

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

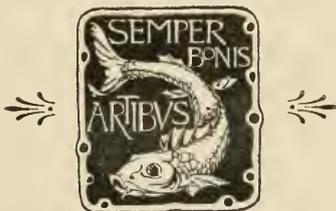
VON

DR. KARL VON BARDELEBEN,

PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT JENA.

ZWEIUNDZWANZIGSTER BAND.

MIT 10 TAFELN UND 231 ABBILDUNGEN IM TEXT.



JENA

VERLAG VON GUSTAV FISCHER

1903.

1251

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

I. Aufsätze.

- Adachi, B., Sogenaunter Mongoleu-Kinderfleck bei Europäern. p. 323 bis 325.
- Adolphi, H., Ueber den Ursprung des Musculus piriformis am Körper des menschlichen Kreuzbeines. Mit 7 Abb. p. 239—248.
- Altuchoff, N., Ungewöhnlich langer Wurmfortsatz, Positio mesenterica. Mit 1 Abb. p. 206—210.
- Braus, H., Sekretkanälchen und Deckleisten. Mit 4 Abb. p. 368—373.
- Browicz, Die Beziehungen zwischen den intraacinösen Blutkapillaren und den intracellulären Ernährungskanälchen der Leberzelle. p. 157 bis 162.
- Bütschli, O., Bemerkungen zu der Arbeit von A. GIARDINA. p. 381 bis 387.
- Ciaccio, Carmelo, Comunicazione sopra i canaliculi di secrezione nelle capsule soprarenali. Con 3 fig. p. 493—497.
- Czermak, N., Das Centrosoma im Befruchtungsmomente bei den Salmoniden. Mit 5 Abb. p. 393—400.
- Davison, Alvin, The Lymph System in the Extremities of the Cat. With 2 Fig. p. 125—128.
- Félicine, Lydia, Beitrag zur Anatomie der Nebenniere. p. 152 bis 156.
- Fragnito, O., Per la genesi della cellula nervosa. p. 292—297.
- Frassetto, F., Plagiocefalia e plagioprosopia nei Primati. Con 3 fig. p. 25—30.
- Fürbringer, M., Erklärung. p. 94—95.
- Giardina, Andrea, Note sul meccanismo della fecondazione e della divisione cellulare, studiato principalmente in uova di echini. Con 6 fig. p. 40—58.
- , Intorno ai cangiamenti di forma e di posizione del nucleo cellulare. Con 8 fig. p. 329—357.
- Goldstein, Kurt, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des menschlichen Gehirns. p. 415—417.

