden Dentitionen schärfer hervortreten.

Diese Umstände haben zu mehreren Irrtümern Veranlassung gegeben. So beschreibt und bildet MIVART¹⁾ das Milchgebiß von *Hemicentetes semispinosus* in dem Glauben ab, daß es das Ersatzgebiß ist; DOBSON²⁾ bildet zwar einen im Zahnwechsel befindlichen Schädel ab, hat aber, wie aus seiner Beschreibung hervorgeht, Ersatz- und Milchgebiß nicht unterschieden. Auch der neueste Bearbeiter der Zahnentwicklung von *Hemicentetes*, GHIGI³⁾, macht keine Angaben betreffs der Unterschiede zwischen den beiden Dentitionen. Der von DOBSON (l. c. Taf. 8, Fig. 4) beschriebene und abgebildete *Microgale cowani* ist, wie ich mich durch Untersuchungen des DOBSON'schen Original-exemplares überzeugen konnte, mit Milchgebiß versehen, obgleich DOBSON angiebt, daß letzteres bei *Microgale* nicht bekannt ist; der von DOBSON auf dieses Exemplar gegründete Unterschied zwischen *M. cowani* und *longicaudata* in der Zahnstellung wird mit Rücksicht hierauf hinfällig. Ueber das Milchgebiß von *Ericulus* liegen bisher keine Angaben in der Litteratur vor.

Microgale.

Untersucht wurden von *Microgale longicaudata* 3 Exemplare (von denen eines mit Milchgebiß) und 1 Exemplar von *Mic. cowani* mit Milchgebiß.

Wie erwähnt, ist der Unterschied zwischen Milch- und Ersatzgebiß geringfügig. Ich hebe hier nur die auffälligeren Differenzen hervor.

Für *Microgale* charakteristisch ist die reiche Ausstattung der oberen Schneide- und Eckzähne mit Nebenspitzen, wodurch diese Zähne den nächstfolgenden Prämolaren ähnlich sind, und zwar ist die Entfaltung der Nebenspitzen reichlicher im Milch- als im Ersatzgebiß.

1) *Proceed. Zool. Soc. London*, 1871, p. 58, Fig. 1, 3—5.

2) *A Monograph of the Insectivora*, p. 75—76.

3) *Monitore zoologico Italiano*, 1896.

So ist beim oberen *Jd1* eine vordere, resp. innere Basalspitze angedeutet, welche bei *J1* gänzlich fehlt, und sowohl bei *Jd2* als *J2*, welche beide mit vorderer und hinterer Basalspitze versehen, ist an der Medialseite des Cingulum ein Höcker ausgebildet — eine für einen Schneidezahn seltene Erscheinung. Der obere *Pd3* unterscheidet sich von *P3* durch längere¹⁾ Krone und durch das Vorhandensein einer inneren Wurzel und stimmt dadurch besser als dieser mit dem entsprechenden Zahne bei *Ericulus* und *Centetes* überein.

Hemicentetes.

Von *Hem. semispinosus* habe ich 7 Exemplare (davon 4 mit Milchzähnen) und von *Hem. nigriceps* 4 (alle mit Milchgebiß) untersuchen können.

Die Uebereinstimmung zwischen Milch- und Ersatzzähnen ist so groß, daß nur das Aufschneiden der Kieferknochen behufs der Feststellung der An- oder Abwesenheit von Ersatzzähnen vollständige Garantie für die richtige Beurteilung eines Zahnes giebt. Die größte Differenz zeigt der letzte Prämolare des Oberkiefers, und zwar kann der Unterschied zwischen *Pd4* und *P4* bei *Hem. semispinosus* so ausgedrückt werden, daß der letztere rein triconodont ist, während der erstere sich mehr der trituberculären Form nähert. Von besonderem Interesse ist, daß bei *Hem. nigriceps Pd4* (wie sich *P4* bei dieser Art verhält, ist unbekannt) den Tritubercularismus viel vollständiger ausgeprägt zeigt als bei *Hem. semispinosus*, was auch dadurch zum Ausdruck gelangt, daß der „Protoconus“ von einer besonderen Wurzel getragen wird, welche bei *P4* und *Pd4* des *Hem. semispinosus* fehlte. Eine Stütze für die größere Ursprünglichkeit der trituberculären Form der Triconodontie gegenüber braucht in diesen Thatsachen nicht gesucht zu werden, da *Pd4* ja stets näher als *P4* mit den Molaren, welche hier trituberculär sind, übereinstimmt.

Von den 3 oberen Schneidezähnen hat der dritte einen völlig abweichenden Habitus: während die beiden vorderen wie *C* und *P2* in beiden Dentitionen starke, hakenförmig gebogene Kronen mit gut ausgebildeter hinterer Basalspitze besitzen, ist der dritte viel kleiner, spatenförmig und ohne Basalspitze (Fig. 1). Weder im Zwischen- noch im Unterkiefer habe ich einen verkalkten Nachfolger des dritten Schneidezahnes nachweisen können.

Die mikroskopische Untersuchung eines 43 mm langen Embryos

1) Bezüglich der Terminologie vergleiche den vorigen Aufsatz in diesem Anzeiger, p. 9, Note 1.

von *Hem. semispinosus* ergab in Bezug auf diesen Punkt, daß der dritte Schneidezahn sowohl oben als unten sich ganz so verhält wie

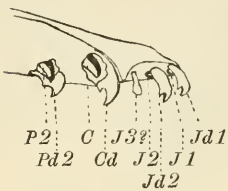


Fig. 1. *Hemiceentetes nigriceps*. Die oberen vorderen Antemolaren. $\frac{1}{2}$ nat. Größe.

Jd1 und 2, d. h. er ist etwa ebenso weit ausgebildet wie diese, und lingualwärts von demselben bildet die Schmelzleiste eine Knospe, ganz mit derjenigen übereinstimmend, aus welcher *J1* und 2 hervorgehen. Bei einem ebenfalls mikroskopisch untersuchten, 72 mm langen jungen Tiere ist die Verkalkung des *J1* und 2 eben begonnen, aber von einem Ersatzzahn neben dem dritten Schneidezahn ist keine Spur vorhanden. Also: falls man nicht annehmen will, daß *Jd3* sich ganz besonders rasch — und zwar viel rascher als *J1* und 2 — entwickelt und *Jd3* sehr früh verdrängt, so ist der persistierende dritte Schneidezahn ein *Jd3*¹⁾. Wenn nun auch nach den vorliegenden ontogenetischen Befunden dieser Schluß als vollkommen berechtigt angesehen werden muß, erheben sich dennoch nicht unwichtige Bedenken dagegen. Ich habe früher nachgewiesen, daß bei *Gymnura* und *Erinaceus* der obere *Jd3* und nicht *J3* unterdrückt wird; ferner hat WOODWARD (l. c. p. 572) neuerdings die Möglichkeit hervorgehoben, daß der entsprechende Zahn (der obere hinfallige dritte Schneidezahn) bei *Centetes* nicht dem Milch-, sondern dem Ersatzgebiß angehört. Da nun solche an vereinzelt Entwicklungsstadien gemachte Beobachtungen besonders in Bezug auf die Frage betreffs der Einreihung eines Zahnes in eine bestimmte Dentition stets mit großer Vorsicht aufgenommen werden müssen, so möchte ich auch die vorliegende Frage um so mehr noch als eine offene betrachtet wissen, als dieselbe — d. h. die Frage betreffs der Persistenz von Componenten des Milchgebisses — von weitgreifender Bedeutung ist²⁾.

Der bei *Centetes* auftretende verspätete obere *M4* ist selbst bei dem größten vorliegenden Exemplare nicht vorhanden.

Centetes.

Der Zahnwechsel bei *Cent. caudatus*, von welcher Art ich 21 Schädel (davon 19 mit Milchgebiß) untersucht habe, ist schon durch REIN-

1) GHIGI (l. c.), welcher nur jüngere Individuen (Embryonen von 35 bis 55 mm Länge) untersuchte, hat dieselben Befunde wie ich an dem von mir untersuchten Embryo gemacht und schließt daraus, daß ein regelmäßiger Zahnwechsel auch beim dritten Schneidezahn vorkommt.

2) Vergleiche hierüber meine Ausführungen in: Zur Entwicklungsgeschichte etc., p. 143 u. ff.

HARDT's 1) sorgfältige Untersuchung richtig dargestellt, so daß ich mich hier auf einige morphologisch wichtige Details beschränken kann.

Wie bereits erwähnt, ist bei *Centetes* der Unterschied zwischen Milch- und Ersatzgebiß bedeutender als bei den übrigen Centetiden, und im Zusammenhang hiermit steht, daß der Zahnwechsel früher erfolgt als bei diesen.

Daß die oberen Schneide- und Eckzähne einstmalen mit Nebenspitzen versehen waren (vergleiche oben über *Microgale*), dürfte aus dem Vorkommen einer schwachen hinteren Basalspitze am *Jd1* und *Cd* hervorgehen (Fig. 2a), welche an den entsprechenden Zähnen des

Fig. 2. Unterer Eckzahn des Milchgebisses *a* von *Centetes ecaudatus*, *b* von *Ericulus setosus*.
Etwa $\frac{2}{3}$ nat. Größe.



Ersatzgebisses fehlen. Von besonderem Interesse ist die Andeutung einer hinteren und einer mehr apicalwärts gelegenen vorderen Nebenspitze beim unteren, seinem ganzen Habitus nach echt eckzahnartigen *Cd* — offenbar ein Rest der ebenso gelegenen Nebenspitzen bei *Ericulus* und *Microgale* (Fig. 2). Daß der obere *Cd* früher 2 Wurzeln gehabt, geht aus dem Vorkommen einer schwachen Wurzelfurche bei einzelnen Individuen hervor.

Pd3 im Oberkiefer bei *Centetes* stimmt im Wesentlichen mit *P3* (und *Pd3*) bei *Echinops* und *Ericulus* überein, während *P3* bei *Centetes* einfacher als bei diesen gebaut (modernisiert?) ist.

Die vordere Basalspitze beim unteren *Pd2* (fehlt immer bei *P2*) ist bald deutlich ausgebildet, bald so schwach, daß *Pd2* einen eckzahnartigen Habitus erhält.

Ericulus.

Ich habe 9 Exemplare (davon 4 mit Milchgebiß) untersucht. Zur Vergleichung lagen 3 Exemplare von *Echinops* vor.

Der obere *Jd1* (nicht *J1*) zeichnet sich durch die Andeutung einer vorderen Basalspitze aus (Fig. 2b); vergleiche oben über *Microgale*.

Der obere *Cd* unterscheidet sich von *C* dadurch, daß eine vordere Basalspitze angedeutet ist; bei zwei der vorliegenden Exemplare sind zwei divergierende Wurzeln vorhanden (betreffs *C* siehe unten). Das Divergieren der Wurzeln ist hier nicht durch Einwirkung des Ersatzzahnes (*C*) hervorgerufen oder notwendig gemacht, wie sonst wohl

1) Oversigt over Danske Vidensk. Selsk. Forhandl., 1869.

(z. B. bei *Hemicentetes*) angenommen werden kann, da hier der Ersatzzahn vor *Cd* durchbricht. Die Ausbildung des oberen *C* variiert in bemerkenswerter Weise. Bei einem Exemplar (Fig. 3a) unterscheidet

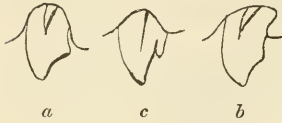


Fig. 3. Obere Eckzähne des Ersatzgebisses von *Ericulus setosus*. $\frac{3}{4}$ nat. Größe.

er sich von *Cd* nur durch das Fehlen der vorderen Basalspitze. Hieran schließt sich einerseits eine Form (Fig. 3b), bei welcher die hintere Basalspitze mehr zurücktritt und der ganze Zahn im Verhältnis zur Länge höher, also mehr eckzahnartig geworden ist; andererseits reiht sich hier eine solche Form wie Fig. 3c an, wo die hintere Basalspitze scharf markiert, die Krone relativ lang ist, aber die Wurzeln verschmolzen sind. Die Kronenbildung steht also nicht in direkter Beziehung zu der Wurzelbeschaffenheit. Bei größerem Material werden sich also jedenfalls am *C* des *Ericulus* entsprechende Umwandlungen nachweisen lassen, wie ich sie früher bei *Erinaceus constataren* konnte¹⁾.

Bei *P3* und *4* im Unterkiefer ist die vordere Basalspitze viel höher angesetzt als bei *Pd3* und *4* — also derselbe Unterschied wie zwischen *P4* und *Pd4* bei einigen *Erinaceus*arten.

Zwei unter sich übereinstimmende Exemplare mit Milchgebiß unterscheiden sich von den beiden anderen durch folgende Merkmale (Fig. 4): a) alle Milchzähne sind etwas größer; b) beim oberen *Jd1* ist eine vordere Basalspitze angedeutet; c) der obere *Cd* ist länger; zwischen der Hauptspitze und der hinteren Basalspitze liegt an der Labialfläche ein kleiner Höcker; die beiden Wurzeln sind zu einer gefurchten verschmolzen; d) die Wurzel des unteren *Cd* ist gefurcht.

Aus der vergleichenden Untersuchung des Zahnsystems dieser Familie teile ich hier Folgendes mit:

1) Die Anzahl der Zähne ist im Milch- und Ersatzgebiß dieselbe, mit Ausnahme des oberen dritten Schneidezahnes bei *Centetes* und desselben Zahnes oben und unten bei *Hemicentetes*.

2) Im Milchgebiß sind die oberen Schneide- und Eckzähne (*Microgale*, *Ericulus*, *Centetes*) reichlicher mit Nebenspitzen ausgestattet als im Ersatzgebiß (Fig. 4).

1) Siehe *Anat. Anzeiger*, Bd. 13, p. 4.

3) Die Ausbildung des oberen Eckzahnes beider Dentitionen stellt eine kontinuierliche Reihe dar:

a) Gut ausgebildete vordere und noch stärkere hintere Basalspitze: *Cd* und *C* bei *Microgale* (Fig. 5 a);

b) bloße Andeutung einer vorderen und eine gut ausgebildete hintere Basalspitze: *Cd* bei *Ericulus* (Fig. 5 b);

c) ohne vordere, aber mit gut ausgebildeter hinterer Basalspitze: *C* bei *Ericulus* und *Echinops*, *Cd* und *C* bei *Hemicentetes* (Fig. 5 c);

d) nur eine schwache hintere Basalspitze: *Cd* bei *Centetes* (Fig. 5 d);

e) ohne Basalspitzen: *C* bei *Centetes*.

Fig. 5. a oberer *C* von *Microgale longicaudata*. $\frac{2}{1}$ nat. Gr. b *Cd* von *Ericulus setosus*. $\frac{2}{1}$ nat. Gr. c *Cd* von *Hemicentetes nigriceps*. $\frac{2}{1}$ nat. Gr. d *Cd* von *Centetes ecaudatus*. $\frac{2}{1}$ nat. Gr.

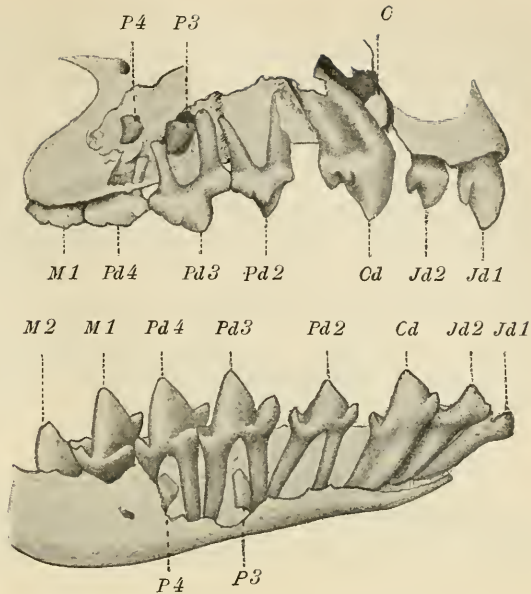
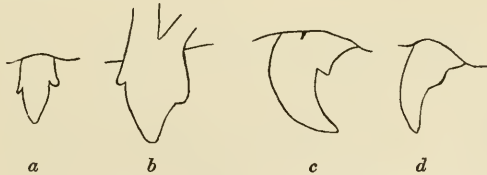


Fig. 4. Milchgebiss von *Ericulus setosus*. (Zootom. Institut. Stockholm No. 2501.) $\frac{2}{1}$ nat. Größe.



Wir bemerken ebenfalls, daß der Grad der Kronenausbildung in keinem directen Verhältnis zur Wurzelbildung steht, oder m. a. W., daß Krone und Wurzel sich nicht in demselben Tempo differenzieren.

4) Während sonst bekanntlich nur der letzte Prämolare des Milchgebisses das Gepräge eines Molaren trägt, ist in dieser Familie (außer bei *Microgale*) auch der entsprechende Zahn des Ersatzgebisses molarenartig.

5) Das Milchgebiß stimmt bei den verschiedenen Centetidae stets mehr überein als das Ersatzgebiß.

6) Bei *Echinops* läßt sich der Anfang der schon früher von mir

bei den Insectivoren nachgewiesenen Entwicklungsrichtung¹⁾ wahrnehmen: Entlastung und Reduction der mittleren Antemolaren mit gleichzeitiger höherer Ausbildung der vorderen Schneidezähne. Echinops ist der einzige Centetide, welcher diese Richtung eingeschlagen hat.

7) Die von WOODWARD²⁾ neuerdings ausgesprochene Behauptung, daß „the living Insectivora are specialized forms tending towards a Monophyodont condition in which the preponderating dentition is the replacing or permanent set“, ist in dieser Fassung keineswegs begründet, da, wie oben nachgewiesen wurde, gerade die Centetidae — eine, wie geologisch nachweisbar, früh isolirte und durchaus natürliche Gruppe — sich durch die außerordentlich lange Dauer und somit auch durch höhere physiologische Bedeutung des Milchgebisses vor anderen lebenden Placentaliern auszeichnen.

In Bezug auf die übrigen Insectivoren beschränke ich mich hier auf einige Angaben über das Milchgebiß bei solchen Formen, bei denen man dasselbe bisher nicht oder nur unvollständig kannte.

Solenodontidae.

Von *Solenodon cubanus* stand mir ein jugendliches, mit Milchgebiß versehenes Exemplar (Körperlänge 170 mm) zur Verfügung, welches mir Herr Professor MÖBIUS gütigst aus dem Berliner Museum für Naturkunde zur Untersuchung übersandte. Ueber Zahnwechsel dieser Familie liegt in der Litteratur nur eine kurze Notiz von THOMAS³⁾ vor.

Oberkiefer (Fig. 6).

Jd1 ist im Verhältnis zu *Jd2* viel niedriger als *J1* zu *J2*, wodurch jedenfalls im Milchgebiß ursprünglichere Verhältnisse bewahrt sind. Uebrigens sind bei *Solenodon* im Gegensatz zum Verhalten bei der Centetidae (siehe oben) die Schneidezähne des Milchgebisses weniger reichlich mit Nebenspitzen ausgerüstet als diejenigen des Ersatzgebisses. *Cd* ist mehr eckzahnartig als *C* und hat nur eine Wurzel, während *C* zweiwurzlig ist. Ein *Pd2* war nicht vorhanden. *Pd3* unterscheidet sich von *P3* vornehmlich durch das Fehlen des Innenhöckers und der entsprechenden inneren Wurzel, sowie dadurch, daß die beiden äußeren Wurzeln verwachsen sind. *Pd4* ist einfacher als *P4*, und der letztere stimmt — nach DOBSON'S und PETERS' Abbildungen zu urteilen — besser als *Pd4* mit *M1*

1) Zur Entwicklungsgeschichte etc., p. 39 ff.

2) l. c. p. 591.

3) Proceed. Zool. Soc. London, 1892, p. 504.

überein, ein Befund, der wesentlich von dem Verhalten bei der überwiegenden Mehrzahl anderer Säuger abweicht.

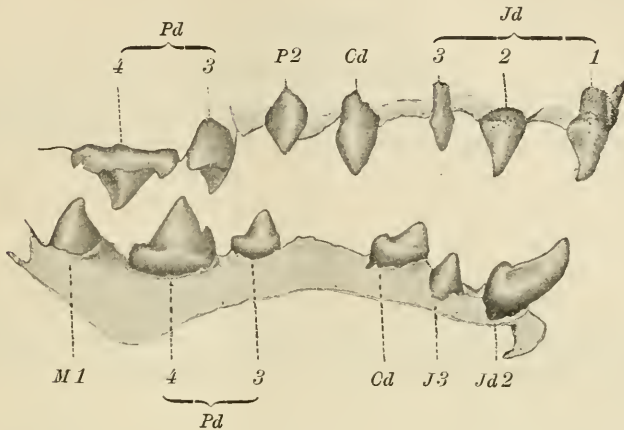


Fig. 6. Milchgebiß von *Solenodon cubanus*. (Museum Berlin No. 4015.)
 $\frac{2}{3}$ nat. Gr.

Unterkiefer (Fig. 6).

Für die unteren Schneidezähne gilt das von den oberen Gesagte. Der für *J2* so charakteristische Halbkanal — also der Charakter, nach welchem die Familie ihren Namen führt — fehlt gänzlich bei *Jd2*. *Cd* ist viel kleiner als *C* und erinnert mehr als dieser an *C* bei *Microgale* und *Ericulus*. *Pd3* hat den Habitus des *Cd* und ist im Verhältnis zu *Pd4* viel kleiner als *P3* zu *P4*. *Pd4* hat größere Ähnlichkeit als *P4* mit *M1*. *Jd3* und *Pd2* waren nicht vorhanden.

Nach dem vorliegenden Exemplare zu urteilen, würde sich also die Zahnformel folgendermaßen gestalten:

	1.	2.	3.		1.	2.	3.	4.		1.	2.	3.
J	1.	2.	3.	C	1.	P	0.	3.	4.	M		
	1.	2.	0.		1.		0.	3.	4.			
	1.	2.	3.		1.	2.	3.	4.		1.	2.	3. ¹⁾

1) THOMAS (l. c.) zieht aus dem Umstande, daß der vorderste Prämolare keinem Wechsel unterworfen, den Schlußsatz, daß derselbe dem *P1* entspricht, während *P2* fehlen soll. Diesem Verhalten kann aber innerhalb der vorliegenden Säugetierordnung, wo die Reduktion des Milchgebisses gerade bei den mittleren Antemolaren so vielfach auftritt (vergleiche meine Ausführungen in „Zur Entwicklungsgeschichte“ etc., p. 39 ff.) keine Beweiskraft zuerkannt werden, und andere Gründe sprechen bisher nicht für T.'s Annahme.

Als besonders bemerkenswert mag schließlich hervorgehoben werden, daß alle Milchzähne einfacher gebaut sind als die entsprechenden Ersatzzähne.

Talpidae.

Scalops aquaticus.

Aus meinen früheren Untersuchungen ¹⁾ einer Schnittserie durch die Kiefer eines 40 mm langen Jungen dieser Art ergab sich folgende Zahnformel ²⁾:

	1.	2.	3.		1.	2.	3.	4.		1.	2.	3.		
J	1.	2.	3.		C	1.		P	2.	3.	4.	M		
	1.	2.	3.			1.			0.	3.	4.			
	1.	2.	(3.)		(1.)				2.	3.	4.			
												1.	2.	3.

Bei einem blinden und nackten Jungen von 75 mm Kopf-Rumpflänge waren folgende verkalkte Milchzähne vorhanden:

Jd	1.	2.	3.		Cd	1.		Pd	2.	3.	4.
	1.	2.	0.			1. (?)			0.	3.	4.

Alle Milchzähne mit Ausnahme von $Pd\frac{4}{4}$ sind als ziemlich rudimentär, mehr oder minder stiftförmig mit knopfförmig angeschwollener Krone zu bezeichnen und haben nur eine Wurzel.

Im Oberkiefer ist $Jd1$ der längste (1,5 mm) und giebt einigermaßen die Form des $J1$ im verkleinerten Maßstabe wieder. Nur wenig kürzer ist der obere Cd ; der Größenunterschied zwischen den entsprechenden Ersatzzähnen ist erheblicher. $Pd4$ ist der stärkste Zahn im Milchgebiß; er hat eine längere Krone mit Andeutung eines vorderen und hinteren Basalzackens und zwei Wurzeln, von denen die hintere die stärkere ist. Bemerkenswert ist die Uebereinstimmung dieses Zahnes mit dem entsprechenden bei *Talpa europaea*.

Im Unterkiefer bieten $Jd1$ und 2 etwa dieselben Größenverhältnisse wie $J1$ und 2 dar. $Pd4$ ist größer als die übrigen Zähne des Unterkiefers, hat eine stark verdickte Krone, aber nur eine Wurzel.

Keiner der Milchzähne hat das Zahnfleisch durchbrochen. Da nun bei diesem ebenso wie bei dem früher untersuchten jüngeren Individuum die Milchzähne das Culmen ihrer Entwicklung entweder erreicht oder schon überschritten haben, indem einige bereits von der Resorption angegriffen sind, ist anzunehmen,

1) Zur Entwicklungsgeschichte etc., p. 51—54.

2) Die hier und im Folgenden angenommenen speciellen Homologien möchte ich bis auf weiteres als provisorische betrachtet wissen.

daß dieselben, ohne das Zahnfleisch zu durchbrechen, resorbirt werden (vergleiche unten).

Condylura cristata.

Bei einem 62 mm langen Jungen, das ich früher (l. c. p. 54—55) auf Schnitten untersucht habe, konnte ich folgende Milchzähne nachweisen:

	1.	2.	3.		1.	1.	2.	3.	4.		1.	2.	3.
J	1.	2.	0.	C	0.	P	0.	2.	3.	4.	M		
	1.	2.	3.		0.		0.	2.	3.	4.			
	1.	2.	3.		1.	1.	2.	3.	4.		1.	2.	3.

Aller Wahrscheinlichkeit nach ist das gänzliche Fehlen einiger Milchzähne (*Jd1*, *Cd*) der Resorption zuzuschreiben.

Bei einem völlig behaarten, 75 mm langen, jugendlichen Tiere waren noch Reste vom oberen *Jd1* und *Pd3* sowie vom unteren *Jd1* und *2* vorhanden. Diese sind jedenfalls mehr oder weniger ausgeprägt stiftförmig gewesen, wengleich ihre Form nicht mehr mit Genauigkeit festzustellen ist, da die Wurzel resorbirt ist. Da keiner von ihnen das Zahnfleisch durchbrochen, muß es als bewiesen angesehen werden, daß alle im Zahnfleische resorbirt werden.

Talpa europaea.

Indem ich auf die ziemlich übereinstimmenden Beobachtungen von SPENCE BATE, TAUBER und KOBER über das Milchgebiß dieser Art verweise, bemerke ich Folgendes.

Bei behaarten, 82—92 mm langen Jungen hatten keine Milchzähne das Zahnfleisch durchbrochen; und da letztere sämtlich jedenfalls das Culmen ihrer Entwicklung erreicht hatten, darf man annehmen, daß bei *Talpa* ebenso wie bei *Scalops* und *Condylura* (siehe oben) dieselben im Zahnfleische resorbirt werden.

Von großem Interesse ist der Umstand, daß im Milchgebiß der vierte untere Zahn (von vorn gerechnet), wie schon DOBSON (l. c. p. 161) bemerkt, den Eckzahntypus zeigt, während im Ersatzgebiß sich bekanntlich der fünfte zu einem Eckzahn entwickelt hat und der vierte als Schneidezahn fungirt. Daß nun das Milchgebiß in dieser Beziehung den ursprünglichen, den historisch älteren Typus bewahrt hat, erhellt nicht nur aus der vergleichenden Anatomie, sondern tritt auch in der Stammesgeschichte von *Talpa* hervor, indem bei der miocänen *Talpa Meyeri* die Eckzahnartigkeit des fünften unteren Zahns (des *P1*) erst angebahnt ist.

Unrichtig ist die bisherige Darstellung des unteren $Pd4$ als eines einwurzligen Zahnes. Derselbe hat nämlich zwei schwach convergirende Wurzeln, ähnlich wie der obere $Pd4$. Die einwurzlige Form ist ein Resorptionsproduct, dadurch entstanden, daß die vordere schwächere Wurzel infolge des Hervortretens des $P4$ resorbirt wird.

Im Zwischenkiefer befinden sich nicht nur die Alveolen der stets als permanente Schneidezähne gedeuteten Zähne, sondern auch des C , wogegen sein Vorgänger Cd im Oberkieferknochen sitzt. In diesem Zusammenhange ist zu erwähnen, daß bei *Myogale moschata* nur der vorderste große J im Zwischenkiefer sitzt, während die anderen beiden stets als $J2$ und $J3$ gedeuteten Zähne im Oberkiefer stecken. Nun ergibt aber eine vergleichende Untersuchung mit voller Bestimmtheit, daß im ersteren Falle (bei *Talpa*) der im Zwischenkiefer steckende Zahn dem Ersatzzahne und im zweiten (bei *Myogale*) die im Oberkiefer sitzenden beiden vordersten Zähne echten Schneidezähnen anderer Insectivoren homolog sind. Wir erkennen aus diesen Befunden die Unabhängigkeit der Zähne und der Skeletteile, wie dies schon früher von mir (l. c. p. 130) und Anderen nachgewiesen worden ist. Hierdurch werden auch LATASTE'S¹⁾ u. a. weitschweifige Erörterungen über Definition und Natur des Eckzahns ziemlich gegenstandslos²⁾.

Urotrichus talpoides.

Bezüglich des Milchgebisses liegt eine kurze Notiz von GÜNTHER³⁾ vor. Ich habe zwei Exemplare mit Milchgebiß, von denen das eine das von GÜNTHER beschriebene ist, untersuchen können.

Mit Zugrundelegung der Formel von DOBSON gestaltet sich das Milchgebiß folgendermaßen:

	1.	2.	3.		1.	2.	3.	4.		1.	2.	3.	
J	1.	2.	3.		1.	2.	3.	4.		M			
	0.	2.	3.	C	0.	P	2.	3.	4.				
	0.	2.	3.		0.		2.	3.	4.		1.	2.	3.

1) Zoologischer Anzeiger, Jahrg. 10.

2) In Bezug auf das Vorkommen von $Pd\frac{1}{1}$ bei *Talpa*, welches neuerdings von WOODWARD (l. c. p. 576 u. f.) verneint wird, wogegen nicht nur SPENCE BATE dieselben gefunden, sondern auch KOBER sie nach mikroskopischen Schnitten abbildet — letztgenannter Autor hat WOODWARD nicht berücksichtigt — möchte ich mein Urteil verschieben, bis ich Gelegenheit gehabt habe, die Frage an neuem Material nachzuprüfen.

3) Proc. Zool. Soc. London, 1880, p. 440.

Hervorzuheben ist:

1) Die meisten Milchzähne sind gut entwickelt und den entsprechenden Ersatzzähnen ähnlich, doch etwas schwächer.

2) An den Schädeln der untersuchten Individuen ist die Sutura zwischen Ober- und Zwischenkiefer schon verschwunden. Pars alveolaris des Ober- und Zwischenkiefers ist ebenso lang wie beim erwachsenen Tiere, und alle Molaren fungieren zusammen mit den Milchzähnen. *Urotrichus* unterscheidet sich also durch lange Persistenz des Milchgebisses und nahe Uebereinstimmung des Milch- und Ersatzgebisses wesentlich von *Talpa*, *Scalops* und *Condylura*, während er hierin mit den *Centetidae* übereinstimmt.

Oberkiefer. *Jd1* ist mit hinterer Basalspitze versehen. *Pd2* und *3* gleichen den entsprechenden Ersatzzähnen, aber während *P2* kürzer als *P3*, ist das Verhältnis bei *Pd2* und *3* umgekehrt. Die hintere Basalspitze bei *Pd4* ist stärker als bei *P4*.

Unterkiefer. *Jd2* ist mit starker hinterer Basalspitze versehen. *Jd3* hat eine höhere, aber schwächere Krone als *J3*. *Pd4* ist viel kleiner als *P4* und hat eine wesentlich andere Kronenform: langgestreckt mit vorderen und hinteren Basalzacken.

Meine Untersuchungen beweisen, daß an dem von DOBSON (l. c. p. 144, Taf. 30, Fig. 3) beschriebenen und abgebildeten Exemplare wenigstens zum größeren Teile noch das Milchgebiß, von D. als Ersatzgebiß aufgefaßt, erhalten war.

Rhynchocyon chrysopygos (GUNTHER).

Von dieser Form habe ich im British Museum eines der Typenexemplare, welches im Besitze des vollständigen Milchgebisses ist, untersucht.

Die Zahnformel gestaltet sich folgendermaßen:

			3.	1.	1.	2.	3.	4.		1.	2.
			3.	1.	P	0.	2.	3.	4.	M	
J	1.	2.	3.	C	1.	P	0.	2.	3.	4.	M
	1.	2.	3.	1.	1.	2.	3.	4.		1.	2.

Oberkiefer.

Jd3 ebenso wie *J3* (beide rudimentär) sitzen im vordersten Teile des Oberkieferknochens und wären also nach der gewöhnlichen Auffassung keine Schneidezähne. Daß sie trotzdem factisch solchen — und zwar wahrscheinlich *J3* und *Jd3* bei den anderen *Macroscelididae*

— entsprechen, wird durch die vollkommen einwandfreie Homologisierung der Antemolaren $C-P4$ bewiesen. Jd ist J ähnlich, aber noch kleiner. Cd wie C aber länger, also mehr prämolarenähnlich als dieser. $Pd1$ fehlt. $Pd2$ unterscheidet sich durch größere Complication der Krone von $P2$. $Pd4$ weicht durch das Vorkommen einer vorderen labialen Basalspitze und bedeutendere Länge der vorderen Hauptspitze vom $P4$ ab, ist also mehr molarenähnlich als dieser.

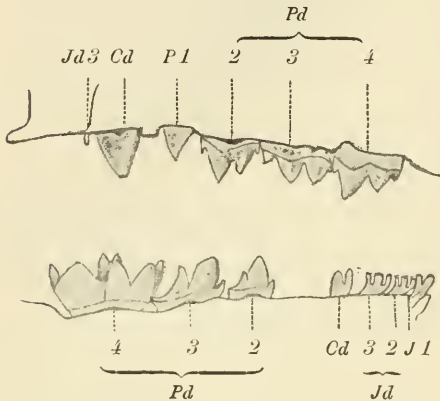


Fig. 7. *Rhynchoeyon chrysopygos*. Milchgebiß. (British Museum No. 1758 c.) $\frac{2}{1}$ nat. Größe.

Unterkiefer.

$Jd2$, $Jd3$ und Cd ($Jd1$ ist ausgefallen) sind mehr complicirt als die entsprechenden Nachfolger, indem die Jd drei- anstatt zweilappig wie J sind, und Cd zweilappig anstatt einfach wie C ist. $Pd1$ fehlt. $Pd2-4$ sind alle mehr complicirt als ihre Nachfolger; $Pd4$ hat

außerdem eine sowohl relativ (zur Höhe) als absolut längere Krone als $P4$.

Das Ersatzgebiß ist somit dem Milchgebiß gegenüber als vereinfacht zu betrachten, also das entgegengesetzte Verhalten von *Solenodon* (s. oben).

Tupaiaidae.

Ich habe von 3 Arten (*Tupaia tana*, *belangevi* und *melanura*) Schädel mit mehr oder weniger vollständigem Milchgebiß untersuchen können.

Die Zahnformel ist:

	1.	2.		1.	2.	3.	4.		1.	2.	3.	
J	1.	2.		1.	2.	3.	4.		M			
	1.	2.	3.	C	1.	2.	3.	4.				
	1.	2.	3.		1.	2.	3.	4.		1.	2.	3.

Sämtliche Milchzähne sind gut ausgebildet und mit den entsprechenden Ersatzzähnen sehr übereinstimmend, aber kleiner als diese. Ausnahmen machen $Pd4$ oben und unten, welcher bedeutend größer als $P4$ ist und nicht diesem, sondern $M1$ gleicht, sowie der untere

Pd 3, welcher nicht mit *P* 3, sondern mit *P* 4 übereinstimmt. Bemerkenswert ist, daß bei *T. melanura* der obere *Jd* 2 nicht zwei Wurzeln hat, wodurch *J* 2 bei dieser Art ausgezeichnet ist, sondern nur eine.

Die Milchzähne fallen vor dem Durchbruch des *M* 3 aus.
Stockholm, 30. April 1897.

Nachdruck verboten.

Die Zwischenzellen des Säugetierhodens.

(5. Beitrag zur Spermatologie.)

VON KARL VON BARDELEBEN.

Meine 1891 begonnenen Untersuchungen über Spermatogenese bei Mensch und Säugetieren hatten sich auch auf die „interstitiellen“ Zellen der „LEYDIG’schen“ Zwischensubstanz des Hodens erstreckt. In der Discussion zu M. v. LENHOSSÉK’s Vortrag auf der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Frankfurt a. M., 21. September 1896, habe ich mich darüber geäußert¹⁾. Während ich in einer größeren, mit zahlreichen Abbildungen ausgestatteten Arbeit meine Erfahrungen und Anschauungen auch über diese Zellen ausführlicher veröffentlichte und begründe, sehe ich mich durch die Mitteilungen von FR. REINKE²⁾, J. PLATO³⁾ und M. v. LENHOSSÉK⁴⁾⁵⁾ veranlaßt, schon jetzt hier eigene Ergebnisse kurz wiederzugeben.

Die im vorigen Jahre von REINKE beschriebenen „Krystalloide“ halte ich für Hämoglobin- (Hämatoidin-) Krystalle (s. unten). Auf meinen im September 1891 in Halle (Naturforscher-Versammlung) und im Juni 1892 in Wien (Anatomen-Versammlung) vorgelegten Zeichnungen, sowie in den damals gezeigten Präparaten von jugendlichen

1) Verhandlungen d. Ges. D. Naturf. u. Aerzte, 68. Vers., II. Teil, 2. Hälfte, p. 489. — Statt „unterhalb“ der Kanälchen ist dort „innerhalb“ zu lesen.

2) FR. REINKE, Beiträge zur Histologie des Menschen. I. Krystalloide in den interstitiellen Zellen des Hodens. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entw., Bd. 47, 1896, p. 34—44, 1 Taf.

3) J. PLATO, Die interstitiellen Zellen des Hodens und ihre physiologische Bedeutung. Ebenda, Bd. 48, 1897, p. 280—304, 1 Taf.

4) M. v. LENHOSSÉK, Beiträge zur Kenntnis der Zwischenzellen des Hodens. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., 1897, p. 65—85, 1 Taf.

5) Derselbe, Ueber Spermatogenese bei Säugetieren. Vorläuf. Mitteilung 8 pp. Tübingen 1897.

Hingerichteteten waren sie zu sehen. Priorität zu reclamiren, liegt mir fern.

Im vorigen Jahre (April 1896) zeigte ich nun auf der Anatomen-Versammlung in Berlin Zeichnungen und Präparate von einem Beuteltier (Phascolarctos), bei dem krystall-ähnliche Bildungen in den „Stütz“- „SERTOLI'schen“ und anderweitig viel benannten polymorphen Zellen innerhalb der Hodenkanäle vorkommen.

Weder ich selbst, noch irgend einer der Herren Collegen, auch der Zoologen, wußten etwas damit aufzufangen. Der von mir gebrauchte Ausdruck „Krystalle“ erregte vielfach Anstoß. Beziehungen zwischen den beim Menschen außerhalb, bei Phascolarctos innerhalb der Kanalwandung gelegenen Bildungen anzunehmen, wagte ich damals noch nicht. Vorher wollte ich doch bei Phascolarctos auch außerhalb oder beim Menschen auch innerhalb der Kanäle gleiche oder ähnliche Krystalle gesehen haben.

Dies ist mir nun bei Fortsetzung meiner Studien gelungen, und zwar sowohl das Eine, wie das Andere.

Die beim Menschen außerhalb der Kanäle gelegenen Krystalle haben in meinen Präparaten, die mit den verschiedensten Fixirungs- und Färbemitteln behandelt sind, großenteils die Form von rhombischen Tafeln verschiedener Länge und Breite mit scharfen, d. h. gradlinig begrenzten, im mathematischen Sinne stumpfen (ca. $1\frac{1}{2}$ R) und spitzen (ca. $\frac{1}{2}$ R) Winkeln. Ob die Abrundung an den Enden (s. die Figuren von REINKE und v. LENHOSSÉK, auch zum Teil an meinen Präparaten) beginnende Auflösung (Aufsaugung), sei es intra vitam, sei es in den angewandten Medien, anzusehen sei, lasse ich dahingestellt. Außer den rhombischen Tafeln kommen auch rechteckige und andere Formen vor, wie sie W. PREYER, Taf. III Fig. 5, abbildet ¹⁾. Die Krystalle liegen im Zellkörper mit oder ohne hellen Hof, oder für sich, abgekapselt, aber selten vollkommen frei oder selbständig. Bei Phascolarctos sah ich dieselben Gebilde in verschiedenen Stadien der Entstehung in und aus roten Blutkörperchen, in der großen Blutlacune unter der Fibrosa. Hier sind kleinste Krystalle zu je einem in den roten Blutzellen, ferner größere aus mehreren Zellen entstehende und ganz große Gebilde frei sichtbar. Auch beim Menschen habe ich dieselbe Beobachtung jetzt gemacht.

An älteren, mit Safranin gefärbten Präparaten vom Menschen (1891) sind sie jetzt farblos — an alten Hämatoxylin-Eosin-Präparaten noch rosa gefärbt, dunkelrot bei Behandlung nach M. HEIDENHAIN.

1) W. PREYER, Die Blutkrystalle. Jena 1871. 3 Taf.

Den Angaben von REINKE und v. LENHOSSÉK habe ich außerdem hinzuzufügen, daß Krystalle auch innerhalb der Hodenkanäle vorkommen, und zwar bei *Phascolarctos*, zunächst an die großen schwammigen Zellen an der Wand gebunden, dann aber auch weiter nach dem Innern des Lumens zu — ferner, sobald die betreffenden Zellen sich auflösen, frei und in kleinere Partikel zerbrochen, d. h. wohl in Auflösung begriffen. Beim 23-jährigen Menschen habe ich ferner kleinere Partikel von Krystallen, die sonst genau den außerhalb der Kanäle gelegenen gleichen, innerhalb der Canäle in den SERTOLI'schen und samenbildenden Zellen bis zu den Spermatiden hin gesehen. LUBARSCII¹⁾ hat sie nur in den Spermatogonien beobachtet.

Bei jüngeren Individuen scheinen sie regelmäßig vorzukommen (REINKE, LUBARSCII, v. LENHOSSÉK, meine Fälle aus den 20er und 30er Jahren) — soweit ich sehe, auch innerhalb der Kanäle.

Unter meinen Fällen von Hingerichteten war nun ein Individuum (Hü . . .) von 46 Jahren.

Bei diesem fehlen die Krystalle; dagegen besitzen die außerhalb wie innerhalb der Kanalwandungen gelegenen Zellen gelbbraunes, nicht fetthaltiges Pigment in Gestalt von meist sehr kleinen Körnchen. Außerdem aber sind Fettkugeln (Tropfen) verschiedener Größe vorhanden, meist erheblich größer, als die Pigmentkörnchen. Verschiedene Versuche mit Osmium und fettlösenden Mitteln haben dies erwiesen.

Dieses Verhalten erinnert an das neuestens von v. LENHOSSÉK beim Kater beschriebene und abgebildete. Uebrigens muß wohl bei allen Befunden an den Hoden von Hingerichteten — so unerreichbar schön sonst diese Präparate sind — daran gedacht werden, daß die längere Haft (Abstinenz) vor dem Tode Abweichungen vom normalen physiologischen und morphologischen Zustande verursacht haben könnte.

Schon beim Beginn meiner spermatogenetischen Studien war mir die große Aehnlichkeit zwischen den interstitiellen und den polymorphen („SERTOLI'schen“) Zellen in den Kanälen aufgefallen. Im October 1891 suchte ich auf Grund damals allerdings erst vereinzelter Bilder Herrn Collegen FLEMMING davon zu überzeugen, daß die Zwischenzellen wenigstens mit der einen Art von Zellen innerhalb der Kanälchen identisch seien oder sein könnten — ich nahm damals außer den Spermazellen s. s. noch zwei Formen von Hodenzellen an —, sowie daß eine Durchwanderung von außen nach dem Inneren der Kanäle stattfinde.

1) O. LUBARSCII, Ueber das Vorkommen krystallinischer und krystalloider Bildungen in den Zellen des menschlichen Hodens. Arch. f. pathol. Anat. und Physiol. (VIRCHOW), Bd. 145, p. 316—338. 3 Figg. 1896. August.

Ich bin jetzt durch das Studium bei verschiedenen Tieren und dem Menschen zu der Ueberzeugung gelangt, daß erstens wirklich die außerhalb (abgesehen von echten Bindegewebszellen und Leukocyten) und innerhalb der Kanäle liegenden Zellen nicht nur genetisch, sondern auch morphologisch und histologisch identisch sind, und daß zweitens eine Durchwanderung von Zellen durch die Kanalwand stattfindet.

Für die Identität der Zellen sprechen folgende Thatsachen:

Die interstitiellen Zellen haben dieselbe Größe, Form, Habitus, charakteristischen Eigentümlichkeiten des Protoplasma (körniger, schwammiger, wabiger Bau, große Lücken, Krystalle) — dieselben merkwürdigen Kerne, wie die betreffenden Zellen des Inneren.

Die Kerne zeigen dort wie hier Einbuchtungen, Einschnürungen, Zerklüftungen — förmliche Kern-, „Kanäle“ nur innerhalb der Wandungen — genau dieselbe Reaction gegen die verschiedenen Farbstoffe (Karmin, Hämatoxylin, Anilinfarben).

Sowohl dort wie hier habe ich niemals Mitosen in diesen Zellen beobachten können — dagegen extra canalem die verschiedenen Formen der von FR. ARNOLD, FLEMMING u. A. beschriebenen amitotischen Teilung¹⁾, welche intra canalem in Zerfall übergeht. Die Zellen haben, wo sie dicht gedrängt liegen, im Zusammenhange (Zellbrücken) stehen, dort wie hier den Habitus von Epithelzellen. Sie verlieren diesen niemals ganz, wenn sie sich von einander entfernen oder entfernt werden oder (im Innern der Kanäle) zerfallen.

Es kommen dann an den Zellen und an den Kernen ganz abenteuerliche Formen zu Stande, wie sie sonst nur bei lymphoiden Zellen, Amöben, Riesenzellen und unter pathologischen Verhältnissen beobachtet werden.

Für die Durchwanderung der Zellen aus den interstitiellen Räumen in das Innere der Canäle sprechen folgende Thatsachen:

Außer Stellen mit dichtgedrängt liegenden interstitiellen Zellen sieht man auch solche, wo die Nester teilweise oder ganz leer sind. In der Nähe dieser Stellen findet man meist die in der Wand des Kanals steckenden oder dem Anscheine nach eben durchgetretenen Zellen.

Außer den extra und intra canalem liegenden sieht man bei langer und oft wiederholter aufmerksamer Beobachtung, daß auch in der Wand des Kanals selbst — außer den gewöhnlichen Bindegewebskernen — dieselben Zellkörper mit Kernen sich finden, die oft schmaler sind

1) Ob die von REINKE gesehenen Mitosen die eigentlichen Zwischenzellen betrafen oder andere Elemente, lasse ich dahingestellt. — v. LENHOSSÉK berichtet dasselbe wie ich.

als die freier liegenden, aber oft genau so aussehen, wie ein Teil der interstitiellen Zellen.

Ein Teil dieser verlängert sich bereits in den manchmal ziemlich weiten Räumen zwischen den Kanalwandungen und scheint dann in der gestreckten Form zunächst wesentlich tangential an die innerste Wandschicht (Intima) zu gelegen, um sich sodann allmählich auch durch diese durchzuzwängen. Oft sah ich ganze Schübe von Zellen, 4 oder 5, auch 12—15 außerhalb, in und innerhalb der Kanalwand angesammelt. Auch die in der Wand steckenden, meiner Auffassung nach in der Durchwanderung begriffenen Zellen besitzen an den Präparaten des 46-jährigen Mannes Pigment- und Fetteinschlüsse, beim 23-jährigen Krystalle und Krystallpartikel.

Auch die innerhalb der Kanäle angelangten Zellen behalten noch eine Zeit lang ihre Krystalle. Diese zerfallen sodann in kleinere und kleinste Partikel und lösen sich schließlich ganz auf.

Bau und Dicke der Kanalwandungen ist bei verschiedenen Tieren, ja innerhalb desselben Hodens verschieden, die Zahl der Schichten schwankt von 1 bis zu etwa 10. Die innerste, constante Schicht, Basalmembran — „Intima“ möchte ich sie neutral nennen — erscheint unter gewöhnlichen Verhältnissen vollständig geschlossen. Kleine radiäre Lücken, wie sie PLATO von Kater beschreibt und abbildet, habe ich bei den von mir untersuchten Tieren auch gesehen, aber ich bezweifle einstweilen, daß sie als solche praeformirt sind. Ich finde an bestimmten Stellen, wo eine große Anhäufung von Zwischenzellen stattfindet, eine vollständige Auflockerung der Wand, die fast bis zur Auflösung geht; in die so gebildeten großen Lücken oder Maschen können die Zellen bequem eindringen. In der Intima finde ich „Lücken“, vielleicht besser: eine optische Unterbrechung der Linie, nur an Stellen, wo sich Zellen mit oder ohne Pigment durchzuzwängen oder eben durchgegangen zu sein scheinen. Diese „Lücken“ scheinen sich wesentlich in der Kittsubstanz zwischen den Zellen („Stomata“) zu bilden, dann wieder zu schließen.

Die Pigmentkörnchen liegen ebenso wie etwa vorhandene Fetttröpfchen im Zellkörper. Der Kern bleibt frei.

Außerhalb der Kanäle und in der Kanalwand habe ich niemals Pigment oder Fett frei gefunden; beides ist stets an die Zellkörper gebunden.

Innerhalb der Kanäle scheint das Pigment und Fett erst beim Zerfall der betreffenden Zellen frei zu werden.

Jedenfalls findet man beides an vielen Stellen, wo es nicht mehr gelingt, einen Zellkörper nachzuweisen.

Auch in den Spermatozoenköpfen habe ich 1—3 Pigmentkörnchen

(oder Fett?) gesehen; die vor 6 Jahren von mir beschriebenen hellen (Argin-)Körper können wahrscheinlich Pigment oder auch Fett aufnehmen, wenn sie sich, wie ich vermute, wesentlich aus dem Kernsaft bilden. Es scheint in den inneren Teilen des Kanälchens aufgelöst zu werden.

Nun könnte man einwenden: jedes Pigment oder Fett könnte frei durch den Lymphstrom u. s. w. von den interstitiellen Räumen durch die Kanalwand in das Innere gebracht werden.

Aber es ist, wie gesagt, außerhalb der Wandung niemals frei, stets an den Zellkörper gebunden — und Wanderungen oder Ortsbewegungen freier Pigmentkörnchen oder Fetttropfen müßten doch auch erst nachgewiesen werden.

Nach FR. MAASS¹⁾ kann man den Anfang der Pigmentbildung in den interstitiellen Zellen des Hodens etwa in das 20. Lebensjahr setzen, während für die „eigentlichen Hodenzellen das Alter als ursächliches Moment anscheinend keine hervorragende Rolle einnimmt.“ Neben den 2 ältesten Fällen von MAASS hatten die 3 jüngsten Individuen hier Pigment — allerdings nur spärlich und feinkörnig. Gegen einen Zusammenhang zwischen Pigmentablagerung und Atrophic der Hodenzellen sprachen 2 Fälle aus dem Beginn der 30er Jahre, welche einen außerordentlichen Reichtum an Spermatozoen zeigten.

In meinem Falle ist das Pigment innerhalb der Kanäle jedoch nichts weniger als spärlich oder feinkörnig, — und von Spermatozoen wimmelt es überall.

Soweit die Versuche von MAASS am Hoden reichten, deuteten sie auf die Abstammung des Zwischenzellenpigments vom Hämoglobin. Dies würde mit meinen Beobachtungen (s. oben) gut übereinstimmen.

Nach allem, was meine Untersuchungen über die Zwischenzellen lehren, muß ich sie für ursprünglich epitheliale Gebilde erklären, welche sich, wie die Mesenchymelemente, aus dem Epithelverbande lösen und in Wanderung treten. Ich kann nur annehmen, daß sie die Aufgabe haben, die Spermatozoen zu ernähren und fortzubringen. Diese bohren sich bekanntlich mit den Köpfen in die weichen umgebenden Protoplasamassen ein und werden vermutlich durch die in Massen auftretenden fraglichen Zellen fortgeschwemmt, gewissermaßen vom Stapel gelassen (bei Beuteltieren sieht man deutlich Fäden, welche die reifenden Spermatozoen an der Kanalwand fixiren), um dann nach

1) FR. MAASS, Zur Kenntniss des körnigen Pigments im menschlichen Körper. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 34, 1889, p. 452—510. — 10 Fälle zwischen 25—66 Jahren.

Umkehr des Kopfes in der Richtung nach dem Nebenhoden ihren Weg selbständig zu gehen.

In einer demnächst folgenden Mitteilung werde ich eine andere, bisher von keiner Seite versuchte und wohl allseitig als unstatthaft angenommene Deutung der 1896 veröffentlichten überaus merkwürdigen Befunde bei Monotremen, einigen Beuteltieren und rudimentär auch beim Menschen geben, welche neues Licht auf die viel benannten und viel besprochenen polymorphen Zellen werfen dürfte.

Vor längerer Zeit (1871) hat V. v. EBNER das interstitielle Gewebe als eine eigentümliche Form des Bindegewebes angesprochen. Zwischen den Endothelplatten der Membrana propria sah er bei der Ratte Leukocyten, was er 1888 bestätigte¹⁾. — WALDEYER rechnete 1874 die Zellen zu den Plasmazellen, 1895 hat er unsere Zellen von dieser Kategorie ausgeschlossen.

Wie sehr eine stärkere Zufuhr von Flüssigkeit (nach Essen und Trinken), die doch nur durch die Gefäße und Lymphräume zwischen den Kanälen erfolgt, auf die Secretion von Sperma einwirkt, dürfte männiglich bekannt sein.

Aber auch die qualitative Zusammensetzung des Sperma, das Verhältnis der Zahl der Spermatozoen zu den anderen festen Bestandteilen und der Flüssigkeit variirt hiernach, wie ich mich überzeugt habe. Da es im Bereiche der Samenwege sonst keine Bildungsstätten für protoplasmatische Körper giebt, erscheint die Herkunft der bekannten Beimischungen des Sperma rätselhaft, wenn sie eben nicht vom Hoden selbst stammen.

Wandernde Epithelzellen und Umwandlung von solchen in Binde-substanzzellen oder umgekehrt sind außer der embryonalen Entwicklung (Chorda, Mesenchym, Schmelzpulpa) und der Pathologie — abgesehen von den Spermatozoen selbst — nicht bekannt. In dem lang-jährigen Streite zwischen RETTERER und STÖHR habe ich mich stets, auch jetzt wieder in Gent, von der Richtigkeit der Argumente und Beobachtungen von STÖHR überzeugt. Aber der Hoden ist keine gewöhnliche Drüse, er ist gewissermaßen — ganz abweichend von dem Eierstocke — ein embryonales Organ, das sein Leben erst mit der Pubertät beginnt und unter normalen Verhältnissen beim Menschen bekanntlich Jahrzehnte lang embryonal bleibt.

Ich habe mir oft die Frage vorgelegt, wie der colossale Substanz-

1) Bei dem 46-jährigen Manne sah ich kugelige, den Leukocyten sehr ähnliche Zellen in Massen zwischen der Intima und den äußeren Schichten der Kanalwand.

verlust bei der Samenentwicklung gedeckt wird. Aus nichts wird nichts; wenn, wie ich als sicher festgestellt ansehe, die blaßkernigen Zellen als Nährmaterial dienen, von den Geschlechtszellen auf- oder ausgesogen werden und schließlich zerfallen, dann müssen sie auch substantiell ersetzt werden. Mitotische Teilung kommt, wie mich sechsjährige Untersuchungen gelehrt haben, hier niemals vor, — selten amitotische, meist Zerfall. So bleibt eben nur der directe Ersatz durch neue Zellen übrig.

Auch das Vorkommen von Hämoglobin-Krystallen oder Partikeln solcher innerhalb der Hodenkanälchen läßt, soweit ich sehe, eine andere Annahme nicht zu.

Ich benutze diese Gelegenheit, um eine vor 5 Jahren ausgesprochene, jetzt als irrtümlich erkannte Ansicht zurückzunehmen. Ich habe damals das Auseinandergehen, die Trennung oder Wiedertrennung eine Zeit lang mit einander — häufig in Form des „Tetraeder“ — verklebter oder sonst durch eigenes oder das Protoplasma der zerfallenden polymorphen Zellen (oder auch durch die Wirkung der Fixierungsmittel) zusammengehaltener Zellen (Spermatiden) als „Zerfall“, „Abschnürung“, d. h. also als amitotische, directe Teilung aufgefaßt. Ich muß dies jetzt aufgeben: die Spermatiden entstehen von Anfang bis zu Ende durch Karyokinese, mitotisch, und waren in den von mir damals beschriebenen Stadien als solche schon fertig gewesen.

Jena, Mai 1897.

Nachdruck verboten.

Das Centrum tendineum und die respiratorischen Verschiebungen des Zwerchfells.

Von Dr. med. H. GRÖNROOS aus Helsingfors.

(Aus der anatomischen Anstalt zu Tübingen.)

Mit 3 Abbildungen.

Ueber die Excursionsfähigkeit der einzelnen Abschnitte des Zwerchfells, bezw. über den Anteil, welchen diese Abschnitte an den respiratorischen Lageveränderungen des Zwerchfells nehmen, haben bekanntlich verschiedene Ansichten sich geltend zu machen gesucht. Daß die Seitenteile bei der Contraction ihrer Muskelfasern sich herabsenken, darüber konnte wohl nur eine Meinung bestehen, wiewohl die dabei etwa erfolgenden Gestaltsveränderungen verschieden gedacht werden konnten. Aber in erster Linie war es die Frage, ob der mittlere Ab-

schnitt des Centrum tendineum¹⁾ bei der Atmung mitbewegt wird oder nicht, welche verschieden beantwortet wurde.

Während die eine Gruppe von Forschern dem Centrum tendineum eine der Beweglichkeit der seitlichen Zwerchfelteile entsprechende Verschiebbarkeit einräumte, wurde von der anderen Seite diese Bewegung oder vielmehr Bewegbarkeit in Abrede gestellt oder doch nur sehr bedingungsweise und in beschränktem Maße zugegeben.

Die letztere Ansicht (die Unbeweglichkeitslehre) wurde in neuerer Zeit hauptsächlich durch HYRTL und HENKE vertreten. Von den Anhängern der entgegengesetzten Anschauung (der Beweglichkeitslehre) sind u. A. anzuführen GERHARDT und, unter den Anatomen, namentlich HASSE. Der letztere giebt zugleich eine klare Uebersicht über den Standpunkt seiner Vorgänger in der Frage.

Es bietet ein gewisses Interesse, zu vergleichen, in welcher Weise die beiden einander entgegenstehenden Parteien je ihre Auffassung zu begründen suchten.

HYRTL²⁾ beruft sich auf Vivisectionen und bemerkt im Uebrigen, daß das Herabsteigen des Centrum tendineum zwecklos wäre, „denn was soll ein über dem Centrum tendineum entstandener leerer Raum? Er kann nicht durch die Lungen ausgefüllt werden, da das Herz nicht weggedrängt werden kann“. Außerdem würde das Herabgehen des Centrums schädigende Zerrungen der großen Gefäße und eine bedenkliche Dehnung des Phrenicus bewirken. „Das Centrum tendineum ist nach oben mit dem Pericardium und den Laminae mediastini verwachsen und durch diese Verwachsung fixirt“, und in der That bleibe es auch bei gewöhnlicher Atmung nahezu in seiner Lage. Nur bei intensiver Reizung des Phrenicus (beim Tierversuch), nach Eröffnung und Ausräumung der Bauchhöhle steige auch das Centrum tendineum in geringerem Maße herab.

HENKE³⁾ führt (p. 203) an, daß die Mitte des Zwerchfels zwischen Brustbein und Wirbelsäule flach ausgespannt und ziemlich unbeweglich liegt und (p. 209—210) sich bei der Inspiration so gut wie gar nicht zu verändern braucht oder auch nur verändern kann. „Es ist und bleibt wie zuvor glatt und eben zwischen seiner vorderen und hinteren Anheftung an Brustbein und Wirbelsäule ausgespannt.

1) Für diesen mittleren Abschnitt wird im Nachstehenden, der Kürze halber, einfach der Ausdruck „Centrum tendineum“ gebraucht, wie das bei den meisten Autoren der Fall ist, welche zu der Frage Stellung genommen haben.

2) Handbuch der topograph. Anatomie, 1871, Bd. 1, p. 615—616.

3) Lehrbuch der topograph. Anatomie, 1884.

Nur an den Seiten kann es etwas mit herabgezogen werden. Und in der That geht es auch im Ganzen nicht merklich auf und ab. Sonst müßte auch das Herz, das auf ihm ruht, mit jedem Atemzug auf- und niedergehen.“

Es ist wohl am Platze, hier auch der sog. Ligamenta suspensoria diaphragmatis zu gedenken, welche v. TEUTLEBEN beschrieben hat ¹⁾. VON TEUTLEBEN betrachtet einen Fixationsapparat des Centrum tendineum als ein „von der Physiologie gestelltes anatomisches Postulat“, da bekanntlich — wie auch die Vivisectionen gezeigt haben — dieser Teil des Zwerchfells nur sehr wenig beweglich sei. Er findet in der That einen solchen Apparat in einer Bandmasse, deren untere Abteilung sich vom Rande des Centrum tendineum bis zur Lungenwurzel erstreckt, während eine obere Partie von der Lungenwurzel bis zur Wirbelsäule ausgespannt ist. v. TEUTLEBEN giebt indessen wiederholt an, daß die Fixirung des Centrum tendineum nur eine relative ist, und hebt selbst hervor, daß unter gewissen pathologischen Verhältnissen ein Tiefstand des gesamten Zwerchfells beobachtet wird, wobei allerdings die Dislocation des Centrum tendineum eine relativ geringe ist.

Auf der anderen Seite bemerkt GERHARDT ²⁾, daß er sowohl nach Vivisectionen, wie auch nach einer Beobachtung am lebenden Menschen zu der bestimmten Ansicht gelangt sei, „daß das Centrum tendineum keineswegs bei der Respiration unbewegt bleibe, sondern im Gegenteil schon bei ruhiger Inspiration eine Abwärtsbewegung deutlich wahrnehmen lasse“.

HASSE ³⁾ stellte an Leichen eingehende experimentelle Untersuchungen über die Frage an. Zunächst fand er, daß Nadeln, welche etwas oberhalb des unteren Leberrandes durch die Bauchwand hindurch in die Leber eingestochen wurden, bei der darauf vorgenommenen künstlichen Atmung sämtlich (auch die der Mediangegend) in gleicher Richtung eine Neigung erfuhren (Nadelköpfe cranialwärts). In einigen anderen Fällen wurde die Bauchhöhle der Leiche entweder bis auf die Leber oder gar bis auf das Zwerchfell ausgeräumt, und darauf die Lungen aufgeblasen. Es zeigte sich, daß das Centrum tendineum mit herabstieg.

Schließlich wurde (nach dem von A. FICK und WEBER angegebenen, von STRASSER weiter ausgebauten Verfahren) die resp. Länge der Muskelbündel des Zwerchfells gemessen, diese wurden herauspräparirt

1) Die Ligamenta suspensoria diaphragmatis des Menschen. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abteilung, 1877.

2) Der Stand des Diaphragmas, Tübingen 1860, p. 15—16.

3) Ueber die Bewegungen des Zwerchfells u. s. w. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abteil., 1886.

und durch entsprechend lange und entsprechend fixirte Fäden ersetzt, und nunmehr alle Fäden gleichzeitig angezogen, bis jeder Faden eine Verkürzung von 20 Proc. seiner Länge erfahren hatte. Auch hierbei wurde das Centrum tendineum mit hinabgezogen.

Aus diesen Versuchen folgert HASSE die Mitbeteiligung des Centrum tendineum an den respiratorischen Bewegungen des Zwerchfells. Im Einzelnen bemerkt HASSE u. A., daß der Stand des Zwerchfells in der Leiche je nach Todesart, Alter, Geschlecht, Individualität verschieden ist. Bei 20 Proc. Verkürzung der Muskelfasern sei das höchste Maß des Herabgehens erreicht; dabei sinkt die rechte Zwerchfellkuppel um 2 cm, die linke um 2,5, das Centrum tendineum hinten in der Mitte um 1 cm.

Wenn man die oben referirte Begründung der beiden Ansichten über die Beweglichkeit resp. Unbeweglichkeit des Centrum tendineum vorurteilsfrei abwägt, so wird man wohl ohne weiteres zugeben müssen, daß die Anhänger der Beweglichkeitslehre bessere Argumente vorgebracht haben, als die Vertreter der anderen Seite. Diese stützten — abgesehen von den TEUTLEBEN'schen Ligg. suspens., sowie von den Vivisectionen, auf welche sich beide Parteien berufen — ihre Behauptung, daß das Centrum tendineum nicht mit bewegt werde, hauptsächlich auf theoretische Bedenken und Erwägungen. Sie sprechen allerdings von einer Fixirung des Centrum tendineum und erkennen damit das durch v. TEUTLEBEN formulirte Postulat (s. oben) an, gehen aber mit mehr oder weniger unbestimmten Ausdrücken über die anatomische Beschaffenheit und Anordnung dieser Fixirung hinweg. Die Anhänger der Beweglichkeitslehre hingegen führen greifbare Thatsachen an, die sich theils auf Experimente an der Leiche, theils auch — allerdings nur in einem Falle — auf die Beobachtung am lebenden Menschen stützen. Diese eine Beobachtung schon hätte wohl genügen müssen, der Beweglichkeitslehre den unbestrittenen Sieg zu verschaffen, wenn sie selbst gänzlich einwandfrei gewesen wäre. Es handelt sich um einen von GERHARDT¹⁾ mitgetheilten Fall, wo ein Anus praeternaturalis gestattet, mit dem in den Darm eingeführten Finger die Leber (linken Leberrand), das Zwerchfell und zum Teil das Herz von der Bauchhöhleseite zu betasten. Es zeigte sich hierbei, daß das Centrum tendineum auch bei ruhiger Atmung bei jedem Atemzuge sich verschob. Nun befand sich aber der Anus praeternaturalis nicht weniger als 19 cm unterhalb des Brustbeines und mußte also mitsamt den Bauchdecken zu jenem Touchirzweck ganz gewaltig in die Höhe ge-

1) Untersuchungen über die Herzdämpfung etc. C. A. Wunderlich's Arch. f. physiol. Heilkunde, 1858, p. 522.

schoben oder vielmehr gezerrt werden. Es könnte infolgedessen vielleicht auf der einen Seite der Einwand erhoben werden, daß der touchierende Finger, welcher zugleich die Spannung der verzerrten Bauchdecken auszuhalten hatte, infolge davon sich zu leicht über die geringen in Frage kommenden Bewegungen täuschen konnte. Andererseits läßt sich die Möglichkeit nicht ganz von der Hand weisen, daß der durch jene Zerrung bedingte gewaltsame Eingriff ungewöhnliche Reizeffekte bewirkt und dadurch überhaupt anormale Bedingungen gesetzt haben könnte.

Jedenfalls scheint dieser Fall nicht allgemeine Berücksichtigung oder unbedingte Anerkennung gefunden zu haben; denn unbekümmert um denselben haben später HYRTL und HENKE die Lehre vertreten, daß das Centrum tendineum nicht wesentlich mit verschoben werde. HENKE¹⁾ hat seine Ansicht auch nach den Untersuchungen von HASSE nicht fallen lassen, weil ihm die an Leichen angestellten Versuche für die Vorgänge beim lebenden Menschen nicht als maßgebend galten.

Eine von mir gelegentlich gesehene Durchleuchtung des Thorax mittelst RÖNTGEN-Strahlen brachte mich auf den Gedanken, zum Studium der Frage diese neue Untersuchungsmethode heranzuziehen, welche den schon gebrauchten gegenüber wenigstens den großen Vorteil bietet, daß die damit angestellten Untersuchungen unmittelbar „ins volle Menschenleben“ greifen.

Die Durchleuchtung des Menschen und speciell auch des Thorax wird freilich so überall und so häufig ausgeführt, daß wohl fast jedermann dieses Experiment gesehen hat. Es war mit Rücksicht darauf sowie auf die zahlreichen, seit der RÖNTGEN'schen Entdeckung entstandenen größeren und kleineren RÖNTGEN-Institute von vornherein auch wahrscheinlich, daß die von mir geplanten Versuche bereits irgendwo gemacht worden seien. Aber bei der Nachschau in der mir zugänglichen Litteratur, und namentlich auch in der „Internationalen photographischen Monatsschrift für Medicin“, herausgegeben von L. JANKAU, welche die Erscheinungen auf dem Gebiete der wissenschaftlichen Verwendung der RÖNTGEN-Strahlen mit Aufmerksamkeit verfolgt, fand ich so gut wie keine genaueren Angaben über die hier bezügliche Frage, obwohl viele Aufsätze Bemerkungen enthielten, etwa des Inhaltes, daß bei der Durchleuchtung das Zwerchfell und seine Bewegungen gut erkennbar seien.

Nur R. DU BOIS-REYMOND bemerkt in einer kurzen Notiz²⁾,

1) Handatlas und Anleitung zum Studium der Anatomie des Menschen im Präparirsaal. Text, I. Cursus, Berlin 1888, p. 126.

2) Verhandl. d. Physiol. Gesellschaft zu Berlin. Arch. f. Anat. u. Physiol., Physiol. Abteil., 1896, Heft 5—6, p. 529.

daß im Exspirium das Zwerchfell eine gleichmäßige Rundung zeige, deren unterer Verlauf sich der Thoraxwand asymptotisch anschließt, während im Inspirium „sich eine deutliche Ecke zwischen dem horizontalen annähernd ebenen Centrum tendineum und der geradlinig angespannten Musculatur bemerkbar“ mache, „die sich von der Brustwand so weit abhebt, daß eine breite, helle Fläche, die Projection des TRAUBE'schen Raumes, in dem Winkel zwischen Zwerchfell und Brustwand sichtbar wird“.

Auf einige weitere Angaben werde ich unten zurückkommen.

Da ich also über meine Frage nichts Eingehenderes vorfand, habe ich, obwohl meine inzwischen fortgesetzten Versuche den auf dieselben gestellten Hoffnungen nicht ganz entsprochen haben, mich doch entschlossen, die bisher erreichten Resultate mitzuteilen, weil diese immerhin einen unzweideutigen Aufschluß zu bieten scheinen und jedenfalls die Besprechung der Methode ermöglichen, und weil ich selbst vorläufig nicht in der Lage bin, meinen Versuchen die erwünschte größere Ausdehnung zu geben.

Meine Versuche wurden zum größten Teil in dem mit vortrefflichen Apparaten versehenen Privat-RÖNTGEN-Laboratorium des Herrn A. v. RZEWUSKI in Davos-Platz ausgeführt. Herr v. RZEWUSKI hatte die große Freundlichkeit, sowohl sein Laboratorium zu meinen Versuchen mir wiederholt zur Verfügung zu stellen, wie auch selbst bei den Versuchen in mannigfaltigster Weise mitzuwirken, nicht nur durch die Anordnung und Handhabung des gesamten elektrischen Apparates, sondern vor allem als eine durch musterhaft ruhige Haltung vorzügliche Versuchsperson. Ich erfülle eine sehr angenehme Pflicht, indem ich Herrn v. RZEWUSKI an dieser Stelle meinen besten Dank öffentlich ausspreche für die Bereitwilligkeit und das Interesse, welche er meinem Unternehmen und allen meinen Intentionen entgegenbrachte, und für die unermüdliche Ausdauer, mit welcher er die anstrengenden Aufgaben der Versuchsperson erledigte.

Einige Versuche wurden im physikalischen Institut zu Tübingen ausgeführt, zum Teil ebenfalls unter Mitwirkung des Herrn v. RZEWUSKI. Für die gütige Erlaubnis, das Institut und dessen Apparate zu gebrauchen, gestatte ich mir, dem Vorstande des Institutes, Herrn Prof. OBERBECK, hiermit meinen verbindlichsten Dank auszusprechen, desgleichen dem Vorstande der hiesigen Anatomie, Herrn Prof. FRORIEP, für den Gebrauch des Leichen-, bzw. Präparatenmaterials der Anatomie, sowie für manchen freundlichen Rat.

Untersuchung.

Ueber die allgemeine Anordnung der Versuche müssen einige Bemerkungen vorausgeschickt werden.

Die Versuchsperson befand sich stets in aufrechter Stellung (stehend), dem Fluoreszenzschirm so dicht wie möglich angeschmiegt. Die auf dem Schirme erscheinenden Schattencontouren wurden in der von ZUNTZ und SCHUMBURG¹⁾ angegebenen Weise fixirt, d. h. es wurde unmittelbar auf die Baryumplatincyänürschicht des Schirmes eine Glasplatte aufgelegt, auf dieser mittelst verschiedenfarbiger „Fettstifte“ die Schattenlinien nachgezeichnet und nach Beendigung des Versuches die gewonnene Contourzeichnung abgepaust. Zur Controle, ob die Versuchsperson während der Dauer des Versuches still stand, oder ob etwa erheblichere Schwankungen des Körpers mit ins Spiel kamen, diente in einem großen Teil der Versuche ein rechtwinklig gebogenes Stück Bleidraht, welches mittelst Heftpflasterstreifen an die dem Schirm zugekehrte Körperseite der Versuchsperson befestigt wurde. Der intensive und durch seine Gestalt leicht erkennbare Schatten dieses Drahtes läßt etwa stattgefundene Lageveränderungen der Versuchsperson erkennen. Außerdem war mir dieser Draht noch in anderer Weise nützlich, worauf ich zurückkommen werde.

Die Durchleuchtung wurde sowohl in sagittaler wie in transversaler Richtung vorgenommen. Auch in schräger Richtung wurden einige wenige Versuche gemacht, um den Schatten der Wirbelsäule und des Brustbeins zu vermeiden. Indessen gaben diese Versuche kaum besseren Aufschluß über die fraglichen Punkte, als die anderen, wogegen die betreffenden Schattenbilder schwerer zu analysiren waren. Sie wurden daher nicht weiter verwendet.

Die Höhe der Lichtquelle, d. h. der Anodenplatte des RÖNTGEN-rohres, wurde jedesmal durch Probezeichnungen in der Weise geregelt, daß, unter wiederholter Verstellung der ersteren, die Ein- und Ausatemstellungsstellung des Zwerchfells bei ruhiger Atmung gezeichnet wurde, bis etwa die Mitte zwischen den höchsten Stellen beider Striche sich mit der Lichtquelle in einer Horizontalebene befand. Diese Anordnung hatte zum Zweck, die unvermeidliche, durch schräg fallende Lichtstrahlen bedingte Verzerrung der Schattenbilder möglichst zu beschränken.

Ueber abweichende Anordnung zu speciellen Zwecken wird bei den einzelnen Versuchen berichtet.

1) Physiologische Versuche mit Hilfe der RÖNTGEN-Strahlen. Verhandl. der Physiol. Gesellsch. zu Berlin, 12. Juni 1896.

Bei sagittaler, medianer Durchleuchtung von hinten (Lichtquelle etwa in der hinteren Verlängerung der Medianebene der Versuchsperson, deren Brust dem Schirme zugekehrt und an diesen angelehnt) kann man beiderseits (vgl. Fig. 1) leicht die von der oberen Zwerchfellcontour geworfene Schattenlinie von der lateralen Thoraxwand (Zwerchfellthoraxwinkel) bis an die Stelle verfolgen, wo der Zwerchfellschatten mit dem Schatten des Herzens zusammentrifft (Zwerchfellherzwinkel). Linkerseits läßt sich von hier aus medianwärts eine Fortsetzung jener Schattenlinie als Grenzlinie zwischen Herz- und Zwerchfellschatten verfolgen. Bei tiefer Einatmung ist diese Grenze im Allgemeinen leicht zu erkennen; in den anderen Atmungsphasen ist dies um so schwerer, je höher das Zwerchfell überhaupt steht. Es gelingt bei der Ausatmung in der Regel nur dann, diese Grenzlinie zu erkennen, wenn man beim Uebergang von (am besten tiefer) Einatmung in Ausatmung seine Aufmerksamkeit scharf auf die betreffende Partie richtet und der Bewegung derselben mit dem Blicke folgt. Wenn in Ausatmungsstellung der Atem angehalten wird, gelingt es sonst in der Regel nicht, die fragliche Grenzlinie aufzufinden. Die Linie ist vom linken Zwerchfellherzwinkel bis etwa an den unscharfen Schatten der Wirbelsäule (oder des Brustbeins?) oder noch in diesen Schatten hinein verfolgbar; Rechterseits gelingt es schwieriger, eine ähnliche Grenzlinie medianwärts zu verfolgen; jedoch ist sie unter günstigen Umständen auch hier erkennbar. Nur sehr selten gelang es mir, die Grenzlinie in mehreren Atmungsphasen von der einen Seite bis zur anderen hinüber, also durch den Schatten der Wirbelsäule hindurch zu verfolgen¹⁾.

Diese Grenzlinie nun zeigt in allen Atmungsphasen einen ziemlich übereinstimmenden Verlauf, mit schwacher, oberer Concavität, von links nach rechts (im Bilde natürlich umgekehrt) ein wenig emporsteigend und in der Mitte etwas tiefer liegend als die beiden Zwerchfellherzwinkel. Doch ist auch bei tiefer Ausatmung die obere Concavität ausgesprochener, und man gewinnt dabei den Eindruck, daß das Herz gewissermaßen in eine flache Grube des Zwerchfells aufgenommen wird, während bei tiefer Einatmung im Gegenteil sogar sozusagen ein kleiner Spaltraum als medianwärts gerichtete Verlängerung

1) Dies war bei einigen meiner frühesten Versuche der Fall, welche aber sonst mit vielen Mängeln und Ungenauigkeiten behaftet waren. Das damals gebrauchte vorzügliche RÖNTGEN-Rohr (von Newton & Co., London) verunglückte leider, und von den überaus zahlreichen später gebrauchten Röhren (von derselben und anderen Firmen) leistete kein einziges auch nur annähernd das Gleiche, und zwar die von der genannten Firma gelieferten „special focus tubes“ erst recht nicht.

des linken Zwerchfellherzwinkels zwischen Herz- und Zwerchfellschatten sichtbar sind.

Die Grenzlinie steht in den verschiedenen Atmungsphasen verschieden hoch, und zwar ungefähr in Uebereinstimmung mit dem jeweiligen Stand des Zwerchfellherzwinkels; nur ist, entsprechend dem vorhin Gesagten, die Verschiebung derselben wohl um eine Kleinigkeit geringer als die jenes Winkels. Die Linie selbst läßt wohl kaum eine andere Deutung zu, als die, daß man es mit dem Centrum tendineum zu thun hat.

Von den bei der sagittalen medianen Durchleuchtung von hinten gewonnenen Bildern giebt die beifolgende Fig. 1 eine Vorstellung. Dieselbe stellt eine auf $\frac{1}{3}$ der ursprünglichen Größe verkleinerte Aufnahme von tiefer Ein- und Ausatmung dar, und zwar ohne Correction der durch schräge Lichtstrahlen bedingten Verzerrung des Bildes. Diese ist in dem vorliegenden Falle übrigens verhältnismäßig gering, weil die Lichtquelle sehr weit vom Fluoreszenzschirm entfernt war (80 cm).

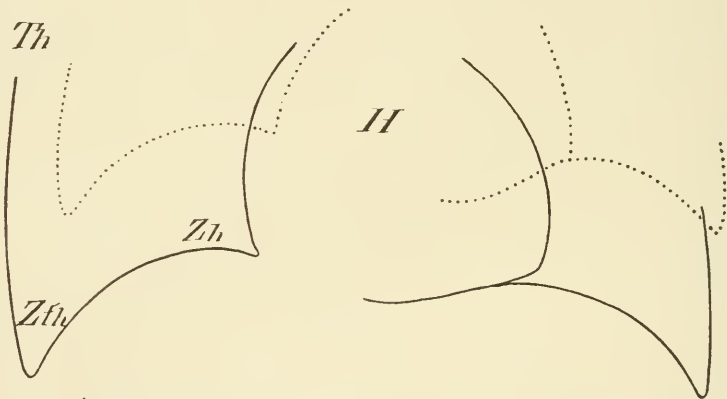


Fig. 1. Sagittale mediane Durchleuchtung von hinten (Brust gegen den Schirm). Die ununterbrochene Linie bezeichnet tiefe Einatmung, die punktierte Linie tiefe Ausatmung, *H* Herz¹⁾, *Zth* Zwerchfellthoraxwinkel, *Zh* Zwerchfellherzwinkel, *Th* Thoraxwand. $\frac{1}{3}$ ursprüngl. Größe.

Die Linien lassen erkennen, daß die Versuchsperson zwischen den beiden Atmungsphasen eine kleine Schwankung nach links ausgeführt hatte. Infolgedessen sind die beiden Striche, welche die laterale Thoraxwand in den beiden Atmungsphasen bezeichnen, rechts (in der Figur links) weiter von einander entfernt als links, weil rechts die aus-

1) Da auf die Contouren des Herzens weniger Gewicht gelegt wurde, beanspruchen die Zeichnungen nicht, in dieser Hinsicht als correct betrachtet zu werden.

geführte Körperschwankung und die expiratorische Thoraxverengerung sich summieren, während links diese beiden Momente einander entgegenwirken.

Was die Größe der Verschiebungen der einzelnen in Betracht kommenden Zwerchfellabschnitte betrifft, mögen zunächst die in einigen Versuchen direct gewonnenen (nicht reducirten) Standhöhen des Zwerchfellschattens angeführt werden. Sie zeigen unter sich erhebliche Differenzen. Die Zahlen über 100 bezeichnen Höhe in Cm über dem Fußboden des Zimmers.

Versuch I.

Versuchsperson 36-jähr. Mann (früher Asthmatiker).

Höhe der Lichtquelle 130,5 cm.

Entfernung zwischen Lichtquelle und Fluoreszenzschirm 35,5 cm.

	Linker Zwerchfellherzwinkel.		Centr. tendin.		Rechter Zwerchfellherzwinkel.	
	Standhöhe.	Excursionsgröße.	Standh.	Excurs.	Standh.	Excurs.
Tiefe Einatmung	125,0	} 1,5 } } 1,8 } } 3,5 } } 6,8	124,9	} 1,5 } } 1,8 } } 2,4 } } 6,2	128,0	} 0,6 } } 1,4 } } 2,3 } } 4,3
ruhige Einatmung	126,5		126,4		128,6	
ruhige Ausatmung	128,3		128,2		130,0	
tiefe Ausatmung	131,8		131,1		132,3	

Versuch II.

Versuchsperson = I.

Höhe der Lichtquelle 127,5 cm.

Entfernung der Lichtquelle vom Schirm 44,5 cm.

	Linker Zwerchfellherzwinkel.		Centr. tendin.		Rechter Zwerchfellherzwinkel.	
	Standhöhe.	Excursionsgröße.	Standh.	Excurs.	Standh.	Excurs.
Tiefe Einatmung	124,5	} 0,8 } } 2,2 } } 1,7 } } 4,7	—	—	126,2	} 0 } } 2,1 } } 1,3 } } 3,4
ruhige Einatmung	125,3		—	—	126,2	
ruhige Ausatmung	127,5		—	—	128,3	
tiefe Ausatmung	129,2		—	—	129,6	

Versuch III.

Versuchsperson = I.

Höhe der Lichtquelle 127,5 cm.

Entfernung der Lichtquelle vom Schirm 80 cm.

	Linker Zwerchfellherzwinkel.		Centr. tendin.		Rechter Zwerchfellherzwinkel.	
	Standhöhe.	Excursionsgröße.	Standh.	Excurs.	Standh.	Excurs.
Tiefe Einatmung	124,5	} 5,1	—	—	127,5	} 3,5
ruhige Einatmung	—		—	—	—	
tiefe Ausatmung	—		—	—	—	
ruhige Ausatmung	129,5		—	—	130,5	

Versuch IV (hierzu Fig. 1).

Versuchsperson und Anordnung = III.

	Linker Zwerchfellherzwinkel.		Centr. tendin.		Rechter Zwerchfellherzwinkel.	
	Standhöhe.	Excursionsgröße.	Standh.	Excurs.	Standh.	Excurs.
Tiefe Einatmung	126,7	} 5,1	—	—	127,5	} 4,8
ruhige Einatmung	—		—	—	—	
ruhige Ausatmung	—		—	—	—	
tiefe Ausatmung	131,8		—	—	132,3	

Versuch V.

Versuchsperson junger gesunder Mann (Student).

Höhe der Lichtquelle 125 cm.

Entfernung der Lichtquelle vom Schirm 38 cm.

	Linker Zwerchfellherzwinkel.		Centr. tendin.		Rechter Zwerchfellherzwinkel.		
	Standhöhe.	Excursionsgröße.	Standh.	Excurs.	Standh.	Excurs.	
Tiefe Einatmung	123,5	} 0,5 } 6,5	123,2	} 0,5 } 4,8?	125,2	} 0,2 } 5,3	
ruhige Einatmung	124,0		123,7		1,1		125,4
ruhige Ausatmung	126,0		124,8		3,2?		126,4
tiefe Ausatmung	130,0		128,0?				130,5

Die für die Excursionsgröße soeben mitgeteilten Zahlen sind natürlich sämtlich zu groß. Die Lichtstrahlen gehen annähernd von einem Punkte, bezw. von einer sehr kleinen Fläche (Anodenplatte) aus. Infolgedessen erscheinen sowohl die Schattenbilder, wie namentlich ihre Verschiebungen größer, als die Dimensionen der schattenwerfenden Körper resp. deren Verschiebungen sind. Um nun aus diesen un-reducirten Zahlen die Größe der wirklichen Verschiebungen berechnen zu können, wäre es erforderlich, zu wissen, in welcher Entfernung vom Fluorescenzschirm die schattenwerfenden Contouren sich befinden. Ich habe nach zwei Methoden versucht, diese Entfernung zu ermitteln.

A. Bei constanter Entfernung zwischen Lichtquelle und Fluorescenzschirm wurde die Höhe der ersteren variirt, und, bei den verschiedenen Standhöhen derselben, in einer und derselben Atmungsphase die Zwerchfellcontour auf dem Schirme gezeichnet. Ich wählte hierzu die gewöhnliche „ruhige“ Ausatmungsstellung, weil ich annahm, daß diese ohne actives Zuthun sich einstellende Lage wahrscheinlich am constantesten sein würde. Wenn nun die Lichtquelle höher steht als die Zwerchfellcontour, so muß die dieser entsprechende Linie auf dem Schirme tiefer stehen und umgekehrt, während bei einer gewissen Höhe der Lichtquelle diese, die schattenwerfende Zwerchfellcontour und der entsprechende Strich auf dem Schirm alle in einer Horizontal-

ebene sich befinden müssen. Denkt man sich nun die Lichtquelle in diesen verschiedenen Höhen je mit dem entsprechenden Strich auf dem Schirme (natürlich mit identischen Punkten) durch gerade Linien verbunden, so sollten diese Linien die horizontale Linie in einem oder annähernd in einem Punkte schneiden und zwar in der gesuchten Entfernung vom Schirm. Aber wie oft ich diesen Versuch auch wiederholt habe, niemals trafen die Linien in einem Punkte zusammen, meistens auch nicht annähernd, sondern es kamen ganz unregelmäßige Resultate zu Stande. Woran dies liegen mag, ist nicht leicht mit Bestimmtheit zu sagen, aber höchst wahrscheinlich wirken verschiedene Umstände dazu mit. Einmal mögen wohl je nach der Höhe der Lichtquelle etwas verschiedene Stellen des gewölbten Zwerchfells in Betracht kommen, was aber immerhin constant sein sollte. Sodann sind die Atembewegungen keineswegs immer gleich, so daß sogar die sog. ruhige Atmung das eine Mal wohl anders ausfällt als das andere. Ferner kommt selbsterklärend fehlerhafte Beobachtung, bezw. fehlerhaftes Zeichnen, hinzu. Aber noch mehr und vor allem sind wahrscheinlich kleine Stellungsverschiedenheiten der Versuchsperson (Drehung, Neigung, Biegung, Schwankungen) von Einfluß, Umstände, deren Vermeidung nicht ohne ziemlich complicirte Hilfsvorrichtungen möglich ist, und die an sich vielleicht so gering sind, daß man sie äußerlich gar nicht bemerken würde, selbst wenn man nicht im Dunkeln operirte, die aber auf dem Schirm in vergrößertem Maßstabe zum Ausdruck kommen. Nur durch solche kleine Stellungsverschiedenheiten erscheint es mir erklärlich, daß die, wie oben (S. 542) angegeben, bestimmte Höhe der Lichtquelle bei dem gleich darauf angestellten eigentlichen Versuch doch fast nie genau stimmte, wie ein Blick auf die oben mitgetheilten Versuche zeigt; ebenso, daß ich bei einer und derselben Versuchsperson für die Höhe jener Horizontalebene stets verschiedene Werte fand, selbst wenn ich den Versuch mehrmals nach einander wiederholte.

B. Bei constanter Höhe der Lichtquelle wurde die Entfernung zwischen dieser und dem Fluorescenzschirm variirt. Gleichmäßige Atmung vorausgesetzt, sollte man hierbei aus dem verschieden großen Ausschlag auf dem Schirm die gesuchte Entfernung berechnen können. Auch diese Methode stieß auf die gleichen Schwierigkeiten.