- Gregor, Konrad, Die Entwicklung der Atemmechanik im Kindesalter. p. 119—125.
- Hammar, J. Aug., Das Schicksal der zweiten Schlundspalte beim Menschen. Zur vergleichenden Embryologie und Morphologie der Gaumentonsille. Mit 2 Abb. p. 221—224.
- Helbing, Hermann, Ueber den Darm einiger Selachier. Mit 3 Abb. p. 400—407.
- Helly, Konrad, Die Glandulae duodenales (Brunneri) als Bestimmungsmittel der Duodenallänge beim Menschen. Mit 1 Abb. p. 418—423.
- , Zur Milzfrage. Mit 2 Textabb. u. 1 Taf. p. 431—437.
- Holmgren, Emil, Ueber die „Saftkanälchen“ der Leberzellen und der Epithelzellen der Nebenniere. Mit 3 Abb. p. 9—14.
- , Ueber die „Trophospongien“ der Nebenhodenzellen und der Lebergangszellen von *Helix pomatia*. Mit 2 Abb. p. 83—86.
- , Weiteres über die „Trophospongien“ der Leberzellen und der Darmepithelzellen. Mit 8 Abb. p. 313—323.
- , Einige Worte zu der Mitteilung von Kopsch: „Die Darstellung des Binnennetzes in spinalen Ganglienzellen und anderen Körperzellen mittels Osmiumsäure“. Mit 2 Abb. p. 374—381.
- , Weitere Mitteilungen über die Trophospongienkanälchen der Nebennieren vom Igel. Mit 7 Abb. p. 476—481.
- Holmgren, Nils, Studien über Cuticularbildungen. Mit 5 Abb. p. 14—20.
- , Ueber den Bau der Hoden und die Spermatogenese von *Silpha carinata*. Mit 10 Abb. p. 194—206.
- , Ueber die Exkretionsorgane des *Apion flavipes* und *Dacytes niger*. Mit 12 Abb. p. 225—239.
- Keibel, F., Zur Anatomie des Urogenitalkanals der *Echidna aculeata* var. *typica*. Mit 2 Abb. p. 301—305.
- Koelliker, A., Zur Erinnerung an RUDOLF VIRCHOW. p. 59—62.
- , Die GOLGI-Feier in Pavia. p. 325—328.
- Königstein, Hans, Notiz zu einer Cetaceenlunge (*Delphinus delphis*). Mit 2 Abb. p. 497—500.
- , Nachtrag zu diesem Aufsatz. p. 581.
- Kopsch, Fr., Bemerkungen zu MITROPHANOWS Berichtigungen. Mit 1 Abb. p. 305—308.
- Kose, Wilhelm, Ueber das Vorkommen einer „Carotisdrüse“ und der „chromaffinen Zellen“ bei Vögeln. p. 162—170.
- Kronthal, P., Zum Kapitel: Leukocyt und Nervenzelle. p. 448—454.
- Kumaris, J., und Slavunos, G., Ueber einige Varietäten der Muskeln, Gefäße und Nerven. Mit 4 Abb. p. 142—152.
- v. Lenhossék, M., Ein kleiner Beitrag zur Technik des anatomischen Unterrichtes. p. 502—504.
- Leydig, F., Bemerkung zu den „Leuchtorganen“ der Selachier. p. 297 bis 301.

- Lunghetti, Bernardino, Sulla fine anatomia e sullo sviluppo della ghiandola uropigetica. p. 91—94.
- Martinotti, Carlo, Sur un noyau de cellules cérébrales semblables aux granules du cervelet. Avec 2 planches et 1 fig. p. 33—39.
- Motta Coco, Alfio, Sul potere osteogenetico della dura madre. Contributo all'istologia della dura madre encefalica in alcuni vertebrati inferiori. Con 3 fig. p. 1—9.
- , e Distefano, Salvatore, Contributo allo studio delle terminazioni nervose nei muscoli bianchi. Con 3 fig. p. 457—466.
- Niessing, Karl, Kurze Mitteilungen und Bemerkungen über Spermato-genese. Mit 13 Abb. p. 112—118.
- Nusbaum, Józef, Zur Kenntnis der Heteromorphose bei der Regeneration der älteren Forellenembryonen (*Salmo irideus* W. GIBB.). Mit 1 Abb. p. 358—363.
- Porta, Antonio, Ricerche sull'apparato di secrezione e sul secreto della Coccinella 7-punctata L. Con 1 tav. p. 177—193.
- , La funzione epatica negli Insetti. p. 447—448.
- Rabl, Carl, Zur Frage nach der Entwicklung des Glaskörpers. p. 573 bis 581.
- Rauber, A., Zur Kenntnis des Os styloideum carpi ultimale. Mit 3 Abb. p. 210—214.
- , Zur Kenntnis des Os interfrontale und supranasale. Mit 7 Abb. p. 214—221.
- Rubaschkin, W., Ueber die Beziehungen des Nervus trigeminus zur Riechschleimhaut. Mit 4 Abb. p. 407—415.
- Sabin, Florence R., A Note concerning the Model of the Medulla, Pons and Midbrain of a New-born Babe as Reproduced by Herr F. ZIEGLER. With 2 Fig. p. 281—289.
- Sacerdotti, C., e Frattin, G., Sulla struttura degli osteoblasti. Con 1 fig. p. 21—25.
- Saint-Hilaire, Const., Ueber den Bau des Darmepithels bei Amphiuma. Mit 6 Abb. p. 489—493.
- Schaper, A., Ueber kontraktile Fibrillen in den glatten Muskelfasern des Mesenteriums der Urodelen. Mit 2 Taf. u. 6 Abb. p. 65—82.
- , Ueber die Fähigkeit des fertigen Dottersackepithels, geformte Dotterelemente in sich aufzunehmen. Mit 2 Taf. p. 129—142.
- Schlater, Gustav, Kritisches zur Frage vom Bau der Leberzelle. Mit 1 Abb. p. 249—259.
- Schreiner, K. E., Erwiderung an Herrn K. GROSCHUFF. p. 31—32.
- Smreker, Ernst, Ueber die Darstellung der Kittsubstanz des Schmelzes menschlicher Zähne. Mit 5 Abb. p. 467—476.
- Srdinko, O. V., Beitrag zur Histologie und Histogenie des Knorpels. p. 437—446.
- Staderini, R., Annotazioni a un recente lavoro sul „ventriculus terminalis“ nell'uomo. p. 500—502.