Zwei der genauesten, nach beiden Methoden combinirten und in einem Tage ausgeführten Versuchsreihen ergaben ziemlich übereinstimmend eine Entfernung von etwa 12 cm (resp. 11,5—12,5). Der sagittale Durchmesser der Versuchsperson betrug etwa 23 cm, es würde demnach die schattenwerfende Contur etwa auf dem halben sagittalen Durchmesser liegen.

Legt man der Berechnung diese freilich approximative und recht zweifelhafte Entfernung von 12 cm zu Grunde, und berücksichtigt man die verschiedenen Abstände zwischen Lichtquelle und Schirm, so würden sich die reducirten Verschiebungsgrößen in den angeführten Versuchsreihen folgendermaßen gestalten (in cm).

Versuch I.

	Linker Zwercfellherzwinkel.	Centr. tendin.	Rechter Zwercfellherzwinkel.			
Tiefe Einatmung	} 1,0 } } 1,2 } } 2,3 }	} 1,0 } } 1,2 } } 1,8 }	} 0,5 } } 0,9 } } 1,6 }			
ruhige Einatmung				4,5	4,0	2,9
ruhige Ausatmung						
tiefe Ausatmung						

Versuch II.

	Linker Zwercfellherzwinkel.	Centr. tendin.	Rechter Zwercfellherzwinkel.		
Tiefe Einatmung	} 0,6 } } 1,6 } } 1,2 }	— — —	} 0,5 } } 1,5 } } 0,9 }		
ruhige Einatmung				3,4	2,5
ruhige Ausatmung					
tiefe Ausatmung					

Versuch III.

	Linker Zwercfellherzwinkel.	Rechter Zwercfellherzwinkel.	
Tiefe Einatmung	} 4,25 }	} 2,9 }	
ruhige Einatmung			
ruhige Ausatmung			
tiefe Ausatmung			

Versuch IV.

	Linker Zwercfellherzwinkel.	Centr. tendin.	Rechter Zwercfellherzwinkel.	
Tiefe Einatmung	} 4,4 }	} 3,3 }	} 4,2 }	
ruhige Einatmung				
ruhige Ausatmung				
tiefe Ausatmung				

Versuch V.

	Linker Zwercfellherzwinkel.	Centr. tendin.	Rechter Zwercfellherzwinkel.			
Tiefe Einatmung	} 0,3 } } 1,4 } } 2,7 }	} 0,4 } } 0,7 } } 2,3 ? }	} 0,1 } } 0,7 } } 2,8 }			
ruhige Einatmung				4,4	3,4 ?	3,6
ruhige Ausatmung						
tiefe Ausatmung						

Die Zahlen, namentlich diejenigen für die rechte Seite, bieten teilweise erhebliche Differenzen dar. Namentlich wechselt der Unterschied zwischen links und rechts in den verschiedenen Versuchsreihen. Alle diese Differenzen sind wohl auf die schon besprochenen Fehlerquellen zurückzuführen. Was speciell die Differenz zwischen links und rechts betrifft, so bin ich zu der Annahme geneigt, daß die Versuche IV und V am wenigstens unrichtig sind, weil hier die Differenz am geringsten ist, ohne daß dabei die Verschiebungsgröße der linken Seite kleiner ist als in den anderen Versuchen. Ich vermute, daß in der Mehrzahl der Fälle durch eine irgendwie geneigte Stellung der Versuchsperson die Bewegung der rechten Seite öfter als die der linken, bei der Projection in eine verticale und eine etwa horizontale Componente zerlegt wurde, von welcher natürlich nur die erstere auf dem Schirm zum Ausdruck kam. Daß diese Stellung vorzugsweise die scheinbare Verschiebung einer und derselben Zwerchfellhälfte betraf, könnte aus der Art der Aufstellung des Apparates erklärt werden, indem die Versuchsperson stets von derselben Seite an den Schirm herantrat. Freilich ist dies alles nur Vermutung. Weniger wahrscheinlich erscheint mir indessen eine so variirende relative Innervationsintensität der beiden Seiten.

Was die absolute Größe der reducirten Zahlen betrifft, so machen sich an ihnen selbstverständlich Unrichtigkeiten der Zeichnung geltend. Sehr viel werden diese aber kaum ausmachen, da es sich doch in der Regel höchstens um Irrtümer von wenigen Millimetern (auf dem Schirme) handeln kann, die dann bei der Reduction der Zahlen noch geringer werden. Eine andere Frage ist die, ob die angenommene Entfernung von 12 cm auch nur annähernd richtig ist. Die große Uebereinstimmung der reducirten Zahlen der Versuche I und III, bei so außerordentlich verschiedener Entfernung der Lichtquelle, scheint mir einigermaßen dafür zu sprechen. Und wenn die Entfernung doch nicht richtig wäre, so würde ich eher für wahrscheinlich halten, daß sie in der That etwas geringer sei, als größer, denn die Schattencontour des Zwerchfells erscheint bei dieser Versuchsanordnung recht scharf, deutlicher als bei Durchleuchtung von vorn, und das ist ja im Allgemeinen in um so höherem Grade der Fall, je näher sich der schattenwerfende Körper dem Schirme befindet. In diesem Falle würden die reducirten Zahlen noch um ein wenig größer ausfallen.

Die Versuche lassen noch einige Momente erkennen, die von Interesse sind. Zunächst stimmten sie alle, und zwar bei allen Versuchspersonen, die ich zu beobachten Gelegenheit hatte, darin überein, daß die Excursionsgröße des linken Zwerchfellherz-

winkels bezw. der linken Kuppel, bedeutender war als die des rechten. Bezüglich des Centr. tendin. kann ich in dieser Hinsicht kaum etwas Sicheres aussagen, da ich nur verhältnismäßig selten dessen Verschiebungen mit Sicherheit beobachten konnte und die Resultate sich zum Teil widersprechen (Versuche I, IV, V). Immerhin sind die Verschiebungen dieses Abschnittes in allen Beobachtungen geringer als diejenigen des linken Zwerchfellherzwinkels. Nach meinen älteren Versuchen, wo keine exacten Messungen angestellt wurden, würden sie auch hinter den Verschiebungen des rechten Zwerchfellherzwinkels zurückstehen, was mit dem Ergebnis der oben mitgeteilten Versuche IV und V übereinstimmt.

Auffallend erscheint die Verteilung der totalen Verschiebbarkeit des Zwerchfells auf die einzelnen Atmungsphasen. Dieselbe läßt sich nur dann direct beobachten, wenn man sämtliche vier Phasen in einer und derselben Zeichnung aufnimmt, was bei meinen ersten Versuchen nicht der Fall war. Als ich zum ersten Male diese einfache Aufnahme gemacht hatte, wunderte ich mich darüber, daß die Linien, welche tiefer und ruhiger Einatmung entsprachen, einander so nahe lagen, weil darin ein gewisser Widerspruch zu der von den Physiologen aufgestellten Verteilung der respiratorischen „Vitalcapazität“ auf die einzelnen Atmungsphasen (vgl. z. B. HERMANN'S Lehrb. der Physiol., 10. Aufl. 1892, p. 126) zu liegen schien. Ich war zunächst der Meinung, daß die Versuchsperson nicht ruhig gestanden hatte, habe aber später Gelegenheit gehabt, mich bei verschiedenen Versuchspersonen und bei verschiedener Versuchsanordnung, von der Richtigkeit dieser Beobachtung zu überzeugen. Sofern es auf die absolute Standhöhe des Zwerchfells (vom Fußboden gerechnet) in den verschiedenen Atmungsphasen ankommt, so entfällt von der Gesamtverschiebung der geringste Teil auf den Uebergang von gewöhnlicher, ruhiger Einatmung in tiefe Einatmung. Größer ist der Teil, welcher zwischen ruhiger Ein- und ruhiger Ausatmungstellung liegt, aber in den meisten Fällen zeigt sich deutlich, daß die bedeutendste Verschiebung des Zwerchfells bei der activen Ausatmung (Bauchpresse) erfolgt. Daß man gelegentlich auch andere Resultate erhalten kann, zeigt der obige Versuch II, wo die bedeutendste Verschiebung zwischen ruhiger Ein- und Ausatmung liegt. Aber bei genauerem Zusehen findet man, daß die Totalexursion in diesem Versuche beiderseits auffallend klein ist, und zwar ist es gerade die tiefe Ausatmung, welche ungewöhnlich gering ausgefallen ist. Das Ganze legt die Vermutung nahe, daß bei diesem Versuche die Atmung nicht ganz regelmäßig von statten ging. Die „ruhige“ Atmung war bereits

verstärkt, und für die „tiefe“ Ausatmung war die nötige Innervationsintensität momentan nicht mehr vorhanden.

Die den verschiedenen Atmungsphasen entsprechenden Linien (auf dem Schirme) verlaufen, grob genommen, alle in ziemlich gleichmäßigem Bogen vom Zwerchfellherzwinkel zur lateralen Brustwand. Der Winkel, welchen der Zwerchfellschatten mit der Projection der knöchernen lateralen Thoraxwand bildet, bietet keine sehr erheblichen Differenzen dar. Höchstens sieht man bei sehr angestrengter Ausatmung eine bedeutendere Wölbung der seitlichen Zwerchfellpartien und dementsprechend einen mehr spitzwinkligen Anschluß derselben an die Thoraxwand eintreten. Dafür schießt aber bei tiefer Einatmung jener Winkel tiefer herab.

(Schluß folgt.)

New York Academy of Sciences.

Biological Section, April 5, 1897.

Prof. OSBORN reported upon the phylogeny of the early Eocene Titanotheres, showing that they are divided into two distinct series included under the genera *Telmatotherium* and *Palaeosyops*, both of which independently acquired horns. The *Telmatothere* line begins with *T. boreale*, a form which COPE referred to as *Palaeosyops*. It is distinguished by animals with long narrow skulls and high stilted feet, and undoubtedly represented the upland types of the family. The *Palaeosyops* line, as suggested by EABLE and HATCHER, passes through *P. laticeps* and *P. manteoceras* and leads up to *Diplacodon*, the larger species of which surpass in size the smaller *Titanotheres* of the Oligocene. This main line gives off several collaterals, such as *P. paludosus*. *Lambdotherium* does not belong in the *Titanothere* phylum at all.

A second note related to a division of the two groups of placental mammals, the *Mesentheria* and *Ceneutheria*. The former, since WORTMAN'S demonstration that the *Ganodonta* are ancestral *Edentates*, must now embrace this division, besides the *Creodonta*, *Lemuroidea*, *Tillodontia*, *Insectivora*, *Amblypoda* and *Condylarthra*.

The third note related to the origin of the typical mammalian types of teeth among the *Theriodonta*, *Cynodontia* and *Gomphodontia* of the Triassic. It is especially noteworthy that the *Gomphodontia* afford a demonstration of the origin of multituberculate teeth from a trituberculate ground plan, as hypothetically assumed by the speaker some years ago.

Mr. BRADNEY B. GRIFFIN reported that in *Thalassema* (one of the *Echiurids*) the spireme occurs in minute ova (3 micra in diameter) floating in clusters in the body cavity. The spireme segments into one half the somatic number of chromosomes, which by partial longitudinal splitting

pass into flattened ellipses. These elongate, and during the growth period become twisted and distorted, and their true shape thereby obscured. While entering the first polar spindle they appear as loose open rings or compact rods (bivalent). These by concentration and looping-up form crosses, opposite arms of which are attached to the "Zugfasern". During metaphase the crosses become drawn out into flattened ellipses which split across into two V's with closely apposed limbs. At telophase the latter separate at the angle and diverge in the second polar mitosis. No longitudinal splitting of the V's occurs. In Zirphaea (Lamellibranch) the process is identical, although more obvious by reason of the less close apposition of the halves of the rings and V's. The conclusion is that in both forms a reducing division takes place.

Mr. J. H. Mc GREGOR offered a preliminary report on the development of the Spermatozoa in Amphiuma.

Prof. F. E. LLOYD's paper on Pholadidae of the Pacific Coast was read by title. C. L. BRISTOL, Secretary.

J. Wilh. Hultkrantz, Das Ellenbogengelenk und seine Mechanik. Eine anatomische Studie. Mit 21 Textfig. u. 4 Taf. Jena, G. Fischer, 1897. 151 pp. Preis 7 M.

Verf., Prosector an dem Karolinischen Institut in Stockholm, giebt in monographischer Form eine genaue Beschreibung des menschlichen Ellenbogengelenkes (Knochen, Anthropologie, Gestalt der Gelenkenden, Knorpel, Kapsel, Bänder, umgebende Weichteile), analysirt die Bewegungen des Gelenkes, schildert die embryonale und postembryonale Entwicklung desselben und macht den rühmenswerten Versuch, eine Uebersicht der phylogenetischen Entwicklung oder doch der vergleichenden Anatomie des Ellenbogengelenkes bei den Wirbeltieren zu liefern, wobei naturgemäß der Schwerpunkt auf die Säugetiere gelegt wird. Die Monographie bildet einmal eine wertvolle Ergänzung der neueren Untersuchungen O. FISCHER's über die Mechanik des Gelenkes, andererseits den höchst beachtenswerten Anfang einer vergleichenden Anatomie und Mechanik der Gelenke, zu der bisher bloß einzelne Bausteine in den Arbeiten H. MEYER's u. A. vorliegen. Die Ausstattung ist sehr gut, die Abbildungen auf Tafel I und II sehr schön und deutlich, auf Tafel III und IV ist wohl der Maßstab etwas zu klein. B.

Personalia.

Würzburg. Geh. Rat Prof. VON KOELLIKER wird am 1. October seine Stellung als Vorstand der anatomischen Anstalt und Vertreter der deskriptiven Anatomie niederlegen. Als sein Nachfolger ist Prof. STÖHR in Zürich berufen worden. Histologie, Embryologie und vergleichende Anatomie verbleiben einstweilen in den Händen v. KOELLIKER's und werden erst seiner Zeit nach vollem Rücktritte von STÖHR übernommen.

Abgeschlossen am 14. Juli 1897.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

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

XIII. Band.

№ 6. August 1897. №

No. 21 und 22.

INHALT. Aufsätze. H. Grönroos, Das Centrum tendineum und die respiratorischen Verschiebungen des Zwerchfells. Mit 3 Abbildungen. (Schluß.) p. 553—563. — Karl von Bardeleben, Dimorphismus der männlichen Geschlechtszellen bei Säugetieren. Mit 6 Abbildungen. p. 564—569. — W. Felix, Die PRICE'sche Arbeit „Development of the excretory organs of a Myxinoïd (Bdellostoma stouti LOCKINGER) und ihre Bedeutung für die Lehre von der Entwicklung des Harnsystems. Mit 11 Abbildungen. p. 570—599. — C. Emery, Accessorische und echte Skeletstücke. p. 600 bis 602. — E. Ballowitz, Ueber Sichelkerne und Riesensphären in ruhenden Epithelzellen. p. 602—604. — D. Gerota, Bemerkungen über die Lymphgefäße der Harnblase. p. 605—606. — New York Academy of Sciences. p. 606—607. — Personalia. p. 608.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Das Centrum tendineum und die respiratorischen Verschiebungen des Zwerchfells.

Von Dr. med. H. GRÖNROOS aus Helsingfors.

(Aus der anatomischen Anstalt zu Tübingen.)

Mit 3 Abbildungen.

(Schluß.)

Bei sagittaler medianer Durchleuchtung in umgekehrter Richtung (Rücken der Versuchsperson dem Schirme zugekehrt) sieht man in der Mitte des Schattenfeldes den breiten, bandförmigen Schatten der Wirbelsäule. Wirbelgrenzen direct zu erkennen, war mir hierbei nicht möglich, wahrscheinlich weil in der betreffenden Gegend der Wirbelsäule die Zwischenscheiben nicht horizontal liegen,

sondern von vorn nach hinten etwas abfallen, und infolgedessen keine Strahlen nur durch sie hindurchgehen, sondern alle außerdem noch mindestens einen Wirbelkörper (oder Teile von zweien) passieren müssen. Dagegen erkennt man in der in Betracht kommenden Gegend jederseits der Wirbelsäule einige Rippen, die man eine Strecke weit lateralwärts verfolgen kann, bis sich die betreffenden Schatten in einem Wirrwarr von Schatten verschieden gerichteter Rippenpartien verlieren. Das Herz wirft einen sehr großen, besonders nach links ausgedehnten, dort aber zugleich sehr undeutlich begrenzten Schatten. Die Zwerchfellcontour läßt sich links in allen Atmungsphasen etwa bis an den Schatten der Wirbelsäule verfolgen, rechts zuweilen auch so weit, meistens aber nur bis ein Stück davon entfernt, wo sie wieder mit dem Schatten des Herzens zusammentrifft (Zwerchfellherzwinkel). Das Zwerchfell steht rechts in allen Atmungsphasen höher als links. Der Winkel, welchen die linke Zwerchfellcontour mit dem Schatten der Wirbelsäule bildet, bleibt in allen Atmungsphasen annähernd ein rechter, steht aber sehr verschieden hoch. Ebenso verhält sich rechts der ein wenig zugespitzte Zwerchfellherzwinkel. Beiderseits verläuft dann stets, ebenso wie bei der Durchleuchtung von hinten, die Zwerchfellcontour bogenförmig lateralwärts; die höchste Wölbung fällt nicht mit dem medialsten erkennbaren Punkt zusammen. Die Schattenumrisse des Zwerchfells und des Herzens kommen bei dieser Durchleuchtung von vorn viel weniger scharf zum Vorschein, als bei der Durchleuchtung von hinten, und es erscheint bei der ersteren viel schwieriger, denselben mit dem Fettstifte zu folgen. Die Beschaffenheit des RÖNTGENrohres macht natürlich viel aus, und in der That zeigen die Pausen von meinen älteren Versuchen, wo leider keine genauen Messungen stattfanden, und die nur je zwei Atmungsphasen enthalten, vielfach präzisere Contouren als die neueren. Ferner stellen sich der Herzschatten und die Zwerchfellbewegungen größer dar als bei der Durchleuchtung von hinten. Das alles scheint mir die schon (S. 549) ausgesprochene Vermutung in gewissem Grade zu bestätigen, daß die schattenwerfenden Contouren sich der vorderen Körperwand etwas näher befinden als der hinteren und daß somit jene hypothetische Entfernung von 12 cm vom Schirme in jenen Versuchen etwas zu groß, hier dagegen zu klein ist. Uebrigens bleibt es noch in gewissem Grade fraglich, ob die schattenwerfenden Contouren in beiden Fällen wirklich identisch sind. Berechnungsversuche hierüber gaben aus den schon früher erörterten Gründen keinen sicheren Aufschluß. Doch scheint mir das soeben Gesagte anzudeuten, daß es in der That die höchstgelegenen Partien des Zwerchfells seien, welche in beiden Fällen die

Schattenlinien erzeugen. Damit würde auch im Einklang stehen, daß die betreffende Stelle der vorderen Körperwand näher liegt als der hinteren. Indessen ist auch bei den jetzt besprochenen Versuchen jene Entfernung von 12 cm der Reducionsberechnung zu Grunde gelegt worden. Die Maximalverschiebungen betragen in einigen Fällen:

Versuch VI¹⁾.

Versuchsperson und Anordnung wie Versuch I, außer daß die Versuchsperson umgekehrt stand.

		Links		Rechts					
		W	M	M	W				
Tiefe Einatmung	}	7,2	(4,8)	6,7	(4,5)	6,2	(4,2)	6,9	(4,6)
„ Ausatmung									

Versuch VII.

Versuchsperson und Anordnung wie Versuch II.

		Links		Rechts					
		W	M	M	W				
Tiefe Einatmung	}	5,5	(4,0)	5,0	(3,7)	6,2	(4,4)	6,1	(4,4)
„ Ausatmung									

Versuch VIII.

Versuchsperson und Anordnung wie Versuch II.

		Links		Rechts					
		W	M	M	W				
Tiefe Einatmung	}	6,6	(4,8)	6,1	(4,4)	5,7	(4,2)	5,7	(4,2)
„ Ausatmung									

Versuch IX.

Versuchsperson und Anordnung wie Versuch V.

		Links		Rechts	
		W = M		M = W	
Tiefe Einatmung	}	6,7	(4,8)	6,4	(4,3)
„ Ausatmung					

Soweit es sich um die Gesamtverschiebung handelt, stimmen, wie aus den mitgeteilten reducirten Zahlen hervorgeht, die Versuche recht gut unter sich überein. Aber was die hier oben nicht angeführten „absoluten“ Standhöhen des Zwerchfells, vom Fußboden gerechnet, betrifft, weichen die verschiedenen Versuchsreihen, ebenso wie bei der Durchleuchtung von hinten, erheblich von einander ab, auch wenn sie sich auf eine und dieselbe Versuchsperson beziehen. Was die Verteilung der Gesamtverschiebung auf die einzelnen Atmungs-

1) Die reducirten Zahlen befinden sich in Klammern. W bezeichnet die Stelle der höchsten Wölbung, M den medialsten erkennbaren Punkt der Zwerchfellcontour.

phasen betrifft, so sind die Linien, welche tiefer und ruhiger Einatmung entsprechen, fast ausnahmslos nur sehr wenig, oft gar nicht merkbar von einander entfernt, während der Strich, welcher die tiefe Ausatemungsstellung markiert, hoch darüber steht. Aber die Verteilung dieses großen Ausschlages auf die ruhige und die tiefe Ausatmung geht aus meinen Versuchen nicht so übereinstimmend hervor, wie bei der Durchleuchtung von hinten. Bald ist es die ruhige, bald die tiefe Ausatmung, welche den Hauptanteil in Anspruch nimmt. Allerdings habe ich unmittelbar bei den Durchleuchtungsversuchen den Eindruck gehabt, daß es auch hier entschieden die angestrenzte Ausatmung war, welche die größte Verschiebung des Zwerchfells bedingte.

Bei zahlreichen älteren Versuchen fand ich (bei derselben Versuchsperson, wie in den Versuchen VI—VIII) Gesamtverschiebungen, welche mit diesen Versuchen ziemlich übereinstimmen, dabei links constanterweise etwas größer als rechts. Dagegen erhielt ich neulich bei derselben Versuchsperson, aber allerdings nur 34 cm Entfernung der Lichtquelle, bei sehr forciertem Atmung unreducirte Maximaldifferenzen von 9,5—10 cm links, 10,5—11 cm rechts. Dabei waren die resp. Entfernungen zwischen den einzelnen Atmungsphasen durchweg ungewöhnlich groß, aber auch hier nach oben zunehmend, so daß der starken Ausatmung der Hauptanteil davon zufiel.

Um zu sehen, ob der bei der bisherigen Versuchsanordnung beobachtete stets bogenförmig bleibende Verlauf der Zwerchfellcontour sich bei anderer Anordnung und bei verschiedener Höhe der Lichtquelle anders darstellen würde, so daß nunmehr vielleicht ein geradliniger Verlauf der Contour bei tiefer Einatmung zum Vorschein käme, habe ich jede Körperhälfte einzeln von vorn und hinten durchleuchtet. Diese Anordnung bietet gegenüber der medianen Durchleuchtung den Vorteil, daß die seitliche Verzerrung der Schattenbilder der lateralen Partien geringer wird, und daß man einen besseren Einblick in die Ecke zwischen dem Zwerchfellschatten und dem Schatten der lateralen Thoraxwand (Zwerchfellthoraxwinkel) gewinnt.

Bei diesen Versuchen wurde die Lichtquelle manchmal in der für die anderen Versuche bestimmten Höhe belassen, in anderen Fällen wurde ihre Höhe variirt oder entsprechend der Höhe des Zwerchfellthoraxwinkels bei ruhiger Ausatmung gewählt.

Die nebenstehende Fig. 2 zeigt ein Beispiel der bei dieser Durchleuchtungsart gewonnenen Bilder.

Auch bei diesen Versuchen sah ich die Zwerchfellcontour stets ausgeprägt bogenförmig verlaufen. Auch hier weichen die absoluten Standhöhen des Zwerchfells bei tiefer und bei ruhiger Einatmung nur wenig von einander ab, und der größte Anteil der Gesamtbewegung fällt auf

die „active“ Ausatmung. Nur der unterste Winkel (der Zwerchfellthoraxwinkel) schießt bei tiefer Einatmung ziemlich plötzlich etwas stärker herab, namentlich aber zugleich nach außen.

Endlich machte ich Versuche, bei transversaler Durchleuchtung womöglich das Centrum tendineum zu übersehen. Anfangs glaubte ich auch, es thun zu können, aber bald stellte sich heraus, daß die bei dieser Durchleuchtung sich darbietende Zwerchfellcontour sich rückwärts über, bezw. durch den Schatten der Wirbelsäule erstreckt (vgl. Fig. 3).

Es liegt auch auf der Hand, daß bei diesen Versuchen in erster Linie die höher gelegenen Seitenpartien des Zwerchfells (in dem in Fig. 3 abgebildeten Fall die rechte Zwerchfellkuppel), sich auf dem Schirme ab-

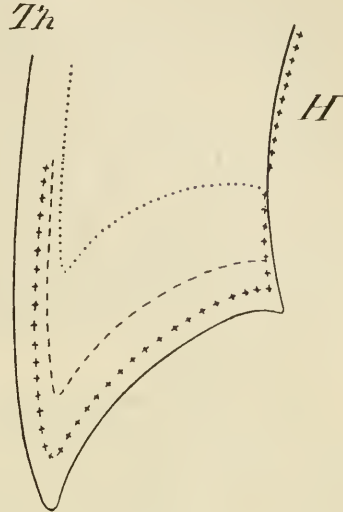


Fig. 2. Sagittale Durchleuchtung der rechten Thoraxhälfte (Brust der Versuchsperson dem Schirm zugekehrt). $\frac{1}{3}$ ursprüngliche Größe. Die ununterbrochene Linie bezeichnet tiefe Einatmung, die aus Kreuzchen bestehende Linie ruhige Einatmung, die unterbrochene Linie ruhige Ausatmung und die punktirte Linie tiefe Ausatmung. *H* = Herz, *Th* = laterale (rechte) Thoraxwand.

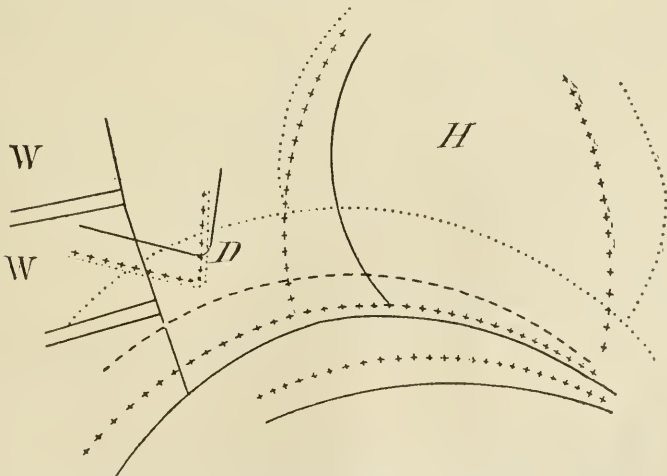


Fig. 3. Transversale Durchleuchtung des Thorax (rechte Seite der Versuchsperson dem Schirm zugekehrt). Die ununterbrochene Linie bezeichnet tiefe Einatmung, die aus Kreuzchen bestehende Linie ruhige Einatmung, die unterbrochene Linie ruhige Ausatmung, die punktirte Linie tiefe Ausatmung. *H* = Herz, *W* = Wirbel, (*D* = Blicdrabt). $\frac{1}{3}$ der ursprünglichen Größe.

zeichnen, zumal sie diesem wenigstens zum Teil näher sind als der Mittelteil des Centrum tendineum. Bei der Durchleuchtung von links (also die rechte Seite der Versuchsperson dem Schirme zugekehrt) läßt sich bei guten Röhren noch eine zweite, etwas tiefer liegende Schattenlinie undeutlich erkennen, welche anscheinend einen weniger stark gebogenen Verlauf hat, und die ich nach hinten nur bis etwa an die Wirbelsäule verfolgen konnte. Ob diese Linie aber dem Centrum tendineum entspricht oder etwa von der linken Zwerchfellkuppel hervorgebracht war, vermochte ich bis jetzt noch nicht bestimmt zu entscheiden. Bei der umgekehrten Durchleuchtung (linke Seite gegen den Schirm) ist dies alles viel undeutlicher, namentlich ist in den Ausatmungslagen die Zwerchfellecontour schwer zu erkennen. Zwei Contouren konnte ich nur einmal undeutlich unterscheiden, bin aber unsicher, welche von beiden sich nach hinten über die Wirbelsäule hinaus erstreckte.

Daß die Durchleuchtung von links ein deutlicheres Bild gibt, erscheint übrigens leicht erklärlich. Die höchste Wölbung des Zwerchfells befindet sich gerade in der rechten Thoraxhälfte, also dem Schirme am nächsten. Die übrigen Zwerchfellpartien stehen sämtlich etwas tiefer und können daher, bei entsprechender Höhe der Lichtquelle, keinen Schatten erzeugen, welcher jenen der rechten Kuppel undeutlich machen könnte. Bei der Durchleuchtung von rechts dagegen verhindert die Wölbung des rechten Zwerchfells die anderen Zwerchfellpartien, vor allem die linke Kuppel, scharfen Schatten zu werfen. Aber auch der Schatten des rechten Zwerchfells wird jetzt, infolge der großen Entfernung vom Schirm, unscharf.

Auch bei der transversalen Durchleuchtung bewegt sich bei der Atmung alles, was man vom Zwerchfell sehen kann. Die Verteilung der Gesamtbewegung auf die verschiedenen Atmungsphasen stimmt mit dem bei den früheren Versuchen Gesagten überein, indem auch hier der geringste Anteil auf die Strecke ruhige bis tiefe Einatmung, der größte auf die tiefe Ausatmung fällt. Links ist die Gesamtbewegung bedeutend ausgiebiger als rechts.

Sehr geeignet ist diese Profildurchleuchtung, um den verschiedenen großen Ausschlag der hinteren und der vorderen Zwerchfellpartien zu beobachten. Die allervordersten verändern ihre „absolute“ Höhe nur sehr wenig, manchmal anscheinend gar nicht oder nur bei tiefer Ausatmung. Die Verkürzung der Muskelfasern wird durch die Hebung der Ursprünge (Rippen, Brustbein) kompensiert. Die Hebung des Brustkorbes würde auch erklären, daß bei sagittaler Durchleuchtung von hinten die absolute Standhöhe des Zwerchfells bei tiefer Einatmung

so wenig von der bei ruhiger Einatmung abweicht. Da aber diese Erscheinung auch bei Durchleuchtung in anderen Richtungen ebenso zum Ausdruck kommt, muß wohl angenommen werden, daß die bei tiefer Einatmung zur Geltung kommende größere Innervationsenergie hauptsächlich durch die Hebung und Erweiterung des Brustkorbes einen Ausdruck erhält, und daß das Zwerchfell nur in dem Maße davon stärker mit beeinflußt wird, als eine Kompensation jener Hebung erforderlich wird.

Damit würde sich auch der scheinbare Widerspruch lösen, in welchem sich meine Beobachtungen über die anatomische Verteilung der Gesamtexcursion des Zwerchfells auf ruhige und tiefe Einatmung zur physiologischen Verteilung der „Vitalcapacität“ (vgl. S. 550) befinden. Das Zwerchfell bildet eben nur einen der zur Raumerweiterung des Thorax mitwirkenden Factoren und ist also nicht für sich allein maßgebend für die bei tiefer Einatmung erforderliche stärkere Erweiterung.

Bei guten Röhren läßt die Profildurchleuchtung die Zwischenwirbelscheiben der betreffenden Gegend der Wirbelsäule gut erkennen, und es ist sehr interessant, zu beobachten, wie sich die Zwerchfellcontour, je nach der Intensität der Atmung, von der Höhe der einen Zwischenwirbelscheibe bis zu jener der nächsten oder gar der übernächsten verschiebt.

Mit dem Zwerchfell sieht man auch besonders die hintere Herzcontour auf- und abgehen. Unerwartet groß erscheint der Zwischenraum zwischen dem Herzen und der Wirbelsäule (hinteres Mediastinum).

Die Möglichkeit, bei transversaler Durchleuchtung Wirbelgrenzen, bei sagittaler Rippen zu unterscheiden, legte natürlich den Versuch nahe, die beobachteten Standhöhen des Zwerchfells auf bestimmte topographische Punkte zurückzuführen. Das Bequemste wäre natürlich, wenn man einfach abzählen könnte, welche Wirbel, Rippen u. s. w. man vor sich hat. Indessen übersieht man nicht auf einmal den ganzen Thorax, und auch innerhalb des Schattenbildes sind nur in einem kleinen Gebiet die betreffenden Organe deutlich unterscheidbar, während weiter nach oben wie nach unten teils andere dazwischentretende Organe, teils die immer schräger fallenden Lichtstrahlen selbst dies unmöglich machen ¹⁾.

1) Die directe Abzählung würde wahrscheinlich möglich sein, wenn die Lichtquelle während des Fortganges des Versuches in leicht zu handhabender und leicht zu regulirender Weise durch eine dritte Person auf- und niederbewegt werden könnte. Diese Einrichtung, welche bei den Versuchen auch sonst von Wert wäre, ließe sich wohl dadurch erreichen, daß

Die Bestimmung jener Knochenmetameren läßt sich indessen dadurch erreichen, daß man an geeigneter Stelle der Körperoberfläche der Versuchsperson, z. B. bei sagittaler Durchleuchtung, an einer bestimmten Rippe einen Gegenstand befestigt, welcher einen leicht erkennbaren Schatten erzeugt. Bei meinen Versuchen diente hierzu der schon früher besprochene winkelig gebogene Bleidraht. Dessen Schatten ist in Fig. 3 erkennbar. Die Zeichnung läßt auch erkennen, daß der Draht bei tiefer Einatmung etwas in die Höhe geht, in den übrigen Atmungsphasen dagegen seine Lage fast gar nicht verändert. In dem betreffenden Versuch war die Spitze des Drahtwinkels am oberen Rande der X. Rippe, etwa in der rechten, mittleren Axillarlinie befestigt. Die Lichtquelle, der horizontale Drahtschenkel (eigentlich die Spitze des Winkels) und der entsprechende Schatten auf dem Schirm befanden sich bis auf wenige Millimeter in einer und derselben Horizontalebene, und zugleich war der Schatten des Drahtes in den Schatten eines Wirbels hineinprojicirt. Hierdurch würde sich der Wirbel bestimmen lassen.

Bei sagittaler Durchleuchtung erreicht man durch diese Methode in unmittelbarer Weise die Bestimmung der resp. Rippe, weil hier nicht nur der Draht, sondern auch die Rippe unmittelbar am Schirme sich befindet. Auch bei Profildurchleuchtung ließe sich nach diesem Princip die Bestimmung in direkterer Weise erzielen. In verschiedenen Fällen habe ich auch mit Hilfe dieser Methode die Rippen, bezw. Wirbel bestimmt, welche auf dem Schirme mit den verschiedenen Standhöhen des Zwerchfells zusammen projicirt waren. Aber gerade durch die Anwendung des Drahtes wurde mir klar, daß trotz aller Bemühung seitens der Versuchsperson, immer die gleiche Stellung einzunehmen, doch kleine Stellungsverschiedenheiten zu Stande kommen. Wenn man nämlich den Draht genau in derselben Höhe mit der Lichtquelle befestigt hat und nunmehr den eigentlichen Versuch anstellt, so findet man in der Regel den Schatten des Drahtes doch nicht in derselben Höhe, und die respiratorischen Verschiebungen des Drahtschattens entsprechen auch nicht den direct am Körper gemessenen Verschiebungen des Drahtes selbst. Die Körperstellung der Versuchsperson war bei der Befestigung des Drahtes eben eine etwas andere als beim Versuche selbst und ist in dem einen Versuche auch nicht ganz gleich wie in

das RÖNTGEN-Rohr z. B. an einem horizontalen Arm befestigt wäre, welcher letztere etwa mittels eines leichten Zahnradtriebes an einer verticalen Säule verschoben werden könnte.

dem anderen. Auf dem Schirme können die vergrößerten Differenzen sogar mehrere Centimeter betragen, und die Zwerchfellcontour kann in einen Falle mit einer Rippe zusammen projicirt sein, im anderen Falle (in derselben Atmungsphase und bei gleich starker Atmung) vielleicht mit einer anderen, weil die Rippen dem Schirme viel näher liegen und die Verschiebung ihrer Schatten infolge abweichender Körperstellung nicht gleichen Schritt hält mit der Verschiebung des Zwerchfellschattens. Solange diese Ungenauigkeiten nicht beseitigt sind, d. h. solange die „absoluten“ Standhöhen des Zwerchfells in einer und derselben Atmungsphase und bei derselben Versuchsperson noch um Centimeter schwanken, ist die Zurückführung derselben auf bestimmte Wirbel oder Rippen nicht in zuverlässiger Weise möglich, und ich kann vorläufig davon absehen, meine hierin erhaltenen Resultate mitzuteilen ¹⁾).

Wenn der betreffende Uebelstand in der einen oder anderen Weise geregelt, und hierzu noch die Lichtquelle in dem vorhin angedeuteten Sinne bewegbar gemacht wird, so würde diese Untersuchungsmethode wohl im Stande sein, für die topographische Anatomie brauchbare Resultate zu liefern, und sie dürfte um so mehr verdienen, als anatomische Methode entwickelt zu werden, als sie wenigstens in einigen Fällen eine Anatomie des Lebenden (optische Schnittserien!) ermöglicht, für die ja alle Leichenanatomie nur Notersatz ist. Freilich sind die vielen erforderlichen Hilfsapparate dieser Methode vorläufig nur in größeren, eigens zu solchen Zwecken eingerichteten Laboratorien zu erwarten, bezw. zu beschaffen.

1) Auch diese verhängnisvolle Fehlerquelle ließe sich indessen wohl, wenn nicht ganz beseitigen, doch erheblich vermindern. Die Versuchsperson müßte bei Licht ihren Platz am Schirm einnehmen, und zwar wemöglich so, daß sie nach der etwaigen Befestigung des Drahtes keine erheblichere Bewegung (auch nicht mit den Armen) ausführte, sondern der Schirm herangeschoben würde. Ferner müßten dann von drei Seiten her — an der vierten Seite bietet der Schirm eine Stütze — etwa in Schulterhöhe feste Stützen für die Versuchsperson angebracht werden. Es wäre vielleicht auch zweckmäßig, die Versuchsperson außerdem etwa auf einem schmalen Bock reiten zu lassen, um dadurch die Schwankungen im Fuß-, Knie- und Hüftgelenk zu eliminiren. Oder die Versuchsperson sollte ganz in eine enge, feste Hülse eingeschlossen werden, welche genügende Stütze darböte, um alle Körperschwankungen auszuschließen, und nur durch Fenster den Strahlen den unbehinderten Durchgang durch die zu durchleuchtende Körperpartie gestattete.

Zusammenfassung.

Ziehe ich aus dem Obenstehenden für meine Hauptfrage das Facit, so ergibt sich zunächst die Mitbeteiligung des Centrum tendineum an den respiratorischen Verschiebungen des Zwerchfells. Dieselbe läßt sich unter Umständen direct beobachten. Selbst bei sagittaler Durchleuchtung von vorn (Rücken gegen den Schirm) glaube ich, eine dem Centrum tendineum entsprechende Schattenlinie und deren Verschiebung einigemal gesehen zu haben. Aber auch wenn diese directe Beobachtung nicht gelingt, läßt die ausgiebige Verschiebung der beiden Zwerchfellherzwinkel, bezw. links hinten (bei Durchleuchtung von vorn) des Zwerchfellwirbelsäulenwinkels, bei nahezu unveränderter Gestalt des Winkels, die Annahme ausschließen, daß dabei das die beiden Winkel verbindende Mittelstück unvermittelt stehen bleiben sollte. Das Centrum tendineum bleibt auch nicht relativ stehen, im Gegenteil bleibt die Configuration der ganzen mittleren Zwerchfellpartie in allen Atmungsphasen ziemlich gleich, und das Centrum tendineum geht stets in sanfter, S-förmiger Biegung in die höheren Seitenteile über.

Bei allen Richtungen der Durchleuchtung sieht man in allen Atmungsphasen die Zwerchfellecontour in gleichmäßigem Bogen vom Herzen zur Thoraxwand verlaufen. Ein geradliniger Verlauf der muskulösen Seitenpartien bei tiefer Einatmung, wie ihn z. B. HENKE in seiner topographischen Anatomie abbildet (Fig. 26, p. 209, Fig. 28, p. 211), und R. DU BOIS-REYMOND bei RÖNTGEN-Durchleuchtung gesehen hat (vgl. oben p. 540), konnte ich nicht bestätigen. Vielmehr stimmen meine Beobachtungen hierüber mit dem überein, was HENKE selbst (l. c. p. 213) über die Art der Ausdehnung aufgeblasener Leichenlungen erwähnt.

Die Zahlen, welche oben für die Verschiebungen des Zwerchfells gefunden wurden, sind auch im reducirten Zustande bedeutend größer als die von HASSE berechneten (vgl. p. 539). Aber da schon bei ruhiger Ausatmung die Zwerchfellmuskulatur erschlafft ist, so kommt für die Beurteilung der von derselben geleisteten Arbeit eigentlich nur die Verschiebungsstrecke von ruhiger Ausatmungs- bis zu tiefer Einatmungsstellung in Betracht. Berücksichtigt man nun, daß von meinen Zahlen der größte Anteil gerade jenseits der ruhigen Ausatmungsstellung fällt, so stellen sich meine mit HASSE's vergleichbaren Zahlen bedeutend kleiner dar. Etwas fraglich erscheint mir indessen, ob nicht die Leichenexpirationsstellung, von welcher HASSE ausgehen mußte, mehr einer forcirten Ausatmung des Lebenden entspricht, als der ruhigen. In diesem Falle wären wohl die von HASSE angegebenen Zahlen, welche

einer 20-proc. Verkürzung der Muskelfasern entsprechen, entschieden zu klein. In einer früheren Mitteilung ¹⁾ giebt aber HASSE an, daß bei einer Verkürzung der Muskelfasern um 30 Proc. die Excursion der Zwerchfellkuppeln 4 cm, diejenige des Centrum tendineum 2,5 cm beträgt. Mit dieser älteren Angabe von HASSE lassen sich meine Resultate wohl in Einklang bringen.

Andererseits sind wohl die von Ingenieur LEVY ²⁾ und von GRUNMACH ³⁾ bei Röntgendurchleuchtungen gefundenen maximalen Zwerchfellverschiebungen von 5—7 bzw. 5—6 cm in demselben Sinne aufzufassen, wie meine nicht reducirten Zahlen.

Bei der berühmten Catharina Serafin beobachtete v. ZIEMSEN ⁴⁾ bei tiefer Einatmung ein Herabgehen der linken Zwerchfellkuppel um 3—4 cm. v. ZIEMSEN giebt leider nicht genau an, auf welche Ausgangsstellung dieses Excursionsmaß sich bezieht. Wenn man darunter die Excursion von tiefer Aus- bis zu tiefer Einatmung zu verstehen hat, so würden meine Resultate mit v. ZIEMSEN's Beobachtung einigermaßen übereinstimmen.

Uebrigens ist wohl zu erwarten, daß eine eingehende Untersuchung zahlreicherer Individuen individuelle Verschiedenheiten in dieser Hinsicht ergeben werden. Denn wahrscheinlich werden solche Individuen, welche einen ausgesprochen costalen Atmungstypus haben, nicht im Stande sein, so ausgiebige Zwerchfellverschiebungen hervorzubringen, wie diejenigen, welche sich vorzugsweise an Zwerchfellatmung gewöhnt und infolgedessen sozusagen ihr Zwerchfell geturnt haben.

Tübingen, Ende Mai 1897.

1) Comptes rendus der achten Sitzung des internationalen medicinischen Congresses, Kopenhagen 1884.

2) in: Verhandlungen der Physiol. Gesellsch. zu Berlin. Arch. f. Anat. u. Physiol., physiol. Abteilung, 1896, Heft 5—6.

3) Ebendasselbst.

4) Studien über die normalen Bewegungsvorgänge am menschlichen Herzen u. s. w. Deutsches Arch. f. klin. Medizin, Bd. 30, 1881.

Nachdruck verboten.

Dimorphismus der männlichen Geschlechtszellen bei Säugetieren.

VON KARL VON BARDELEBEN.

Mit 6 Abbildungen.

Auf der vorjährigen Versammlung der Anatomischen Gesellschaft in Berlin ¹⁾ (April 1896) habe ich Präparate von Hoden der Monotremen und Beuteltiere und eines 23 Jahre alten Menschen vorgelegt, welche wegen ihrer höchst sonderbaren Befunde und wegen der Deutung, welche ich diesen geben zu müssen glaubte, Interesse zu erregen schienen. In den frisch fixirten Hoden der beiden Monotremen, von zwei Beuteltieren (*Phascolarctos* und *Phalangista*), sowie andeutungsweise beim Menschen sieht man Gebilde, die eine frappante Aehnlichkeit mit Axenfäden nebst Protoplasmahülle und Endknopf (event. doppelt) besitzen und die ich daher als „Schwanzanlagen“ deutete. Sie entstehen, wie es scheint, amitotisch aus den polymorphen (SERTOLI'schen) Zellen event. durch „Zerfall“ oder durch Auswachsen aus diesen, unter Beteiligung der Kerne. Die „Kopfanlagen“ entstehen als Spermatiden mitotisch aus den Spermatogonien. Zur Bequemlichkeit der Leser gebe ich die Abbildungen, mit etwas veränderter Erklärung, hier wieder (s. Fig. 1—4).

In späteren Stadien sieht man dann nicht mehr isolirte „Schwanz“- und „Kopf-Anlagen“, sondern mit Schwänzen ausgestattete junge Spermatozoen. Die Lücke zwischen den sicheren Beobachtungen wird zum Teil ausgefüllt durch eine nur wenige Male beobachtete „Auflösung“ der Spermatiden, in welche der „Endknopf“ der „Schwanzanlagen“ einzudringen schien. Der Rest der Beobachtungslücke wurde durch die logische Schlußfolgerung ausgefüllt, daß ein anderweitiges Geschehen — die Richtigkeit der übrigens leicht an den Tafeln und Präparaten zu controlirenden Beobachtungen vorausgesetzt — ausgeschlossen sei.

Herr College BENDA wandte mir damals ein, daß nach F. HERMANN's, von ihm bestätigten Beobachtungen die erste Anlage der Geißel bei den verschiedensten Säugetieren und -anderen Wirbeltieren im Innern der Spermatoocyten zu einer Zeit festzustellen sei, wo von einer Copulation oder Conjugation noch keine Rede sein könne. Dem gegen-

1) Verhandlungen der Anat. Gesellschaft, Heft 10, p. 38—43, 4 Abb.

über muß ich bemerken, daß ich mich bisher von der Richtigkeit der HERMANN'schen Anschauung betreffend die Bildung der Schwanzhülle (Spiralsaum) aus dem Ringe noch nicht habe überzeugen können, daß es überhaupt in der Spermatogenese eine solche Fülle von unvereinbar erscheinenden Beobachtungen, noch mehr aber von verschiedenen, ja entgegengesetzten Schlußfolgerungen aus solchen giebt, daß man aus

Fig. 1.

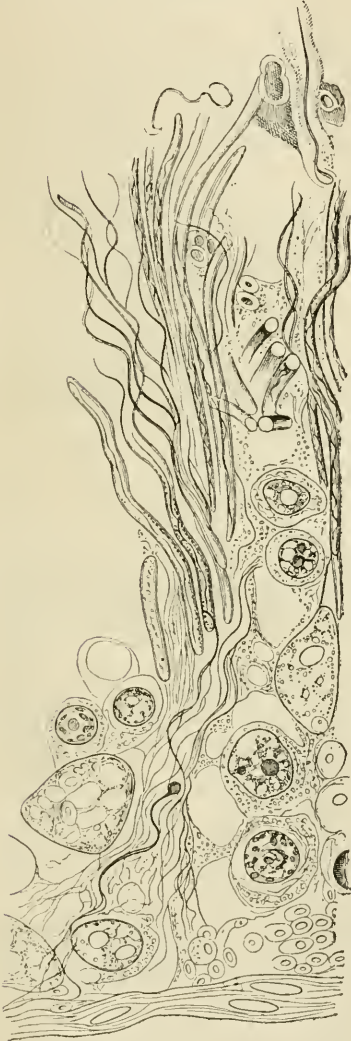


Fig. 2.



Fig. 1. *Echidna*. Entstehung der beiden Formen der Spermatozoen. *Hom.* Imm. 2 mm, Ap. 1,40. Oc. 8. Vergr. (1000) 1226.

Fig. 2. *Ornithorhynchus*. Entstehung der Nebenformen der Spermatozoen. Vergr. wie Fig. 1.

Fig. 3.



Fig. 4.

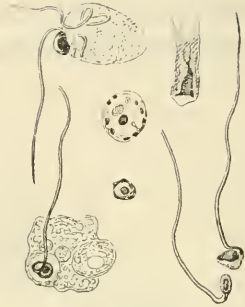


Fig. 3. *Phalangista*.
Nebenform der Spermatozomen. Hom. Imm., Ap. 1,40.
Oc. 12. Vergr. (1500) 1839.

Fig. 4. *Echidna*.
Haupt- und Nebenform der Spermatozomen. Vergr. wie Fig. 1.

einer Beobachtung oder dem daraus gezogenen Schluß nicht einfach eine andere Beobachtung oder den aus letzterer gezogenen Schluß widerlegen kann.

Zweitens meinte BENDA, meine „Schwanzanlagen“ seien ausgebildete Spermatozoen, deren Köpfe tief in dem umgebenden Protoplasma steckten und nicht genügend gefärbt seien. Daß weder die Fixirung des von SEMON stammenden Materials noch die Färbung meiner Präparate etwas zu wünschen übrig ließ, wurde sowohl in Berlin von zahlreichen Collegen wie auch neuerdings hier in Jena von unserem Altmeister Herrn v. KOELLIKER anerkannt, welcher die Güte hatte, dieselben einer Ansicht zu unterziehen. Ferner hat sich herausgestellt, wie ich schon im Bericht (l. c. p. 41) angegeben, daß die Köpfe der Spermatozoen von *Ornithorhynchus* so charakteristisch sind, daß es einfach unmöglich ist, sie zu übersehen oder zu verkennen. Sie gleichen einer Eishacke (Pike), d. h. sie haben vorn eine

rechtwinklig zur Längsaxe stehende lange, einem Vogelschnabel ähnliche Spitze (s. Fig. 5). Außerdem färben sich bei Behandlung mit Hämatoxylin-Eosin u. a. die vermeintlichen Endknöpfe („Kirschen“) rosa oder rot, die hackenähnlichen Kopfanlagen blau-violett.

Fig. 5.

Fig. 5. Zwei Köpfe von unreifen Spermatozoen (Hauptform) aus dem Hoden von *Ornithorhynchus*. Hom. Imm. 2 mm, Ap. 1,40. Oc. 8. Vergr. (1000) 1226.



Bei der Beurteilung des eigentümlichen Bildes, welches die Hoden der niederen Säuger — aber z. T. auch des Menschen — darbieten, bin ich, und mit mir wohl alle Forscher auf diesem Gebiete, bisher von der als selbstverständlich angenommenen Voraussetzung ausgegangen, daß es beim Menschen und bei Säugetieren, überhaupt bei fast allen Tieren, mit Ausnahme einiger Schnecken (*Paludina* u. a.), nur eine Form von Spermatozoen gebe. v. LA VALETTE-ST. GEORGE u. A., auch ich selber, haben bei Wirbeltieren (Amphibien, Mensch) Varietäten oder Nebenformen von Spermatosomen, z. B. „Riesenspermatozoen“, beschrieben, von denen ein Teil, so die „kopfloosen“ Spermatosomen, als pathologisch betrachtet wurden. Die Idee eines förmlichen Dimorphismus hat wohl uns allen bisher fern gelegen!

Schon im vorigen September hatte ich in der Section für Anatomie und Physiologie der Frankfurter Naturforscher-Versammlung (Bericht Teil II, Abt. 2, p. 489) mich dahin geäußert, daß es für die oben erwähnten Befunde außer der im Frühjahr 1896 von mir gegebenen Deutung noch eine andere gebe: es könnten nämlich die „Schwanzanlagen“ als wirkliche Spermatozoen, als zweite Form derselben aufgefaßt werden. Dann würden die anderen, mit höher differenzirtem Kopfe versehenen, aus den Mitosen hervorgegangenen Samenkörper — die Hauptform — ihren Schwanz ohne Beteiligung der ersteren bilden, meiner Ansicht nach aber weder so, wie HERMANN früher, noch wie CARL NIESSING¹⁾ im vorigen Jahre angaben.

Soweit meine Beobachtungen und mein Studium der Litteratur der letzten 40 Jahre reichen, sehe ich jetzt nur noch folgende beiden Alternativen:

entweder sind die aus den „SERTOLI'schen“ Zellen durch Amitose (Auswachsen) entstehenden Gebilde, bestehend aus einem langen, sich bald schlängelnden, chromatischen, axialen Faden, chroma-

1) Archiv f. mikrosk. Anat. u. Entw., Bd. 48, p. 111.

tischer (event. zwei) Endanschwellung und einer protoplasmatischen Hülle, Teile von Spermatozoen, d. h. Schwänze —

oder es sind ganze, wenn auch rudimentäre, Spermatozoen.

Tertium non datur.

Sind es ganze Spermatozoen, dann haben wir bei Monotremen, Beuteltieren und auch noch beim Menschen zwei Formen von Spermatosomen, von denen wir die eine wohl als eine rudimentäre, besser reducirte oder abortive, anzusehen haben. Daß die Nebenform im normalen lebenden Sperma vorkommt, habe ich bereits 1891 angegeben ¹⁾ und eine Skizze davon gezeichnet, die ich hier wiedergebe (s. Fig. 6).

Fig. 6.



Herr v. KOELLIKER hat sie bei Samenuntersuchungen — wie er mir mündlich mitzuteilen die Güte hatte — auch wiederholt beobachtet und, ebenso wie ich, bisher als ihres Kopfes verlustig gegangene Spermatozoen aufgefaßt. Bewegungsfähig ist die Nebenform, befruchtungs-

fähig gewiß nicht. Sie sehen — im Hoden — fast genau so aus wie die von Phalangista (s. Fig. 3).

Wenn nun die Nebenform, wie die Befunde bei *Ornithorhynchus*, *Echidna*, *Phalangista*, *Phascolarctos*, *Homo* darauf hinweisen, aus den „SERTOLI'schen“, und da diese nach meiner Auffassung aus den Zwischenzellen hervorgehen ²⁾, schließlich aus diesen ursprünglich epithelialen Anlagen entstehen, so hätten wir im Hoden höherer Tiere zwei epitheliale Systeme oder Substanzen vor uns, die schließlich die Hauptformen und die Nebenformen produciren.

Ich bin längere Zeit der Meinung gewesen, daß die „Ausstoßung“ von Partikelchen bei der Reifung der Samenkörper sich mit der Reifung des Eies vergleichen lasse. Auf Grund fortgesetzter Studien, besonders aber durch O. HERRWIG's bekannten Aufsatz über Ei- und Samenbildung bei Nematoden ³⁾ habe ich mich davon überzeugt, daß das Spermatozoon niemals hermaphroditisch ist und daß wir die Teilung der Spermatogonien mit den rudimentären Teilungen (Bildung der Richtungskörper) in Parallele zu setzen haben.

Dagegen habe ich mir nun die Anschauung gebildet, daß bei dem Hervortreten des männlichen Geschlechtscharakters beim Embryo die weiblichen Bestandteile, welche wir in den epithelialen Teilen der Zwischensubstanz, in den Zwischenzellen außerhalb und innerhalb der

1) Verhandlungen der Anat. Gesellschaft in München, p. 161, Fig. 2c.

2) S. No. 19 u. 20, p. 529 dies. Ztschr.

3) Archiv f. mikrosk. Anat., Bd. 36, p. 1, 4 Taf.

Kanäle zu suchen haben, nur einem allmählichen Untergange anheimfallen und daß sie weder ihren epithelialen Charakter, noch die Fähigkeit, Geschlechtszellen zu produciren, ganz einbüßen. So wären also nicht die reifenden Spermiosomen, sondern der epitheliale Hodeninhalte hermaphroditisch, wir hätten „weibliche“ und „männliche“ Zellen neben einander. Ganz abgesehen von den Erscheinungen der Conjugation und Copulation oder dem nach den Species, den physiologischen Stadien u. a. außerordentlich verschiedenem Grade der Aneinanderlagerung, der topographischen, physiologischen, organischen Vereinigung zwischen beiden, muß ich bekennen, hat das Eindringen der Spermatozoen in die Protoplasmamasse der SERTOLI'schen Zellen mich stets an den Befruchtungsvorgang erinnert. Warum dringt überhaupt später, d. h. im Nebenhoden, Vas deferens etc., das Spermatozoon nicht in die Epithelzellen der betreffenden Kanäle ein? Warum nicht in die Epithelzellen des Uterus etc.? Es muß also doch beim Ei oder diesem zu vergleichenden Zellen eine Affinität vorhanden sein, die das Spermatozoon zwingt, in diese Zellen einzudringen, in jene nicht, — Eigenschaften, welche anderen Zellen, auch denen des weiblichen Organismus fehlen. Wirklicher Hermaphroditismus kommt bekanntlich bei höheren Tieren nicht — oder so gut wie gar nicht — vor. Dies erscheint erklärlich, wenn der Hoden selbst gewissermaßen hermaphroditisch ist.

Die Bilder, welche ich 1896 als „Eindringen“ des Endknopfes nebst dem Axenfaden in den hinteren Pol der Spermide deutete, können selbstverständlich, wenigstens zum großen Theile, auch für das „Auswachsen“ des Axenfadens aus einem Endknopf genommen werden. Nachdem ich in letzterem das bez. die Centrosomen erkannt habe, kehre ich zu meiner Deutung von 1892 zurück, mit der einzigen Abänderung, daß ich für die von mir untersuchten Säuger, insbesondere auch den Menschen, jetzt sicher festgestellt habe, daß der Axenfaden nicht aus dem Chromatin des Kerns, sondern im Wesentlichen von den beiden Centrosomen aus gebildet wird.

Jena, 10. Juni 1897.

Nachtrag.

Beim Igel fand ich Verhältnisse, welche denen bei Monotremen und Beuteltieren wesentlich näher stehen, als bei höheren Säugern. Die Nebenform der Spermatozoen ist in großen Mengen vorhanden und scheint auch hier direct aus den SERTOLI'schen Zellen zu entstehen.

30. Juli 1897.

B.

Nachdruck verboten.

Die PRICE'sche Arbeit „Development of the excretory organs of a Myxinoid (*Bdellostoma stouti* LOCKINGTON) und ihre Bedeutung für die Lehre von der Entwicklung des Harnsystems.

Von W. FELIX in Zürich.

Mit 11 Abbildungen.

Während der Drucklegung meiner Untersuchung über die Entwicklung des Harnsystems der Salmoniden (Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Salmoniden, 97) ist die ausführliche Arbeit von PRICE (97) über die Entwicklung des Harnsystems von *Bdellostoma* erschienen. Bei der großen Bedeutung, welche dem Material von PRICE zweifellos zukommt — es sind die ersten beschriebenen Myxinoidenembryonen — wird wohl jeder Forscher, welcher auf dem Gebiete der Entwicklung des Urogenitalapparates arbeitet, sich mit den Untersuchungsergebnissen von PRICE auseinanderzusetzen haben, zumal dieselben geeignet sind, in vielen Dingen unsere heutigen Anschauungen vollständig umzugestalten. Ich persönlich habe dazu besonderen Grund, da ich in meiner oben bereits erwähnten Arbeit die vorläufigen Mitteilungen von PRICE (96 a u. b) verwertet habe und zwar in einem Sinne, der in einem wichtigen Punkte von der ausführlichen Arbeit des amerikanischen Forschers nicht bestätigt wird.

Ich werde so vorgehen, daß ich zuerst die Arbeit von PRICE kurz referire, wobei ich Thatfachenmaterial und Schlußfolgerungen aus den Thatfachen auseinanderhalte.

PRICE hat die bereits von ihm (96 a u. b) in 2 vorläufigen Mitteilungen beschriebenen Stadien A, B, C zur Verfügung. A u. B sind jüngere Stadien, C steht dem ausgewachsenen Zustande sehr nahe. Vom Stadium A werden 2 Embryonen beschrieben, ich nenne sie kurz A 1 und A 2, vom Stadium B ebenfalls 2, man wird sie unten als Embryo B 1 und B 2 vorfinden, vom Stadium C nur einer, Embryo C. Alle Embryonen, selbst A 1, sind so weit entwickelt, daß die Ursegmente vollständig von den Seitenplatten abgeschnürt sind. Bei *Bdellostoma* tritt offenbar die Abtrennung ebenso frühzeitig ein, wie bei den Salmoniden.

Embryo A 1 wird nur kurz erwähnt, ich komme auf ihn bei der Kritik der Schlußfolgerung PRICE's zurück.

Embryo A 2 (älter als A 1). Das Excretionssystem beginnt im 11. Segment und reicht bis zum 80. Segment. (PRICE zählt die Segmente nach den Spinalganglien, im 11. Segment heißt im Querschnitt durch das 11. Spinalganglion.) In diesen 70 Segmenten sind im Ganzen 70 Harnkanälchen. Ich trenne diese Segmente — um später mich besser auf einzelne Teile beziehen zu können — nach dem Grade der Entwicklung der Harnkanälchen und nach dem Vorhandensein oder Nichtvorhandensein derselben in 4 Abschnitte.

1. Abschnitt (11.—20. Segment, 1.—12. Harnkanälchen). Die Harnkanälchen sind als segmentale Verdickungen der Somatopleura der Seitenplatten angelegt, welche gegen das Ektoderm zu ausgestülpt sind, im 11. Segmente kaum, im 14. bereits unverkennbar. Die Anlagen liegen etwas lateral vom inneren Leibeshöhlenwinkel, d. h. derjenigen Stelle, wo medianwärts Somatopleura in Splanchnopleura übergeht. Im 11.—15. Segment findet sich in je einem Segment eine Ausstülpung, im 16.—20. 7 Ausstülpungen auf 5 Segmente. Die meisten Ausstülpungen sind durch Verdickungen der Somatopleura verbunden; cranialwärts schwach entwickelt, werden diese Verdickungen caudalwärts stärker, formen eine Leiste und zeigen zwischen den beiden letzten Harnkanälchenanlagen Spuren einer beginnenden Ablösung. Die Somatopleuraverdickungen fehlen zwischen der 1. und 2. und zwischen der 4. und 5. Harnkanälchenanlage.

2. Abschnitt (21.—61. Segment, 14.—53. Kanälchen). Die einzelnen, streng metamer geordneten Ausstülpungen sind höher geworden und bilden kurze Kanälchen; die Somatopleuraverdickungen zwischen 2 Kanälchen sind von ihrem Mutterboden abgeschnürt und bilden einen soliden Strang, die Anlage des primären Harnleiters. Auf der linken Seite des Embryos ist vom 24. Segment an die Abschnürung vollständig, so daß der Harnleiter nur noch durch die Kanälchen mit dem Cölom in Verbindung steht, dagegen ist sie auf der rechten Seite an der Stelle, welche der caudalen Hälfte der Urniere im Sinne der früheren Autoren¹⁾ entspricht, ganz unvollständig. Die Lichtung der Kanälchen beginnt in den Gang hineinzuwachsen meist in caudaler, selten gleichzeitig in cranialer Richtung.

Die Leibeshöhle reicht in diesem Abschnitt nicht so weit medianwärts wie im ersten; wo ein Kanälchen einmündet, kommt sie mit

1) PRICE schließt aus seinen Beobachtungen, daß das ganze Excretions-system der Myxinoiden Vorniere sei. Ich werde deshalb von Vorniere und Urniere im Sinne der früheren Autoren und von Vorniere im Sinne von PRICE sprechen.

ihrem inneren Winkel nur noch unter den Harnleiter zu liegen (Fig. 1 e), zwischen 2 Kanälchen aber liegt der innere Leibeshöhlenwinkel sogar eine Strecke weit lateral vom Harnleiter (Fig. 1 a), während er im

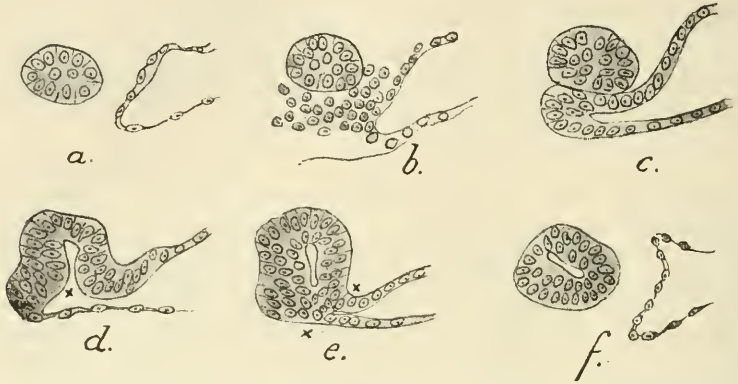


Fig. 1. Eine Serie von Schnitten durch das 35. Segment des Embryo A 2. c, d und e zeigen die Cölomtasche.

Copie nach PRICE, Tafel XVI, Fig. 8 a—f.

ersten Abschnitt entschieden medial von demselben lag. Deshalb erscheint die Leibeshöhle jedesmal an der Abgangsstelle eines Harnkanälchens wie ausgesackt; diese Aussackungen bezeichnet PRICE als Cölomtaschen, die erste derselben liegt im 21. Segment. Wo in diesem Abschnitt auf der rechten Seite die Anlage des Harnleiters noch mit der Somatopleura in Zusammenhang ist, sind keine Cölomtaschen vorhanden. In einzelnen Fällen erstreckt sich die Cölomtasche noch ein Stück weit medianwärts über die Mündung des Kanälchens hinaus, so daß hier ein Stück Somatopleura zwischen innerem Leibeshöhlenwinkel und Harnkanälchenmündung liegt; an dieser Stelle entwickelt sich später der Glomerulus. Da die verschiedene Lage des inneren Leibeshöhlenwinkels zum primären Harnleiter auch auf einer Schlingelung des letzteren beruhen könnte, stellt PRICE durch Messungen fest, daß der primäre Harnleiter parallel zur Chorda verläuft.

3. Abschnitt (62.—78. Segment, 54.—70. Harnkanälchen). Die meisten Harnkanälchen haben ihre Verbindung mit der Leibeshöhle verloren. Die Ablösung von derselben ist so erfolgt, daß das Kanälchen mitsamt der Cölomtasche abgeschnürt ist.

4. Abschnitt (79.—80. Segment, Harnleiter ohne Harnkanälchen). Der primäre Harnleiter endigt blind und steht mit dem Entoderm noch nicht in Zusammenhang.

Embryo B 1. Das Excretionssystem beginnt links im 6., rechts zwischen 8. und 9. Segment, das hintere Ende ist wegen einer Verletzung des Embryos nicht zu bestimmen. Auch bei diesem Embryo kann man nach den PRICE'schen Angaben auf der linken Seite verschiedene Abschnitte abgrenzen.

1. Abschnitt (6.—11. Segment, rudimentäre Harnkanälchen). Die vordersten 2 Kanälchen werden durch zwei, dem Cölomepithel angelagerte, solide Zellknöpfe, die ohne Verbindung mit dem übrigen System sind, dargestellt. Im 8.—11. Segment ist die Harnleiteranlage noch im Zusammenhang mit dem Cölomepithel und nur auf einzelnen Schnitten von ihnen abgeschnürt.

2. Abschnitt (12. bis ca. 28. Segment, nicht rudimentäre Harnkanälchen). Der primäre Harnleiter ist überall vom Cölomepithel abgeschnürt; die Harnkanälchen stehen in Verbindung mit dem Cölom, ihre Lichtung ist weiter in den Gang hineingewachsen. Die erste Cölomtasche liegt im 15. Segment.

3. Abschnitt (ca. 29.—59. Segment). Die Harnkanälchen sind vom Cölomepithel abgeschnürt. Die Lichtung der Harnkanälchen ist weiter in den Harnleiter vorgedrungen und an manchen Stellen in die des folgenden durchgebrochen. Der Glomerulus ist angelegt.

4. Abschnitt (ca. 60. Segment. — Schluß). Die Harnkanälchen zeigen Spuren von Degeneration. Sie verlieren ihre Lichtung, während die der Cölomtaschen noch vorhanden ist.

Embryo B 2 (älter als B 1). Das vordere Ende des Excretionssystems kann wegen einer Verletzung, welche aber das System selbst nicht berührt, nicht genau bestimmt werden, es liegt ungefähr im 22. Segment, das hintere wahrscheinlich im 80. Segment. In den letzten 19 Segmenten sind keine Harnkanälchen vorhanden. Das hintere Ende des primären Harnleiters kommt in Berührung mit dem Entoderm, das noch flach auf dem Dotter aufliegt und keine Spur einer Abfaltung des Darmkanales zeigt. Das sind die einzigen Unterschiede gegen Embryo B. 1.

Embryo C. Vorniere und Urnieren im Sinne der früheren Autoren sind deutlich zu unterscheiden. Das vordere Ende des Harnsystems liegt im 31. Segment, das hintere wahrscheinlich im 80. Die Vorniere im Sinne der früheren Autoren erstreckt sich durch den Raum von 2 Segmenten. Sie besteht aus dichtem Mesenchymgewebe, in welchem links nicht mehr wie 9, rechts nicht mehr wie 8 Kanälchen liegen. Die Kanälchen können nicht bis zu einem Centralgange verfolgt werden. 2 oder 3 Kanälchen öffnen sich jederseits in die Leibeshöhle, andere scheinen im Begriffe es zu thun. Der primäre Harnleiter läßt sich

in die Vorniere hinein verfolgen, aber nicht bis zu ihrem vorderen Ende.

Die Urniere besteht aus 27 Paaren Harnkanälchen; das vorderste zeigt Spuren von Degeneration. Längs dem hinteren Abschnitte des primären Harnleiters fehlen, wie im ausgewachsenen Tiere, die Harnkanälchen.

Aus diesem Thatachenmaterial zieht PRICE eine Reihe von Schlüssen, ich bespreche von denselben nur drei: 1) Das gesamte Excretionssystem von *Bdellostoma* ist Vorniere. 2) Die Cölomtaschen des Embryo A 2 entstehen durch eine zweite Segmentirung der unsegmentirten Leibeshöhle. 3) Das Harnsystem von *Bdellostoma* entwickelt sich in caudocranialer Richtung.

1) Das gesamte Excretionssystem von *Bdellostoma* ist Vorniere.

Diese Schlußfolgerung von PRICE haben bereits SEMON (96, 97 a u. b) und RABL (96) kritisirt, beide aber nur auf Grund der vorläufigen Mittheilung. Daß im Embryo A 2 der erste Abschnitt Vorniere ist, darin wird wohl jeder Sachverständige mit PRICE einig sein. Wir haben aus seinen Angaben den sicheren Nachweis, daß zuerst die Kanälchen angelegt werden und dann mit ihnen im Zusammenhang der primäre Harnleiter, das genügt, um für diesen Abschnitt mit absoluter Sicherheit die Vornierenatur festzustellen. Wenn RABL (96) p. 708 schreibt: PRICE „glaubt, dieses Excretionssystem als Vorniere deuten zu dürfen“. Die von ihm mitgetheilten Thatachen scheinen mir indessen weit davon entfernt zu sein, diese Auffassung zu rechtfertigen. Die von ihm untersuchten Embryonen waren offenbar weit über jene Stadien hinaus, in welchen sich die ersten Vorgänge der Vornierenbildung abspielen. PRICE scheint überdies nicht im Stande gewesen zu sein, bei älteren Embryonen, Vorniere und Urniere von einander zu trennen; nur so kann ich seine Bemerkung verstehen, daß sich Vorniere und Urniere „aus einer in jeder Beziehung gleichartigen und einheitlichen Embryonalanlage differenziren. Der Verdacht, daß die vermeintliche Vorniere eigentlich eine Urniere sei“ u. s. w. — so glaube ich kaum, daß RABL nach dem Erscheinen der ausführlichen Arbeit von PRICE diese Kritik noch aufrecht erhalten wird und kann. Will RABL auch heute noch die Vornierenatur des ersten Abschnittes von Embryo A 2 bezweifeln, so kann er es nur, wenn er beweist, daß das gegebene Thatachenmaterial den Präparaten selbst nicht entspricht.

Ein Streit — immer vorausgesetzt, daß die Beobachtungen von PRICE richtig sind — kann nur über die Deutung des zweiten Ab-

schnittes des Embryo A 2 entstehen, denn nur aus diesem geht das gesamte bleibende Harnsystem von *Bdellostoma* hervor, während im ersten Abschnitt Harnkanälchen samt Harnleiter atrophieren. Der zweite Abschnitt von Embryo A 2 ist in seiner Entwicklung bereits so weit vorgeschritten, daß von einer ersten Anlage nicht mehr gesprochen werden kann. Trotzdem halte ich die Schlußfolgerung von PRICE, daß auch der zweite Abschnitt Vorniere ist, für richtig, und zwar aus folgenden Gründen:

1) Die letzten Harnkanälchen des ersten Abschnittes, welche sicher Vornierenkanälchen sind, unterscheiden sich in nichts von den ersten Kanälchen des zweiten Abschnittes, vor allen Dingen sind sie auf gleicher Entwicklungsstufe.

2) Sämtliche Harnkanälchen des zweiten Abschnittes von Embryo A 2 stellen ein einheitliches Ganze dar, dessen Glieder unter sich fast gleich sind. Nichts deutet darauf hin, daß wir es hier mit 2 Anlagen zu thun haben, die Kanälchen sind entweder Urnieren- oder Vornierenkanälchen. Da aber aus diesem Abschnitt Vorniere und Urnieren der früheren Autoren hervorgehen, müssen wir zugeben, daß dieselben sich „aus einer in jeder Beziehung gleichartigen und einheitlichen Embryonalanlage differenzieren“. Wenn RABL diesen Satz angreift und meint, PRICE scheine nicht im Stande gewesen zu sein, bei älteren Embryonen Vorniere und Urnieren von einander zu trennen, so kann dieser Angriff nur gerechtfertigt werden, wenn angenommen wird, daß in dem Embryo A und B (in C unterscheidet ja PRICE Vorniere und Urnieren der früheren Autoren) a priori Urnieren vorhanden sein muß.

3) Sämtliche Harnkanälchen des zweiten Abschnittes von Embryo A 2 sind gleich weit von ihrer Endform entfernt. Wer einen Unterschied machen will, kann es nur zu Gunsten einer weiter vorgeschrittenen Entwicklung der sog. Urnierenkanälchen der früheren Autoren thun. Es ist aber bisher noch kein Beispiel bekannt, daß neben der in ihrer Entwicklung noch nicht vollendeten Vorniere die gesamte Urnieren gleichzeitig und auf einem weiter vorgeschrittenen Entwicklungsstadium vorhanden ist.

4) Wäre Abschnitt 2 von Embryo A 2 Urnieren, so läge die gewiß merkwürdige Thatsache vor, daß cranial von der späteren Vorniere der früheren Autoren Urnieren angelegt und wieder zurückgebildet worden wäre, ehe die Vorniere zur Ausbildung gelangt ist.

5) Aus dem Nachweise, daß im 2. Abschnitt die Harnkanälchen schon deutlich entwickelt sind, der Harnleiter aber noch zum größten Teile solid ist, geht hervor, daß die Entwicklung des Harnleiters erst nach der Entwicklung der Harnkanälchen abgeschlossen wird. Damit

stimmt die Thatsache überein, daß auf der rechten Seite des Embryo A 2 ein Harnleiterabschnitt nachgewiesen werden kann, der noch in der ersten Anlage sich befindet wie im Abschnitt 1, während die zugehörigen Kanälchen weiter entwickelt sind. Ferner entsteht die Lichtung des primären Harnleiters so, daß die Lichtung der Harnkanälchen caudalwärts in die Anlage des Harnleiters einwächst, es entsteht also die Lichtung des Harnleiters und damit seine Vollendung in Zusammenhang mit den Harnkanälchen, genau so, wie wir es bei der Vornierenentwicklung der übrigen Vertebraten nachweisen können.

Wir haben also neben einer Reihe von Schlüssen, die bereits die Vornirennatur des 2. Abschnittes des Embryo A 2 sehr wahrscheinlich machen, auch Thatsachen, die fast einwandfrei für dieselbe sprechen.

Es giebt in meinen Augen nur einen Weg, den Urnierencharakter des Excretionssystemes des ausgewachsenen Tieres zu retten, daß ist der, zwischen Stadium B und Stadium C eine völlige Umwälzung im Bau des Nierensystems anzunehmen. Die Harnkanälchen des Abschnittes 2 des Embryo A 2 müssen bis auf diejenigen, welche die Vorniere der früheren Autoren liefern, spurlos verschwinden und an ihrer Stelle in all den Segmenten, in welchen das ausgewachsene Tier Urnierenkanälchen im Sinne der früheren Autoren aufweist, neue Harnkanälchen gebildet werden, die dann unzweifelhaft Urnierenkanälchen wären. Diese Hilfsannahme ist sehr unwahrscheinlich und ändert gar nichts an der Bedeutung der PRICE'schen Arbeit.

In der Beurteilung der PRICE'schen Arbeit bin ich in Uebereinstimmung mit SEMON. Diese Uebereinstimmung ist mir um so wertvoller, als SEMON anfänglich ein Gegner der PRICE'schen Schlußfolgerungen war. Während er in seiner Myxinoidenarbeit (96) noch schrieb (p. 187): „So sehr ich sonst mit PRICE übereinstimme, halte ich doch seinen Ausspruch: 'Ich kann mit Bestimmtheit die Behauptung aufstellen, daß die von WELDON 1884 als Pronephros und Mesonephros unterschiedenen Abschnitte beim Tiere sich aus einer in jeder Beziehung gleichartigen und einheitlichen Embryonalanlage differenzieren' — in dieser Fassung für unhaltbar“, findet sich in seiner letzten Entgegnung gegen SPENGLER (97b) p. 262 die Stelle: „Wenn ich neuerdings der Ansicht zuneige, das gesamte Excretionssystem dieser Tiere als ein Pronephrossystem aufzufassen, so geschieht das teils auf Grund eigener Beobachtungen (es wäre zu wünschen, daß SEMON dieselben mitteilte) am Uebergangsabschnitt des sogenannten Pronephros in den sogenannten Mesonephros (vergl. Anat. Anz., Bd. 13, p. 136 [enthält keine beweisenden Beobachtungen]), teils auf Grund der von PRICE

mitgeteilten entwicklungsgeschichtlichen Thatsachen“, u. p. 263: „So erweist sich die Auffassung des Systems als eines Mesonephros von einer wohlbegründeten weit entfernt, und wenn ferner die Entwicklung durchaus dagegen spricht, so sind triftige Gründe dafür da, ihre Berechtigung in Zweifel zu ziehen.“

Die von PRICE dargestellten Verhältnisse des sich entwickelnden Harnsystems der Myxinoiden bilden das noch fehlende Zwischenglied zwischen den Vornierenkanälchen des Amphioxus und den Vornieren der übrigen Vertebraten, sie bringen ferner eine Bestätigung der von RÜCKERT (88) aufgestellten und von SEMON (92) zum ersten Male thatsächlich begründeten Hypothese, daß die Vorniere sich ehemals durch alle diejenigen Körpersegmente erstreckt hat, in welchen sich der primäre Harnleiter vorfindet. Wenn somit letzterer ursprünglich in seiner ganzen Länge aus dem Zusammenfluß der Vornierenkanälchen entsteht, so stellt er ein rein mesodermales Gebilde dar, und haben wir in allen Vertebraten, bei welchen der primäre Harnleiter in seiner ganzen Länge aus dem Mesoderm entsteht, das ursprüngliche Verhalten, während ein selbständiges Wachstum des Ganges nach hinten, ob es nun vollständig frei oder unter Anlagerung an das Ektoderm vor sich geht, einen caenogenetischen Vorgang darstellt. Ein vollständiges Entstehen des primären Harnleiters ist von mir (97) bei Teleostiern, von MOLLIER (90), FIELD (91) bei Amphibien behauptet worden. Dabei gewinnt jetzt eine Beobachtung von MOLLIER, die bislang ziemlich nebensächlich behandelt worden ist, eine gewisse Bedeutung. MOLLIER (90) schreibt p. 226: „Man trifft im Verlaufe des in Entwicklung begriffenen Ganges wiederholt auf Strecken, innerhalb deren jede Spur seiner Anlage fehlt; man möchte an solchen Stellen nicht zweifeln, daß das hintere Ende des Ganges bereits gefunden sei, wenn nicht nach wenig Schnitten seine Anlage wieder auftauchen würde. Auffallender Weise begegnet man dieser Erscheinung noch in verhältnismäßig späten Entwicklungsstadien, in welchen der Gang schon beginnt, ein Lumen zu zeigen. Möglicherweise ist dies Phänomen einfach dadurch bedingt, daß der in Entwicklung begriffene Gang, der bei Amphibien von seiner Umgebung durch Form und Charakter seiner Zellen auch an wohl conservirten Objecten nur wenig hervorsticht, an einzelnen Stellen höchst mangelhaft abgegrenzt erscheint. Andererseits ist aber auch die Möglichkeit im Auge zu behalten, daß an solchen Stellen die Anlage des Ganges die Gestalt einer noch sehr flachen Falte der Somatopleura besitzt“. Diese Discontinuität des Harnleiters könnte jetzt als ein letzter Ueberrest ehemals segmentaler Anlage gedeutet werden. Mit dem Nachweis, daß ursprünglich der Harn-

leiter ein rein mesodermales Gebilde ist, fällt die durch Graf SPEE (84) begründete Hypothese von dessen ektodermaler Herkunft und die Bedeutung derselben für die Phylogenie des Excretionssystems von selbst zusammen, nachdem sie in jüngster Zeit nur noch ein Schattendasein geführt hat; eine Verbindung des hinteren Endes des Harnleiters ist jetzt nur noch bei den Säugern vorhanden, nachdem jüngst RABL dieselbe bei den Selachiern auf das bestimmteste gelehrt hat. Wie diese Verbindung bei den Säugern zu Stande gekommen ist, darüber fehlen uns jede Anhaltspunkte. RABL (96) p. 676 glaubt, dieselbe aus mechanischen Gründen erklären zu können: „Der primäre Harnleiter, der einen langen, stabähnlichen Körper darstellt, braucht, wie es scheint, bei seinem Wachstum irgend einen Halt und findet diesen leichter und sicherer am Ektoderm, das während der Zeit seines Wachstumes nur geringfügigeren Veränderungen unterworfen ist als am Mesoderm, das gerade dort, wo der Gang liegt, sehr mächtige Verschiebungen und Umlagerungen erfährt. Mag man diesen Erklärungsversuch, dem ich durchaus gar kein größeres Gewicht beilegen möchte u. s. w.“ Ich glaube kaum, daß dieser Erklärungsversuch RABL's ausreicht, wir haben alle die gleichen mechanischen Bedingungen bei dem Harnleiter des Hühnchens, und dort findet die Anlagerung an das Ektoderm nicht statt.

Weiter bietet die PRICE'sche Arbeit Thatsachen, die uns heute eine bessere und sichere Beurteilung der Hypothesen über die Entstehung der Vornierenkammer ermöglichen. Es sind in jüngster Zeit 2 Hypothesen aufgestellt worden, die eine von SEMON (92, 96), die andere von mir (97). Ich beginne mit einer Besprechung der SEMON'schen Darstellung. SEMON sieht in den vorläufigen Mitteilungen von PRICE eine vollständige Bestätigung seiner Theorie. Ich hoffe, mit den Untersuchungsergebnissen von PRICE zeigen zu können, daß die SEMON'sche Theorie wenigstens für die Myxinoiden unhaltbar ist.

Die SEMON'sche Theorie behauptet: Der dorsale Winkel der allgemeinen Leibeshöhle, in welchen die Vornierenkanälchen münden und der Glomerulus eingestülpt ist, wird durch Verwachsung der beiden Bauchfellblätter von der übrigen Leibeshöhle abgeschlossen. Die Abschließung ist aber nicht ganz vollständig, in jedem Segment, jeweilen dem Nephrostom (Innentrichter SEMON's) des Vornierenkanälchens gegenüber bleibt eine Stelle offen (Außentrichter SEMON's), durch welche der ursprüngliche Zusammenhang zwischen allgemeiner Leibeshöhle und dorsalem Winkel derselben gewahrt bleibt. Würde ein in die allgemeine Leibeshöhle entleertes Secret zu entfernen sein, so müßte es durch einen der Außentrichter eintreten, käme dann in eine

große Kammer (Vornierenkammer), den ehemaligen dorsalen Winkel der Leibeshöhle, und aus dieser durch die Innentrichter in die Vornierenkanälchen und den primären Harnleiter. In die Vornierenkammer sind Glomeruli eingelagert, die ehemals freien Glomeruli; dieselben stülpen die Splanchnopleura der Vornierenkammer so weit ein, daß z. B. bei *Ichthyophis* die eingestülpte Splanchnopleura die Somatopleura der gegenüberliegenden Seite berührt. Dadurch ist eine Trennung der bisher einheitlichen Kammer eingeleitet, die Vornierenkammer beginnt in einzelne Vornierenkämmerchen zu zerfallen. So wenigstens deutet sich SEMON (97 a) p. 136 die Entstehung der vollständig segmental zerfallenen MALPIGHI'schen Körperchen der Vorniere von *Bdellostoma* im Sinne von PRICE: „Was die zugehörigen (zu den Vornierenkanälchen) MALPIGHI'schen Körperchen anlangt, so unterscheiden sie sich allerdings durch ihren vollkommen segmentalen Zerfall von dem bei anderen Tieren einheitlichen, höchstens (bei *Ichthyophis*) segmental gekammerten MALPIGHI'schen Körper der Vorniere. Ein Zusammenhang der Kapseln, wie ich ihn aber mehrfach bei den am meisten cranialwärts gelegenen Körperchen beobachten konnte, deutete darauf hin, daß dieser Zerfall in gänzlich isolirte, segmentale Körperchen bei Myxinoiden ein progressiver Vorgang ist, der sich hier vielleicht noch unmittelbar ontogenetisch nachweisen lassen wird.“

Ich habe bereits (97) festgestellt, daß die SEMON'sche Theorie durch keinen einzigen thatsächlichen Befund gestützt wird, daß die ganze Hypothese lediglich dem später secundär und vorübergehend sich abschnürenden Leibeshöhlenwinkel der Anuren, Urodelen und Petromyzonten zu Liebe aufgestellt wurde.

SEMON benützt sich aber nicht mit dieser Hypothese. Er sagt (92) p. 159: „Man hat sich gewöhnt, das MALPIGHI'sche Körperchen der Urniere als eine blasenartig aufgetriebene Kanalstrecke eines Urnierenkanälchens aufzufassen, in die ein Gefäßknäuel eingestülpt ist. Wäre diese Auffassung richtig, wäre mit einem Wort wirklich das Gefäßknäuel in die Wandung des Kanälchens eingestülpt, so würde ein Vergleich mit dem MALPIGHI'schen Körper der Vorniere unmöglich sein, da dieser ganz unverkennbar ein Leibeshöhlendivertikel ist, das sich dem Kanälchen durch Vermittelung von dessen Trichter erst secundär angegliedert hat. An dieser Auffassung des MALPIGHI'schen Körpers der Vorniere ist nicht zu rütteln. (Um die ganze Tragweite dieses Satzes zu erassen, muß man bedenken, daß SEMON auch nicht eine beweisende Thatsache für seine Auffassung beibringt.) Es bleibt also nur die Alternative, daß entweder die landläufige Auffassung vom MALPIGHI'schen Körperchen der Urniere falsch, oder diese Bildung

mit dem gleichbenannten Körper der Vorniere nicht vergleichbar sei.“ Da tritt jetzt nach SEMON der MALPIGHI'sche Körper der Ichthyophisvorniere ein. Er entspricht bis in die feinsten Details dem voll ausgebildeten Urnierenkörperchen der Selachier und Amphibien (diese Angabe zu kritisieren, würde mich zu weit führen). Der einzige Unterschied — „der einzige einigermaßen wesentliche“ — liegt in der völligen Trennung der MALPIGHI'schen Körperchen der Urniere voneinander. Doch der Schritt „von jener segmentalen Kammerung bis zum gänzlichen Zerfall in getrennte segmentale Teilstücke ist indessen nur ein kleiner und der ganze Unterschied zwischen MALPIGHI'schem Körper der Vorniere und den isolierten Körperchen der Urniere ohne principielle Bedeutung.“ SEMON kommt deshalb zu dem in Sperrdruck gesetzten Schlußsatz (92, p. 161): „Wir sind genötigt, das MALPIGHI'sche Körperchen der Urniere nicht mehr, wie bisher geschehen ist, als eine blasenartig aufgetriebene Kanalstrecke des Urnierenkanälchens aufzufassen, in die ein Glomerulus eingestülpt ist, sondern als ein abgeschnürtes Leibeshöhlendivertikel, in welches ein Urnientrichter (Innentrichter) einmündet und in das ein Gefäßknäuel hineinragt.“ Daß dieses Leibeshöhlendivertikel als von der unsegmentierten Leibeshöhle gebildet aufgefaßt werden muß, liegt bereits in der Darstellung SEMON's begründet. Ich gebe nur vorsichtshalber die Stelle aus SEMON's Figurenerklärung wieder, wo er diese Auffassung ausdrücklich gebraucht: „beide (Vornieren- und Urnierenkanälchen) münden mit ihren peripheren Enden in den Vornierengang (primären Harnleiter) ein, beide mit ihrem entgegengesetzten Ende in die unsegmentierte (!) Leibeshöhle, und zwar in einen Divertikel derselben.“ Dem entsprechend ist auch in den schematischen Zeichnungen SEMON's für den Splanchnopleura-Ueberzug der Glomeruli die blaue Farbe der unsegmentierten Leibeshöhle angewendet.

Nach der SEMON'schen Hypothese bestände also Vornierenkanälchen ebenso gut wie Urnierenkanälchen im ausgebildeten Zustand aus 2 Teilen, einem indifferenten primären Teil, dem späteren Hauptkanälchen (cfr. Fig. 2) entsprechend, und einem differenten secundären Teil, bei der Vorniere der Vornierenkammer und ihren Außentrichtern, bei der Urniere den Vornierenkammerchen (BOWMAN'sche Kapsel des MALPIGHI'schen Körperchens) und dem Nephrostomalkanälchen (cfr. Fig. 2) entsprechend.

Ich (97) habe bereits auf den complicierten Vorgang der Entwicklung hingewiesen, der in der Aussparung der Außentrichter während des Abschlusses des dorsalen Leibeshöhlenwinkels von SEMON angenommen wird. Mit einem Blicke auf die Fig. 5 der Tafel III (SEMON, 92)

kann man sich von der beträchtlichen Länge des Außentrichters überzeugen, der bei diesem Aussparungsproceß angelegt wird.

Die SEMON'sche Hypothese bietet aber noch weitere Schwierigkeiten, welche SEMON durch neue complicirte Hilfsannahmen beseitigen müßte. Aus SEMON's Schema (92) Taf. XIV, Fig. 56 geht hervor, daß das hypothetisch angenommene junge Vornierenkanälchen von Ichthyophis die Form meiner Fig. 2 A besitzt. Das Nephrostomalkanälchen

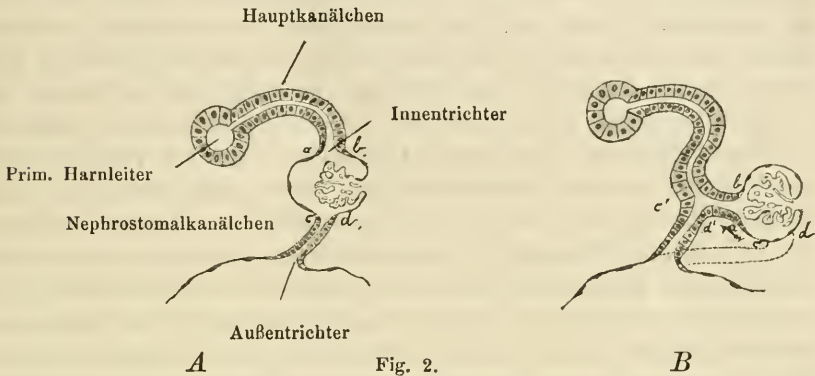


Fig. 2.

beginnt mit dem Außentrichter und mündet bei *cd* in das abgeschnürte Leibeshöhlendivertikel (Vornierenkammer), bei *ab* beginnt das Hauptkanälchen, *ab* wäre nach SEMON das Nephrostom = Innentrichter des Vornierenkanälchens. Das wirkliche Vornierenkanälchen sieht aber anders aus (man vergl. SEMON 92, Taf. III, Fig. 7). Ich habe dasselbe schematisch in Fig. 2 B dargestellt. Will man die Form 2 B aus der Form 2 A ableiten, so müßte man eine Verschiebung der Einmündung *cd* des Nephrostomalkanälchens entlang der Vornierenkammer und dem Hauptkanälchen bis zur Stelle *c'd* annehmen, wenn anders der Innentrichter immer dem Nephrostom des primären Vornierenkanälchens entsprechen soll. SEMON gleitet über diesen Punkt ziemlich rasch hinweg, er schreibt (92) p. 152: „Später trennen sich die beiden ihrer Entstehung nach eng zusammengehörenden Trichtermündungen mehr und mehr von einander, und wir erhalten das auf Taf. III, Fig. 7 (mein Schema 2 B) dargestellte Verhalten, wo ein gemeinsamer Trichterkanal sich in zwei gesonderte Trichter spaltet: den Innentrichter, der in die abgeschnürte, den Außentrichter, der in die freie Leibeshöhle mündet.“ In seinen schematischen Figuren, bei deren Anfertigung er doch nicht gut diese Verschiebung umgehen konnte, hilft sich SEMON noch einfacher. Er verlegt seinen Innentrichter kurzer Hand an eine andere Stelle. Daß das nicht etwa ein

zufälliger Lapsus calami, wie in der Fig. 8, Taf. II seiner Myxinoidenarbeit ist, geht wohl daraus hervor, daß er denselben Wechsel auch bei der Umbildung des Urnierenkanälchens vorgenommen hat. Ich bitte die linke Seite der SEMON'schen Figuren Taf. XIV, Fig. 56, 58, 60 mit einander zu vergleichen. In Fig. 56 sitzt der Innentrichter des Vornierenkanälchens jeweilen an der Stelle, wo die grüne Farbe an die blaue anstößt, an der Grenze von Nephrotom und unsegmentirter Leibeshöhle, links Somato-, rechts Splanchnopleura; in Fig. 58 sitzt der Innentrichter nur noch an einer Stelle an der Grenze zwischen grüner und blauer Farbe, das ist die Stelle, wo das Nephrotom in die Splanchnopleura übergeht, an der anderen Stelle stößt er mitten an das Blau, und zwar nicht mehr wie früher an Somatopleura, sondern an Splanchnopleura. Die gleiche Umänderung ist bei Vergleich der Fig. 58 und 60 am Innentrichter des Urnierenkanälchens zu constatiren. SEMON nimmt demnach 2 ganz verschiedene Innentrichter an.

Eine weitere Schwierigkeit erwächst SEMON, wenn er aus der Vornierenkammer von Ichthyophis durch Zerfall die Vornierenkämmerchen entstehen lassen will. Er schreibt zwar (92) p. 160: „Der Schritt von jener segmentalen Kammerung (des Ichthyophis) bis zu gänzlichem Zerfall ist indessen nur ein kleiner.“ SEMON giebt an (92) p. 92, daß alle seine Reconstructionsfiguren in den Längenmaßen genau sind. Ich habe deswegen seine Fig. 3, Taf. I, nach seinen Angaben in einzelne Stücke zerfallen lassen. Fig. 3 A giebt die Pause nach dem SEMON-

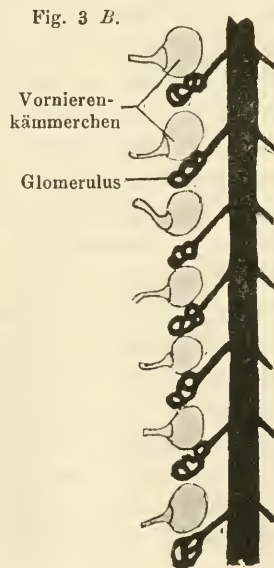
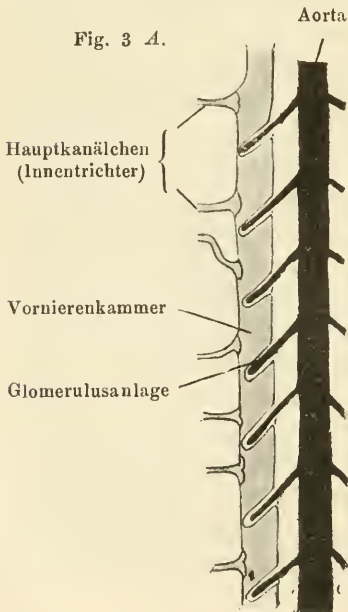


Fig. 3 A. Nach Fig. 3 Tafel I von SEMON (94).

Fig. 3 B. Schema der Entwicklung der Vornierenkämmerchen aus der Vornierenkammer nach der SEMON'schen Hypothese.

schen Original wieder, ich habe nur die Glomeruli nicht ganz bis an die andere Seite herangezeichnet, in Fig. 3 B ist der Zerfall genau nach der SEMON'schen Beschreibung eingezeichnet. Ich denke doch, daß das Resultat noch ziemlich weit von einem MALPIGHI'schen Körperchen der Urniere entfernt ist; auch hier müßte SEMON eine Reihe von Hilfsannahmen machen, um aus dem Bilde 3 B das Bild eines MALPIGHI'schen Körperchens der Urniere zu erhalten.

Die letzte Schwierigkeit erwächst SEMON, wenn er das MALPIGHI'sche Körperchen der Urniere aus der unsegmentirten Leibeshöhle ableiten will. Diese Entstehungsweise widerspricht allen bisherigen Untersuchungsergebnissen. SEMON sagt (92) p. 159: „Man hat sich gewöhnt, das MALPIGHI'sche Körperchen der Urniere als eine blasenartig aufgetriebene Kanalstrecke eines Urnierenkanälchens aufzufassen“ u. s. w. Wer Erfahrung auf dem Gebiete der Urnierenentwicklung besitzt, der wird wohl ohne weiteres zugeben, daß diese „Gewohnheit“ auf Grund unanfechtbarer entwicklungsgeschichtlicher Thatsachen erfolgt ist. Man sollte meinen, wer da eine neue Entstehungsart lehren will, der hätte zweierlei zu thun, 1) zu beweisen, daß die ältere Auffassung unrichtig ist, und 2) seine neue Ansicht durch thatsächliche Beobachtungen zu stützen. Nichts von alledem geschieht. SEMON widerlegt weder die ältere Auffassung, noch bringt er eine beweisende Thatsache für seine Annahme bei. Die Vornierenkammer von Ichthyophis wird zunächst nach dem Amphibienschema und nach dem Vorbilde eines Urnierenkanälchens ohne Beweismaterial hypothetisch construirt. Nach dieser so gefertigten Hypothese wird wieder die Entwicklung des MALPIGHI'schen Körperchens der Urniere gegen thatsächliche Angaben ohne Beweismaterial theoretisch angenommen. Auf diesem Wege läßt sich freilich alles beweisen.

Die Beobachtungen von PRICE reichen nicht aus, uns ein Bild von der Entwicklung der Vornierenkammer der Myxinoiden zu geben, sie genügen aber vollständig für die Behauptung, daß diese Entwicklung nicht im Sinne von SEMON verlaufen kann.

Im Stadium C besteht die Vorniere im Sinne der früheren Autoren aus einer Reihe von Kanälchen, welche auf ihrer einen Seite theils in die Leibeshöhle münden, theils im Begriffe stehen, in dieselbe durchzubrechen, auf ihrer anderen Seite weder mit dem primären Harnleiter, noch mit einer Vornierenkammer (PRICE schreibt: central duct) in Verbindung stehen. Die Kanälchen enden also hier blind. Im ausgewachsenen Tiere — ich schildere nach SEMON (96) — haben wir gleichfalls an dieser Stelle Kanälchen, welche auf der einen Seite sämtlich mit mehreren Oeffnungen in die Leibeshöhle münden, auf der anderen

Seite aber mit einem System von Hohlräumen in Verbindung stehen. SEMON vergleicht das ganze Gebilde mit einem MALPIGHI'schen Körper, wie er ihn bei *Ichthyophis* gefunden hat. Das System von Hohlräumen ist die Vornierenkammer, die Kanälchen repräsentiren Innen- und Außentrichter, welche ihren Trichterkanal verloren haben und daher nicht mehr mit dem Harnleiter in Verbindung stehen können. Machen wir den Versuch, aus dem Stadium C den Zustand des erwachsenen Tieres herzuleiten! Das könnte auf zweierlei Art erfolgen, einmal könnten die blinden Enden der Kanälchen sich unter einander verbinden und so eine Vornierenkammer schaffen, zweitens könnten die blinden Enden mit einer unabhängig von ihnen gebildeten Vornierenkammer in Verbindung getreten sein. Welchen Weg wir als den wahrscheinlicheren annehmen wollen, bleibt sich für unseren Fall gleich, es genügt, daß aus den PRICE'schen Angaben der Beweis geführt werden kann, 1) daß die Kanälchen vor der Vornierenkammer da gewesen sind, also nicht durch Aussparung bei einer hypothetisch anzunehmenden Abschnürung derselben gebildet wurden; 2) daß die Kanälchen, welche nach der SEMON'schen Auffassung secundär den Vornierenkanälchen angegliedert werden, von Anfang da waren und integrirende Bestandteile der Vornierenkanälchen bilden. Wir können also die Vornierenkammer der Myxinoiden entweder in den Vornierenkanälchen entstehen lassen, durch Zusammenfluß ihrer blinden Enden, oder wir müssen sie vollständig unabhängig vom Vornierensystem entstanden annehmen. Es liegen mithin die Verhältnisse jetzt so, wir kennen zwei mit einander gut vergleichbare Vornierenkammern, die eine bei *Ichthyophis*, die andere bei den Myxinoiden. Für die Entstehung der Vornierenkammer bei *Ichthyophis* liegt eine durch keine beweisende Thatsache gestützte Hypothese vor, bei *Bdellostoma* kann durch entwicklungsgeschichtliche Untersuchung der Nachweis erbracht werden, daß die Vornierenkammerentwicklung nicht im SEMON'schen Sinne verlaufen sein kann. Nehmen wir dazu hinzu, daß die Vornierenkammer sicher der Teleostier und vielleicht auch die der Ganoiden sich nicht im SEMON'schen Sinne entwickeln, so ist doch wohl der Schluß erlaubt, daß die ganze SEMON'sche Theorie auf sehr wackeligen Füßen steht.

Sind alle die Veränderungen, welche die Vorniere von *Myxine* im Sinne der früheren Autoren im erwachsenen Zustande zeigt, secundärer Natur, so kann man sie wohl kaum zum Ausgangspunkt von Theorien über die Abstammung der Urnieren von der Vorniere benutzen, zumal es nicht bekannt ist, wie diese Veränderungen erfolgt sind. Alle Schlüsse und Vergleiche, die SEMON an die Vorniere im Sinne der früheren Autoren knüpft, fallen wohl von selbst dahin.

Das PRICE'sche Material läßt sich aber noch weiter verwerten. SEMON hat beobachtet, daß die Kapsel seines ersten rudimentären Urnierenkanälchens in Verbindung mit der Kapsel des zweiten steht. SEMON betrachtet diesen Zustand als ein Uebergangsstadium der bereits gekammerten Vornierenkammer in einzelne Vornierenkanälchen und erblickt in dieser Thatsache (96) p. 175 „eine vollkommene Bestätigung“ seiner „früher ausgesprochenen Ansicht von dem Wesen der MALPIGHI'schen Körper“. Die Untersuchungen von PRICE ergeben aber leider, daß der ontogenetische Entwicklungsgang bei *Bdellostoma* gerade den umgekehrten Weg einschlägt. Im Embryo C haben wir getrennte MALPIGHI'sche Körperchen, im erwachsenen Tiere mit einander verbundene. Das Stadium der Vornierenkammerchen ist das ontogenetisch frühere, das Stadium der Vornierenkammer das ontogenetisch spätere.

Auch ich habe in der kürzlich erschienenen Arbeit (97) versucht, eine Theorie über die Entwicklung der Vornierenkammer aufzustellen. Ich gebe sie hier noch einmal wieder. Ich ging von der Thatsache aus, daß die Vornierenkammer der Salmoniden sich innerhalb des zur Vornierenfalte zusammengeflossenen Vornierenkanälchens entwickelt und deshalb keinen secundär abgeschnürten Abschnitt der unsegmentirten Leibeshöhle darstellen kann; ich bezeichnete sie als echte oder innere Vornierenkammer (*Pronephros camera*). Ich war also von Anfang an SEMON gegenüber in der günstigen Lage, einen thatsächlichen Untergrund für meine Theorie zu haben. War die Vornierenkammer der Salmoniden eine innere, so lag der Gedanke nahe, daß die ihr völlig gleiche Vornierenkammer der Ganoiden gleichfalls eine innere war, und ich fand in den Angaben von BEARD (89) für diese Annahme eine willkommene Bestätigung. BEARD wies bei *Lepidosteus* nach, daß sich die Vornierenkammer in zwei getrennten Abschnitten (*Vornierenkammerchen*, *Pronephros camerulae*) entwickle, und zwar im Verlauf je eines der 2 Vornierenkanälchen, welche allein von den 3 angelegten zur weiteren Entwicklung gelangten. Ich fand ferner eine Stütze meiner Ansicht in der von BOVERI (90) bei *Amphioxus* beschriebenen Thatsache, daß die Harnkanälchen dieses Acraniers in ihrem Verlaufe eine bläschenförmige Auftreibung zeigten (ein Glomerulus gelangt bei *Amphioxus* noch nicht zur Entwicklung). Die willkommenste Bestätigung aber brachten mir die vorläufigen Mitteilungen von PRICE, der für den größten Abschnitt der Vorniere isolirte MALPIGHI'sche Körperchen d. h. Glomeruli in Vornierenkanälchen nachwies. Ich nahm deshalb folgende Entwicklung der Vornierenkammer an. 1) In den einzelnen Vornierenkanälchen treten in ihrem

Verlaufe bläschenförmige Erweiterungen, Vornierenkämmerchen, auf (Amphioxus [BOVERI, 90]). 2) In diese Vornierenkämmerchen wird ein Glomerulus eingestülpt (Bdellostoma [PRICE, 96 a u. b]). 3) Die einzelnen Vornierenkämmerchen verschmelzen miteinander zu einer einheitlichen Vornierenkammer (Lepidosteus [BEARD, 89]), welche durch die Nephrostomalkanälchen mit der Leibeshöhle, durch die Hauptkanälchen mit dem primären Harnleiter in Verbindung steht. Die Nephrostomalkanälchen können entweder erhalten bleiben oder abortiren, sie sind mit der Entwicklung einer inneren Vornierenkammer, in die jetzt die Harnfiltration stattfindet, bedeutungslos geworden. Dabei können in der Entwicklung der einzelnen Abschnitte zeitliche Verschiebungen eintreten, so verschmelzen die einzelnen Vornierenkanälchen der Salmoniden zur Vornierenfalte, ehe es zur Entwicklung einzelner Vornierenkämmerchen kommt, die Vornierenkammer tritt dann in toto als Erweiterung der Vornierenfalte auf.

In diese Entwicklungsreihe, deren einzelne Phasen durch tatsächliche Befunde begründet werden konnten, waren die Vornierenkammern, wie sie von SEMON (92) für *Ichthyophis* und von WIEDERSHEIM (90) für *Crocodylus biporcatus* und *Chelonia midas* ausführlich beschrieben wurden, mit Leichtigkeit einzureihen, und ich brauchte zu ihrer Erklärung keine weitere Hilfsannahme in Anwendung zu bringen.

Der schwächste Punkt meiner Theorie, das habe ich mir nicht verhehlt, war die Verschmelzung der segmental angelegten Vornierenkanälchen zur Vornierenkammer. BEARD, auf dessen Untersuchungsergebnissen ich fußte, widerrief (94) einen Teil seiner Angaben und schloß sich sogar der SEMON'schen Auffassungsweise an. Dieser Punkt erhält jetzt eine wesentliche Stütze durch die Arbeit von PRICE und in Zusammenhang mit ihr durch die Arbeit SEMON's (96). Zunächst ist durch PRICE-SEMON außer aller Zweifel gesetzt, daß segmental angeordnete Vornierenkämmerchen mit einander verschmelzen können, wie wir es bei den beiden ersten Kämmerchen der Urniere der früheren Autoren unter sich und mit der Kammer der Vorniere der früheren Autoren sehen, SEMON (96) p. 175 giebt sogar an, daß der Zusammenhang zwischen den rudimentären ersten und zweiten Urnierenkanälchen gewöhnlich vorhanden sei. Auch wird sich wohl kaum ein anderer Weg finden lassen, die Vornierenkammer von *Bdellostoma* zu erklären. So beweisend also die Ergebnisse von PRICE in diesem Punkte für mich sind, so ist der allgemeinen Gültigkeit meiner Theorie Grund und Boden entzogen, wenn die zweite Schlußfolgerung von PRICE, die ich besprechen möchte, sich als zu Recht bestehend erweist.

Die zweite Schlußfolgerung von PRICE lautet: Die Cölomtaschen

des Embryo A 2, aus denen sich die Vornierenkammerchen entwickeln, entstehen durch eine zweite Segmentierung der unsegmentierten Leibeshöhle. Würde die Schlußfolgerung von PRICE sich bewahrheiten, so wäre der Nachweis geliefert, daß die Vornierenkammerchen abgeschnürte Teile der unsegmentierten Leibeshöhle sind und nicht im Verlaufe des Vornierenkanälchens sich entwickeln.

Im Abschnitt 1 des Embryo A 2 liegt die Anlage des primären Harnleiters gleich der der Harnkanälchen gleich weit lateralwärts von dem inneren Leibeshöhlenwinkel entfernt, die Anlage des Harnleiters, die etwas breiter erscheint als die des Harnkanälchens, eher etwas näher. Im 2. Abschnitt des Embryo A 2 hat sich die Lage insoweit geändert, als jetzt zwischen 2 Harnkanälchen der Leibeshöhlenwinkel nach außen zurückgewichen ist und nun lateral vom primären Harnleiter liegt; nur im Bereiche des Kanälchens selbst hält der innere Leibeshöhlenwinkel so ziemlich die alte Lage fest, d. h. er liegt gleichweit wie das Kanälchen von der Medianebene nach außen. Während also im 1. Abschnitt die Kante, in welcher Somato- und Splanchnopleura zusammenstoßen, eine Gerade parallel der Chorda bildet, läuft sie im 2. Abschnitt im Zickzack, indem sie zwischen 2 Kanälchen ein-, in der Höhe des Kanälchens ausspringt. Auf diese Weise zeigt der 2. Abschnitt eine deutliche Segmentation, die Leibeshöhle bildet gleichsam Ausbuchtungen, durch deren Vermittelung die Kanälchen mit der allgemeinen unsegmentierten Leibeshöhle in Verbindung treten. Die Ausbuchtungen der Leibeshöhle sind die Cölomtaschen von PRICE. Ueber ihre Entstehung giebt er bei Embryo A 1 Folgendes an: Zwischen 2 Harnkanälchen legt sich Somatopleura an Splanchnopleura und verschmilzt mit ihr (p. 212): „Here midway between two tubules, the somatic and splanchnic layers of the coelomic epithelium have met and fused with each other in such a way as to cause the inner angle of the body-cavity to lie more lateralwards, and to come directly under the segmental duct (Fig. 9 a, meine Fig. 4 a). In the next section (Fig. 9 b, meine Fig. 4 b) the fusion has not been carried so far, and in the four following sections, including the two (Fig. 9 e u. f, meine Fig. 4 e u. f) in which the tubule evagination occurs, no indication of fusion is seen. Midway between this tubule and the following one, a fusion similar to that illustrated in Fig. 9 a and b (meine Fig. 4 a u. b) has taken place, and as a result, a wide and shallow pocket is formed, from the dorsal side of which the tubule evagination projects. Still caudalwards the process has been carried further, so that here the duct does not lie over the inner angle of body-cavity, but a little distance medianwards. At the same time the pockets have become deeper, and since the

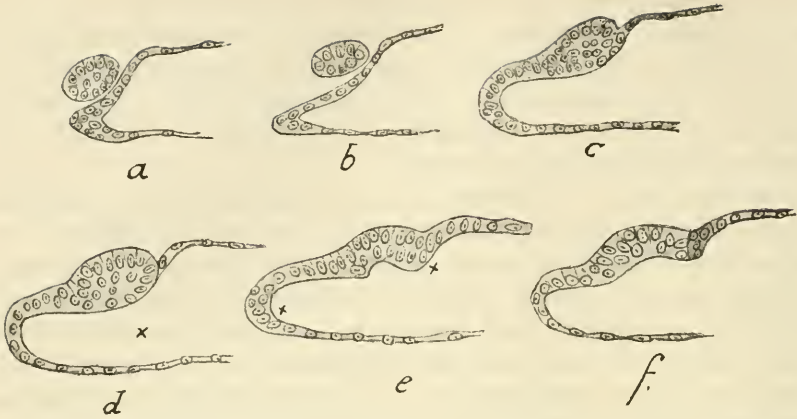


Fig. 4. Copie nach PRICE, Taf. XVI, Fig. 9. Serie durch das 21. Segment von Embryo a. I.

fusion has approached the tubules, they have also become much narrower. This is illustrated by the series“ (Fig. 8a—8g, meine Fig. 6 a—f) u. s. w.

Wir hätten also nach der Darstellung von PRICE eine zweite echte Segmentation des Mesoderms vor uns. Suchen wir nach den Beweisen, welche PRICE für seine Behauptung hat, so finden wir zu unserem Erstaunen auch nicht den geringsten. Ich habe die Darstellung von PRICE in extenso citirt, und Copien nach seinen Abbildungen findet der Leser in meinen Fig. 4, 5 und 6, so daß Jeder, auch ohne die PRICE'sche Abhandlung nachzulesen, sich von dem Nichtvorhandensein der Beweise überzeugen kann. Von einer Verschmelzung der Somatopleura und Splanchnopleura findet man auch nicht die geringste Spur in seinen Figuren 8 und 9 (meine Figuren 6 und 4). Fig. 4 (ich gebe jetzt nur noch meine Figurenummern an) entstammt dem Embryo A 1 (jünger wie A 2), bei ihm soll nach PRICE die erste Stufe der Cölomtaschenentwicklung zu sehen sein. Er weist in seiner Beschreibung ausdrücklich auf Fig. 4a; daß in derselben keine Fusion von Somatopleura und Splanchnopleura vorliegt, sondern nur ein Randschnitt der Cölomtasche, ist für Jeden klar, der an Serienuntersuchung gewöhnt ist, ebenso wie das Fig. 6b auf das deutlichste erkennen läßt. Dann bleibt aber PRICE im Text sowohl wie in Figuren die Antwort schuldig, was denn aus den fusionirten Seitenplatten wird, sie müssen doch verschwinden, denn sonst kommt es zu keiner Cölomtaschenbildung und zu keinem scharfen inneren Leibeshöhlenwinkel zwischen 2 Cölomtaschen? In den Figuren ist nichts zu sehen, in dem Text nichts

erwähnt! Es bleibt mir rätselhaft, wie PRICE zu der Auffassung gelangen konnte, ich finde dafür nur eine Erklärung, PRICE hat SEMON gelesen und dann construiert, um seine Präparate in Einklang mit der SEMON'schen Theorie zu bringen.

So leicht es war, das völlig Unberechtigte der Beweisführung von PRICE nachzuweisen, so schwer ist es, aus seinen Figuren die Berechtigung einer anderen Auffassung darzuthun. Ich fasse die Cölostaschen nicht als etwas secundär Entstandenes, dem Vornierenkanälchen nachträglich Zugefügtes, sondern als von Anfang an in der Anlage des Harnkanälchens Vorhandenes auf. Wenn ich versuche, diese Deutung durch die Figuren von PRICE zu stützen, bin ich mir bewußt, daß das eine sehr mißliche Arbeit ist, zumal die Figuren von PRICE nicht sorgfältig genug gezeichnet sind, ich verweise auf das fehlende Entoderm in der Figur 1 von PRICE, dasselbe ist gerade da, wo die zur allgemeinen Orientirung wichtige Darminne liegen könnte, nicht gezeichnet, ferner auf die Figuren 8 c, d und e, welche wohl kaum — trotz der Angabe von PRICE, daß sie eine Serie darstellen — hinter einander liegende Schnitte sein können, wenn sie richtig gezeichnet sind. Ich möchte aber doch den Weg angeben, auf dem bei einer Nachuntersuchung die richtigen Verhältnisse einwandfrei dargestellt werden könnten.

Ich gebe zunächst die Copien der Figuren 8 und 9 (meine Figuren 6 und 4), auf welche PRICE sich bezieht und die seiner Fig. 7 (meine Fig. 5), und ändere insofern, als ich die PRICE'sche Fig. 9 (meine Figur 4) des besseren Vergleiches wegen im Spiegelbilde wiedergebe.

Ich gehe aus von Fig. 5 a, dem Embryo A 2 entnommen. Hier

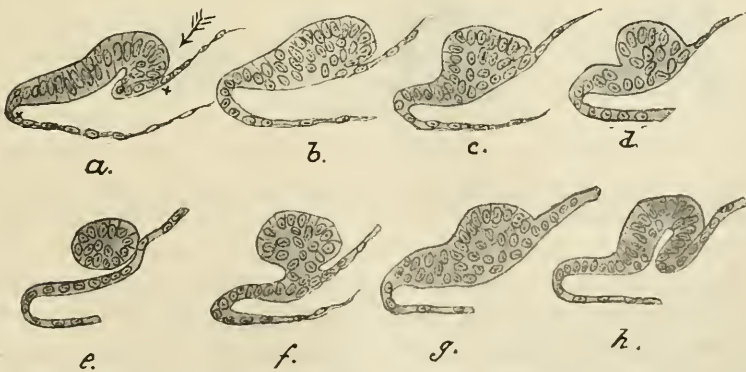


Fig. 5. Copie nach PRICE, Tafel XVI, Fig. 7. Serienschritte durch das 19. und 20. Rumpsegment von Embryo A 2.

ist eine ziemlich gute Abgrenzung der Vornierenanlage möglich, ich habe an den Grenzen je ein Kreuz gemacht. Nach der Angabe von PRICE ist das hier getroffene Kanälchen das 11., es wird also im 19. Segmente liegen. Von Fig. 5a gehen wir zum Vergleich auf die Fig. 4e über, die von dem jüngeren Embryo A 1 stammt, und zwar aus dessen 21. Segmente. Vergleichen wir beide Vornierenanlagen mit einander, so fällt uns sofort eine Thatsache auf, die PRICE nirgends erwähnt, daß die Vornierenanlage im Embryo A 2 bedeutend breiter geworden ist. Vergleichen wir dann weiter die Figuren 5a und 5e, die gerade über einander stehen, so sehen wir, daß diese Verbreiterung der Anlage nur die Kanälchenanlage (Fig. 5a) betrifft, die Harnleiteranlage (Fig. 5e) bleibt schmal wie zuvor. Würde es möglich sein, von der dorsalen Seite her auf diesen Vornierenabschnitt zu blicken, so würden wir einen Strang finden, der von Segment zu Segment um das Doppelte sich verbreitert. Damit wäre die verschiedene Entfernung der Harnkanälchenanlage vom inneren Leibeshöhlenwinkel in Abschnitt 1 und 2 in Embryo A 2 erklärt. Ich habe deswegen in Fig. 4e die Ausdehnung der Vornierenanlage wieder durch 2 Kreuze angegeben, und in der That rechtfertigt die Zeichnung von PRICE diese Annahme, denn sie giebt so weit verdicktes Cölomepithel wieder.



Fig. 6. Copie nach PRICE, Taf. XVI, Fig. 8. Serienschritte durch das 35. Rumpsegment von Embryo A 2.

Gehen wir jetzt zu einem Vergleich der Fig. 5a und Fig. 6e über, so muß zunächst festgestellt werden, daß der primäre Harnleiter mit-samt dem Harnkanälchen oder die Leibeshöhle die Lage geändert haben. Messen wir den Winkel, den in Fig. 5a das Harnkanälchen mit der lateral gelegenen Somatopleura bildet, und thun wir dasselbe

an dem gleichen Winkel der Fig. 6 e, so sehen wir, daß das Vornierenkanälchen sich aufzurichten beginnt und beinahe einen rechten Winkel mit der Leibeshöhle bildet. Auch diese Thatsache paßt vollkommen in den Rahmen unserer Erfahrung ein. Es ist bekannt, daß in einer bestimmten Zeit der Harnleiter zu wandern beginnt, daß er seinen Platz dorsal der Leibeshöhle verläßt, um zwischen Ursegment und Seitenplatten ventralwärts zu wandern. Die Aufrichtung des Harnkanälchens geht mit einer Einfaltung einher, die, wie das Fig. 5 a zeigt (siehe den Pfeil), in ventromedialer Richtung vor sich geht. Wenn wir also die beiden Kreuze, die wir bis jetzt jedesmal an die Grenzen der Vornierenanlage gegen das übrige Cölomepithel gesetzt haben, in die Fig. 6 e eintragen wollen, so kann das wohl kaum anders geschehen, als wie ich es gethan habe. Der Abschluß des Vornierenkanälchens von der Leibeshöhle erfolgt also dadurch, daß die beiden in Fig. 4 e mit einem Kreuz bezeichneten Stellen sich einander nähern. Ich glaube mit dieser Darstellung nirgends den Thatsachen Gewalt angethan zu haben. Aus meiner Darstellung würde sich aber zweierlei ergeben: einmal ist die Cölomtasche, welche ich nach PRICE in Fig. 6 d mit einem Kreuz bezeichnet habe, im Bereiche der Vornierenanlage gelegen, ihre Wand ist Wand des Vornierenkanälchens, ihre Lichtung ist nicht präexistirende, sondern ausgestülpte d. h. neugebildete Leibeshöhle: zweitens ist die in Fig. 4 (in Fig. 4 d mit einem Kreuz versehen) von PRICE beschriebene „wide and shallow pocket“ etwas anderes als die Cölomtasche in Fig. 6 d, die Cölomtasche von 6 d ist in 4 e noch gar nicht vorhanden, sie entsteht erst durch die fortschreitende Ausfaltung der Vornierenanlage zwischen den beiden Kreuzen.

Dieser letzte Nachweis könnte unter Umständen von Wichtigkeit werden. Nach der Beschreibung von PRICE haben wir es in Embryo A 1 mit einer Vornierenanlage zu thun, welche aus der Somatopleura einer Ausfaltung der Leibeshöhle sich entwickelt. Wenn diese Ausfaltung der Leibeshöhle nichts mit der Bildung irgend eines Theiles des späteren Harnkanälchens zu thun hat, so liegt wohl der Gedanke am nächsten, daß wir den Rest einer Ursegmentcommunication (nach RABL, 96, die segmentirenden Verbindungskanäle zwischen Ursegmenthöhle und Leibeshöhle) vor uns haben. Es wäre dadurch die Möglichkeit eröffnet, die Vornierenanlage der Myxinoiden an dieselbe Stelle wie bei den übrigen Vertebraten zu setzen.

Ich bin somit zu einer Deutung der PRICE'schen Abbildungen gekommen, die das genaue Gegenteil der PRICE'schen Schlußfolgerung ist. Die Cölomtasche existirt nicht, sie ist nichts anderes als die allmählich schmaler werdende Communicationsstelle zwischen Harn-

kanälchen und Leibeshöhle. Das Nephrostom sitzt nicht — um noch einmal die PRICE'sche Nomenclatur zu benutzen — zwischen Harnkanälchen und Cölomtasche, sondern zwischen Cölomtasche und Leibeshöhle.

Vergleichen wir dann endlich die PRICE'schen Figuren 8 e und 10, so begegnen wir in Fig. 10 wieder etwas Neuem, einer Ausstülpung medianwärts von der Mündung des Harnkanälchens; zwischen derselben und dem Harnkanälchen tritt die Anlage des Glomerulus auf. PRICE giebt nicht an, wie er sich die Ausstülpung entstanden denkt. Ich kann dieser Bildung sofort etwas Analoges an die Seite stellen. Bei den Salmoniden liegt die Anlage des Glomerulus (siehe meine [97] Fig. 7 und 8, Tafel XXIV u. XXV) an der medialen Seite der Vornierenfalte und wird von dieser, unter Bildung einer von mir als ventrales Horn der Vornierenkammer bezeichneten Ausstülpung, umwachsen. Genau den gleichen Vorgang könnte eventuell der PRICE'schen Fig. 10 zu Grunde liegen.

Ob nun die Entwicklung wirklich den oben skizzirten Gang einschlägt oder nicht, muß eine erneute Prüfung der PRICE'schen Serien ergeben, und wenn das nicht ausreicht, müssen wir hoffen, daß die Erwartungen, welche PRICE im Betreff neu zu erlangenden Materiales hegt, in Erfüllung gehen. Mir kam es an dieser Stelle nur darauf an, einmal die völlige Haltlosigkeit der PRICE'schen Schlußfolgerung nachzuweisen, und zweitens, daß ich aus seinen bisher veröffentlichten Angaben eine Bestätigung meiner Theorie über die Entstehung der Vornierenkammer entnehmen kann.

Was endlich die dritte Schlußfolgerung von PRICE anbetrifft, so lautet dieselbe: Das Harnsystem von *Bdellostoma* entwickelt sich in caudocranialer Richtung. Hier kann ich mich sehr kurz fassen. Im Embryo A 2 beginnt das Harnsystem im 11. Segment, bei dem älteren Embryo B 1 beginnt es im 6., resp. zwischen 8. und 9. Segment. Im Embryo A 2 ist der 3. Abschnitt weiter entwickelt wie der 2., der 2. weiter entwickelt wie der 1. Aus diesen Thatfachen zieht PRICE die oben erwähnte Schlußfolgerung p. 214: „the system develops from behind forwards, and not in the opposite direction, as one would expect.“ Ein Jeder, der in das Gebiet der Vornierenentwicklung einigermaßen eingearbeitet ist, weiß, wie außerordentlich die Grenzen eines Organs, das nur rudimentär angelegt wird — und das gilt vom Abschnitt 1 des Embryo A 2 — variieren. Die geringen Unterschiede in der Ausdehnung der Vorniere in Embryo A 2 und Embryo B fallen in die Variationsbreite. Was das Zurückbleiben — denn nur darum kann es sich handeln — des Abschnittes 1 des Embryo A 2 anbetrifft, so handelt es sich um rudimentäre Anlage, und was den Abschnitt 3

anbetrifft, so fällt er einer frühzeitigen Degeneration anheim. Wenn PRICE die Litteratur durchblättert, wird er Beispiele finden, die seinen Angaben genau entsprechen, und bei denen doch sicher die Entwicklung des Harnsystems in craniocaudaler Richtung erfolgt.

Die verschiedene Form, in welcher der Glomerulus innerhalb der Vorniere auftreten kann, giebt Anlaß, unsere Ansicht über seine Bedeutung als diagnostisches Merkmal zu corrigiren. SEMON (96) constatirt gegenüber PRICE, daß vorderer und hinterer Abschnitt des Excretionssystems der Myxinoiden (Vorniere und Urnieren der früheren Autoren) etwas Verschiedenes sein müssen (p. 150: „Der Auffassung dessen, was ich Mesonephros I, II, III nenne, und damit auch seiner distalen Wiederholungen, als Vorniere, steht aber entgegen das unmittelbare Nebeneinandervorkommen mit Pronephros I, II, III. Wir haben hier handgreiflich zwei Systeme von MALPIGHI'schen Körperchen neben einander“). Giebt nun SEMON neuerdings zu, daß das ganze Excretionssystem von Bdellostoma Vorniere ist, so giebt er damit auch zu, daß der Glomerulus der Vorniere in zwei „handgreiflich“ von einander verschiedenen Formen vorkommen kann. Damit fällt aber hoffentlich endgültig die Ansicht, daß der Vorniere in jedem Fall eine besondere Art von Glomerulus zukommt. Wenn wir nur nach der Form des Glomerulus urteilen könnten, würden wir uns sehr häufig in der Lage sehen, nicht entscheiden zu können, ob Urnieren oder Vornieren im gegebenen Falle vorliegt. Das beste Beispiel giebt ja gerade die Beurteilung der Natur des Nierensystems bei Myxine durch SEMON, der lediglich nach der Form des Glomerulus entschied und deswegen irre ging, obgleich er bereits auf richtigem Wege war (96, p. 180).

Die Vorniere kann also einen Glomerulus besitzen, der vollständig mit dem der Urnieren übereinstimmt, kann aber auch diesen Glomerulus so verändern, daß er „handgreiflich“ von dem der Urnieren unterscheidbar wird. Wenn mithin die Form des Glomerulus so stark wechselt, was bedingt diese Veränderung? Die Variabilität seiner Form steht im engsten Zusammenhang mit secundären Veränderungen der Vorniere selbst, diesen secundären Formveränderungen folgt der Glomerulus mit gleichfalls secundären Veränderungen. Nur wenn diese secundären Veränderungen am Glomerulus typisch ausgebildet sind, kann man eventuell behaupten, das ist ein Vornierenglomerulus, denn solche secundäre Veränderungen sind bislang an der Urnieren nicht bekannt geworden, obgleich sie theoretisch selbstverständlich denkbar wären.

Ich gebe zum Schlusse noch eine Uebersicht über die secundären Veränderungen der Vorniere und ihres Glomerulus.

Ich gehe aus von einem indifferenten Stadium (Fig. 7). Die Vor-

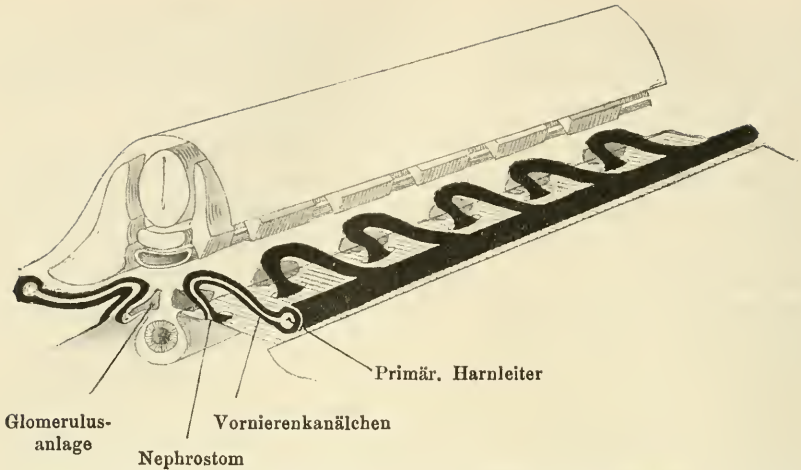


Fig. 7. Schema der Glomerulus- und Vornierenkammerbildung: A. indifferentes Stadium. Glomerulusanlage im retroperitonealen Raum, medial vom Vornierenkanälchen.

niere besteht aus den Vornierenkanälchen und dem primären Harnleiter. Die Vornierenkanälchen beginnen mit Trichteröffnungen (echtes Nephrostom, Außentrichter) in der Leibeshöhle. Medial von ihrem Nephrostom tritt die Anlage des Glomerulus auf. Dieselbe besteht entweder aus einem Haufen locker gefügter Rundzellen oder von Anfang an aus einem Endothelsäckchen ohne Verbindung mit dem Gefäßsystem. Von diesem Stadium aus kann die Entwicklung zwei Wege einschlagen, von denen der eine zur Bildung des inneren, der andere zur Bildung des äußeren Glomerulus führt. Der innere Glomerulus entsteht dadurch, daß die Splanchnopleura des Vornierenkanälchens zwischen Glomerulusanlage und Leibeshöhle ein Divertikel treibt (Fig 8). Mit diesem Divertikel umfaßt jedes Vornierenkanälchen die Anlage des Glomerulus, dadurch entsteht ein dem Vornierenkanälchen aufsitzendes Säckchen, welches den Glomerulus enthält, das Vornierenkammerchen. Dasselbe ist auf der einen Seite mit der Leibeshöhle (Nephrostomalkanälchen), auf der anderen mit dem primären Harnleiter (Hauptkanälchen) verbunden. Im Laufe der weiteren Entwicklung kann sich das Vornierenkammerchen allmählich vom Vornierenkanälchen scharfer absetzen, es entsteht der Innentrichter, das Pseudonephrostom, die Absetzung kann so weit gehen, daß zwischen Vornierenkanälchen und Vornierenkammerchen ein kleiner Gang gebildet wird (Fig. 9). Mit der Umwachsung des Glomerulus durch eine Ausstülpung des Vornieren-

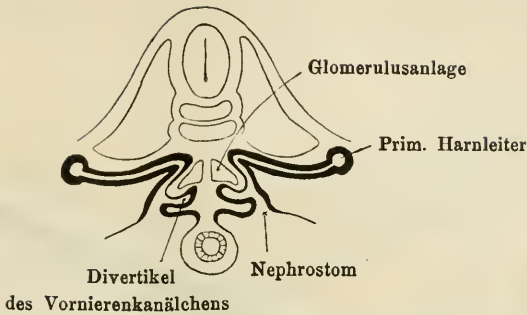


Fig. 8. Schema der Glomerulus- und Vornierenkammerbildung: B. erstes differentes Stadium, aus dem indifferenten Stadium entwickelt sich durch die Bildung eines Divertikels des Vornierenkanälchens der Glomerulusanlage das differente Stadium des inneren Glomerulus und des Vornierenkammerchens.

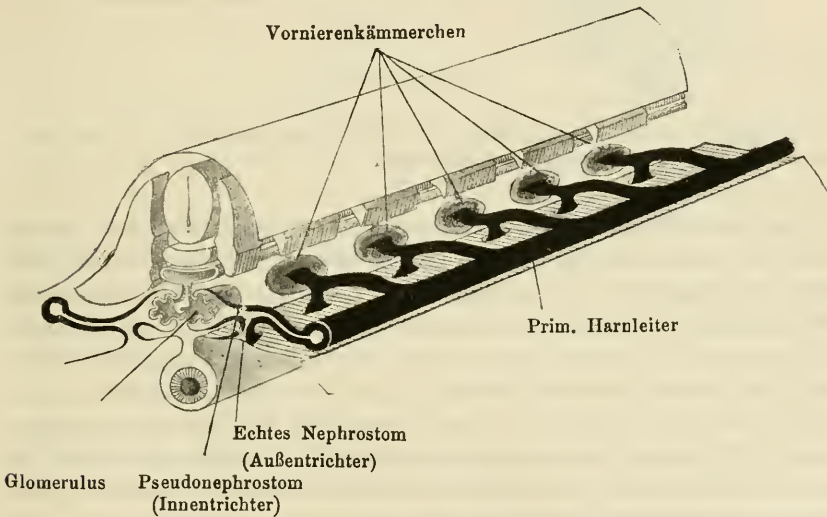


Fig. 9. Schema der Glomerulus- und Vornierenkammerbildung: B. erstes differentes Stadium, a) Bildung des inneren Glomerulus und des Vornierenkammerchens.

kanälchens verliert derselbe seine Unabhängigkeit und muß allen Lageveränderungen des Vornierenkanälchens folgen.

Tritt die Umwachsung des Glomerulus nicht ein, wird also vom Vornierenkanälchen kein Vornierenkammerchen gebildet, so wird der Glomerulus nicht von der Leibeshöhle abgedrängt, er bleibt unabhängig von dem Vornierenkanälchen und sinkt gleichsam wie in eine

Versenkung (Fig. 10) in die Leibeshöhle ein; so entsteht der äußere Glomerulus.

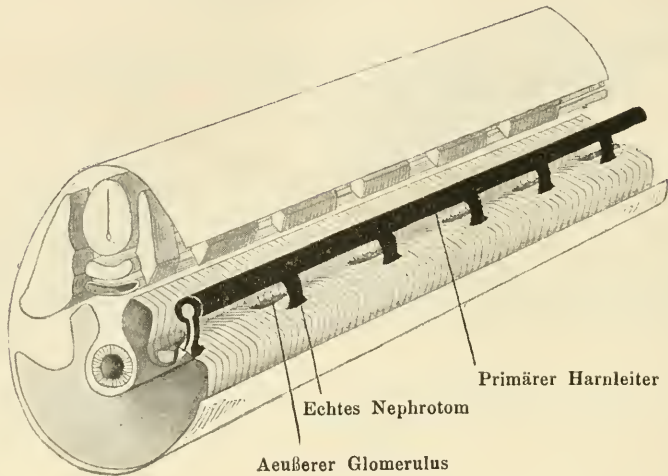


Fig. 10. Schema der Glomerulus- und Vornierenkammerbildung: C zweites differentes Stadium. Bildung des äußeren Glomerulus.

In welchen Momenten die Ursache für die Bildung des inneren oder des äußeren Glomerulus zu suchen ist, ist mit Bestimmtheit wohl niemals anzugeben. Ich möchte aber doch die Aufmerksamkeit auf die verschiedene Form der Leibeshöhle bei der Bildung des inneren und äußeren Glomerulus lenken. Ich habe den Unterschied in den Fig. 9 u. 10 zum Ausdruck gebracht. Die Form der Leibeshöhle ihrerseits ist wieder abhängig von dem Dotter und der Zeit der Entwicklung. Wir finden den inneren Glomerulus bei Meroblastiern und bei solchen Holoblastiern, in denen die Vorniere und ihre Glomeruli frühzeitig im Vergleiche zur Gesamtentwicklung ausgebildet werden, wir finden den äußeren Glomerulus bei Holoblastiern und bei denjenigen Meroblastiern, bei denen die Vorniere und ihre Glomeruli spät ihre Entwicklung beginnen.

Innerer und äußerer Glomerulus können noch weiter ihre Form verändern. Der Umgestaltung des inneren Glomerulus geht eine Verschmelzung der Vornierenkämmerchen zur Vornierenkammer voraus (Fig. 11). Die Vornierenkammer zeigt noch segmentale An- und Abschwellungen und enthält noch einzelne Glomeruli. Sobald wir eine einheitliche Vornierenkammer haben, können die einzelnen inneren Glomeruli zu einem Ganzen, dem inneren Glomus,

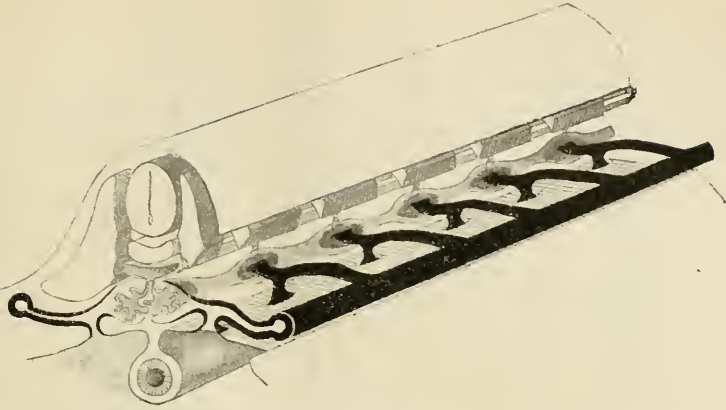


Fig. 11. Schema der Glomerulus- und Vornierenkammerbildung. B. erstes differentes Stadium, b) Bildung der Vornierenkammer.

verschmelzen. Diesem inneren Glomus können sich aber noch andere Filtrationsapparate zugesellen. Die Vornierenkammer liegt zwischen Aorta und Vena cardinalis post.; wie von der Aorta, so können auch von der Vene sich in die Vornierenkammer Ausbuchtungen einstülpen, und so entsteht in der That eine Vornierenkammer, die im Inneren einer wenigstens glomerulsähnlichen Bildung liegt, wie das bei *Amia calva* auf einer bestimmten Entwicklungsstufe der Fall ist. Ich erwähne das nur, weil SPENGLER (97 a) p. 53 gegen SEMON schreibt: „Ich bestreite, bis mir ein bündiger Gegenbeweis erbracht wird, daß jemals in einer Niere, sei es nun Pro-, Meso- oder Metanephros, ein Glomerulus mit einem Hohlraum ausgestattet wäre, in welchen ein Harnkanälchen einmündet.“

Wie die inneren Glomeruli innerhalb der Vornierenkammer, so können auch die äußeren Glomeruli zu einem einheitlichen Organ, dem äußeren Glomus verschmelzen. Der Leibeshöhlenwinkel, in dem der äußere Glomus liegt, kann sich vorübergehend von der übrigen Leibeshöhle abschließen und die Pseudovornierenkammer bilden.

Ich stelle in nachfolgender Tabelle noch einmal den Entwicklungsgang des Vornierenglomerulus zusammen, wobei ich die vorhandenen ontogenetischen Stadien in Klammern beifüge.

Zürich, 18. Juni 1897.

A. Indifferentes Stadium.

Glomerulanlage im retroperitonealen Raum medial vom Vornierenkanälchen (Übergangsglomeruli des Hühnchens. 1. Harnrüsensaabschnitt von Crocodilus biporcatus und Chelon. mid.).

B. Erstes differentes Stadium
innerer Glomerulus.

Das Vornierenkanälchen umfaßt mit einer Divertikelbildung die Anlage des Glomerulus (Bdellostoma, Salmoniden), es entsteht:

a) der innere Glomerulus in dem Vornierenkammerchen (Bdellostoma, 3. Harnrüsensaabschnitt von Crocodilus biporcatus und Chelon. mid.)

Die Vornierenkammerchen verschmelzen zur Vornierenkammer, es entstehen:

b) die inneren Glomeruli in der echten Vornierenkammer (Ichthyophis glutinosus)

In der Vornierenkammer verschmelzen die Glomeruli zum Glomus, es entsteht:

c) der innere Glomus in der echten Vornierenkammer (Salmoniden, Ganoiden)

C. Zweites differentes Stadium
äußerer Glomerulus.

Die Divertikelbildung des Vornierenkanälchens bleibt aus, der retroperitoneal gelegene Glomerulus stülpt sich in die Leibeshöhle, es entsteht:

a) der äußere Glomerulus in der präexistierenden Leibeshöhle (Hühnchen).

Die äußeren Glomeruli verschmelzen mit einander, es entsteht:

b) der äußere Glomus in der präexistierenden Leibeshöhle (Anuren, Urodelen, Petromyzonten)

Der Leibeshöhlensaabschnitt, welcher den äußeren Glomus enthält, schnürt sich vorübergehend von der übrigen Leibeshöhle ab, es entsteht:

c) der äußere Glomus in der Pseudovornierenkammer (Anuren, Urodelen, Petromyzonten)

Litteratur.

- BEARD, J. '89. On the early Development of *Lepidosteus osseus*. Proc. R. Soc. of London, Vol. 46, 1889.
- — '94. The Pronephros of *Lepidosteus osseus*. Anat. Anz., Bd. 10, 1894.
- BOVERI, TH. '90. Ueber die Niere des *Amphioxus*. München. med. Wochenschrift, 1890.
- FELIX, W. '97. Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Salmoniden. Anat. Hefte von MERKEL-BONNET, 1897.
- FIELD. '91. The Development of the Pronephros and segmental Duct in Amphibia. Bull. of the Mus. of comparat. Zool. at Harvard College, Vol. 21, 1891.
- MOLLIER. '90. Ueber die Entstehung des Vornierensystems bei Amphibien. Archiv für Anatomie und Entwicklungsgesch., 1890.
- PRICE. 96a. Zur Ontogenie eines Myxinoiden (*Bdellostoma Stouti* LOCKINGTON). Sitzungsberichte der math.-physik. Klasse der bayer. Akad. der Wiss. München, 1896.
- — '96b. Some Points in the Development of a Myxinoid (*Bdellostoma Stouti* LOCKINGTON). Verhdlg. der Anat. Ges. Berlin, 1896.
- — '97. Development of the excretory Organs of a Myxinoid (*Bdell. Stouti* L.). Zool. Jahrb. von SPENGLER, 1897.
- RABL, C. '96. Ueber die Entwicklung des Urogenitalsystems der Selachier. 2. Fortsetzung der Theorie des Mesoderms. Morphol. Jahrb., Bd. 24, 1896.
- RÜCKERT, J. '88. Ueber die Entstehung der Excretionsorgane bei Selachiern. Archiv f. Anat. u. Entwicklungsgesch., 1888.
- SEMON, R. '92. Studien über den Bauplan des Urogenitalsystems der Wirbeltiere. Jen. Zeitschr. f. Naturwiss., Bd. 19, 1892.
- — '96. Das Excretionssystem der Myxinoiden in seiner Bedeutung für die morphologische Auffassung des Urogenitalsystems der Wirbeltiere. Festschrift für C. GEGENBAUR, Bd. 3. Leipzig, Engelmann, 1896.
- — '97a. Das Excretionssystem der Myxinoiden. Anat. Anz., Bd. 13, 1897.
- — '97b. Vorniere und Urniere. Anat. Anz., Bd. 13, 1897.
- VON SPEE, Graf. '84. Ueber die directe Beteiligung des Ektoderms an der Urnierenanlage des Meerschweinchens. Archiv f. Anat. u. Entwicklungsgesch., 1884.
- SPENGLER, J. '97. Anat. Anz., Bd. 13, 1897.
- WIEDERSHEIM. '90. Ueber die Entwicklung des Urogenitalapparates bei Krokodilen und Schildkröten. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 36, 1890.

Nachdruck verboten.

Accessorische und echte Skeletstücke.

Erwiderung an Herrn Dr. G. THILENIUS.

Von C. EMERY, Professor in Bologna.

In einem unter gleichem Titel erschienenen Aufsatz in No. 18 dieser Zeitschrift bekämpft THILENIUS die von mir in einer recenten Arbeit ¹⁾ gelieferte Einteilung der sog. „accessorischen Skeletstücke“. Hauptsächlich wirft er mir vor, daß meine Anschauungen, wenn sie auch den bekannten Thatsachen nicht widersprechen, doch leicht durch neue Befunde widerlegt werden dürften, da Skeletstücke, welche bis jetzt nur von einer oder wenigen Formen, oder von einzelnen Abteilungen des Wirbeltierstammes bekannt sind, später auch bei anderen beobachtet werden mögen und dann in die Reihe der normalen und primitiven Bestandteile des Chiridiums gezogen werden müßten.

Ich war mir dieser Möglichkeit wohl bewußt, als ich den Satz niederschrieb (l. c., p. 22): „aber auch andere Stücke, deren Bedeutung heute nicht einleuchtet, mögen später, infolge von vergleichenden Betrachtungen, eine besondere Wichtigkeit erlangen.“ — Meine Anschauungen sind überhaupt theoretische. Von einer Theorie darf man nur verlangen, daß sie dem gegenwärtigen Stand der thatsächlichen Kenntnisse entspreche. Ist sie richtig, so wird sie auch mit künftigen Erkenntnissen übereinstimmen; ist sie zum Teil unrichtig oder ja ganz verfehlt, so wird sie bald mehr oder minder tiefer Aenderungen bedürfen, oder sogar ganz umstürzen. Aber der Gang der Wissenschaft führt von einer Theorie zur anderen und jede Theorie enthält notwendig subjective Elemente. Der Wert dieses subjectiven Anteils bestimmt gerade den Wert und dadurch die Dauerhaftigkeit der Theorie.

Gegen die von THILENIUS vorgeschlagene Einteilung der Skeletstücke überhaupt in knorpelig präformirte und aus Bindegewebe

1) Beiträge zur Entwicklungsgeschichte und Morphologie des Hand- und Fußskelets der Marsupialier. Jenaische Denkschr., Bd. 5, 1897.

verknöcherte ist nichts einzuwenden; sie entspricht einem tatsächlichen Befunde in der Ontogenese. Sie vermerkt aber nach meiner Ansicht ungleichwertige Dinge mit einander und vermag uns deswegen keinen richtigen Begriff vom ursprünglichen Bau und von der Phylogenie des Chiridiums zu geben. — Aber wer mit mir annimmt, daß überzählige Teile, es seien Haare, Zähne, ganze Finger oder einfache Knorpelstücke in Carpus und Tarsus, durch progressive Variation entstehen und auf die Nachkommenschaft vererbt werden können, der wird das Bedürfnis fühlen, solche neu entstandene Körperbestandteile von den aus älterer Zeit vererbten zu unterscheiden. Zu dieser Beurteilung ist mir nur ein Weg bekannt: die Vergleichung. Durch die Vergleichung werden für jede Tierform oder -gruppe normale oder canonische, primitive Elemente des Körpers von anormalen oder überzähligen, secundären unterschieden. Dabei haben die Begriffe primär und secundär keinen absoluten, sondern nur relativen Wert.

Wer urteilt, kann irren. Daraus folgt aber nicht, daß jedes Urteil falsch sein müsse! Es ist also wohl möglich, daß mein Schema des Chiridiums fehlerhaft und meine Einteilung der „accessorischen Stücke“ zum Teil unrichtig sei. Daß dem so sei, hat aber THILENIUS nicht bewiesen. Sollte auch erwiesen sein, daß die metacarpo-phalangealen Sesambeine der Säugetiere und des Straußenembryos von gemeinsamen ausgestorbenen Reptilienahnen vererbt sind und daß das (nicht gerade glücklich genannte) „Intermedium antibrachii“ wirklich einem Element des Ichthyosaurierskelets entspricht, was mir vorderhand durchaus fraglich erscheint, so würde dadurch mein Schema nur geringe Aenderungen erfahren müssen, dessen Grundgedanke bliebe doch fest.

Wer meine Marsupialier-Arbeit liest, mit der Absicht, sich in meinen Standpunkt hineinzudenken, wird mir unmöglich die Meinung unterschieben, daß ich, wie THILENIUS schreibt, „in dem primitiven Extremitätenskelet der Stapediferen etwas Vorhandenes und Feststehendes“ sehe. — Etwas wirklich vorhanden Gewesenes ist es ja; aber zugleich etwas der directen Beobachtung nicht Zugängliches und nur durch Speculation, auf Grund der Vergleichung Erkennbares, wovon ich mir eine plastische, aber durchaus nicht steife und unveränderliche Vorstellung gebildet habe.

In Bezug auf Erscheinungen, welche dem Atavismus zugeschrieben werden, sowie auf die Bedeutung des „biogenetischen

Grundgesetzes“ verweise ich auf eine Schrift ¹⁾, in welcher ich neuerdings meinen Standpunkt über solche Fragen dargelegt habe.

Ich benutze diese Gelegenheit, um einen Satz meiner Marsupialier-Arbeit zu verbessern, welcher leicht zu Mißverständnissen Gelegenheit geben könnte. Ich schrieb auf p. 31: „Verf. (CARLSSON) entscheidet sich für die erstere Alternative, weil die Urodelen, deren Gliedmaßen als die primitivsten gelten, keine Spur von Randknochen besitzen.“ — Ich versäumte dabei zu bemerken, daß ich, wie in meinen früheren Schriften dargestellt wurde ²⁾, das sog. Carpale 1 (Tarsale 1) der Urodelen als dem Carpale praepollicis (Tarsale praehallucis, Naviculare) der Anuren homolog betrachte, weil die Actinalia der 2 ersten Finger oder Zehen primär beide von einem Hypactinale getragen werden, welches dem Carpale s. Tarsale 2 der Autoren entspricht und das Actinale 1 erst nachträglich zum Proshypactinale (Carpale s. Tarsale 1) in Beziehung tritt.

Nachdruck verboten.

Ueber Sichelkerne und Riesensphären in ruhenden Epithelzellen ³⁾.

Von Dr. med. E. BALLOWITZ,

a. o. Professor und Prosector an der Universität Greifswald.

Nachdem E. VAN BENEDEN 1887 den Satz aufgestellt hatte, daß Zellsphäre und Centrosomen nicht allein bei der Teilung der Zelle eine wichtige Rolle spielen, sondern vielmehr permanente Zellorgane sind, welche sich auch in der ruhenden Zelle vorfinden, ist es das Bemühen der Histologen gewesen, Sphäre und Centrosomen bei den einzelnen

1) Gedanken zur Descendenz- und Vererbungstheorie: VIII. Homologie und Atavismus im Lichte der Keimplasmatheorie. Biol. Centralbl., Bd. 16, 1896, p. 344—352.

2) Vergl. EMERY, Zur Morphologie des Hand- und Fußskelets. Anat. Anz., Bd. 5, 1891, p. 283—294. — Studi sulla morfologia della mano degli Anuri e sulla filogenia del Chiropterigio. Ricerche Lab. Anat. Roma ecc., Vol. 4, 1894, p. 1—31, tav. 1, 2.

3) Auszug aus einem Vortrage „Ueber Zellstructur“, welcher am 24. Juli d. J. in der zu Ehren der an den Greifswalder Fortbildungskursen teilnehmenden auswärtigen Aerzte veranstalteten Festsitzung des Greifswalder medicinischen Vereins gehalten wurde.

Zellenarten nachzuweisen. Von Jahr zu Jahr mehren sich daher die Beobachtungen über die Persistenz dieser Zellorgane außerhalb der Zellteilungsvorgänge, wenn auch die Zahl der unzweifelhaften Funde in den 10 Jahren, die seit der Entdeckung VAN BENEDEN's verflossen sind, auffällig gering geblieben ist und sich noch leicht übersehen läßt, eine Thatsache, die sich hauptsächlich wohl durch die oft großen Schwierigkeiten erklären mag, welche mit der Darstellung dieser meist äußerst minutiösen Zellbestandteile verbunden sind. Jedenfalls befindet sich die Frage noch in dem Stadium, daß jeder neue Beitrag von Wert sein muß.

Wenn wir von der Eizelle, den Blastomeren und embryonalen Zellen hier absehen, so gelang der Nachweis von Sphäre und Centrosomen während der Zellenruhe bei Leukocyten (Salamandra: FLEMMING, M. HEIDENHAIN; Säugetiere: M. HEIDENHAIN), Chromatophoren der Knochenfische (SOLGER), fixen Bindegewebszellen und Endothelien (Salamanderlarve: FLEMMING; Säugetiere: HANSEMANN), den Rhynchocölomkörpern der Nemertinen (O. BÜRGER), Markzellen und Riesenzellen des Knochenmarkes (VAN BAMBEKE, VAN DER STRICHT, M. HEIDENHAIN), Knorpelzellen (Amphibienlarven, Vögel, Säugethiere: FLEMMING, VAN DER STRICHT; Myxine: SCHAFFER), Zellen des Sesambeines in der Achillessehne des Frosches (MEVES), Markzellen der Nebenniere von Säugetieren (CARLIER), Zellen der Chorioidea von Säugetieren (VAN DER STRICHT), Lungenepithelzellen der Salamanderlarve (FLEMMING), Epithelzellen des Darmes von Salamandra (M. HEIDENHAIN), Kopfdrüsenzellen von *Anilocra mediterranea* (VOM RATH), Epithelzellen des Kiemenblattes der Salamanderlarve (v. ERLANGER), Spermatogonien und Spermatoocyten (F. HERMANN, MEVES u. A.) und schließlich auch bei centralen und peripheren Ganglienzellen von Vertebraten und Wirbellosen (v. LENHOSSÉK, SCHAFFER, BÜHLER, DEHLER, CLURE u. A.).

Auch für pathologisch-anatomische Objecte liefen Bestätigungen ein und zwar für Zellen aus einem Gehirngliom, für ruhende Bindegewebszellen in Carcinomen, für Leukocyten des Granulationsgewebes (HANSEMANN), für Carcinomepithelzellen (LUSTIG und GALEOTTI) und für desquamirte Epithelien aus den Lungenalveolen des Menschen (M. HEIDENHAIN).

Als bald bemächtigten sich auch die Botaniker des Gegenstandes, und schon 4 Jahre (1891) nach der Entdeckung VAN BENEDEN's sprach GUIGNARD die Ueberzeugung aus, daß eine Sphäre mit gewöhnlich zwei Centrosomen auch der ruhenden Pflanzenzelle als typisch differenzirter Zellbestandteil zukomme.

Bei diesen Untersuchungen stellte sich heraus, daß die Sphäre

in vielen Zellen dem Kerne oft so dicht anlagert, daß die Kernform dadurch beeinflußt wird.

Schon 1889 hatte RABL als Sphären zu deutende dichtere Stellen in dellenförmigen Vertiefungen der Kerne angetroffen.

Diese oft beobachteten Dellen können so groß werden, daß eine tiefe Einbuchtung des Kernes entsteht und abgeplattete Kerne dadurch eine halbmondförmige Gestalt erhalten.

Das Letztere kommt bei flach-ausgebreitet kriechenden Leukocyten vor, bei welchen FLEMMING zuerst die Sphäre stets in der Bucht des halbmondförmigen Kernes liegen sah.

Einen ganz extremen Fall dieser Art fand ich im Epithel der Pharyngeal- und Cloakenhöhle von Salpen. Der mit gewöhnlich zwei Kernkörperchen versehene, im Ruhestadium befindliche Kern einer jeden Epithelzelle besitzt hier eine exquisit sichelförmige Gestalt. Die Concavität der Sichel kann so zunehmen, daß ihre beiden Enden fast in Berührung treten, ja es kommt vor, wenn auch selten, daß die beiden Sichelschenkel zusammenfließen und der Kern ringförmig wird.

Die Concavität einer jeden Kernsichel wird ausgefüllt von einer kreisrunden, großen Sphäre, die schon am ungefärbten Präparat als dunkler Körper deutlich sichtbar ist. Es scheint nicht zweifelhaft, daß die Sphäre die Form dieser Kerne bedingt. Sehr auffällig ist die Größe der Sphäre. Ihr Durchmesser beträgt oft über ein Drittel des Durchmessers der ganzen Zelle, ihre Flächenausdehnung ist meist reichlich so groß wie der halbe Kern. Aber auch ihre absolute Größe ist beträchtlich, so daß die Sphäre in allen Zellen schon bei ganz schwachen Vergrößerungen sehr schön zu sehen ist und im gefärbten Präparat als großer, kreisrunder, heller Fleck fast deutlicher als der Kern hervortritt. In der Mitte einer jeden Sphäre befinden sich zwei (bis drei) Centrosomen. Centrosomen und Sphäre liegen meist ziemlich genau im Centrum der Zelle. Die Sphäre zeigt einen radiären Bau.

Alles Nähere über diese höchst interessante, bis jetzt einzig dastehende Epithelformation wird meine demnächst erscheinende Abhandlung bringen.

Nachdruck verboten.

Bemerkungen über die Lymphgefäße der Harnblase.

Berichtigung von Dr. D. GEROTA.

In den nachfolgenden Zeilen möchte ich eine kurze Berichtigung geben zu meiner früheren Mitteilung „Ueber die Lymphgefäße und die Lymphdrüsen der Nabelgegend und der Harnblase“ in No. 4 u. 5, Bd. XII dieses Anzeigers.

In der erwähnten Arbeit habe ich gesagt:

„Ich habe anfangs versucht, die Blasenlymphgefäße mit Quecksilber zu füllen; es gelang mir jedoch nur, mit dieser Flüssigkeit, mit der ich anderwärts so befriedigende Resultate erzielt hatte, einen kleinen Bezirk des Trigonum vesicae lymphatisch zu injiciren.“

Da jedoch die Methode eine unvollkommene ist und eine mikroskopische Untersuchung nicht gestattet, so bin ich in den gleichen Irrtum verfallen wie CRUVEILHIER und andere Autoren, die das feine Netz von Blutcapillaren für Lymphgefäße gehalten haben. Durch Anwendung einer anderen Injectionsmethode erkannte ich das Irrtümliche dieser Auffassung.

Weiterhin habe ich gesagt:

„Bekanntlich sind bei der Harnblase die Lymphgefäße der Schleimhaut und die der Muskelhaut zu unterscheiden. Für die ersteren ist festgestellt, daß sie im Bezirke des Trigonum besonders reich entwickelt sind und von dort aus mit den Lymphgefäßen der Harnröhrenschleimhaut im Zusammenhange stehen. Sie sammeln sich zu kleinen Stämmchen, welche die Muskelhaut durchsetzen, und ziehen, zum Teil isolirt, zum Teil in Verbindung mit den Lymphgefäßen der Muskelhaut, zu den Lymphdrüsen der seitlichen Beckenwand. Die Injection der Schleimhaut-Lymphgefäße, mit Ausnahme der des Trigonum, ist sehr schwierig; in einem Falle gelang es mir, sie an der seitlichen Blasenwand zu füllen, es zeigte sich dort ein fast ebenso reich entwickeltes Netzwerk wie am Trigonum.“

Nach dem Erscheinen dieser Mitteilung habe ich das Präparat, auf Grund dessen ich meine Schlüsse betreffs der Lymphgefäße der Schleimhaut aufstellte, noch einmal geprüft. Ich erkannte dann durch

Zuhilfenahme einer mikroskopischen Untersuchung, daß das, was ich als Lymphgefäße der Schleimhaut aufgefaßt habe, nur ein sehr reiches Lymphgefäßnetz der Muscularis der Blase war. Infolge der außerordentlichen Zartheit der Schleimhaut — das Präparat stammte von einem 7-monatlichen Fötus — erweckte das durch die Mucosa durchscheinende Lymphgefäßnetz der Muscularis den Eindruck, als läge es in der Schleimhaut selbst.

Bei meinen späteren Untersuchungen an mehr als 60 Blasen vom Menschen und von Tieren konnte ich weder makroskopisch durch Injection, noch mikroskopisch durch Imprägnation mit Silbernitrat nachweisen, daß der Schleimhaut der Blase eigene Lymphgefäße zukämen. Die vereinzelt in der Submucosa des Blasenhalsses trifft, sind nichts weiter als Lymphgefäße der Urethra, welche ein wenig in den Blasenhalss vordringen, aber zugleich sich mehr und mehr von der Schleimhaut entfernen, um die Muscularis zu gewinnen.

Das Gleiche gilt für das Trigonum. Hier könnte man infolge der anatomischen Anordnung der Schleimhaut, die ganz innig und ohne irgend welche Abgrenzung mit der Muscularis verbunden ist, die wenigen dicht unter der Schleimhaut gelegenen Lymphgefäße für Lymphgefäße der Mucosa selbst halten; aber in Wahrheit gehören dieselben auch nur der Muscularis an.

Eine ausführliche Arbeit über den lymphatischen Apparat der Blase wird demnächst im Archiv für Anatomie und Physiologie erscheinen.

New York Academy of Sciences.

Biological Section, May 3, 1897.

Upon behalf of the Committee appointed to draw up a resolution relating to the death of Prof. COPE, Prof. OSBORN delivered a brief eulogy of the great naturalist, pointing out the especial features which have made his work famous and have given him such a high position in the history of natural science. He dwelt specially upon the fact that Prof. COPE prosecuted five great lines of work simultaneously, and that in each he acquired a commanding position. He also spoke of some of his generous qualities as a fellow scientific worker, especially his liberality in the loan of

collections and generous recognition of the work of others. Finally, he alluded to his remarkable independence and fortitude of character, and persistent devotion to science, even with limited resources. His death leaves a vacuum especially in the line of able and accurate criticism of contemporary work. Prof. OSBORN concluded by submitting the following resolution:

The members of the New York Academy of Science desire to record their admiration of the noble services to sciences of the late Prof. EDWARD D. COPE. Since 1859, when he offered his first contribution to the Philadelphia Academy of Sciences, at the age of nineteen, he has been a devoted and brilliant investigator in five great branches of Natural History, ichthyology, herpetology of the batrachians and reptiles, mammalian palaeontology, historical geology and philosophy. In each he has long been an acknowledged leader, and his combined knowledge of all has given his researches a philosophical breadth, grasp and permanence, which place him among the great masters of comparative anatomy, CUVIER, OWEN and HUXLEY. We deeply regret that his untimely death has cut short his life work, and feel that the loss of his keen critical and productive faculty deals a blow to the cause of comparative anatomy of the vertebrata throughout the world which can hardly be measured. We tender to the American Philosophical Society and to the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, of which Prof. COPE was a life long member, an expression of our deep regret at their loss, and of our readiness to coöperate with them in the establishment of some suitable memorial.

Signed HENRY F. OSBORN. J. L. WORTMANN.

Mr. H. E. CRAMPTON, Jr. gave a brief abstract of a paper by F. C. BAKER on "Notes on Variations in the Apex of Gasteropod Molluses".

Prof. BASHFORD DEAN and Mr. F. P. SUMMER reported on the spawning habits of *Petromyzon Wilderi* at Van Cortlandt Pond.

Mr. H. E. CRAMPTON, Jr. reported on some "Coalescence-Experiments with Lepidoptera".

A paper on the "Vertical Distribution of Plankton in Deep-Sea Collections from Puget Sound" by Prof. JAMES I. PECK and Mr. N. R. HARRINGTON was read by title.

GARY N. CALKINS, Secretary.

Personalia.

Zürich. Von den für die erledigte Professur der Anatomie in Aussicht genommenen Herren RUGE (Amsterdam), BORN (Breslau) und FELIX (Zürich) ist RUGE von der medicinischen Facultät vorgeschlagen und von der Regierung gewählt worden.

Kopenhagen. Prof. JAP. STEENSTRUP ist gestorben.

Die Herren Mitarbeiter werden dringend gebeten, ihre Wünsche bez. der Anzahl der ihnen zu liefernden Sonderabdrücke auf das Manuscript zu schreiben. Die Verlagshandlung wird alsdann die Abdrücke in der von den Herren Verfassern gewünschten Anzahl — und zwar bis zu 100 unentgeltlich — liefern.

Erfolgt keine andere Bestellung, so werden fünfzig Abdrücke geliefert.

Den Arbeiten beizugebende Abbildungen, welche im Texte zur Verwendung kommen sollen, sind in der Zeichnung so anzufertigen, daß sie durch Zinkätzung wiedergegeben werden können. Dieselben müssen als Federzeichnungen mit schwarzer Tusche auf glatten Karton gezeichnet sein. Ist diese Form der Darstellung für die Zeichnung unthunlich und läßt sich dieselbe nur mit Bleistift oder in sogen. Halbton-Vorlage herstellen, so muß sie jedenfalls so klar und deutlich gezeichnet sein, daß sie im Autotypie-Verfahren (Patent Meisenbach) vervielfältigt werden kann.

Holzschnitte können in Ausnahmefällen zugestanden werden; die Redaktion und die Verlagshandlung behalten sich hierüber die Entscheidung von Fall zu Fall vor.

Um genügende Frankatur der Postsendungen wird höflichst gebeten.

Abgeschlossen am 30. Juli 1897.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

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

XIII. Band.

№ 24. August 1897. №

No. 23.

INHALT. Aufsätze. John Bruce MacCallum, On the Histology and Histogenesis of the Heart Muscle Cell. With 10 Figures. p. 609—620. — A. Brachet, Sur le développement du foie et sur le pancréas de l'Ammocetes. Avec 6 figures. p. 621 bis 636. — A. E. Smirnow, Ueber eine besondere Art von Nervenzellen der Molecularschicht des Kleinhirns bei erwachsenen Säugetieren und beim Menschen. Mit 7 Abbildungen. p. 636—642. — E. Ballowitz, Ueber die sogenannten „Dornpapillen“ im elektrischen Organ des Zitteraales (*Gymnotus electricus* L.). Mit 2 Abbildungen. p. 643—648.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

On the Histology and Histogenesis of the Heart Muscle Cell.

By JOHN BRUCE MACCALLUM.

(From the Anatomical Laboratory of the Johns Hopkins University,
Baltimore.)

With 10 Figures.

RANVIER¹⁾ describes the fibres of the myocardium as rhomboidal branching cells, with the ends separated from those of adjacent cells by a doubly-contoured step-like line. The nucleus is centrally placed, surrounded by a granular mass which stretches out in the axis of the cell. Outside this there is contractile substance which shows longitudinal

1) RANVIER, *Traité technique d'histologie*, Paris 1889, p. 418.

and transverse striations. The borders of the cells show regular round elevations with sharply marked depressions between. The elevations correspond the "disques epais" of voluntary muscle, while the line between represents the "disque mince". According to RANVIER the contractile element of the heart is the fibril, which is made up of successive segments having the same structure as voluntary muscle. The substance surrounding the nucleus in the centre sends out processes which enclose the fibril bundles in thin sheaths.

STÖHR¹⁾ gives a somewhat similar description representing the fibril bundles as flat columns placed in a radial fashion around the periphery, with smaller cylindrical bundles more centrally situated. These fibril bundles are surrounded by processes from the central undifferentiated sarcoplasm, which contains many granules. V. KOELLIKER²⁾ describes the heart muscle as consisting of anastomosing cells which contain elements entirely like those of voluntary muscle, that is, fibrils and sarcoplasm with interstitial granules in the sarcoplasm. According to him, the fibrils are grouped in columns or Muskelsäulchen, which, around the periphery, are in the form of flat bands arranged radially.

SCHIEFFERDECKER's³⁾ description is essentially the same. According to him the muscle consists of branching cells containing relatively much sarcoplasm, which is collected principally around the centrally placed nucleus. At the poles of the nucleus granular yellowish brown pigment is present in human heart muscle after the tenth year. As age advances the pigment increases in quantity, and the granules become larger in size and of a deeper color. According to MAASS the pigment is of fatty origin. The whole muscle forms a network of cells united by cement substance.

Methods and Material.

In the work of which the following is a report, the tissues used were mainly from mammals. The adult tissue was taken from the ventricles of the human subject, dog, pig, cat, rabbit and mouse. The heart muscle of birds and the frog was also examined. The embryonic tissues were derived mainly from pig embryo varying in length from 10 mm to 100 mm, a series having been studied consisting of hearts

1) P. STÖHR, *Lehrbuch der Histologie*, Jena 1896, 7. Aufl., p. 71.

2) A. V. KOELLIKER, *Handbuch der Gewebelehre des Menschen*, Leipzig 1889, 6. Aufl., p. 142.

3) SCHIEFFERDECKER und KOSSEL, *Gewebelehre*, Braunschweig 1891, 1. Abt., p. 121.

from pigs of the following lengths: 10 mm, 13, mm, 15 mm, 20 mm, 26 mm, 35 mm, 44 mm, 55 mm, 72 mm, 84 mm and 100 mm. Various methods of preparation were employed, although that principally used was the method proposed by KOLOSSOW¹⁾ for the demonstration of protoplasmic bridges in endothelium etc. The tissues were hardened in osmic acid and subsequently treated with a reducing mixture, made up of solutions of pyrogallic and tannic acids.

Specimens were also prepared by the ordinary methods of hardening such as absolute alcohol, ZENKER's fluid etc., and stained in haematoxylin und eosin, in acid fuchsin and picric acid, and in safranin.

Frozen sections and fresh teased preparations were also studied. Sections were cut in both celloidin and paraffin.

Appearances met with in Adult Heart Muscle.

Human heart muscle. The outline of the cell is irregular, but speaking generally it is rhomboidal in longitudinal sections, the length being three or more times the width. The cells often break up into branches, which join with branches from other cells to form a sort of network. The band of demarcation between the cells is placed at an acute angle to the long axis of the fibre, and in the human subject has quite a complex structure. As represented in Fig. 1 the fibril bundles each break up into two or three small filaments which extend across the space to meet those from the cell opposite. In the centre of the space there is a narrow deeply staining line of separation, up to which the filaments run on both sides. This confirms the findings of PRZEWSKI²⁾ who has described a similar structure as characteristic of human heart muscle. On each side of the clear band of separation, there is a narrow more deeply staining region which PRZEWSKI has called the *stratum granulosum terminale*. These characters can be made out in specimens stained by any of the ordinary methods, such as haematoxylin and eosin, but are most distinct in those treated by KOLOSSOW's method, although they are almost equally plain in acid fuchsin and picric acid preparations.

In none of my specimens from other animals have I been able

1) A. KOLOSSOW, Ueber eine neue Methode der Bearbeitung der Gewebe mit Osmiumsäure. Zeitschr. f. wissenschaftl. Mikroskopie, Bd. 9, 1892, p. 38.

2) M. PRZEWSKI, Du mode de réunion des cellules myocardiques de l'homme adulte. Archives des sciences biologiques de St. Pétersbourg, Tome 2, p. 287.

Fig. 1.

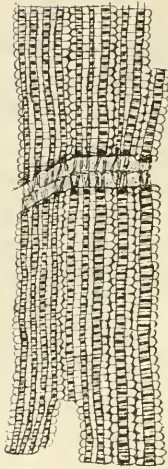


Fig. 2.

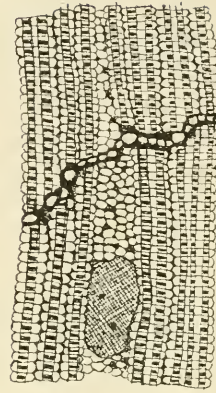


Fig. 1. Longitudinal section of adult human heart muscle, showing the junction of two cells.

Fig. 2. Longitudinal section of heart muscle from an adult dog, showing protoplasmic bridges between two cells.

to make out this structure, its place being taken by what correspond to the structures, which, in other tissues, are ordinarily described as protoplasmic bridges. When the heart muscle of the dog and cat is stained by the osmic acid method, the characteristic appearance of bridges as pictured by KOLOSSOW¹⁾ and GARTEN²⁾ can be distinctly made out (Fig. 2), although they have not, up to this time, been described in heart muscle.

In longitudinal sections of human heart muscle tissue stained by KOLOSSOW'S method, the cell is seen to consist of regular deeply staining masses running in the long axis of the fibre, corresponding with what v. KOELLIKER has described as Muskelsulchen. These are separated by clear unstained spaces, the undifferentiated sarcoplasm. More careful observation reveals a definite relation between these structures. As represented in Fig. 3, the clear substance is present in every case on all sides of the fibril bundles, which are marked by the main striations present in voluntary muscle, that is, by a narrow disc (the *Zwischenscheibe* or KRAUSE'S membrane), and a broader band

1) A. KOLOSSOW, Ueber die Structur des Pleuroperitonal- und Gefaepithels (Endothels). Arch. f. mikrosk. Anat, Bd. 42, 1893, p. 318.

2) S. GARTEN, Die Intercellularbrucken der Epithelien und ihre Function. Arch. f. Anat. u. Physiol., Physiol. Abt., 1895, p. 407.

(Querscheibe or BRÜCKE's doubly refractive substance), separated by bands which stain less deeply. Further it is seen that this clear substance or sarcoplasm is not a homogeneous mass, but is divided into compartments or discs. These discs are bounded in preparations stained with KOLOSSOW's method by dark surfaces. The peripheries of such sarcoplasmic discs, as they may be called, may be in contact with one another (Fig. 3 A), while the line of junction of the successive discs on one fibril bundle, correspond precisely as the figure shows to KRAUSE's line. At the periphery of the cell one sees the sarcoplasmic discs projecting as clear masses beyond the fibril bundles, their outlines forming the cell surface.

In some cases each fibril bundle has a complete set of these sarcoplasmic discs, the partitions between them in every case being continuous, as has been said, with the *Zwischenscheiben* of the fibrils; while in other instances, two adjacent fibril bundles may have a series of discs in common. Where the former condition is present, the sarcoplasmic discs of one fibril bundle come in contact with those of other fibril bundles in such a way that the *Zwischenscheiben* do not extend in a straight line across the whole cell (Fig. 3). That the sarcoplasmic discs are undoubtedly intimately connected with the fibril bundles is further shown by the fact that in some places where the discs have become broken, the *Zwischenscheiben* are seen still projecting for a short distance from the surface of the fibril bundles (Fig. 3 C). The fibril bundles are not homogeneous, but show narrow bright longitudinal markings, indicating a separation into constituent fibrils.

The most characteristic features, then, to be observed in a longitudinal section, are the following:

- 1) The presence of fibril bundles separated by sarcoplasm.
- 2) The division of this sarcoplasm into discs, whose horizontal lines of separation correspond with definite transverse striae on the fibril bundles.
- 3) The occurrence of a double transverse striation on the fibril bundles, a broad striation belonging to the fibrils alone (Querscheibe), and a narrow line (*Zwischenscheibe*) which stands in relation to both sarcoplasm and fibrils, and is continuous with the flat surfaces of the sarcoplasmic discs.

4) The limiting surface of the cell is formed by the membranes of those sarcoplasmic discs, which reach the periphery of the cell body.

In transverse section the cells vary widely in form, owing to the presence of branches which are cut at different angles. The fibril bundles occupy the periphery of the cell, while in the centre is

Fig. 3.

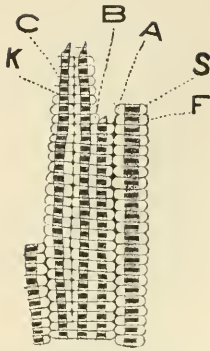


Fig. 3. Longitudinal section of adult human heart muscle. *S* small sarcoplasmic discs; *F* fibril bundle; *K* KRAUSE'S membrane.

Fig. 4.

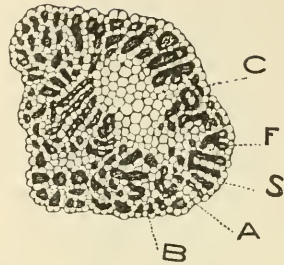


Fig. 4. Cross-section of adult human heart muscle. The section is through a part of the cell either above or below the nucleus. *C* central sarcoplasm mass; *S* small sarcoplasmic disc; *F* fibril bundle.

situated the nucleus, surrounded by sarcoplasm free from fibril bundles. This projects outward to surround the fibril bundles, which are most irregular in outline, as represented in Fig. 4. Usually at the periphery, the fibril bundles consist of flat leaf-like masses, which radiate towards the centre, and in most cases present clear spaces and more lightly staining parts within them, indicating that they are composed of smaller elements, or fibrils.

The fibril bundles are entirely surrounded in every case by sarcoplasm, which is seen in cross section to be broken up into definite circles or discs, much smaller than the discs described in longitudinal section. They will be spoken of as "the small sarcoplasmic discs". Around each bundle there are four or five of these small sarcoplasmic discs, which form a sort of rosette, the centre of which is the fibril bundle. Such a rosette, made up of several small sarcoplasmic discs, corresponds to a cross section of one of the large sarcoplasmic discs described in longitudinal sections. When two complete structures like this occur together, i. e., when two large discs exist side by side, the fibril bundles are separated from one another by two small sarcoplasmic discs, as in Fig. 4 *A*; while in some cases two bundles have small discs in common, as in Fig. 4 *B*. The first instance would correspond with the part of the fibre seen in Fig. 3 *A*, where one large disc contains a single fibril bundle; while the second would be represented in longitudinal section by Fig. 3 *B*, where one large disc has at least two fibril bundles.

At the periphery of the cell the fibril bundles are surrounded in the same way by small sarcoplasmic discs, so that their outer limits make up the boundaries of the cell, forming a sort of cell membrane. The sarcoplasm surrounding the nucleus at the centre of the cell, where fibril bundles are absent, is made up of similar discs, but here they are somewhat larger than at the periphery.

The main features to be observed in a cross section then are the following:

1) The presence of fibril bundles usually in the form of leaf-like bands, arranged radially around the periphery of the cell, internal to which are smaller polygonal masses, situated irregularly between the peripheral radially disposed masses and the central perinuclear sarcoplasm.

2) The breaking up of the sarcoplasm into regular small discs which surround the fibril bundles. The membranes of those small discs which reach the surface of the cell go to make up the external limits of the latter.

It is to be emphasized then, that in the protoplasm of the adult heart muscle cell, there are columns of fibrils which run longitudinally surrounded by sarcoplasm, in the way that each bundle is surrounded by a varying number of small sarcoplasmic discs, the horizontal separating partitions of which are continuous with KRAUSE's line on the fibril bundles. This may be schematically represented as in Fig. 5.

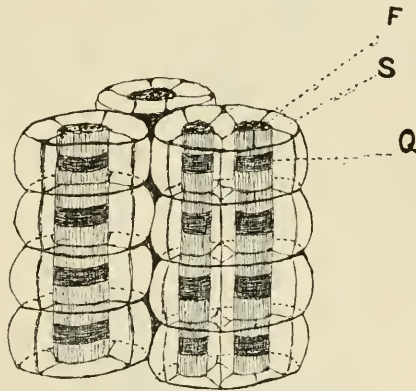


Fig. 5. Diagram of the structure of adult human heart muscle. *F* fibril bundle; *S* small sarcoplasmic disc; *Q* Querscheibe.

Heart Muscle of other Animals.

The muscle found in hearts from other animals is essentially the same in structure as that described above, differing only in the mode of union of the cells. The heart tissue of the pig, dog, cat, rabbit and mouse was examined, and the structure in every case was found to be practically identical with that described for human heart muscle.

In the heart of the sparrow there are spindle-shaped cells, containing fibril bundles surrounded by small sarcoplasmic discs, as described above.

In the frog also the cells are spindle-shaped, and definite striated fibril bundles are found surrounded by small sarcoplasmic discs.

It may be stated in passing that longitudinal sections of ordinary voluntary muscle in the dog show a similar structure, as regards the relation of sarcoplasm and muscle fibril. There is in voluntary muscle, however, relatively less sarcoplasm, and the sarcoplasmic discs are much less easy to make out.

Histogenesis of the Heart Muscle Cell.

For the following study of the development of the heart muscle cell a series of pig-embryos ranging from 10 mm to 100 mm in length was employed. A brief description of the cells found in two or three of these stages will serve to illustrate the whole course of the development.

The muscle cells in the heart of a pig 10 mm long vary considerably in structure according to the position which they occupy in the organ. At the periphery of the ventricular wall one finds cells which in cross section present a single row of darkly staining masses around the outside, surrounded by small circular areas of unstained substance, while the rest of the cell is made up of larger clear areas. In the deeper layers of the ventricular wall, there are cells which show no dark masses in cross section, but are made up entirely of a more or less regular network, the meshes of which resemble closely the outlines of the sarcoplasmic discs seen in adult muscle. The meshes of this network are in some cases broken up into smaller discs by a radial division. Often at the same level or generally a little nearer the inner surface of the ventricular wall, there occur cells whose cytoplasm consists of an irregular network containing in its meshes a clear unstained substance (Fig. 6).

In longitudinal section one finds the cells all spindle-shaped, with one nucleus, situated in the centre. In some there is an irregular network inside the cell, and in others the meshes of this appear as a regular succession of discs, piled on one another in more or less regular rows (Fig. 7). In other cells, fibril bundles are seen at the periphery, and a great many of these show striations as in adult muscle, although in some, the fibrils seem as yet to be devoid of a Querscheibe.

There are thus four distinct types of muscle cells to be found in a heart at this stage of development.

I. Cells with an irregular network whose meshes contain a clear unstained substance (Fig. 6).

II. Cells with a more regular network, appearing as adjacent circles in cross section, and as a succession of discs in longitudinal section (Figs. 7 and 8).

III. Cells like those last described, but with some of the meshes broken up further into smaller discs by a radial division (Fig. 9).

IV. Cells with a single row of fibril bundles around the periphery, each fibril bundle being surrounded by small sarcoplasmic discs (Fig. 10).

In tissue from pigs 13 mm and 15 mm long the structure is essentially the same. The fibril bundles in some of the cells, however,

Fig. 6.

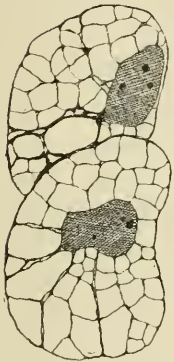


Fig. 7.

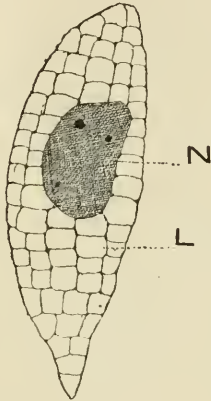


Fig. 8.

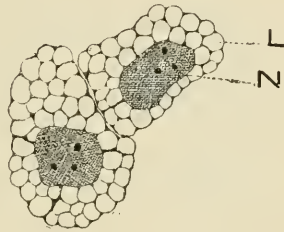


Fig. 9.

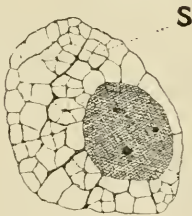


Fig. 10.

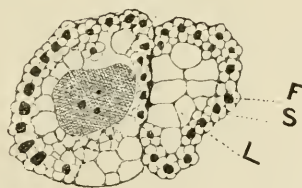


Fig. 6. Cross-section of two heart muscle cells of type I from a pig embryo 10 mm in length.

Fig. 7. Longitudinal section of a heart muscle cell of type II from a pig embryo 10 mm long. *N* nucleus; *L* large sarcoplasmic disc.

Fig. 8. Cross-section of two heart muscle cells of type II from a pig embryo 10 mm long. *N* nucleus; *L* large sarcoplasmic disc.

Fig. 9. Cross-section of a heart muscle cell of type III from a pig embryo 20 mm long. *S* small sarcoplasmic disc.

Fig. 10. Cross-section of two heart muscle cells of type IV from a pig embryo 20 mm long. *F* fibril bundle; *S* small sarcoplasmic disc; *L* large sarcoplasmic disc.

are not confined to the actual periphery of the cell, but are scattered irregularly throughout the peripheral parts of the cytoplasm.

At 20 mm there is a more marked change, although the four types of cells can still be made out. Here, however, one finds a greater proportion of cells containing fibril bundles, and also those with the large sarcoplasmic discs divided into smaller discs are now more numerous.

In an embryo 26 mm long, nearly all the heart muscle cells contain fibril bundles. Those cells which are devoid of fibrils are of the types II and III described above.

At 35 mm I can make out no cells without fibril bundles. In embryos 44 mm in length there are no cells without fibril bundles. Usually, there is a row of fibril bundles around the periphery, and scattered bundles also throughout the rest of the cell. In every case each bundle is surrounded by small sarcoplasmic discs.

Embryos 55 mm in length present cells which are still spindle-shaped, although sometimes they are considerably elongated. In cross section there is a marked resemblance to the adult fibre, but the fibril bundles are all polygonal in cross section, and there are none of the band-like bundles such as are found in fully developed cells.

The heart muscle cells of embryos which have attained the length of 72 mm are no longer spindle-shaped as they were before, but have almost the form of the adult muscle fibre. In cross section a great many fibril bundles are seen in each cell, but there are still no band-like bundles at the periphery. It would appear that the band-like bundles of adult muscle result from the further growth of the peripheral fibril bundles. The cells at this stage are much smaller in cross section than in adult muscle. The general appearance at this age and in tissue from a 100 mm pig approaches very closely to that of the adult muscle.

It is an interesting fact that in all the early stages, more highly developed cells occur at the periphery of the heart, while in the deeper layers of the ventricular wall the cells are as a rule younger. The cells, therefore, seem to develop at the inner side of the muscle layer. Karyokinetic figures are very abundant throughout the muscle, but most numerous towards the inside of the heart.

From this brief synopsis of the stages found in early pig embryos, it will be seen that there is a complete transition from cells with simple structure, and containing no fibrils, to the complicated structure found in adult muscle. The cell with irregular network, type I, must

be considered as the earliest stage inasmuch as it occurs most abundantly in the youngest embryos, and is not present at all in older ones.

The cells which contain fibril bundles are certainly older than the other stages, for the fibril bundles are characteristic of adult muscle, and occur only in small numbers in early embryos. In chick embryos at the third day no fibrils at all are present, although the heart beats quite vigorously. The other two stages, types II and III, fall between these two extremes, and that in which there is a breaking up of the regular network into smaller discs, is older than that containing the large simple discs, as it approaches more closely to the adult structure.

There is thus a definite developmental sequence formed by the following five stages:

- 1) Cells with a simple irregular network.
- 2) Cells with a regular network consisting of large sarcoplasmic discs.
- 3) Cells in which the large sarcoplasmic discs have been broken up with the formation of the small sarcoplasmic discs.
- 4) Cells in which fibril bundles have formed at the junction of the small sarcoplasmic discs with one another.
- 5) Adult cells as described above.

Considered in the third dimension the first stage consists of an irregular network filling up the cell. This, on further differentiation, becomes regular resulting in stage 2. This consists of regular discs piled upon one another in rows running in the long axis of the cell. The primitive network is still present, but has become more regular, and forms the boundaries of the large sarcoplasmic discs. Stage 3 is arrived at by the breaking up of the large sarcoplasmic discs, by a radial division into small sarcoplasmic discs. At the nodal points, or at the junction of two or more small sarcoplasmic discs, the fibril bundles develop, and stage 4 is reached. This may, apparently, take place between any two or more small sarcoplasmic discs, but more especially does it occur at the central point of the breaking up of a large sarcoplasmic disc. After this stage, the development is a process of repetition and growth, giving rise finally to the adult structure. The possibility of a close connection, or even identity, of the substances making up the fibril bundles, and the substances which form the stainable network gives opportunity for pleasing hypothesis. If this relation be proven to exist, the partition separating the small

sarcoplasmic discs, both laterally and horizontally would consist of the same or very similar substances as the fibrils, since all would appear to be derived directly from the network found in the primitive cell. The fibril bundles could then be looked upon simply as regular accumulations of the substance of the network between small sarcoplasmic discs; and the *Zwischenscheiben* which are continuous with the partitions between the discs, mark the place at which the network of the sarcoplasm joins the fibril bundles.

If the development consists as it does in the formation of a complex fibre having all the structure described above, from a cell with a simple irregular network; and if the development runs hand in hand with the acquirement by the muscle of a more perfect contractility and a greater capacity for work, then it seems that there must be an important relation between the differentiation of the network into a complex structure, and the development of a greater power to carry out the functions of the heart. It is only on the hypothesis that the whole network including the fibril bundles is contractile that this relation can be explained. If this be so, the contractile elements in the early embryonic heart would be represented by the irregular network seen in cells of type I, a view strongly supported by the beating heart of the young chick embryo, where no fibrils exist. In the adult muscle the contractile elements would be made up of the following structures:

- 1) The network surrounding the small sarcoplasmic discs, and forming all their boundaries.
- 2) The *Zwischenscheiben* and the membranes continuous with these which form the horizontal partitions between the small sarcoplasmic discs.
- 3) The fibril bundles themselves.

In conclusion I wish to express my thanks to Dr. BARKER at whose suggestion this work was begun, and without whose guidance, the study could scarcely have been completed.

Nachdruck verboten.

Sur le développement du foie et sur le pancréas de l'Ammocètes.

Par le Dr. A. BRACHET,

Assistant à l'Institut anatomique de l'Université de Liège.

Avec 6 figures.

KUPFFER¹⁾, au sujet du développement et des rapports reciproques du foie et du pancréas chez l'Ammocètes, a décrit des dispositions toutes particulières, qui, si elles sont exactes, ont une très grande importance au point de vue des relations génétiques qui existent entre le foie et le pancréas.

D'après ces observations, la première ébauche du foie se constitue, déjà dans des stades très jeunes (3,3 mm), de deux diverticules latéraux, droit et gauche, séparés l'un de l'autre par un troisième diverticule, médian (fig. II de KUPFFER).

Ces trois diverticules de l'ébauche hépatique primitive communiquent, par un large pédicule creux, avec la paroi ventrale du tube digestif.

En outre, une ébauche pancréatique naît de la paroi dorsale du tube digestif en regard de pédicule hépatique dont je viens de parler. Cette ébauche, constituée d'un petit diverticule du tube digestif, à lumière très étroite, linéaire, s'aplatit dans le sens dorso-ventral, et s'étale dans le sens transversal, formant ainsi deux prolongements latéraux, droit et gauche, qui longent, intimement appliqués contre elle, la paroi dorsale et les parties voisines des parois latérales du tube digestif.

Le prolongement, ou diverticule gauche de cette ébauche pancréatique, ne donne pas de tissu pancréatique, mais, comme chez l'esturgeon²⁾, les cellules qui le constituent se dissocient et se transforment en cellules lymphoïdes.

La destinée du diverticule ou prolongement pancréatique droit est plus curieuse encore. Lui non plus ne donne pas de tissu pan-

1) KUPFFER, Ueber das Pankreas bei Ammocetes. München. med. Abhandlgn., 7. Reihe, 1893, Heft 5.

2) KUPFFER, Ueber die Entwicklung von Milz und Pankreas. München. med. Wochenschr., 1892.

créatique, à l'exception d'un court cul de sac collatéral, que KUPFFER retrouve sur des Ammocètes de 5,3 mm et de 6 mm, et qu'il considère comme un pancréas rudimentaire.

Le diverticule pancréatique droit proprement dit, s'accroît dans le sens dorso-ventral, et longeant la face latérale droite du tube digestif, il vient s'accoler, puis se fusionner avec le diverticule latéral droit de l'ébauche hépatique.

En même temps, le conduit hépatique primitif s'oblitére, puis s'atrophie, et il en résulte que le foie, perdant tout rapport avec la paroi ventrale du tube digestif, c'est le diverticule pancréatique dorsal qui lui sert de conduit excréteur, et ce conduit vient déboucher au milieu de la paroi dorsale du tube digestif.

Le conduit excréteur du foie de l'Ammocètes ne serait donc pas un canal cholédoque, mais bien un canal de SANTORINI.

Donc, chez l'Ammocètes, d'après KUPFFER, il se développerait un pancréas dorsal, mais ce pancréas donnerait, d'une part du tissu lymphoïde, et d'autre part le conduit excréteur du foie. Quant au pancréas proprement dit, il resterait rudimentaire et ne serait représenté que par un court cul de sac secondaire, greffé sur le conduit excréteur définitif du foie.

Comparant la façon dont se comporte ce pancréas dorsal vis à vis du diverticule latéral droit de l'ébauche hépatique, avec la façon dont il se comporte chez les Vertébrés supérieurs, vis à vis du pancréas ventral droit, KUPFFER conclut, que les deux diverticules latéraux de l'ébauche hépatique primitive de l'Ammocètes, sont homologues aux diverticules pancréatiques ventraux des Vertébrés supérieurs.

Seulement, ces diverticules, chez l'Ammocètes, au lieu de donner du pancréas, donnent du foie; preuve des étroites relations génétiques qui existent entre le foie et le pancréas.

Ces observations de KUPFFER sont en contradiction avec celles, antérieures, de GÖTTE¹⁾, qui a vu également, que le conduit hépatique, d'abord ventral, devient dorsal, et même latéral gauche, plus tard, lorsque le repli valvulaire longitudinal de l'intestin moyen s'est développé. (KUPFFER a également décrit cette déviation ultérieure du conduit hépatique.)

Mais GÖTTE n'a pas vu de diverticule pancréatique dorsal, et considère ces changements dans la position du conduit excréteur du foie, comme dus à une migration de ce canal, qui, d'abord ventral, débouchant à la face ventrale du tube digestif, se dévierait peu à

1) GÖTTE, *Entwicklungsgeschichte des Flußneunauges*, 1890, Teil 1.

peu et déboucherait successivement, à sa face latérale droite, puis à sa face dorsale.

Il subirait donc un véritable mouvement de rotation.

Les idées de KUPFFER avaient été reprises par LAGUESSE ¹⁾ pour les Sélaciens.

Là non plus, il ne se forme pas de pancréas ventral, et là aussi, l'ébauche du foie présente deux diverticules latéraux qui donnent naissance à la plus grande partie du tissu hépatique de l'adulte.

Mais, à l'inverse des Cyclostomes, le diverticule pancréatique dorsal, très net, se développe, donne un véritable pancréas, mais reste toujours distinct, bien séparé du diverticule droit de l'ébauche hépatique. Le foie et le pancréas conservent chacun leur conduit excréteur propre.

Néanmoins, LAGUESSE avait cru pouvoir établir l'homologie entre les diverticules latéraux de l'ébauche hépatique des Sélaciens, et les diverticules pancréatiques ventraux des autres Vertébrés.

J'ai montré ²⁾, qu'en ce qui concerne les Sélaciens, l'homologie établie par LAGUESSE ne peut se soutenir, et que les pancréas ventraux n'y existent pas, et n'y ont pas d'homologues.

Depuis lors, MAYR (Anatomische Hefte, 1897) a également montré une grande réserve vis à vis des idées de LAGUESSE.

Ainsi que je le disais dans mon travail, l'absence des pancréas ventraux chez les Sélaciens, rendait douteuse l'exactitude de l'interprétation de KUPFFER au sujet des diverticules latéraux du foie de l'Ammocètes.

Aussi ai-je cru utile de reprendre la question chez les Cyclostomes. Grâce à l'obligeance du Prof. SWAEN, j'ai pu disposer d'un nombreux matériel qu'il avait recueilli à Naples, il y a quelques années.

Je dirai tout de suite, que l'étude de ce matériel m'a fourni des résultats très semblables à ceux obtenus par GÖTTE. Pas plus que lui, je n'ai vu de diverticule pancréatique, ni dorsal, ni ventral, et, comme lui, j'ai pu suivre pas à pas les migrations du canal hépatique, le long de la paroi ventrale, de la paroi latérale droite, et de la paroi dorsale du tube digestif.

Les figures 1 à 6 représentent une série de coupes transversales de petites Ammocètes (de 3,8 mm à 5 mm) montrant les différentes

1) LAGUESSE, Développement du pancréas chez les Sélaciens. *Bibliographie anatomique*, 1894.

2) BRACHET, Recherches sur le développement du pancréas et de foie. *Journal de l'anatomie et de la physiologie*, 1896.

positions qu'occupe le conduit excréteur du foie, pour en arriver à déboucher au milieu de la paroi dorsale du tube digestif.

La figure 1 représente une coupe transversale de la région hépatique d'une Ammocètes, d'environ 3,8 mm. Cette figure est fort semblable à la figure III de KUPFFER.

L'ébauche du foie se montre assez nettement constituée de trois larges diverticules, formés de grandes cellules, remplies de grains de vitellus.

De ces trois diverticules, deux sont latéraux, droit et gauche; le troisième est médian.

Cette ébauche hépatique trilobée communique avec le tube digestif

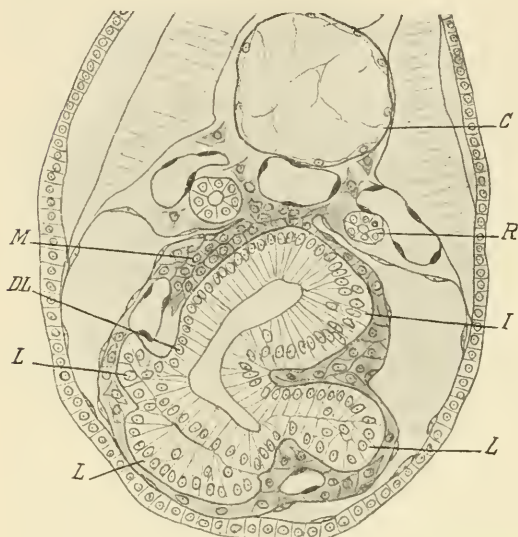


Fig. 1. Coupe transversale de la région du pédicule hépatique d'une Ammocètes (*Planeri*) de 3,8 mm environ.

C corde dorsale; *DL* pédicule hépatique; *L* foie; *M* mésoblaste; *R* conduit excréteur du rein antérieur; *I* intestin.

par un large pédicule creux, formé, lui aussi, par de hautes cellules chargées de vitellus.

On peut constater sur la figure 1, que, comme GÖTTE et KUPFFER l'ont décrit antérieurement (loc. cit.), ce pédicule se continue avec la paroi ventrale du tube digestif, à droite de la ligne médiane.

Du côté gauche, entre la face ventrale du tube digestif, et la face dorsale du foie, se trouve une profonde échancrure, remplie de cellules mésoblastiques, assez petites, mais contenant, elles aussi, des granulations vitellines.

En avant et en arrière du point représenté, fig. 1, le foie et le tube digestif sont complètement séparés l'un de l'autre par deux échancrures semblables, mais dirigées, l'une dans le sens cranio-caudal, l'autre dans le sens caudo-cranial.

Dans son ensemble, l'ébauche hépatique a donc l'aspect d'une masse épithéliale lobulée, creuse, située à la face ventrale du tube

digestif, et communiquant avec ce dernier, dans la partie moyenne de son étendue, par un large pédicule creux. C'est le Leberstiel de GÖRTE formé, ainsi que cet auteur l'a décrit, par étranglement d'une large gouttière hépatique primitive.

Cet étranglement au, niveau du pédicule hépatique (Leberstiel), se fait surtout de gauche à droite, et c'est là, comme le dit GÖRTE, l'explication de ce fait, que l'union de ce pédicule au tube digestif se trouve à droite de la ligne médiane (fig. 1).

Le tube digestif, formé de hautes cellules cylindriques chargées de vitellus, est limité du mésoblaste splanchnopleural qui l'entoure par une fine ligne, brillante. Les cellules mésoblastiques s'en distinguent d'ailleurs, par leur taille plus petite et par leur noyau moins volumineux.

Ce mésoblaste entourant le tube digestif, se continue autour du foie, et au niveau du pédicule hépatique (fig. 1) forme une enveloppe commune au tube digestif et au foie.

Dans toute cette région, le mésoblaste splanchnopleural est nettement formé de deux couches: une superficielle, de cellules plates, formant l'épithélium cœlomique; une profonde, de cellules irrégulières, par places étoilées, ramifiées, anastomosées, véritables cellules de mésenchyme. En d'autres points, et spécialement au niveau de la paroi dorsale et des parties voisines des parois latérales du tube digestif, ces cellules profondes, plus nombreuses, serrées les unes contre les autres, forment un véritable feuillet, dont les éléments plus ou moins régulièrement disposés en deux couches, prennent l'aspect représenté figure 1, le long de la paroi latérale droite du tube digestif.

En tous cas, partout, l'épithélium intestinal est nettement séparé de cette couche cellulaire, et nulle part, je n'ai pu constater de diverticule dorsal de la lumière du tube digestif.

En comparant la figure 1 ci-contre avec la figure III de KUPFFER, il me paraît probable que ce que KUPFFER décrit sur sa figure comme étant une ébauche pancréatique dorsale, ne représente, d'après mes observations, que la couche profonde du mésoblaste splanchnopleural.

D'ailleurs cet aspect de la splanchnopleure, représenté figure 1, n'existe pas seulement en regard du pédicule hépatique, mais se présente, plus ou moins modifié, dans les régions situées en avant et en arrière de ce point.

De toute cette description, il résulte, qu'à ce stade, un diverticule pancréatique dorsal fait absolument défaut.

A des stades plus jeunes, que je n'ai pas cru nécessaire de figurer ici, le diverticule hépatique est nettement ventral. C'est encore une large gouttière, à peine étranglée à ses extrémités céphalique et caudale (v. fig. I et II de KUPFFER), et, à ces stades encore, je retrouve la splanchnopleure entourant l'hypoblaste de l'ébauche hépatique et du tube digestif, mais toujours sans aucune trace de diverticule de la paroi dorsale du tube digestif.

Les stades plus avancés sont plus instructifs encore.

Fig. 2.

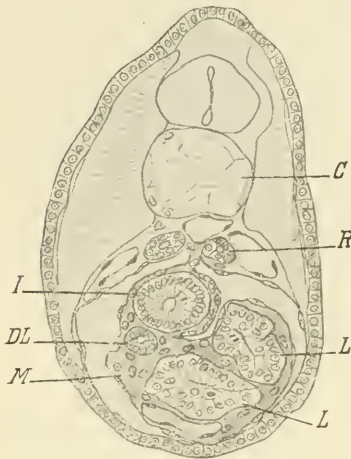


Fig. 3.

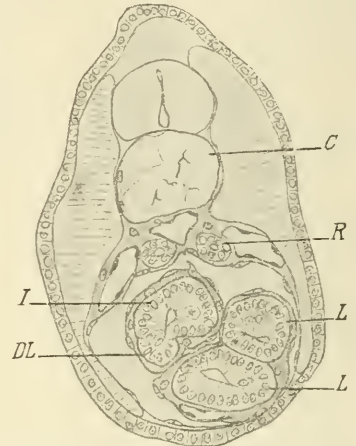


Fig. 2 et 3. Coupes transversales de la région hépatique d'une Ammocetes (*Planeri*) de 4 mm environ. La coupe fig. 2 est deux centièmes de millimètre plus craniale que celle fig. 3.

C corde dorsale; *DL* conduit excréteur du foie; *I* intestin; *L* foie; *M* mésoblaste; *R* conduit excréteur du rein antérieur.

Les figures 2 et 3 représentent des coupes transversales d'un embryon de quelques dixièmes de millimètre plus long que celui dont une coupe est représentée fig. 1.

Ici, l'ébauche hépatique du stade précédent, s'est déjà profondément modifiée.

Les deux diverticules latéraux et le diverticule médian des stades antérieurs, ont déjà fourni des bourgeons secondaires, et le foie commence à prendre l'aspect d'une glande tubuleuse ramifiée.

Les cellules qui le constituent sont encore volumineuses, bien que contenant beaucoup moins de granulations vitellines.

Je n'ai pas pu distinguer, dans ces tubes hépatiques, une différenciation quelconque de l'un d'eux, pouvant être interprétée comme

étant une ébauche de la vésicule biliaire. Toutes les parties de l'ébauche du foie, ont le même aspect et la même texture.

Mais le point le plus intéressant pour le sujet qui nous occupe, est la situation et la constitution actuelles du conduit excréteur du foie.

L'étranglement qui avait amené, au stade précédent, la formation d'un large pédicule creux réunissant le foie à la partie droite de la paroi ventrale du tube digestif, s'est beaucoup accentué, et ce large pédicule est devenu un véritable conduit excréteur, à lumière étroite, délimitée par une seule rangée de cellules cubiques ou cylindriques surbaissées, libres de granulations vitellines (fig. 2).

Ce conduit, se dégageant de la partie moyenne du foie, au milieu de sa face dorsale, se dirige un peu caudalement et à droite, et, après un court trajet, vient déboucher dans le tube digestif, à l'union de sa paroi ventrale et de sa paroi latérale droite (fig. 3), donc, à peu près au même endroit qu'au stade précédent (comparer fig. 1 et 3).

Autour du tube digestif, autour du foie et de son conduit excréteur, se trouve encore l'enveloppe mésoblastique du stade précédent où l'on peut toujours distinguer un épithélium plate superficiel, et une couche profonde présentant les mêmes caractères qu'antérieurement (fig. 2 et 3). Seulement les cellules sont plus petites et ne contiennent plus à ce niveau que très peu de granulations vitellines.

Ici, pas plus qu'au stade précédent, je n'ai vu aucune formation pouvant être interprétée comme étant une ébauche pancréatique dorsale. Partout, le tube digestif est bien délimité, et séparé par une ligne brillante du mésoblaste qui l'entoure.

En résumé, à ce stade, on ne peut déjà plus reconnaître les trois diverticules de l'ébauche hépatique primitive. Ces trois diverticules, en s'allongeant, en se ramifiant, en se séparant de plus en plus l'un de l'autre et du tube digestif, ont commencé à édifier une véritable glande.

De plus, le pédicule hépatique primitif en s'allongeant et en s'étranglant, est devenu un véritable conduit excréteur, un canal épithélial, et cependant, son embouchure est encore nettement ventrale.

Enfin, il n'existe nulle trace d'un diverticule pancréatique dorsal.

Ce stade ne paraît important, parceque, du fait que les diverticules latéraux de l'ébauche hépatique primitive sont disparus comme tels, le rôle que KUPFFER fait jouer à celui de droite, devient difficile à comprendre.

La figure 4, prise chez une Ammocète de 4,2 mm environ, nous

montre le conduit excréteur du foie, venant déboucher au milieu de la face latérale droite du tube digestif.

Le foie s'est édifié, est une glande dont les tubes sécréteurs se ramifient et s'anastomosent. L'ébauche de la vésicule biliaire apparaît sur deux coupes à $\frac{1}{100}$ de mm comme une dilatation de l'un de ces tubes, du côté droit (GÖTTE, loc. cit., décrit de la même façon l'origine de la vésicule biliaire).

Il ne m'a pas été possible de préciser exactement, aux dépens de quelle partie de l'ébauche primitive, cette vésicule s'est formée.

Quoiqu'il en soit, le conduit hépatique, se dégageant de la face dorsale du foie, sur la ligne médiane, se dirige cau-

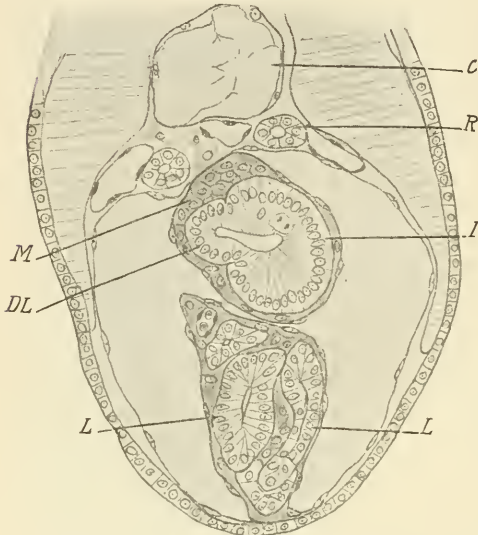


Fig. 4. Coupe transversale d'une Ammocetes Planeri de 4,2 mm.

C corde dorsale; *DL* conduit excréteur du foie; *I* intestin; *L* foie; *M* mésoblaste; *R* conduit excréteur du rein antérieur.

dalement et à droite, dans le tissu conjonctif compris entre le foie et le tube digestif, contourne la face ventrale de cet organe, et gagnant sa face latérale droite, vient y déboucher (fig. 4).

Il est, comme au stade précédent, formé d'une seule couche de cellules cylindriques délimitant une étroite lumière.

Au niveau de son embouchure dans l'intestin, la splanchnopleure qui entoure la paroi dorsale du tube digestif est très épaisse, et montre, dans sa couche profonde, une accumulation de petites cellules rondes.

Néanmoins, le tube digestif, comme le conduit hépatique, sont, dans toute leur étendue, nettement délimités du tissu qui les entoure.

Ce stade est très intéressant, car il nous montre, outre l'absence d'un pancréas dorsal, le début de la migration du conduit hépatique, le long de la face latérale droite du tube digestif.

KUPFFER n'a pas vu ce stade, qui serait incompréhensible, et même qui ne pourrait pas se présenter si le processus qu'il admet était exact.

Nous y reviendrons plus loin.

La figure 5, prise sur une *Ammocetes* de 4,3 mm environ, montre le conduit excréteur du foie venant déboucher dans le tube digestif, à l'union de sa face latérale droite et de sa face dorsale.

Fig. 5.

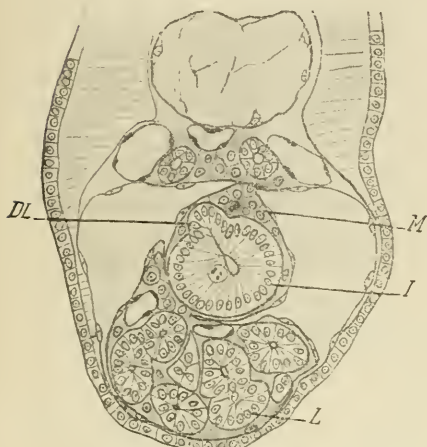


Fig. 6.

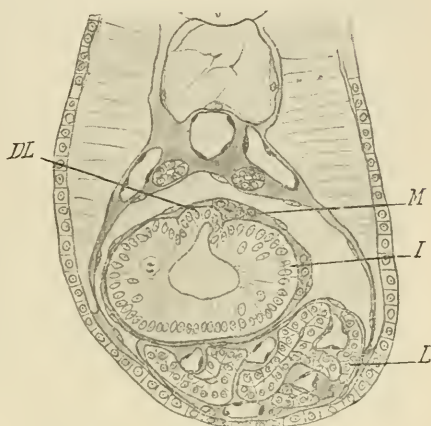


Fig. 5. Coupe transversale d'une *Ammocetes Planeri* de 4,3 mm environ.

DL conduit excréteur du foie; *I* intestin; *L* foie; *M* mésoblaste.

Fig. 6. Coupe transversale d'une *Ammocetes Planeri* de 5 mm.

DL conduit excréteur du foie; *I* intestin; *L* foie; *M* mésoblaste.

Je ne m'attarderai pas dans de longs détails.

Je dirai seulement que ce canal est actuellement assez long, se dégage de la face dorsale du foie, croise, en se dirigeant un peu caudalement la face ventrale et la face latérale droite du tube digestif, puis vient y déboucher à l'union de sa face dorsale et de sa face latérale droite, comme le montre la fig. 5.

A gauche de cette embouchure, l'amas de petites cellules occupant la couche profonde de la splanchnopleure se présente comme au stade précédent. Ce sont là les cellules lymphoïdes que KUPFFER représente notamment sur sa figure V, et qui ne sont, d'après lui, que les éléments cellulaires du diverticule gauche du pancréas dorsal.

Outre qu'il n'y a pas de pancréas dorsal, j'insiste encore sur ce fait, qu'à ce stade comme antérieurement, le conduit hépatique et le tube digestif sont nettement séparés, par une ligne brillante, du tissu qui les entoure.

Enfin, la figure 6, prise sur une *Ammocetes* de 5 mm, nous montre le conduit hépatique, venant, après avoir contourné la face ventrale et

la face latérale droite du tube digestif, y déboucher au milieu de sa face dorsale.

Sur cinq Ammocètes de ce stade que j'ai étudiées, je n'ai vu sur aucune, le petit diverticule pancréatique naissant sur le conduit hépatique définitif de KUPFFER, et qu'il représente dans sa figure VII.

Le conduit hépatique est maintenant assez long, se présente en moyenne sur une dizaine de coupes à $\frac{1}{100}$ de mm, et est, dans toute son étendue, très net, et parfaitement délimité.

Je n'insiste pas d'avantage sur ce stade, et je crois, qu'un coup d'œil jeté sur les figures 1, 3, 4, 5, 6 montre bien nettement les différentes positions successives occupées par l'embouchure intestinale du conduit excréteur du foie, et comment, de ventral qu'il était, il devient peu à peu dorsal, sans aucune intervention d'un diverticule pancréatique dorsal, dont je n'ai pas vu la moindre trace.

Je m'arrête ici en ce qui concerne les changements de position du canal hépatique. Il va continuer à se dévier, le repli valvulaire longitudinal va se développer, et il viendra déboucher dans l'intestin moyen, à l'origine de ce repli valvulaire en contournant en spirale le tube digestif.

Là, il est entouré d'un tissu lymphoïde très richement vascularisé offrant beaucoup d'analogies avec la rate des Vertébrés supérieurs.

Dans tous les cas, et même sur des Ammocètes de 10 et 12 cm de longueur, je n'ai jamais vu partir du conduit hépatique un diverticule semblable à celui que KUPFFER a rencontré sur des Ammocètes de 5,3 mm et de 6 mm, et qu'il considère comme un pancréas rudimentaire.

Mes observations me conduisent aux conclusions suivantes :

1°. L'intestin moyen de l'Ammocètes ne fournit, dans le cours de son développement, qu'une seule grande glande: le foie. Celui-ci n'est au début qu'une large gouttière, trilobée, fournie par la paroi ventrale du tube digestif, et qui, plus tard, se sépare, par étranglement de l'organe qui lui a donné naissance.

Cette grande glande annexe de l'intestin moyen, est un véritable foie, semblable à celui des Vertébrés supérieurs, c'est-à-dire constitué par des tubes sécréteurs ramifiés. Une vésicule biliaire existe aussi chez l'Ammocètes, mais je n'ai pu déterminer exactement aux dépens de quelle partie de l'ébauche hépatique primitive, elle se développe.

2°. Le conduit excréteur du foie, subit toute une série de changements de position, de telle sorte que de ventral qu'il était au début, il devient peu à peu latéral droit, puis dorsal, puis finalement latéral gauche.

3°. A aucun stade, il ne se forme, chez l'Ammocètes, de diverticule pancréatique, ni dorsal, ni ventral.

4°. L'absence d'un pancréas dorsal et les migrations du conduit excréteur du foie, montrent que les diverticules latéraux de l'ébauche hépatique primitive, ne sont nullement homologues aux diverticules pancréatiques ventraux des Vertébrés supérieurs, mais bien aux diverticules latéraux de la gouttière hépatique des Sélaciens (v. mon travail loc. cit.). Comme eux, ils fournissent du foie exclusivement, et ne se comportent en aucune façon comme le font les pancréas ventraux.

Chez les Sélaciens, l'apparition de ces diverticules hépatiques latéraux, précède de l'apparition du pancréas dorsal. Or, chez tous les Vertébrés où les pancréas ventraux existent, ceux-ci n'apparaissent qu'après que le pancréas dorsal est déjà développé. Chez l'Ammocètes l'ébauche du foie est trilobée très tôt, aux toutes premières phases de son développement, et il n'apparaît pas de pancréas dorsal, du moins en tant qu'ébauche distincte.

Nous verrons plus loin qu'il n'est peut-être pas tout à fait exact de dire qu'il n'y a pas de tissu pancréatique. Mais il n'y a en tous cas pas de glande bien isolée, bien différenciée, semblable à celle des Sélaciens.

Nous croyons donc pouvoir dire:

De même que dans le cours de l'ontogénèse d'un Vertébré supérieur, l'ordre d'apparition des grandes glandes annexes du tube digestif est le suivant: foie, d'abord, pancréas dorsal ensuite, pancréas ventraux, en dernier lieu; de même, dans le cours de la phylogénèse, l'Amphioxus (?) et les Cyclostomes, présentent exclusivement, comme glande bien différenciée, le foie; les Sélaciens présentent le foie et le pancréas dorsal; les Vertébrés plus supérieurs, les Mammitères et l'Homme, présentent le foie, le pancréas dorsal, et le pancréas ventral.

Comme on le voit, les résultats auxquels je suis arrivé quant au développement du foie de l'Ammocètes se rapprochent beaucoup de ceux obtenus par GÖTTE (loc. cit.).

Comme lui, j'ai pu suivre les différentes phases de la migration du canal hépatique.

En outre, je ne suis arrivé qu'à des résultats négatifs quant à la présence d'une ébauche pancréatique dorsale.

Je ferai remarquer de plus que les changements de position du canal cholédoque représentés dans les figures 1, 3, 4, 5, 6, ne pourraient pas se présenter, si les observations de KUPFFER sont exactes.

Dans ce dernier cas, il ne peut exister que deux positions de ce

canal: l'une primitive, ventrale, l'autre secondaire, dorsale. Il ne peut pas y avoir de position intermédiaire entre les deux.

Or, ces positions intermédiaires, je les ai constatées, et non pas sur une, mais bien sur plusieurs *Ammocètes*.

De pareilles divergences entre KUPFFER d'un côté, GÖTTE et moi de l'autre, paraîtront sans doute étranges; et pour ma part, je dois dire, que, vu la haute autorité de KUPFFER, le fait de n'avoir pas vu sur mes préparations, le diverticule pancréatique qu'il a décrit, ne m'aurait pas paru suffisant pour discuter le résultat de ses recherches. Mais d'une part, ayant constaté cette absence, et d'autre part ayant sous les yeux des images comme celles représentées fig. 1, 3, 4, 5 et 6, je crois pouvoir considérer les résultats de mes recherches comme suffisants pour asseoir ma conviction.

Néanmoins, j'estime qu'il serait hautement désirable qu'un autre observateur reprit l'étude de cette question.

Un autre problème se pose.

N'existe-t-il réellement pas de pancréas chez l'*Ammocète*?

On connaît les observations de LANGERHANS ¹⁾ et de SCHNEIDER ²⁾, qui ont décrit, tout à l'origine de l'intestin moyen, un organe en forme de bague chevalière (siegelringförmige Drüsenmasse) constitué par de petits follicules remplis de cellules granuleuses.

Chacun de ces follicules est entouré d'une gaine conjonctive qui l'isole du tissu voisin.

Les descriptions de cet organe, faites par LANGERHANS, et par SCHNEIDER, sont très peu détaillées.

Le premier de ces auteurs le considère comme étant le pancréas, le second, comme étant la rate de l'*Ammocète*.

NESTLER ³⁾, dans ses figures le désigne sous le nom de pancréas.

Il est probable qu'il forme une partie de ce que LEGOUIS ⁴⁾ a décrit comme étant le pancréas du *Petromyzon*, l'autre partie étant une autre série d'îlots épithéliaux, décrits par SCHNEIDER et par NESTLER, sur le trajet des canaux hépatiques oblitérés et en voie d'atrophie du *Petromyzon*, et formés par prolifération des cellules de ces canaux.

1) LANGERHANS, Untersuchungen über *Petromyzon Planeri*. Freiburg i. Br. 1873.

2) SCHNEIDER, Beiträge zur vergleichenden Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Wirbeltiere. Berlin 1879.

3) NESTLER, Beiträge zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte von *Petromyzon Planeri*. Archiv für Naturgeschichte, 1890.

4) LEGOUIS, Recherches sur le pancréas des *Cyclostomes*. Annales de la société scientifique de Bruxelles, 1882.

Ces dernières formations n'existent pas chez l'Ammocètes.

C'est probablement ce pancréas de LEGOUIS, que LAGUESSE¹⁾ a en vue, lorsqu'il parle du pancréas de la lamproie.

D'autre part, chez Myxine et chez Bdellostoma, MAAS²⁾ a décrit récemment un „pancreasartiges Organ“, situé autour du canal cholédoque dans l'épaisseur du tube digestif.

Mais rien, jusqu'à présent ne prouve que ce soit là un pancréas et d'ailleurs. MAAS lui-même n'est nullement affirmatif.

De mon côté, j'ai pu suivre le développement des follicules de LANGERHANS, et j'ai pu constater avec la plus grande netteté qu'ils ne sont que des proliférations épithéliales, se produisant en assez grand nombre aux dépens des couches profondes de l'épithélium du tube digestif, sans participation de la cavité intestinale, et se montrant exclusivement sur tout le pourtour du point où l'intestin antérieur se continue dans l'intestin moyen.

Cette continuité se fait de telle sorte que l'intestin antérieur s'invasinant légèrement dans l'intestin moyen, comme un doigt de gant, une gouttière indique la continuité entre les deux parties du tractus intestinal.

Cette gouttière relativement profonde dorsalement et ventralement, est à peine indiquée du côté droit, tandis que du côté gauche elle se continue directement dans le repli valvulaire de l'intestin moyen.

Ce sont les cellules épithéliales du fond de cette gouttière, qui prolifèrent par places, et forment des bourgeons épithéliaux, pleins au début, qui s'engagent dans le tissu caverneux qui entoure le tube digestif à ce niveau. Plus tard, une lumière plus ou moins nettement circonscrite apparaît dans certains d'entre eux; d'autres, en plus grand nombre, restent pleins, du moins ils sont tels sur des Ammocètes de 6 à 7 centimètres long.

Un certain nombre de ces îlots se séparent complètement de l'épithélium qui leur a donnée naissance, et forment les follicules décrits par SCHNEIDER. D'autres restent en rapport avec l'épithélium intestinal; mais, je le répète, la cavité digestive ne s'engage jamais dans ces formations.

Celles-ci commencent à apparaître sur des Ammocètes de 2¹/₂ à 3 centimètres. Je ne les ai suivies que jusque sur des Ammocètes de

1) LAGUESSE, Note sur la rate et le pancréas du Protoptère et de la lamproie. Comptes rendus de la société de biologie, 1890.

2) MAAS, Ueber ein pankreasähnliches Organ bei Myxine. Sitzungsberichte der Gesellsch. f. Morphol. u. Physiol. zu München, 1896. — Ueber ein pankreasähnliches Organ bei Bdellostoma. Anat. Anzeiger, 1896.

6¹/₂ centimètres environ, où elles sont déjà nombreuses et volumineuses.

Je ne crois pas que ces follicules de l'organe de LANGERHANS représentent un pancréas.

Les éléments qui les constituent n'ont rien des caractères des cellules pancréatiques. Ce sont de petites cellules granuleuses, à contours tellement peu nets, que dans bien des cas, on ne voit pas de limites cellulaires.

En outre bon nombre de ces follicules sont tout à fait isolés dans le tissu conjonctif ambiant.

Tout au plus pourrait-on considérer ces formations comme représentant ces îlots cellulaires constants dans le pancréas des Vertébrés, et que LAGUESSE appelle îlots de LANGERHANS.

Encore faudrait-il pour cela que les observations de LAGUESSE sur l'origine de ces îlots soient confirmées.

En somme, il est impossible, actuellement, de donner une interprétation correcte de ces formations.

Mais il est un autre point sur lequel je veux attirer l'attention, et qui me paraît avoir une certaine importance.

La texture de l'épithélium de l'intestin moyen, est toute différente, dans la partie antérieure, qui fait immédiatement suite au „Vorderdarm“, de ce qu'elle est dans le reste de son étendue.

Cette texture spéciale se présente, chez une Ammocètes de 6¹/₂ cm, sur l'étendue de 2 mm environ.

Là, au milieu des cellules ordinaires de l'épithélium de l'intestin moyen, décrites par LANGERHANS et SCHNEIDER, cellules très allongées, à protoplasme clair, à noyau ovalaire très allongé également, à haut plateau strié, on trouve un très grand nombre de cellules toutes spéciales, qui, sur des préparations colorées au carmin boracique ou à la safranine, tranchent fortement, par la coloration rouge de leur corps cellulaire.

Ces cellules, très allongées, s'étendent de la membrane propre à la surface libre de l'épithélium; leur extrémité tournée de ce dernier côté est garnie d'un plateau strié, moins élevé, semble-t-il que celui des cellules ordinaires de l'intestin moyen.

Le corps de ces cellules, fortement coloré en rouge, par le carmin ou la safranine, se montre constitué de deux moitiés assez nettement distinctes. La moitié externe est homogène ou très finement granuleuse. C'est elle qui contient le noyau. La moitié interne dirigée vers la surface libre de l'épithélium, se colore moins fortement par le carmin, est moins homogène, montre des granulations plus ou moins nombreuses, et des taches claires irrégulières.

En certains points, surtout après l'action du sublimé acétique, cette partie interne des cellules semble flétrie, comme creusée de vacuoles irrégulières. Là, la division du corps cellulaire en deux moitiés est excessivement nette.

Ce qui caractérise encore ces cellules, c'est l'aspect tout particulier de leur noyau.

Il est constitué d'une mince membrane, très peu chromatique, et d'un réticulum très fin, également très peu chromatique. Au centre du noyau se voit un très gros nucléole, absorbant très fortement les matières colorantes. Il semble que toute la chromatine du noyau s'est condensée dans ce corpuscule.

Quelle est la signification de ces cellules et de la zone spéciale qu'elles occupent, dans la portion initiale de l'intestin moyen ?

Ces cellules offrent évidemment certains caractères qui les rapprochent des cellules pancréatiques, sans qu'on puisse, cependant, les identifier avec elles d'une façon certaine.

Il n'en est pas moins intéressant de constater une différenciation histologique si nette, à l'endroit où, chez les Sélaciens et les Vertébrés plus supérieurs, on verra apparaître un pancréas isolé, bien délimité, et formé d'éléments cellulaires présentant certains caractères communs avec les cellules spéciales que nous venons de décrire chez l'Ammocètes.

Ces faits cadrent très bien avec les idées qu'un élève de RÜCKERT, J. MAYR¹⁾, a émises tout récemment au sujet de l'origine du pancréas chez les Sélaciens.

MAYR croit même, qu'il a dû exister chez les ancêtres des Sélaciens, n'ayant pas encore de pancréas, une zone occupant la région dorsale du „Mitteldarm“, et contenant les matériaux aux dépens desquels s'est édifié le pancréas des Sélaciens actuels.

Chez l'Ammocètes, cette zone paraît exister, mais elle n'occupe pas seulement la partie dorsale de l'intestin moyen; on la retrouve sur toute sa circonférence.

Si c'est là réellement une zone pancréatique, ce que je crois, on peut admettre qu'elle contient les matériaux aux dépens desquels s'édifieront non seulement le pancréas dorsal, mais aussi le pancréas ventral.

J'ai cru devoir attirer l'attention sur ces points par ce qu'ils me paraissent d'une certaine importance quant à la phylogénèse des grandes glandes annexes de l'intestin moyen.

1) J. MAYR, Ueber die Entwicklung des Pankreas bei Selachiern. Anatomische Hefte, 1897, Heft 24.

De tout ce qui vient d'être exposé, il résulte que l'Ammocoetes et vraisemblablement tous les Cyclostomes, viennent se placer entre l'Amphioxus d'une part, les Sélaciens et les Vertébrés supérieurs d'autre part.

Chez l'Ammocoetes, le cœcum hépatique de l'Amphioxus est devenu un véritable foie; de plus, chez l'Ammocoetes, le pancréas ne s'est pas encore isolé en une glande spéciale.

Nachdruck verboten.

Ueber eine besondere Art von Nervenzellen der Molecularschicht des Kleinhirns bei erwachsenen Säugetieren und beim Menschen.

Von Prof. A. E. SMIRNOW.

Seinem Freunde Prof. N. A. MISLAWSKY gewidmet.

(Mitgeteilt in der Sitzung der Tomsker Gesellschaft der Naturforscher und Aerzte am 19. Mai 1897.)

Mit 7 Abbildungen.

Außer den PURKINJE'schen Zellen mit ihren reichlich verzweigten Dendriten (Protoplasmafortsätzen) befinden sich in der ganzen Masse der Molecularschicht sternförmige Nervenzellen von verschiedener Größe. Nach RAMÓN Y CAJAL entsenden die Axencylinder der Sternzellen, welche in dem tiefen und mittleren Teil der Molecularschicht belegen sind, nach unten verlaufende Collateralen zu den PURKINJE'schen Zellkörpern, um welche herum sie ein dichtes Geflecht oder das sog. Endkörnchen v. KOELLIKER's bilden, welches direct auf dem Zellen-Protoplasma liegt. Diese Sternzellen, welche nach ihrem Entdecker benannt zu werden verdienen, werde ich, wenn auch nur der Kürze wegen, im weiteren Verlaufe dieser Darlegung CAJAL'sche Zellen nennen.

Sind aber alle Sternzellen der Molecularschicht CAJAL'sche Zellen? RAMÓN Y CAJAL selbst läßt diese Frage, besonders hinsichtlich der Sternzellen des äußeren Teils der Molecularschicht, unentschieden. Der Artikel Prof. A. S. DOGIEL's (Arch. f. mikrosk. Anatomie, Bd. 47) bietet in dieser Hinsicht ebenfalls nichts, was die von mir aufgestellte Frage entscheidet, desgleichen ist in dem Artikel PH. STÖHR's (Anat. Anzeiger, Bd. 12, No. 23, 1896) keine Antwort darauf enthalten. Zu meinem Bedauern war es mir bis jetzt unmöglich, die Arbeit RAMÓN Y CAJAL's, welche in der Monatsschrift für Psychiatrie und Neurologie, Bd. 1, Heft 1, p. 62—66 erschienen ist und die Ueberschrift trägt: „Ueber die Beziehungen der Nervenzellen zu den Neurogliazellen an-

lächlich des Auffindens einer besonderen Zellform des Kleinhirns“, einzusehen ¹).

Bei meinen vergleichend-anatomischen Untersuchungen bei verschiedenen Klassen erwachsener (geschlechtsreifer) Wirbeltiere habe ich unter Benutzung der GOLGI'schen Färbmethode bis jetzt bei einigen Säugethieren (Hund, Katze, Hase) und beim Menschen in der Molecularschicht Nervenzellen angetroffen, welche sich von den CAJAL'schen Zellen hinsichtlich ihres Nervenzellenfortsatzes unterscheiden. Diese Zellen liegen fast

ausschließlich den äußeren zwei Dritteln der Masse der Molecularschicht an; ihre Hauptmasse befindet sich annähernd in dem äußeren Drittel der genannten Schicht. Gleich den anderen Sternzellen der Molecularschicht haben die von mir aufgefundenen Zellen einen verschiedenen Umfang; sie zeichnen sich oft durch reiche Verzweigung der Dendriten aus, deren Anzahl anfangs selten



Fig. 1. Eine Zelle mit horizontal verlaufendem Neurit aus dem mittleren Drittel der Molecularschicht des Kleinhirns eines einige Jahre alten Hundes. Reichert's Mikroskop. Ocul. 3, Obj. 4. Camera lucida Reichert's.

An allen Figuren bezeichnet der Buchstabe *n* den Nervenfortsatz.

die Zahl 2—4 übersteigt, hauptsächlich charakterisiren sich diese Zellen aber durch die Eigenart ihres Neurits. Im äußeren Drittel der Molecularschicht, namentlich in der Nähe ihrer Oberfläche, liegen die von mir angegebenen Zellen haufenweise zusammen und zeichnen sich im all-

1) Citirt aus Anat. Anzeiger, Bd. 13, Bibliographia anatomica, 1897.



Fig. 2. Eine Nervenzelle aus dem äußeren Drittel der Molecularschicht des Kleinhirns desselben Tieres. Der horizontal verlaufende Neurit dieser Zelle ist in der Zeichnung im Vergleich zum Präparat dreimal verkürzt. Reichert's Ocul. 3, Obj. 8a. Camera lucida Reichert's.

gemeinen aus durch einen kleineren Körperumfang als ähnliche Zellen, welche im tiefen Teil der genannten Schicht belegen sind. Der Neurit (Nervenzellenfortsatz) steht bei den besprochenen Zellen in keiner Beziehung zu den PURKINJE'schen Zellkörpern. Er und seine Collateralen endigen frei außerhalb der letzteren Zellkörper in verschiedener Tiefe der Masse der Molecularschicht. Auf Grund der Eigentümlichkeiten des Ganges und der Verzweigung des Neurits bei diesen Zellen kann man sie, meiner Ansicht nach, in zwei Arten einteilen: 1) in Zellen

mit horizontal verlaufendem Neurit und 2) in Zellen mit einem Neurit, der bald in mehrere Endzweige zerfällt. Beide Arten von Zellen sind solche mit kurzem Axencylinderfortsatz.

1) Die Zellen der ersten Art zeichnen sich, wie gesagt, durch den charakteristischen Gang ihres Neurits und außerdem durch einige andere Eigentümlichkeiten ihres Nervenzellenfortsatzes aus. Letzterer verläuft



Fig. 3. Eine Nervenzelle aus dem äußeren Drittel der Molecularschicht des Kleinhirns desselben Tieres. Der horizontal verlaufende Neurit dieser Zelle entsendet bei seinem Anfang einige reichlich sich verzweigende und in verschiedene Endzweige zerfallende Collateralen. Reichert's Ocul. 3, Obj. 8a. Camera lucida Reichert's.



Fig. 4. Eine Nervenzelle aus dem Kleinhirn desselben Tieres. Die Zelle liegt zwischen dem äußeren und mittleren Drittel der Molecularschicht des Kleinhirns. Der Neurit zerfällt bald nach seinem Austritt in zahlreiche Zweige, welche sich fast in der ganzen Masse der Molecularschicht verbreiten. Reichert's Ocul. 3, Obj. 8a. Camera lucida Reichert's.

bei ihnen im Allgemeinen parallel der äußeren Oberfläche der Krümmungen des Kleinhirns, indem er deren Durchmesser durchkreuzt; mit anderen Worten, den Gang des Fortsatzes kann man nur an dicken Schnitten perpendicular dem Längenmaße der Krümmungen verfolgen (d. h. an sagittalen Schnitten). Dieser Fortsatz nimmt seinem Anfang entweder vom Zellkörper oder von einem der Dendriten bald nach der Abtrennung desselben vom Zellkörper; anfangs, in verhältnismäßig kurzer Entfernung vom Ursprunge, stellt sich der Neurit als feiner Axencylinder dar, welcher bald in seinem weiteren Verlaufe, gleich dem Neurit der CAJAL'schen Zellen, sich verdickt (indem er sich wahrscheinlich mit

Fig. 5.

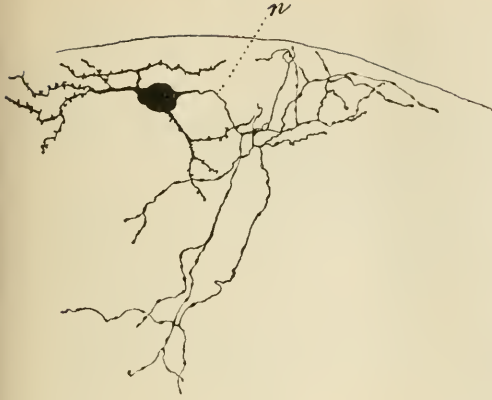


Fig. 6.

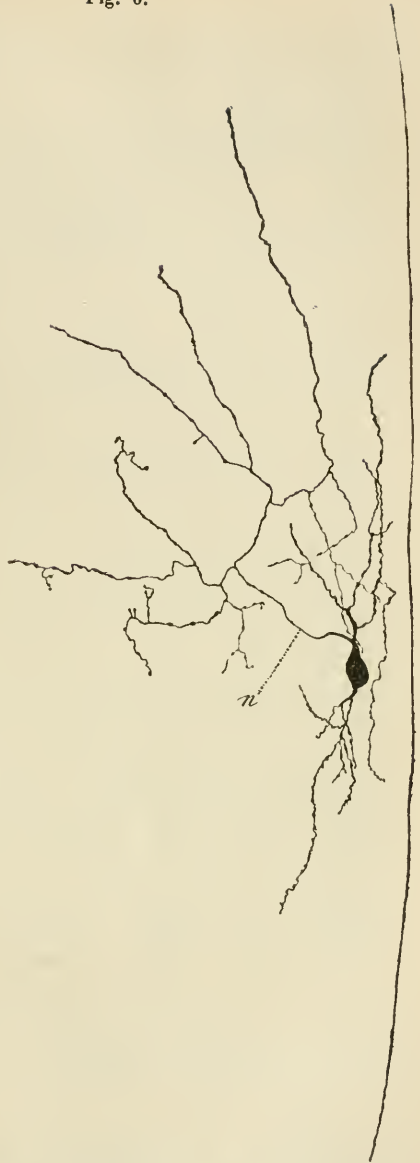


Fig. 7.

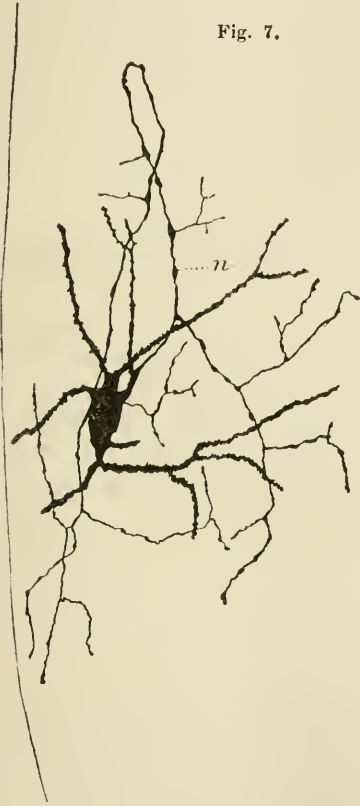


Fig. 5. Eine Nervenzelle aus dem äußeren Teil des äußeren Drittels der Molecularschicht des Kleinhirns desselben Tieres. Der Neurit zerfällt in seine Endzweige, welche fast ausschließlich in dem oberen

und unteren Teil des äußeren Drittels der Molecularschicht des Kleinhirns endigen. Dieselbe Vergrößerung. Camera lucida Reichert's.

Fig. 6. Eine Nervenzelle aus dem äußeren Teil des äußeren Drittels der Molecularschicht des Kleinhirns eines Hasen (*Lepus variabilis*). Reichert's Ocul. 3, Obj. 8a. Camera lucida Reichert's.

Fig. 7. Eine Nervenzelle aus dem äußeren Drittel der Molecularschicht des Kleinhirns eines Menschen (ca. 48 Stunden post mortem). Reichert's Ocul. 4, Obj. 8a. Camera lucida Reichert's.

einer feinen, myelinhaltigen Hülle bedeckt). Nachdem er auf seinem Gange mehrere Collateralen abgegeben, wird der Fortsatz selbst an seinem Ende aufs neue dünner, erscheint wiederum gleichsam als marklose Faser und zerfällt bald darauf in feine, größtenteils kurze Zweige, welche mit Verdickungen von verschiedener Größe in verschiedener Tiefe des äußeren Drittels der Molecularschicht frei endigen. Während seines Verlaufs giebt der Neurit Collateralen ab, welche sich fast ausschließlich nach innen und nach außen verbreiten; gewöhnlich geht vom Neurit in der Nähe seines Absprungs eine Collaterale, seltener zwei aus, welche sich in der Molecularschicht reichlich verzweigen; diese Verzweigungen dehnen sich jedoch niemals bis zum Gebiet der PURKINJE'schen Zellkörper aus und endigen frei in den mehr äußeren Schichten mit Verdickungen. In seinem ganzen ferneren Verlauf entsendet der Neurit nach oben und nach unten sehr kurze, einfache, wenig oder gar nicht sich verzweigende Collateralen, die eben falls mit Verdickungen von verschiedener Form und Größe frei endigen; diese letzteren Collateralen verbreiten sich fast ausschließlich in dem äußeren und mittleren Dritteile der Masse des Moleculargürtels. Die Zellen dieser Art sind namentlich zahlreich vorhanden in dem oberen Wurm (Vermis superior) des Kleinhirns, aber ich mußte sie einzeln aufsuchen und zwar in den Krümmungen aller übrigen anatomischen Gebiete des boregten Gehirnabschnitts.

2) Die Nervenzellen der zweiten Art werden durch die Eigentümlichkeit charakterisirt, daß ihr Neurit sogleich oder bald nach seinem Austritte von der Ursprungsstelle an der Nervenzelle sich verzweigt und oft nach verschiedenen Richtungen in Collateralen zerfällt, welche ihrerseits wiederum sich in Endzweige teilen, welche mit Varicositäten frei endigen. Die größte Menge von Zellen dieser Art liegt im äußersten Drittel der Molecularschicht, und eine viel geringere Anzahl trifft man in der äußeren Hälfte des mittleren Drittels der genannten Schicht an; dabei sind die Körper dieser Art Zellen von um so geringerem Umfange, je näher sie der Oberfläche des Kleinhirns gelegen sind.

Sonach muß man gegenwärtig in der Molecularschicht des Kleinhirns der oben genannten Säugetiere und des Menschen folgende Typen von Nervenzellen unterscheiden: A. Nervenzellen mit einem langen Neurit oder die PURKINJE'schen Zellen und B. Zellen mit einem kurzen Neurit, zu welchen man 1) die Zellen RAMÓN Y CAJAL's und 2) die von mir in dieser Mitteilung beschriebenen rechnen muß.

Tomsk (Westsibirien), Juni 1897.

Nachdruck verboten.

Ueber die sogenannten „Dornpapillen“ im elektrischen Organ des Zitterraales (*Gymnotus electricus* L.).

Von Dr. med. E. BALLOWITZ,

a. o. Professor und Prosector an der Universität Greifswald.

Mit 2 Abbildungen.

Ueber die feinere Anatomie der elektrischen Organe des gewaltigsten der elektrischen Fische, des südamerikanischen Zitterraales, ist noch wenig bekannt, und über dieses Wenige bestehen mannigfache Controversen. Zwar sind lebende Gymnoten schon wiederholt nach Europa übergeführt, aber hauptsächlich zu physiologischen, weniger zu mikroskopischen Untersuchungen verwandt worden.

Nachdem HUNTER¹⁾ bereits im Jahre 1775 in einer classischen Abhandlung eine eingehende und im Allgemeinen sehr genaue Beschreibung der Anordnung und des gröberen Baues der vier Batterien des Zitterraales geliefert hatte, war PACINI²⁾ 77 Jahre später der Erste, welcher nähere grundlegende Mitteilungen über die feinere Zusammensetzung der Organe und die Form ihrer elektromotorischen Elemente, der elektrischen Platten³⁾, machte.

PACINI fand, daß die beiden Flächen der schmal-bandförmigen, in einem gleichgestalteten Bindegewebsfach gelegenen Platte ganz verschiedene Fortsatzbildungen tragen. Während die vordere Fläche dicht besetzt ist mit verhältnismäßig dicken, strotzenden Gebilden, sollen die Fortsätze der hinteren, wichtigen, im Moment des Schlages elektronegativ werdenden Nervenseite kleiner, schlanker und unregelmäßiger sein. Allen diesen Fortsätzen fällt die Aufgabe zu, die Oberfläche der Platte zu vergrößern. Zwischen den kleinen Fortsätzen der hinteren Fläche wollte PACINI nun noch eine besondere Art von

1) JOHN HUNTER, An Account of the *Gymnotus electricus*. Philosophical Transactions, London, Vol. 65, for the year 1775.

2) PACINI, Sulla struttura intima dell' organo elettrico del Gimnote e di altri pesci elettrici. Gazzetta medica italiana federativa, Firenze 1852. — Derselbe, Sur la structure intime de l'organe électrique de la Torpille, du Gymnote et d'autres poissons. Archives des sciences physiques et naturelles, Tome 24, Genève 1853.

3) Die Bezeichnung und der Begriff der „elektrischen Platte“ stammt allerdings erst von BILHARZ, welcher die elektrische Platte bei *Maloterurus* entdeckte und als ein mit den Endzweigen der elektrischen Nerven zusammenhängendes elektromotorisches Endorgan der elektrischen Nerven erkannte. (Vgl. BILHARZ, Das elektrische Organ des Zitterwelses, Leipzig 1857.) PACINI hatte sie als „corpo cellulare“ bezeichnet.

Bildungen gefunden haben, welche auch eine andere Function ausüben und als Stützgebilde und Befestigungsmittel der Platte dienen sollen. In der seiner Abhandlung beigefügten Figur hat der Autor diese „prolongamenti spiniformi“, wie er sie nennt, als schlanke, unverzweigte, dornartig leicht umgebogene und zugespitzte Fortsätze mit glatten Oberflächen gezeichnet, welche ziemlich zahlreich sind und mit ihrer Spitze direct in die bindegewebige Fachscheidewand hineinspießen.

Acht Jahre später untersuchte M. SCHULTZE¹⁾ das elektrische Organ des Zitterraales, konnte aber die „prolongamenti spiniformi“ PACINI's nicht wieder auffinden und bestritt ihre Existenz. Nach diesem Autor giebt es an der hinteren Seite des Faches überhaupt keinen Raum, welcher von so langen Fortsätzen durchdrungen werden könnte. Seine Abbildung zeigt an der hinteren Plattenfläche nur kurze, unregelmäßige, z. T. leicht umgebogene Hervorragungen, welchen die hintere bindegewebige Querscheidewand des Faches dicht angedrückt ist.

Beiden Autoren hatten nur in Alkohol conservirte Organstücke vorgelegen, eine Art der Behandlung, welche nach meinen Erfahrungen gerade für dieses Gewebe wenig geeignet ist, weil sie leicht eine starke Gewebsschrumpfung mit Verzerrungen der Formen verursacht.

Erst C. SACHS, einem Schüler du BOIS-REYMOND's, war es beschieden, lebende Gymnoten untersuchen zu können, als er sich zur Erforschung der Naturgeschichte, der Physiologie und Anatomie dieser merkwürdigen Fische nach Venezuela an Ort und Stelle ihres Vorkommens begeben hatte. Dem jungen, leider so früh verstorbenen Forscher gelang es an frischen Gewebsschnitten leicht, den Nachweis zu führen, daß zwischen der hinteren Querscheidewand und der Platte nicht nur ein Zwischenraum besteht, sondern daß derselbe sogar größer ist, als vor der Platte. Sodann stellte er in diesem hinteren Fachraume das Vorkommen langer Fortsätze fest. Ueber die Form und Aufgabe dieser Fortsätze konnte C. SACHS aber nicht ins Reine kommen und sind seine Angaben hierüber sehr unvollständig und unsicher. Das ist leicht erklärlich, da SACHS das elektrische Gewebe fast ausschließlich frisch untersuchte und die Fixirung, Conservirung und Färbung, wie es scheint, so gut wie ganz unberücksichtigt ließ. In dem dichten Gewirre der Nerven und Bindegewebszüge ist es am frischen Präparate aber unmöglich, über die unregelmäßige Form der Fortsätze, besonders ihrer Enden, sicheren Aufschluß zu erhalten. Daß unser Autor sich über die Gestalt der Fortsätze nicht klar wurde, geht schon aus der Bemerkung in einem seiner Briefe hervor, wonach er „noch immer vergebens nach einem hübschen bezeichnenden Ausdruck für die prolongamenti spiniformi suchte“. DU BOIS-REYMOND,

1) M. SCHULTZE, Zur Kenntnis der elektrischen Organe der Fische. Erste Abtheilung. Malapterurus; Gymnotus. Halle 1858.

welcher den wissenschaftlichen Nachlaß des Verstorbenen bearbeitet und veröffentlicht hat¹⁾, schlug vor, „ohne mit diesem Namen sehr zufrieden zu sein“, sie „bis auf weiteres Dornpapillen zu nennen“.

In der einen aus dem Nachlaß veröffentlichten Abbildung (l. c. p. 38, Fig. 13), die sehr schematisch gehalten ist, sind zwei „Dornpapillen“ ganz ähnlich, wie sie PACINI gezeichnet hat, dargestellt. In einer zweiten, anscheinend mehr nach dem Präparat gezeichneten, etwas genaueren Figur (l. c. p. 39, Fig. 14) aus dem Tagebuch von SACHS ist die eine Papille nicht mehr so regelmäßig gebogen und zeigt zwei Hervorragungen. Im Text wird erwähnt, daß seitliche Fortsätze häufiger vorkamen. Die „Dornpapillen“ sind auch nach SACHS vermutlich Stützgebilde, wie PACINI schon angenommen hatte, und haben nach ihm mit den Nervenendigungen nichts zu schaffen. du BOIS-REYMOND wirft dagegen die Frage auf, „ob nicht die „Dornpapillen“ zugleich die Substanz der Platte mit den Blutcapillaren der Scheidewand in Verkehr setzen sollten“.

Zu ganz anderen Ansichten über die Bedeutung der Papillen ist G. FRITSCH gekommen, welcher das von C. SACHS z. T. lebend mitgebrachte Gymnoten-Material untersuchte. Nach diesem Autor, welcher indessen über die Form der Fortsätze nichts weiteres aussagt, sind „die eigentlichen Träger der Nervenendigungen an der Gymnotusplatte die „Dornpapillen“, an welche relativ grobe Verlängerungen der Axencylinder herantreten“. Dabei soll sich „die äußerst feinkörnig gestreifte Nervenfasern mit der Substanz der Papille ohne erkennbare Besonderheiten verbinden“. Zu dieser Ansicht wurde G. FRITSCH durch Untersuchungen von in Balsam aufbewahrten und mit Karmin und Hämatoxylin gefärbten Schnitten aus einem Material geführt, welches mit Jod-Alkohol und doppelt-chromsaurem Kali gehärtet war. Schon BILHARZ hatte die Vermutung ausgesprochen, freilich ohne selbst das Gymnotus-Organ untersucht zu haben, daß die PACINI'schen prolongamenti spiniformi die zum Uebergang in die Platte sich anschickenden Nerven sein könnten.

Dieser kurze Ueberblick zeigt, daß die Ansichten der Autoren über die Existenz, die Form und Aufgabe der sog. „Dornpapillen“ sehr auseinandergehen. Als ich es unternahm, den feineren Bau der elektrischen Organe des Zitteraales zu untersuchen, mußte ich mir daher auch die Aufgabe stellen, über diese umstrittenen Fortsätze Aufschluß zu erhalten. Meine Beobachtungen machte ich an einem nach verschiedenen zuverlässigen Fixierungsmethoden behandelten Material, welches ich dem frisch getöteten Tiere entnommen hatte. Ich

1) Dr. CARL SACHS Untersuchungen am Zitteraal *Gymnotus electricus*. Nach seinem Tode bearbeitet von EMIL du BOIS-REYMOND. Mit zwei Abhandlungen von GUSTAV FRITSCH. Leipzig 1881.

kam dabei mit Bezug auf unsere Fortsätze zu folgenden Resultaten.

An der Gymnotus-Platte unterscheide ich drei Schichten, eine vordere Papillenschicht, eine hintere Zottenschicht und zwischen beiden die Mittelschicht. Die letztere ist aber keineswegs von den anderen beiden scharf abgegrenzt, vielmehr geht ihr Gewebe direct in das der Papillen und Zotten über. Ihre Grenzen werden nur gegeben durch den Grund der Einschnitte zwischen den Papillen und Zotten. Der breite, an die Fachscheidewände anstoßende Rand der dicken Platte ist frei von allen Fortsätzen und glatt.

Die hinteren, die Zottenschicht bildenden Fortsätze sind sehr zahlreich und sehr unregelmäßig, von verschiedener Größe und verschiedener Form. Ihre Gestalt ist im Allgemeinen zottenartig. Häufig sind kleine, schmale, kegelförmige Erhebungen, die größer werden können und oft am Ende etwas angeschwollen sind. Diese vermitteln den Uebergang zu ganz langen Fortsätzen, welche den hinteren, mit Gallertgewebe erfüllten Fachraum durchsetzen und bis an, resp. in die Bindegewebsmasse der Querscheidewände vordringen. Ihre Form ist sehr mannigfaltig, wie ein Blick auf die nebenstehenden Figuren 1 und 2 zeigt, in welchen eine Anzahl dieser langen Zotten aus verschiedenen Gesichtsfeldern zusammengestellt ist. Im Allgemeinen sind sie schmal und lang, bisweilen aber auch breiter (Fig. 2 rechts). Nur seltener ziehen sie direct von vorn nach hinten, gewöhnlich sind sie vielmehr schräg umgebogen, besonders mit ihren hinteren Enden, bisweilen verlaufen sie auch in Windungen (Fig. 1). Eine Teilung der Zotten kommt vor, aber nicht zu häufig, stets sind aber nur wenige Teiläste vorhanden. Eine netzförmige Verzweigung der Zottenenden in der Bindegewebschicht der Querscheidewände, welche C. SACHS

Fig. 1.



Fig. 2.



vermutete, weil er die freien Enden der Zotten in dem frischen Gewebe nicht erkennen konnte, habe ich niemals gesehen. Nur in der Nähe ihrer Basis traf ich eine gegenseitige Verbindung der Zotten durch frei von einer zur anderen ziehende Queranastomosen (Fig. 1 links), doch ist dies recht selten.

Ich finde also an der Hinterfläche der Platte nur eine Art von Fortsätzen, die Zotten, deren längste Formen die von PACINI gesehenen „prolungamenti spiniformi“ und die „Dornpapillen“ DU BOIS-REYMOND's darstellen. Aus obiger Schilderung geht hervor, daß diese von den beiden Autoren gewählten Bezeichnungen sehr wenig zutreffend sind.

Die ganze Zottenbildung erinnert sehr an die Configuration der Plattenhinterfläche bei gewissen Raja-Arten, nur mit dem wichtigen Unterschiede, daß bei diesen letzteren die Nerven niemals an diese Fläche herantreten, sondern die glatte Vorderseite der Platte aufsuchen.

Die Oberfläche der kleinen, besonders aber der langen Zotten ist sehr uneben und besitzt zahlreiche Eindrücke und Rinnen. Vor allem gilt dies für die oft verdickten Enden der Zotten. Diese Unebenheiten werden hervorgerufen durch die markhaltigen Nerven, welche sich in dem hinteren Fachraum verzweigen und sich hier zwischen dem Gewirre der Zotten durchwinden müssen. Dabei legen sie sich den Zotten oft dicht an und verlaufen häufig eine Strecke weit an ihrer Oberfläche, dadurch die Rinnen und Unebenheiten verursachend. Diese Nerven dringen aber niemals in die Zottensubstanz ein, wie G. FRITSCH behauptet hat. Die Nervenendigung ist vielmehr eine ganz andere, wie ich an gelungenen Goldpräparaten nachweisen konnte.

Kurze, marklose, feinste Nervenenden treten an die Zottenoberfläche und gehen hier in eine feine, netzartige Nervenendausbreitung über, welche dem Elektrolemm dicht anliegt und besonders die Zottenenden korbartig umgiebt. Zwischen den Nervenendausbreitungen der einzelnen Zotten verlaufen hier und da Verbindungsfäden direct von einer zur anderen, so daß es scheint, als werde hierdurch die Continuität des Nervenendnetzes der ganzen Platte aufrecht erhalten, welche sonst durch die äußerst unregelmäßige Beschaffenheit der die Nervenendausbreitung tragenden Hinterfläche vielleicht unmöglich gemacht wird.

Ich konnte also bei *Gymnotus* eine ganz ähnliche netzartige Nervenendausbreitung feststellen, wie ich sie bei *Torpedo*¹⁾ und *Raja*²⁾ beschrieben habe.

1) E. BALLOWITZ, Ueber den Bau des elektrischen Organs von *Torpedo* mit besonderer Berücksichtigung der Nervenendigungen in demselben. Archiv für mikroskop. Anatomie, Bd. 42. — Ueber das Vorkommen echter peripherer Nervenendnetze. Anat. Anzeiger, Bd. 9, No. 5 und 6.

2) E. BALLOWITZ, Ueber den feineren Bau des elektrischen Organs des

Den langen Zotten scheint demnach die Aufgabe zugefallen zu sein, daß sie hauptsächlich, aber nicht ausschließlich, zu den Trägern der Nervenendausbreitung geworden sind. Sodann ist denkbar, daß sie dadurch, daß ihre Enden mit den Querscheidewänden in Berührung treten, unter Mitwirkung der übrigen Befestigungsmittel zur Sicherung der Lage der Platte beitragen. Schließlich ist hervorzuheben, daß die Zotten auch sehr wesentlich zur Vergrößerung der Plattenoberfläche und zur Vermehrung des spezifisch elektromotorisch wirksamen Gewebes, welches sich in sie hineinerstreckt, mitwirken müssen. Sehr beachtenswert ist, daß hierzu auch die Seite der Nervenendausbreitung in Anspruch genommen wird, welche sonst in den elektrischen Organen glatt zu sein pflegt. Diese Massenfaltung des spezifisch elektromotorisch wirksamen Gewebes im Verein mit einer sehr subtilen Ausarbeitung seiner feinsten Strukturen ist für die elektrische Platte dieses mächtigsten aller Zitterfische sehr charakteristisch.

Im Uebrigen erhielt ich bei *Gymnotus* dieselben wesentlichen Befunde, wie früher bei *Torpedo* und *Raja*.

Das spezifisch elektrische Gewebe wird auch hier gebildet von einem äußerst dichten, feinfädigen Gerüstwerk, welches auch die Substanz der Papillen und Zotten liefert. Die Fädchen sind mit ihren gegenseitigen Verbindungen in mit Sublimat und FLEMMING'scher Lösung fixirtem Material, sowie in GOLGI-Präparaten auf das deutlichste zu erkennen.

Die ganze Platte wird umgeben von einem Elektrolemm, welches an den Papillen besonders dick ist.

Dicht unter dem Elektrolemm liegt an der Oberfläche der Zottenschicht eine äußerst dichte Lage parallel neben einander stehender, sehr zarter, kleiner Stäbchen, deren Zahl in jeder Platte wohl nur nach vielen Millionen zu schätzen ist. Die Stäbchen haben sich hier, im Gegensatz zu *Torpedo*, von den Nervenendigungen ganz emancipirt. Auch die langen Zotten sind mit Stäbchen versehen.

In Betreff alles Näheren verweise ich auf meine ausführliche, im Archiv für mikroskopische Anatomie demnächst erscheinende Abhandlung über den makroskopischen und mikroskopischen Bau der *Gymnotus*-Organe.

gewöhnlichen Rochen (*Raja clavata* L.). Anatomische Hefte von MERKEL und BONNET, Abt. I, Heft 23 (Bd. 7, Heft 3). —

Vgl. auch: Ueber die Uebereinstimmung des feineren Baues der elektrischen Organe bei den stark elektrischen und schwach elektrischen Fischen. Anat. Anzeiger, Bd. 13, No. 4 und 5.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

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

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

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

XIII. Band.

— 9. September 1897. —

No. 24.

INHALT. Aufsätze. Friedrich Mayer, Das Centralnervensystem von Ammonoetes. Mit einer lithographischen Tafel. p. 649—657. — H. V. Wilson and J. E. Mattocks, The Lateral Sensory Anlage in the Salmon. With 2 Figures. p. 658—660. — J. A. Murray, The Vertebral Column of certain primitive Urodela: Spelerpes, Plethodon, Desmognathus. With 3 Figures. p. 661—664. — Bibliographia. p. 89—104.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Das Centralnervensystem von Ammonoetes.

I. Vorder-, Zwischen- und Mittelhirn.

Vorläufige Mitteilung von FRIEDRICH MAYER, cand. med. in Prag.

Mit 1 lithographischen Tafel.

In folgenden Zeilen gebe ich kurz die erste Hälfte der Resultate der von mir in den letzten zwei Jahren im zoologischen Institut der Deutschen Universität in Prag unter Leitung des Prof. Dr. B. HATSCHEK angestellten Untersuchungen über das Centralnervensystem von Ammonoetes. Bezüglich der näheren Ausführung der einzelnen That-sachen und deren Illustration durch zahlreiche mir bereits fertig vorliegende Abbildungen, sowie der Litteratur verweise ich auf die an anderem Orte erfolgende Publication.

Es wurden Ammocoeten verschiedener Größe untersucht; die folgende Beschreibung bezieht sich auf solche von ca. 12 cm Länge. Als Methode wurde nach verschiedener Conservirung Boraxkarmin mit Bleu de Lyon-Nachfärbung, sowie insbesondere die GOLGR'sche Methode verwendet.

In der vorliegenden Darstellung sind die Dendriten der Ganglienzellen, die meist sehr ansehnlich sind und in der Regel die ganze Hirnregion, welcher die Zelle angehört, beherrschen, der Kürze wegen nicht beschrieben. Ebenso sind die meisten derselben in dem beiliegenden Schema nicht eingezeichnet.

Lobus olfactorius und Hemisphären.

Die unter diesem Namen beschriebenen Gebilde werden durch eine äußere seichte Furche in zwei ziemlich gleiche Teile geteilt, von denen nur der hintere einer Hemisphäre der höheren Tiere entspricht, da er in seinem centralen Teil ein Stammganglion enthält und in seinem dorsalen und seitlichen Teil von einer echten Gehirnrinde überzogen wird. Der vordere Teil entspricht dem Lobus olfactorius und zeigt einen durchwegs gleichen Bau.

Lobus olfactorius. Dieser ist oberflächlich überzogen von der breiten, fächerförmigen Ausstrahlung des Nervus olfactorius. Die Fasern gelangen, ohne irgendwelche Collateralen abzugeben, nach innen umbiegend, in die Zona glomerulosa. An dem Aufbau der Glomeruli olfactorii beteiligen sich außer den Aufsplitterungen je einer Riechnervenfasern, sowie einer oder mehrerer Mitralzellen, auch die Verästelungen der den Ventrikel bekleidenden Ependymzellen. Alle drei Bestandteile bilden ein dichtes Faserwerk, in welchem die Nerven frei mit feinen, kölbchenartigen Anschwellungen endigen. Nach innen von den Glomerulis folgt eine breite Schicht, welche die Mitralzellen, Nervenfasern sowie Ependymzellen enthält. Außer den Mitralzellen, welche unter einander keine bedeutenden Verschiedenheiten zeigen, besitzt der Lobus olfactorius keinerlei Ganglienzellen.

In der Nervenfaserschicht lassen sich zwei verschiedene Elemente unterscheiden:

1) Fasern, welche in einem dorsal und einem ventral den Ventrikel umgreifenden Bündel an die Oberfläche der Gehirnrinde ziehen, um dort frei zu endigen: Tractus olfactocorticalis superior und inferior (*olfcort. s* und *olfcort. i*). Diese Fasern, welche keine Collateralen abgeben, sind, wie sich nachweisen läßt, die Neuriten der Mitralzellen.

2) Fasern, die der Commissura superior entstammen. Sie gehen

als Neuriten von Zellen des Thalamus und Hypothalamus aus; kreuzen sich in der oben genannten Commissur und teilen sich sodann ebenfalls in einem nach vorn verlaufenden dorsalen und ventralen Zug: *Tractus thalamo olfactorius superior* und *inferior* (*tholf. s* und *i*). Sie enden schließlich teils verzweigt, teils unverzweigt im *Lobus olfactorius* in den *Glomerulis*, zum Teil auch in deren Nähe.

Hemisphäre (*sensu strictiori*). Ohne an dieser Stelle auf die in der Auffassung der Hemisphären resp. des *Palliums* herrschende Meinungsverschiedenheit näher einzugehen, will ich nur hervorheben, daß ich mich, gestützt auf genaue histologische Untersuchung, der älteren *AHLBORN'schen* Anschauung vollkommen anschließe, die neuerlich auch von *STUDNIČKA*, allerdings auf Grund eines nicht ganz ausreichenden Beweismaterials, verfochten wurde, und daß ich mich daher zu den Anschauungen *EDINGER's* und Anderer im Gegensatz befinde.

Untersucht man zunächst mit den genannten Tinctionsmethoden, so sieht man einerseits an der ventralen Seite der Hemisphäre eine deutliche Verdickung des centralen grauen Wandbelags, welche als *Corpus striatum* aufzufassen ist. In den dorsalen und lateralen Teilen, welche der Rinde entsprechen, sieht man dagegen die Ganglienzellen in der ganzen Breite der weißen Substanz zerstreut und nicht auf das centrale Grau beschränkt. Nur an der äußeren Oberfläche findet sich eine zellenfreie Schicht („*Tangentialfaserschicht*“).

Rinde. Bei Anwendung der Chromsilberimprägnation (*GOLGI*) beobachten wir zunächst an der Rinde folgenden feineren Bau. Die in derselben zerstreuten Zellen erweisen sich als große, reich verästelte Ganglienzellen („*Pyramidenzellen*“), welche infolge ihres Verhaltens als Hirnrindenzellen aufzufassen sind. Die Dendriten dieser Pyramidenzellen treten in Contact mit den Endigungen der beiden „*Tractus olfactocorticales*“, welche die äußere zellenfreie Schicht (*Tangentialfaserschicht*) der Rinde bilden. Ihre Neuriten aber sammeln sich an der centralen dem Ventrikel zugewendeten Seite beiderseits zu einem Bündel, welches, in der *Commissura superior* kreuzend, in dem Ganglion *habenulae* der gegenüberliegenden Seite verästelt endigt: *Tractus corticohabenularis* (*chb*).

Es sei gleich an dieser Stelle erwähnt, daß aus den Ganglienzellen des Ganglion *habenulae* das *MEYNERT'sche* Bündel entspringt und so auf diese Art eine Verbindung zwischen Hirnrinde (resp. *Lobus olfactorius*) und Nachhirn gegeben ist.

Corpus striatum (*Stammganglion*). Die als solches beschriebene Zellanhäufung geht direct über in den von *HIS* als „*Pars optica hypothalami*“ bezeichneten Hirnabschnitt. Derselbe enthält die gleichen

charakteristischen Zellen wie das Stammganglion selbst und zeigt auch die gleichen Verbindungen. Dieser Hirnteil wird zusammen mit den Hemisphären und der Lamina terminalis durch eine dorsoventral, an der Binnenfläche des Gehirns verlaufende, sehr früh bereits auftretende Furche vom Zwischen- und Mittelhirn getrennt¹⁾. Es empfiehlt sich, diese drei Gehirnteile den übrigen als „Telencephalon“ (Endhirn) entgegenzustellen.

Die Zellen des Corpus striatum zeigen einen oder zwei stets caudal gerichtete Dendriten, die sich gabelförmig weiterteilen. Von einem derselben entspringt überdies nahe der Zelle der Neurit.

Aus dem Corpus striatum nimmt die mächtige Faserung des basalen Vorderhirnbündels ihren Anfang. Ich behalte an dieser Stelle noch, der besseren Orientierung halber, diesen bisher gebräuchlichen Namen bei. Dieses Bündel enthält zunächst mehr dorsal gelegene, von den Zellen des Corpus striatum nach hinten ziehende, also centrifugale Fasern, welche in den Hypothalamus, ins Nachhirn und weiter abwärts verfolgt wurden. Sodann centripetale Fasern, die, aus Zellen des Hypothalamus kommend, im Corpus striatum endigen. Dem dorsalen Teile des Bündels schließen sich ferner von hinten herkommende Fasern an, welche eigentlich als „Stabkranz“ zu betrachten sind, was bisher übersehen worden war. Diese Fasern überschreiten nämlich das Striatum und erreichen die Rinde, wo sie in typischer Weise ihre Endigung finden.

Die genannten centrifugalen Bahnen, welche aus Zellen des Stammganglions entspringen, haben einen dreifachen Verlauf:

- 1) Fasern, welche direct in die Medulla oblongata zu verfolgen sind (*bs 1*).
- 2) Fasern, welche erst in der Commissura anterior kreuzen und dann in die Medulla oblongata ziehen (*bs 2*).
- 3) Fasern, welche in der Infundibulargegend (Lobi inferiores) endigen: Tractus strio-infundibularis (*strinf*).

Thalamus opticus.

Die großen, weitverzweigten Ganglienzellen desselben entsenden Neuriten, welche verschiedenen Verlauf haben. Wir unterscheiden:

1) Diese schon von STUDNÍČKA und v. KUPFFER beobachtete, auch bei Amphibien wohl ausgeprägte Furche wurde von Letzterem als „Vorderhirnweite“ bezeichnet und irrtümlicher Weise als erste Anlage des Vorderhirnventrikels betrachtet.

- 1) Zellen, deren Neuriten in der Commissura superior kreuzen und dann, weiterziehend, als Tractus thalamo-olfactorius (*tholf*) im Lobus olfactorius enden.
- 2) Zellen, deren Neuriten sich dem Stabkranz anschließen und in der Rinde endigen (*z 1*).
- 3) Zellen, deren Neuriten sich dorsal den aus dem Striatum kommenden anschließen und ins Nachhirn verlaufen (*bs 3*).

Hypothalamus [Pars mammillaris hypothalami (H₁S)]. Die Ganglienzellen des Hypothalamus sind klein, weniger verzweigt und besitzen gleich denen des Basalganglions einen eigentümlichen, kegelförmigen basalen Zellaufsatz, welcher nach dem Ventrikelpendymm zu gerichtet ist und für die Genese der Zellen aus diesem sprechen dürfte.

Die Zellen des vorderen und hinteren Teiles des Hypothalamus verhalten sich verschieden. Die ersteren entsenden ihre Fasern in das basale Vorderhirnbündel; diese Fasern enden teils im Striatum, teils ziehen sie, sich dem Stabkranz anschließend, weiter bis in die Rinde (*z 2*). Sie verlaufen teils ungekreuzt, teils kreuzen sie sich, und zwar in der Commissura anterior sowie in der kleinen am Boden des Infundibulum liegenden Commissura infundibularis (*CJ*).

Von den im hinteren Teile liegenden Zellen entspringen Fasern, welche dorsal ziehen, sich in der Commissura superior kreuzen und sich dem Tractus thalamo-olfactorius anschließen (*tholf. h*). Andere Fasern ziehen durch die Haube ins Nachhirn (*bs 4*).

Chiasma opticum und Commissura transversa.

Die unter ersterem Namen beschriebene breite Commissur bei Ammonoetes, Amphibien u. a. verdient diesen Namen nicht, denn nur die wenigen in ihrem vorderen Teile sich kreuzenden Fasern, welche sich durch stärkeres Caliber auszeichnen, gehören dem Nervus opticus an; die übrigen kreuzenden Fasern gehören ausschließlich dem als „Stabkranz“ beschriebenen System an und stammen teils aus dem Nachhirn (*z 4*), teils aus dem Tectum opticum (*z 3*). Letztere Fasern verlaufen außen am Gehirn parallel mit den Opticusfasern (im „Tractus opticus“). Außer diesen Neuriten sind in der Commissura transversa eine große Anzahl von dicken Dendriten der großen im Corpus quadrigeminum befindlichen Zellen enthalten, welche im gleichen Ganglion der Gegenseite endigen.

Opticusendigung und Corpus quadrigeminum (Tectum opticum, Mittelhirn).

Hier lassen sich drei wohl charakterisierte Lagen unterscheiden. Die äußerste ist die Schicht der fächerförmigen Ausbreitung der aus

dem Chiasma und der Commissura transversa kommenden Fasern; sie enthält also Opticusfasern (*tropf*) und in entgegengesetzter Richtung leitende Fasern (*z 3*), welche von Zellen des Corpus quadrigeminum kommend, in der Commissura transversa kreuzen und durch den Stabkranz in die Rinde ziehen.

Die zweite Schicht enthält einerseits die einwärts gerichteten Aufsplitterungen der Opticusfasern, andererseits die auswärts gerichtete große Dendritenmasse der Ganglienzellen des Corpus quadrigeminum. Diese selbst bilden die dritte Lage, welche dem Ependym anliegt.

Die beiden äußeren Schichten sind frei von Zellen; nur an der Grenze zwischen beiden sieht man vereinzelt langgestreckte Ganglienzellen, deren Neurit in die Commissura posterior übergeht.

In der dritten innersten Schicht der Ganglienzellen lassen sich folgende Zelltypen unterscheiden:

- 1) Zellen, die zunächst einen starken Dendriten abgeben, welcher sich bald (in der zweiten Schicht) in ein dichtes Dendritengeäst auflöst.
- 2) Zellen von bipolarem Typus, deren Dendriten sich beiderseits weithin erstrecken.
- 3) Kolossale oder „Groß“-Zellen (siehe unten).

Die Neuriten dieser Zellen haben folgenden Verlauf: Die unter 1) beschriebenen Zellen entsenden zum größten Teil ihre Neuriten im Bogen nach hinten und abwärts, wo sie sich dorsal dem hinteren Längsbündel anschließen, um zum Nachhirn zu ziehen („Schleife“) [*lq*].

Ein zweiter Teil dieser Fasern geht in die Commissura posterior über (*cp 1*) (siehe weiter unten).

Einige wenige Fasern kreuzen in der als „dorsale Commissur des Mittelhirns“ bezeichneten auf die andere Seite (*cd*), um dort zu enden. Diese bei anderen Wirbeltieren das ganze Mittelhirn deckende Commissur ist bei *Ammocoetes* ganz klein und auf den caudalsten Teil beschränkt geblieben; sie liegt hinter dem Dachplexus des Mittelhirns.

Die Zellen des Typus 2 vermitteln die Beziehung des Tectum opticum zur Hirnrinde, indem ihr Neurit den bereits beschriebenen Verlauf durch die Commissura transversa zur Rinde nimmt (*z 3*).

Das Mittelhirn besitzt also Verbindungen:

- zur Gehirnrinde,
- zum Nachhirn,
- zur Gegenseite.

Kolossal-Zellen und Fasern.

Die bei *Ammocoetes* in großer Zahl vorkommenden sog. MÜLLER'schen Fasern sind die Neuriten von Ganglienzellen, welche im Nachhirn paarweise zu beiden Seiten in der Nachbarschaft der Gehirnnervenursprünge liegen. Aber auch schon im Mittelhirn finden sich 3. Paare dieser Kolossalzellen. Die beiden ersten Paare liegen im Bereich der *Commissura posterior*, das dritte in der Nähe des *Oculomotoriuskernes*. Diese Zellen, welche sämtlich ein gleichartiges Verhalten zeigen, umspinnen mit ihren mächtigen, zahlreich verzweigten Dendriten die Ursprungskerne der Hirnnerven, ohne direct Anteil an der Bildung der letzteren zu nehmen. Ihr Neurit zieht direct als MÜLLER'sche Faser, einen Bestandteil des hinteren Längsbündels bildend, nach hinten, auf dem Wege spärliche, aber sehr deutliche *Collateralen* abgebend. Durch ihre enorme Dicke unterscheiden sie sich von allen anderen beobachteten Neuriten. Diese Zellen mit ihren Fasern sind demnach als eine secundäre Bahn der Gehirnnerven zu betrachten, welche die Verbindung zwischen diesen und dem Rückenmark herstellt. Beim Aufsteigen in der Wirbeltierreihe verschwinden diese Zellen und sind bei Fischen nur auf 2 in der *Acusticus*gegend befindliche beschränkt. An ihre Stelle treten bei höheren Vertebraten wahrscheinlich Gruppen von kleineren Ganglienzellen, welchen sie functionell gleich zu stellen sind.

Hinteres Längsbündel und *Commissura posterior*.

Man unterscheidet an ersterem einen starkfaserigen und einen dünnfaserigen Anteil. Der erstere wird gebildet durch die Neuriten der Kolossalzellen, ist im Mittelhirn schwach und wird im Nachhirn durch fortwährenden Zuschuß stärker.

Der dünnfaserige Teil, welcher den eigentlichen Anfang des hinteren Längsbündels darstellt, kommt aus der dorsal gelegenen *Commissura posterior* (*cp 2*) und stammt von den oben unter Typus 1 geschilderten Zellen des *Corpus quadrigeminum* (*cp 1*).

An der *Commissura posterior* beteiligen sich ferner:

a) Fasern aus der Epiphyse, und zwar aus Ganglienzellen in der sog. „retina-ähnlichen“ Schicht derselben. Sie verlaufen im ventralen Teil des Epiphysenstiels und treten sodann in die *Commissura posterior* ein, wo sie sich stets T-förmig teilen. Es geht nun je ein Ast nach einer Seite in die *Commissura* über oder beide Aeste nach derselben Seite. Ihr weiterer Verlauf konnte noch nicht verfolgt werden.

b) Zahlreiche, dicke Dendriten des vordersten Kolossalzellen-

paares treten in die Commissura posterior ein und verzweigen sich, auf der Gegenseite angelangt, in der Schicht der Opticusaufsplitterung.

Ich bin geneigt, die vordersten beiden Kolossalzellen zu identificiren mit dem „Kern der hinteren Commissur“ (v. KOELIKER). Der Anteil dieses Kernes an der hinteren Commissur wäre aber nur gegeben durch die in diese übergehenden Dendriten. Durch die Neuriten nehmen sie zugleich Teil an der Zusammensetzung des hinteren Längsbündels.

Der „obere Oculomotoriuskern“ (DARKSCHEWITSCH) entspricht dem dritten Paar der Kolossalzellen. Er hat an dem Ursprung des Nervus oculomotorius keinen Anteil, sondern ist ein Ursprungskern des hinteren Längsbündels.

Zusammenfassung.

1) Bei den Cyclostomen unterscheiden wir als typische Bestandteile des Großhirns den Lobus olfactorius, das Stammganglion und die Rinde, welche Teile durch ihre typischen Faserverbindungen charakterisirt sind.

2) Auch im Zwischen- und Mittelhirn sind die meisten typischen Bahnen nachzuweisen.

3) Die Riechbahnen sind zur Rinde und weiter (als „Taenia thalami“ Autt.) zur Commissura superior zu verfolgen. Sie haben auf diesem Wege Beziehungen zum Thalamus und Hypothalamus und durch Vermittelung des Ganglion habenulae und des MEYNERT'schen Bündels zum Nachhirn.

4) Die MÜLLER'schen Fasern sind Neuriten von colossalen Ganglienzellen, welche das Opticusgebiet und ebenso das Gebiet der darauf folgenden Gehirnnerven mit dem Rückenmark in Beziehung setzen. Diese Zellen vertreten functionell die Stelle von Ganglienzellgruppen bei höheren Tieren.

5) Die Epiphyse ist ein functionirendes Organ in nervöser Verbindung mit dem Mittelhirn.

6) Die meisten Ganglienzellen und besonders deutlich die des Corpus striatum und des Hypothalamus besitzen einen „Epithelfortsatz“, der sich bis zur centralen Höhle erstreckt; durch denselben wird ihre epitheliale Abstammung, sowie deren Ort ersichtlich.

7) Noch in späten Stadien der Entwicklung endet im Centralnervensystem ein Teil der Neuriten frei in eine Spitze.

8) In den meisten Faserbahnen, sowie Commissuren finden sich neben in entgegengesetzter Richtung leitenden Neuriten auch Dendriten.

Schema des Faserverlaufs im Gehirn von Ammocoetes.

Es ist der Medianschnitt des Gehirns und nebstdem, ein Sagittalschnitt der Hemisphäre zur Darstellung gekommen. Die Höhlungen sind weiß gelassen, die Wandungen durch einen grauen Ton bezeichnet. In diese Umriss sind die zumeist in den seitlichen Teilen verlaufenden Fasermassen nach Schnittserien eingetragen.

Blau: Riechbahnen; rot: die nach hinten verlaufenden, aus dem Stammganglion, Zwischen- und Mittelhirn stammenden Bahnen; rot punktiert: Bahn aus dem Hypothalamus in das Stammganglion sowie die quere Verbindung des Corpus quadrigeminum in der Commissura dorsalis; grün: Stabkranzfasern; gelb: Tractus opticus; die Fasern aus der Epiphyse; + bezeichnet Kreuzung der Fasern in einer Commissur.

Buchstabenklärung.

<i>BG</i> Basalganglion (Corpus striatum)	<i>HT</i> Hypothalamus	
<i>CA</i> Commissura anterior	<i>LO</i> Lobus olfactorius	
<i>CD</i> Dorsale Commissur des Mittelhirns	<i>MH</i> Mittelhirngrenze (BURKHARDT)	
<i>CH</i> Chiasma opticum nebst Commissura transversa	<i>MO</i> Riechschleimhaut	
<i>CI</i> Commissura infundibularis	<i>NO</i> Nervus olfactorius	
<i>CP</i> Commissura posterior	<i>PL</i> Plica dorsalis encephali (v. KUPFFER)	
<i>CQ</i> Corpus quadrigeminum (Tectum opticum)	<i>PP</i> Paraphyse	
<i>CS</i> Commissura superior	<i>PX</i> Plexus chorioideus des Mittelhirns	
<i>EP</i> Epiphyse	<i>R</i> Gehirnrinde	
<i>EP 1</i> Epiphysenstiel	<i>TH</i> Thalamus opticus	
<i>GH</i> Ganglion habenulae	<i>VL</i> Lateraler Ventrikel	
<i>GO</i> Glomerulus olfactorius	<i>I</i> erstes Kolossalzellenpaar	} mit den aus denselben entspringenden MÜLLER'schen Fasern
<i>H</i> Hemisphäre	<i>II</i> zweites „	
<i>HB</i> Haube	<i>III</i> drittes „	

bs Bestandteile des basalen Vorderhirnbündels samt den dazu gehörigen Zellen

bs 1 Fasern aus dem C. striatum ins Nachhirn

bs 2 „ „ „ „ „ „ „ „ gekreuzt in der C. anterior

bs 3 „ „ „ „ Thalamus „ „

bs 4 „ „ „ „ Hypothalamus „ „

cd Zellen und Fasern der dorsalen Commissur des Mittelhirns

chb Tractus corticohabenularis

cp 1 Zellen mit Fasern zu der Commissura posterior

cp 2 Fortsetzung dieser Fasern in das hintere Längsbündel

dendr Dendriten des ersten Kolossalzellenpaares, welche in die C. posterior übergehen

ep Fasern aus der Epiphyse

hlb Hinteres Längsbündel

lq Fasern der Schleife und deren Zellen

m Mitralzellen

mb₁ Ursprungszellen des

mb₂ MEYNERT'schen Bündels

olfcort. s Tractus olfactocorticalis superior

olfcort. i Tractus olfactocorticalis inferior

p Pyramidenzellen der Rinde

pd Pedunculi

strinf Tractus strioinfundibularis

tholf. s Tractus thalamo olfactorius superior

tholf. i Tr. thalamo olfactorius inferior

tholf. h Fasern aus dem Hypothalamus

tropt Tractus opticus

z Fasern zur Rinde „Stabkranz“

z 1 aus dem Thalamus

z 2 „ „ Hypothalamus

z 3 „ „ Corpus quadrigeminum

z 4 „ „ Nachhirn.

Nachdruck verboten.

The Lateral Sensory Anlage in the Salmon.

By H. V. WILSON and J. E. MATTOCKS.

With 2 Figures.

It was discovered some years ago by WILSON¹⁾ that in *Serranus* the organs of the lateral line, the auditory sac, and the superficial sense organs of the head (presumably all) were all derived from a common foundation. This common foundation has the shape of a long furrow (ectodermic) on the side of the head region. The furrow splits into three parts, the posterior part giving rise by division to the organs of the lateral line, the middle part becoming the auditory sac, the anterior part becoming a histologically developed branchial sense organ, situated in front of the single gill slit of the embryo, from which a (sensory) cord of cells is prolonged forwards.

MITROPHANOW²⁾ has found that in Selachian embryos the several organs just mentioned also arise from a common foundation, and LOCY³⁾ has likewise ascertained this to be the case in Selachians. The Anlage in Selachians is not however a well-marked furrow as in *Serranus*, but only a thickening. There are numerous other differences, especially concerning the precise way in which the common Anlage splits up. But as regards the chief point, MITROPHANOW, LOCY, and WILSON are in accord, agreeing that a common Anlage exists, which subsequently divides.

MITROPHANOW²⁾ has also studied in this connection Cyclostomes, Teleosts, and Amphibia. In the Cyclostomes and Amphibia, the common Anlage is a thickening, not very clearly marked. For the Teleosts (forms studied not stated) M. follows the account given for *Serranus*. The Anlage in Cyclostomes and Amphibia, according to M., divides up into what seem to be the same derivatives as those found in the Bass.

1) The Embryology of the Sea Bass (*Serranus atrarius*). By HENRY V. WILSON. Bulletin U. S. Fish Comm., Vol. IX, Washington 1891.

2) Étude embryogénique sur les Sélaciens. Par PAUL MITROPHANOW. Archives de Zool. exp. et gén., 3e Sér. T. 1, 1893, No. 2.

3) Contribution to the Structure and Development of the Vertebrate Head. By Wm. A. Locy. Journal of Morphology, Vol. XI, No. 3, 1895.

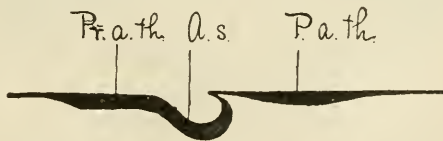
The Salmon may now be added to the list of forms in which this common Anlage has been found. The Anlage in the Salmon divides, as in *Serranus*, into three parts, the middle becoming the auditory sac, the posterior the rudiment of the lateral line, and the anterior remaining as a very noticeable thickening situated above the anterior gill clefts. This thickening remains comparatively undifferentiated at any rate as late as the twenty-fifth day. The original Anlage is in the Salmon, as in Selachians, a thickening and not an invagination.

Formation of the Anlage. The embryonic shield begins about the twelfth day to thicken in the median line to form the neural keel. The keel forms rapidly and on the thirteenth day is deep and distinctly marked off from the surrounding shield. In the formation of the keel, cell multiplication doubtless plays a part, as is evidenced by the nuclear figures, but cell migration must also occur extensively. The shield to begin with is wide and thick (five or six layers of cells), but as the keel develops in the middle, its lateral parts thin out greatly, the cells presumably shifting their position.

Now during the formation of the keel, there is left immediately on each side of it a comparatively thick streak of ectoderm, fading away externally into thin ectoderm. The thick streak extends, at this early stage, through the anterior two thirds of the embryo's length. This streak is the lateral sensory Anlage, and it is to be noticed that it is not produced as a thickening, but is left over during the thinning out of the shield.

Division of the Anlage. Towards the end of the thirteenth day the middle portion of the continuous Anlage begins to be invaginated. The invagination is the auditory sac, and as it deepens during the next day it begins to close up from behind forwards (Fig. 1).

Fig. 1. Diagrammatic longitudinal section through common sensory anlage, after appearance of auditory invagination. *A. s.* Auditory invagination. *Pr. a. th.* Pre auditory thickening. *P. a. th.* Post auditory thickening.



Owing to this method of closure the auditory sac on fourteenth day and for some six days later, remains open anteriorly and is continuous with the anterior part of the original Anlage, the pre-auditory thickening. Posteriorly on the contrary the auditory sac, on the fourteenth day and subsequently, is separated from the posterior part of the original Anlage by intervening thin ectoderm. The posterior part of the original Anlage may be called the post-auditory thickening.

Position of derivatives with reference to gill slits. On the twenty-fifth day there are five gill slits. Of these the middle one, the third, is the first to appear, breaking through on the fifteenth day. Later, on eighteenth day, the fourth cleft makes its appearance. The second cleft opens on the twenty-first day. The first and fifth come in at about one time, the twenty-fifth day. It is the third, or middle cleft, that corresponds to the single slit of the embryo *Serranus*. It opens directly beneath the auditory sac (Fig. 2). In front of it lies the pre-auditory thickening, occupying thus about the same position as does the single branchial sense organ of the bass. Behind it at some little distance lies the post-auditory thickening.

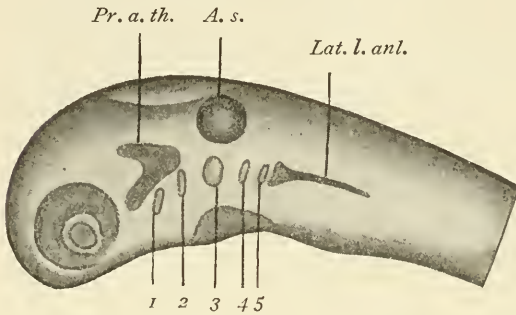


Fig. 2. Anterior half of salmon embryo 25 days. Extent and position of ectodermal thickenings plotted from sections. *A. s.* Auditory sac. *Pr. a. th.* Pre-auditory thickening. *Lat. l. anl.* Lateral line rod, passing anteriorly into wider and less well defined tract, the two constituting the post-auditory thickening.

When the first and second clefts make their appearance, the pre-auditory thickening lies above them, and it bifurcates anteriorly (Fig. 2). The position of the bifurcating limbs is about the same as that of the infra- and supra-orbital rods (canals) traced by MITROPHANOW. In the bass, WILSON found that the rod of cells running forwards from the branchial sense organ, also bifurcated anteriorly.

The post-auditory thickening, lying back of the third slit, becomes separated from it, during the period from the fifteenth to twenty-fifth day, by a lengthening area of comparatively thin ectoderm. In this area the fourth and fifth slits make their appearance. Behind the last slit remains a wide and not very clearly defined thickened tract, which quickly narrows posteriorly passing into the rod-like thickening of the lateral line. The lateral line rod on the twenty-fifth day is a continuous rod, rather sharply outlined, but not yet constricted off from the nervous layer of the ectoderm. It is still a mere thickening of this layer.

University of North Carolina
Chapel Hill N. C. U. S. A.

Nachdruck verboten.

The Vertebral Column of certain primitive Urodela: *Spelerpes*, *Plethodon*, *Desmognathus*.

By J. A. MURRAY, B. Sc., Edinburgh.

(From the Anatomie Freiburg i. B.)

With 3 Figures.

During a short stay in Freiburg this year, I undertook, at the suggestion of Professor WIEDERSHEIM, a comparative anatomical study of the vertebral column of *Spelerpes*, *Plethodon*, and *Desmognathus*.

It was hoped that the condition in these primitive forms would give a decisive answer to the question of the double nature of vertebræ, and help to define the morphological conceptions concerned. The results will be given below.

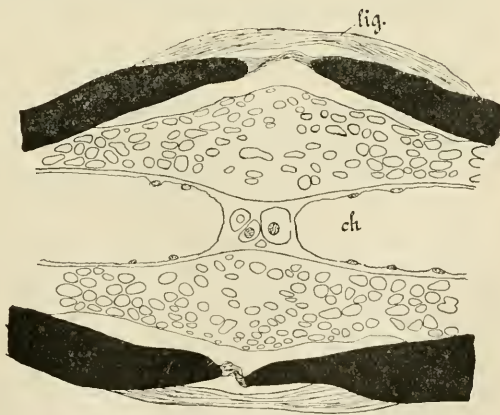
For the valuable material and much kindly assistance and criticism, I am indebted to Professor WIEDERSHEIM.

I. *Spelerpes fuscus*¹⁾.

The cartilaginous chordal sheath is continuous and uninterrupted by joints, from the first trunk vertebra to the end of the tail (Fig. 1). It is narrower vertebrally, where the notochord is itself cartilaginous (or replaced by cartilage), and wider intervertebrally where its matrix is less perfectly hyaline.

The osseous vertebral body is closely applied to the cartilaginous

Fig. 1. *Spelerpes fuscus*, adult. Horizontal section of two trunk vertebræ. Bone, black; outline of cell-spaces in cartilage indicated. *ch.* chorda dorsalis. *lig.* ligament.



1) The beautiful *Spelerpes* material was obtained from Genua through the kindness of Professor G. CATTANEO.

sheath opposite the origin of the transverse processes only. Elsewhere a narrow space intervenes. The ensheathing bone of each segment has the form of two truncated cones placed with their apices together.

The majority of the spinal nerves leave the canal by special foramina in the neural arch, the intervertebral foramina being closed by membrane (Fig. 2).

The relation to the cartilaginous arch in the young explains the phenomenon and robs it of any significance for the thesis of double

vertebræ. In a young specimen of *Spelerpes fuscus* of 39 mm length, the following arrangement was found. The first three spinal nerves pierced the bony arch in front of the cartilaginous Anlage. The fourth left the spinal canal by the intervertebral foramen. The fifth pierced the arch of the fourth vertebra behind the cartilage. The seg-

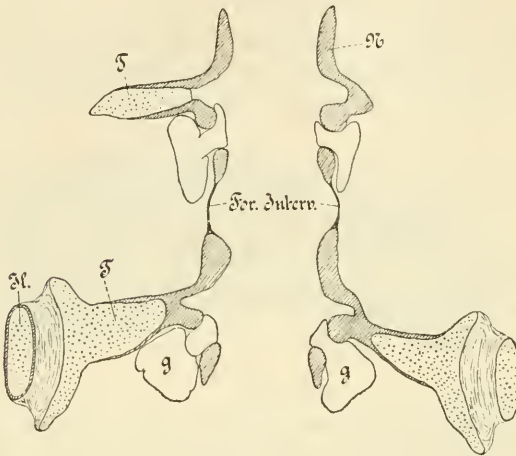


Fig. 2. *Spelerpes fuscus*, juv. Horizontal section of last trunk and sacral vertebrae. Bone shaded, cartilage dotted. *N.* neural arch. *g.* spinal ganglia. *T.* transverse process. *Il.* ileum. *For. interv.* intervertebral foramen.

ment in which the change occurs is not constant, as in an adult specimen it was the third nerve which left the spinal canal by the intervertebral foramen, and the fourth obtains exit by a special foramen in the neural arch of the third vertebra. In the succeeding trunk and tail vertebrae the like arrangement holds, except for a few of the terminal caudal segments where the nerve again leaves by the intervertebral foramen. Hence the nerve of each body segment posterior to the third or fourth as the case may be, leaves the spinal canal by a foramen in the arch of the vertebra of the preceding segment. In reality, in spite of the extension of the spinal cord to the tip of the tail, it is shorter than its bony canal; or, in other words, the bony canal has outgrown the spinal cord.

The transverse processes are rib-carriers, "Rippenträger" GÖPPERT¹⁾.

1) E. GÖPPERT, *Morphologie der Amphibien-Rippen*. Festschrift für CARL GEGENBAUR, 1896.

lies in the canal enclosed between the body of the vertebra mesially, and the rib-carrier and its dorsal process below and above.

The condition of single-headed ribs is attained here, as in *Speleperpes*, by the coalescence with the rib-carrier, of its dorsal process in the last two or three trunk segments.

The sacral vertebra, however, again possesses a bicipital rib, and in the specimen of which I have made sections, a minute blood-vessel pierces the base of the rib-carrier. In the absence of observations on young specimens it is impossible to assign any great importance to its occurrence; but it may serve to indicate caution in estimating the significance of the similar, much larger, foramen in the base of the transverse processes of the anterior caudal vertebræ.

III. *Desmognathus fusca*.

In *Desmognathus* the dorsal and ventral roots of the spinal nerves leave the osseous canal by separate foramina distinct from the intervertebral foramen.

The rib-apparatus is characterised by its great slenderness and the greater independence of the rib-carrier and the homologue of its dorsal process.

Basal processes are present and show a gradual shifting of their point of union with the vertebral body as we proceed backwards: at first quite ventral, then lateral, and finally reaching as high as the junction of the neural arch¹⁾.

IV. Conclusion.


The dorsal buttress of the rib is really attached to the transverse process, not to the neural arch. Its mode of attachment is identical with that existing between the rib-carrier and the rib. Nevertheless, I cannot regard it as indicating the double nature of the ribs and transverse processes, rather as merely a modification to limit the movements in the vertical plane, of an originally single rib.

However the study of larvæ and young specimens of *Plethodon* and *Desmognathus* would very probably give more satisfactory data.

Freiburg i. B., 30. July 1897.

1) Cf. GEPFERT, Amphibien-Rippen, l. c. in reference to the ribs of *Anura*.

Abgeschlossen am 31. August 1897.

 Dieser Nummer liegen Titel und Inhaltsverzeichnis zum XIII. Bande bei.

Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena**.

Anatomischer Anzeiger.

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

Dreizehnter Band.

Bibliographia anatomica

quam auxiliis Doctoris **E. Roth** edit

Concilium bibliographicum opibus complurium nationum
rectore Dr. **Herbert Haviland Field** Turici institutum.

Verlagshandlung und Herausgeber haben nach längeren Verhandlungen mit Herrn Dr. H. H. FIELD (Concilium bibliographicum) in Zürich eine Vereinbarung dahin getroffen, daß die Litteratur des Anatomischen Anzeigers hinfort von der oben genannten Anstalt zusammengestellt wird, und zwar wie bisher unter Beihilfe von Herrn Dr. E. ROTH, Bibliothekar an der Königlichen Universitäts-Bibliothek in Halle. Die bisherige Capitel-Einteilung wird durch die neue internationale Bezeichnung des Inhalts: vermittle Ziffern, ersetzt. Die Anthropologie wird von der Anatomie abgezweigt und erhält eine besondere Bibliographie, das bisherige Cap. 15 (Wirbeltiere) fällt naturgemäß zur Zoologie.

Die Litteraturzusammenstellung wird wie bisher nach Bedarf den Nummern des Anatomischen Anzeigers mit besonderer Paginirung beigegeben und ist außerdem auf ausdrückliche Bestellung auch **einseitig bedruckt** gegen einen Preiszuschlag von 2 Mark 50 Pf. zu beziehen.

Von Nicht-Abonnenten des Anatomischen Anzeigers kann die Litteraturzusammenstellung auch einzeln, und zwar doppelseitig bedruckt zum Preise von 8 Mark und einseitig bedruckt zum Preise von 11 Mark 50 Pf. bezogen werden.

Jena, im Januar 1897.

K. v. Bardeleben. G. Fischer.

No. 1. Ausgegeben am 18. März 1897.

Bibliographia.

Theoria Evolutionis (575).

- Poulton, E. B.** 575.
1896. CHARLES DARWIN and the Theory of natural Selection. London, Cassell. 8°. 224 pp.
- Schlater, Gustav.** 575.1.
1896. Einige Gedanken über die Vererbung. (Viertes Stück) VIII—X. Biol. Centralbl., Bd. 16 No. 22 p. 795—803. [Vererbung erworbener Eigenschaften. Verbreitung äußerer Reize durch die Nerven.]

Microscopium (578) Collectio, Conservatio (579).

- Eismond, Joseph.** 578.
1896. Anwendung von Mikrophotographien zur Anfertigung genauer Abbildungen. Biol. Centralbl., Bd. 16 No. 24 p. 864—865. [Schwache Copien werden mit der Hand vervollkommenet.]
- Bolsius, R. P.** 578.
1895. Un moyen bien simple, qui permet d'indiquer facilement dans le fouillis de détails d'une préparation microscopique. Avec 1 fig. Ann. Soc. scient. Bruxelles, T. 19 Part. 1 p. 80—81.
- Stoney, G. Johnstone.** 578.
1896. Microscopic Vision. Pt. 3. Philos. Mag. and Journ. Sc., (5) Vol. 42 No. 259 p. 499—527.
- Gawalowski, A.** 578.
1896. Paraffinöl im Dienste der Mikroskopie. Pharmac. Rundsch., No. 13.
- Rawlins, B. L.** 578.
1896. Practical Hints for the Worker. The Microsc., N. S. Vol. 4 No. 11 = 47 p. 169.
- Worcester, W. L.** 578.
1896. The Preservation of serial Sections. Amer. Journ. Insanity, Vol. 53 No. 2 p. 287.
- Triepel.** 578.
1896. Ueber einen binocularen Zeichenapparat. Deutsche med. Wochenschr., Jahrg. 22 No. 47 Beil. 31 p. 214.

- Stokes, Alfred C.** 578.
1896. Tests for Good Objectives. A microscopical Recreation. *Journ. N. Y. micr. Soc.*, Vol. 12 No. 4 p. 134—142.
- Betting, C. F.** 578.
1896. Ein neuer Objecthalter für Mikrotome. *Zeitschr. angew. Mikrosk.* Bd. 2 Hft. 8 p. 236—237.
- Piffard, Henry G.** 578.
1896. On the Preparation of Blood for microscopical Examination. *Med. Rec.*, New York, Vol. 50 No. 16 = 1354 p. 544—547.
- Choquet, J.** 578.02.
1896. La photomicrographie histologique et bactériologique. Paris, Mendel, 1897 (1896). 8°. VII, 152 pp. figg.
- Miquet, Albert.** 578.02.
1896. Manuel du microscope à l'usage du débutant. Paris, Soc. d'édit. scientif. 57 pp, 8°. fig.
- 578.03.
1896. Lexikon der angewandten Mikroskopie. Beilage zu *Zeitschr. angew. Mikroskop.*, Bd. 2 Hft. 8 p. 65—80 (bis Brillantgrün einschl.). [Vgl. A. A., Bd. 12 p. CLXIII.]
- The Microscope.** 578.05.
1896. Edit. CHAS. W. SMILEY. N. S. Vol. 4 No. 11 Whole No. 47. Washington D.C.
Anatomical contents: MASTERMAN, What can a Boy do with a Microscope? — RAWLINGS, Practical Hints for the Worker.
- Zeitschrift** 578.05.
1896. — für angewandte Mikroskopie. Herausg. von G. MARPMANN. Berlin, Gebr. Bornträger. Bd. 2 Hft. 8.
Inhalt (sow. anat.): ZETSCHE, Beiträge zur Untersuchung der verholzten Membran. — BETTING, Ein neuer Objecthalter für Mikrotome.
- Zeitschrift** 578.05.
1896. — für wissenschaftliche Mikroskopie und für mikroskopische Technik. Herausgeg. von WILH. JULIUS BEHRENS. Register zu Band 1—10. Jahrg. 1883—1893. Braunschweig, Harald Bruhn. 8°. XIII, 289 pp. New York.
- 578.06.
1896. Journal of the New York Microscopical Society. Edit. by J. L. ZABRISKIE. New York, Taylor & Co. Vol. 12, 1896, No. 4.
Anat. Contents: JULIEN, Microscopy, its true Place in the Scheme of Education. — STOKES, Tests for good Objectives. A microscopical Recreation.
- London.** 578.06.
1896. The Journal of the Quekett Microscopical Club. London, Williams and Norgate. Ser. 2 Vol. 6 No. 39.
Anat. Contents: KAROP, On a simple Means of illuminating Objects with low Powers by artificial Light. — NELSON, Tables for correcting Errors in Camera Drawings and Photomicrographs.
- Bergonzoli, Gaspare.** 579.2.
1895. Ancora sulla formalina. *Boll. scient.*, Anno 17 No. 1 p. 26—29.

Waldeyer. 579.2.
1896. Ein neues Verfahren der Conservirung topographisch-anatomischer Präparate. *Deutsche med. Wochenschr., Jahrg. 22 Ver.-Beilage No. 30* p. 207—208.

Teratologia (611.012).

Bächer, Josef. .012.
1896. Ein Foetus papyraceus. *Pester med.-chir. Presse, Jahrg. 32 No. 28* p. 653.

Ridlon J. .012.
1896. Some unusual congenital Deformities. *Journ. Amer. med. Ass. Repr.*

Swan, John M. .012.
1896. The Anomalies observed in the Dissecting Room of the University of Pennsylvania during the Session 1895/96. *Univers. Med. Mag., Vol. 9 No. 1* p. 39.

Wendling, Ludwig. .012.
1896. Ein Beitrag zur Casuistik der Teratologie. *Wien. med. Wochenschr., Jahrg. 46 No. 49* p. 2126—2128. 2 Abb. (Agenesie mit Insertion der Nabelschnur in der harten Hirnhaut.)

Stumpf. .012 091.
1896. Mißbildungen. *Jahresber. Geburtsh. Gynäkol., Jahrg. f. 1895* p. 908—918.

Embryologia (611.013).

Steffeck. Ovulation [infra .65]. .013.

Barfurth, Dietrich. .013.
1896. Regeneration und Involution. *Ergebn. Anat. Entw.-Gesch., Bd. 5 f. 1895* p. 329—383. [Regener. u. Transplantation: Krystalle, Pflanzen, Tiere, Zellen und einzell. Organismen, von isolirten Blastomeren aus (Postgeneration), von Körperteilen und Org. bei Metazoen. Heteromorphose. Gewebe. Theorie. — Involution an Zellen, von Org. und Körperteilen bei Metazoen, in den Geweben.]

v. Kupffer, C. .013.
1896. Entwicklungsgeschichte des Kopfes. *Ergebn. Anat. Entw.-Gesch., Bd. 5 f. 1895* p. 562—618. 1 Taf., 2 Abb. [Litteratur über Kopfnerven, Centralnervensyst., Epiphysen, Hypophysen, Sinnesorgane, Mesoderm, Kopfdarm. Ontogenie von Bdellostoma Stouti. Die Kopfnerven der Anamnier: Ammonoetes, Amphibien, Dipnoer, Fische.]

Bertacchini, Pietro .013.
1896. Descrizione di un giovane embrione umano lungo mill. 3,93. *Istit. di anat. norm. uman. d. R. univers. di Modena.* 8°. 34 pp. 27 fig. in 2 tav.

Sobotta, J. .013 2.
1896. Die Reifung und Befruchtung des Wirbeltierereies. *Ergebn. Anat. Entw.-Gesch., Bd. 5 f. 1895* p. 507—561.

- Michaelis, L.** .013.2.
1896. Die Befruchtung des Tritoneies. *Arch. mikr. Anat.*, Bd. 48 Hft. 3 p. 523—544. 22 Figg. [Beob. am lebenden Ei. Richtungskörperchen. Polyspermie häufig. Schnittserien. Sphäre ohne Centrosoma. Nebenspermatozoen verschwinden.]
- Mitsukuri, K.** .013.3.
1896. On the Fate of the Blastopore, the Relations of the posterior End of the Embryo of Chelonia together with Remarks on the Nature of the meroblastic Ova in Vertebrates. (Contributions to the Embryology of Reptilia.) *Journ. Coll. Sc. Tokio*, Vol. 10 Pt. 1 p. 1—118. 11 Pl., 17 Woodcuts. [Surface Changes — Sections — Theoretical Considerations. Comparisons with Elasmobranchs, Amphibia, Aves and Mammalia. Classification of Vertebrate eggs. Postscript on: „Die Anlage der Keimblätter etc.“ by LUDW. WILL.]
- v. Hüttenbrenner, And.** .013.8.
1896. Ueber den Bau der Nabelschnur von jüngeren Embryonen. *Carolininen-Kinderhospital in Wien. Wien. klin. Wochenschr.*, Jahrg. 9 No. 49 p. 1156—1158. 3 Fig.
- Pazzi, M.** .013.85.
1896. Classificazione delle anomalie placentari e speciali ricerche intorno alla placenta dimidiata. *Bull. Sc. med. Bologna*, (7) Vol. 7. 31 pp. 1 tav.
- Hofmeier, M.** .013.85.
1896. Beiträge zur Anatomie und Entwicklung der menschlichen Placenta. *Zeitschr. Geburtsh. Gynäkol.*, Bd. 35 Hft. 3 p. 414—452. 5 Taf. 11 Abb.
- v. Herff, Otto.** .013.85.
1896. Beiträge zur Lehre von der Placenta und von den mütterlichen Eihüllen. *Kgl. Univ.-Frauenklinik zu Halle S. Zeitschr. Geburtsh. Gynäk.*, Bd. 35 Heft 3 p. 325—372. 5 Abb.
- Paludino. Partic. della mucosa uter. alla formaz. della decidua [infra. .66]. [013.85.]
- Jennings, Herbert S.** .013.9.
1896. The early Development of *Asplanchna Herrickii* de Guerne. A Contribution to developmental Mechanics. *Bull. Mus. comp. Zool. Harvard Coll.*, Vol. 30 No. 1 116 pp. 10 Pl. [Contr. Zool. Lab. Harvard Coll., No. LXX. — I. Mechanics. Statement of Problem, Description, Egg, Maturation, Orientation, Cleavage. II. Morphology of Rotifera. III. Material and Methods.]

Anatomia anthropologica (611.014).

- Stearns, William S.** .014.
1896. A System of obtaining and recording anthropological Data. A Part of the Routine Examination of Patients on Admission at the Illinois Eastern Hospital for the Insane. *Amer. Journ. Insanity*, Vol. 53 No. 2 p. 253—261. 3 Fig.

- Martin, R.** .014.
1896. Ziele und Methoden einer Rassenkunde der Schweiz. Schweizer Arch. f. Volkskunde, Vierteljahrsschr., Jahrg. I Hft. I p. 29—42. [Mit Beobachtungsformularen.]
- Galton, Francis.** .014.
1896. Les empreintes digitales. Arch. Anthrop. crim. et Psychiatr. norm., path., T. II No. 66 p. 629—633.
- Carrara.** .014.
1896. Tre tipi di giovani criminali nati. Arch. Psychiatr., Sc. pen., Antrop. crim., Vol. 17 = (2) Vol. I Fsc. 5/6 p. 592—600.

Histologia (611.018).

- Unna P. G.** .018.
1896. Elacin. Vortr. in der Biolog. Sect. der Hamburg. ärztl. Ver. Deutsche Med.-Zeitg., Jahrg. 17 No. 88 p. 925—926.
- Duval, Mathias.** .018.02.
1896. Précis d'histologie accompagné de 408 figg. Paris, Masson & Co., 1897 (1896). 8°. XXXI, 956 pp.
- König, Anton.** .018.1.
1896. Die Grundlagen des Lebens.. Mitt. Sect. Naturk. österr. Touristen-Clubs, Jahrg. 8 No. II p. 73—76. [Zusammensetzung des Protoplasmas.]
- Flemming, W.** .018.1.
1896. Morphologie der Zelle. Ergebn. Anat. Entw.-Gesch., Bd. 5 f. 1895 p. 233—328. [Größere Werke; Lehrb. Theoretisches über Zellbegriff. Größere u. allgem. Arbeiten über Zellstructuren. Eigene Anschauungen. Spezielle Angaben über Zellstructuren bei Protozoen, Epithelien, Muskel-, Drüsen-, Nerven-, Blut- und Lymphzellen. Granula und Einschlüsse. Sphären und Centrosomen. Nebenkerne. HAMMAR's primärer Zusammenhang der Furchungszellen. Spermatosomen. Nervenfasern. Entw. von Bindegewebsfibrillen. Kern. Membran. Intercellularlücken und -brücken. Physiologisches.]
- Monti, Rina.** .018.1.
1895. Sulle granulazioni del protoplasma di alcuni Ciliati. Boll. scient., Anno 17 No. 1 p. 16—24.
- Grüss, J.** .018.1.
1896. Ueber Lösung und Bildung der aus Hemicellulose bestehenden Zellwände und ihre Beziehung zur Gummosis. Biblioth. botan., Hft. 39. 15 pp. 1 Taf.
- Cipollina, A.,** .018.3 07.
1896. Sull' applicazione della reazione cromo-argentea allo studio della cartilagine. Boll. R. Accad. med. Genova, Anno II No. 3 p. 108. 1 tav.
- Piffard.** Prepar. of blood [supra 578]. .018.5.
- Rosa, Daniele.** .018.5.
1896. I linfociti degli Oligocheti. (Sunto del Autore.) Boll. Mus. Zool., Anat. comp. Univ. Torino, Vol. II No. 242, 3 pp.

- Rosa, Daniele.** .018.5.
1896. I linfociti degli Oligocheiti. Ricerche istologiche. Mem. Accad. Sc. Torino, (2) Vol. 46 p. 149—178.
- Giglio-Tos, Ermanno.** .018.5.
1896. Sulle cellule del sangue della lamprèda. Mem. Accad. Sc. Torino, (2) Vol. 46 p. 219—252. 1 tav.
- Schwyzer, F.** .018.5.
1896. Ueber Blutdiagnostik und einige der wichtigsten Fortschritte in der Lehre vom Blute. New York. med. Wochenschr., Jahrg. 8 No. 7 p. 251.
- Arnold, J.** .018.5.
1896. Zur Biologie der rothen Blutkörper. München. med. Wochenschr., No. 18. 6 pp.
- Camerano, L.** .018.5.
1896. Relazione intorno alla Memoria di E. Giglio-Tos intitolata: Sulle cellule del sangue della Lamprèda. Atti Accad. Sc. Torino, Vol. 31, 1895/96, Disp. 12 p. 731.
- Bottazzi e Ducreschi.** .018.5.
1896. Resistenza degli eritrociti, alcalinità del plasma e pressione osmotica del siero del sangue nelle differenti classi dei Vertebrati. Lo Speriment., Vol. 1 Fasc. 3 p. 232—244.
- Disse, J.** .018.5.
1896. Wichtige neuere Arbeiten über die Bildung roter Blutzellen in der späteren Embryonalzeit und nach der Geburt. Ergebn. Anat. Entw.-Gesch., Bd. 5 f. 1895 p. 30—54. [Bildung roter Blutkörperchen in Knochenmark, Blut, Leber, Milz, Lymphdrüsen, Thymus, subcutanem Bindegewebe, Wand der Nabelblase. Erythroblasten, Leukoblasten, Riesen- und Wanderzellen. Schicksal des Kernes der roten Blutkörperchen.]
- Mc Clure, C. F. W.** .018.8.
1896. On the Presence of Centrosomes and Attraction Spheres in the Ganglion Cell of *Helix pomatia* with Remarks upon the Structure of the Cell Body. Princeton Coll. Bull., Vol. 8 No. 2. 4 pp.

Anatomia animalium inferiorum (611.019).

- Dean, Bashford.** .019.
1896. Fishes living and fossil. An introductory Study. Columbia University Biological Series, Vol. 3, New-York 1896. 344 pp.
- Bronn, H. G.** .019.
1897. Klassen und Ordnungen des Tierreiches, wissenschaftlich dargestellt in Wort und Bild. Fortges. von W. Leche. Bd. 6, Abt. 5. Säugetiere. Mammalia. Lfrg. 45 u. 46 p. 913—960. Leipzig, C. F. Winter'sche Buchhdlg. 1 Taf.

Compendia (611.02), Lexica (611.03), Scholae (611.04).

(v. supra 578.02.)

- Spalteholz, Werner.** .02.
1896. Handatlas der Anatomie des Menschen in 750 teils farbigen Abbildungen mit Text. Mit Unterstützung von WILH. HIS bearbeitet. Leipzig, S. Hirzel. Bd. 3. Abteil. 1. 8^o. p. 237—364. (Inhalt: Muskeln.)
- Laccetti, Fr.** .02.
1896. Nozioni di anatomia umana ad uso degli allievi pittori e scultori. Pt. 1. Napoli, R. Pesoles. 8^o. 119 pp.
- Gaskell, W. H.** .04.
1896. Address to the Physiological Section. Brit. Associat. for the Advancem. of Science. Liverpool. 8^o. 31 pp. (A large Amount of the Work done in physiol. Laboratories is anatomical.)
- Lane, W. Arbuthnot.** .04.
1896. Two Lectures on the Study of Anatomy and its Application to the Practice of Medicine and Surgery. Brit. med. Journ., No. 1871 p. 1365—1368, No. 1872 p. 1436—1440.
- Bell, Guino,** .04.
1896. Die Physiologie des Menschen in ihrer Beziehung zur Biologie. Ein Vortrag vor der Aerztevers. des Staat. Indiana zu Fort Wayne am 29. Mai 1896. Memorabil., Jahrg. 40 = N. F. Jahrg. 5 No. 4 p. 193—202.

Scripta Periodica (611.05) et Societatum (611.06).

(v. supra 578.05 et 578.06.)

- Anatomische Hefte.** .05.
1896. — Herausg. von FR. MERKEL und R. BONNET. Abteil. 1. Arbeiten aus anatomischen Instituten. Wiesbaden, J. F. Bergmann. Heft 22 = Bd. 7 Heft 2. 12 Taf. u. 2 Abb. i. Text.
Inhalt: JASCHTSCHINSKI, Morphologie und Topographie des Arcus volaris sublimis und profundus des Menschen. — TRIEPEL, Das elastische Gewebe in der Wand der Arterien der Schädelhöhle. — KOSTANECKI, Ueber die Gestalt der Centrosomen im befruchteten Seeigellei. — REUTER, Ueber die Entwicklung der Kaumusculatur beim Schwein. — TANDLER, Zur Anatomie der Arterien der Hand.
- Archiv** .05.
1896. — für Anatomie und Physiologie. Physiol. Abt. Herausg. von EMIL DU BOIS-REYMOND. Leipzig, Veit & Co. Jahrg. 1896 Heft 5/6. 5 Abb. i. Text u. 4 Taf.
Inhalt (sow. anat.): HAMBURGER, Ueber den Einfluß des intrainestinalen Druckes auf die Resorption im Dünndarme. 4. Beitrag zur Kenntnis der Resorption. Verhandlgn. der Physiologischen Ges. in Berlin. 1895/96.
Inhalt (sow. anat.): LEVY, Ueber Durchleuchtung des Thorax mittelst RÖNTGEN-Strahlen. — DU BOIS-REYMOND, Mitteilung zu Vorstehendem. — HIRSCHBERG, Ueber Blutgefäße der Hornhaut. — MEISSNER, Zur Photographie des Augenhintergrundes. — DU BOIS-REYMOND, Mitteilungen zur Mechanik der unteren Extremität. — BRÜHL, Ueber Verwendung von RÖNTGEN'schen X-Strahlen zu paläontologisch-diagnostischen Zwecken. — HEYNEMANN, Art der Blutgefäßverteilung im Herzen.
- Archiv** .05.
1896. — für Anatomie und Physiologie. Anat. Abt. (Arch. Anat. Entw.-Gesch.) Herausg. von WILHELM HIS. Leipzig, Veit & Co. Jahrg. 1896 Heft 5 u. 6. 1 Abb. i. Text u. 6 Taf.

Inhalt: MÜLLER, Drüsenstudien. 1) Die serösen Speicheldrüsen. — v. ARX, Geometrie und Statik der weiblichen Beckenorgane. — NAGEL, Zur Entwicklungsgeschichte des Urogenitalsystems beim Menschen. — SZABÓ, Die Milchdrüse im Ruhezustande und während ihrer Thätigkeit. — ALTMANN, Ueber Granula- und Intergranulasubstanzen. — FISCHER, Ueber Grundlagen und Ziele der Muskelmechanik. — MORGENSTERN, Ueber die Innervation des Zahnbeines. — BRUNER, Ein neuer Muskelapparat zum Schließen und Oeffnen der Nasenlöcher bei den Salamandriden. — DELITZIN, Ueber eine complicirte Anomalie im Gebiete der Arteria obturatoria und epigastrica inferior. — ALTMANN, Ueber das Wesentliche in der Zelle.

Archiv

.05.

1896. — für pathologische Anatomie. Herausg. von RUDOLF VIRCHOW. Bd. 146 Hft. 3 = (14) Bd. 6 Hft. 3. 6 Taf. Berlin, G. Reimer.

Inh. (sow. anat.): SCHWALBE, Mitteilung über zwei Fälle von congenitaler Nierenverlagerung. — ZIEGELROTH, Das specifische Gewicht des menschlichen Blutes und Körpers, zugleich ein Beitrag zur Krasenlehre. — ZIEGELROTH, Das specifische Gewicht des Blutes nach starkem Schwitzen. — KROKIEWICZ, Ein Fall von Hermaphroditismus spurius completus femininus. — BRANDT, Eine Virago.

Archiv

.05.

1896. — für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Herausg. von O. HERTWIG, v. LA VALETTE ST. GEORGE und W. WALDEYER. Bonn, F. Cohen. Bd. 48 Heft 3. 7 Taf. und 22 Fig. im Text.

Inhalt: v. LINSTOW, Helminthologische Mittheilungen. — KOHN, Studien über die Schilddrüse II. — RABL, Untersuchungen über die menschliche Oberhaut und ihre Anhangsgebilde, mit besonderer Rücksicht auf ihre Verhornung. — ARGUTINSKY, Ueber eine regelmäßige Gliederung in der grauen Substanz des Rückenmarks beim Neugeborenen und über die Mittelzellen. — MICHAELIS, Die Befruchtung des Tritoneies.

Beiträge

.05.

1896. — zur pathologischen Anatomie und zur allgemeinen Pathologie. Redig. von E. ZIEGLER. Bd. 20 Hft. 3. 8 lithogr. Taf. u. 1 Fig. i. Text. Jena, G. Fischer.

Inh. (sow. anat.): ALBRECHT, Ein Fall von sehr zahlreichen, über das ganze Peritoneum versprengten Nebenmilzen.

Ergebnisse

.05.

1896. — der Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Herausg. von FR. MERKEL und R. BONNET. Wiesbaden, J. F. Bergmann. Bd. 5, 1895. 75 Textabb. u. 2 Fig. auf 1 Taf.

Inhalt: WEIGERT, Technik. — DISSE, Wichtige neuere Arbeiten über die Bildung roter Blutzellen in der späteren Embryonalzeit und nach der Geburt. — KALLIUS, Endigungen sensibler Nerven bei Wirbeltieren. — v. BARDELEBEN, Knochen, Bänder, Muskeln. — MERKEL, Respirationsapparat. — BARTH, Gehörapparat. — ZUCKERKANDL, Gehörorgan. — WALDEYER, Hirnfurchen und Hirnwindungen. — MERKEL, Topographische Anatomie. — FLEMING, Morphologie der Zelle. — BARFURTH, Regeneration der Involution. — ROMITI, Bibliographie der italienischen Arbeiten über (systematische und topographische) Anatomie des Menschen, Histologie, Embryologie und anatomische Anthropologie für das Jahr 1895 mit einer allgemeinen Einleitung. — STIEDA, Zum Bericht über die anatomische, histologische und embryologische Litteratur Rußlands (1894—1895). — SOBOTTA, Die Reifung und Befruchtung des Wirbeltiereies. — v. KUPFFER, Entwicklungsgeschichte des Kopfes. — KEIBEL, Ontogenie und Phylogenie von Haar und Feder.

Internationale photographische Monatsschrift

.05.

1896. — für Medicin und Naturwissenschaften. Herausg. von G. FRITSCH und L. JANKAU. Leipzig, Bd. 3 Heft 10.

Inhalt (sow. anat.): BUCHHEIM, Leipziger RÖNTGEN-Atelier. — DOCHMANN, Abnorme Behaarung bei einem 3-jährigen Mädchen. — LIESEGANG, Die photographische Fixirung von Diffusionsfiguren. — JANKAU, Weitere Mittheilungen über die Anwendung der RÖNTGEN-Photographie in der Medicin.

Jahresbericht .05.

1896. — über die Fortschritte auf dem Gebiete der Geburtshilfe und Gynäkologie. Herausg. von RICHARD FROMMEL. Jahrg. 9, Bericht über das Jahr 1895. 8°. X, 941 pp. Wiesbaden, J. F. Bergmann.

Journal .05.

1896. — de l'anatomie et de la physiologie. Publ. par MATHIAS DUVAL. Paris, Félix Alcan. Année 32 No. 6.

Sommaire: DEBIERRE et LEMAIRE, Les muscles spinaux postérieurs (muscles des gouttières vertébrales), leur valeur morphologique. — BRACHET, Recherches sur le développement du pancréas et du foie (Sélaciens, Reptiles, Mammifères).

Internationale Monatsschrift .05.

1896. — für Anatomie und Physiologie. Herausg. von E. A. SCHÄFER, L. TESTUT und KRAUSE. Bd. 13 Heft 11.

Inhalt: TÖRÖK, Ueber die Persistenz der embryonalen Augennasenfurche und über einen knöchernen Bogen am Eingange der rechten Augenhöhle, sowie über anderweitige Abnormitäten bei einem männlichen Schädel. (Schluß.) — KYTMANOW, Ueber die Nervenendigungen in den Labdrüsen des Magens bei Wirbeltieren.

Morphologisches Jahrbuch. .05.

1896. — Herausg. von CARL GEGENBAUR. Leipzig, Wilh. Engelmann. Bd. 25 Heft 1. 8 Taf. u. 23 Fig. i. Text.

Inhalt: GÖPPERT, Zur Phylogenese der Wirbeltierkrallen. — HALLER, Untersuchungen über die Hypophyse und die Infundibularorgane. — ADOLPHI, Ueber Variationen der Spinalnerven und der Wirbelsäule anurer Amphibien und Bufo cinereus (Schneid.).

Morphologisches Jahrbuch. .05.

1896. — Herausg. von CARL GEGENBAUR. Leipzig, Wilh. Engelmann. Bd. 24 Heft 4. 7 Taf. u. 32 Fig. i. Text.

Inhalt: EGGELING, Zur Morphologie der Dammmusculatur. — RABL, Ueber die Entwicklung des Urogenitalsystems der Selachier. 2. Forts. der Theorie des Mesoderms. — EGGELING, Zur Morphologie der Dammmusculatur. (Nachtrag.)

Zeitschrift .05.

1896. — für wissenschaftliche Zoologie. Herausg. von ALBERT VON KOELIKER und ERNST EHLERS. Leipzig, Wilh. Engelmann. Bd. 62, Heft 3. 12 Taf. und 20 Fig. im Text.

Inhalt: GOETTE, Ueber den Wirbelbau bei den Reptilien und einigen anderen Wirbeltieren. — KOROTNEFF, Zur Embryologie von Salpa runcinata fusiformis. — MEISENHEIMER, Entwicklungsgeschichte von Limax maximus L. Teil 1. Furchung und Keimblätterbildung. — v. EBNER, Die Chorda dorsalis der niederen Fische und die Entwicklung des fibrillären Bindegewebes.

Zoologische Jahrbücher. .05

1896. — Abteil. für System., Geogr. u. Biologie der Tiere. Herausg. von J. W. SPENGLER. Jena, Gustav Fischer. Bd. 9 Heft 5. 3 Taf. u. 39 Abb. i. Text.

Inhalt (sow. anat.): DEAN, On the larval Development of Amia calva.

Musea, Subsidia technica, Dissectio (611.07).

- Roberts, John B.** .07.
1896. The best Method of teaching Anatomy. Philadelphia Policlin., Vol. 28 p. 273.
- Giardi, T.** .07.
1896. L'istituto anatomico di Siena. Siena. 8°. 6 pp. 7 tav.
- Grassi, B.** .07.
1896. Metodi e fini della morfologia. Suppl. al Policlin. 8°.
- Cipollina, Reazione cromo-argentea** [supra .018.3]. .07.
- Zuckerkaudl, A.** .07.
1896. Anleitungen für den Secirsaal. Hft. 2. Wien, W. Braumüller. 8°. IV, 58 pp.
- Weigert, C.** .07.
1896. Technik. *Ergebn. Anat. Entw.-Gesch.*, Bd. 5 f. 1895 p. 3—29.
- Buchheim, Paul.** .07.
1896. Leipziger RÖNTGEN-Atelier. *Internat. photogr. Monatsschr. Med. Naturw.*, Bd. 3 Hft. 10. 1 Taf.
- Cowl, W.** .07.
1896. Ueber größere Deutlichkeit in RÖNTGEN-Bildern. *Deutsch. med. Wochenschr.*, Jahrg. 22 No. 47 p. 780.
- Geist-Jacobi, G. P.** .07.
1896. Vom praktischen Nutzen der X-Strahlen. *Corr.-Bl. Zahnärzte*, Bd. 25 Hft. 4 p. 298—301. 2 Abb.
- Jankau, Ludwig.** .07.
1896. Weitere Mitteilungen über die Anwendung der RÖNTGEN-Photographie in der Medicin. *Internat. photogr. Monatsschr. Med. Naturw.*, Bd. 3 Hft. 10.
- Raw, Nathan.** .07.
1896. The Value of X-Rays in Medicine and Surgery (Anat.) *Lancet*, Vol. 2 No. 21 = 3821 p. 1446. 1 Pl.
- Rosenfeld, Georg.** .07.
1896. Die Verwendung der RÖNTGEN-Strahlen in der inneren Medicin. *Vortr. in der Schles. Ges. f. vaterländ. Cultur. Allgem. med. Centralzeitg.*, Jahrg. 65 No. 98 p. 1177—1178, No. 99 p. 1189—1190.
- Williams, Francis H.** .07.
1896. Notes on X Rays in Medicine. *Trans. Ass. Amer. Physic.*, Sess. II. 5 Figg.
- Ewart, RÖNTGEN Rays and dorsal Exam of Heart** [infra .12 07]. [.07.
- Spalteholz, W.** .07.
1896. Ueber vergrößerte stereoskopische Aufnahmen wissenschaftlicher Präparate. *Photogr. Almanach f. 1897.* 8 pp.

Historia (611.09), Bibliographia (611.091), Biographia (611 092).

(v. infra 611.65 091 et 611.8 091.)

- Soffiantini, G.** .09.
1896. Sulla priorità e preminenza delgi italiani nello studio dell' anatomia. Milano. 20 pp.

- Antonini, G.** .09.
1896. Un precursore di LOMBROSO nel secolo XVII. Arch. Psichiatr., Sc. pen. Antrop. crim., Vol. 17 = (2) Vol. 1, Fasc. 5/6 p. 499—506. 1 tav.
- Romiti, Guglielmo.** .091.
1896. Bibliographie der italienischen Arbeiten über (systematische und topographische) Anatomie des Menschen, Histologie, Embryologie und anatomische Anthropologie für das Jahr 1895, mit einer allgemeinen Einleitung. Uebersetzt von E. KIRBERGER. *Ergebn. Anat. Entw.-Gesch.*, Bd. 5 f. 1895 p. 384—395. (I. Zeitschr., II. Allgem. Werke.)
- Stieda, L.** .091.
1896. 2. Bericht über die anatomische, histologische und embryologische Litteratur Rußlands (1894—1895). *Ergebn. Anat. Entw.-Gesch.*, Bd. 5 f. 1895 p. 396—504. [Gesch. Allgem. Methoden. Metopische Schädel, Gesichtsmusculatur, Zähne, Darmlänge, Lungenanomalien, Arterien, Venen, Herzklappen. Leistenegend. Lage der Organe bei allgem. Wassersucht. Haut- und Sinnesorg. Nervensyst. Zelle, allgem. Histologie. Embryol.]
- Richert, Ch.** .091.
1896. *Bibliographia physiologica*. 1895. Répertoire des travaux de physiologie de l'année 1895, classé d'après la classification décimale. Paris, F. Alcan. 8°. IV, 115 pp. 1896. 1er. Fasc. IV, 52 pp.
- Jahresbericht** .091.
1896. — über die Fortschritte der Physiologie, in Verbindung mit Fachgenossen, herausg. von L. HERMANN. Bd. 4. Bericht über das Jahr 1895. Bonn, Emil Strauss. 8°. VI, 300 pp.
- • • .092 H.
1896. GEORGE HUMPHRY, Sir, †. *Med. Rec. New York*, Vol. 50 No. 17 = 1355 p. 609—610.
- v. Bardeleben, Karl.** .092 M.
1896. FRANZ HEINRICH MARTENS. *Deutsche med. Wochenschr.*, Jahrg. 22 No. 47 p. 762—763.
- • • .092 S.
1896. Zur Erinnerung an SAMUEL THOMAS VON SOEMMERRING (1755—1830), den Erfinder des ersten galvanisch-elektrischen Telegraphen, und PHILIPP REIS (1834—1874), den Erfinder des Telephons. *Jahresber. physic. Ver. Frankfurt a. M.* Abdruck aus 1857/58, 1860/61, 1884/85. Frankfurt a. M. 29 pp.

Angiologia (611.1).

- Gerouzi, Gaetano.** .12 012.
1896. Reperto anatomico-patologico ed osservazioni su di un raro caso di anomalia congenita di cuore. *Riform. med.*, Anno 12 No. 203 e 204.
- Ewart, Wm.** .12 07.
1896. The RÖNTGEN Rays and the dorsal Examination of the Heart. *Lancet*, Vol. 2 No. 25 = 3825 p. 1790.
- Versari, R.** .13.7.
1896. Rapporti fra l'arteria pudenda interna ed il nervo dorsale del pene nella regione del perineo. *Bull. Soc. Lancisiana. Osped. Roma*, Anno 16 No. 1.

- Kirstein, Albert.** .13.7.
 1896. Historisch-kritische Untersuchungen über die Arteria femoralis.
 Königsberg i. Pr. 8°. 61 pp. Inaug.-Diss.

Organa respirationis (611.2).

- Jendrassik, Innerv. d. viscera [infra 3].** .2.
Merkel, Fr. .2.
 1896. Respirationsapparat. *Ergebn. Anat. Entw.-Gesch.*, Bd. 5 f. 1895 p. 127
 —128. [Papillenleisten des Stimmbandes. Communicationsöffnungen in
 den die einzelnen Lungenalveolen trennenden Scheidewänden.]
v. Mihalkovics, Géza. .21.
 1896. Ueber die anatomischen Verhältnisse der Nasenhöhlen und der
 Nebenhöhlen der Nase bei den höher organisirten Wirbeltieren. *Pest.*
med.-chir. Presse, Jahrg. 32 No. 41 p. 971.
Escat, E. .21.
 1895. L'aponévrose de la cavité naso-pharyngienne et l'espace retro-
 pharyngé, considérations anatomiques et chirurgicales. *Arch. méd. Tou-*
louse. 23 pp. 4 figg.
v. Mihalkovics, Geza. .21 013.
 1896. Die Entwicklung der Nase und ihrer Nebenhöhlen bei Säug-
 lingen und beim Menschen. *Pest. med.-chirurg. Presse*, Jahrg. 32 No. 41
 p. 970.
Fillebrown, Thomas. .21.6.
 1896. A Study of the Relation of the frontal Sinus to the Antrum.
Dent. Cosmos, Vol. 38 No. 11 p. 903—907. 3 Figg.
Staurenghi, C. .22.
 1895. Distribuzione e terminazione delle fibre nervose nella mucosa
 dell' epiglottide. *Labor. di patol. gen. ed istolog. nella R. Univ. di*
Pavia, C. GOLGI. *Boll. Soc. med.-chir. Pavia*. 9 pp. 1 tav. dopp.
Wilmart, L. .22.
 1896. Fragments d'anatomie. Des trois dimensions du larynx adulte,
 os sésamoïde et pisiforme. *Clinique*. Oct.
Zuckerkindl, E. .22.
 1896. Anatomie und Entwicklungsgeschichte des Kehlkopfes und der
 Luftröhre. *Wien*. 8°. 133 pp. 32 Figg. S.-A. *Handb. d. Laryngol.*
u. Rhinol.
Grabower. .22.
 1896. Ein casuistischer Beitrag zur Lehre von der Innervation des
 Kehlkopfes. *Arch. Laryngol. Rhinol.*, Bd. 5 p. 315—323.
Flatau, S. .23 07.
 1896. Neue Versuche zur Photographie in den oberen Luftwegen.
Arch. Laryngol. Rhinol., Bd. 5 p. 267—274.
v. Schoeler, Carl Rudolf. .24.
 1896. Lunge und Haut. *Deutsche Med.-Zeitung*, Jahrg. 17 No. 67 p. 717.
Bortelli, Sviluppo del diaphragma [infra .61.013]. .26.

Organa nutritionis (611.3).

- Jendrassik, Ernst.** .3.
 1896. Die Innervirung der visceralen Organe. *Ungar. med. Presse, Jahrg. 1, 1896/97, No. 13 p. 324—326.*
- Monti, Rina.** .3.
 1895. Innervazione del tubo digerente dei pesci ossei. *Boll. scient., Anno 17 No. 1 p. 14—15.*
- Sacerdotti.** .3 018.
 1896. Sulla rigenerazione dell' epitelio muciparo del tubo gastro-enterico degli anfib. *Atti Accad. Sc. Torino, Vol 31 Disp. 14 p. 516—526. 1 tav.*
- Schott.** .31 012.
 1896. Division congénitale du voile de palais et staphylorrhapie. *Journ. Sc. méd. Lille, Année 2 p. 326.*
- Couilliaux, Ludwig.** .31 4.
 1896. Anatomie, Physiologie, Pathologie der Zahnpulpa des Menschen. (Forts.) *Corr.-Bl. Zahnärzte, Bd. 25 No. 4 p. 306—313. Abb. (Forts. folgt.)*
- Deacon, A. R.** .31.4.
 1896. Children's Teeth. *Welch's Monthly, Vol. 1, 1896/97, p. 130.*
- Schwartz, E.** .31.4.
 1896. Catalogue descriptif des dents naturelles et des moulages présentés à l'exposition de Montpellier. 8°. 20 pp.
- Guilford, S. H.** .31.4.
 1896. Report of special Committee on dental Nomenclature. *Trans. Amer. dental Ass., 1895 (1896), Vol. 35 p. 95—120.*
- Thompson, A. H.** .31.4.
 1896. A Basis for dental Nomenclature. *Trans. Amér. dental Ass., 1895, Vol. 35 (1896) p. 124—126.*
- Landsberger, Richard.** .31 4.
 1896. Das zahnende Kind. *Corr.-Bl. Zahnärzte, Bd. 25 Hft. 4 p. 291—298.*
- Mac Kee, E. S.** .31 4.
 1896. Congenital Teeth. *Cincinnati Lancet-Clinic, N. S. Vol. 37 p. 382.*
 — *Amer. Journ. Obstetr., Vol. 34 p. 575.*
- Wenker, R. J.** .31.4.
 1896. Dental Anatomy in its Relation to Crown and Bridge Work. *Dent. Rev., Vol. 10 p. 644—649.*
- Williams, J. Leon.** .31.4.
 1896. A Reply to ANDREWS (Enamel Formation and Structure). *Dent. Cosmos, Vol. 38 No. 11 p. 887—898. 4 Figg.*
- Eternod, A.** .31.4.
 1896. Essai de théorie de dérivation de la dentition humaine d'un type bicuspide unique. *Odontologie, (2) T. 3 p. 509—512.*
- Asay, J. L.** .31.4 012.
 1896. Congenital Deficiency of Enamel. *Pacific Stomach. Gaz., Vol. 4 p. 368—371.*

- Talbot, Eugene S.** .31.4 012.
1896. Teeth Irregularities and their surgical Correction. *Dental Cosmos*, Vol. 38 No. 11 p. 907—911. 5 Figg.
- Abbott, F.** .31.4 013.
1896. Development of Teeth and the Effects of Irritation upon them. *Trans. Amer. dental Ass.*, Vol. 35, 1895: 96, p. 250—273.
- Huber, G. Carl.** .31.6.
1896. Observations on the Innervation of the sublingual and submaxillary Glands. *Journ. experim. Med.*, Vol. 1 No. 2. 15 pp. 1 Pl.
- Somers, Lewis S.** .32.1 012.
1896. A Case of bifid Uvula with Degeneracy. *New York med. Journ.*, Vol. 64 No. 21 = 938 p. 683—684.
- Kronecker, Ugo, e F. Lüscher.** .32.6.
1896. Innervazione dell' esofago. *Atti Accad. Lincei, Anno 293. Rend. Cl. Sc. fis., mat., nat.*, Vol. 5 Fsc. 9 Sem. 2 p. 360—362.
- Pavlow, J.** .33.
1896. Remarque historique sur le travail sécréteur de l'estomac. *Arch. Sc. biol. St. Pétersbourg*, No. 5 p. 520—522.
- Bial, Manfred.** .33.
1896. Ueber den Tiefstand des Magens bei Männern. *Städt. Krankenhaus Moabit-Reuvers. Berlin. klin. Wochenschr.*, Jahrg. 33 No. 50 p. 1107—1112.
- Hecker, Th.** .35 012.
1896. Zur Frage über congenitale Darmocclusionen. *Elisabeth-Kinder-Hospit. zu St. Petersburg. Vortr. im Ver. St. Petersb. Aerzte am 24. Oct. St. Petersburg. med. Wochenschr.*, Jahrg. 21, N. F. Jahrg. 13 No. 45 p. 399—403. 3 Abb.
- Stedel.** .35 012.
1896. Ein Fall von Atresia ani scrotalis. *Deutsche med. Wochenschr.*, Jahrg. 22 No. 51 p. 809.

Syst. lymphaticum, Thymus, Thyreoidea etc. (611.4).

- Picou, Raymond.** .41.
1896. De la situation normale de la rate par rapport à la paroi thoracique chez l'adulte. *Paris, G. Steinheil.* 8°. 56 pp. 6 figg.
- Jolly.** .41 012.
1896. Rates surnuméraires chez l'enfant. *Rev. Malad. Enfance*, Tome 14 p. 439.
- Albrecht, Heinrich.** .41 012.
1896. Ein Fall von sehr zahlreichen, über das ganze Peritoneum versprengten Nebenmilzen. *Aus dem pathol.-anat. Institute in Wien. Beitr. pathol. Anat. u. allgem. Pathol.*, Bd. 20 Hft. 3 p. 513—527. 3 Taf. [Verbreitung — Histologie.]
- Boddaert, Richard.** .42 07.
1896. Application de l'injection sous-cutanée de fluorescéine à l'étude du système lymphatique. *Ann. Soc. Méd. Gand.* 12 pp. 8°.

- Kohn, Alfred.** .44.
 1896. Studien über die Schilddrüse, II. Aus dem histolog. Institut. der deutsch. Univers. in Prag-SIGMUND MAYER. Arch. mikr. Anat., Bd. 48 Hft. 3 p. 398—429. 1 Taf. [Aeußeres und inneres Epithelkörperchen constant und paarig. Gang vorhanden als Rudiment einer inneren Kiemenfurche. Muskel der Schilddrüse. Kritik der Auffassungen der Epithelkörper. Isolierte Thymusläppchen.]
- Irsai, Arthur.** .44.
 1896. Beitrag zur Rolle der Schilddrüse im Organismus. München. med. Wochenschr., Jahrg. 43 No. 51 p. 1249—1250.

Organa urogenitalia (611.6).

- Jendrassik.** Innerv. d. Viscera [supra .3]. .6.
Stumpf. Mißbildungen [infra 012 091]. .6 012.
Beck, Carl. .6 012.
 1896. A Case of Hermaphroditism. Med. Rec. New York, Vol. 50 No. 19 = 1357 p. 694.
Krokiewicz, A. .6 012.
 1896. Ein Fall von Hermaphroditismus spurius completus femininus. Arch. path. Anat., Bd. 146 Hft. 3 p. 525—530. 1 Taf.
Laurent, E. .6 012.
 1896. Die Zwitterbildungen. Gynäkomastie. Feminismus. Hermaphroditismus. Autor. Ausz. mit Einleit. von HANS KURELLA. Biblioth. Socialwiss., Bd. 6. XXV, 253 pp. 8°. 17 Taf. Leipzig, Georg H. Wigand.
Lewis, Bransford. .6 012.
 1896. A Case of Hermaphroditismus. Medic., Vol. 2 No. 10 p. 793.
Pozzo, S. .6 012.
 1896. Prétendue femme ayant de chaque côté un testicule, un épiddidyme (ou trompe?) kystique et une corne utérine rudimentaire à gauche formant hernie dans le canal inguinal, cure radicale. Bull. Acad. Méd., (3) Année 36 No. 20 p. 137.
Raake, K. .6 012.
 1896. Beitrag zur Lehre vom Hermaphroditismus spurius masculinus internus. Würzburg, Stahel. 8°. 16 pp. 1 Taf.
Stumpf. .6 091.
 1896. Gerichtsärztliche Geburtshilfe (namentlich zweifelhafte Geschlechtsverhältnisse, das neugeborene Kind u. s. w.). Jahresber. Geburtsh. Gynäkol. f. 1895, Jahrg. 9 p. 823—907.
Boeri. Influenza vago sui reni [infra .83.191]. .61.
Strahl. .61.
 1896. Entwicklungsgeschichte und Mißbildungen der Niere. S. A. KÜSTER, Chirurgie der Nieren. 22 pp.
Morse, J. .61 012.
 1896. Account of Autopsy with abnormal Kidney. Amer. Journ. Insanity, Vol. 53 No. 2 p. 284—286.
Smith, J. H. .61 012.
 1896. Absence of left Kidney. Med. Rec. New York, Vol. 50 No. 20 = 1358 p. 718.

- Schwalbe, Ernst.** .61 012.
1896. Mitteilung über zwei Fälle von congenitaler Nierenverlagerung
Path.-anat. Institut. Heidelberg. Arch. path. Anat., Bd. 146 Hft. 3 p. 414
—423. 2 Abb.
- Giacomini, Ercole.** .65 018.
1896. Contributo all' istologia dell' ovario dei Selaci con speciale
riguardo sopra ad alcune particolarità di struttura riscontrate nell' ovario
di Myliobatis bovina Geoffr. Ric. Labor. anat. Roma, Vol. 5 p. 221—274.
2 tav. dopp.
- Bertelli, Dante.** .61 013.
1896. Pieghe dei remi primitivi nei rettili. Contributo allo sviluppo
del diafragma. Atti Soc. tosc. sc. nat. Mem., Vol. 15. 21 pp. 1 tav.
- Ramsay, Otto.** .61.7 012.
1896. A complete Duplication of the left Ureter from the Kidney to
the Bladder. Bull. Hopkins Hosp., Vol. 7 No. 68/69 p. 201—202. 1 Pl.
- Lubarsch, O.** .63 012.
1896. Ueber die im männlichen Geschlechtsapparat vorkommenden
Krystallbildungen. Deutsche med. Wochenschr., Jahrg. 22 No. 47 p. 755
—756.
- Versari.** Nervo dorsale del pene [supra .13.7]. .63.
- Morgan, John H.** .63 012.
1896. A Case of congenital Malformation of Genitals, double Penis etc.
Trans. Clin. Soc. London, Vol. 29 p. 216.
- Steekwetz, Fr.** .64 012.
1896. Zur Casuistik seltener Mißbildungen und Erkrankungen des Penis.
Aus der Straßburg. chirurg. Klinik. Beitr. klin. Chir., Bd. 17 Hft. 2 p. 398
—408. 1 Taf., 1 Abb. [Rudimentäre Bildung. Dilation und Hyper-
trophie des Vorhautsackes. Spontane Gangrän.]
- Strassmann, P.** .65.
1896. Experimentelles zur Physiologie der weiblichen Sexualorgane.
Zeitschr. Geburtsh. Gynäkol., Bd. 35 Hft. 3 p. 463—473.
- Martin.** .65.
1896. Zur Topographie der Keimdrüse. Zeitschr. Geburtsh. Gynäkol.,
Bd. 35 Hft. 3 p. 398—517.
- Cannieu, A.** .65.
1896. Note sur la situation de l'ovaire à la naissance chez la femme
et les carnassiers. Journ. Méd. Bordeaux. Extr.
- Patellani, S.** .65 012.
1896. Die mehrfachen Schwangerschaften, die Extrauteringraviditäten
und die Entwicklungsanomalien der weiblichen Geschlechtsorgane vom
anthropogenetischen Standpunkte aus betrachtet. Zeitschr. Geburtsh.
Gynäkol., Bd. 35 Hft. 3 p. 373—413. 12 Abb.
- Ramage, John.** .65 012.
1896. Congenital Absence of the Ovaries with rudimentary Uterus.
Lancet, Vol. 2 No. 24 = 3824 p. 1664—1665.
- Frommel.** .65 091.
1896. Allgemeines, Lehrbücher, Lehrmittel in der Geburtshilfe. Jahresber.
Geburtsh. Gynäkol., Jahrg. f. 1895 p. 473—490.

- Gebhard, C., und Carl Ruge.** .65 091.
1896. Anatomie und Entwicklungsgeschichte der weiblichen Genitalien. Jahresber. Geburtsh. Gynäkol., Jahrg. f. 1895 p. 491—500.
- Veit.** .65 091.
1896. Allgemeines. Lehrmittel, Untersuchungsmethoden etc. der Gynäkologie. Jahresber. Geburtsh. Gynäkol., Jahrg. f. 1895 p. 1—48.
- Steffeck.** .65 091.
1896. Menstruation und Ovulation. Jahresber. Geburtsh. Gynäkol., Jahrg. f. 1895 p. 459—470.
- Gerschun, Mark.** .66.
1896. Ueber zwei Drillingsgeburten. Aus A. J. IWANOW's städt. Gebäuhause zu Kiew. Centralbl. Gynäkol., Jahrg. 20 No. 52 p. 1330—1332.
- Oker-Blom.** .66 012.
1896. Uterus duplex separatus. Duodecim, T. 12. No. 7 p. 157.
- Bäcker, Joseph.** .66 012.
1896. Uterus didelphys, Haematometra et Salpinx lat. sin. Pest. med.-chirurg. Presse, Jahrg. 32 No. 36 p. 845.
- Czempin.** .66 012.
1896. Rudimentärer Uterus. Zeitschr. Geburtsh. Gynäkol., Bd. 35 Hft. 3 p. 458—460.
- Ram age.** Rudimentary Uterus [supra .65.012]. .66 012.
- v. Guerard, A. H.** .67.2 012.
1896. Bemerkungen zu dem Aufsatz: Schwangerschaft bei fast vollständigem Verschlusse des Hymens, complicirt mit Nephritis. München. med. Wochenschr., Jahrg. 43 No. 51 p. 1258.
- Köstlin, Rudolf.** .67.2 012.
1896. Schwangerschaft bei fast vollständigem Verschlusse des Hymens, complicirt mit Nephritis und vorzeitiger Lösung der normal sitzenden Placenta. K. Frauenklinik in Halle a. S. München. med. Wochenschr., Jahrg. 43 No. 47 p. 1161—1163. 1 Abb.
- Szabo, Josef.** .69 018.
1896. Die Milchdrüse im Ruhezustande und in Function. Pest. med.-chir. Presse, Jahrg. 32 No. 39 p. 923.
- Palazzi, G.** .69 018.
1894. Sopra alcune differenze microscopiche fra la secrezione mammarica durante la gravidanza e quella finito l'allattamento. Istit. ostetr.-ginecol. R. Univ. Modena. Ann. Ostetr. Ginecol. 31 pp. 1 tav.

Organa motus (611.7).

- Selič, Josef.** .7.
1896. Passive Bewegungsorgane der Wirbeltiere. Progr. des Staats-Obergymn. Mährisch Trübau, p. 3—17.
- v. Bardeleben, Karl.** .7.
1896. Knochen, Bänder, Muskeln. Ergebn. Anat. Entw.-Gesch., Bd. 5 f. 1895 p. 94—126. [Chorda, Chordascheide; Homologie und Entstehung der Rippen; knöcherner Schädel; Gliedmaßenentwicklung; Segmentirung der Gliedmaßenmuskulatur; Dammuskulatur.]

- Gage, W. V.** .7.
1896. Union of a severed Finger Tip. *Med. Rec. New York*, Vol. 50 No. 15
= 1353 p. 518.

Osteologia (611.71).

- Wilmart, L.** .71.
1896. De l'incidence des grands canaux nourriciers à la surface des os longs et des os courts des membres de l'adulte. *Clinique*, 13 août.
- Martin, Rudolf.** .71 014.
1896. Weitere Bemerkungen zur Pithecanthropus-Frage. Zürich. 8°. 18 pp. 1 Taf. 3 Figg. i. Text. (Vgl. A. A., Bd. 12 p. CXXVIII.)
- Sato, D.** .71.014.
1896. Quelques opinions sur le Pithecanthropus erectus émises au 3. congr. de zool. *Journ. anthrop. Soc. Tokyo*, Vol II No. 119 et 120.
- Neviani, Antonio.** .71.014.
1896. Il Pitecantropo e la origine naturale dell' uomo. *Riv. ital. Sc. nat.*, Anno 10 No. 10 p. 113—117.
- Zoja, Giovanni.** .71 014.
1895. Intorno alle ossa di Giovanni Galeazzo Visconti. *Boll. scient.*, Anno 17 No. 1 p. 1—13. 1 tav.
- Murray, J.** .71.2 012.
1896. A Case of Deficiency of Ribs. *Trans. Clin. Soc. London*, Vol. 29 No. 252.
- Maggi, Leopoldo.** .71.4.
1896. Risultati di ricerche morfologiche intorno ad ossa e fontanelle del cranio umano. *Comun. preventiva. Rend. Istit. lomb. Sc. e Lett.* (2), Vol. 29. 8 pp.
- Ripley, William Z.** .71.4 014.
1896. Notes et documents pour la construction d'une carte de l'indice céphalique en Europe. *L'Anthropol.*, Tome 7 No. 5 p. 513—525. 1 fig. [Indices faites aux formes du crâne dépourvu des enveloppes charnues.]
- Staurenghi, Cesare.** .71.5.
1896. Appunti di osteologia sulla fossa anteriore della base del cranio dell' uomo e dei mammiferi. *Boll. Soc. med.-chir. Pavia*. 91 pp. 8°. 4 tav. (Vgl. *Anat. Anz.*, Bd. 12 p. CXCII.)
- Agostini, Cesare.** .71.5 014.
1896. Descrizione di un cranio e cervello scafocefalo. Manicomio di Perugia-ADRIANI. *Arch. Antrop. Etnol.*, Vol. 26 Fasc. 2 p. 91—104. 3 figg.
- Horton-Smith, R. J.** .71 5 014.
1896. The cranial Characteristics of the South Saxons compared with those of some of the other Races of South Britain. *Journ. anthropol. Inst. Great Britain*, Vol. 26 No. 2 p. 82—102.
- v. Török, A.** .71.6 012.
1896. Ueber die Persistenz der embryonalen Augennasenfurche und über einen knöchernen Bogen am Eingange der rechten Augenhöhle, sowie über anderweitige Abnormitäten bei einem männlichen Schädel. (Schluß.) *Internat. Monatschr. Anat. Physiol.*, Bd. 13 Hft. II p. 369—401.

- Cryer, M. H.** .71.61.
 1896. Studies of the maxillary Bones. Trans. Amer. dental Ass., 1895 (1896), Vol. 35 p. 295—334.
- Schenk.** Anlage des Unterkiefers [supra .31.4 013]. .71.64 013.
- Wilmart.** Os pisiforme [supra .22]. .71.77.
- Clutton, H. H.** .71.85 012.
 1896. Three Specimens of absent Tibia. Trans. clin. Soc. London, Vol. 29 p. 223.

Syndesmologia (611.72), Myologia (611.73).

- Motta-Coco, A.** .73 018.
 1896. Rigenerazione delle fibre muscolari striate. Atti Accad. Gioenia, (4) Vol. 9. tav.
- Barrett, W. C.** .73.26.
 1896. The Orbicularis Oris and the Muscles of Expression. Ohio dent. Journ., Vol. 16 p. 482—487.
- Cannieu, A.** .73.77.
 1896. Contribution à l'étude du palmaire cutané de l'adulte et de ses principales anomalies. Journ. Méd. Bordeaux. Extr.
- Cannieu.** .73.77.
 1896. Note sur le court abducteur du petit doigt et sur une expansion anormale de ce muscle. Journ. Méd. Bordeaux, août. Extr.
- Wilmart.** Os sésamoïde [supra .22]. .74.

Integumentum (611.77—611.78).

- Schoeler.** Lunge und Haut [supra .24]. .77.
- Ledermann, R., und Ratkowski.** .77 07.
 1896. Die mikroskopische Technik im Dienste der Dermatologie. Rückblick auf das Jahr 1894. 2. Nachtrag. (Schluß.) Arch. Dermat. Syphil., Bd. 37 Hft. 1/2 p. 187—222.
- Keibel, Franz.** .78.
 1896. Ontogenie und Phylogenie von Haar und Feder. Ergebn. Anat. Entw.-Gesch., Bd. 5 f 1895 p. 619—719. 73 Figg. [Entw. (auch von Reptilienschuppe). Phylog.: Ansichten von DAVIES und MAURER, Kritik der letzteren. Ansichten neuerer Autoren. Beziehungen zwischen Schuppe, Feder und Haar.]
- Thoms, Heinrich.** .78 019.
 1896. Untersuchungen über Bau, Wachsthum und Entwicklung der Hufe der Artiodactylen, insbesondere des Sus scrofa. Deutsch. tierärztl. Wochenschr., Jahrg 4 No. 45 u 46 p. 379—382. 22 Figg.
- Dollmann, A.** .78.1 012.
 1896. Abnorme Behaarung bei einem dreijährigen Mädchen. Internat. fotogr. Monatsschr. Med. Naturw., Bd. 3 Hft. 10.
- Unna, P. G.** .78.1 014.
 1896. Ueber das Haar als Rassenmerkmal und über das Negerhaar insbesondere. Vortr. in der Sect. Hamburg-Altona des Deutsch. anthropol. Ver. am 16. Sept. 1896. Deutsche med. Zeitzg., Jahrg. 17 No. 82 p. 865—866, No. 83 p. 875—877.

- Sperino, G.** .78 6.
1893. Sulla disposizione del tessuto elastico nel letto ungueale. *Giorn. Accad. Med. Torino, Vol. 41 Fsc. 8—12.* 14 pp. 2 tav.
- Jacob, Paul.** .78.6 012.
1896. Ein Fall von congenitaler Anonychie. *Deutsch. med. Wochenschr., Jahrg. 22, Vereinsbeil. 32, p. 217.*

Systema Nervorum (611.8).

- Rudolf, Orbán und Elemer Pollatschek.** .8.
1896. Die Wirkung der einwertigen Alkohole auf die Nervenzellen. *Ungar. med. Presse, Jahrg. 1, 1896/97, No. 13 p. 324.*
- Pellizzi, G. B.** .8 018.
1896. Sulla struttura e sull' origine delle granulazioni endodermali. Contributo all' istologia e patologia della nevrogliia. *Riv. sperim. Freniatr., Vol. 22 Fsc. 3 p. 466—487.* 1 tav.
- Van Gehuchten, A.** .8 02.
1896. Anatomie du système nerveux de l'homme. Leçons professées à l'université de Louvain. 2. édit. Louvain 1897 (1896). 8°. 996 pp. 619 figg. dans le texte.
- Jakob, Christfried.** .8 03.
1896. Atlas du système nerveux à l'état normal et à l'état pathologique, contenant 78 pl. en couleurs, suivi d'un précis d'anatomie, de pathologie et de thérapeutique. Préface par Ad. v. STRÜMPPELL. Traduit et annoté par RÉMOND et CLAVELIER. Paris, Malvine. 8°. XXIII, 224 pp.
- Buschan, G.** .8 091.
1896. Bibliographischer Semesterbericht der Erscheinungen auf dem Gebiete der Neurologie und Psychiatrie. Jahrg. 2. Hälfte 1. Jena, G. Fischer. 8°. 156 pp.
- Flehsig, Paul.** .81.
1896. Die Localisation der geistigen Vorgänge, insbesondere der Sinnesempfindungen des Menschen. Vortrag. Leipzig, Veit & Co. 8°. 88 pp. Abb., 1 Taf.
- Waldeyer, W.** .81.
1896. Hirnfurchen und Hirnwindungen. *Ergebn. Anat. Entw.-Gesch., Bd. 5 f. 1895 p. 146—193.* [Rhinnencephalon. Pallium. Vergl. Anat. der Hirnwindungen. Entw. der Furchen und Windungen. Localisationsverhältn. der Hirnrinde. Mikrocephalen- und Verbrechergehirne]
- A gostino. Cervello scafocefalo [infra .71.5 014]. .81 014.
- Finzi, Jacopo.** .81 012.
1896. Sopra una singolare anomalia presentata dal cervello di una pazza. *Boll. Manicomio prov. Ferrara, No. 3/4.* 5 pp.
- Monakow. Diastase, Oblongata und Kleinhirn [infra .82 012]. .81 012.
- Wernicke, Carl.** .81 02.
1896. Atlas des Gehirns. Schnitte durch das menschliche Gehirn in photographischen Originalen. Abt. 1. 32 Frontalschnitte durch eine Großhirnhemisphäre, herausg. und erläut. durch ERNST HAHN und HEINR. SACHS. Breslau, Schletter in Comm. 4°. 37 pp. mit 32 Photogr. und 33 Erläuter.-Taf.

-81 07.
1894. Brain Conservation with a Résumé of some old and new Methods.
Journ. nerv. ment. Diseases, p. 101—103. 1 Pl.
- Mondio, Guglielmo.** .81.3 014.
1896. Contributo allo studio delle circonvoluzioni cerebrali nei delinquenti. Arch. Psichiatr., Sc. pen. Antrop. crim., Vol. 17 = (2) Vol. 1 Fsc. 5/6 p. 477—487. 1 tav.
- Thomas, Henry M.** .81.7 012.
1896. Alveolar Sarcoma of the Cerebellum. Clinical Report. Remarks on anatomical Relations of the cochlear and vestibular Nerves by L. F. BARKER. Bull. J. Hopkins Hosp., Vol. 7 No. 68/69 p. 93—198.
- Reinhold, Gottfried.** .81.8.
1896. Beitrag zur Kenntnis der Lage des vasomotorischen Centrums in der Medulla oblongata des Menschen. Deutsche Zeitschr. Nervenheilk., Bd. 10 Hft. 1/2 p. 67—142. 4 Taf. 9 Abb.
- Fusari, Romeo.** .81.8 012.
1896. Sulle fibre nervose a decorso discendente situate nella substantia reticularis alba del Rhombencephalus umano. Riv. sperim. Freniatria, Vol. 22 Fsc. 3 p. 417—424.
- Staderini, Rutilio.** .81.8 013.
1896. Osservazioni comparative sullo sviluppo e sui caratteri definitivi della cavità del quarto ventricolo al suo estremo caudale. Pubbl. R. Istit. Studi super. Firenze, Sez. Med. e Chir. 30 pp. 2 tav. dopp.
- Argutinsky, P.** .82.
1896. Ueber eine regelmäßige Gliederung in der grauen Substanz des Rückenmarks beim Neugeborenen und über die Mittelzellen. Aus d. 1. anat. Institut. zu Berlin. Arch. mikr. Anat., Bd. 48 Hft. 3 p. 496—522. [Am ausgesprochensten an den Mittelzellensäulen, vorhanden an den Seitenhornzellen, fehlt an den motorischen Zellsäulen des Dorsalmarkes und an den CLARKE'schen Säulen. Gefäßversorgung.]
- v. Monakow.** .82 012.
1896. Ueber Cyclopie mit Verdoppelung des Rückenmarkes, mit herniöser Einstülpung des Cervical- und Dorsalmarkes in die Schädelhöhle (Fünfbeugenbildung) und mit Diastase der beiden Oblongata- und Kleinhirnhälften. Wiener med. Wochenschr., Jahrg. 46 No. 51 p. 2222—2226.
- Bergonzini, C.** .82 018.
1893. La struttura istologica del midollo spinale secondo i recenti studi sul sistema nervoso centrale. Rass. Sc. med., Anno 8 No. 10. 9 pp. 1 tav.
- Paladino, G.** .82 018.
1896. Per la costituzione morfologica del protoplasma delle cellule nervose nel midollo spinale. Rend. Accad. Sc. Napoli, (3) Vol. 2 Fsc. 11 Anno 35 p. 304—308.
- Grabower. Innerv. d. Kehlkopfes [supra .22] .83.
Huber. Innerv. glandulae oris [supra .31.6]. .83.
Kronecker e Lüscher. Innerv. dell' esofago [supra .32.6]. .83.
Jendrassik. Innerv. d. Viscera [supra .3]. .83.
Monti. Innerv. d. tubo diger. [supra .3]. .83.

- Huber, G. Carl.** .83.
1896 Nerve Suturing and Nerve Implantation. *Trans. Michigan State med. Soc.* 27 pp. 6 Figg.
- Valenti, G.** .83.12 012.
1896. Un caso di saldatura immediata dei talami ottici. *Arch. Psichiatri. Sc. pen. Antrop. crim.* Vol. 17 = (2) Vol. 1 Fsc. 5/6 p. 609—612.
- Thomas.** Cochlear and Vestibular Nerves [supra .81.7 012]. .83.18.
- Boeri, Giovanni.** .83.191.
1896. Intorno all' influenza del vago sui reni. *Riforma med., Anno 12 No. 3* p. 229—231.
- Ouchakoff, V. G.** .83.191.
1896. Le nerf vague comme nerf sécréteur de l'estomac. *Arch. Sc. biol. St. Pétersbourg, T. 4 No. 5* p. 429—453.
- Cannieu.** Innerv. du thénar [infra .97.7]. .83.36.
- Versari.** Nervus dorsalis penis [supra .13.7.]. .83.59.
- Vossius.** .84 012.
1896. Ueber den angeborenen Mikrophthalmus. *Deutsche med. Wochenschr., Jahrg. 22, Vereinsbeil. No. 32* p. 222—223.
- Jeannulatos.** .84 013.
1896. Etude de la formation de la chambre antérieure. *Embryogénie de la membrane pupillaire, part qu'elle prend dans l'évolution de l'iris. Arch. d'Ophthalmol., No. 9* p. 529.
- Rogman.** .84.41 012.
1896. Contribution à l'étude des anomalies lenticulaires congénitales. *Arch. d'Ophthalmol., T. 16 No. 10* p. 617.
- Barth, A.** .85.
1896. Gehörapparat. *Ergeb. Anat. Entw.-Gesch., Bd. 5 f. 1895* p. 128—129. [Abnormitäten.]
- Zuckerkindl, E.** .86.
1896. Geruchsorgan. *Ergeb. Anat. Entw.-Gesch., Bd. 5 f. 1895* p. 130—145. [Arbeiten von KEIBEL, HOPMAN, HOLL, KILIAN, GAUPP, POTIQUET, DISSE, SOLGER, MIHALKOVICS, SCHIEFFERDECKER.]
- Kallius, E.** .88.
1896. Endigungen sensibler Nerven bei Wirbeltieren. *Ergeb. Anat. Entw.-Gesch., Bd. 5 f. 1895* p. 55—94. [Intraepitheliale Endigungen. E. im Bindegewebe ohne Bildung von terminalen Körperchen. Desgleichen mit Bildung von t. K.: Nervenendkörperchen von MEISSNER, KRAUSE, RUFFINI, VATER-PACINI, HERBST, GOLGI-MAZZONI, KRAUSE. Nervenendigungen an den Haaren, in den Zähnen. Einteilung der besprochenen Nervenenden: im Epithel, Bindegewebe, in besonderen Organen („Tastkörperchen“).]
- Ruffini, Angelo.** .88.
1896 Ulteriori ricerche sugli organi nervosi terminali nel connettivo sottocutaneo dei polpastrelli dell' uomo e sulle diverse qualità di corpuscoli del PACINI che si osservano nello stesso tessuto. *Dal laborat. d. clin. med. d. R. univ. di Bologna.* 21 pp. 1 tav.

Partes corporis; Topographia (611.9).

- Merkel, Fr.** .9.
 1896. Topographische Anatomie. *Ergeb. Anat. Entw.-Gesch.*, Bd. 5 f. 1895 p. 194—232. [Sämtliche Regionen.]
- Hasse, C.** .9.
 1896. Ueber das Anmessen der Kleider mit Bezug auf die natürlichen Verhältnisse des menschlichen Körpers. 2 Figg. *Moden-Akademie, Jahrg. 3 No. 9 u. 10.* 4 pp. 4°.
- Schwalbe, J.** .9 09.
 1896. Zur Geschichte der plastischen Anatomie. *Deutsche med. Wochenschr.*, Jahrg. 22 No. 47 p. 761—762.
- Morgan, John H.** .92 012.
 1896. A Case of Harelip and cleft Palate with Difformity of left Ear and left Side of Face. *Trans. clinic. Soc. London*, Vol. 29 p. 218.
- Martin.** Topogr. Keimdrüse [supra .65]. .95.
Studley, F. C. .95 012.
 1896. Congenital Transposition of the Viscera. *Med. Rec. New York*, Vol. 50 No. 18 = 1356 p. 643.
- Raymond, James Harvey.** .95 012.
 1896. Congenital irreducible Umbilical Hernia. Double Uterus. *Med. Rec. New York*, Vol. 50 No. 15 = 1353 p. 514.
- Gage.** Union of severed finger tip [supra .7]. 97 7.
Cannieu. 97.7.
 1896. Recherches sur l'innervation de l'éminence du thénar par le cubital. *Journ. Méd. Bordeaux*, août.
- Morgan, George.** .97.7 012.
 1896. Skiograms of a Case of Polydactylism. *Lancet*, Vol. 2 No. 23 = 2823 p. 1599. 2 Figg.
- d'Enjoy, Paul.** .99 014.
 1896. L'appendice caudal dans le tribus moi. *L'Anthropol.*, T. 7 No. 5 p. 531—535.

Abgeschlossen am 7. März 1897.

Anatomischer Anzeiger.

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

Dreizehnter Band.

Bibliographia anatomica

quam auxiliis Doctoris **E. Roth** edit

Concilium bibliographicum opibus complurium nationum
rectore Dr. **Herbert Haviland Field** Turici institutum.

No. 2. Ausgegeben am 21. April 1896.

Bibliographia.

Theoria Evolutionis (575).

- Meunier, Jules.** 575.
1896. Les bases de la biologie. Paris. 4^o. 151 pp. Thèse.
- Giard, Alfred.** 575.
1896. La direction des recherches biologiques en France et la conversion de M. **YVES DELAGE**. Bull. scient. France Belg., Tome 27 p. 432—458.
- Valenti, G.** 575.
1896. Il trasformismo e le scienze biologiche. Discorso inaugurale. Perugia, Santucci. 8^o. 32 pp.
- Cattaneo, G.** 575.
1897. I fattori dell'evoluzione biologica. Discorso inaugurale. Genova, Martini. 8^o. 64 pp.
- Cattaneo, G.** 575.
1896. I fattori dell'evoluzione biologica (sunto). Boll. Mus. Zool. Anat. comp. Genova, No. 53. 6 pp.
- Cattell, J. Mc Keen.** 575.
1896. The Material and the efficient Causes of Evolution. Science, Vol. 3 No. 70 p. 668—669.
- A. . ., E. H.** 575.
1896. The Influence of Mind in Evolution. Nat. Science, Vol. 9 No. 11 p. 297—302.
- Jordan, Karl.** 575.
1896. On Mechanical Selection and Other Problems. Novitat. zool., Vol. 3 No. 4 p. 426—525. 4 Pl. [Insecta].
- Mehnert.** Die Kainogenese [infra .013]. 575.
- Le Gendre.** 575.1.
1896. L'eredità e la patologia generale. Trad. ital. di A. ZUBIANI. Tratt. patol. gener. di Ch. Bouchard. Vol. 1 Pt. 1 p. 217—316. Torino.
- Cattaneo, G.** 575.1.
1896. Le gobbe e le callosità dei cammelli in rapporto alla questione dell' ereditarietà dei caratteri acquisiti. Boll. Mus. Zool. Anat. comp. Genova, No. 51. 12 pp.
- Wilson.** Cell in inheritance [infra .018.1]. 575.1.
Anat. Anz. Bibl. No. 14. April 1897.

- Eigenmann, C. H.** 575.2.
 1895. The Study of Variation. Turkey Lake as a Unit of Environment and the Variation of its Inhabitants. *Proc. Indiana Acad. nat. Sc.*, Pt. 3 No. 5 p. 265—278.
- Moenkhaus, W. J.** 575.2.
 1895. Variation of North America Fishes II. The Variation of *Etheostoma caprodes* in Turkey Lake and Tippecanoe Lake. *Proc. Indiana Acad. nat. Sc.*, Vol. 5 p. 278—296. 9 Figg. [Coloration, squamation, lateral line, rays and fins. Annual variation.]
- Schnee.** 575.3.
 1897. Anpassungserscheinungen bei Wüsten- und Steppen-Eidechsen. *Zool. Garten, Jahrg. 37, 1896, No. 11* p. 321—326.
- Pelman.** 575.4.
 1896. Rassenverbesserung und natürliche Auslese. Bonn. 8°. 67 pp.
- Ortmann, Arnold E.** 575.4.
 1896. On natural Selection and Separation. *Proc. Amer. philos. Soc. Philadelphia*, Vol. 35 No. 151 p. 175—192.
- Wallace, Alfred R.** 575.4.
 1896. The Problem of Utility; are specific Characters always or generally useful? *Journ. Linn. Soc., Zool. London*, Vol. 25 No. 165 p. 481—496. [Very probable that every truly specific character is or has been useful or correlated with such a character.]

Microscopium (578); Collectio, Conservatio (579).

- Reynolds T. O.** 578.
 1897. Microscopic Microscopy. *The Microscope*, N. S. Vol. 5 No. 1 (49) p. 9—10.
- Strasburger, Eduard.** 578.02.
 1897. Das botanische Practicum. Anleitung zum Selbststudium der mikroskopischen Botanik für Anfänger und Geübtere. Zugleich ein Handbuch der mikroskopischen Technik. 3. umgearb. Aufl. Jena, G. Fischer. 8°. XLVIII, 739 pp. 221 Holzschn.
- The Microscope.** 578.05.
 1896. — Edit. by CHAS. W. SMILEY. N. S. Vol. 4 No. 12, Whole No. 48. Washington D.C.
- The Microscope.** 578.05.
 1897. — Edit. by CHAS. W. SMILEY. N. S. Vol. 5 No. 1, Whole No. 49. Washington D.C.
 Anat. Contents: REYNOLDS, Microscopic Microscopy.
- Zeitschrift** 578.05.
 1896. — für angewandte Mikroskopie. Herausg. von G. MARPMANN. Berlin, Gebr. Bornträger. Bd. 2 Hft. 9.
- Zeitschrift** 578.05.
 1897. — für angewandte Mikroskopie. Herausg. von G. MARPMANN. Leipzig, Selbstverl. Bd. 2 Hft. 10.
 Inhalt (sow. anat.): ZEISS, Neues Lupenstativ mit Polarisation für mineralogische, geologische und paläontologische Zwecke. — Empfehlenswerte Mikroskopstative und optische Ausrüstungen für verschiedenen Gebrauch. — Mikroskopische Untersuchungen der Zellreste in stärke- und eiweißhaltigen, vegetabilischen Nahrungsmitteln und der Nachweis von Karobepulver.

- Zeitschrift** 578.05.
1897. — für angewandte Mikroskopie. Herausg. von G. MARPMANN.
Leipzig, Selbstverl. Bd. 2 Hft. 11.
Inhalt (sow. anat.): Empfehlenswerte Mikroskopstative und optische Ausrüstungen für verschiedenen Gebrauch. Teil 2. — MARPMANN, Ueber die Anwendung von Zimmetöl, Cassiaöl und von anderen Einschlußmitteln in der Mikroskopie.
- Zeitschrift** 578.05.
1897 — für wissenschaftliche Mikroskopie und mikroskopische Technik.
Herausg. von WILH. JULIUS BEHRENS. Braunschweig, Harald Bruhn.
Bd. 13 Hft. 3. 3 Holzschn.
Inhalt: KARAWALEW, Ein verbesserter Thermostat für Paraffindurchtränkung mit Erwärmung ohne Gasbenutzung. — SCHIEFFERDECKER, Kleine Mitteilungen. 1) Das Signiren von Präparaten. 2) Ein Streichriemen für Mikrotommesser von WILH. WALB. 3) Die Entfärbung des Celloidins bei Orceinpräparaten. — RHUMBLER, Weitere Bemerkungen zur Einbettung kleiner Objecte. — GEBHARDT, Isolation der Elemente in der Krystalllinse.
- Bruxelles.** 578.06.
1897. Bulletin de la société belge de microscopie. Bruxelles, A. Manceaux. Année 23, 1896/97, No. 1—3.
Sommaire (anat.): WILDEMAN, Oculaire à marqueur mobile du Dr. KUZNITZKY.
- London.** 578.06.
1896. Journal of the Royal Microscopical Society. Edit. by F. JEFFREY BELL. London 1896. Pt. 6. Dec.
Anat. Contents: NELSON, A Simplification of the Method of Using Professor ABBE's Apertometer. — BUTTERWORTH, Photomicrographic Camera, designed chiefly to facilitate the Study of opaque Objects, more especially in the Study of Palaeo-Botany.
- London.** 578.06.
1897. Journal of the Royal Microscopical Society. Edit. by F. JEFFREY BELL, A. W. BENNETT, R. G. HEBB and J. ARTHUR THOMSON. London 1897. Pt. 1.
- 578.1.
1897. Empfehlenswerte Mikroskopstative und optische Ausrüstungen für verschiedenen Gebrauch. Zeitschr. angew. Mikrosk., Bd. 2 Hft. 10 p. 290—297, Hft. 11 p. 321—335. 2 Figg.
- Trouessart et Duponich.** 578.2.
1896. Sur la combinaison optique de M. GAVINO et son adaption à tous les microscopes. C. R Soc Biol. Paris, (10.) Tome 3 No. 34 p. 1088—1090.
- de Wildeman, E.** 578.2.
1897. Oculaire à marqueur mobile du Dr. KUZNITZKY. Bull. Soc. Belg. Micr., Année 23, 1896/97 No. 1—3 p. 12—13.
- Nelson, Edward M.** 578.4.
1896. Tables for correcting Errors in Camera Drawings and Photomicrographs. Journ. Quekett micr. Club., (2) Vol. 6 No. 39 p. 289—290.
- Butterworth, J.** 578.4.
1896. Photomicrographic Camera, designed chiefly to facilitate the Study of opaque Objects, more especially in the Study of Palaeo-Botany. Journ. R. micr. Soc. London, Pt. 6 p. 595—596. 2 Pl.

- Nelson, E. M.** 578.4.
1896. A Simplification of the Method of using Professor ABBE's Apertometer. *Journ. R. micr. Soc. London*, 1896, Pt. 6 p. 592—594. [In order to determine the N. A. of the objective, multiply the sine of the angle found by the refractive index marked on the semicircular glass plate, the product being the required N. A.]
- Karop, G. C.** 578.5.
1896. On a simple Means of illuminating Objects with low Powers by artificial Light. *Journ. Quekett micr. Club*, (2) Vol. 6 No. 39 p. 278—279. 1 Fig.
- Marpmann, G.** 578.6.
1897. Ueber die Anwendung von Zimmetöl, Cassiaöl und von anderen Einschlußmitteln in der Mikroskopie. *Zeitschr. angew. Mikrosk.*, Bd. 2 Hft. II p. 335—338.
- Zacharias, S.** 578.6.
1896. Ueber einige mikroskopische Untersuchungsmethoden. *Ber. deutsch. bot. Ges.*, Jahrg. 14 Hft. 8 p. 270—280. Holzschn.
- Sabrazès.** 578.6.
1897. Méthode de coloration histologique par la thionine et l'acide picrique. *C. R. Soc. Biol.*, (10.) Tome 4 No. 2 p. 51—52.
- Raciborski, M.** 578.6.
1897. Eine gute Hämatoxylintinction. *Flora*, Bd. 83 p. 75.
- Nicolas, A.** 578.6.
1895. Note sur l'emploi de la formaldéhyde comme agent durcissant de la gélatine. *Bibliogr. anat.*, No. 6. 4 pp.
- Choquet, J.** 578.6.
1896. Présentation d'un microtome. *C. R. Soc. Biol. Paris*, (10.) Tome 3 No. 34 p. 1090—1091. [Diffère du MINOR en ce que le rasoir s'avance vers l'objet.]
- Rhumbler, L.** 578.6.
1896. Weitere Bemerkungen zur Einbettung kleiner Objecte. *Zeitschr. wiss. Mikrosk.*, Bd. 13 Hft. 3 p. 303—306.
- Karawaiew, W.** 578.6.
1896. Ein verbesserter Thermostat für Paraffindurchtränkung mit Erwärmung ohne Gasbenutzung. *Zeitschr. wiss. Mikrosk.*, Bd. 13 Hft. 3 p. 289—299 3 Holzschn.
- Bryce, Thomas H.** 578.6.
1897. Note on two useful Accessories in serial Section-cutting by the Paraffin Method. *Journ. Anat. Physiol. London*, Vol. 31 = N. S. II, Pt. 2 p. 305—306. 2 Figg. [Cutting faces of paraffine block parallel with each other. Slide holder for dissolving away paraffine.]
- Schiefferdecker, P.** 578.6.
1897. Kleine Mitteilungen. 1) Das Signiren von Präparaten. 2) Ein Streichriemen für Mikrotommesser von WILH. WALB. 3) Die Entfernung des Celloidins bei Orceinpräparaten. *Zeitschr. wiss. Mikrosk.*, Bd. 13 Hft. 3 p. 299—302.
579.
1897. Anleitung zum Sammeln, Conserviren und Verpacken von Tieren für die zoologische Sammlung des Museums für Naturkunde zu Berlin. Berlin. 8°. 54 pp. Abb.

- Melnikoff-Rasvédenkoff, N.** 579.2.
 1897. Sur une nouvelle méthode de préparation des pièces anatomiques.
 C. R. Acad. Sc. Paris, Tome 124 No. 5 p. 238—240.
- Melnikow-Raswedenkow, N.** 579.2.
 1897. Eine neue Conservierungsmethode anatomischer Präparate. Beitr.
 pathol. Anat. allg. Pathol., Bd. 21 Hft. 1 p. 172—199. [Formalin-Alkohol-
 Kali aceticum-Glycerin.]
- Melnikow-Raswedenkow, N.** 579.2.
 1897. Ueber die Herstellung anatomischer Präparate nach der Formalin-
 Alkohol-Glycerin-essigsauem Salz-Methode. Centralbl. allg. Pathol. path.
 Anat., Bd. 8 No. 3/4 p. 121—128. [Vervollkommnung der Technik.]
- Floericke, Curt.** 579.4.
 1897. Praktische Anweisung zum Ausstopfen der Säugetiere für alle
 Freunde der Naturkunde. Leipzig, Ernst. 8°. 42 pp.
- Eiben, C. E.** 579.4.
 1897. Praktische Anleitung zum Ausstopfen der Vögel für alle Freunde
 der Ornithologie. 3. Aufl. Leipzig, Ernst. 8°. IV, 58 pp.
- v. Dombrowski, Ernst.** 579.6.
 1896. Einiges über die Anlage und Behandlung von Geweih- und
 Gehörnsammlungen. Zwinger und Feld, Jahrg. 5 No. 49 p. 975—979.

Teratologia (611.012).

- Gould, G. M., and W. L. Pyle.** .012.
 1897. Anomalies and Curiosities of Medicine, Encyclopaedic Collection
 of rare and extraordinary Cases etc. London, Rebman Publ. Co. 8°. 34 pp.
- Sacerdotti, C.** .012.
 1897. Angeborene Mißbildungen [aus der italien. Litteratur]. Ergeb.
 allg. Pathol. u. pathol. Anat., Jahrg. 2 f. 1895, Bd. 1 p. 767—770.
- Fahm, J.** .012.
 1897. Ueber congenitale Mißbildungen. Festschr. EDUARD HAGENBACH-
 BURCKHARDT, p. 19—50. 2 Taf. [Multiple Mißbildungen infolge von
 amniotischen Strängen.]
- Giacomini.** .012.
 Anomalie di sviluppo dell' embrione umano [infra .013].
- Hammer, Hans.** .012.
 1897. Zur Casuistik der Mißbildungen des menschlichen Körpers.
 Zeitschr. Heilk., Bd. 18 Hft. 1 p. 67—78. 1 Taf.
- Dolent, Jean.** .012.
 1896. Monstres. Paris, Lemerre. 8°. 199 pp. 1 lithogr.
- Kutzky, Ernst.** .012.
 1897. Ein Fall von Insertion der Nabelschnur am Kopfe eines Kalbs-
 foetus. Königsberg. 8°. 31 pp. 1 Taf.
- Loin.** .012.
 1896. Hydramnios à forme aiguë secondaire. Enfant macéré. Mort
 de la mère. Arch. Gynécol. Tocol., Vol. 23, No. 9—12, p. 772—778.
- Siou, Octave.** .012.
 1896. Contribution à l'étude de l'hydramnios dite aiguë et de son
 traitement. Paris. 4°. 100 pp. Thèse.

- Schatz, Friedrich.** .012.
1897. Die Gefäßverbindungen der Placentakreisläufe einiger Zwillinge, ihre Entwicklung und ihre Folgen. (Fortsetz.) III. Die Acardii und ihre Verwandten. (Forts. folgt.) Arch. Gynäkol., Bd. 53 Hft. 1 p. 144—182.
- Schäffer, Emil.** .012.
1897. Zur Lehre von den menschlichen Mißbildungen. Vortr. im Ver. hessisch. Aerzte. Arch. Gynäkol., Bd. 53 Hft. 1 p. 15—30. 2 Abb. [Fötus im 8. Monate. — Entwicklungshemmungen in den Urogenital-, Knochen- und Verdauungssystemen. — Enorme Erweiterung der Blase. — Histologie der Niere.]
- Ballard, C. N.** .012.
1896. A Case of Exencephalia. Amer. Gynaecol. and Obstetr. Journ., Vol. 9 No. 6 p. 744—748. 2 Fig.
- Dujon, M.** .012.
1897. Monstre formé par l'union de deux fœtus de mouton. Journ. méd., 1897, No. 4.
- Bidder, A.** .012.
1897. Seltenes und merkwürdiges Präparat einer Doppelfehlgeburt. Berlin. klin. Wochenschr., Jahrg. 34 No. 9 p. 189—190. 2 Figg.

Embryologia (⁶¹¹.013).

- Faussek, Victor.** .013.
1896 Zur Cephalopodenentwicklung. (Vorläufige Mitteilung.) Zool. Anz., Bd. 19 No. 519 p. 496—500. [1. Dotterhülle. 2. Ganglien des centralen Nervensystems. 3. Keimzellen. 4. Cölom. 5. Dotterorgan. 6. Chromatophoren. 7. Retina.]
- Houssay, Frédéric.** .013.
1897. Le rappel ontogénétique d'une métamorphose chez les Vertébrés. Anat. Anz., Bd. 13 No. 12 p. 33—39. [“Law of metazoan Development” de BEARD. Alternances de générations et métamorphoses. Définition de l'individu. Succession du pronephros et du mésonephros.]
- Wolff, Casp. Friedr.** .013.
1896. Theoria generationis. Teil 3. Entwicklung der Tiere, Allgemeines. Uebers. u. herausg. von PAUL SAMASSA. OSTWALD'S CLASSIKER der exact. Wiss. Leipzig, Wilh. Engelmann. 8°. 98 pp. 1 Taf.
- Mehnert, Ernst.** .013.
1897. Die Kainogenese als Ausdruck differenter phylogenetischer Energien. Morphol. Arbeit., Bd. 7 Hft. 1 p. 1—156. 21 Textabb., 3 Taf. (Auch separat) [Entfaltung der Extremitäten bei Amphibien, *Emys*, Carinaten (*Struthio*) und Säugern. — Unterschiede der Entfaltungsentnergie zwischen vorderer und hinterer Extrem. — Ursprünglichkeit des Entfaltungstypus der *Emys*-Hand. — Ontogenetische Beschleunigung und Verlangsamung. — Kopfmesomeren. — Histol. Unterschiede von regress. und progress. Skeletentfaltg. — Mechanische Kainogenese. — Morphol. und histogen. Fragen. — Individuelle Variation.]

- Wolterstorff, W.** .013.
1897. Ueber die Neotenie der Batrachier. *Zool. Garten*, Jahrg. 37 (1896) No. II p. 327—337.
- Fischer-Sigwart, H.** .013.
1897. Fortpflanzung und Entwicklung der Larven von *Molge vulgaris* L. *Zool. Garten*, Jahrg. 37 (1896) No. 10 p. 293—304. [Das Ueberwintern der Larven.]
- Grassi, G. B.** .013.
1896. The Reproduction and Metamorphosis of the common Eel (*Anguilla vulgaris*). *Proc. R. Soc. London*, Vol. 60 No. 363 p. 260—271. Ausz. von R. v. HANSTEIN, *Nat. Rundschau*, Bd. 12, 1897, No. 14 p. 176—177. [*Leptocephalus brevirostris* is the larva of *Anguilla vulgaris*.]
- Nussbaum, M.** .013.
1896. Können die Weibchen von *Rana fusca* ohne Beihilfe der Männchen Eier legen? *Sitz.-Ber. Niederrhein. Ges. Nat.- u. Heilk. Bonn*, I Hälfte, Med. Sect., p. 24. [Bejaht die Frage.]
- Nussbaum, M.** .013.
1897. Zur Mechanik der Eiablage bei *Rana fusca*. 2. Mitt. *Arch. mikr. Anat.*, Bd. 48 Hft. 4 p. 545—550. 1 Taf. [Reifung und Ausstoßung der Eier, eine ausschließliche Function des Weibchens, nicht an die Gegenwart des Männchens gebunden.]
- Chiarugi, G. e A. Bianchi.** .013.
1896. Influenza della temperatura sullo sviluppo delle uova di *Salamandrina perspicillata*. Nota prelim. *Ist. anat. Firenze. Monit. zool. Ital.*, Anno 7 No. 12 p. 286—291.
- Féré, Ch.** .013.
1896. Note sur l'influence des injections de la solution dite physiologique de sel dans l'albumen de l'oeuf de poule [*Gallus*] sur le produit de l'incubation; apparence de neutralisation des effets de l'orage. *C. R. Soc. Biol.*, (10.) Tome 3 No. 30 p. 938—940. [D'ordinaire sans influence, enlève les effets de l'orage.]
- Féré, Ch.** .013.
1896. Note sur l'orientation et sur l'allure du développement de l'embryon de canard [*Anas*]. *C. R. Soc. Biol.*, (10.) Tome 3 No. 29 p. 909—910.
- Féré, Ch.** .013.
1897. Note sur des changements de position et de forme du jaune dans l'oeuf de poule [*Gallus*] pendant l'incubation. *C. R. Soc. Biol.*, (10.) Tome 4 No. 3 p. 75—77.
- Westphalen, Friedrich.** .013.
1897. Ueber den mikrochemischen Nachweis von Eiern im fötalen Organismus nebst Beschreibung eines Falles von SCHATZ'scher Zwillingsschwangerschaft. *Aus der Kgl. Univ.-Frauenklin. zu Kiel. Arch. Gynäkol.*, Bd. 53 Hft. 1 p. 31—46. 1 Abb.
- Goto, Seitaro.** .013.
1896. Preliminary Note on the Embryology of the Starfish [*Asterias pallida*]. *Proc. Amer. Acad. Arts Sc.*, Vol. 31 = N. S. Vol. 23, p. 333—336.

- Meisenheimer, Joh.** .013.
1896. Entwicklungsgeschichte von *Limax maximus* L. I. Teil. Furchung und Keimblätterbildung. Aus dem zool. Inst. Marburg. Zeitschr. wiss. Zool., Bd. 62 Hft. 3 p. 415—468. 4 Taf., 10 Figg. [Genealogie der Furchungszellen. — Innere Vorgänge während der Furchung. — Verhalten der Kerne. — Physiol. Bedeutg. der Hohlräume. — Mesoderm-bildg. — Gastrulation. — Ausbildung der äußeren Larvenform.]
- Korotneff, A.** .013.
1896. Zur Embryologie von *Salpa ucinata-fusififormis*. Zeitschr. wiss. Zool., Bd. 62 Hft. 3 p. 395—414. 2 Taf. [Furchung und Organogenie.]
- Wagner, J.** .013.
1896. Einige Beobachtungen über die embryonale Entwicklung von *Neomysis vulgaris* var. *baltica*. Trav. Sect. Zool. Physiol., Soc. Natural. St. Pétersbourg, Tome 26 Part. 2 p. 177—221. 5 Taf.
- Heymons, Richard.** .013.
1896. Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Insecta apterygata Math.-nat. Mitt. Akad. Wiss. Berlin, Hft. 10 p. 737—741; auch Sitz.-Ber. No. 51 p. 1385—1389. [*Lepisma*-Furchung, bei *L.* wie auch bei *Tetradontophorus gigas* superficiell, Keimstreifen, Einsinken desselben, Keimhüllen. Amnion vorhanden. — Uebergang zu den Orthopteren.]
- Ehrenbaum, Ernst.** .013.
1896. Eier und Larven von Fischen der deutschen Bucht. Aus der biol. Anst. auf Helgoland. Wissensch. Meeresuntersuch., N. F. Bd. 2 Hft. 1 Abt. 1 p. 253—322. 4^o. 4 Taf. [Pleuronectiden und *Clupea sprattus*.]
- M'Intosh.** .013.
1896. Contributions to the Life-histories and Development of the Food-and other Fishes. 14. Ann. Rep. Fish. Board Scotland. p. 171—185. 8^o. 1 Pl. [*Gadus pollachius*; *Rhombus maximus*; *Cyclopterus lumpus*; *Lepodogaster bimaculatus*; *Cottus scorpius*.]
- Dean, Bashford.** .013.
1896. On the larval Development of *Amia calva*. Zool. Jahrb., Abt. f. System., Bd. 9 Hft. 5 p. 639—672. 3 Pl. and 17 Figg. i. Text. Abstr.: Journ. R. micr. Soc. London 1897, Pt. 1 p. 20—21. [Habits of larvae. — Typical stages from 2nd day before hatching to end of 5th week. — Organogeny: mouth, teeth, gullet, swim-bladder; anus, post-anal gut, neurenteric canal, hinder ends of excretory ducts; liver, yolk; pronephros; Brain neuromeres; hypophysis; sense organs, sucking disc, ciliation — conclusions.]
- Bertacchini, Pietro.** .013.
1896. Descrizione di un embrione umano della lunghezza di cinque millimetri. Ist. Anat. norm. um. R. Univ. Modena. Modena. 8^o. 145 pp.
- Giacomini, C.** .013.
1896. Sulle anomalie di sviluppo dell' embrione umano. Comun. 10. Atti Accad. Sc. Torino, Vol. 32. 16 pp. 1 tav.
- Bauer, R. W.** .013.1.
1896. Ueber das Verhältnis von Eiweiß zu Dotter und Schale in den Vogeleiern. (Forts.) Biol. Centralbl., Bd. 16 No. 23 p. 848. [*Columba romana*, 20,72 Proc. Dotter, 65,29 Proc. Eiweiß, 13,99 Proc. Schale.]

- Ballowitz, E.** .013.11.
1897. Bemerkung zu der Arbeit von CARL NIESSING über: Die Beteiligung von Centalkörper und Sphäre am Aufbau des Samenfadens bei Säugetieren. Arch. mikr. Anat., Bd. 48 Hft. 4 p. 686—689. [Bau der reifen Samenkörper. — Priorität.]
- Wagner, J.** .013.12.
1896. Beiträge zur Kenntnis der Spermatogenese bei den Spinnen. Trav. Sect. Zool. Physiol., Soc. Natural. St. Pétersbourg, Tome 26 Pt. 2 p. 82—98. 2 Taf.
- Cozzentini, S.** Sviluppo del follicolo di GRAAF durante la gravidanza [infra .65]. [013.16.]
- v. Klinckowström, A.** .013.17.
1897. Beiträge zur Kenntnis der Eireifung und Befruchtung bei *Prostheceraeus vittatus*. Aus dem zootom. Institut zu Stockholm. Arch. mikr. Anat., Bd. 48 Hft. 4 p. 587—605. 2 Taf. u. 3 Figg. i. Text.
- McMurrich, J. Playfair.** .013.17
1896. The Yolk-Lobe and the Centrosome of *Fulgur carica*. Anat. Anz., Bd. 12 No. 23 p. 534—539. 4 Figs. [Structure described as a polar Globule is a Yolk-lobe. Its Significance. Karyokinetic Spindle and Chromosomes. Comparison with Centrosome described by HÄCKER from Winter-egg of *Sida*.]
- Zoja, R.** .013.2.
1896. Stato attuale degli studi sulla fecondazione. (Cont.) Bull. scient., Pavia, Anno 18 No. 2—4 p. 90—128.
- Kostaniecki, K.** .013.2.
1896. Ueber die Gestalt der Centrosomen im befruchteten Seeigelci. Anat. Institut. der Jagellonisch. Univ. in Krakau. Anat. Hefte, Hft. 22 == Bd. 7 Hft. 2 p. 215—238. 10 Abb. u. 2 Taf.
- Klinckowström, A.** Befruchtung bei *Prostheceraeus* [supra .013.17]. [013.2.]
- Sobotta, J.** .013.2.
1896. Ueber die Befruchtung des Wirbeltiereies. Sitz.-Ber. physik.-med. Ges. Würzburg, 1896, 4. Sitz. 14 pp. Ausz. von R. FICK, Zool. Centralbl., Jahrg. 4, 1897, No. 1 p. 37.
- Kingsbury, B. F.** .013.2.
1896. The Spermatheca and Methods of Fertilization in some American Newts and Salamanders. Proc. Amer. micr. Soc., Vol. 17 (1895) p. 261—304. 1 Pl.
- Berent, W.** .013.3.
1897. Zur Kenntnis des Parablastes und der Keimblätterdifferenzierung im Ei der Knochenfische. Zürich. 8°. 62 pp. 3 Taf.
- Sobotta, J.** .013.39.
1896. Einige Worte der Erwiderung auf die Bemerkung WENCKEBACH'S. Anat. Anz., Bd. 12 No. 24/25 p. 573—576. [Anat. Anz., No. 15—16. Entstehung des Syncytium (Periblast). Verschmelzung der Randzellen.]
- Schmidt, F. C. Th.** .013.5.
1897. Beiträge zur Kenntnis des Kindspechs. Nach ein. am 18. Nov. 1895 geh. Vortr. Vierteljahrsschr. gerichtl. Med. u. öffentl. Sanit.-Wes., (3.) Bd. 13 Hft. 2 p. 320—333.

- Schultze, O.** .013.8.
1896. Ueber die Embryonalhüllen und die Placenta der Säugetiere und des Menschen. *Sitz.-Ber. Würzburg. physik.-med. Ges.*, 1896, 5. Sitz. 10 pp.
- Giacomini, Ercole.** .013.81.
1896. Sulla regressione del sacco vitellino in *Sus scrofa*. *Comun. scient. Accad. Fisiocr. Siena*. 3 pp. (Vgl. A. A., Bd. 12 p. CXXIV.)
- Vignolo.** Epitelio dell amnios [infra .018.7]. .013.83.
- Pazzi, Muzio.** .013.85.
1896. Classificazione delle anomalie placentarie e speciali ricerche intorno alla placenta dimidiata. *Boll. Sc. med. Bologna, Anno 67 No. 12 p. 681—707.* 1 tav.
- Eden, Thomas Watts.** .013.85.
1896. A Study of the human Placenta, physiological and pathological. From the Laborat. of the conjoint Board of the R. Coll. of Physic. London and Surg. Engl. Pt. 2. *Journ. Path. Bacter.*, Vol. 4 Pt. 2 p. 265—283. 4 Pl.
- Strahl, H.** .013.85.
1896. Zur Kenntnis der Fretchenplacenta. *Anat. Anz.*, Bd. 12 No. 23 p. 539—543. [*Putorius furo*, Bildung des Syncytium aus dem Epithel des Uterus.]
- Hertwig, Osear.** .013.9.
1897. Zeit- und Streitfragen der Biologie. Hft. 2. Mechanik und Biologie. Mit einem Anhang: Kritische Bemerkungen zu den entwicklungsmechanischen Naturgesetzen von Roux. Jena, G. Fischer. 8°. IV, 211 pp. 4 Figg. [Ziel und Aufgabe der Entwicklungsmechanik. Methoden d. E.-M.]
- Hertwig, Osear.** .013.9.
1897. Ueber einige am befruchteten Froschei durch Centrifugalkraft hervorgerufene Mechanomorphosen. *Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Berlin*, No. 2/3 p. 14—18. 1 Abb. [Uebereinstimmungen mit dem meroblastischen Typus.]
- Anatomia anthropologica (611.014).**
- Morselli, Enrico.** .014.
1896. Osservazioni critiche sulla parte antropologico-preistorica del recente Trattato di palaeontologia di CARLO ZITTEL. *Arch. Antropol., Ethnol.*, Vol. 26 Fsc. 2 p. 123—140.
- Haliburton, R. G.** .014.
1896. Zwergstämme in Süd- und Nord-Amerika. (Verh. Berlin. Ges. Anthrop., Ethnol. u. Urgesch.) [Mitgeteilt von R. VIRCHOW.] *Zeitschr. Ethnol.*, Jahrg. 28 Hft. 5 p. 470—472.
- M'Ritchie, David.** .014.
1896. Zwergtypen in den Pyrenäen. (Verh. Berlin. Ges. Anthrop., Ethnol. u. Urgesch.) *Zeitschr. Ethnol.*, Jahrg. 28 Heft 4 p. 337—338.
- Galton, Francis.** .014.
1896. Les empreintes digitales. 4. Congr. internat. Anthropol. crimin. Genève. 8°. 4 pp. [Supra p. 6.]

- Féré, Ch.** .014.
1897. Des empreintes digitales dans l'étude des fonctions de la main. C. R. Soc. Biol. Paris (10), T. 3 No. 35 (1896) p. III4—III6.
- Bertillon, A.** .014.
1896. Résultats obtenus par l'anthropométrie au point de vue de la criminalité. Quelles sont les lacunes à combler? C. R. 4. Congr. internat. d'Anthropol. crim. Genève, 1896. 4 pp.
- Lombroso, C.** .014.
1897. VIRCHOW, SERNOFF e l'antropologia criminale. Arch. Psych. Sc. pen., Antropol. crim. = Vol. 18, (2.) Vol. 2, Fsc. 1 p. 94—103.
- Ginsberg.** .014.
1897. Ueber criminelle Anthropologie. Allg. Zeitschr. Psych. u. psych-gerichtl. Med., Bd. 53 Heft 5 p. 882—885.
-014.
1896. 20th Yearbook of the U. S. Reformatory for the fiscal Year ending Sptbr. 30, 1895. With Illustr. and anthropometric Tables. Elmira, N. Y. 8^o. 19 Pl.
- Marty, J.** .014.
1897. Le développement physique chez les jeunes soldats. Ann. Hyg. publ., (3) Tome 37 No. 1 p. 44—59. [Tempérament, Taille, Périmètre thoracique, Poids, Constitution.]
- Windle, Bertram A. C., and T. Manners-Smith.** .014.
1895. On the physical Characters of a Group of Birmingham Pupil Teachers (female). Proc. Birmingham nat. Hist. phil. Soc., Vol. 9 P. 12. 6 pp.
- Marina, Gius.** .014.
1897. Studi antropologici sugli adulti (Italianie stranieri). Torino, Frat. Bocca. 8^o. 38 SS.
- Deniker, J.** .014.
1896. Les indigènes de Madagascar exposés au Champ-de-Mars. Bull. Soc. anthropol. Paris, (4.) Tome 7 Fsc. 5 p. 480—483. [Mesures sur 27 hommes et 19 femmes.]
- Papendiek und Ph. Ehlers.** .014.
1896. Frühreifcs Kind aus Dalheim, Ostpreuß. Verh. Berlin. Ges. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch. Zeitschr. Ethnol., Jahrg. 28 Heft 4 p. 262—264. 1 Autotyp.

Anatomia animalium fossilium (611.016).

- Scott, W. B.** .016.
1896. Palaeontology as a morphological Discipline. Science, N. S. Vol. 4 No. 85 p. 177—188. [Wood's Holl lecture.]
- Brühl.** .016.
1896. Ueber Verwendung der RÖNTGEN'schen X-Strahlen zu paläontologisch-diagnostischen Zwecken. (Verh. Physiol. Ges. Berlin 1895/96.) Arch. Anat. Physiol., physiol. Abt., Heft 5/6 p. 547—550.
- Woodward, A. Smith.** .016.
1891. The Hybodont and Cestraciont Sharks of the cretaceous Period. Proc. Yorkshire geol. polytechn. Soc., Vol. 12 Pt. 1 p. 61—68. 2 Pl.

- Dollo, L.** .016.
1895. Sur la phylogénie des Dipneustes. Bull. Soc. Belge Géol., Pal., Hydrol., Année 9 Fsc. 1/2. 6 pl.
- Dames, W.** .016.
1896. Beitrag zur Kenntnis der Gattung *Pleurosaurus* H. von MEYER. Auch: Math.-nat. Mitt. Akad. Wiss. Berlin, Hft. 8 p. 537—555. 1 Taf. u. Textfig. (A. A., Bd. 12 p. CCXIV.)
- Pomel, A.** .016.
1896. Monographie des éléphants quaternaires de l'Algérie. C. R. Acad. Sc. Paris, T. 123 No. 23 p. 975—977. [Caractères dentaires.]

Histologia (611.018).

- Gage, Henry.** .018.
1896. The Processes of Life revealed by the Microscope, a Plea for physiological Histology. Proc. Amer. microsc. Soc., Vol. 17 (1895) p. 3—29. 6 figg.
- Weiske, H.** .018.
1897. Ueber den Einfluß der Nahrungsentziehung auf das Gewicht und die Zusammensetzung der Organe, insbesondere der Knochen und Zähne. Zeitschr. physiol. Chemie, Bd. 22 Hft. 6 p. 485—499.
- Wilson, Edmund B.** .018.1.
1896. The Cell in Development and Inheritance. Columbia biological Series, Vol. 4. 371 pp. 142 Illustr. Ausz. von K[ORSCHULT], Nat. Rundschau, Bd. 12, 1897, No. 13 p. 166.
- Altmann, R.** .018.1.
1896. Ueber Granula- und Intergranularsubstanzen. Arch. Anat. Physiol., 1896, anat. Abt., Hft. 5/6 p. 360—362. [Erklärung seiner Auffassung.]
- Altmann, R.** .018.1.
1896. Ueber das Wesentliche in der Zelle. Arch. Anat. Physiol., 1896, anat. Abt., Hft. 5/6 p. 423—427. [Bei letzter Analyse ist die Intergranularsubstanz tot. — Brief an den Verf. von W. WALDEYER.]
- Verworn, Max.** .018.1.
1896. Zellphysiologische Studien am Roten Meere. Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Berlin, No. 45/47 p. 1243—1255; auch: Math.-nat. Mitt., Hft. 9 p. 647—658. Ausz., Nat. Rundschau, Bd. 12, 1897, No. 9 p. 107—109. [Rhizopoden — Stofftransport und Reizleitung. Sauerstoffentziehung und Plasmaströmung. Erregende und lähmende Reize.]
- Kotovsky, A.** .018.1.
1895. Etudes sur les modifications des cellules dans leur mort lente. Trav. du labor. de pathol. génér. Arch. Sc. biol. St. Péterbourg, Tome 4 No. 1 p. 95—113. 2 pl.
- Lauterborn, Robert.** .018.1.
1896. Untersuchungen über Bau, Kernteilung und Bewegung der Diatomeen. Aus d. zool. Inst. d. Univ. Heidelberg. 1 Fig. im Text u. 10 Taf. 10 Bl. Erklär. Leipzig, Wilh. Engelmann. 4^o. 165 pp.
- Kny, Leopold.** .018.1.
1896. Ueber den Einfluß von Zug und Druck auf die Richtung der Scheidewände in sich teilenden Pflanzenzellen. Ber. deutsch. bot. Ges., Jahrg. 14 Hft. 9 p. 378—391.

- Meyer, Arthur.** .018.1.
1896. Das Vorkommen von Plasmaverbindungen bei den Pilzen. *Ber. deutsch. bot. Ges., Jahrg. 14 Hft. 8 p. 250—251.*
- Israel, O.** .018.1.
1897. Biologische Studien mit Rücksicht auf die Pathologie. III. Oligodynamische Erscheinungen (v. NÄGELI) an pflanzlichen und tierischen Zellen. Von O. ISRAEL und Th. KLINGMANN. *Arch. path. Anat., Bd. 147 Hft. 2 p. 293—340.* 14 Abb. im Text. [Vergiftungserscheinungen. Fixation, Plasmolyse, Plasmoschise. Paralytische Cadaverstellung. — Spirogyra, Bacteriaceen, Protozoen.]
- Steinbrinck, C.** .018.1.
1897. Zur Kritik von BÜTSCHLI'S Anschauungen über die Schrumpfung- und Quellungsvorgänge in der pflanzlichen Zellhaut. *Ber. deutsch. bot. Ges., Jahrg. 15 Hft. 1 p. 29—33.*
- Dixon, Henry H.** .018.1.
1897. On the osmotic Pressure in the Cells of Leaves. *Proc. Irish Acad., (3.) Vol. 4 No. 1 p. 61—73.*
- Meves, Friedr.** .018.13.
1897. Zur Structur der Kerne in den Spinndrüsen der Raupen. *Aus d. anat. Inst. in Kiel. Arch. mikr. Anat., Bd. 48 Hft. 4 p. 573—579.* 1 Taf. [Mikrosomen entsprechen dem Chromatin, die Makrosomen dagegen den Nucleolen.]
- Michel, Auguste.** .018.13.
1896. Des nucléoles composés notamment de l'œuf des Annelides. *C. R. Acad. Sc. Paris, T. 123 No. 21 p. 903—905.* Extr., *Revue Scient. (4.) T. 6 No. 20 p. 726.* — Abstr., *Journ. R. micr. Soc. London 1897, Pt. 1 p. 36—37.* [Nephthys et Spiophanes.]
- Gallardo, A.** .018.15.
1896. La carioquinesis. Multiplicacion de las cellulas. *Anal. Soc. cientif. Argentina. T. 42 p. 5—37.* 7 fig. Ausz. von R. v. ERLANGER, *Zool. Centralbl., Jahrg. 4, 1897, No. 4 p. 124—125.* [Centrosomen als Kraftcentren. Physikalische Versuche mit Krystallen und Oel.]
- Geberg, A.** .018.15.
1897. Ueber die Polstrahlungen sich teilender Zellen. *Histol. Laborat. der Univ. Kasau. Internat. Monatschr. Anat. Physiol., Bd. 14 Hft. 1 p. 1—7.* 1 Taf.
- Van der Stricht, O.** .018.16.
1895. La sphère attractive dans les cellules pigmentaires de l'œil de chat. *Bibliogr. anat., No. 2 p. 63—67.* 4 figg.
- Fischel, Alfred.** .018.17.
1896. Zur Pigmententwicklung. *Anat. Anz., Bd. 12 No. 22 p. 526—528.* Abstr., *Journ. R. micr. Soc. London 1897, Pt. 1 p. 22—23.* [Kritik von LUBARSCH. Peritoneum von *Salamandra*. Lichte Vorstufen des Pigmentes.]
- Schulze, Franz Eilhard.** .018.18.
1896. Zellmembran, Pellicula, Cuticula und Crusta. *Biol. Centralbl., Bd. 16 No. 24 p. 849—854.* [Zellmembran der tierischen Gewebe, nur durch Festigkeit unterschieden; ihre Form und Entstehung.]
- Triepel.** Elastisches Gewebe der Schädelarterien [infra .13.3 018]. .018.2.

- Studnicka, F. K.** .018.3.
1897. Ueber die Histologie und Histogenese des Knorpels der Cyclostomen. Arch. mikr. Anat., Bd. 48 Hft. 4 p. 606—643. 2 Taf.
- Koller, H.** .018.3.
1897. Ist das Periost bindegewebig vorgebildeter Knochen im Stande, Knorpel zu bilden? Experimentelle Untersuchung über den Einfluß durch einen äußeren Eingriff gesetzter Bedingungen auf die Entstehung eines bestimmten an der betreffenden Stelle neuen Gewebes auf der Basis latent vorhandener Anlage. Zürich. 8°. 37 pp. 1 Taf.
- Bertschinger, Hans.** .018.4.
1897. Ueber das Vorkommen und die Bedeutung der v. RECKLINGHAUSEN'schen Gitterfiguren in Knochen, besonders bei der das weiche Schädelosteophyt begleitenden physiologischen Osteomalacie der Schwangeren (HANAU). Privatlaborat. von HANAU in Zürich. Arch. path. Anat., Bd. 147 Hft. 2 p. 341—388. [Auftreten der Gitter infolge mangelhafter Verkalkung.]
- Petrone, A.** .018.5.
1896. Sull' esistenza del nucleo nel globulo rosso adulto nei mammiferi. Atti Accad. med.-chirurg. Napoli, N. S. Anno 50 No. 3.
- Marchesini, Rinaldo.** .018.5.
1896. Centrosomi e sferule attrattive nelle cellule bianche del sangue di Tritone osservati con un nuovo metodo di tecnica. Boll. Soc. roman. Studi zool., Vol. 5 No. 3 e 4 p. 89—96. 1 tav.
- Cuénot, L.** .018.5.
1896. Remplacement des amibocytes et organe phagocytaire chez la *Paludina vivipara*. C. R. Acad. Sc. Paris, T. 123 No. 24 p. 1078—1079. [Remplacement (1) par division des jeunes globules libres, (2) par organe globuligène. *Paludina* appartient à la première catégorie.]
- Kutty, Desider.** .018.5.
1897. Beitrag zur Frage der explosiven Vermehrung der roten Blutzellen an höher gelegenen Orten. Ungar. med. Presse, Jahrg. 2, 1897, No. 5 p. 101—102.
- Löwit, M.** .018.5.
1897. Die Blutplättchen, ihre anatomische und chemische Bedeutung. Ergebn. allgem. Pathol. path. Anat., Jahrg. 2 f. 1895, Bd. 1 p. 642—661.
- Maurel, E.** .018.5.
1896. Action de l'eau distillée sur les éléments figurés du sang du lapin. C. R. Soc. Biol., (10.) Tome 3 No. 29 p. 910—912.
- Maurel, E.** .018.5.
1896. Action de l'eau distillée sur le sang humain. Conclusions générales sur l'action de l'eau distillée. C. R. Soc. Biol., (10.) Tome 3 No. 31 p. 967—970. [Action élective sur les éléments rouges.]
- Maurel, E.** .018.5.
1897. Action du chlorure de sodium sur le sang du lapin. C. R. Soc. Biol. Paris, (10.) Tome 4 No. 1 p. 10—11. [Sur les éléments figurés.]
- Mayet.** .018.5.
1896. De quelques points relatifs aux injections intraveineuses. C. R. Soc. Biol. Paris, (10.) Tome 3 N. 32 p. 1024—1025. [Altération des hématies.]

- Malassez.** .018.5.
1896. Sur l'altérabilité des globules rouges. *C. R. Soc. Biol. Paris*, (10.)
Tome 3 No. 34 p. 1097—1099. [Réponse à M. MAYET.]
- Lope, Vergara.** .018.5.
1896. Contribution pour la détermination de la densité normale du sang
à México. *Mem. Rev. Soc. cient. Antonio Alzate*, Tomo 9 No. 9/10 p. 303—307.
[Tableau synoptique.]
- de Crescenzo, D.** .018.6.
1896. Contributo alla conoscenza istologica della fibra muscolare striata.
Napoli. 16 pp.
- Vignolo, G.** .018.7.
1896. Alcune considerazioni sulla struttura dell' epitelio dell' amnios.
Boll. Accad. med. Genova, Anno II No. 3 p. 135.
- Manley, Thomas H.** .018.7.
1896. A few Notes on the general and special Features of the Anatomy
and Histology of mucous Membranes. *Med. surg. Rep.*, Vol. 75 No. 24 (2075)
p. 735—737.
- Marinesco, G.** .018.8.
1896. Considérations générales sur l'histologie et la biologie de la cel-
lule nerveuse. *Semaine méd.*, Année 16 No. 50 p. 400—402. 7 figg.
- Soury, Jules.** .018.8.
1897. Histoire des doctrines contemporaines de l'histologie du système
nerveux central. Théorie des neurones, GOLGI. *Arch. de Neurol.*, (2.) Vol. 3
No. 14 p. 95—118.
- Acquisto, V.** .018.8.
1896. Sulla struttura intima dell' elemento nervoso. *Gazz. sicula Sc.*
med. e psicol., Anno 17 Fsc. 2 p. 59—101. figg.
- Colucci, C.** .018.8.
1896. Sulla morfologia e sul valore delle parti costituenti la cellula
nervosa. *Atti Accad. med.-chirurg. Napoli*, N. S. Anno 50 No. 3
- Donaggio, Arturo.** .018.8.
1896. Sulla presenza di un reticolo nel protoplasma della cellula ner-
vosa. *Ist. psichiatr. di Reggio. Riv. Frieniatr., Med. leg., Alienaz. ment.*,
Vol. 22 Fsc. 2 p. 862—866.
- Ramón y Cajal, S.** .018.8.
1897. Die Structur des nervösen Protoplasma. *Monatsschr. Psych. Neuro-*
log., Bd. I Hft. 2 p. 156—165. 7 Abb.
- Ramón y Cajal, S.** .018.8.
1896. Estructura del protoplasma nervioso. *Rev. trimestr. Microgr.*,
Tomo 1 Fsc. 1 p. 1—30.
- Ramón y Cajal, S.** .018.8.
1897. Ueber die Beziehungen der Nervenzellen zu den Neurogliazellen
anlässlich des Auffindens einer besonderen Zellform des Kleinhirns.
Monatsschr. Psychiatr. Neurolog., Bd. I Hft. 1 p. 62—66. 3 Abb.
- Anatomia animalium inferiorum (611.019).**
- Thompson, E. E.** .019.
1896. Studies in the Art Anatomy of Animals, being a brief Analysis
of the visible Forms of the more familiar Mammals and Birds. London.
8°. 108 pp. 100 Illustr.

- Seyfferth, A.** .019.
1896. Das Schaf, sein Bau, seine inneren Organe. Bildliche Darstellung mit kurzem Text, nebst Besprechung der hauptsächlichsten Schafkrankheiten. Fürth, G. Löwensohn. Querfolio. 88 Spalt. mit Abb. u. 11 farbig. Phantom.
- Peter, Karl.** .019.
1895. Zur Anatomie von *Scolemorphus kirkii*. Aus dem anat. Institut. der Univ. Freiburg i. Br. Ber. nat. Ges. Freiburg, Bd. 9 Hft. 3 p. 183—193. 6 Figg. [Körperform und Skelet, hauptsächlich Schädel.]
- Keith, Arthur.** .019.
1896. An Introduction to the Study of anthropoid Apes. III. The Orang Outang. Nat. Science, Vol. 9 No. 11 p. 316—326. [Bibliography, all systems of organs, psychology, distribution, pathology, classification.]
- Compendia (611.02), Lexica (611.03), Scholae (611.04).**
(v. supra 578.02.)
- Mondino, C.** .02.
1896. Lezioni di anatomia generale. Torino, Rosenberg e Sellier. 8°. 372 pp. 7 tav.
- • • .02.
1897. Traité d'anatomie humaine. Publié sous la direction de PAUL POIRIER, A. CHARPY, A. NICOLAS, A. PRÉNANT, P. POIRIER, P. JACQUES. Tome 2 Fasc. 2. Angéiologie (coeur et artères). Paris, Battaille et Co. 8°. p. 548—583. Avec dessins origin.
- Lefert, Paul.** .02.
1897. Aide-mémoire d'anatomie à l'amphithéâtre (dissection et technique microscopique, arthrologie, myologie, angéiologie, névrologie et découvertes anatomiques) pour la préparation du premier examen. 4. édit. Paris, J. B. Baillièrre et fils. 8°. 306 pp.
- Luccetti, F.** .02.
1896. Nozioni di anatomia umana ad uso degli allievi pittori e scultori. Napoli.
- Prosper, E. R.** .02.
1896. Atlas elemental de morfologia general externa. Madrid. fol. 20 tab.
- Cavanna, G.** .02.
1896. Zoologia descrittiva e comparativa. Vol. 1. Vertebrati. Firenze. 8°.
- Fleischmann, A.** .02.
1897. Lehrbuch der Zoologie, nach morphogenetischen Gesichtspunkten bearbeitet. Allgem. Teil. Wiesbaden, C. W. Kreidel. 8°. III, 191 pp. 123 Abb.
- Buck, A. H.** .03.
1896. A Vest-pocket medical Dictionary. London, Baillièrre. 8°.
- Minot, Charles Sedgwick.** .04.
1895. The Work of the Naturalist in the World. Popul. Science Monthly. 13 pp.

Scripta Periodica (611.05) et Societatum (611.06).

(v. supra 578.05 et 578.06.)

Annales .05.
1896. — des sciences naturelles. Zool. et paléontologie. Publ. par
A. MILNE-EDWARDS. Paris, G. Masson et Co. Année 62 (8) Tome 3 No. 1.

Annales .05.
1896. — des sciences naturelles. Zool. et paléontologie. Publ. par
A. MILNE-EDWARDS. Paris, G. Masson et Co. Année 62 (8) Tome 3
No. 2/3.

Morphologische Arbeiten. .05.
1897. — Herausg. von GUSTAV SCHWALBE. Jena, G. Fischer. Bd. 7
Hft. 1. 5 Taf. u. 45 Figg. i. Text.

Inhalt: MEHNERT, Die Kainogenese. — SCHMIDT, Ueber normale Hyperthelie menschlicher Embryonen und über die erste Anlage der menschlichen Milchdrüsen überhaupt. — HEIDENHAIN, Ueber die Mikrocentren in den Geweben des Vogelembryos, insbesondere über die Cylinderzellen und ihr Verhältnis zum Spannungsgesetz. — HEIDENHAIN, Ueber die Mikrocentren mehrkerniger Riesenzellen, sowie über die Centalkörperfrage im Allgemeinen.

Archiv .05.
1897. — für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte.
Herausg. von O. HERTWIG, v. LA VALETTE ST. GEORGE und W. WALDEYER.
Bonn, F. Cohen. Bd. 48 Heft 4. 33 Taf. und 50 Figg. im Text.

Inhalt: NUSSBAUM, Zur Mechanik der Eiablage bei *Rana fusca*. — SCHAEFFER, Zur feineren Structur der Hirnrinde und über die functionelle Bedeutung der Nervenzellenfortsätze. — MEVES, Zur Structur der Kerne in den Spinndrüsen der Raupen. — STREIFF, Ueber die Form der Schilddrüsen-Follikel des Menschen. — v. KLINCROWSTRÖM, Beiträge zur Kenntniss der Eireifung und Befruchtung bei *Prostheceraeus vittatus*. — STUDNÍČKA, Ueber die Histologie und Histogenese des Knorpels bei Cyclostomen. — POLI, Zur Entwicklung der Gehörblase bei den Wirbeltieren. — BALLOWITZ, Bemerkung zu der Arbeit von CARL NIESSING über: Die Beteiligung von Centalkörper und Sphäre am Aufbau des Samenfadens bei Säugetieren. — FLEMMING, Weitere Bemerkungen über den Einfluß von Licht und Temperatur auf die Färbung der Salamanderlarve. — STIEDA, Die LEYDIG'sche Zwischensubstanz des Hodens.

Archiv .05.
1897. — für pathologische Anatomie. Herausg. von RUDOLF VIRCHOW.
Berlin, G. Reimer. 8^o. Bd. 147 Hft. 1 = (14) Bd. 7 Hft. 1. 6 Taf.

Inhalt (sow. anat.): SALKOWSKI, Zur Kenntniss des Oxydationsferments der Gewebe.

Archiv .05.
1897. — für pathologische Anatomie. Herausg. von RUDOLF VIRCHOW.
Berlin, G. Reimer. Bd. 147 Hft. 2 = (14) Bd. 7 Hft. 2. 5 Taf. u.
27 Textfigg.

Inhalt (sow. anat.): BUDDÉE, Die Herkunft der Wanderzellen in der Hornhaut. Ein Beitrag zur Entzündungslehre. — ISRAEL, Biologische Studien mit Rücksicht auf die Pathologie. — BERTSCHINGER, Ueber das Vorkommen und die Bedeutung der v. RECKLINGHAUSEN'schen Gitterfiguren in Knochen, besonders bei der das weiche Schädelosteophyt begleitenden physiologischen Osteomalacie der Schwangeren (HANAU).

Archiv .05.
1896. — für Entwicklungsmechanik der Organismen. Herausg. von
WILHELM ROUX. Leipzig, Wilh. Engelmann. 8^o. Bd. 4 Hft. 3. 7 Taf.

Inhalt: BORN, Ueber Verwachsungsversuche mit Amphibienlarven. — ROUX, Zu H. DRIESCH's Analytischer Theorie der organischen Entwicklung. — LOEB, Hat das Centralnervensystem einen Einfluß auf die Vorgänge der Larvenmetamorphose? — RAFFAELE ZOJA †.

Archives

.05.

1896. — de biologie. Publ. par E. VAN BENEDEN et CHARLES VAN BENEDEN. Leipzig, Gand. Tome 14 Fsc. 4.

Sommaire (anat.): NOLF, Etude des modifications de la muqueuse utérine pendant la gestation chez le Murin (*Vespertilio murinus*). — ORTO, Recherches critiques et expérimentales sur la digestion des tissus vivants. — DEMOOR, La plasticité morphologique des neurones cérébraux.

Archives

.05.

1896. — italiennes de biologie. Sous la direction de A. Mosco. Turin, Hermann Loescher. Tome 26 Fsc. 2.

Sommaire (anat.): BOTTAZZI et DUCCESCHI, Résistance des érythrocytes, alcalinité du plasma et pression osmotique du sang dans les différentes classes des vertébrés. — SACERDOTTI, Sur la régénération de l'épithélioma mucipare du tube gastro-entérique des amphibiens. — MAGGI, Centres d'ossification et principales variétés morphologiques des interpariétaux chez l'homme. — KRONECKER et LÜSCHER, Innervation de l'oesophage.

Beiträge

.05.

1897. — zur pathologischen Anatomie und zur allgemeinen Pathologie.

Herausg. von E ZIEGLER. Jena, G. Fischer. Bd, 21 Hft. 1. 8 lithogr. Taf.

Inh. (sow. anat.): MELNIKOW-RASWEDENKOW, Eine neue Conservierungsmethode anatomischer Präparate.

Journal

.05.

1897. — of Anatomy and Physiology. Conduct. by Sir GEORGE MURRAY HUMPHRY, Sir WILLIAM TURNER and J. G. M'KENDRICK. London, Charles Griffin and Co. Vol. 31, N. S. Vol. 11 Pt. 2. January.

Anat. Contents: YOUNG, Abnormalities of the middle sacral Artery and their morphological Significance. — VINCENT and HARRISON, The haemolymph Glands of some Vertebrates. — PAGE, Postmortem artificially contracted indian Heads. — BUCHANAN, The Glands of the ciliary Body. — GRIFFITHS, A descriptive Account of the genital Apparatus in the Boar and in the Pig. — BROOM, On the Occurrence of an Apparently distinct Prevomer in *Gomphognathus*. — BROOM, An apparently hitherto undescribed nasal-floor Bone in the hairy Armadillo. — GRIFFITH, An abnormal Muscle of the Hand, with Remarks on the Course of the radial Artery. — FREDGOLD, Variations of Ribs in the Primates with especial Reference to the Number of sternal Ribs in Man. — M'KENDRICK, Notes on certain physical and physiological Measurements and Estimates. — BRUCE, Note on two useful Accessories in serial Section cutting by the Paraffin-Method. — ROLLET, Summary of a Paper entitled: On the Variations in the Character of the Contractions of striated Muscle with periodic Stimulation of some Duration and on Recovery of the Muscle.

Proceedings of the Anatomical Society of Great Britain and Ireland:

GRIFFITH, Heart with Imperfection of the Septum of the Ventricles and other Anomalies not giving Rise to Cyanosis during Life. — Idem, Heart showing abnormal pulmonary Valves with great Dilatation of the Trunk and Branches of the pulmonary Artery. — ROLLESTON, Heart showing a muscular Band passing between the two Musculi papillares of the left Ventricle and capable of acting as a moderator Band. — Idem, Heart showing Dwarfing of the right or anterior Musculus papillaris of the left Ventricle and, as a Result, Attachment of the anterior Cusp of the mitral Valve directly to the Septum. — Idem, Heart showing aberrant Attachment of Chordae tendineae on the left Ventricle. — GRIFFITH, Specimen of Musculus supraclavicularis proprius of GRUBER.

Index to Vols. 21—30, 1887—1896.

Quarterly Journal

.05.

1897. — of microscopical Science. Edit. by E. RAY LANKESTER, ADAM SEDGWICK and W. F. R. WELDON. London. N. S. No. 156 = Vol. 34 Pt. 4.

Anat. Contents: WILSON, Observations upon the Development and Succession of the Teeth in *Perameles*, together with a Contribution to the Discussion of the Homologies of the Teeth in the Marsupial Animals.

- Internationale Monatsschrift** .05.
 1897. — für Anatomie und Physiologie. Herausg. von E. A. SCHÄFER,
 L. TESTUT und KRAUSE. Leipzig, Georg Thieme. Bd. 14 Hft. 1. 3 Taf.
 Inhalt: GEBERG, Ueber die Polstrahlungen der sich teilenden Zellen. — GEBERG,
 Zur Verständigung über den Drüsenbau der Leber bei Säugetieren. — KAM-
 KOFF, Zur Frage über den Bau des Ganglion Gasseri bei den Säugetieren. —
 KRAUSE, Ueber das weibliche Sternum.
- Internationale photographische Monatsschrift** .05.
 1896. — für Medicin und Naturwissenschaften. Herausg. von G. FRITSCH
 und L. JANKAU. Leipzig. Bd. 3 Hft. 11.
 Inhalt (sow. anat.): RIEDINGER, Ein Fall von Spalthand. — ROSENTHAL, Ueber die
 Erzeugung intensiver RÖNTGEN-Strahlen. — Allgemeine photographisch-techni-
 sche Mitteilungen. — Photographisch-technische Neuigkeiten.
- Frankfurt.** .06.
 1896. Verhandlungen der Gesellschaft deutscher Naturforscher und
 Aerzte 68. Vers. zu Frankfurt a. M. 21.—26. Sept. Herausg. von
 ALBERT WANGERIN und OTTO TASCHENBERG. Teil 1. Die allgem. Sitzung.
 Leipzig, F. C. W. Vogel. 139 + 2 pp.
- Roma.** .06.
 1896. Atti della società romana di antropologia. Vol. 4 Fasc. 1. 96 pp.
 14 figg.
 Sommario (anat.): MOSCHEN, Una centuria di crani umbri moderni. — VRAM, Co-
 tributo allo studio della craniologia dei populi slavi.

Musea, Subsidia technica, Dissectio (611.07).

- Lacetti, F.** .07.
 1896. Dell' insegnamento dell' anatomia artistica. Napoli. 8^o. 14 pp.
- Parsons, F. G.** .07.
 1896. A Plea for Details in Comparative Anatomy. Nat. Science, Vol. 9,
 Dec., p. 369—370.
- M'Kendrick, John G.** .07.
 1897. Notes on certain physical and physiological Measurements and Esti-
 mates. Journ. Anat. Physiol., London, Vol. 31 = N. S. II, Pt. 2 p. 303—305.
 [Germinal vesicle, sperm cell, retinal rod or cone, vibrating hair of ear.]
- Burais, Auguste.** .07.
 1896. Application de la photographie en médecine. Paris. 4^o. Thèse.
 51 pp. 6 pl.
- Remy et Contremoulins.** .07.
 1897. De la radiographie des parties molles de l'homme et des
 animaux. C. R. Acad. Sc. Paris, Tome 124 No. 5 p. 229 - 230. [Obtenu par
 un précipité de chromate d'argent dans les tissus.]
- Remy et Contremoulins.** .07.
 1897. De l'application des rayons X à l'étude des muscles, tendons et
 ligaments. C. R. Soc. Biol., (10) Tome 4 No. 3 p. 81 - 82. [Précipitation du
 chromate d'argent.]
- London, E. S.** .07.
 1897. Ueber die Anwendung der RÖNTGEN'schen Strahlen zur Unter-
 suchung tierischer Gewebe. Abt. f. allg. Path. d. Kais. Institut. f. exper.
 Med. zu St. Petersburg. Centralbl. allg. Pathol. pathol. Anat., Bd. 8 No. 3/4
 p. 119—121. [Unterschiede zwischen Tieren, die geatmet, und solchen,
 die nicht geatmet haben. Nachweis von mineralischen Zusätzen in der
 Nahrung. — Sublimat- und Alkoholpräparate.]

Brühl. Verwendung von X-Strahlen zu paläontologisch-diagnostischen Zwecken [supra .016]. [07.

Scripta collecta, Miscellanea (611.08).

Emery, C. .08.
1897. Der Begriff des Organs und die allgemeine Anatomie nach J. P. DURAND (de Gros). *Anat. Anz.*, Bd. 13 No. 1/2 p. 27—32. [„Essais de physiologie philosophique“, Paris 1866.]

Historia (611.09), Bibliographia (611.091), Biographia (611.092).

v. Baer, Karl Ernst. .092 B.
1896. Lebensgeschichte CUVIER's. Herausgeg. von L. STIEDA. *Arch. Anthropol.*, Bd. 24 Heft 3 p. 227—275. [Nachlaß. Biogr. Anmerkungen von STIEDA.]

Romiti, Guglielmo. .092 C.
1896. LUIGI CALORI. *Monit. zool. Ital.*, Anno 7 No. 12 p. 292—295.

F[ürst], C. M. .092 R.
1896. Ein Erinnerungsfest an A. RETZIUS, geb. 13. October 1796. *Anat. Anz.*, Bd. 12 No. 23 p. 543—544.

Iselin, L. E. .092 R.
1897. CARL LUDWIG RÜTIMEYER. *Baseler Jahrb. Bildnis.* Auch apart: Basel, R. Reich. 8^o. 47 pp.

Allen, Harrison. .092 R.
1896. A biographical Sketch of JOHN ADAM RYDER. *Proc. Acad. nat. Sc. Philadelphia*, Pt. 2 p. 222—256. Portrait. [Complete list of published papers.]

Ball, Morris J. .092 V.
1897. VALVERDA, A Spanish Anatomist. *St. Louis med.-surg. Journ.*, No. 2.

Ball, Morris J. .092 V.
1897. ANDREAS VESALIUS, The Greatest of Anatomists. *St. Louis med.-surg. Journ.*, Jan.

Angiologia (611.1).

Letulle, Maurice. .1 012.
1897. Anatomie pathologique. Coeur, vaisseaux, poumons. Paris, Georges Carré et C. Naud. 8^o. XIII, 434 pp. 102 figg. dont 31 en couleurs, dessins de KARMANSKI, KELLER et ED. OBERLIN.

Rabaud, Etienne. .1 013.
1896. Sur l'origine endodermique des vaisseaux sanguins. *Trav. du labor. de DUVAL. C. R. Soc. Biol.*, (10.) Tome 3 No. 31 p. 985—986. [Monstre sans splanchnopleure, mais avec vaisseaux, les uns accolés à l'endoderme, les autres apparaissant comme un dédoublement de ce feuillet.]

Schiefferdecker. .1 018.
1896. Bau der Wandung der Blutgefäße. *Sitz.-Ber. Niederrhein. Ges. Nat. Heilk. Bonn*, 1896, Hälfte I p. 14—22. [Kritik von BONNET. — Schichtenfolge.]

- Tonnel, Eugène.** .12
1896. Contribution à l'étude du coeur chez le vieillard. Lille. 4°. 68 pp. Thèse.
- Damsch, Otto.** .12
1897. Ueber die Bewegungsvorgänge am menschlichen Herzen. Untersuchungen im Anschluß an die Beobachtungen des freiliegenden Herzens in einem Falle von angeborener Sternalspalte. Wien, F. Deuticke. 8°. VI, 69 pp. 8 Figg.
- Heynemann, Newton.** .12
1896. Art der Blutgefäßverteilung im Herzen. Arch. Anat. Physiol., physiol. Abt., Hft. 5/6 p. 552. (Verh. Physiol. Ges. Berlin 1895/96.) [Vielfach gehen Capillaren direct aus relativ großen Stämmen hervor. — Spiralig gewundene Gefäße.]
- D r a g n e f f.** Artères coronaires [infra .132.] .12
- Rolleston.** .12
1897. Heart showing a muscular Band passing between the two Musculi papillares of the left Ventricle and capable of acting as a moderator band. Journ. Anat. Physiol. London, Vol. 31 = N. S. II, Pt. 2 p. XXI—XXII. (Proc. anat. Soc. Great Britain and Ireland.) 1 Figg.
- Rolleston.** .12 012.
1897. Heart showing aberrant Attachment of Chordae tendineae on the left Ventricle. Journ. Anat. Physiol. London, Vol. 31 = N. S. II, Pt. 2 p. XXI—XXIII. (Proc. anat. Soc. Great Britain and Ireland.)
- Rolleston.** .12 012.
1897. Heart showing dwarfing of the right or anterior Musculus papillaris of the left ventricle and, as a result, attachment of the anterior cusp of the mitral valve directly to the septum. Journ. Anat. Physiol. London, Vol. 31 = N. S. II, Pt. 2 p. XXI. 1 Figg. (Proc. anat. Soc. Great Britain and Ireland.)
- Griffiths, Wardrop.** .12 012.
1897. Heart with Imperfection of the Septum of the Ventricles and other anomalies not giving rise to cyanosis during life. Journ. Anat. Physiol. London, Vol. 31 = N. S. II, Pt. 2 p. XVIII—XX. 2 Figg. (Proc. anat. Soc. Great Britain and Ireland.)
- Monod, Jacques.** .12 012.
1896. Anomalie du coeur. Bull. Soc. anat. Paris, Année 71 (5). Tome 10 Fasc. 22 p. 852. [Inversion complète de l'aorta et de l'artère pulmonaire, persistance du trou de BOTAL. Communication interventriculaire.]
- Eisenmenger, Victor.** .12 012.
1897. Die angeborenen Defecte der Kammerscheidewand des Herzens. Festschr. für LEOP. VON SCHROETTER. Arbeit. aus der 3. med. Univ.-Klin. in Wien. Zeitschr. klin. Med., Bd. 32, Suppl.-Hft., p. 1—28. 1 Taf.
- Griffith, Wardrop.** .12 012.
1897. Heart showing Abnormal Pulmonary Valves with great dilatation of the Trunk and branches of the pulmonary artery. Journ. Anat. Physiol. London, Vol. 31 = N. S. II, Pt. 2 p. XX—XXI. 2 Figg. (Proc. anat. Soc. Great Britain and Ireland.)
- Deroyer.** Inversion des viscères [infra .9 012]. .12 012.

- Rosenfeld. Verlagerung des Herzens bei Trichterbrust [12 012].
[infra .94 012].
- Jacques, P. .12 018.
1896. Recherches sur les variations régionales de l'épaisseur de l'endocarde humain à l'état normal. *Bibliogr. anat.*, 1896, No. 5. 6 pp.
- Solger, Bernhard. .12 018.
1892. Ueber Kernreihen im Myocard. *Mitt. nat. Ver. Greifswald*, Jahrg. 23 (1891) p. 85—94.
- Bussière. Artères de l'encéphale [infra .51]. .13.
- Triepel, Hermann. .13 018.
1896. Das elastische Gewebe in der Wand der Arterien der Schädelhöhle. *Aus d. anat. Institut. in Greifswald. Anat. Hefte*, Hft. 22 = Bd. 7 Hft. 2, p. 189—214.
- Griffith. Dilatation of Trunk and Branches of pulmonary Artery [13 1 012].
[infra .12 012].
- Dragneff, S. .13.2.
1896. Recherches sur les artères coronaires du coeur. *Bibliogr. anat.*, 1896, No. 3 p. III—117.
- Cannieu, A. .13.2.
1896. L'aorte est formée par le troisième arc vasculaire et non par le quatrième et l'artère pulmonaire, ainsi que le ligament de BOTAL par le quatrième et non par le cinquième. *Bibliogr. anat.*, 1896, No. 5. 8 pp.
- Zander. Verhalten der A. maxillaris interna zum Nervus maxillaris, A. infraorbitalis durchbohrt den N. infraorb. [13.3].
[infra .83 15].
- Griffith. Course of radial artery [infra .73 77 012]. .13.4.
- Tandler, Julius. .13.4.
1896. Zur Anatomie der Arterien der Hand. 1. *Anat. Institut. in Wien-ZUCKERKANDL. Anat. Hefte*, Hft. 22 = Bd. 7 Hft. 2, p. 263—282. 6 Figg. auf 2 Taf.
- Jaschtchinski, S. N. 13.4.
1896. Morphologie und Topographie des Arcus volaris sublimis profundus des Menschen. *Anat. Hefte*, Hft. 22 = Bd. 7 Hft. 2, p. 161—188. 15 Figg. auf 4 Taf.
- Goetz, Adalbert. .13.4 012.
1897. Ueber den abnormen Ursprung und Verlauf der Arteria subclavia dextra (Dysphagia lusoria). *Königsberg i. Pr., W. Koch.* 8°. 30 pp. 1 Taf.
- Young, Alfred H. .13.63 012.
1897. Abnormalities of the middle sacral Artery and their morphological Significance. *Journ. Anat. Physiol., London*, Vol. 31 = N. S. II, Pt. 2. p. 169—175.
- Schmerber, Félix. .13.67.
1895. Recherches anatomiques sur l'artère rénale. *Lyon. Thèse.* 4°. 87 pp. 4 pl. en chromolithogr.
- Destot et Berard. Circulation artérielle du rein [infra .61]. .13.67.
- Hennecart. Anomalie des vaisseaux sanguins d'un rein [13.67].
[infra .61 012].

- Cerf, Léon.** .13.7 $\frac{1}{2}$
 1895. Les vaisseaux sanguins du périnée et des viscères pelviens. Notes recueillies au cours du prof. L. H. FARABEUF 1893 avec vérifications personnelles. Paris. Thèse, 4^o, 96 pp.
- Nagel.** Gefäße des weiblichen Beckens [infra .96]. .13.7.
- Delitzin, S.** .13.7 012.
 1896. Ueber eine complicirte Anomalie im Gefolge der Arteria obturatoria und epigastrica inferior. Arch. Anat. Physiol., 1896, anat. Abt., Hft. 5/6 p. 413—422. 1 Taf., 1 Fig. [Ursprung der A. obturatoria aus der A. iliaca externa mit einer Wurzel und aus dem System der A. hypogastrica mit der anderen. Verlauf an der inneren Fläche der Membrana obturatoria bis zum Sitzhöcker. A. epigastrica inferior und obturatoria vicaria entspringen von der profunda femoris.]
- Boulai.** Vaisseaux veineux de la muqueuse nasale [infra .21.1]. .14.
- Brin, . . .** .14.4.
 1896. Persistence de la veine cardinale gauche. Bull. Soc. Anat. Paris, Année 71 (5.) Tome 10 Fsc. 18 p. 642.
- Zander.** Vena infraorbitalis [infra .83.15]. .14.51.
- Cerf.** Vaisseaux du périnée et des viscères pelviens [supra .13.7]. .14.7.
- Guépin.** Veinos de la prostate [infra .63.7]. .14.7.
- Hirschberg.** Blutgefäße der Hornhaut [infra .77]. .15.

Organa respirationis (611.2).

- Plaschko, Adam.** .2.
 1896. Die Nervenendigungen und Ganglien der Respirationsorgane. Anat. Anz., Bd. 13 No. 1/2 p. 12—22. 10 Abb. [Larynx, Epiglottis, Trachea.]
- Scheier.** .2.07.
 1896. A propos de la photographie des cavités des fosses nasales et du larynx au moyen des rayons de RÖNTGEN. Arch. internat. Laryngol., No. 11/12.
- Schiefferdecker.** .21 018.
 1896. [Einige Befunde bei der] Untersuchung der menschlichen Nasenschleimhaut. Sitz.-Ber. niederrhein. Ges. Nat.-Heilk. Bonn, 1896, Hälfte 1, Med. Sect., p. 2—12. [Schleimdrüsen tubulös; sie sind nicht typisch, doch scheiden sie Schleim ab — Basalmembran und Kanälchen.]
- Bruner, Henry L.** .21 019.
 1896. Ein neuer Muskelapparat zum Schließen und Oeffnen der Nasenlöcher bei den Salamandriden. Aus dem anat. Institut. Freiburg i. B. Arch. Anat. Physiol., 1896, anat. Abt., p. 395—412. 1 Taf.
- Boulai, Jean.** .21.1.
 1896. Etude sur les vaisseaux veineux de la muqueuse nasale. Pseudo-tissu érectile. Paris. 4^o. 96 pp. Thèse.
- Schmidt, Moritz.** .22.
 1897. Die Krankheiten der oberen Luftwege. 2. Aufl. Aus der Praxis für die Praxis. 165 Abb. i. Text, 7 Taf. Berlin, Julius Springer. 8^o. XII, 833 pp. [p 1—59: Anat., Entwicklungsgesch., Mißbild.]
- Antonini, A.** .22.
 1897. Il muscolo io-epiglottico in alcuni mammiferi domestici e nell'uomo. Monit. zool. Ital., Anno 8 No. 1 p. 17—25.

- Albrecht, Heinrich.** .22 019.
1897. Beitrag zur vergleichenden Anatomie des Säugetier-Kehlkopfes.
Wien, Gerold's Sohn. 8°. 96 pp. 1 Fig. u. 7 Taf.
- Heymann, Paul.** .23 02.
1896. Handbuch der Laryngologie und Rhinologie. Lief. 10 (Bd. 1
Lief. 3 Bogen 13—18) p. 193—288. Wien, Alfred Hölder. 8°.
- Heymann, Paul.** .23 02.
1897. Handbuch der Laryngologie und Rhinologie. Lief. 11 (Bd. 3
Lief. 5 Bogen 25—30) p. 385—470. Wien, Alfred Hölder. 8°.
- Heller, Richard, und Hermann v. Schrötter.** .23.
1897. Die Carina tracheae. Ein Beitrag zur Kenntnis der Bifurcation
der Luftröhre und ihre klinische Wichtigkeit. Festschr. für LEOP. VON
SCHRÖTTER. Aus der 3. med. Univ.-Klin. in Wien. Zeitschr. klin. Med.,
Bd. 32, Suppl.-Heft, p. 211—222.
- d'Hardiviller, A.** .23.
1896. Développement de la ramification bronchique et bronches ép-
artérielles chez les mammifères. Trav. du labor. d'histol. de la Fac. de
Méd. de Lille. C. R. Soc. Biol. Paris, (10.) Tome 3 No. 34 p. 1095—1097.
- Clason, Edw.** .24.
1896. Om lungorna och sinus pulmonum hos menniskan. Upsala lä-
karef. Förhandl., Bd. 1 Häft 8, 1895/96. 37 pp.
- Letulle.** Anatomie pathologique. Poumons [supra .1 012] .24 012.
- Giglio-Tos, E.** .26.
1894. Sull' omologia tra il diaframma degli anfi bi anuri e quello dei
mammiferi. Torino. 8°. 12 pp.
- Tourneux et Verdun.** Dérivés branchiaux [infra .4 013]. .28.
- Nicolas.** Vesicules à épithélium cilié annexées aux dérivés bran-
chiaux [infra .4 013]. .28.
- Dean.** Larval development of *Amia* (lateral line) [supra .013]. .29 013.

Abgeschlossen am 14. April 1897.

Anatomischer Anzeiger.

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

Dreizehnter Band.

Bibliographia anatomica

quam auxiliis Doctoris **E. Roth** edit

Concilium bibliographicum opibus complurium nationum
rectore Dr. **Herbert Haviland Field** Turici institutum.

No. 3. Ausgegeben am 17. Mai 1896.

Bibliographia.

Organa nutritionis (611.3).

- Kipper.** Situs transversus [infra .9 012]. .3 012.
Deroyer. Inversion des viscères [infra 9 012]. .3 012.
Dean. Larval Development of *Amia* [supra .013]. .3 013.
Kingsbury, Benjamin F. .3 018.
1894. The histological Structure of the Enteron of *Necturus maculatus*.
Proc. Amer. microscop. Soc. 1894. 64 pp. 8 Pl.
Sacerdotti, Cesare. .3 018.
1896. Sur la régénération de l'épithélium mucipare du tube gastro-entérique des Amphibies. *Arch. Ital. Biol., Tome 26 Fasc. 2 p. 292—301.*
[Traduction — *Atti Accad. Sc. Torino.*]
Farnum, E. J. .31 012.
1896. Harelip and cleft Palate. *Chicago med. Times, Vol. 29 p. 401—406.*
Haller. Hypophyse [infra .81.3]. .31.1.
Channing, Walter. .31.2 014.
1897. The Significance of Palatal Deformities in Idiots. *Journ. med. Sc., Vol. 43 No. 180 = N. S. No. 144 p. 72—84, Discussion p. 84—86.* [No form peculiar to idiocy, differences in degree not in kind. V-shaped or other form not proved to be a "stigma of degeneracy".]
Nusbaum, Józef, und Zygmunt Markowski. .31.3.
1896. Zur vergleichenden Anatomie der Stützorgane in der Zunge der Säugetiere. *Anat. Anz., Bd. 12 No. 24/25 p. 551—561.* [*Lyssa*. Hund, Katze, *Talpa europaea*, *Erinaceus europaeus*, Pferd. Morphologische Bedeutung der sog. *Lyssa*. Dreierlei morphologisch-differente Stützorgane in der Säugetierzunge. Ausbildungsstufen. Nachtrag: Schweinezunge.]

- Fletcher, T.** .31.4.
1896. The physical Characteristics of the Teeth. *Pacific dental Journ.*, 1896/97, Vol. 6 p. 88—90.
- Constant, T. E.** .31.4.
1896. The mechanical Factor in the Eruption of the Teeth, hitherto unrecognised. *Journ. Brit. dent. Assoc.*, Vol. 17 p. 723—734.
- Hounsell.** .31.4.
1896. Mammalian Cusp Development. *Guy's Hospital Gazette*, Vol. 10 p. 476—481.
- Strickland, D.** .31.4.
1896. Dentition of Children. *Southwest. med.-surg. Report*, 1895/96, Vol. 1 No. 12 p. 85—88.
- Frey, Léon.** .31.4.
1896. Monographie de la dent de six ans. Paris. 4°. 79 pp. Thèse.
- Pearson, N.** .31.4.
1897. Der sechsjährige Molar. *Corr.-Bl. Zahnärzte*, Bd. 26 Hft. 1 p. 65—69.
- Ballantyne, J. W.** .31.4.
1896. Dientes congénitos. *Gac. med. catal.*, Ano 19 p. 685, 724.
- McKee, E. S.** .31.4.
1896. Congenital Teeth. *St. Louis med. surg. Journ.*, Vol. 71 p. 290—292.
- Grunert.** .31.4.
1896. Baumwarder mit doppelten Fangzähnen. *Deutsche Jäger-Zeitg.*, Bd. 27 p. 542.
- Collineau.** .31.4 012.
1896. Vice d'évolution rare de la dent de sagesse. *Rev. mens. Ecole Anthropol. Paris*, Année 6 No. 9/10 p. 332—333. 1 Fig. [Sortir hors de la cavité buccale sur la jone chez une femme de 58 ans.]
- Sussdorf.** .31.4 012.
1896. Ein Fall von typischer Pleiodontie in der oberen Schneidezahnreihe des Hundes. *Deutsche tierärztl. Wochenschr.*, Jahrg. 4 No. 37 p. 297—299. 1 Abb. (Auch apart.)
- Camerano.** *Dentatura anormale di Cercopithecus* [infra .71.4 019] .31.4 012.
- Kükenthal, W.** .31.4 013.
1896. Zur Entwicklungsgeschichte des Gebisses von *Manatus*. *Anat. Anz.*, Bd. 12 No. 22 p. 513—526. 10 Abb. [Am Unterkiefer Anlagen von 3 I., 1 C. und 3 P. Entwicklung der *M.*]
- Schenk.** Erste Anlage des Zahnalveolen [infra .71.64 013]. .31.4 013.
- Pomel.** Elephants quaternaires [supra .016]. .31.4 016.
- Johnson, C. N.** .31.4 018.
1896. The Density of the Teeth and its Relation to Caries. *Dental Rev.*, Vol. 10 p. 791—797.
- Williams, J. L.** .31.4 018.
1896. On the Formation and Structure of dental Enamel. *Internat. Journ. Microgr.*, (3.) Vol. 6 p. 355—360. 4 Pl.
- Coulliaux, Ludw.** .31.4 018.
1897. Anatomie, Physiologie und Pathologie der Zahnpulpa des Menschen. (Forts.) *Corr.-Bl. Zahnärzte*, Bd. 26 Hft. 1 p. 23—37. Fig. 22—24.

- Morgenstern, Michael.** .31.4 018.
1896. Ueber die Innervation des Zahnbeines. Eine Studie. Arch. Anat. Physiol., 1896, anat. Abt., Hft. 5/6 p. 378—394. 1 Taf. [Nervenfasern und sensible Nervenzellen im Zahnbein. Die Innervation der Schmelz-Zahnbeingrenzschicht. — Anm. von W. His.]
- Leche, Wilhelm.** .31.4 019.
1897. Zur Morphologie des Zahnsystems der Insectivoren. I. (Forts. folgt.) Anat. Anz., Bd. 13 No. 1/2 p. 1—11. 10 Figg. [*Erinaceus*; *Hylomys* und *Gymnura*; *Necrogymnurus*.]
- Brandes, G.** .33 019.
1896. Ueber den vermeintlichen Einfluß veränderter Ernährung auf die Structur des Vogelmagens. Biol. Centralbl., Bd. 16 No. 23 p. 825—838. 7 Figg. (Ausz. von K[ORSCHELT], Nat. Rundsch., Bd. 12 (1897) No. 11 p. 139—140.) [Kritik der Litteratur. Keine Veränderung nachgewiesen.]
- Woodward, A. Smith.** .31.4 019.
1892. The Evolution of Shark's Teeth. Natur. Sc., Vol. 1 No. 9 p. 671—675. 1 Plate.
- Tims, H. W. Marett.** .31.4 019.
1896. On the Tooth-Genesis in the Canidae. Huxley Research Labor. R. Coll. of Science, London. Journ. Linn. Soc. London, Zool., Vol. 25 No. 164 p. 445—480. 8 Figg. Abstr. Journ. R. micr. Soc. London, 1897, Pt. 1 p. 18. [Development of cusps. Opposed to the tri- and multitubercular theories. „Cingulum cusp-development“.]
- Miller, Gerrit S. jr.** .31.4 019.
1896. Note on the Milk Dentition of *Desmodus*. Proc. biol. Soc. Washington, Vol. 10 p. 113—114. 2 Figg.
- Lemoine.** Applicat. des rayons RÖNTGEN à l'étude du squelette [.31.4 07. [infra .71 07].]
- Schaeffer-Stuckert.** .31.4 07.
1897. Zahnaufnahmen mit RÖNTGEN-Strahlen. Deutsche Monatsschr. Zahnheilk., Jahrg. 15 Hft. 1 p. 1—10. 4 Abb. im Text u. 1 Taf.
- Müller, Erik.** .31.6.
1896. Drüsenstudien. I. Die serösen Speicheldrüsen. (Aus der histol. Anst. des Carolin. med.-chir. Institut. Stockholm.) Arch. Anat. Physiol., 1896, anat. Abt., Hft. 5/6 p. 305—323. 1 Taf. [Sekret geht aus Körnern hervor, tritt als Vacuolen auf. Sekretcapillaren der Eiweißdrüsen intercellular.]
- Kronecker, Hugo, et F. Lüschér.** .32.6.
1896. Innervation de l'oesophage. Arch. ital. Biol., Tome 26 Fasc. 2 p. 308—310. [Traduction. — Atti Accad. Lincei.]
- Forsström, Torio.** .32.6 012.
1896. Atresia oesophagi tapaus. Duodecim, Tomus 12 No. 4 p. 85.
- Kytmanow, K. A.** .33 018.
1896. Ueber die Nervenendigungen in den Labdrüsen des Magens bei Wirbeltieren. Internat. Monatsschr. Anat. Physiol., Bd. 13 Hft. 11 p. 402—406. 1 Taf. Abst. by F. C. KENYON, Amer. Natural., Vol. 31, March 1894, p. 236.
- Ranvier, L.** .34.
1896. Des lymphatiques de la villosité intestinale chez le rat et le lapin. C. R. Acad. Sc. Paris, Tome 123 No. 22 p. 923—925.

- Bobier, Paul.** .34 012.
1896. Le volvulus de l'anse oméga. Paris. 4^o. 124 pp. Thèse.
- Maucclair, Pl., et Alb. Mouchet.** .34.8.
1896. Considérations sur la forme et les moyens de fixité du côlon transverse. Déductions opératoires. (Cont.) Bull. Soc. anat. Paris, Année 71 (5.)
Tome 10 Fsc. 18 p. 609—612. 2 figg. [Angle gauche ou angle splénique du côlon.] (cf. A. A., Bd. 12 p. CXCIV.)
- Maurras, François.** .34.8.
1895. Le côlon terminal et la fossette intersigmoïde chez l'enfant. Bordeaux. 4^o. 126 pp. 2 pl. Thèse.
- Ledouble.** .35.
1896. Des muscles normaux et anormaux du périnée de l'homme. Bull. Soc. anat. Paris, Année 71 (5.) Tome 10 Fsc. 22 p. S27.
- Eggeling, H.** .35.
1896. Zur Morphologie der Dammmusculatur. (Schluß.) Morphol. Jahrb., Bd. 24 Hft. 4 p. 511—631. (Vgl. A. A., Bd. 12 No. 171.) [Prosimier, Arctopitheci, Platyrrhini, Katarrhini, Anthropoiden, Mensch; Schlußergebnisse; 3 Systeme: vom N. pudendus innervirte (Ringmusk.), vom Plexus ichiadicus innervirte, und glatte Muskeln.]
- Eggeling, H.** .35.
1896. Zur Morphologie der Dammmusculatur. Ein Nachtrag. Morphol. Jahrb., Bd. 24 Hft. 4 p. 768—774. [Kritik der Angaben von HOLL, Anat. Anz., Bd. 10 p. 395—400.]
- Jacquemet, Mareel.** .36 012.
1896. Considérations sur les anomalies du foie et des voies biliaires. Lyon. 4^o. 131 pp. Thèse.
- Lévi, Léopold.** .36.1.
1896. Quelques points de l'histologie normale et pathologique du foie de l'homme adulte. Bull. Soc. anat. Paris, Année 71 (5.) Tome 10 Fasc. 22 p. 840—844. [Tissu conjonctif et capillaires biliaires.]
- Berg, A.** .36 1 018.
1897. Zur Verständigung über den Drüsenbau der Leber bei Säugetieren. Internat. Monatsschr. Anat. Physiol., Bd. 14 Hft. 1 p. 8—15. 1 Taf.
- Braus, H.** .36.1 018.
1896. Untersuchungen zur vergleichenden Histologie der Leber der Wirbeltiere. Semon, Zool. Forschungsreisen in Australien, Bd. 2 Monotremen und Marsupialier, Lief. 4 p. 303—366. 6 Taf., 11 Figg. Jena, G. Fischer. Ausz. von R., Nat. Rundschau, Bd. 12, 1897, No 3 p 38—39. [Leber der Fische netzförmig tubulös, die der anderen Wirbeltiere mehr oder weniger umgeändert. Säugetierleber von der der Protamphibien abzuleiten.]
- Pugnat, Charles Amédée.** .37 018.
1896. Note sur la structure histologique du pancréas des oiseaux. C. R. Soc. Biol., (10.) Tome 3 No. 32 p. 1017. [Composé de deux glandes différentes, pancréatique et vasculaire sanguine.]
- Joubin, Paul Jules.** .37 018.
1895. Contribution à l'étude du développement des canaux pancréatiques. Lille. 4^o. 58 pp. Thèse.
- Maas, Otto.** .37 019.
1896. Ueber ein pankreasartiges Organ bei *Bdellostoma* Anat. Anz., Bd. 12 No. 24/25 p. 570—573. 2 Abb.

Romary. Rapports de la vessie avec le péritoine [infra .62.1]. 38.1.

Cope, E. D. 38.3 019.

1896. The Mesenteries of the Sauria. Proc. Acad. nat. Sc. Philadelphia, Pt. 2 p. 308—314. 1 fig.

Syst. lymphaticum, Thymus, Thyreoidea etc. (611.4).

Ranvier, Ch. .4.

1896. La théorie de la confluence des lymphatiques et la morphologie du système lymphatique de la grenouille. C. R. Acad. Sc. Paris, Tome 123 No. 23 p. 970—975.

Ranvier, L. .4.

1896. La théorie de la confluence des lymphatiques et le développement des ganglions lymphatiques. C. R. Acad. Sc. Paris, Tome 123 No. 24 p. 1038—1042. [Ganglions absents, alors que les lymphatiques sont déjà formés. Premier nodule vasculaire correspond à un follicule. Pénétration des bourgeons dans les nodules.]

Vincent, Swale, and H. Spencer Harrison. .4.

1897. On the haemolymph Glands of some Vertebrates. Journ. Anat. Physiol. London, Vol. 31 = N. S. II, Pt. 2 p. 176—198. 1 Pl. [Certain Mammalia and Aves, Pisces (?). — Gross anatomy, histology, function. In *Cyclopterus* histology of red body formerly regarded as part of pronephros, nearly identical with haemolymph glands. Not found in many species examined. Relation to lymphatic glands and to spleen.]

Groschuff, K. .4 013.

1896. Bemerkungen zu der vorläufigen Mitteilung von JACOBY: Ueber die Entwicklung der Nebendrüsen der Schilddrüse und der Carotidendrüse (Anat. Anzeiger, Bd. 12 S. 152). Anat. Anz., Bd. 12 No. 21 p. 497—512. 2 Abb. [Föten von Haussäugetieren und Mensch. Glandulae parathyreoideae oder „Epithelkörper“ bilden ein selbständiges Organ-system. Verbindung mit Schilddrüse und Thymus secundär. Kiementaschen. Parathymus.]

Nicolas, A. .4 013.

1896. Recherches sur les vésicules à épithélium cilié annexées aux dérivés branchiaux avec quelques remarques sur les glandules parathyroïdes. Bibliogr. anat., Année 4 No. 4 p. 171—181.

Tourneux, F. A., et P. Verdun. .4 013.

1896. Sur les premiers développements des dérivés branchiaux chez l'homme. C. R. Soc. Biol. Paris, (10.) Tome 3 No. 33 p. 1055—1057. [Thyroïdes médiane et latérales, thymus, gl. parathyroïdiennes, sinus précervical.]

Tourneux, F. A., et P. Verdun. .4 013.

1897. Sur les premiers développements et sur la détermination des glandules thymiques et thyroïdiennes chez l'homme. C. R. Soc. Biol. Paris, (10.) Tome 4 No. 2 p. 63—64.

Picou, Raymond. .41.

1896. De la situation normale de la rate par rapport à la paroi thoracique chez l'adulte. Paris. 4°. 55 pp. Thèse.

Ranvier. Lymphatiques de la villosité intestinale [supra .34]. .42.

- Furret, Ulysse.** .43.
1896. Contribution à l'étude du thymus chez l'enfant. Paris. 4^o. 62 pp. Thèse.
- Streiff, J. J.** .44.
1897. Ueber die Form der Schilddrüsen-Follikel des Menschen. Aus d. anat. Instit. der Univ. Zürich. Arch. mikr. Anat., Bd. 48 Hft. 4. p. 579—586. 1 Taf. [Follikel durch Bindegewebe getrennt, zeigen aber zuweilen sekundäre Ausbuchtungen.]
- Guiart, Jules.** .44 019.
1896. Etude sur la glande thyroïde dans la série des Vertébrés et en particulier chez les Sélaciens. Paris. 4^o. 118 pp. Thèse.
- Pilliet, A. H., et Victor Veau.** .45 012.
1897. Capsule surrénale aberrante du ligament large. C. R. Soc. Biol. Paris, (10.) Tome 4 No. 2 p. 64—68.
- Vincent, Swale.** .45 019.
1897. On the Morphology and Physiology of the suprarenal Capsules in Fishes. Anat. Anz., Bd. 13 No. 1/2 p. 39—48. [Occurrence in Vertebrates. Relations to the Head-kidney in Teleosts and Ganoids. Criticism of V. DIAMARE.]
- Organa urogenitalia (611.6).**
- Negrini, Fr.** .6.
1896. Contributo alla anatomia dei canali di MALPIGHI (detti di GAERTNER) nella vacca. Parma, Luigi Battei. 8^o. 34 pp. 2 tav.
- Hanau, Arthur.** .6.
1897. Versuche über den Einfluß der Geschlechtsdrüsen auf die sekundären Sexualcharaktere. Arch. ges. Physiol., Bd. 65 Hft. 9/10 p. 516—517. [Künstliche Vertauschung von Hoden und Ovarien beim Huhn.]
- Eggeling.** Damm-musculatur [supr .35]. .6.
Ledouble. Muscles du périnée [supra .35]. .6.
- Benda, C.** .6 012.
1897. Hermaphroditismus und Mißbildung mit Vermischung des Geschlechtscharakters. Ergebn. allgem. Pathol. u. pathol. Anat., Jahrg. 2 f. 1895, Bd. 1 p. 627—641.
- Grabowsky, Norbert.** .6 012.
1897. Die mannweibliche Natur des Menschen, mit Berücksichtigung des psychosexuellen Hermaphroditismus. Leipzig, M. Spohr. 8^o. 49 pp.
- Liersch.** .6 012.
1896. Pseudohermaphroditismus bei zwei Schwestern. Aerztl. Sachverständ.-Zeitg., Jahrg. 2 No. 24 p. 519—521.
- Becker, Emil.** .6 012.
1896. Ueber Zwitterbildung beim Schwein. Verh. physik.-med. Ges. Würzburg, N. F. Bd. 30 No. 8. 15 pp. 7 Abb. (Auch apart.)
- Raake, K.** .6 012.
1896. Beitrag zur Lehre vom Hermaphroditismus spurius masculinus internus. Verh. physik.-med. Ges. Würzburg, N. F. Bd. 30 No. 6. 16 pp. 1 Taf.
- Schnemacher.** .6 012.
1896. Merkwürdige Zwitterbildung bei einem Pferde. Deutsche tierärzt. Wochenschr., Jahrg. 4 No. 44 p. 361—362. 2 Abb.

- Garth.** .6 012.
1896. Ueber Mißbildungen der Geschlechtsorgane bei Hirsch und Reh und ihre entwicklungsgeschichtliche Erklärung. *Deutsche tierärztl. Wochenschr.*, Jahrg. 4 No. 37 p. 299—302. 1 Abb.
- Rabl, Carl.** .6 013.
1896. Ueber die Entwicklung des Urogenitalsystems der Selachier. (Zweite Fortsetzung der „Theorie des Mesoderms“.) *Morph. Jahrb.*, Bd. 24 Heft 4 p. 632—761, 762—767. Taf. 13—19. 32 Figg. [Aus-, Rück- und Umbildung der Vorniere. PAUL MAYER'sche Darmgefäße. Dottervenen. Mesodermale Entstehung des Vornierenganges. Entstehung der Urnieren. Myotom und Sklerotom. Weiterbildung der Urnieren. MÜLLER'scher Gang. Besprechung der Litteratur, hauptsächlich für Amnioten. Erste Entwicklung der Keimdrüsen. Nebenniere. Sympathische Ganglien.]
- Tourneux, F.** .6 013.
1892. Atlas No. 1. Développement des organes génito-urinaires chez l'homme. *Trav. Mém. Fac. Lille.* fol. 62 pp. 20 pl. [reçu en 1896].
- Nagel, Wilibald.** .6 013.
1896. Zur Entwicklung des Urogenitalsystemes beim Menschen. *Arch. Anat. Physiol.*, 1896, anat. Abt., Hft. 5/6 p. 347—351. [Canalis urogenitalis, Cloake — gegen KEIBEL.]
- Goodrich, Edwin S.** .6 019.
1896. Nephridia and Genital Ducts. *Zool. Anz.*, Bd. 19 No. 519 p. 494—495. [Reply to Prof. BERGH, *Zool. Centralbl.*, Vol. 3 No. 22.]
- Spengel, J. W.** .61 013.
1897. Die Excretionsorgane von Myxine. *Anat. Anz.*, Bd. 13 No. 1/2 p. 49—60. 4 Figg. [Kritik gegen R. SEMON. Pronephros. „Außen“- und „Innentrichter“. Glomus. Rückbildung desselben.]
- Destot et Bérard.** .61.1.
1896. La circulation artérielle du rein étudiée d'après des radiographies. *C. R. Soc. Biol. Paris*, (10.) Tome 3 No. 30 p. 957—958.
- Hennecart, Alexandre.** .61.1 012.
1896. Anomalie des calices du bassin et des vaisseaux sanguins d'un rein. *Bull. Soc. anat. Paris*, Année 71 (5.) Tome 10 Fasc. 18 p. 616.
- Protopopow, S. A.** .61.7.
1897. Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Ureteren. Anatomisch-experimentelle Untersuchung. *Pharmakol. Laborat. von DOGIEL an der Univ. zu Kasan.* *Arch. ges. Physiol.*, Bd. 66 Hft. 1/2 p. 1—113. 3 Taf. [Anatomie: Schichten, Gefäße; Nervenphysiologie.]
- Blumer, George.** .61.7 012.
1896. Notes on two Cases of uretral Abnormality. *Bull. Johns Hopkins Hospit.*, Vol. 7 No. 66/67 p. 174—176. 1 Pl.
- Spaletta, Louis.** .61.7 012.
1895. Contributon à l'étude des anomalies de l'uretère. *Paris. Thèse.* 4^o. 71 pp.
- Obici, Augusto.** .61.7 012.
1896. Le anomalie di sbocco degli ureteri. *Bull. Sc. med. Bologna*, Anno 67 No. 8 p. 405—444. Con tav.

- Meslay, René, et Victor Veau.** .61.7 012.
 1896. Double uretère prostatique (2e note). Abouchement borgue.
 Bull. Soc. anat. Paris, Année 71 (5.) Tome 10 Fsc. 18 p. 674—677. 4 figg.
- Romary, Lucien.** .62.1.
 1895. Rapports de la région antérieure de la vessie avec le péritoine aux différents âges. Lyon. Thèse. 4°. 83 pp.
- Fritsch, H.** .62.1 013.
 1897. Die Entwicklung und Entwicklungsfehler der weiblichen Blase.
 Handb. Gynäkol. von J. Veit, Bd. 2 p. 4—13.
- Loewenthal, N.** .62.7 018.
 1896. Note sur la structure fine des glandes de COWPER du rat blanc.
 Bibliogr. anat., Année 4 No. 4 p. 168—170. 1 fig.
- Griffiths, Joseph.** .63.
 1897. A descriptive Account of the genital Apparatus in the Boar and in the Pig. Journ. Anat. Physiol. London, Vol. 31 = N. S. II Pt. 2 p. 268—276. 1 Pl. [Prostate gland, vesiculæ seminales, COWPER'S glands, membranaceous urethra, penis muscles. — Absence of testes prevents development of accessory glands.]
- Picard, Henri.** .63.
 1897. Remarques sur les organes génitaux (male). Ann. Malad. Organ. génito-urin., Année 15 No. 2 p. 184—186.
- Sebilleau, Pierre.** .63.
 1896. Les bourses, le crémaster, la vaginale, la descente du testicule.
 Gaz. méd. Paris, Année 67 (9) Tome 3 No. 48 p. 561—564, No. 49 p. 573—576, 5 figg., No. 50 p. 585—590, 17 figg., No. 51 p. 598—601, 20 figg.
- S.** .63 012.
 1896. Gibt es bei Hunden sogenannte Kryptorchiden? Deutsche Jäger-Zeitg., Bd. 27 p. 449—450.
- Goebel, J.** .63 012.
 1896. Gibt es bei den Hunden sogenannte Kryptorchiden? Deutsche Jäger-Zeitg., Bd. 27 p. 613.
- Steps.** .63 012.
 1896. Gibt es bei den Hunden sogenannte Kryptorchiden? Deutsche Jäger-Zeitg., Bd. 27 p. 613.
- Kuhn, Karl.** .63 012.
 1896. Gibt es bei den Hunden sogenannte Kryptorchiden? Deutsche Jäger-Zeitg., Bd. 27 p. 678.
- Tempel, M.** .63 012.
 1897. Kryptorchismus bilateralis beim Rind. Deutsche Zeitschr. Tiermed. u. vergl. Pathol., Bd. 22 Hft. 6 p. 419—422. 3 Abb. [Täuscht Hermaphroditismus vor.]
- Stieda, L.** .63 018.
 1897. Die LEYDIG'SCHE Zwischensubstanz des Hodens. Eine historische Notiz. Arch. mikr. Anat., Bd. 48 Hft. 4 p. 692—695. [LEYDIG hat sie entdeckt, nicht KOELLIKER.]
- Guépin.** .63.7.
 1897. Les veines de la prostate. La France méd. et Paris méd., No. 3.

- Sprunck, Hans.** .64.
1897. Ueber die vermeintlichen TYSON'schen Drüsen. Königsberg, Gräfe & Unzer. 8°. 45 pp. 1 Taf.
- Hofmökl.** .64 012.
1897. Ein Fall von angeborener Querspaltung der Glans penis. Arch. klin. Chir., Bd. 54 Hft. 1 p. 220—222. 1 Fig.
- Cope, E. D.** .64 019.
1896. On the Hemipenis of the Sauria. Proc. Acad. nat. Sc. Philadelphia, Pt. 2 p. 461—467. [External anatomy.]
- Arx.** Geometrie und Statik d. weibl. Beckenorg. [infra .96]. .65.
- Zuckerkan dl, E.** .65.
1896. Ueber Ovarialtaschen. Vortr. geh. in der Sitz. der K. K. Ges. der Aerzte am 6. Nov. 1896. Wien. med. Blätt., Jahrg. 19 No. 48 p. 759—761. — Wien. klin. Wochenschr., Jahrg. 9 No. 37 p. 1103—1104.
- Cosentino, G.** .65.
1897. Sulla quistione dello sviluppo e della maturazione del follicolo di GRAAF durante la gravidanza. Arch. Ostetric. e Ginecol., Anno 4 No. 1 p. 1—12.
- Heape, Walter.** .65.
1896. The Menstruation and Ovulation of *Macacus rhesus*. Proc. R. Soc. London, Vol. 60 No. 361 p. 202—205. Abstr., Journ. R. micr. Soc. London, 1897, Pt. 1 p. 16—17. [Anatomy of cervix, breeding, menstruation, histology of uterus, ovulation not coincident with menstruation, discharged follicle.]
- Donnart, François.** .65.
1895. Quelques considérations sur la menstruation, d'après des observations faites dans le sud-ouest de la France. Bordeaux. Thèse. 4°. 60 pp.
- Schmey.** .65.
1897. Zur Theorie der Menstruation und zur Behandlung einiger Menstruationsstörungen. Therapeut. Monatshefte, Jahrg. 11 Hft. 2 p. 93—95.
- von Franque, Otto.** .66.
1897. Cervix und unteres Uterinsegment. Eine anatomische Studie. 2 Taf. in Farbendruck u. 9 in den Text gedruckte Taf. Stuttgart, Ferdinand Enke. 8°. IV, 191 pp.
- Eleuterescu, Paul.** .66.
1896. Contribution à l'étude des grossesses multiples univitellines et bivitellines. Paris. Thèse. 4°. 90 pp.
- Chassy, A.** .66 012.
1896. Utérus bifide. Arch. Gynécol. et Tocol., Vol. 23 No. 9—12 p. 795—796.
- Pruvost, Maurice.** .66 012.
1895. Utérus double et accouchement. Paris. Thèse. 4°. 41 pp.
- Goria, G.** .66 012.
1896. Di un caso di atresia od assenza congenita della cavità del corpo dell' utero. Giorn. Accad. med. Torino, Anno 59 Fsc. 10/11 p. 461—466.

- Ulesko-Stroganowa, K.** .66 018.
1897. Zur Frage von der Entstehung des Zwischenzottenraumes. *Monatschr. Geburtsh. Gynäkol.*, Bd. 5 Hft. 1 p. 12—23, Hft. 2 p. 95—107. 3 Abb.
- Nolf, Pierre.** .66 018.
1896. Etude des modifications de la muqueuse utérine pendant la gestation chez le Murin (*Vespertilio murinus*). *Arch. Biol. Gand*, Tome 14 Fsc. 4 p. 561—693. 7 pl.
- Vignolo, G.** .66 018.
1896. Considerazioni istologiche sulla membrane ovariali a termine di gravidanza. *Boll. R. Accad. med. Genova*, Anno II No. 3 p. 136.
- Fiorentini, A.** .66 018.
1896. Alcune osservazioni istologiche sui cotiledoni dell' utero dei ruminanti (bovini). *Atti Assoc. med. lomb.*, No. 3 p. 318—327.
- de Vos, Jules.** .66 018.
1897. Etude de l'innervation de l'utérus à l'aide de la méthode de GOLZ. *La Semaine gynécol.*, No. 4.
- Walton.** .66 019.
1897. A propos de la communication de KIEFFER sur l'anatomie comparée de l'utérus. *Bull. Soc. belge gynécol.*, No. 1.
- Margarucci, O.** .66.7.
1896. Stato anatomico degli annessi dell' utero dopo la rimozione di esso. *Boll. R. Accad. med. Roma*, Anno 27 Fsc. 3/4 p. 399—400.
- Dumitrescu, Marie.** .67.1 012.
1896. Contribution à l'étude des absences congénitales du vagin, considérées au point de vue chirurgical. Paris. Thèse. 4°. 134 pp.
- Roux, Auxence.** .67.2.
1896. Contribution à l'étude de la persistance de l'hymen après l'accouchement. Paris. Thèse. 4°. 35 pp.
- Dufrèche, Eugène Joseph.** .69.
1896. Essai sur les appareils mammaires de la gestation dans leurs rapports. Paris. Thèse. 4°. 122 pp.
- Szabó, Josef.** .69.
1896. Die Milchdrüse im Ruhezustande und während ihrer Thätigkeit. *Mitt. a. d. physiol. Inst. der Univ. Budapest*. *Arch. Anat. Physiol.*, 1896, anat. Abt., Hft. 5/6 p. 352—359. 1 Taf. [*Cavia* — Epithel immer einschichtig, Verhalten des Chromatins, Zellen gehen nicht zu Grunde, nur zu Anfang Mitosen.]
- Organa motus (611.7).**
- Malvoudeau, P. S.** .7.
1896. La locomotion bipède et la caractéristique des Hominiens. (Cours d'anthrop. zool.) *Rev. mens. Ecole Anthropol. Paris*, Année 6 No. 8 p. 233—249.
- Thilo, O.** .7 019.
1896. Die Gliedmaßen der Fische. *Korr.-Bl. nat. Ver. Riga*, Bd. 39 p. 96—106. [Verschiedenheiten in Form und Function.]

Bridge, T. W. .7 019.
1896. The mesial Fins of Ganoids and Teleosts. *Journ. Linn. Soc. Zool.*
London, Vol. 25 p. 530—602. 3 Pl.

Osteologia (611.71), **Syndesmologia** (611.72).

- Lane, W. Arbuthnot.** .71.
1897. Pressure Changes in the Skeleton, Lecture deliv. at Guy's Hospital. *Edinburgh med. Journ.*, Vol. 43 No. 501 = N. S. Vol. 1 No. 3 p. 245—251.
- Regnault.** Surface d'insertion des muscles [infra .73]. .71.
- Regnault, Félix.** .71 012.
1896. Sur un squelette acromégalique trouvé au musée de Clamart. *Bull. Soc. anat. Paris, Année 71 (5). Tome 10 Fsc. 22 p. 862—865.* 2 figg.
- Charrin, A., et E. Gley.** .71 012.
1896. Les squelettes de deux lapins congénitalement malformés. *C. R. Soc. Biol. Paris, (10.) Tome 3 No. 33 p. 1031—1032.* [Pied et avant-pied font défaut.]
- Neviani, Ant.** .71 014.
1896—1897. Il Pitecantropo e la origine naturale dell'uomo. (Cont.) *Riv. Ital. Sc. nat., Anno 16 No. 11 p. 135—139, Anno 17 No. 1/2 p. 12—18.*
- de Mortillet, G.** .71 014.
1896. Précurseur de l'homme et pithécantrophe. *Rev. mens. Ecole Anthropol. Paris, Année 6 No. 9/10 p. 305—317.*
- Manouvrier, L.** .71 014.
1896. Réponse aux objections contre le Pithecanthropus. *Bull. Soc. Anthropol. Paris, (4.) Tome 7 Fsc. 5 p. 396—460.*
- Manouvrier, L.** .71 014.
1896. Le Pithecanthropus erectus et l'origine de l'homme. *Bull. Soc. Anthropol. Paris, (4.) Tome 7 Fsc. 5 p. 467—473.*
- Dubois, Eug.** .71 014.
1896. Le Pithecanthropus erectus et l'origine de l'homme. *Bull. Soc. Anthropol. Paris, (4.) Tome 7 Fsc. 5 p. 460—467.*
- Lapouge, G. de.** .71 014.
1896. Ossuaire de Guérande. *Bull. Soc. Sc. méd. Ouest Rennes, Tome 5 No. 4 p. 300—306.* [Mesures absolues, indice céphalique, affinités ethniques.]
- Virchow, Rud.** .71 014.
1896. Schädel von Hova und Bara aus Madagascar. (*Verh. Berlin. Ges. Anthrop., Ethnol. u. Urgesch.*) *Zeitschr. Ethnol., Jahrg. 28 Hft. 5 p. (411) —(429).* [Auch ein Os humeri, ein Os femoris und linke Hälfte eines männl. Beckens.]
- Coraini, E.** .71.4 014.
1896. Studio di alcune particolarità del cranio dal punto di vista della morfologia e dell'autropologia criminale. No. I. I becchi bregmatici parietali e il becco bregmatico frontale. *Giorn. Med. leg., Anno 3 Fsc. 5.* 7 pp. Con figg.

- Cope, E. D.** .71 016.
1896. Second Contribution to the History of the Cotylosauria. *Proc. Amer. philos. Soc. Philadelphia*, Vol. 35 No. 151 p. 122—139. 4 Pls. [3 nn. gg.: *Conodectes*, *Bolbodon*, *Labidosaurus*. 9 (6 nn.) spp.]
- Marsh, Othniel Charles.** .71 016.
1896. The Dinosaurs of North America. 16. ann. Rep. of the Unit. States geol. Survey for 1894/95 p. 133—244. Imp. 8°. 84 Pl. and 66 Figg. Abstr., *Geol. Mag.*, N. S. Decade 4 Vol. 4 No. 1 = 391 p. 38—44.
- Wieland, G. R.** .71 016.
1896. *Archelon ischyros*, a new gigantic Cryptodire Testudinate from the Fort Pierre Cretaceous of South Dakota. *Amer. Journ. Sc.*, (4.) Vol. 2 = 152 No. 12 p. 399—413. 1 Pl. [Carapace, ribs, vertebrae, limb bones.]
- Marsh, O. C.** .71 016.
1897. The Stylinodontia, a Suborder of Eocene Edentates. *Amer. Journ. Sc.*, (4.) Vol. 3 = 153 No. 14 p. 137—146. 10 Figg. [Skull, teeth, vertebrae, scapular arch, fore leg — Origin of Edentates.]
- Riggs, E. S.** .71 016.
1896. *Hoplophoneus occidentalis*. *Kansas Univ. Quarterly*, Vol. 5 No. 1 p. 37—52. 1 Pl. [Skeleton — *H. occidentalis* LEIDY and *Diaotomius atrox* WILLISTON identical. — *Diniectis paucidens*.]
- Kusnezow, S. K.** .71 016.
1896. Fund eines Mammutskeletes und menschlicher Spuren in der Nähe der Stadt Tomsk (Westibirien). *Mitteil. anthrop. Ges. Wien*, Bd. 26 = N. F. Bd. 16 Hft. 4/5 p. 186—191.
- Nehring, A.** .71 016.
1896. Ueber neue Funde, namentlich über Elephasmolaren aus dem diluvialen Torflager von Klinge bei Cottbus. *Sitz.-Ber. Ges. nat. Freunde Berlin*, Jahrg. 1896, No. 8 p. 135—141.
- Farr, Marcus S.** .71 016.
1896. Notes on the Osteology of the White River Horses. *Proc. Amer. philos. Soc. Philadelphia*, Vol. 35 No. 151 p. 147—174.
- Baur, G.** .71 019.
1896. Bemerkungen über die Phylogenie der Schildkröten. *Anat. Anz.*, Bd. 12 No. 24/25 p. 561—570. [Systematische Stellung von *Dermochelys* und *Chelonia*. Schädeldach. Quadratum. Schultergürtel und Brustschild. Kritik von VAN BEMMELEN und COPE. Phylogenie.]
- Peter. Anatomie von *Scolemorpha* [supra .019], .71 019.
- Lemoine.** .71 07.
1896. De l'application des rayons de RÖNTGEN à l'étude du squelette des animaux de l'époque actuelle. *C. R. Soc. Biol. Paris*, (10.) Tome 3 No. 31 p. 974—975. — *C. R. Acad. Sc. Paris*, Tome 123 No. 22 p. 951—953. [Conformation intérieure des os et des dents.]
- Adolphi. Variationen der Wirbelsäule [infra .83.2]. .71.1.
- Marina, G.** .71.1 012.
1897. Sulle curvature della colonna vertebrale, contributo di studi di anatomia normale e patologica. Livorno. 8°. 35 pp.

- Goette, Alex.** .71.1 013.
1896. Ueber den Wirbelbau bei den Reptilien und einigen anderen Wirbeltieren. *Zeitschr. wiss. Zool.*, Bd. 62 Hft. 3 p. 343—394. 3 Taf., 10 Figg. [Verwandlung der ursprünglichen Doppelwirbel in einfache Wirbel, rachitome Wirbelform.]
- v. Ebner, V.** .71.1 019.
1896. Die Chorda dorsalis der niederen Fische und die Entwicklung des fibrillären Bindegewebes. *Zeitschr. wiss. Zool.*, Bd. 62 Hft. 3 p. 469—526. 3 Taf. [Cyclostomen und Acipenseriden. Chorda und Ch.-Strang. Isolirung, Bau und chem. Beschaffenheit der Chorda i. Allg. Chordascheide von *Myxine glutinosa*, *Ammocoetes* und *Petromyzon*, und von *Acipenser*. Entw. der Chordascheide von *Ammocoetes*. Bildung und Wachstum der leimgebenden Fibrillen und der elastischen Substanz.]
- Servas, Lucien.** .71.11.
1896. Contribution à l'étude des côtes cervicales chez l'homme. Bourg. Thèse de Lyon. 4^o. 67 pp.
- Tredgold, A. F.** .71.2.
1897. Variations of Ribs in the Primates with especial Reference to the Number of sternal Ribs in Man. *Journ. Anat. Physiol. London*, Vol. 31 = N. S. II Pt. 2 p. 288—302. 3 Figg. [Gradual reduction in total number, and in no. of sternal ribs, 8th rib tends to become costal.]
- Leboucq, H.** .71.2 012.
1896. Recherches sur les variations anatomiques de la première côte chez l'homme. Gand. 4^o. 48 pp. 1 pl.
- Servas, Lucien.** Côtes cervicales chez l'homme [supra .71.11]. .71.2.
- Krause, W.** .71.3.
1897. Ueber das weibliche Sternum. *Internat. Monatsschr. Anat. Physiol.*, Bd. 14 Hft. 1 p. 21—32.
- Staurenghi, Cesare.** .71.4.
1896. Nuove osservazioni di craniologia dell' uomo e dei mammiferi. Milano. 8^o. 4 pp.
- Virchow, Rudolf.** .71.4 012.
1896. Schädel mit Carionecrosis der Sagittalgegend. *Verh. Berlin. Ges. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch.* *Zeitschr. Ethnol.*, Jahrg. 28 Hft. 4 p. (327) —(330). 2 Zinkograph.
- Krause, W.** .71.4 014,
1896. Reconstruction des Schädels von *Pithecanthropus erectus* DUBOIS. *Verh. Berlin. Ges. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch.* *Zeitschr. Ethnol.*, Jahrg. 28 Hft. 1 p. (362).
- Verga, Andrea.** .71.4 014.
1896. Studi anatomici sul cranio e sull' encefalo psicologici e freniatrici. Vol. 1. Parte anatomica. Milano. 8^o. XXXIX, 446 pp.
- Hovelacque, A., et G. Hervé.** .71.4 014.
1896. Etude sur 55 crânes de la région des Faucilles (Vosges). *Rev. mens. Ecol. Anthropol. Paris*, Année 6 p. 212—222. 2 figg.
- Ammon, Otto.** .71.4 014.
1896. La corrélation entre l'indice céphalométrique de BROCA et celui d'JÉRÉRING. *L'Anthropol.*, Tome 7 No. 6 p. 676—682.

- Moschen, L.** .71.4 014.
1896. Una rintrovia di crani umbri moderni. *Atti Soc. Roman. Antropol.*, Vol. 4 Fsc. I.
- Myers, Charles S.** .71.4 014.
1896. An Account of some Skulls discovered at Brandon, Suffolk. *Journ. anthropol. Instit. Great Britain*, Vol. 26 No. 2 p. 113—127.
- Nehring, A.** .71.4 014.
1896. Ueber einen nannocephalen Menschenschädel von Buckau bei Magdeburg. *Verh. Berlin. Ges. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch. Zeitschr. Ethnol.*, Jahrg. 28 Hft. 5 p. (405)—(406).
- v. Török, Aurel.** .71.4 014.
1896. Ueber den Yézoer Ainoschädel aus der ostasiatischen Reise des Grafen BÉLA SZÉCHENYI und über den Sachaliner Ainoschädel des Kgl. zool. und anthropol.-ethnogr. Mus. zu Dresden. Ein Beitrag zur Reform der Craniologie. Teil 3. *Arch. Anthropol.*, Bd. 24 Hft. 3 p. 277—338. 2 Taf. [Schädelform eine zufällige Erscheinung. Alles nur Wahrscheinlichkeitsrechnung. Typen und Abweichungen. Specielle Ergebnisse.]
- Vram, U.** .71.4 014.
1896. Contributo allo studio della craniologia dei populi slavi. *Atti Soc. Roman. Antropol.*, Vol. 4 Fsc. I.
- Sommer, W.** .71.4 014.
1897. Drei Grönländerschädel. *Biblioth. zool.*, Hft. 20 Lfrg. 3 p. 73—100. 12 Holzschn., 1 Taf.
- Allen, Harrison.** .71.4 014.
1896. Crania from the Mounds of the St. John's River, Florida, a Study made in Connection with Crania from other Parts of North America. *Journ. Acad. nat. Sc. Philadelphia*, (2.) Vol. 10 Pt. 4 p. 367—448. 38 Figg. 21 Pl.
- Thévenin, Armand.** .71.4 016.
1897. Nouveaux Mosasauriens trouvés en France. *C. R. Acad. Sc. Paris*, Tome 123 No. 26 (28. Dec. 1896) p. 1319—1321. [Crânes.]
- Makowsky, A.** .71.4 016.
1896. Schädelrest eines fossilen Hirsches (*Cervus elaphus?*), rechter Oberarmknochen des fossilen *Rhinoceros tichorhinus*. Beide aus dem Löß des roten Berges bei Brünn. *Verh. naturf. Ver. Brünn*, Bd. 34, 1895:1896, p. 35.
- Rzehak.** .71.4 016.
1896. In Kalksinter eingebackener Schädel eines diluvialen Marders, angeblich aus der Evahöhle bei Adamsthal stammend. *Verh. naturf. Ver. Brünn*, Bd. 34, 1895:1896, p. 29.
- Rhoads, Samuel N.** .71.4 019.
1896. Synopsis of the Polar Hares of North America. *Proc. Acad. nat. Sc. Philadelphia*, Pt. 2 p. 351—376. 5 Pl. [4 spp. History and nomenclature. Distribution and variation. Coloration. Habits. Cranial characters.]
- Camerano, L.** .71.4 019.
1896. Di un cranio di *Cercopithecus ruber* G. GEOFFR. con dentatura anomale. *Boll. Mus. Zool. Anat. comp. Torino*, Vol. II No. 251. 4 pp.

- Nehring, A.** .71.4 019.
1896. Ueber einen Urstierschädel von der Burg in Bromberg. Sitz-Ber. Ges. nat. Freunde Berlin, Jahrg. 1896, No. 9 p. 151.
- Staurenghi, Cesare.** .71.5.
1896. Ossa sopranumerarie nel cranio dell' *Anser d.* omologhe alle ossa intraparietali dei mammiferi. Soc. med.-chir. Pavia. 14 pp. 8°. 1 tav. dopp.
- Broom, R.** .71.5.
1897. An apparently hitherto undescribed Nasal-Floor Bone in the hairy Armadillo [*Dasyurus villosus*]. Journ. Anat. Physiol. London, Vol. 31 = N. S. II Pt. 2 p. 280—282.
- Königstein, L.** .71.5.
1896. Notizen zur Anatomie und Physiologie der Orbita. Beitr. Augenheilk., Hft. 25 p. 309—448.
- Regnault, Félix.** .71.5 014.
1896. Variations de l'indice orbitaire. Bull. Soc. Anthropol. Paris, (4.) Tome 7 Fsc. 5 p. 376—380. 4 figg. [Crânes ostéomalaciques, de borgnes, de rachitique et d'hydrocéphale.]
- Bartels, Paul.** .71.5 07.
1896. Neue Methode der Capacitätsbestimmung des Schädels. Verh. Berlin. Ges. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch. Zeitschr. Ethnol., Jahrg. 28 Hft. 4 p. (255)—(262). (Vgl. Anat. Anz., Bd. 12 p. CXXVI.)
- Maggi, Leopoldo.** .71.51.
1896. Centres d'ossification et principales variétés morphologiques des interpariétaux chez l'homme. Arch. Ital. Biol., Tome 26 Fsc. 2 p. 301—307.
- Ranglaret, André.** .71.52.
1896. Etude sur l'anatomie et la pathologie des cellules ethmoidales. Paris. Thèse. 110 pp. 1 pl.
- Regnault, Félix.** .71.53.
1896. Forme excavée de la fosse temporale. Bull. Soc. anat. Paris, Année 71 (5.) Tome 10 No. 19 p. 717—719. 2 figg.
- Gruber, Jos.** .71.53.
1897. Bemerkungen über den Canalis caroticus mit Bezug auf praktische Ohrenheilkunde. Monatschr. Ohrenheilk., Jahrg. 31 Hft. 1 p. 1—6. 3 Figg.
- Broom, R.** .71.59.
1897. On the occurrence of an apparently distinct prevomer in *Gomphognathus*. Journ. Anat. Physiol. London, Vol. 31 = N. S. II Pt. 2 p. 277—279.
- Regnault, Félix.** .71.64.
1896. Apophyse coronoïde du maxillaire inférieur (morphologie). Bull. Soc. anat. Paris, Année 71 (5.) Tome 10 No. 21 p. 798—800. 1 fig. [Pièces pathologiques. Apoph. d'autant plus mince que le muscle temp. fonctionne moins.]
- Wolff, Julius.** .71.64 012.
1897. Vorstellung eines Falles von angeborener Kleinheit des Unterkiefers mit Kiefersperre. Allgem. med. Central-Zeitg., Jahrg. 66 No. 21 p. 257.

- Schenk, Friedrich.** .71.64 013.
 1896. Die erste Anlage des Unterkiefers und die Zahnalveolen. Oesterr.-ungar. Vierteljahrsschr. Zahnheilk., Jahrg. 12 Hft. 4 p. 368—378. 1 Taf.
- Struthers, John.** .71.7.
 1896. On separate acromian Process with Appendix on subcoracoid Dislocation of the Humerus. Appendix 1. Trans. med.-chir. Soc. Edinburgh, N. S. Vol. 15, 1895/96, p. 1—52. 1 Pl.
- Mehnert.** Die Kainogenese [supra .013]. .71.7 013.
- Nassonow, N.** .71.7 013.
 1896. Sur le développement du squelette des extrémités de l'autruche. Bibliogr. anat., 4. Année, No. 4 p. 160—167. 19 Figg.
- Allen, Harrison.** .71.76 019.
 1896. The Ulna of the common brown Bat [*Adelonycteris fusca*]. Proc. Acad. nat. Sc. Philadelphia, Pt. 2 p. 291. [Can be traced as a filament to the wrist.]
- Froriep, A.** .71.77.
 1896. Berichtigung, betreffend Centrale carpi. Anat. Anz., Bd. 12 No. 24 u. 25 p. 576. [Priorität gehört EML ROSENBERG.]
- Bristow, A. T.** .71.8 012.
 1897. Congenital Absence of both Patellae. Med. News, Vol. 70 No. 1 = 1251 p. 15—17.
- Mehnert.** Die Kainogenese [supra .013]. .71.8 013.
- Nassonow.** Développement du squelette des extrémités de l'autruche [supra .71.7 013]. [71.8 013.]
- Brunes, Jean.** .71.81 012.
 1895. De la malformation congénitale de la hanche; ses rapports avec la luxation congénitale. Bordeaux. Thèse. 4^o. 66 pp.
- Regnault, Félix.** .71.84.
 1896. De la présence fréquente d'un troisième trochanter sur les fémurs rachitiques. Bull. Soc. anat. Paris, Année 71 (5.) Tome 10 Fsc. 23 p. 897—898. 1 fig.
- Barrier.** .71.84 019.
 1897. Morphologie de la trochlée fémorale chez les mammifères. C. R. Soc. Biol., (10.) Tome 4 No. 4 p. 119—121.
- Lefèbvre, Paul.** .71.86 012.
 1895. Contribution à l'étude de l'absence congénitale du péroné. Lille. Thèse. 4^o. 76 pp.
- König.** Polydactylie bei Gemse [infra .98.7 012]. .71.89 012.
- Ulrich, Johann.** .72.6.
 1896. Undersøgelser over kjæd eleddet hos mennesket med særligt henagtn til de mekaniske forhold. Kjöbenhavn. 8^o. 102 pp. 11 tav.
- Morestin, H.** .72.74 012.
 1896. De l'ankylose des articulations du carpe. Bull. Soc. anat. Paris, Année 71 (5.) Tome 10 Fsc. 18 p. 651.
- Morestin, H.** .72.85 012.
 1896. Ankylose astragalo-scaphoïdienne. Bull. Soc. anat. Paris, Année 71 (5.) Tome 10 Fsc. 18 p. 649—650. 1 fig.

Myologia (611.73—611.75). Tela conjunctiva (611.76).

- Fischer, Otto.** .73.
1896. Ueber Grundlagen und Ziele der Muskelmechanik. (Antrittsvorlesung.) Arch. Anat. Physiol., 1896, anat. Abt., Hft. 5/6 p. 363—377.
- Regnault, Félix.** .73.
1896. Surface d'insertion osseuse des muscles (morphologie). Bull. Soc. anat. Paris, Année 71, (5.) Tome 10 No. 21 p. 800—802. 2 figg. [Pièces pathologiques. — Surface d'autant plus creusée que le muscle est plus puissant.]
- Eggeling.** Damm-Musculatur [supra .35]. .73.
Ledouble. Muscles du péritoine [supra .35]. .73.
- Remy et Contremoulins.** Applicat. des rayons X à l'étude .73.07.
des muscles [supra .07].
- Reuter, Karl.** .73.17 013.
1896. Ueber die Entwicklung der Kaumusculatur beim Schwein. Aus d. Anat. Instit. zu Göttingen. Anat. Hefte, Hft. 22 = Bd. 7 Hft. 2 p. 239—261. 10 Figg. auf 2 Taf.
- Chudzinski, Th.** .73.2.
1896. Quelques observations sur les muscles peauciers du crâne et de la face dans les races humaines. (Rapport.) Bull. Soc. anat. Paris, Année 71, (5.) Tome 10 Fsc. 22 p. 826. (Vgl. A. A., Bd. 12 p. CCVIII.)
- Bruner.** Muskelapparat der Nasenlöcher bei Salamandriden .73.2.
[supra .21 019].
- Kaiser, Max.** .73.5 012.
1897. Ueber angeborenen Pectoralisdefect nebst Bemerkungen über die Rolle der Intercostalmuskeln bei der Atmung. Aus der 3. med. Univ.-Klin. in Wien. Festschr. f. LEOP. VON SCHRÖTTER. Zeitschr. klin. Med., Bd. 32, Suppl.-Hft., p. 174—178.
- Griffith, Th. Wardrop.** .73.71.
1897. Specimen of Musculus supraclavicularis proprius of GRUBER. Journ. Anat. Physiol. London, Vol. 31 = N. S. II Pt. 2, Proc. Anat. Soc. Great Britain and Ireland, p. XXIII—XXIV. 1 Fig.
- Bettmann, S.** .73.71 012.
1896. Ein Fall von THOMSEN'scher Krankheit mit Tetanie und einseitigem Fehlen der M. supra- und infraspinatus. Aus der Heidelb. med. Klinik. Deutsche Zeitschr. Nervenheilk., Bd. 9, Hft. 5/6 p. 331—340.
- Griffith, Th. Wardrop.** .73.77 012.
1897. An abnormal Muscle of the Hand with Remarks on the Course of the radial Artery. Journ. Anat. Physiol. London, Vol. 31 = N. S. II Pt. 2 p. 283—287.
- Morestin, H.** .73.77 012.
1896. Insertion antibrachiale du muscle court fléchisseur du petit doigt. Bull. Soc. anat. Paris, Année 71, (5.) Tome 10 Fsc. 18 p. 671—674. 2 figg.
- Morestin, H.** .73.77 012.
1896. Adducteur du petit doigt présentant un chef antibrachial. Bull. Soc. anat. Paris, Année 71, (5.) Tome 10 Fsc. 18 p. 626—627. 1 fig.

- Ledouble, A.** .73.87.
 1896. Des variations des muscles du pied de l'homme et de leurs homologues dans la série animale. *Bull. Soc. Anat. Paris, Année 71, (5.) Tome 10 Fsc. 22 p. 827.*
- Ledouble, A.** .73.77.
 1896. Des variations morphologiques des muscles de la main de l'homme et de leurs homologues dans la série animale. *Bull. Soc. Anat. Paris, Année 71, (5.) Tome 10 Fsc. 22 p. 827.*
- Livini, F.** .76.
 1896. Sulla distribuzione del tessuto elastico in varii organi del corpo umano. *Prima Nota. Sperimentale Arch. Biol., Anno 50 Fsc. 4.*
- Schulz, Fr. N.** .76.
 1897. Ueber die Verteilung von Fett und Eiweiß beim mageren Tier. *Zugleich ein Beitrag zur Methode der Fettbestimmung. Arch. ges. Physiol., Bd. 66 Hft. 3/4 p. 145—166.* [Aussehen allein giebt keinen Anhaltspunkt. — Verdauungsmethode.]
- Integumentum (611.77—611.78).**
- Campana, R., e N. Degola.** .77.
 1896. Le colorazioni della pelle del Camaleonte e il colore nel così detto sarcoma primitivo della cute. *Cliv. dermosiflog. Univ. Roma, Anno 1896 Fsc. 3. 3 tav.*
- Hirschberg, J.** .77.
 1896. Ueber Blutgefäße der Hornhaut. *Verh. physiol. Ges. Berlin 1895/96. Arch. Anat. Physiol., 1896, physiol. Abt., Hft. 5/6 p. 531—535.* [Augenspiegel. — Untersuchung der neugebildeten Gefäße bei Entzündungen.]
- Ficalbi, E.** .77 018.
 1896. Ricerche sulla struttura minuta della pelle degli Anfibi. *Pelle degli Anuri della famiglia delle Hylidae. Atti Accad. Pelorit. Messina, Anno II, 1896/97, p. 295—436. 4 tav., 2 figg. nel testo.*
- Buddee, Georg.** .77 018.
 1897. Die Herkunft der Wanderzellen in der Hornhaut. *Ein Beitrag zur Entzündungslehre. Arch. pathol. Anat., Bd. 147 Hft. 2 p. 217—255.* [Von Leukocyten verschieden.]
- Forster, A.** .77 07.
 1897. Einwirkung der RÖNTEEN-Strahlen auf die normale Haut und den Haarboden. *Physik. Institut. der Univ. Bern. Deutsche Med.-Zeitg., Jahrg. 23 No. 7 p. 105—106.*
- Rabl, Hans.** .77.1.
 1896. Untersuchungen über die menschliche Oberhaut und ihre Anhangsgebilde, mit besonderer Rücksicht auf die Verhornung. *Arch. mikr. Anat., Bd. 48 Hft. 3 p. 430—495. 3 Taf.* [Faserung, Intercellularbrücken und Knoten. Kerndegeneration. Kittsubstanz im Str. corn. Keratohyalin entsteht aus Kern, jedoch nicht aus Chromatin. Kerato-Eleidin.]
- Williston, S. W.** .78 016.
 1896. On the dermal Coverings of *Hesperornis*. *Kansas Univ. Quarterly, Vol. 5 No. 1 p. 53—54. 1 Pl.* [Podotheca scutellate in front. Scutes smooth, not imbricated. Feathers long and semiplumaceous.]

- Richter, Paul.** .78.1.
1897. Ueber Haarfarbe und Haarfärbung. *Dermatol. Zeitschr.*, Bd. 4 Hft. 1 p. 34—43.
- Schein, Moritz.** .78.1.
1897. Ueber die Ursachen der Entwicklung des Bartes. *Ungar. med. Presse*, Jahrg. 2 No. 2 p. 33—34, No. 3 p. 54—55.
- Castan, L.** .78.1 014.
1896. Polnischer Knabe mit Hypertrichosis. *Verh. Berlin. Ges. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch. Zeitschr. Ethnol.*, Jahrg. 28 Hft. 4 p. (336).
- Fritsch und Waldeyer.** .78.1 014.
1896. Ausbildung der Rassenmerkmale des menschlichen Haares. *Verh. Berlin. Ges. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch. Zeitschr. Ethnol.*, Jahrg. 28 Hft. 4 p. (297).
- Scupin, H.** .78.5 018.
1896. Vergleichende Studien zur Histologie der Ganoidschuppen. *Arch. Naturg.*, Jahrg. 62 Bd. 1 Hft. 2 p. 145—186. 2 Taf. [Der Schmelz kein notwendiger Bestandteil. „Lepidine Tubes“ als Spuren von Bindegewebsfibrillen gedeutet. Einzelne Familien in der Histol. ihrer Schuppen wohl charakterisirt. Systematische Stellung der Rhynchodontiden.]
- Göppert, Ernst.** .78.6 019.
1896. Zur Phylogese der Wirbeltierkralle. *Morph. Jahrb.*, Bd. 25 Hft. 1 p. 1—30. 1 Taf., 19 Figg. [Urodelen, alle Stadien vorhanden, Höhepunkt *Onychodactylus*. — Anuren, *Dactylethra (Xenopus)*. — Ableitg. der Amnioten- von der Urodelenkralle. — Wirbeltierkralle eine selbständige Bildung.]

Systema Nervorum (611.8).

- Rabaud, Etienne.** .8.
1896. La constitution du système nerveux. Ses applications à la psychologie d'après les travaux récents. *Feuille Jeunes Natural.*, (3) Année 27 No. 315 p. 41—46. 4 figg. [La cellule nerveuse ou Neurone. Physiologie des Neurones. Reflexes, phénomènes conocients.]
- Wedensky, N.** .8.
1897. Contribution à l'étude de l'innervation centrale. 3. internat. Congr. Psychol., München 1896:1897, p. 209.
Congr. Psychol., München 1896:1897, p. 209.
- Borzù.** .8.
1897. Rudimenti del sistema nervoso nelle piante. *Arch. Psych., Sc. pen., Antrop. crim.*, Vol. 18 = (2) Vol. 2 Fsc. 1 p. 108—109.
- Dean.** Larval development of *Amia* [supra .013]. .8 013.
- Valenza, J. B.** .8 018.
1897. Sur le rôle joué par les leucocytes et les noyaux de la névroglie dans la destruction de la cellule nerveuse. *C. R. Soc. Biol. Paris*, (10.) Tome 3 No. 35 p. 1135—1137. [Même dans des conditions normales noyaux de la névroglie accolés aux cellules nerveuses.]
- Fish, Pierre A.** .8 018.
1895. The Action of strong Currents of Electricity upon Nerve Cells. *Proc. Amer. Micr. Soc.*, Vol. 17 p. 179—184. 1 Pl. (A. A., Bd. 12 p. 47. 63.)

- Robertson, W. Ford.** .S 018.
 1897. Note on WEIGERT's Theory regarding the Structure of the Neuroglia. *Journ. ment. Science*, Vol. 43 No. 180 N. S. No. 144 p. 67—72. [Results gained by GOLGI's method and the fresh method of BEVAN LEVIS show a continuity of neuroglia fibres and the protoplasm of the cells.]
- Nemeč, Bohumil.** .S 019.
 1896. Ueber das Eingeweidenervensystem einiger Isopoden. (Vorläufige Mitteilung.) *Zool. Anz.*, Bd. 19 No. 518 p. 477—479. [Vorderes und hinteres Eingeweidenervensystem. Lippenganglion. Herzförmiges Ganglion vor dem Kaumagen. Vergleich mit Malakostraken. Postabdominalganglien. Mitteldarm das verlängerte Proctodaeum.]
- Babor, J. F.** .S 019.
 1895. Ueber das Centralnervensystem von *Dreissensia polymorpha* PALL. *Sitz.-Ber. böhm. Ges. Wiss. Prag, Math.-naturw. Classe, Vortr No 48.* 7 pp.
- Zograff, Nicolas de.** .S 019.
 1897. Nouvelles recherches sur le système nerveux embryonnaire des Crustacés. *C. R. Acad. Sc. Paris, Tome 124 No. 4* p. 201.
- Strümpell, Adolf und Jakob.** .S 02.
 1897. Neurologische Wandtafeln zum Gebrauch beim klinischen, anatomischen und physiologischen Unterricht. 13 farb. Taf. 80 × 110 bez. 160 × 220 cm. Mit Text. München, J. F. Lehmann. 4^o. 7 pp.
- Starr, A., O. Strong and G. Leaming.** .S 02.
 1896. Atlas of Nerve Cells. New York. 8^o. 78 pp. with Figg. and 53 Pl.
- Ebbinghaus, Hermann.** .S 02.
 1897. Grundzüge der Psychologie. Halbbd. 1. Leipzig, Veit & Co. 8^o. 320 pp. Mit zahlr. Fig. im Text. [Bau der Nerven, Function der Nerven. Bau des Nervensystems; Bau des Auges und Ohres.]
- Journal** .S 05.
 1896. — of comparative Neurology. Edit. by C. L. HERRICK, OLIVER S. STRONG, C. JUDSON HERRICK. Vol. 6 No. 3. Granville, Ohio, U. S. A. KENYON, The Brain of the Bee. A preliminary Contribution to the Morphology of the Nervous System of the Arthropoda. — AYERS, The Origin and Growth of Brain Cells in the adulte Body. — MORRILL, The Innervation of the auditory Epithelium in *Mustelus canis* Dekay. — WILDER, Neural Terms, international and national.
- Marina, A.** .S 07.
 1897. Una fissazione che permette tanto la colorazioni specifiche cellulari, quanto il metodo di WEIGERT per la colorazione delle fibre nervose. *Riv. Patol. gener. e ment.*, Anno 2 Fsc. 1 p. 18—21.
- Vastarini, Cresi G.** .S 07.
 1896. Nuovo metodo di colorazione del sistema nervoso. *Atti Accad. med.-chir. Napoli*, N. S. Anno 50 No. 3.
- Buschan, G.** .S 091.
 1896. Bibliographischer Semesterbericht der Erscheinungen auf dem Gebiete der Neurologie und Psychiatrie. Jahrg. 2, Hälfte 1. Jena, Gust. Fischer. 8^o. 156 pp.
- Retzius, Gustaf.** .S1.
 1897. Das Menschenhirn. Studien in der makroskopischen Morphologie. Mit Atlas von 96 Taf. in Lichtdr. und Lithogr.

- Demoor, Jean.** .S1.
1896. La plasticité morphologique des neurones cérébraux. Trav. fait. à l'Institut SOLVAY, Bruxelles. Arch. Biol. Gand, Tome 14 Fsc. 4 p. 723—752. 12 Figg.
- Wilder, Burt G.** .S1.
1896. The Names Epiphysis, Conarium and Corpus pineale: Correction of an Error. Science, N. S. Vol. 4 No. 85 p. 199—200.
- Langwieser, Karl.** .S1.
1897. Der Bewußtseinmechanismus im Gehirne des Menschen. Wien, F. Deuticke. 8°. III, 68 pp.
- Flechsig, Paul.** .S1.
1897. Ueber die Associationcentren des menschlichen Gehirns mit anatomischen Demonstrationen. 3. internat. Congr. Psychol. München, p. 49—68.
- Bussièrè, Jean.** .S1.
1895. La loi de TROLARD. Recherches anatomiques et physiologiques sur les rapports des artères de l'encéphale avec les sinus qu'elles traversent. Bordeaux, 1895. 4°. 30 pp. Thèse.
- Triepel,** Elastisches Gewebe in der Wand der Arterien der Schädelhöhle [supra .13 018]. [S1.
- Henschen, Sal. Eberh.** .S1 012.
1897. Klinische und anatomische Beiträge zur Pathologie des Gehirnes. Teil 3, Hälfte 2. Leipzig, K. F. Koehler. 4°. V, p. 115—245. 13 Taf.
- Verga.** Studi anatom. sull' encefalo psicolog. e freniatr. [S1 014. [supra .71.5 014].
- Luys.** .S1 018.
1896. Faisceaux de fibres cérébrales descendantes allant se perdre dans les corps olivaires (faisceaux cérébraux olivaires). C. R. Soc. Biol. Paris, (10.) Tome 3 No. 32 p. 1000—1003. 1 fig. [Conception générale des corps olivaires et du noyau rouge de STILLING.]
- Catois, . . .** .S1 018.
1897. Sur l'histologie et l'anatomie microscopique de l'encéphale chez les Poissons. C. R. Acad. Sc. Paris, Tome 124 No. 4 p. 204—206. [Technique; confirmation des recherches de RAMÓN Y CAJAL.]
- Schaffer, Karl.** .S1 018.
1897. Zur feineren Structur der Hirnrinde und über die funktionelle Bedeutung der Nervenzellenfortsätze. Aus d. histol. Laborat. d. Nervenabt. des hauptstädt. Siechenhaus. Elisabeth zu Budapest. Arch. mikr. Anat., Bd. 48 Hft. 4 p. 550—572. 2 Taf.
- Smith, G. Elliot.** .S1.1.
1895. The comparative Anatomy of the Cerebrum of *Notoryctes typhlops*. Trans. R. Soc. South Wales, Vol. 19 p. 167—193. 3 Pl. (Vgl. A. A., Bd. 12 p. 532.)
- Smith, G. Elliot.** .S1.1.
1897. The Morphology of the Indusium and Striae Lancisii. Anat. Anz., Bd. 13 No. 1/2 p. 23—27. 3 Fig. [3 Stages in the Evolution, the metatherian, the transition or early eutherian, and the distinctively eutherian Type.]

- Munk, Hermann.** .81.1.
1896. Ueber die Fühlspähren der Großhirnrinde. 5. Mitt. *Math.-naturw. Mitt. Akad. Wiss. Berlin*, 1896, Hft. 9 p. 557—586.
- Wilder, B. G.** .81.1.
1896. The paroccipital Fissure, should it be recognized and so designated? *Proc. Ass. Amer. Anat.*, 5th Sess. 1895. 4 pp. 3 Figg.
- Marghera, G.** .81.1.
1896. Sulla topografia della scissura parieto-occipitale esterna. *Giorn. Ass. Napol. Med. Natural.*, Anno 6 Pt. 4 p. 208—214. Tav.
- Mickle, W. Julius.** .81.1 014.
1897. Atypical and unusual Brain Forms especially in Relation to Mental Status. A Study on Brain Surface Morphology. (Contin.) *Journ. ment. Sc.*, Vol. 43 No. 180, N. S. No. 144 p. 1—32. (To be contin.) [Temporal and parietal lobes.]
- Mondio, Guglielmo.** .81.1 014.
1896. Contributo allo studio delle circonvoluzioni cerebrali nei delinquenti. *Arch. Psych., Sc. pen., Anthrop. crim.*, Vol. 17 = (2.) Fsc. 5/6 Vol. 1 p. 477—487. 1 tav.
- Barker, Lewellys F.** .81.1 014.
1897. The Phrenology of GALL and FLECHSIG'S Doctrine of Association Centres in the Cerebrum. *Bull. Johns Hopkins Hosp.*, Vol. 8 No. 70 p. 7—14. 1 Pl.
- Roncoroni.** .81.1 018.
1897. Sulla disposizione degli strati corticali in epilettici e normali. Risposta al FOLLI. *Arch. Psych., Sc. pen., Antrop. crim.*, Vol. 18 = (2.) Vol. 2 Fsc. 1 p. 106—108.
- Kaes, Theodor.** .81.1 018.
1897. Ueber den Markfasergehalt der Hirnrinde bei einem 2-jährigen mikrocephalischen Mädchen und bei einem 25-jährigen makrocephalischen weiblichen Zwerge mit Demonstration. 3. *internat. Congr. Psychol. München 1896:1897*, p. 195—198.
- Haller, Bela.** .81.3.
1896. Untersuchungen über die Hypophyse und die Infundibularorgane. *Morph. Jahrb.*, Bd. 25 Hft. 1 p. 31—114. 6 Taf., 4 Figg. [Teleostier, Selachier, Amphibien, Sauropsiden, Säuger, Cyclostomen.]
- Marehi, V.** .81.7.
1896. Sull' origine del lemnisco. *Riv. Patol. nerv. e ment.*, Vol. 1 No. 9 p. 331—332.
- Stöhr, Ph.** .81.7 018.
1896. Ueber die kleinen Rindenzellen des Kleinhirns des Menschen. *Anat. Anz.*, Bd. 12 No. 23 p. 529—534. 4 Abb. [An der Grenze zwischen oberem und mittlerem Drittel der grauen Substanz. Nur eine Art von Rindenzellen.]
- d'Abundo, G.** .81.9 018.
1896. Contributo allo studio della innervazione della dura madre cerebrale. *Ricerche microscopiche. Clin. psych. d. R. Univ. di Catania. Ann. nevrol.*, Anno 14 Fsc. 5/6 p. 341—345. 2 figg.

- Mott, F. W.** .82.
1897. Die zuführenden Kleinhirnbahnen des Rückenmarkes bei den Affen. *Monatsschr. Psychiatr. Neurolog.*, Bd. 1 Hft. 1 p. 104—121.
- Peláez, P. L.** .82.
1896. Anatomia normal de la medula espinal humana y algunas indicaciones de anatomia comparata. Madrid. 8^o. Figg.
- Studnička, F. K.** .82.
1895. Ueber die terminale Partie des Rückenmarks. *Sitzber. K. Böhm. Ges. Wiss. Math.-naturw. Kl., Vortr. No. 50.* S pp. 1 Taf. (Vgl. *Anat. Anz.*, Bd. 12, p. XXXV.) [Fische und Reptilien.]
- Thomas, A.** .82 018.
1897. Le faisceau cérébelleux descendant. *Trav. du laborat. de DÉJÉRINE. C. R. Soc. Biol.*, (10.) Tome 4 No. 1 p. 36—37.
- Thomas, A.** .82 018.
1897. Sur les fibres d'union de la moelle avec les centres nerveux et principalement sur les faisceaux cérébelleux ascendants. *Trav. du laborat. de DÉJÉRINE, Hosp. de la Salpêtrière. C. R. Soc. Biol.*, (10.) Tome 4 No. 3 p. 88—91.
- Plöschko.** Nervenendigungen u. Ganglien d. Respirationsorgane [.83.
[supra .2].
- Morgenstern.** Innervation des Zahnbeines [supra .31.4 018]. .83.
- Kytmanow.** Nervenendigungen in den Labdrüsen [supra .33 018]. .83.
- Kronecker et Lüscher.** Innervation de l'oesophage [supra .32 6]. .83.
- de Vos.** Innervation de l'utérus [supra .66 018]. .83.
- d'Abundo.** Innervazione della dura madre [supra .81.9 018]. .83.
- Carnot, Paul.** .83.
1896. Sur les nerfs chromatoteurs de la grenouille. *C. R. Soc. Biol.*, (10.) Tome 3 No. 30 p. 927—929.
- Pace, D.** .83.
1896. Sulla degenerazione e rigenerazione delle fibre nervose midollate periferiche. *Giorn. internaz. Sc. med.*, Anno 18 Fsc. 15 p. 568—575.
- Marinesco, G.** .83.
1896. Sur les phénomènes de réparation dans les centres nerveux après la section des nerfs périphériques. *C. R. Soc. Biol. Paris*, (10.) Tome 3 No. 30 p. 930—931. [Atrophie de certaines cellules, hypertrophie d'autres.]
- Korolew.** Ganglienzellen bei der Regenerat. verletzter Nerven [.83 018.
[infra .89 018].
- Conant, F. S., and H. L. Clark.** .83 019.
1896. On the accelerator and inhibitory Nerves to the Crab's Heart. *Journ. exper. Med.*, Vol. 1 No. 2. 2 Pl.
- Breglia, A.** .83.1.
1896. La mia classificazione dei nervi cranici rispetto alle nuove dottrine sugli elementi anatomici nervosi ed alle loro funzioni. *Giorn. Assoc. Napol. Med. Natural.*, Anno 6 Pt. 4 p. 193—207.
- Cole, Frank J.** .83.1.
1896. On the cranial Nerves of *Chimaera monstrosa* LINN. with a Discussion of the lateral Line System and of the Morphology of the Membrana Tympani. *Trans. R. Soc. Edinburgh*, Vol. 38 Pt. 3 No. 19 p. 631—680. 2 Pl.

- Disse.** .83.11 013.
1896. Ueber die erste Entwicklung des Riechnerven. Sitzber. Ges. Naturw. Marburg, No. 7 p. 77—91. 3 Figg.
- Mirto.** .83.12.
1896. La terminazione centrale del nervo ottico nei Teleostei. In risposta alla nota d. R. FUSARI. Riv. Patol. nerv. e ment., Vol. 1 No. 10 p. 394—396. R. FUSARI Repliqua, p. 396.
- Zander, R.** .83.13.
1896. Ueber die Anordnung der Wurzelbündel des Nervus oculomotorius beim Austritt aus dem Gehirn. Anat. Anz., Bd. 12 No. 24/25 p. 545—551. 8 Figg. [Mensch, Affe, Carnivoren, Nager, Ungulaten.]
- Zander.** Ursprung des N. oculomotorius [infra .83.15]. .83.13.
- Zander.** .83.15.
1896. Kleinere anatomische Mittheilungen. Ber. physik.-ökon. Ges. Königsberg, Jahrg. 37 p. 33. [Verhalten des Nervus maxillaris in der Flügelgaumengrube zu der Arteria maxillaris interna und ihren Endästen. — N. zygomaticus betritt niemals mit dem N. maxillaris die Orbita. — N. infraorbitalis ist in der Mehrzahl der Fälle kein einheitlicher Nervenstamm. — A. infraorbitalis durchbohrt in der Mehrzahl der Fälle den N. infraorbitalis. — Vena infraorbitalis an 50 Präparaten nicht gefunden. — N. oculomotorius entspringt nicht nur von der Innenfläche, sondern auch von der unteren Fläche des Hirnschenkels mit einer Reihe von Wurzelbündeln.]
- Adolphi, Hermann.** .83.2.
1896. Ueber Variationen der Spinalnerven und der Wirbelsäule anurer Amphibien. III. *Bufo cinereus* SCHNEID. Morph. Jahrb., Bd. 25 Hft. 1 p. 115—142. 1 Taf. Ausz. von E. GAUPP, Zool. Centralbl., Jahrg. 4, 1897, No. 6 p. (208) 216—217. [Plexus brachialis u. sacralis. Synostosen der Wirbel. Verschiebung des Schulter- und Beckengürtels.]
- Sherrington, C. S.** .83.2.
1897. Experiments in Examination of the peripheral Distribution of the Fibres of the posterior Roots of some spinal Nerves. Part 2. Proc. R. Soc. London, Vol. 60 No. 365 p. 408—411.
- Morestin, W.** .83.34.
1896. Le nerf musculo-cutané et l'innervation des téguments de la main. Bull. Soc. anat. Paris, Année 71, (5) Tome 10 Fsc. 21 p. 786—791. 7 figg. [Variations.]
- Mauclaire, P.** .83.35 012.
1896. Anomalies du nerf médian sur le même sujet. Bull. Soc. anat. Paris, Année 71, (5) Tome 10 Fsc. 18 p. 623—624. 1 fig. [Redoublement et formation d'une boutonnière.]
- Zachariadés, Paul.** .83.5.
1896. Sur l'existence des cellules ganglionnaires dans les racines antérieures sacrées de l'homme. Paris. Thèse. 4°. 78 pp.

Abgeschlossen am 4. Mai 1897.

Anatomischer Anzeiger.

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

Dreizehnter Band.

Bibliographia anatomica

quam auxiliis Doctoris **E. Roth** edit

Concilium bibliographicum opibus complurium nationum
rectore Dr. **Herbert Haviland Field** Turici institutum.

No. 4. Ausgegeben am 24. Juli 1897.

Bibliographia.

Theoria Evolutionis (575).

- Baldwin, J. Mark.** 575.4.
1897. Organische Selektion. (Uebersetzt von **ARNOLD ORTMANN**.) **Biol. Centralbl.**, Bd. 17 No. II p. 385—387. [Von einer Vererbung erworbener Eigenschaften unabhängiger richtender Einfluß der adaptiven Modificationen, indem mit denselben coincidirende angeborene Variationen übertragen werden. Terminologie.]
- Bather, F. A.** 575.
1896. **COPE'S** „Factors of Evolution“. **Nat. Sc.**, Vol. 10, Jan. 1897, No. 59 p. 37—46. [Critical Review.]
- Brooks, W. K.** 575.
1896. **LYELL** and **LAMARCK**: Consideration for Lamarekians. An Examination of **ROMANES'** View of „Characters as hereditary and acquired“. **J. Hopkins Univ. Circ.**, Vol. 15 No. 126 p. 75—76. (Repr. from **Nat. Sc.**, Vol. 5.)
- Brooks, W. K.** 575.
1896. **LYELL**. **J. Hopkins Univ. Circ.**, Vol. 15 p. 78—79.
- Brooks, W. K.** 575.
1896. **LYELL** and Lamarckism: a Rejoinder. **Nat. Sc.**, Vol. 9, Aug., No. 54 p. 115—119. [Environment incapable of producing adaptive modification.]
- Cunningham, J. T.** 575.
1896. **LYELL** and Lamarckism. A Reply to Professor **W. K. Brooks**. **J. Hopkins Univ. Circ.**, Vol. 15 No. 126 p. 76—78. (Repr. from **Nat. Sc.**, Vol. 5.)
- Emery, C.** 575.
1897. Gedanken zur Descendenz- und Vererbungstheorie. (Forts.) IX. Variationsrichtungen und Germinalselection. **Biol. Centralbl.**, Bd. 17 No. 4 p. 142—146. [Entstehung von Variationsrichtungen ohne Beteiligung von Personalselection. Gegenseitiges Verhältnis von Germinal- und Personalselection. Zweckmäßigkeit. Passende Variationen im passenden Moment.]

Microscopium (578); Collectio, Conservatio (579).

- Auburtin, Gaston.** 578.
1897. Beitrag zur Technik des Aufklebens von Celloidinschnitten. (Physiol. Instit. Univ. Berlin, Abt. v. G. FRITSCH.) *Anat. Anz.*, Bd. 13 No. 3 p. 90—93.
- Bethe, Albrecht.** 578.
1896. Eine neue Methode der Methylenblaufixation. *Anat. Anz.*, Bd. 12 No. 18 p. 438—446.
- Julien, Alexis A.** 578.
1896. Microscopy: its true Place in the Scheme of Education. *Journ. N. Y. micr. Soc.*, Vol. 12 No. 4 p. 93—125.
- Petri, R. J.** 578 09.
1896. Das Mikroskop. Von seinen Anfängen bis zur jetzigen Vervollkommnung für alle Freunde dieses Instrumentes. Berlin, R. Schötz. 8°. XXII, 248 pp. 191 Abb. 2 Facsimiledrucke. (Ref. von HANS FRIEDENTHAL, *Biol. Centralbl.*, Bd. 17 No. 11 p. 415—416.)
- Rawitz, Bernhard.** 578.
1897. Bemerkungen über Mikrotomschneiden und über das Färben mikroskopischer Präparate. *Anat. Anz.*, Bd. 13 No. 3 p. 65—80. [Gegen Kritik von HEIDENHAIN. — Schräge oder quere Stellung des Messers. Adjective und substantive Färbung.]
- Schaper, Alfred.** 579.2.
1897. Zur Sublimatfixation. *Anat. Anz.*, Bd. 13 No. 17 p. 463—472. 4 Figg. [Schädliche Wirkung der Nachbehandlung mit Jodtinctur. Sublimatkrystalle können gewaltige Veränderungen hervorrufen.]
- 579.2.
1897. Preservation of anatomical Specimens in their natural Color. *Journ. N. Y. micr. Soc.*, Vol. 13 No. 1 p. 11—12. (Repr. from *National Druggist*.) [Formulas presented by Dr. KAISERLING in the *Deutsche med. Wochenschr.* and by TORES in *Therapie der Gegenwart*.]
- Rejsek, . . .** 579.3.
1896. Instructions pour la préparation d'injections pour corrosions. *Bibliogr. anat.*, Nancy, No. 6. 3 pp.

Embryologia (611.013).

- Duval, Mathias.** .013.
1897. Etudes sur l'embryologie des Cheiroptères. (Suite.) *Journ. Anat. Physiol. Paris*, Année 33 No. 1 p. 1—31. 2 pl. 1 fig. [Description de 9 pièces différentes. Amnios, allantois, ensemble de l'oeuf et de l'embryon, flots sanguins.]
- Wolff, Caspar Friedrich.** .013.
1896. *Theoria generationis*. (1759.) Uebersetzt und herausgegeben von PAUL SAMASSA. 1. Teil (Vorrede, Erklärung des Planes, Entwicklung der Pflanzen). 96 pp. 1 Taf. 2. Teil (Entwicklung der Tiere, Allgemeines). 1 Taf. Leipzig, Wilhelm Engelmann. 8°. 98 pp., à M. 1.20. (OSTWALD's *Klassiker d. exact. Wiss.*, No. 84 u. 85.) (Ref. von O. BÜTSCHLI, *Zool. Centralbl.*, Jahrg. 4, 1897, No. 10 p. 339—340.)

- Lebedinsky, J.** .013 019.
1897. Zur Entwicklungsgeschichte der Nemertinen. *Biol. Centralbl.*, Bd. 17 No. 3 p. 113—124. [*Tetrastemma vermiculus* QUATRE. Eireifung und -furchung. Entoderm. Oesophagus. Rectum. Mesoderm. Rüssel. Kopfgrube. Kopfdrüse. Ventralganglien.]
- v. Erlanger, R.** .013.1.
1897. Beobachtungen über die Befruchtung und ersten zwei Teilungen an den lebenden Eiern kleiner Nematoden. *Biol. Centralbl.*, Bd. 17 No. 4 p. 152—160. 15 Figg. [*Diplogaster longicauda*; *Rhabditis teres*, *pellio*, *dolichura*. Spermatozoen, Eier. Eireifung und -furchung. Befruchtung.]
- Němec, Bohumil.** .013.1 019.
1897. Ueber die Structur der Diplopodeneier. *Anat. Anz.*, Bd. 13 No. 10/11 p. 309—312. 15 Figg.
- Samassa, Paul.** .013.31 019.
1897. Die Furchung der Wintereier der Cladoceren. *Zool. Anz.*, Bd. 20 No. 524 p. 51—55. 1 Fig. [*Moina paradoxa*. Furchung nicht superficiell, sondern total. *Daphnia pulex*.]
- Mc Gregor, J. H.** .013.7.
1897. An Embryo of *Cryptobranchus*, (N. Y. Acad. Sc., biol. Sect., Dec. 14, 1896.) *Abstr. Zool. Anz.*, Bd. 20 No. 522 p. 29. — *Anat. Anz.*, Bd. 13 No. 4/5 p. 157—158. — *Abstr. Science*, N. S. Vol. 5 No. 106 p. 71.
- Werner, F.** .013.7.
1897. Die Larve von *Bufo Andersonii* BLNER. und Bemerkungen über einige Cystignathiden-Larven. *Zool. Anz.*, Bd. 20 No. 522 p. 25—27. 1 Fig.
- Bonnet, R.** .013.9.
1897. Ueber das „Prochorion“ der Hundekeimblase. *Anat. Anz.*, Bd. 13 No. 6 p. 161—170. 1 Fig. [Bis zur Länge von 14 mm sind die Keimblasen vom Oolemma und von einem mit Zotten versehenen Prochorion umgeben. Das Prochorion besteht aus dem Sekret der Uterusschläuche, und die Zöttchen sind aus den Mündungen herausgerissene Sekretfäden.]
- Morgan, Thomas Hunt.** .013.9.
1897. The Development of the Frog's Egg. An Introduction to Experimental Embryology. New York, London, The Macmillan Co. 8°. XI, 192 pp. 51 Figg. 1,60. [Formation of sex-cells. Polar bodies and fertilization. Cross-fertilization. Cleavage. Blastopore. Germ-layers. Abnormal embryos with Spina bifida. Experiments of PRÜTZER, BORN and ROUX. Compression of the egg. Injuring one of the first 2 blastomeres. Development of the organs. Effect of temperature and light.]

Anatomia anthropologica (611.014).

- Ottolenghi, S.** .014.
1897. Nuovi studi su 265 criminali. *Arch. Psych., Scienz. pen. Antropol. crim.*, Vol. 18 = (2.) Vol. 2 Fasc. 2/3 p. 163—181.

Anatomia animalium fossilium (611.016).

- Neumayr, M.** .016.
1896. Die Wirbeltiere der Juraformation. *Gaea*, Jahrg. 32 Hft. 2 p. 81—95. 1 Taf., 4 Figg.

Histologia (611.018).

- Przesmycki, Adam Marian.** .018.1.
1897. Ueber die intravitale Färbung des Kerns und des Protoplasmas. Vorläuf. Mitteil. *Biol. Centralbl.*, Bd. 17 No. 9 p. 321—335; No. 10 p. 353—364. [Methoden. Kernfärbung erzielt bei einigen Ciliaten und bei *Callidina symbiotica*. Andere Färbungserscheinungen bei *Actinosphaerium*, *Callidina symbiotica*, *Cyclops*, *Daphne*, Hirudineen.]
- Mayer, Paul.** .018.13.
1897. Beruht die Färbung der Zellkerne auf einem chemischen Vorgange oder nicht? *Anat. Anz.*, Bd. 13 No. 12 p. 313—322.
- Eismond, Joseph.** .018.15.
1897. Zur Kenntnis des „Zwischenkörpers“. *Biol. Centralbl.*, Bd. 17 No. 9 p. 336—339. 1 Fig. [*Glaucoma scintillans*. Zwischenkörper bei Teilungen, die zur Amitose zu rechnen sind.]
- Farmer J. Bretland.** .018.16.
1897. The alleged universal Occurrence of the Centralkörper. A reply to Dr. M. HEIDENHAIN. *Anat. Anz.*, Bd. 13 No. 12 p. 329—331. [Surely absent in the pollen-mother cells of *Lilium*.]
- Giglio-Tos, Ermanno.** .018.5.
1897. La struttura e l'evoluzione dei corpuscoli rossi del sangue nei Vertebrati. Nota preliminare. *Anat. Anz.*, Bd. 13 No. 4/5 p. 97—109. (Mem. Accad. Sc. Torino, (2.) Tomo 47 p. 39—93, 94—101. 2 tav. — Torino, C. Clausen. 4^o. 63 pp.) [Eritrocyti primitivi, granulosi, anellati con nucleo, anellati senza nucleo. Evoluzione. Emoglobigena.]
- Kräpelin, K.** .018.5.
1896. Phagocyten bei Bryozoen. *Zool. Anz.*, Bd. 19 No. 520 p. 507—508. [Berichtigung früherer Beobachtungen.]
- Lubarsch, O.** .018.7.
1897. Zur Frage der Pigmentbildung. Entgegnung auf die Berichtigung A. FISCHER'S. *Anat. Anz.*, Bd. 13 No. 3 p. 88—90. [Bauchfell von *Salamandra*-Larven. Die Präparate REINKE'S zeigen alles das, was er beschrieben hat.]
- Valenza, Giambattista.** .018.8.
1897. I cambiamenti microscopici delle cellule nervose nella loro attività funzionale e sotto l'azione di agenti stimolanti e distruttori. *Atti R. Accad. Sc. Napoli*, (2.) Vol. 8 No. 2. 56 pp. 3 tav.

Anatomia animalium inferiorum (611.019).

- Keith, Arthur.** .019.
1896. An Introduction to the Study of Anthropoid Apes. IV. The Gibbon. *Nat. Sc.*, Vol. 9, Dec., No. 58 p. 372—379. [Anatomy. Distribution. Bibliography.]

Scripta Periodica (611.05) et Societatum (611.06).

Journal .05.

1897. — de l'anatomie et de la physiologie. Publ. par **MATHIAS DUVAL**. Paris, Félix Alcan. Année 33 No. 1 p. 1—104.

Sommaire: **DUVAL**, Etudes sur l'embryologie des Cheiroptères. (Suite.) — **SWAEN**, Recherches sur le développement du foie, du tube digestif, de l'arrière-cavité, du péritoine et du mesentère.

Musca, Subsidia technica, Dissectio (611.07).

His, W. .07.

1897. Zur Geschichte der Gefrierschnitte. Aus einem Schreiben an den Herausgeber. *Anat. Anz.*, Bd. 13 No. 12 p. 331—333. [**BRAUNE** und **RÜDINGER** haben ihre Methoden unabhängig von einander geschaffen.]

Kelling, G. .07.

1897. Ueber die Fehlerquellen der Magendurchleuchtung. *Arch. Verdauungskrankh.*, Bd. 3 Hft. 1 p. 87—88.

Vierordt, Hermann. .07.

1897. Bemerkungen zu **BNA**. *Anat. Anz.*, Bd. 13 No. 6 p. 181—183. [Nomina anatomica. Philologische Bemerkungen: Appendix, Paries, Diameter, Embryo, Anulus.]

Wilder, Burt G. .07.

1897. Some neural and descriptive Terms. To the Editor of *Anatomischer Anzeiger*. *Anat. Anz.*, Bd. 13 No. 6 p. 183—184.

Scripta collecta, Miscellanca (611.08).

Mac Bride, E. W. .08.

1896. The Position of Morphology in Zoological Science. *Nat. Sc.*, Vol. 10, Jan. 1897, No. 59 p. 20—32. (Edit. comments p. 3—4.) [Experimental embryology. Statistical study of variations. Reasons for the frequent discrediting of morphology. Value of the evidence afforded by embryology. Homoplasy.]

Gaskell, W. H. .08.

1896. The Origin of Vertebrates. Opening Address. Sect. I. Physiology. *Nature*, Vol. 54 No. 1406 p. 551—565. 9 (24) Figg. Discussion. *Ibid.*, No. 1408 p. 606. (Rev. *Nat. Sc.*, Vol. 9, Nov., No. 57 p. 288—291. — Ausz. von **R. v. HANSTEIN**, *Nat. Rundsch.*, Bd. 12 No. 7 p. 83—84.) [From Palaeostraca. Homology of the normal tube of Vertebrates with the intestine of Arthropods. The intestine a prolongation of the gill cavity. Anus = Ductus neurentericus. Homology of other parts.]

.08.

1897. Recensement du monde animal. *Natural. Canad.*, Vol. 24 = N. S. Vol. 4 No. 2 p. 27. [D'après le *Zool. Record*: Nombre total des espèces vivantes 366 000, Insectes 230 000, Mollusques 50 000, Crustacés 20 000, Oiseaux 12 500, Poissons 12 000, Arachnides 10 000, Vermes 6150, Protozoaires 6100 etc.]

Historia (611.09), Bibliographia (611.091), Biographia (611.092).

- Virchow, H.** .09.
1897. Erklärung gegen die Herren WHITMAN und EYCLESHYMER. *Anat. Anz.*, Bd. 13 No. 8/9 p. 271—278. [Persönliches.]
- Mollier, S.** .091.
1897. Verzeichnis der Schriften N. RÜDINGER's. *Anat. Anz.*, Bd. 13 No. 7 p. 228—232.
- Coggi, Alessandro.** .092.
1897. LUIGI CALORI (8 febbraio 1807 — 19 dicembre 1896). *Anat. Anz.*, Bd. 13 No. 12 p. 334—343.
- v. Kupffer, C.** .092 R.
1897. NIKOLAUS RÜDINGER †. *Anat. Anz.*, Bd. 13 No. 7 p. 219—228.

Angiologia (611.1).

- Gérard, Georges.** .1.
1896. Les canaux anastomotiques artério-veineux chez l'homme et le singe. *Arch. Sc. méd., Année 1 No. 5* p. 455.
- Kaczyński, St.** .1 012.
1897. Odwrotny uktad wnętrzości z rzadką nieprawidłowością w narządzie krążenia. — *Situs inversus* mit einer seltenen Abnormität des Blutgefäßsystems. (Polnisch.) *Przegląd lekarski*, No. 8 u. 9 p. 96—97 u. 107—109. [Fehlen der V. cav. inf. u. des Septum atriorum.]
- della Rovere, Domenico.** .14 018.
1897. Sulle fibre elastiche delle vene superficiali degli arti. *Ist. Anat. patol. R. Univ. Bologna. Anat. Anz.*, Bd. 13 No. 7 p. 196—211. 5 Figg.

Organa respirationis (611.2).

- Bergeat, Hugo.** .21 014.
1897. Befunde im Naseninnern von skeletirten Rassenschädeln bei vorderer Rhinoskopie. *Arch. Laryngol. Rhinol.*, Bd. 6 Hft. 1 p. 89—100.
- Fillebrown, Thomas.** .21.6.
1897. Ueber die Beziehung der Stirnhöhlen zu der Kieferhöhle. *Corr.-Bl. Zahnärzte*, Bd. 26 Hft. 2 p. 117—122. 3 Figg.
- Voinitch-Sianogensky, A. R.** .25.
1897. Quelques particularités de la position du médiastin antérieur chez les animaux. *Arch. Sc. biol., Tome 5 No. 1* p. 46—57. 27 figg. dans le texte.

Organa nutritionis (611.3).

- Swaen, A.** .3 013.
1897. Recherches sur le développement du foie, du tube digestif, de l'arrière cavité du péritoine et du mésentère. Pt. 2. (A suivre.) *Journ. Anat. Physiol., Année 33 No. 1* p. 32—99. 2 pl. [Embryons humains de 3,8, de 10 et de 13 mm.]

- Nusbaum, Józef, und Zygmunt Markowski.** .31.3.
1897. Weitere Studien über die vergleichende Anatomie und Phylogenie der Zungenstützorgane der Säugetiere, zugleich ein Beitrag zur Morphologie der Stützgebilde in der menschlichen Zunge. *Anat. Anz.*, Bd. 13 No. 13 p. 345—358. 8 Figg. [Beziehung des Septum linguae zur Lyssa. Lyssa enthält Proc. entoglossus hyoidei. Ursprünglicher kapsel-förmiger Bau des Septums. Verhältnisse beim Menschen.]
- Coulliaux, Ludwig.** .31.4 018.
1897. Anatomie, Physiologie, Pathologie der Zahnpulpa (des Menschen). Uebersetzt von PERETZ. (Forts.) *Corr.-Bl. Zahnärzte*, Bd. 26 Hft. 2 p. 135—148. (Forts. folgt.)
- Holm, John F.** .31.6 018.
1897. Some Notes on the Histology of the Poison Glands of *Heloderma suspectum*. *Anat. Anz.*, Bd. 13 No. 3 p. 80—85. 4 Figg. [Secretion certainly poisonous. — Methods. — Gland is tubular with a peculiar lobular arrangement.]
- Delbet, Paul.** .34.5 012.
1897. Ectopie du caecum. *Bull. Soc. anat. Paris, Année 72 (5.) Tome II Fsc. 2 p. 51—52.* 1 fig. Ectopie sous-hépatique du caecum. *Ibid.*, p. 65—66.
- Schanz, Fritz.** .35 013.
1897. Ist der angeborene Verschluss des Dünndarms am Uebergang in den Dickdarm eine Hemmungsmißbildung? *Anat. Anz.*, Bd. 13 No. 8/9 p. 264—270. 6 Figg. [Ganzer Dickdarm entsteht durch Einstülpung vom Urmund aus. Appendix stellt den Schwanzdarm dar. In Anschluß an Beobachtungen über die Entstehung des Afters bei Amphibien.]
- Keibel, F.** .35 013.
1897. Ist der angeborene Verschluss des Dünndarmes am Uebergang in den Dickdarm eine Hemmungsmißbildung? Eine Entgegnung auf den gleichbetitelten Aufsatz von Dr. med. FRITZ SCHANTZ. *Anat. Anz.*, Bd. 13 No. 14 p. 389—391.
- Hammar, J. Aug.** .36 013.
1897. Ueber einige Hauptzüge der ersten embryonalen Leberentwickelung. *Anat. Anz.*, Bd. 13 No. 8/9 p. 233—247. 14 Figg. [Weder ein einziger noch 2 primäre Gänge, sondern eine Falte resp. Prominenz, die sich zu einem caudalwärts gerichteten Gang abschnürt. Besprechung eines Aufsatzes von BRACHET.]
- Hammar, J. Aug.** .37 013.
1897. Einiges über die Duplicität der ventralen Pankreasanlage. *Anat. Anz.*, Bd. 13 No. 8/9 p. 247—249. 2 Figg. [Bestätigung an Möven-embryonen der von BRACHET bei Reptilien gemachten Beobachtungen.]
- Delbet, Paul.** .38.9.
1897. Fossettes para-duodénales. *Bull. Soc. anat. Paris, Année 72 (5.) Tome II Fsc. 2 p. 49—51.* 1 fig.
- Syst. lymphaticum, Thymus, Thyroidea etc. (611.4).**
- Ouskow, N., et A. Sélinow.** .41.
1897. De la rate suivant les globules blancs du sang et le nombre de ces derniers. *Arch. Sc. biol.*, Tome 5 No. 1 p. 1—45.

- Jacoby, Martin.** .44 013.
1897. Zur Entwicklung der Nebendrüsen der Schilddrüse. (Erwiderung.)
Anat. Anz., Bd. 13 No. 3 p. 85—88. [Gegen GROSCHUFF. — Beweis, daß
die inneren Epithelkörperchen aus der 4. Kiementasche entstehen, noch
nicht erbracht. Außere Epithelkörperchen stammen von der 3. Tasche ab.]
- Calvert, W. J.** .46.
1897. The Blood-vessels of the Lymphatic Gland. (From the anat.
Labor., J. Hopkin's Univ. Baltimore, Md.) Anat. Anz., Bd. 13 No. 6 p. 174
—180. 2 Figg.

Organa urogenitalia (611.6).

- Schmidt, Rudolf.** .6 012.
1897. Hermaphroditismus lateralis beim Schwein. Berlin. tierärztl.
Wochenschr., No. 12 p. 133—135. 2 Abb.
- Bobrowski, E.** .61 012.
1897. Zboczenie w potozeniu nerki. (Nerka w miednicy matej.) Eine
Abweichung in der Lage der Niere (Niere im kleinen Becken). (Polnisch.)
Przegląd lekarski, No. 1 p. 1—2.
- Valenti, G.** .61 012.
1896. Sopra un caso di ectopia renale congenita. Atti R. Accad. med.-
chir. Perugia, Vol. 8 Fsc. 3 p. 173—176. Figg.
- Semon, Richard.** .61 013.
1897. Das Excretionssystem der Myxinoiden. Anat. Anz., Bd. 13 No. 4/5
p. 127—137. [Kritik von SPENGLER. — MALPIGHI'scher Körper. — Um-
gebildete Vornierenmasse. — Sind die Beobachtungen von PRICE richtig,
so ist das ganze Excretionssystem der Myxinoiden Vorniere.]
- Semon, Richard.** .61 013.
1897. Vorniere und Urniere. Anat. Anz., Bd. 13 No. 8/9 p. 260—264.
[Myxine. Antwort an SPENGLER.]
- Spengel, J. W.** .61.9 013.
1897. SEMON's Schilderung des Mesonephros von *Myxine*. Anat. Anz.,
Bd. 13 No. 7 p. 211—216.
- Dalled Ore, G.** .62.1 012.
1896. Estrofia totale della vescica urinaria. Atti Assoz. med. lomb.,
No. 3 p. 217—224.
- Róna, Peter.** .62.3.
1897. Die Genese der paraurethralen Gänge, mit besonderer Rücksicht
auf die gonorrhöische Erkrankung derselben. Privatlaborat. von EHR-
MANN in Wien. Arch. Dermatol. Syphil., Bd. 39 Hft. 1 p. 27—50. 2 Taf.
- Casati.** .63 012.
1896. Testicolo sinistro en tra la cavità addominale. Atti R. Accad. Sc.
med. nat. Ferrara, Anno 70 Fsc. 1/2 p. 5—7.
- Montegnacco, A.** .64 012.
1896. Ipospasia perineale. Uretroplastica. Atti Assoz. med. lomb.,
No. 1 p. 14—23. Figg.
- Mauclaire, P.** .66.
1897. Considérations sur les moulages de 80 cavités utérines normales
et pathologiques. Ann. Gynéc. Obstétr., Tome 47, Mars, p. 208—222. 17 figg.
[De nombreuses variations surtout au niveau des cornes.]

- Chiarleoni, G.** .67 012.
1896. Nota esplicativa delle figure appartenenti l'una ad un feto amorfo e l'altra ad una bambina con duplicità genitale esterna. *Arch. Ostetr. Ginecol.*, Anno 3 No. 2/3 p. 190—194. Figg.

Osteologia (611.71), **Syndesmologia** (611.72).

- Wortman, J. L.** .71 016.
1897. The Ganodontia, a new a primitive Suborder of the Edentata from the Eocene of North America. (*N. Y. Acad. Sc., biol. Sect.*, Dec. 14, 1896.) *Abstr. Zool. Anz.*, Bd. 20 No. 522 p. 29. — *Anat. Anz.*, Bd. 13 No. 4/5 p. 158.

- Footc, Ethelwyn.** .71 019.
1897. The extrabranchial Cartilages of the Elasmobranchs. *Anat. Anz.*, Bd. 13 No. 10/11 p. 305—308. 4 Figg. [Apparently homologous with the branchiostegal rays, function that of protecting the underlying gills.]

- Ridewood, W. G.** .71.1 013.
1897. On the Development of the Vertebral Column in *Pipa* and *Zenopus*. *Anat. Anz.*, Bd. 13 No. 13 p. 359—376. 4 Figg. [Free ribs present in the young.]

- Sewertzoff, A.** .71.4 013.
1897. Beitrag zur Entwicklungsgeschichte des Wirbeltierschädels. Vorläuf. Mitteil. *Anat. Anz.*, Bd. 13 No. 16 p. 409—425. 4 Figg. [Gecko-Embryonen weisen hinter dem Vagus 4 Wirbelbogen auf. Occipitalteil des Ganoiden- und Teleostierschädels entspricht mehreren zusammengefloßenen Segmenten. Bei Selachiern gesondert. Bei Amphibien ein einziges Segment. *Acanthias*-Entwicklung. — Verschmelzung der Elemente, Streckung der Schädelbasis. *Ammocoetes*.]

- Baur, G., and E. C. Case.** 71.4 016.
1897. On the Morphology of the Skull of the Pelycosauria and the Origin of the Mammals. Preliminary Communication. *Anat. Anz.*, Bd. 13 No. 4/5 p. 109—120. 3 Figg.

- Brühl, Gustav.** .71.53 07.
1897. Eine Injectionsmethode des Felsenbeines. *Anat. Anz.*, Bd. 13 No. 3 p. 93—94.

- Gerken, N. A.** .72.
1897. Noch einige Worte über den Gelenkzusammenhalt. *Anat. Anz.*, Bd. 13 No. 6 p. 184—192, No. 7 p. 193—196. [Gegen LESSHAFT. Einfluß des Luftdruckes.]

- Zuckerkaudl, E.** .72.74.
1897. Notiz über den Mechanismus des Handgelenkes. *Anat. Anz.*, Bd. 13 No. 4/5 p. 120—124. 2 Abb. [Verschiebung der Handwurzelknochen. RÖNTGEN-Bilder.]

- Betti, M.** .71.74.
1896. Di un processo anomalo dell' omero umano in corrispondenza dell' impronta deltoidea. *Boll. R. Accad. med. Genova*, Anno II No. 3 p. 134.

Myologia (611.73—611.75), **Tela conjunctiva** (611.76).

- Giuria, P. M.** .73.
1896. Note anatomiche sui muscoli della masticazione. *Boll. R. Accad. med. Genova, Anno II No. 3 p. 137.*
- Huntington, G. S.** .73 019.
1897. A Contribution to the Myology of *Lemur brunneus*. *Anat. Anz., Bd. 13 No. 8/9 p. 278—279.* (Abstr. *Zool. Anz.*, Bd. 20 No. 525 p. 62—63. — *N. Y. Acad. Sc., biol. Sect. Jan. 11, 1897.* — *Science, N. S. Vol. 5 No. 112 p. 319—320.*)
- Bruner, Henry L.** .73.23 019.
1897. New Nasal Muscles in the Reptilia. (From the anat. Instit. Freiburg i. Br.) *Anat. Anz., Bd. 13 No. 7 p. 217—218.*
- Ballowitz, E.** .73.9 018.
1897. Ueber die Uebereinstimmung des feineren Baues der elektrischen Organe bei den starkelektrischen und schwachelektrischen Fischen. Vorläufige Mitteilung. *Anat. Anz., Bd. 13 No. 4/5 p. 124—126.* [Bei den letzteren Reste der Muskelsubstanz. Feinerer Bau übereinstimmend. — Nervenendnetz, elektrische Stäbchen, mit eingelagerten Zellen versehenes Netzgerüst.]

Integumentum (611.77—611.78).

- Wilder, Harris H.** .77.
1897. On the Disposition of the epidermic Folds upon the Palms and Soles of Primates. *Anat. Anz., Bd. 13 No. 8/9 p. 250—256.* [Epidermic folds distorted over mounds corresponding to the pads of walking pentadactylous Mammals. Mounds may be reduced so as to leave only „centres“. In man apical centres constant. Phylogenetic conclusions.]
- Kaposi.** .77 091.
1897. Bericht über die Leistungen auf dem Gebiete der Dermatologie. (Haut, anat.) *Arch. Dermatol. Syph., Bd. 39 Hft. 2 p. 248.*
- Tempel, M.** .77.2 019.
1897. Die Drüsen in der Zwischenklauenhaut der Paarzeher. *Arch. Tierheilk., Bd. 23 Hft. 1 p. 1—48.* 2 Taf. [Vergleiche mit anderen Hautdrüsen. Haut von *Vespertilio murinus*. 13 spp. von Artiodactylen. Acinöse und tubulöse Drüsen eigener Art mit Cuticulardeckel. Besonderheiten nach Thätigkeit. Fettiges Secret. Kein Schleim. Klauensäcke kein besonderes Organ, fehlt bei 6 spp.]
- Beck, Cornelius.** .77.8.
1897. Beitrag zur Kenntnis der elastischen Fasern und ihres Verhältnisses zu den Lymphgefäßen der Haut. (Privatlaborat. von EHRMANN in Wien.) *Arch. Dermatol. Syph., Bd. 38 Hft. 3 p. 401—405.*
- Brandt, Alexander.** .78.1 012.
1897. Ueber die sogenannten Hundemenschen, bzw. über Hypertrichosis universalis. *Biol. Centralbl., Bd. 17 No. 5 p. 161—179.* (Ausz. von L. REH, *Umschau*, Jahrg. 1 No. 16 p. 289—290.) [Diese Art der abnormen Behaarung wird als eine spät zum Durchbruch gelangende Lanugo, folglich als eine Hemmungsmissbildung, eine Hypotrichose gedeutet. Wird wohl von Ursäufern vererbt.]

Brandt, Alexander. 78.1 012.
1897. Ueber den Bart der Mannweiber (Viragines). *Biol. Centralbl.*,
Bd. 17 No. 6 p. 226—239. (Ausz. von L. REH, Umschau, Jahrg. 1 No 16
p. 290.) [Ausbildung des recen ten menschlichen Bartes nicht abge-
schlossen. Weitere Uebertragung auf das Weib.]

Schenkling, C. 78.7.
1897. Mutmaßlicher Farbenwechsel der Vogelfeder ohne Mauser. *Biol.*
Centralbl., Bd. 17 No. 2 p. 65—79. [Besprechung der betr. Litteratur.]

Systema Nervorum (611.8).

Flatau, Edward. 8 07.
1897. Beitrag zur technischen Bearbeitung des Centralnervensystems.
(Aus dem 1. anat. Institut. Berlin, Prof. WALDEYER.) *Anat. Anz.*, Bd. 13
No. 12 p. 323—329.

Marina, Alessandro. 8 07.
1897. Eine Fixationsmethode, bei welcher sowohl die NIESSL'sche
Nervenzelle, als die WEIGERT'sche Markscheidenfärbung gelingt. *Neurol.*
Centralbl., Jahrg. 16 No. 4 p. 166—169.

Carlton, Edward P. 8 019.
1897. The Brain and Optic Ganglion of *Leptodora hyalina*. (Prelimi-
nary Paper.) *Anat. Anz.*, Bd. 13 No. 10/11 p. 293—304. 28 Figg.

Cohn, L. 8 019.
1897. Zur Kenntnis der Nerven in den Proglottiden einiger Tänien.
Zool. Anz., Bd. 20 No. 521 p. 4—6. — Ausz. von F. ZSCHOKKE, *Zool.*
Centralbl., Jahrg. 4 No. 10 p. 350. [Hauptlängsnerven immer von Be-
gleitnerven flankirt. Dichtes Nervengeflecht in den Proglottiden und
Randnerv von TOWER bei *T. crassicollis*. Commissuren bei *T. saginata*.]

Halleck, Reuben Post. 81.
1896. The Education of the Central Nervous System. New York,
Macmillan Co. Rev. by C. J. H[ERRICK]. *Journ. comp. Neurol.*, Vol. 7,
1897, No. 1 p. IV—V. [Education involves structural changes in the
nervous system.]

Smith, C. W. 81.
1897. Duality of the Brain. *Cleveland med. Gaz.*, Vol. 12 p. 27.

Juliusburger, Otto. 81 07.
1897. Bemerkungen zur Härtung in Formol-MÜLLER (ORTH'sche Misch-
ung). *Neurol. Centralbl.*, Jahrg. 16 No. 6 p. 259—260.

v. Scarpatetti, J. 81 07.
1897. Ueber die Anwendung elektiver Färbemethoden am in Formol
gehärteten Centralnervensystem. *Neurol. Centralbl.*, Jahrg. 16 No. 5 p. 211.

Lombroso, C. 81 014.
1897. Il cervello del brigante Tiburzi. *Arch. Psych., Scienz. pen. Antropol.*
crim., Vol. 18 = (2.) Vol. 2 Fsc. 2/3 p. 145—157.

Sterne, Carus. 81 016.
1897. Hirngewicht und Intelligenz. *Prometheus*, Jahrg. 8 No. 391 p. 417
—421, No. 392 p. 442—444. 9 Figg. [Gehirne der ausgestorbenen Tiere.]

- Veratti, Emilio.** .S1 018.
1897. Ueber einige Structureigentümlichkeiten der Hirnrinde bei den Säugetieren. Vorl. Mitteil. Anat. Anz., Bd. 13 No. 14 p. 377—389. 6 Figg. [Beim Kaninchen besitzen bei Geburt die RAMÓN Y CAJAL'schen Zellen undifferenzierbare Fäden, von welchen einer zum Nervenfortsatz wird. Die Pseudo-Nervenfortsätze CAJAL's sind wahrscheinlich embryonale Uebergangsformen. Function der spindelförmigen Zellen nicht zu unterscheiden von der aller übrigen Elemente. Mittlere Rindenschicht beim 20 Tage alten Kaninchen.]
- Ramon, Pedro.** .S1 019.
1896. L'encéphale des Amphibiens. Bibliogr. anat., Nancy, No. 6 p. 232—252. Figg.
- Eycleshymer, A. C., and B. M. Davis.** .S1.1.
1897. The early Development of the Epiphysis and Paraphysis in *Amia*. Journ. comp. Neurol., Vol. 7 No. 1 p. 45—70. 1 Pl. [Primary and secondary epiphyses from thalamencephalon, paraphysis from prosencephalon. Successive appearance. General considerations. Review of results.]
- Grabower.** .S1.1.
1897. Zu Oxodr's Stimmbildungscentrum. Experim. Untersuch. (Physiol. Instit. der Univ.) Arch. Laryngol. Rhinol., Bd. 6 Hft. 1 p. 42—46. 1 Abb.
- Kingsbury, B. F.** .S1.1.
1897. The encephalic Evaginations in Ganoids. Journ. comp. Neurol., Vol. 7 No. 1 p. 37—44. 1 Pl. [Anterior epiphysial vesicle (epiphysial I) persists in adult *Amia*, strong fiber connection with left habenula. Lateral expansions of cavity caudad of the velum in *Amia* and *Lepidosteus*. Paraphysis present as a distinct structure in *Amia* and *Lepidosteus*.]
- Klinke, Otto.** .S1.8 018.
1897. Ueber die Zellen der unteren Oliven. Neurol. Centralbl., Jahrg. 16 No. 1 p. 17—21. [Keine Unterschiede im feineren Bau der Olive und Nebenolive beim Menschen und der unteren Olive der Katze.]
- Ziehen, Th.** .S1.8.
1897. Der Aufbau des Cervicalmarks und der Oblongata bei Marsupialiern und Monotremen. Erste vorl. Mitteil. Anat. Anz., Bd. 13 No. 6 p. 171—174. [*Phascolaretos*, *Echidna*.]
- Ziehen, Th.** .S2.
1897. Der Aufbau des Cervicalmarks und der Oblongata bei Marsupialiern und Monotremen. Erste vorl. Mitteil. Anat. Anz., Bd. 13 No. 6 p. 171—174. [*Phascolaretos*, *Echidna*.]
- Villiger, E., and J. Kollmann.** .S2.
1897. Phantom vom Faserverlauf im menschlichen Rückenmark. Zusammengestellt von E. VILLIGER. Mitgeteilt von J. KOLLMANN. Anat. Anz., Bd. 13 No. 4/5 p. 153—157. 1 Fig.
- Herrick, C. Judson.** .S3.1.
1897. The Cranial Nerve Components of Teleosts. Anat. Anz., Bd. 13 No. 16 p. 425—431. [Contribution to a thorough knowledge of a few typical forms. *Menidio notata*.]
- v. Lenhossék.** .S4.
1896. Anatomie des Auges. Jahresber. Fortschr. Leist. Ophthalmol., Jahrg. 26 f. 1895 p. 1—47.

- Königstein. Anatomie der Orbita [supra 71.5]. .84.
Schleich. .84.
1896. Vergleichende Augenheilkunde. Jahresber. Fortschr. Leist. Ophthalm.,
Jahrg. 26 f. 1895 p. 585—596.
Michel. .84 012.
1896. Mißbildungen des Auges. Jahresber. Fortschr. Leist. Ophthalm.,
Jahrg. 26 f. 1895 p. 240—248.
van Duyse et Rutten. .84 012.
1897. Colobome double des paupières, bride oculo-palpébrale et ano-
malies iriennes du coté gauche. Anomalie non décrite du canal lacrymal
et fente oblique incomplète de la face du même coté. Arch. Ophthalm.,
Tome 17 No. 1 p. 4—24. 6 figg.
Vossius, Aug. .84 012.
1896. Ein Fall von Mikrophthalmus congenitus. Ber. 25. Vers. ophthalm.
Ges. Heidelberg, p. 294.
v. Lenhossék. .84 013.
1896. Entwicklungsgeschichte des Auges. Jahresber. Fortschr. Leist.
Ophthalm., Jahrg. 26 f. 1895 p. 48—51.
Jeannulatos, Panaghis G. .84 013.
1896. Recherches embryologiques sur le mode de formation de la
chambre antérieure chez les mammifères et chez l'homme. Embryogénie
de la membrane pupillaire, part qu'elle prend dans l'évolution de l'iris.
Paris, Steinheil. Thèse. 8^o. 47 pp.
Thilo, O. .84 019.
1894. Ueber die Augen der Tiere. Corr.-Bl. nat. Ver. Riga, No. 37
p. 88—90. [Allgemeine Uebersicht.]
Nicolas, Eugène. .84 019.
1896. Le fond de l'oeil normal chez le cheval et les principales espèces
domestiques. Bordeaux. Thèse. 4^o. 37 pp. 1 pl.
Meissner. .84 07.
1896. Zur Photographie des Augenhintergrundes. Verh. physiol. Ges.
Berlin 1895/96. Arch. Anat. Physiol., physiol. Abt., Hft. 5/6 p. 536—537.
[Kann mit dem HELMHOLTZ'schen Augenspiegel ausgeführt werden.]
Systematischer Bericht .84 091.
1897. — über die Leistungen und Fortschritte der Augenheilkunde im
3. Quartal 1896. Arch. Augenheilk., Bd. 34 Hft. 2 p. 139 ff.
Ranvier, L. .84.11.
1897. Une théorie nouvelle sur la cicatrisation et le rôle de l'épithé-
lium antérieur de la cornée dans la guérison des plaies de cette mem-
brane. C. R. Acad. Sc. Paris, Tome 123 No. 26 (28. Dec. 1896) p. 1228
—1233. [Cicatrisation par glissement des cellules et non pas par pro-
lifération.]
Sattler, H. .84.15 018.
1896. Ueber die elastischen Fasern der Sklera. Ber. 25. Vers. ophthalm.
Ges. Heidelberg, p. 127.
Andogsky, N. .84.21.
1897. Zur Frage über die Ganglienzellen der Iris. Aus d. Augenklin.
von BELLARMINOFF in St. Petersburg. Arch. Augenheilk., Bd. 34 Hft. 2
p. 86—98. 7 Abb.

- Buchanan, Leslie.** .84.23.
1897. The Glands of the ciliary Body. *Journ. Anat. Physiol.* London, Vol. 31 = N. S. II Pt. 2 p. 262—267. 1 Pl.
- Retzius, G.** .84.3 019.
1896. Zur Kenntnis der Retina der Selachier. *Festschr. Lilljeborg*, p. 19—28. 5 Figg.
- Gebhardt, W.** .84.41 07.
1896. Isolation der Elemente der Krystalllinse. *Physiol. Institut. der Kgl. Univ. Breslau. Zeitschr. wiss. Mikrosk.*, Bd. 13 Hft. 3 p. 306—307. Abstr., *Journ. R. micr. Soc. London*, 1897, Pt. 2 p. 173.
- Gleue, Otto.** .84.61.
1897. Beitrag zur Lehre von den dynamischen Verhältnissen der Augenmuskeln. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. 8°. 39 pp.
- Bahr.** .84.61 012.
1896. Vorstellung eines Falles von eigenartiger Muskelanomalie eines Auges. *Ber. 25. Vers. ophthalm. Ges. Heidelberg*, p. 334.
- Nielsen, Marcel.** .84.64.
1896. Anomalies congénitales des points et des canalicules lacrymaux. Bordeaux. Thèse. 4°. 48 pp.
- Gruber.** Canalis caroticus [supra .71.53]. .85.
- Poli, Camillo.** .85 013.
1897. Zur Entwicklung der Gehörblase bei den Wirbeltieren. Aus dem Laborat. der Genueser Univers. f. Anat. und norm. Histol. *Arch. mikr. Anat.*, Bd. 48 Hft. 4 p. 644—656. 2 Taf. [Selachii, Teleostei, Amphibia, Reptilia, Aves. — Ganglienkamm die Grundlage von Mesenchymalgewebe — der verdichteten Gehörzone entspricht ein rudimentärer Kopfsomit. — Invagination. — Erscheinen des 7. und des 8. Nerven. — Histogenese. — Vergleich mit Otcyten, mit den Seitenorganen. — Homologie des Centralnervensystems und der Sinnesorgane mit ebensolchen bei den Anneliden.]
- Mégnin, P.** .85.1.
1896. Etat dans lequel sont les oreillons des jeunes animaux, qui naissent les yeux formés. *C. R. Soc. Biolog.*, (10.) Tome 3 No. 30 p. 934—935. [Occlusion des oreilles souvent constatée chez le chien.]
- Pailhas, B.** .85.2 014.
1897. Du pavillon d'oreille. Contribution à son étude anthropologique. *Arch. Psych., Sc. pen., Antropol. crim.*, Vol. 18 = (2.) Vol. 2 No. 1 p. 1—9.
- Cole.** Morphology of Membrana tympani [supra .83.1]. .85.5.
- Cole.** Lateral Line of Chimaera [supra .83.1]. .88.9.
- Korolew, E. E.** .89 018.
1897. Ueber den Ursprung und die Bedeutung der Ganglienzellen bei der Regeneration verletzter Nerven. *Histol. Labor. der K. milit.-ärztl. Akad. zu St. Petersburg. Centralbl. med. Wiss.*, No. 7 p. 113—117; No. 8 p. 129—132. [Degeneration, Phagocytose. — Mitotische Vermehrung der Kerne. — Periphere Abschnitte: Degeneration, Phagocytose, Mitose der Nervenfaserkerne. — Centrale Abschnitte: ähnliche regressive, aber vorwiegend progressive Veränderungen, Entwicklung von Ganglienzellen unabhängig von Nervencentren, Ganglienzellen verbrauchen sich in der Bildung der Nervenfasern.]

- Kamkoff, G.** .89.1 018.
 1897. Zur Frage über den Bau des Ganglion Gasseri bei den Säugetieren. *Histol. Laborat. zu Kasan. Internat. Monatsschr. Anat. Physiol.*, Bd. 14 Hft. 1 p. 16—20. 1 Taf.

Partes corporis; Topographia (611.9).

- Prosper.** Atlas de morfol. general externa [supra .02]. .9.
Kipper, Georg. .9 012.
 1896. Beiträge zur Kenntnis des Situs transversus. Aus dem pathol. Instit. zu Marburg. Marburg. 8°. 44 pp. 1 Taf. Inaug.-Diss.
- Deroyer.** .9 012.
 1896. Inversion totale des viscères. *Bull. Soc. anat. Paris, Année 71*, (5.) Tome 10 Fsc. 18 p. 623. 1 fig.
- Rosenfeld, G.** .94 012.
 1897. Ueber Verlagerung des Herzens bei Trichterbrust. *Med. Abhlg. Festschr. Stuttgart. ärztl. Ver.*, p. 115—120. 2 Abb.
- Levy.** .94 07.
 1896. Ueber Durchleuchtung des Thorax mittelst RÖNTGEN-Strahlen. Mit Bemerkung von DU BOIS-REYMOND. *Verh. physiol. Ges. Berlin 1895/96. Arch. Anat. Physiol.*, 1896, physiol. Abt., Hft. 5/6 p. 524—529.
- Nagel.** .96.
 1897. Zur Anatomie des weiblichen Beckens, besonders der Gefäße desselben. *Ges. Geburtsh., Gynäkol. Berlin. Centralbl. Gynäkol.*, Jahrg. 21 No. 5 p. 136.
- v. Arx, Max.** .96.
 1896. Geometrie und Statik der weiblichen Beckenorgane. *Arch. Anat. Physiol.*, 1896, anat. Abt., Hft. 5/6 p. 324—346. 1 Taf.
- Klien, R.** .96 07.
 1897. Zur Messung des Beckenausganges. *Centralbl. Gynäkol.*, Jahrg. 21 No. 5 p. 131—133. [Methodologisch.]
- Braun, M.** .97.
 1897. Die Umformung der Gliedmaßen bei den höheren Tieren. *Sammlg. gemeinverst. wiss. Vortr.*, N. F. Hft. 258. 23 pp. Hamburg. 8°. 18 Abb.
- Viviani, U.** .97.
 1896. Ricerche anatomiche sul destrismo e sul mancinismo. *Arezzo.* 17 pp.
- Chambrin, J. M.** .97 012.
 1896. Un cas de tératologie. Malformations des extrémités thoraciques et abdominales d'origine congénitale. *Paris. Thèse.* 4°. 83 pp. 4 figg.
- Féré, Ch.** .97 014.
 1897. Les proportions relatives des os du bras chez les hémiplegiques infantiles et les dégénérés. *C. R. Soc. Biol. Paris*, (10.) Tome 4 No. 1 p. 7—10.
- Thilo.** Gliedmaßen der Fische [supra .7 019]. .97 019.
Fenzia, C. N. .97.6.
 1896/97. Un nuovo caso di emiteria (extradactylia ereditaria). *Boll. nat. coll. (Riv. Ital. Sc. nat.) Siena*, Anno 16 No. 11, Anno 17 No. 1.

- Wildier, Folds upon the Palms and Soles of Primates .97.6
[vid. supra .77].
- Boross, E.** .97.6 012.
1897. Makrodaktylie. Ungar. med. Presse, Jahrg. 2 No. 7 p. 148.
- Thomson, John, and Wm. Paterson.** .97.6 012.
1896. A Boy with Deformity of the Hands and Fingers. Trans. chir. Soc. Edinburgh, N. S. Vol. 15, 1895/96, p. 51—52. •
- Archambault, Léon.** .97.6 012.
1896. De la polydaktylie au point de vue héréditaire. Coïncidence des malformations avec les tares névropathiques. Paris, libr. Maloine. Thèse. 4^o. 69 pp.
- Hannebelle, Paul.** .97.6 012.
1896. Contribution à l'étude du traitement de la syndaktylie congénitale. Paris. Thèse. 4^o. 63 pp.
- Riedinger, J.** .97.6 012.
1896. Ein Fall von Spalthand. Internat. fotogr. Monatsschr. Med. Naturw., Bd. 3 Hft. II.
- Braun.** Umformung der Gliedmaßen [supra .97]. .98.
- Du Bois-Reymond, René.** .98.
1896. Zwei Mitteilungen zur Mechanik der unteren Extremität. Verh. physiol. Ges. Berlin 1895/96. Arch. Anat. Physiol., 1896, physiol. Abt., Hft. 5/6 p. 544—547. [Rotation des Unterschenkels. — Winkelbewegung des Beines beim Gehen.]
- Müller, Ernst.** .98 012.
1897. Angeborene Mißbildung der unteren Extremität. Med. Abhdlgn. Festschr. Stuttg. ärztl. Ver., p. 270—280. 6 Abb.
- Chambrin.** Malformations des extrémités abdominales [.98 012.
[supra .97 012].
- Charrin et Gley.** Squelettes de Lapins déformés [supra .71 012] [.98 012.
- Haemmerle, L.** .98 019.
1896. Zur Anatomie der Brustflosse des *Periophthalmus Koelreuteri*. Freiburg. 4^o. 17 pp. Abb.
- Thilo.** Gliedmaßen der Fische [supra .7 019]. .98 019.
- Wildier, Folds upon the Palms and Soles of Primates .98.6
[vid. supra .77].
- König, Anton.** .98.6 012.
1896. Zwei Fälle von Polydaktylie bei der Gemse (*Rupicapra rupicapra*). Verh. zool.-bot. Ges. Wien, Bd. 46 Hft. 10 p. 451—456. 2 Taf. [Medialgelegene Zehen der Hinterbeine mit stark entwickelten Afterklauen. Beschreibung des Tarsus. Deutung.] Ausz. von R. v. HANSTEIN, Nat. Rundschau, Bd. 12, 1897, No. 19 p. 245.
- Jullien, Louis.** .98 6 014.
1897. Petite note sur le pied préhensile. Arch. Psych., Sc. pen., Antrop. crim., Vol. 18 = (2.) Vol. 2 Fasc. 1 p. 10—13.

Abgeschlossen am 24. Juli 1897.

Anatomischer Anzeiger.

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

Dreizehnter Band.

Bibliographia anatomica

quam auxiliis Doctoris **E. Roth** edit

Concilium bibliographicum opibus complurium nationum
rectore Dr. **Herbert Haviland Field** Turici institutum.

No. 5. Ausgegeben am 9. September 1897.

Bibliographia.

Theoria Evolutionis (575).

Pearson, Karl.

575.

1897. *The Chances of Death, and other Studies in Evolution.* 2 Vols. London, E. Arnold. 8°. XII, 388 + IV, 460 pp. 25 s. (Rev.: **KARL PEARSON** on Evolution, by **W. F. R. WELDON**. *Nat. Sc.*, Vol. 11 No. 65, July, p. 50—54.)

575.

1897. *Human Evolution.* I. According to Mr. **H. G. WELLS** by **F. H. PERRY COSTE**. II. According to Mr. **G. ARCHDALL REID** by **S. S. BUCKMAN**. *Nat. Sc.*, Vol. 10 No. 61 p. 184—191. III. Mr. **WELLS** Replies by **H. G. WELLS**. With a Note by **F. H. PERRY COSTE**. *Ibid.*, No. 62 p. 242—248. IV. By **G. ARCHDALL REID**. *Ibid.*, No. 63 p. 305—308. V. According to **NIETZSCHE** by **THOMAS COMMON**. *Ibid.*, No. 64 p. 393—394.

Cope, E. D.

575.1.

1897. *The Inheritance of acquired Characteristics.* *Science*, N. S. Vol. 5 No. 121 p. 633—634. (Abstr. of lecture.)

Microscopium (578); Collectio, Conservatio (579).

Mastermann, E. E.

578.

1897. What can the Microscopist find to study in Winter. *The Microscop.*, N. S. Vol. 5 No. 3 p. 39—40.

Lexikon

578 03.

1897. — der angewandten Mikroskopie. Bogen 6. *Zeitschr. angew. Mikrosk.*, Bd. 2 Hft. 12.

Zeitschrift

578.05.

1897. — für angewandte Mikroskopie. Hrsg. von **G. MARPMANN**. Leipzig, Selbstverl. Bd. 2 Hft. 12.

Inh. (sow. anat.): Empfehlenswerte Mikroskopstative und optische Ausrüstungen für verschiedenen Gebrauch. (Forts.) — *Lexikon der angewandten Mikroskopie*, Bogen 6.

- Zeitschrift** 578.05.
 1897. — für angewandte Mikroskopie. Hrsg. von G. MARPMANN. Weimar, Steiner & Co. Bd. 3 Hft. 1.
 Inh. (sow. anat.): LEISS, Ocular-Dichroiskop. — MARPMANN, Messer und Streichriemen für mikroskopische Arbeiten. — WALTER, Das Messen mikroskopischer Objecte.
- Schiefferdecker.** 578.1.
 1897. [Demonstration eines Präparirmikroskopes.] (Niederrhein. Ges. Nat. Heilk. Bonn.) **Deutsch. med. Wochenschr., Jahrg. 23, Ver.-Beil. No. 9 p. 63.**
- . . . 578.1.
 1897. Empfehlenswerte Mikroskopstative und optische Ausrüstungen für verschiedenen Gebrauch. **Zeitschr. angew. Mikrosk., Bd. 2 Hft. 12 p. 351—360.** 2 Figg. (Abstr., Journ. R. micr. Soc. London, 1897, Pt. 3 p. 245.)
- Leiss, C.** 578.2.
 1897. Ocular-Dichroiskop. **Zeitschr. angew. Mikrosk., Bd. 3 Hft. 1 p. 5—6.** 1 Abb. (Abstr., Journ. R. micr. Soc. London, 1897, Pt. 3 p. 245. 1 Fig.)
- Marpmann, G.** 578.4.
 1897. Messer und Streichriemen für mikroskopische Arbeiten. **Zeitschr. angew. Mikrosk., Bd. 3 Hft. 1 p. 6.**
- Walter, O.** 578.4.
 1897. Das Messen mikroskopischer Objecte. **Zeitschr. angew. Mikrosk., Bd. 3 Hft. 1 p. 7—11.** 6 Abb.
- . . . 579.
 1897. [Preservation of zoological Specimens.] **Nat. Sc., Vol. 10 No. 63 p. 297—300.** [Formol, gum and glycerine and carbolicised oil methods for mounting Fish and Reptiles. Crustacea. Soft-bodied marine Invertebrates. Extracts from Rep. Colombo Mus. by AMYRALD HALY.]
- v. Bardeleben, Karl.** 579.2.
 1897. Ueber Holzin (OPPERMANN). Ein neues Mittel zur Conservirung von organischen Substanzen. **Verh. Ges. deutsch. Nat. Aerzte, 68. Vers. Frankfurt a. M., 2. Teil 2. Hlfte. p. 490.** [Combination des Formaldehyds mit Methylalkohol — vermeidet schäd. Nebenwirkung von Formol — Naturfarben erhalten.]
- Jores.** 579.2.
 1897. Demonstration anatomischer, mit Erhaltung der Blutfarbe conservirter Präparate. (Niederrhein. Ges. Naturk. Heilk. Bonn.) **Deutsch. med. Wochenschr., Jahrg. 23, Ver.-Beil. No. 3 p. 13.** [Mittelst Salzformalinlösung.]
- Teratologia (611.012).**
- Bodon, Karl.** .012.
 1897. Ueber eine Geburt bei Transpositio viscerum totalis. **Ungar. med. Presse, Jahrg. 2 No. 19 p. 445—446.**
- Broom, Robert.** .012.
 1897. On the Anatomy of a four-winged Chick. **Trans. nat. Hist. Soc. Glasgow, N. S. Vol. 4 Pt. 3 p. 315—316.** [Posterior part of body cleft. Spinal cord double from below the upper cervical region; but lungs, heart, liver, stomach and spleen are single, being innervated by the pneumogastric.]

- Dorland, W. A. Newman.** .012.
1896. A diprosopic Monstrosity. Univ. med. Magaz., Vol. 9 p. 107.
- Meunier, Henri.** .012.
1897. Sur un cas d'amélie. Bull. Soc. anat. Paris, Année 72 (5) Tome II No. 5 p. 202—205. 1 fig.
- Ostertag, M.** .012.
1897. Ein Fall von Gaumenspalte (*Schistocephalus fissipalatinus*) beim erwachsenen Rind. Deutsche tierärztl. Wochenschr., Jahrg. 5 No. 7 p. 54—55. 1 Abb.
- Pfleger, L., und Pilez, A.** .012.
1897. Beiträge zur Lehre von der Mikrocephalie. (Institut. f. Anat. und Physiol. des Centralnervensyst. in Wien.) Jahrb. Psychiatr. Neurol., Bd. 16 Hft. 1/2 p. 76—164.

Embryologia (611.013).

- Alexander, Béla.** .013.
1897. Abgang intacter embryoloser Eihäute. Ungar. med. Presse, Jahrg. 2 No. 10 p. 223—224.
- Hammar, J. Aug.** .013.1.
1897. Om förekomsten af ett primärt protoplasmatiskt sammanhang mellan aggets klyfvingsceller. Upsala Läkaref. Förhdlgr., N. F. Bd. 2 p. 47.
- v. Bardeleben, Karl.** .013.12.
1897. Eine neue Theorie der Spermatogenese. Verh. Ges. deutsch. Nat. Aerzte, 68. Vers. Frankfurt a. M., 2. Teil 2. Hlfte. p. 489—490. [An den Befunden bei Monotremen und Beutlern ist nicht zu zweifeln. Letztere sind ferner wohl als primitive Zustände anzusehen.]
- Godlewski, E.** .013.12.
1897. Ueber mehrfache bipolare Mitose bei der Spermatogenese von *Helix pomatia* L. Bull. internat. Acad. Sc., No. 2, Févr., p. 68—81. 2 [1] Pl.
- v. Kostanecki, K.** .013.15.
1896. Badania nad zapłodnionemi jęzowców. (Untersuchungen an befruchteten Echinodermeneiern.) Rozpr. Wydz. matem. przyrod. Akad. Umiejtn. Krakowie, Bd. 32, 1895 (1896), p. 1—44. 1 Taf. (Deutsches Ref. Bull. internat. Acad. Sc. Cracovie, Juin 1895, p. 212—224.) [*Echinus microtuberculatus*, *Sphaerechinus granularis*, *Toxopneustes lividus*.]
- v. Erlanger, R.** .013.2.
1897. Beobachtungen über die Befruchtung und ersten zwei Teilungen an den lebenden Eiern kleiner Nematoden. 2. Teil. Biol. Centralbl., Bd. 17 No. 9 p. 339—346. 10 Figg. [*Rhabditis pellio*. Beobachtungen am lebenden Ei.]
- Wierzejski, Anton.** .013.39.
1897. Ueber die Entwicklung des Mesoderms bei *Physa fontinalis* L. Biol. Centralbl., Bd. 17 No. 11 p. 388—394. [Die bilateralen Mesodermstreifen entstehen aus doppelter Anlage: 1) aus der Urmesodermzelle, 2) aus 2 bilateralen Ektodermzellen. Furchung. Mesoderm von *Physa* demjenigen vieler anderer Gasteropoden nur zum Teil homolog.]

- v. Herff, Otto. .013.8.
1897. Beiträge zur Lehre von der Placenta und von den mütterlichen Eihüllen. (Aus d. Kgl. Univ.-Frauenklinik zu Halle.) (Forts.) *Zeitschr. Geburtsh. Gynäkol.*, Bd. 36 Hft. 2 p. 199—286. 15 Abb.
- Frommel, Richard. .013.85.
1897. Beitrag zur Frage der Wachstumsrichtung der Placenta. *Zeitschr. Geburtsh. Gynäkol.*, Bd. 36 Abt. 3 p. 489—496. 1 Abb. im Text.
- Leopold. .013.85.
1897. Neue Untersuchungen über den Aufbau der Placenta. *Verh. Ges. deutsch. Nat. Aerzte*, 68. Vers. Frankfurt a. M., 2. Teil 2. Hfte. p. 190—192. Discussion.
- Schmorl. .013.85.
1897. Ueber decidua-ähnliche Wucherungen auf dem Peritoneum und den Ovarien bei intra-uteriner Schwangerschaft. *Verh. Ges. deutsch. Nat. Aerzte*, 68. Vers. Frankfurt a. M., 2. Teil 2. Hfte. p. 29—30. [Kommen regelmäßig vor (30 Fälle). Sitz constant. Gehen aus Bindegewebe hervor.]
- Born, G. .013.9.
1896/97. Ueber Verwachsungsversuche mit Amphibienlarven. (Aus der entwicklungsgesch. Abt. des anat. Inst. Breslau.) *Arch. f. Entw.-Mech.*, Bd. 4 Hft. 3 p. 349—465; Hft. 4 p. 517—623. — Apart: Leipzig, Wilhelm Engelmann. M. 12.— [Entwicklung jedes Organs bis zur Schnittfläche. Hervorragende Rolle der Epidermis bei der Wundheilung. Zellverschiebungen. Vereinigung gleicher Gewebearten und gleichartiger Organe. Polarität. Kein correlativer Einfluß der Nachbarschaft.]
- Fujita, T. .013.9.
1896. Notes of some Experiments on Molluscan Eggs. *Zool. Mag. Tokyo*, Vol. 8 No. 93 p. 47—54. 1 Pl. [Isolated blastomeres are able to restore the lost portion and to reassume the normal shape. *Aplysia* sp.]

Anatomia anthropologica (611.014).

- Bouehard, Ch. .014.
1897. Détermination de la surface, de la corpulence et de la composition chimique du corps de l'homme. *C. R. Acad. Sc. Paris*, Tome 124 No. 16 p. 844—851.
- Combe. .014.
1896. Körperlänge und Wachstum der Volksschulkinder in Lausanne. *Zeitschr. Schulgesundheitspf.*, Bd. 9 p. 569—589. 1 Diagr.
- Paulitschke, Philipp. .014.
1896. Die Zwergvölker Afrikas. *Mitt. anthrop. Ges. Wien*, Bd. 26, N. F. Bd. 16 No. 4 p. 63—64.

Anatomia animalium fossilium (611.016).

- Stewart, Alban. .016.
1897. Restoration of *Oreodon Culbertsonii* LEIDY. *Kansas Univ. Quarterly*, Ser. A. Vol. 6 No. 1 p. 13—14. 1 Pl.
- Volz, W., und R. Leonhard. .016.
1896. Ueber einen reichen Fund von Elefantenresten und das Vorkommen von *Elephas trogontherii* POHL in Schlesien. *Zeitschr. Deutsch. geol. Ges.*, Bd. 48 Hft. 2 p. 356—363. 6 Figg. (Ausz. von MICHAEL, *Nat. Wochenschr.*, Bd. 12, 1897, No. 11 p. 127.)

Histologia (611.018).

- Bütschli, O.** .018.1.
1896. Weitere Ausführungen über den Bau der Cyanophyceen und Bakterien. Leipzig, W. Engelmann. 8°. 87 pp. 5 Taf. (Rev. par C. D. W[ILDEMAN], Bull. Soc. Belg. Micr., Année 22, 1895/96, No. 10 p. 192—197. — Ref. von WERNER ROSENTHAL, Biol. Centrabl., Bd. 17, 1897, No. 11 p. 410—411.) [Rindenschicht und Centralkörper. Centralkörper-Zellkern. Wabenbau.]
- Moore, J. E. S.** .018.1.
1897. The Facts of Chromosome-reduction versus the Postulates of WEISMANN. Nat. Sc., Vol. 10 No. 64 p. 406—410. 8 Figg. [Reduction not the result of nuclear division but follows a resting stage. Results obtained with Elasmobranchs, Amphibians and *Ascaris* disprove the universality of HÄCKER'S „new reduction“.]
- Korschelt, E.** .018.13.
1897. Ueber den Bau der Kerne in den Spinnrüden der Raupen. Arch. mikr. Anat., Bd. 49 Hft. 4 p. 798—803. [Gegen FR. MEYER'S, Die Makrosomen sind als Bestandteile des chromatischen Kerngerüstes aufzufassen.]
- Kostanecki, K.** .018.15.
1897. Ueber die Bedeutung der Polstrahlung während der Mitose und ihr Verhältnis zur Teilung des Zellleibes. (Aus d. anat. Inst. Jagellon. Univ. Krakau.) Arch. mikr. Anat., Bd. 49 Hft. 4 p. 651—706. 2 Taf. 10 Figg. [Ausführliche Abhandlung.]
- v. Kostanecki, K.** .018.15.
1897. Ueber die Mechanik der Zelleibsteilung bei der Mitose. Bull. internat. Acad. Sc. Cracovie, No. 2, Févr., p. 47—68. 9 Schemata. [*Ascaris megaloccephala*, *Physa fontinalis*. Eier und Furchungszellen. Ursprüngliches Uebergreifen der Strahlungen des einen Pols auf die andere Zelhälfte. Umlagerung der Strahlungen. Muttersternstadium kein Ruhestadium. Bildung der Zellplatte. — Allgemeine Betrachtungen. Entstehung der Tochterstrahlungen durch Längsspaltung.]
- Gardner, M.** .018.2.
1897. Zur Frage über die Histogenese des elastischen Gewebes. (Aus dem histol. Inst. Univ. Moskau.) Biol. Centrabl., Bd. 17 No. 11 p. 394—410. 4 Figg. [Fruchthüllen von Säugern. Methoden. Zusammen-treten der feinsten Fäserchen zu einer einzigen Faser. Fasern in den mit einander zusammengeflossenen Fortsätzen der Bildungszellen präformirt. Elastische Substanz tritt im Protoplasma auf. Keine Beteiligung des Kernes noch der Zwischensubstanz. Faserige Structur der vollständig entwickelten Fasern.]
- Köppe.** .018.5.
1896. Ueber Blutbefunde im Gebirge, nach Aderlaß und bei Gicht. 31. Ber. Oberhess. Ges. Nat.- Heilk., p. 184—185. [Vermehrung der roten Blutkörperchen im Gebirge, Verminderung nach Aderlaß, Art der Vermehrung bezw. Verminderung.]
- Kündig, A.** .018.5.
1897. Ueber die Veränderungen des Blutes im Hochgebirge bei Gesunden und Lungenkranken. Corr.-Bl. Schweiz. Aerzte, Jahrg. 27 No. 1 p. 2—12; No. 2 p. 42—48. [Zunahme der roten Blutkörperchen.]

- Reynolds, T. O.** .018.5.
1897. Some Figures regarding the Blood Corpuscles. *The Microscope*, N. S. Vol. 5 No. 3 p. 38—39.
- Bonnet, R.** .018.7.
1896. Die „Schlußeisten“ der Epithelien. *31. Ber. Oberhess. Ges. Nat.-heilk.*, p. 155—158. [Das Vorkommen eines über die Kittlinien auf der freien Fläche der Zellen liegenden Schlußeistennetzes hat wohl eine principielle und physiologisch wichtige Bedeutung.]
- Auerbach, L.** .018.8.
1897. Zur Anatomie und Physiologie der Nervenfasern. *Verh. Ges. deutsch. Nat. Aerzte*, 68. Vers. Frankfurt a. M., 2. Teil 2. Hlfte. p. 310—314. [Wesentlicher Unterschied zwischen markhaltigen und marklosen Fasern.]
- Dexler, H.** .018.8.
1897. Zur Histologie der Ganglienzellen des Pferdes in normalem Zustande und nach Arsenikvergiftung. (Instit. f. Anat. und Physiol. des Centralnervensyst. in Wien.) *Jahrb. Psychiatr. Neurol.*, Bd. 16 Hft. 1/2 p. 165—178. 2 Taf.
- Dogiel, A. S.** .018.8.
1897. Ueber die Nervenendigungen in den Geschmacks-Endknospen der Ganoideen. *Arch. mikr. Anat.*, Bd. 49 Hft. 4 p. 769—790. 2 Taf. [Zweierlei Endigungen der markhaltigen Fasern: subgemmales und intragemmales Geflecht. Letzteres steht in directer Beziehung mit einem perigemmalen Geflecht und besteht wohl aus sensiblen Nerven. Beschreibung der Sinnes-Zellen.]
- Goldscheider, . . .** .018.8.
1897. Ueber experimentell erzeugte Veränderungen der Nervenzellen. (Ver. inn. Med. Berlin.) *Deutsch. med. Wochenschr.*, Jahrg. 23, Ver.-Beil. No. 12 p. 79—80. [Vergiftungen.]
- Ramón y Cajal, S.** .018.8.
1897. Die Structur des nervösen Protoplasma. (Forts. u. Schluß.) *Monatsschr. Psych. Neurol.*, Bd. 1 Hft. 3 p. 210—229. 6 Figg.

Anatomia animalium inferiorum (611.019).

- Cunningham, J. T.** .019.
1897. On the Peculiarities of Plaice [*Pleuronectes platessa*] from different Fishing Grounds. *Journ. mar. biol. Ass. Plymouth*, N. S. Vol. 4 No. 4 p. 315—359. 1 Fig. [Height of body; length of head, of caudal peduncle, of caudal fin. No. of tubercles, of gill-rakers, of dorsal and ventral rays, of ciliated rays. Spinulation of scales. Maturity. Comparison with allied species.]
- Deecke, W.** .019.
1897. Convergenz-Erscheinungen zwischen Reptilien und Säugetieren. *Mitt. naturwiss. Ver. Neu-Vorpommern*, Jahrg. 28, 1896, p. XVIII—XIX. [Eidechsen der nordamerikanischen Kreide mit Hörnern wie heutige Säugetiere. Becken von *Megatherium* und den Iguanodonten.]
- Earle, Charles.** .019.
1897. The Lemurs as Ancestors of the Apes. *Nat. Sc.*, Vol. 10 No. 63 p. 309—313. [Phylogeny and affinities of *Tarsius*, with special regard to its osteology. It is a true connecting link, genetically related to both Lemurs and Apes, connecting them with the Insectivora.]

Merriam, C. Hart. .019.

1896. *Romerolagus Nelsoni*, a new Genus and Species of Rabbit from Mt. Popocatepetl, Mexico. *Proc. biol. Soc. Washington*, Vol. 10 p. 169—174. 2 Figg. (Rev.: A remarkable Product, *Nat. Sc.*, Vol. 60, 1897, No. 61 p. 151—152. — Abstr.: *Nature*, Vol. 55 No. 1422 p. 300. — Ausz.: *Nat. Rundschau*, Bd. 12 No. 12 p. 156. [10 000 ft. elevation, short eared, tail-less, runs instead of leaping, complete clavicle.]

Scripta Periodica (611.05) et Societatum (611.06).

Archiv .05.

1897. — für pathologische Anatomie. Herausg. von RUDOLF VIRCHOW. Berlin, G. Reimer. 8°. Bd. 148 Hft. 1 = (14) Bd. 8 Hft. 1 p. 1—208. 3 Taf.

Inhalt (sow. anat.): GURLT, Medicinisch-naturwissenschaftlicher Nekrolog des Jahres 1896. — GRAWITZ, Ueber Conservirung anatomischer Präparate mit Erhaltung der natürlichen Farben.

La Cellule. .05.

1897. — *Recueil de Cytologie et d'Histologie générale* publié par J. B. CARNOY, G. GILSON, J. DENYS. Louvain, A. Uystpruyt; Lierre, Jos. van In & Co., typ. Tome XII Fasc. 1. 4°. 83 pp. 7 pl. (20 frcs.)

Frankfurt a. M. .06.

1897. — *Verhandlungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte*. 68. Versammlung zu Frankfurt a. M., 21.—26. September 1896. Herausgegeben im Auftrage des Vorstandes und der Geschäftsführer von ALBERT WANGERIN und OTTO TASCHENBERG. Leipzig, F. C. W. Vogel. Zweiter Teil. 1. Hälfte. Naturwissenschaftliche Abteilungen. 2. Hälfte. Medicinische Abteilungen. I.: XI, 268 pp.; II.: XX, 626 pp.

Inh. (sow. anat.): Hälfte 1. THILO, Die Stacheln der Fische. — KÜKENTHAL, Zur Entwicklungsgeschichte der Sirenen. — KINKELIN, Ueber die ältesten Geweihe. — KINKELIN, Ein fossiler Giftzahn aus dem untermiocänen Hydrobienkalk. — KINKELIN, Das Kreuzbein eines unbekanntes, mittelgroßen Nagers aus den Cerithienschichten des Frankfurter Hafens. — KINKELIN, Ein natürlicher Schädelausguß von *Bison priscus*. — KINKELIN, Der Unterkiefer eines sehr jungen Mammuts aus Mosbach.

Hälfte 2: CHIARI, Netzbildung im Atrium dextrum. — SCHMORL, Ueber decidua-ähnliche Wucherungen auf dem Peritoneum und den Ovarien bei intrauteriner Schwangerschaft. — FLEINER, Vormagen oder Antrum cardiacum? — LEOPOLD, Neue Untersuchungen über den Aufbau der Placenta. — KLEIN, Zur normalen und pathologischen Anatomie der GARTNER'schen Gänge. — EDINGER, Die Entwicklung der Gehirnbahn in der Tierreihe. — EWALD, Ueber die Beziehungen zwischen der motorischen Hirnrinde und dem Ohrlabryrith. — AUERBACH, Zur Anatomie und Physiologie der Nervenfasern. — BACH, Experimentelle Untersuchungen über die Localisation im Oculomotoriuskern, sowie über den Trochleariskern. — HAJEK, Ueber die Beziehungen zwischen Stirnhöhle und Siebbeinlabryrith. — BERGEAT, Ueber Asymmetrie der Choanen mit Vorzeigung macerirter Schädel. — SCHEIER, Ueber die Photographie der Nase und des Kehlkopfes mittelst RÖNTGEN-Strahlen. — v. LENHOSSÉK, Zur Kenntniss der Zwischenzellen des Hodens. — v. BARDELEBEN, Eine neue Theorie der Spermatogenese. — v. BARDELEBEN, Ueber Holzin (OPPERMANN), ein neues Conservierungsmittel. — WALDEYER, Bemerkungen zur Anatomie des knöchernen Beckens. — GRÜTZNER, Ueber den Blutkreislauf der Fische.

Musea, Subsidia technica, Dissectio (611.07).

- Bonnet.** .07.
 1897. Neue Modelle von FR. ZIEGLER. *Anat. Anz.*, Bd. 13 No. 16 p. 437—438. [Serien über (1) Entwicklung des menschl. Urogenitalapparates und Dammes, (2) Entwicklung des Schweines, (3) normalen Bau menschl. Zähne.]
- Körner, O.** .07.
 1897. Die anatomische Nomenclatur. *Nomina anatomica*. Verzeichnis der von der Commission der Anatomischen Gesellschaft festgestellten Namen, eingeleitet und im Einverständnis mit dem Redactionsausschuß erläutert von W. Hrs. *Zeitschr. Ohrenheilk.*, Bd. 30 Hft. 2 p. 105—113.

Angiologia (611.1).

- Bonnet.** .1 07.
 1896. Präparate vom Herzen und den Blutgefäßen. 31. Ber. Oberhess. *Ges. Nat.-Heilk.*, p. 155. [Mit Orcein gefärbt.]
- Grützner, P.** .11 019.
 1897. Ueber den Blutkreislauf der Fische. *Verh. Ges. deutsch. Nat. Aerzte*, 68. Vers. Frankfurt a. M., 2. Teil 2. Hlfte. p. 498—499. Discussion. [Kleinerer Blutdruck in der Aorta als in den zarten Kiemen-capillaren. Relative Dicke der Wandungen.]
- Biedl, Arthur.** .12.
 1897. Ueber die Innervation des Herzens. Die PAULOW'sche Lehre. *Aerztl. Rundsch.*, Jahrg. 7 No. 17 p. 258—260.
- Chiari, H.** .12 012.
 1897. Ueber Netzbildungen im Atrium dextrum. *Verh. Ges. deutsch. Nat. Aerzte*, 68. Vers. Frankfurt a. M., 2. Teil 2. Hlfte. p. 21. [Partielle Persistenz der Valvula venosa dext. und des Septum spurium.]
- Gallois, E.** .12 012.
 1896. Forme rare de malformation cardiaque congénitale. *Lyon méd.*, Année 83 p. 469.
- Triepel.** .13 018.
 1897. Ueber das elastische Gewebe in der Wand der Gehirnarterien. (Med. Ver. Greifswald.) *Deutsch. med. Wochenschr.*, Jahrg. 23, Ver.-Beil. No. 5 p. 31. [V. supra p. 46.]
- Riche, P.** .13.21 012.
 1897. Anomalie de la crosse de l'aorte. *Bull. Soc. anat. Paris*, Année 72 (5) Tome II No. 5 p. 221—222. 4 figg. [La sous-clavière gauche part d'un prolongement renflé retro-oesophagien.]
- Robineau.** .14.
 1897. Bifurcation de la veine poplitée. *Bull. Soc. anat. Paris*, Année 72 (5), Tome II No. 5 p. 184—185. 1 fig.
- Waldeyer, W.** .14.54.
 1897. Berichtigung [über Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Venen des Armes]. (Berl. med. Ges.) *Deutsch. med. Wochenschr.*, Jahrg. 23 Ver.-Beil. No. 6 p. 88—90. [Vergl. *ibid.*, Jahrg. 22 No. 31 p. 211.]

Organa respirationis (611.2).

- Scheier.** .2 07.
1897. Ueber die Photographie der Nase und des Kehlkopfes mittelst RÖNTGEN-Strahlen. Verh. Ges. deutsch. Nat. Aerzte, 68. Vers. Frankfurt a. M., 2. Teil 2. Hlfte. p. 416—420.
- Broom, Robert.** .21.
1897. Note on the supposed nasal Valves of *Ornithorhynchus*. Trans. nat. Hist. Soc. Glasgow, N. S. Vol. 4 Pt. 3 p. 317—318. [Serve to occlude the air-passages.]
- Hajek, M.** .21.6.
1897. Ueber die Beziehungen zwischen Stirnhöhle und Siebbeinlabyrinth. Verh. Ges. deutsch. Nat. Aerzte, 68. Vers. Frankfurt a. M., 2. Teil 2. Hlfte. p. 395—396. [Große Inconstanz der Siebbeinzellen.]
- Holmes, C. R.** .21.6.
1896. The sphenoidal Cavity and its Relation to the Eye. Arch. Ophthalm., Vol. 25 No. 4.

Organa nutritionis (611.3).

- Kinkelin, F.** .31.4 016.
1897. Ein fossiler Giftzahn aus dem untermiocänen Hydrobienkalk. Verh. Ges. deutsch. Nat. Aerzte, 68. Vers. Frankfurt a. M., 2. Teil 1. Hlfte. p. 222—223. [*Provipera Boettgeri*. Gehört wohl zu den Crotalinen.]
- Krause, Rudolf.** .31.6 018.
1897. Beiträge zur Histologie der Speicheldrüsen. Die Bedeutung der GIANNUZZI'schen Halbmonde. (Aus d. 2. anat. Inst. Univ. Berlin.) Arch. mikr. Anat., Bd. 49 Hft. 4 p. 707—769. 2 Taf. [*Herpestes badius* und *leucurus*. Halbmonde enthaltende Drüsen sondern neben dem Schleim noch Albuminate ab. Halbmondbildung von untergeordneter topographischer Bedeutung. Secretvacuolen und -capillaren. Secretionsvorgänge in den Stäbchenzellen der Speicheldröhre.]
- Lindemann, E.** .33.
1897. Demonstration von RÖNTGEN-Bildern des normalen und erweiterten Magens. Deutsch. med. Wochenschr., Jahrg. 23 No. 17 p. 266—267. 2 Figg.
- Fleiner, W.** .33 012.
1897. Vormagen oder Antrum cardiacum? Discussion: BOAS, EWALD, KELLING. Verh. Ges. deutsch. Nat. Aerzte, 68. Vers. Frankfurt a. M., 2. Teil 2. Hlfte. p. 75. [Wenigstens in einem Fall congenital.]

Syst. lymphaticum, Thymus, Thyreoidea etc. (611.4).

- Biedl, Arthur.** .45.
1897. Beiträge zur Physiologie der Nebenniere. I. Mitteil. Die Innervation der Nebenniere. (Aus dem Inst. allgem. exper. Path. Univ. Wien.) Arch. ges. Physiol., Bd. 67 Hft. 9/10 p. 443—483. 5 Figg. [Die gefäßerweiternden Nerven der Baueingeweide verlassen das Rückenmark in den vord. Wurzeln vorwieg. d. unt. Brustmarkes, durch die Rami communicantes in den Brustgrenzstrang, und erreichen Gefäße in den Bahnen der Nn. splanchnici. Anat. Verlauf der Constrictoren unerforscht. Secretionsnerven auch in den Bahnen der Nn. splanchnici.]

- Collinge, Walter E.** .45.
1897. The suprarenal Bodies of Fishes. *Nat. Sc.*, Vol. 10 No. 63 p. 318—322. [Review of recent literature. Interrenal and segmental suprarenal bodies in Elasmobranchs.]
- Schumacher, Siegmund.** .46.
1897. Nachträgliche Bemerkungen über die Lymphdrüsen von *Macacus rhesus* AUD. *Arch. mikr. Anat.*, Bd. 49 Hft. 4 p. 804—805. [Gegen RAWITZ, *M. rhesus* AUD. nicht *M. erythraeus*. Vorkommen von Secundärknötchen. Phagocyten.]

Organa urogenitalia (611.6).

- Klein, Gustav.** .6.
1897. Zur normalen und pathologischen Anatomie der GARTNER'Schen Gänge. *Verh. Ges. deutsch. Nat. Aerzte*, 68. Vers. Frankfurt a. M., 2. Teil 2. Hfte. p. 215—217. Discussion. [Mensch, Haussäuger. Verlauf. Mündung nahe dem Hymen. Cysten.]
- Menke, W.** .6 012.
1897. Ueber Hermaphroditismus. Mit Demonstration. (Berl. med. Ges.) *Deutsch. med. Wochenschr.*, Jahrg. 23, Ver.-Beil. No. 5 p. 28.
- Hansemann.** .61 012.
1897. Demonstration von Präparaten. (Berl. med. Ges.) *Deutsch. med. Wochenschr.*, Jahrg. 23, Ver.-Beil. No. 5 p. 28. [Doppelte Niere.]
- Schneider, Guido.** .61.1.
1897. Ueber die Niere und die Abdominalporen von *Squatina angelus*. *Anat. Anz.*, Bd. 13 No. 15 p. 393—401. 3 Figg. [Phagocytäre Thätigkeit. Bau der Niere. Schema des Verlaufes eines Segmentalganges. Schwarzer Ring, der aus mit Tusche beladenen Phagocyten besteht, umgiebt den Abdominalporus. Rege Wanderung.]
- Funke, E.** .61.7.
1897. Ueber den Verlauf der Ureteren. *Deutsch. med. Wochenschr.*, Jahrg. 23 No. 18 p. 273—275. 4 Figg.
- Lenhossék, M. v.** .63 018.
1897. Zur Kenntnis der Zwischenzellen des Hodens. *Verh. Ges. deutsch. Nat. Aerzte*, 68. Vers. Frankfurt a. M., 2. Teil 2. Hfte. p. 489. Discussion.
- Tennberg, C. A. C.** .65 012.
1896. Bidrag till kannedomen om kongenitala mißbildningar af quinnans könsorgan. *Finska läkares. Handl.* Bd. 38 p. 805.
- Grusdew, W.** .65.6 018.
1897. Zur Histologie der FALLOPIA'Schen Tuben. Vorläuf. Mitt. (Lab. d. Univ.-Frauenklin. Kiel.) *Centralbl. Gynäkol.*, Jahrg. 21 No. 10 p. 257—264. [Histogenese. Fötale und postfötale Entwicklung. Structur während der Fortpflanzungsfähigkeit. Schwangerschaft und Menstruation. Senile Veränderungen.]
- Piana, P. G.** .66 012.
1896. Utero velloso in una pecora. *Moderno Zoojatro*, No. 6.
- Truzzi, G.** .66 012.
1896. Utero didelfo. Vagina septa. *La Clin. mod.*, Anno 2 No. 7/8 p. 181—185.

- Bröse.** .66 018.
1897. Mikroskopisches Präparat der Uterusschleimhaut. *Zeitschr. Geburtsh. Gynäkol.*, Bd. 36 Hft. 2 p. 354.

Osteologia (611.71), Syndesmologia (611.72).

- Regnault, Félix.** .71.
1897. Mécanisme de la formation des sillons osseux pour le passage des tendons. *Bull. Soc. anat. Paris*, (5.) Tome II No. 6 p. 231—234. 2 figg. [Dus à la pression des tendons sur l'os.]
- Clason, Edv.** .71 014.
1897. Om ett fynd af mennisko-skeletter på Helegeandsholmen. *Upsala Läkaref. Förhgr.*, N. F. Bd. 2 p. 76, 141.
- Eastman, C. R.** .71 016.
1897. On the Characters of *Macropetalichthys*. *Amer. Natural.*, Vol. 31, June, p. 493—499. 1 Pl. 1 Fig. [Revised account of osteology; primitive condition of the genus.]
- Williston, S. W.** .71 016.
1897. Restoration of *Ornithostoma* (*Pteranodon*). *Kansas Univ. Quarterly*, Ser. A. Vol. 6 No. 1 p. 35—51. 1 Pl., 1 Fig. [Classification of Pterosauria. Osteology and measurements of *O*.]
- Williston, S. W.** .71 016.
1897. Notice of some Vertebrate Remains from the Kansas Permian. *Kansas Univ. Quarterly*, Ser. A. Vol. 6 No. 1 p. 53—56. 4 Figg. [Intercentrum, Phalanges, Jaw, Tooth of *Cricotus heteroclitus* COPE; Vertebrae and phalanges from *Clepsydropis* sp.; Teeth and spines of *Pleuracanthus*.]
- Wortman, J. L.** .71 016.
1896. *Psittacotherium*, a Member of a new and primitive Suborder of the Edentata. *Bull. Amer. Mus. nat. Hist.*, Vol. 8 Art. XVI p. 259—262. (Abstr. by the author: „The North-Amer. Origin of the Edentates“, *Science*, N. S. Vol. 4 No. 102 p. 865—866.) [Ganodonta n. subord. Anter. limb, lower jaws, upper teeth]
- Lucas, Fred. A.** .71 019.
1896. Contributions to the Natural History of the Commander Islands. XI. The Cranium of PALLAS's Cormorant (*Phalacrocorax perspicillatus*). *Proc. U. S. nation. Mus.*, Vol. 18 No. 1095 p. 717—719. 2 Pl. [also sternum.]
- Regnault, Félix.** .71.1.
1897. Des variations morphologiques des apophyses épineuses dans les déviations vertébrales. *Bull. Soc. anat. Paris*, Année 72 (5) Tome II No. 5 p. 181—184. 3 figg.
- Kinkelin, F.** .71.17 016.
1897. Das Kreuzbein eines unbekanntes mittelgroßen Nagers aus den Cerithiensichten des Frankfurter Hafens. *Verh. Ges. deutsch. Nat. Aerzte*, 68. Vers. Frankfurt a. M., 2. Teil 1. Hlfte. p. 223—224. [G. indet.]
- Osborn, Henry Fairfield.** .71.4 016.
1896. The cranial Evolution of *Titanotherium*. *Bull. Amer. Mus. nat. Hist.*, Vol. 8 Art. IX p. 157—197. 2 Pl. 15 Figg. [Historical notes. Principles of cranial and dental evolution. Revision and definition of 34 spp., n.: *T. ramosum*. 5 spp. indet. Distribution.]

- Regnault, Félix.** .71.5.
1897. Variations des empreintes intracrâniennes. *Bull. Soc. anat. Paris*, (5) Tome II No. 6 p. 234—235. [Influences des états pathologiques (pachyméningite, hydrocéphale, hyperostose, attitude vicieuse).]
- Wineza, H.** .71.5 013.
1896. Ueber einige Entwicklungsveränderungen in der Gegend des Schädelgrundes bei den Säugetieren. *Bull. internat. Acad. Sc. Cracovie, Juill.*, p. 326—337. [Rückbildung der Carotis cerebr. in der Ontogenese der Katze, ihr Verlauf, Bulla ossea. Primordialecranium.]
- Kinkelin, F.** .71.5 016.
1897. Ein natürlicher Schädelausguß von *Bison priscus*. *Verh. Ges. deutsch. Nat. Aerzte*, 68. Vers. Frankfurt a. M., 2. Teil 1. Hlfte p. 238—239.
- Bangs, Outram.** .71.5 019.
1896. A Review of the Squirrels of Eastern North America. *Proc. biol. Soc. Washington*, Vol. 10 p. 145—167. 3 Pl., 4 Figg. [4 nn. subspp. *Sciuropteros silus* n. sp. Figs. of crania.]
- Bergeat.** .71.53 012.
1897. Ueber Asymmetrie der Choanen, mit Vorweisung macerirter Schädel. *Verh. Ges. deutsch. Nat. Aerzte*, 68. Vers. Frankfurt a. M., 2. Teil 2. Hlfte. p. 397.
- Schwendt, A.** .71.53 012.
1897. Ein Fall von angeborenem doppelseitigen, knöchernen Verschluss der Choanen. *Monatsschr. Ohrenheilk.*, Jahrg. 31 Hft. 3 p. 105—112.
- Wolff, Julius.** .71.61 012.
1897. Vorstellung eines Falles von angeborener Kieferkleinheit mit Kiefersperre. (Berlin. med. Ges.) *Berlin. klin. Wochenschr.*, Jahrg. 34 No. 12 p. 256—258. 1 Fig. Discussion, p. 258—259.
- Kinkelin, F.** .71.64 016.
1897. Der Unterkiefer eines sehr jungen Mammuts aus Mosbach. *Verh. Ges. deutsch. Nat. Aerzte*, 68. Vers. Frankfurt a. M., 2. Teil 1. Hlfte. p. 239—240.
- Lesshaft, P.** .72.
1897. Die Bedeutung des Luftdrucks für das Gelenk. *Anat. Anz.*, Bd. 13 No. 16 p. 431—435. [Antwort an N. GERKEN.]

Myologia (611.73—611.75), **Tela conjunctiva** (611.76).

- Wikström, D. A.** .73.
1897. Ueber die Innervation und den Bau der Myomeren der Rumpfmusculatur einiger Fische. *Anat. Anz.*, Bd. 13 No. 15 p. 401—408. [*Esox lucius*, *Acanthias*, *Heptanchus*, *Mustelus*, *Myxine*, *Bdellostoma*, *Petromyzon*, *Amphioxus*. Makroskopisches über Innervation der Bauchmusculatur. Rami ventrales entsprechen den Myotomen, die dorsales nicht. Laterale und ventrale Rumpfmusculatur ebenfalls verschieden innervirt. Bau und Faltung der Myotomen.]
- Sihler, Sensory Endorgans** [vid. infra .88]. .73 018.

- Neal, H. V.** .73.3 013.
 1897. The Development of the Hypoglossus Musculature in *Petromyzon* and *Squalus*. *Anat. Anz.*, Bd. 13 No. 17 p. 441—463. 2 Figg. [M. parietalis ventralis of *Petromyzon* a product of myotomic buds and is homologous with the hypoglossus musculature of Gnathostomata. The branchial portion derived from postbranchial buds. Segmentation secondary. Ramus recurrens vagi homologous with N. hypoglossus.]
- Guibé, M.** .73.84 012.
 1897. Anomalie du jambier antérieur. *Bull. Soc. anat. Paris, Année 72* (5.) Tome II No. 6 p. 231—232. [2 tendons superposés d'avant en arrière.]

Integumentum (611.77—611.78).

- Hepburn, David.** .77.
 1897. Note on Dr. HARRIS H. WILDER's Paper „On the Disposition of the epidermic Folds upon the Palms and Soles of Primates“. *Anat. Anz.*, Bd. 13 No. 16 p. 435—437. [WILDER overlooked a paper by the author in which similar conclusions are reached — *Scient. Trans. R. Dublin Soc.*, 1895.]
- Kinkelin, F.** .78 016.
 1897. Ueber die ältesten Geweihe. *Verh. Ges. deutsch. Nat. Aerzte*, 68. Vers. Frankfurt a. M., 2. Teil I. Hfte. p. 219—222. [Gegabelte Geweihe mit einseitigen Knoten im Untermiocän. *Dremotherium, Palaeomeryx.*]

Systema Nervorum (611.8).

- • • .8 07.
 1897. The anatomical Nomenclature of the Nervous System. *Boston med. surg. Journ.*, Vol. 136 No. 17 p. 416.
- Wilder, Burt G.** .8 091.
 1896. Report of the Committee of Neuronymy. *Journ. nerv. ment. Dis.*, Vol. 21 No. 12 p. 793.
- Schultz, P.** .81.
 1897. Gehirn und Seele. *Deutsch. med. Wochenschr.*, Jahrg. 23 No. 6 p. 88—90. [In Anschluß an P. FLECHSIG, Bau und Verrichtung des Gehirns unmittelbar vor und nach der Geburt.]
- Edinger, L.** .81 019.
 1897. Die Entwicklung der Gehirnbahnen in der Tierreihe. *Verh. Ges. deutsch. Nat. Aerzte*, 68. Vers. Frankfurt a. M., 2. Teil 2. Hfte. p. 285—297. (*Nat. Rundschau*, Bd. 11, 1896, No. 46 p. 581—589.)
- Hill, A.** .81.07.
 1897. Some Results obtained by staining the Brain with the Chromesilver Method. *Proc. Cambridge philos. Soc.*, Vol. 9 Pt. 5 p. 235—236.
- Sachs, Heinrich.** .81.1.
 1897. Ueber FLECHSIG's Verstandescentren. (*Psychiatr. Klin. Breslau.*) *Monatsschr. Psych. Neurol.*, Bd. 1 Hft. 3 p. 199—210. (Forts. folgt.)
- Roncoroni, Luigi.** .81.1 014.
 1897. Die Histologie der Stirnlappenrinde bei Verbrechern und Epileptikern. (*Psychiatr. Klin. von LOMBROSO in Turin.*) *Wien. klin. Rundsch.*, Jahrg. II No. 6 p. 90—91; No. 7 p. 104—107; No. 8 p. 125—127.

- Mayer, Carl.** .81.1 018.
1897. Zur Kenntniss des Faserverlaufes in der Haube des Mittel- und Zwischenhirns auf Grund eines Falles von secundärer aufsteigender Degeneration. *Jahrb. Psychiatr. Neurol.*, Bd. 16 Hft. 1/2 p. 221—283. 1 Taf. u. 5 Abb. im Text.
- Francothe, P.** .81.4.
1896. Contribution à l'étude de l'œil pariétal de l'épiphyse et de la parapyse chez les Lacertiliens. *Mém. cour., Mém. Sav. étr. Acad. Belg.*, T. 55. 45 pp. 2 Pl.
- Kingsbury, B. F.** .81.8.
1897. The Structure and Morphology of the Oblongata in Fishes. *Journ. comp. Neurol*, Vol. 7 No. 1 p. 1—36. 5 Pl. [17 spp. 3 systems of centers for sensory nerves: 1) spinal Vth, 2) fasciculus communis, 3) acusticum. Lobus trigemini and vagi of some Teleosts are but differentiated portions of 2). Dorsal geniculate root of the Vth homologous with VII a a (STRONG) of Amphibia. Lobus trigemini of Elasmobranchs closely related with acusticum of Ganoids and Teleosts is the caudal prolongation of the restis. Secondary fusions in various families. Acusticum always covered by extension of molecular layer of cerebellum.]
- Obersteiner, H.** .81.9.
1897. Die Innervation der Gehirngefäße. (Inst. f. Anat. u. Physiol. des Centralnervensyst. in Wien.) *Jahrb. Psychiatr. Neurol.*, Bd. 16 Hft. 1/2 p. 215—220.
- Dahlgren, Ulric.** .82 018.
1897. The Giant Ganglion Cells in the Spinal Cord of the Order Heterosomata COPE (Anacanthini Pleuronectoidei GÜNTHER.) *Anat. Anz.*, Bd. 13 No. 10/11 p. 281—293. 4 Figg. [Present in all adults as row of cells and neurites in median dorsal fissure. Present also in Embryo. Possibly connected with sense-organs of the dorsal fin. Present also in *Hemitripterus americanus* and *Batrachus tau.*]
- Van Gehuchten, A.** .82 018.
1897. Contribution à l'étude de la moelle épinière chez les Vertébrés (*Tropidonotus natrix*). *La Cellule*, Tome 12 Fasc. 1 p. 115—165. 4 Pl. [Cellules radiculaires antérieures, ganglions spinaux, substance grise, substance blanche, neuroglie.]
- Delezenne, C.** .83.
1897. Démonstration de l'existence de nerfs vaso-sensitifs régulateurs de la pression sanguine. *C. R. Acad. Sc. Paris*, Tome 124 No. 13 p. 700—702.
- Morat, J. P.** .83.
1897. Les origines des nerfs vaso-dilatateurs; leurs centres trophiques. *C. R. Acad. Sc. Paris*, Tome 124 No. 18 p. 969—972. [Ils quittent la moëlle par les racines antérieures et postérieures, leur centre d'accroissement est dans la moëlle.]
- Dexler, H.** .83.12.
1897. Untersuchungen über den Faserverlauf im Chiasma des Pferdes und über den binoculären Schact dieses Tieres. (Institut. f. Anat. und Physiol. des Centralnervensyst. in Wien.) *Jahrb. Psychiatr. Neurol.*, Bd. 16 Hft. 1/2 p. 179—196.

- Schlagenhauser, Friedr.** .83.12.
1897. Anatomische Beiträge zum Faserverlauf in den Sehnervenbahnen und Beitrag zur tabischen Sehnervenatrophie. (Pathol.-anat. Institut. u. Institut. f. Anat. u. Physiol. des Centralnervensyst. in Wien.) *Jahrb. Psychiatr. Neurol.*, Bd. 16 Hft. 1/2 p. 1—39. 2 Taf., 3 Abb. im Text.
- Zander.** .83.12.
1897. Ueber die Lage und die Dimensionen des Chiasma opticum und ihre Bedeutung für die Diagnose der Hypophysistumoren. (Ver. wiss. Heilk. Königsberg.) *Deutsch. med. Wochenschr.*, Jahrg. 23, Ver.-Beil. No. 3 p. 13—14.
- Biedl, Arthur.** .83: 12.
1897. Ueber die Innervation des Herzens. (Die PAWLOW'sche Lehre.) *Wien. med. Presse*, Jahrg. 38 No. 16 p. 485—491.
- Bach, L.** .83.13.
1897. Experimentelle Untersuchungen über die Localisation im Oculomotoriuskerngebiet, sowie über den Trochleariskern. *Verh. Ges. deutsch. Nat. Aerzte*, 68. Vers. Frankfurt a. M., 2. Teil 2. Hfte. p. 351—353.
- Kljatschkin, G.** .83.15.
1897. Experimentelle Untersuchungen über den Ursprung des N. trigeminus. (Laborat. von DARKSCHEWITSCH in Kasan.) *Neurol. Centralbl.*, Jahrg. 16 No. 5 p. 204—205.
- Sherrington, C. S.** .83.21.
1897. On the question whether any Fibres of the mammalian dorsal (afferent) spinal Root are of intraspinal Origin. *Journ. of Physiol.*, Vol. 21 No. 2/3 p. 209—212. [Negative.]
- Dogiel, A. S.** .83: 42.
1897. Die Nerven der Lymphgefäße. *Arch. mikr. Anat.*, Bd. 49 Hft. 4 p. 791—797. 1 Taf. [Mensch, Penis- und Präputiumhaut. Marklose Nerven. Nervengeflechte. Varicöse Fäden. Gallenblase (Hund und Katze). Function wohl motorisch, nicht secretorisch.]
- Bietti.** .84 018.
1896. Contribuzione allo studio del tessuto elastico nell'occhio. *Arch. Oftalm.*, Vol. 4 p. 217.
- Kallius, E.** .84.3 018.
1897. Bemerkungen zu einer Arbeit über die Retina von RAMÓN Y CAJAL. *Anat. Anz.*, Bd. 13 No. 4/5 p. 151—153. [Anastomosen zwischen Ganglienzellen.]
- Hartmann, Arthur.** .85 091.
1897. Bericht über die Leistungen und Fortschritte auf dem Gebiete der Ohrenheilkunde im 4. Quartal 1896. (Anat.) *Zeitschr. Ohrenheilk.*, Bd. 30 Hft. 2 p. 136—140.
- Ewald, Rich. J.** .85.2.
1897. Ueber die Beziehungen zwischen der motorischen Hirnrinde und dem Ohrlabyrinth. (Berl. klin. Wochenschr., 1896, No. 42.) Discussion. *Verh. Ges. deutsch. Nat. Aerzte*, 68. Vers. Frankfurt a. M., 2. Teil 2. Hfte. p. 297—302.
- Sihler, Chr.** .88.
1896. The sensory End Organs of voluntary Muscle. *Cleveland med. Gaz.*, Vol. 11 p. 595.

- Bunker, Frederic S.** .889.
1897. On the Structure of the Sensory Organs of the Lateral Line of *Ameiurus nebulosus* LE SUEUR. (Contr. zool. Labor. Harvard Coll., No. 77.) *Anat. Anz.*, Bd. 13 No. 8/9 p. 256—260. [At base of organs nerve fibres lose their sheath, branch, pierce the basement membrane and rise still branching to sensory cells, forming basket-like network some fibrillations rising nearly to free border. Sensory cells terminate in bristles. They are sense nerve elements conforming to the type of an axionic neurons.]
- Dahlgren, Ulric.** .89.2 018.
1897. A Centrosome Artifact in the Spinal Ganglion of the Dog. *Anat. Anz.*, Bd. 13 No. 4/5 p. 149—151. 2 Figg.

Partes corporis; Topographia (611.9).

- Garrigou, F.** .9.
1897. Radiographie d'un homme et d'une femme. (Tronc et bassin.) *C. R. Acad. Sc. Paris, Tome 124 No. 13 p. 709—710.*
- Wullstein, L.** .9 07.
1897. Ueber Aufnahmen des Rumpfes durch RÖNTGEN-Strahlen. (Chir.-med. Klinik in Halle S.-v. BRAMANN.) *Berlin. klin. Wochenschr.*, Jahrg. 34 No. 16 p. 334—338. 8 Figg.
- Martin-Durr.** .94.
1897. Deux photographies du thorax entier obtenues à l'aide des rayons X. *C. R. Acad. Sc. Paris, Tome 124 No. 13 p. 710—711.*
- Nagel.** .96.
1897. Zur Anatomie des weiblichen Beckens, besonders der Gefäße desselben. *Zeitschr. Geburtsh. Gynäkol.*, Bd. 36 Hft. 2 p. 378—381.
- Waldeyer, Wilh.** .96.
1897. Bemerkungen zur Anatomie des knöchernen Beckens. *Verh. Ges. deutsch. Nat. Aerzte*, 68. Vers. Frankfurt a. M., 2. Teil 2. Hlfte. p. 490—493.
- Emery, Beziehungen des Crossopterygiums [vid. infra .98 019].** .97 019.
- Camerano, Lorenzo.** .97.6.
1897. Rudimenti del dito medio nella mano di un individuo adulto di *Balaenoptera musculus*. *Anat. Anz.*, Bd. 13 No. 6 p. 180—181.
- Rasch, Heinrich.** .97.6 012.
1897. Ein Fall von congenitaler completer Syndaktylie und Polydaktylie. (Prager Klin.) *Beitr. klin. Chir.*, Bd. 18 Hft. 2 p. 537—444. 1 Taf.
- Emery, C.** .98 019.
1897. Ueber die Beziehungen des Crossopterygiums zu anderen Formen der Gliedmaßen der Wirbeltiere. Eine kritische Erwiderung an Herrn Professor H. KLAATSCH. *Anat. Anz.*, Bd. 13 No. 4/5 p. 137—149. 6 Abb. [Radialer (tibialer) Rand = Propodium; ulnarer (fibularer) = Metapodium. Das Stylopodium ist der jüngste Teil des Gliedmaßenskeletes der Landtiere. Schema des Chiridiums.]
- Ardouin, P.** .98.6 012.
1897. Double pied-bot congénital chez un foetus à terme. *Bull. Soc. anat. Paris, Année 72 (5). Tome II Fsc. 2 p. 52—57.*

Abgeschlossen am 31. August 1897.

WHL WHOL Library - Serials



5 WHSE 02107

1242