- Strahl, H., Uteri gravidi des Orang-Utan. p. 170—175.
- Studnička, F. K., Schematische Darstellungen zur Entwicklungsgeschichte einiger Gewebe. Mit 2 Taf. u. 2 Abb. im Text. p. 537 bis 556.
- Taussig, Fred, Ueber einen cystisch und syncytial veränderten Allantoisgang in einem einmonatlichen Abortiv-Ei. Mit 3 Abb. p. 86 bis 90.
- Vincenzi, Livio, Sulla mancanza di cellule monopolari nel midollo allungato. Con 8 fig. p. 557—567.
- , Sulla presenza di fibre incrociate nel nervo ipoglosso. Con 1 fig. p. 567—568.
- Wallenberg, Adolf, Eine zentrifugal leitende direkte Verbindung der frontalen Vorderhirnbasis mit der Oblongata (+ Rückenmark?) bei der Ente. Mit 8 Abb. p. 289—292.
- Walter, H. E., On transitory epithelial Structures associated with the Mammary Apparatus in Man. With 14 Fig. p. 97—111.
- Weidenreich, Franz, Zur Milzfrage. Mit 2 Abb. p. 260—267.
- Weinberg, Richard, Die Interzentralbrücke der Carnivoren und der Sulcus Rolandi. Mit 4 Abb. p. 268—280.
- Weismann, August, Versuche über Regeneration bei Tritonen. Mit 3 Abb. p. 425—431.
- Wiedersheim, R., Ueber den Kehlkopf der Ganoiden und Dipnoer. Mit 9 Abb. p. 522—535.
- , Ueber ein abnormes Rattengebiß. Mit 4 Abb. p. 569—573.
- Wigert, Viktor, und Ekberg, Hjalmar, Ueber binnenzellige Kanälchenbildungen gewisser Epithelzellen der Froschnieren. Mit 6 Abb. p. 364—368.
- Ziehen, Th., Ueber den Bau des Gehirns bei den Halbaffen und bei Galeopithecus. Mit 7 Abb. p. 505—522.

II. Litteratur.

- No. 4 u. 5 p. 1—16. No. 11 u. 12 p. 17—40. No. 14 u. 15 p. 41—56. No. 16 p. 57—72. No. 20 u. 21 p. 73—88. No. 23 p. 89—104.

III. Anatomische Gesellschaft.

- Neue Mitglieder p. 312, 584.
- Quittungen p. 175—176.
- Statuten-Entwurf p. 310—312.
- Versammlung in Heidelberg p. 488, 536, 584.

IV. Personalia.

W. Lubosch p. 176. — A. Koelliker p. 248, 328, 536. — Ernst Mehnert, Albert Oppel, Józef Nusbaum p. 312. — C. v. Kupffer p. 392. — Graf Spee, W. Pfitzner, Gustav Fischer p. 424. — Tornier p. 456.

V. Nekrologe.

Ernst Mehnert p. 387—392.

T. Zaaizer p. 392.

Wilhelm Pfitzner p. 481—487.

VI. Sonstiges.

Berichtigungen p. 32, 248, 424.

Bücheranzeigen p. 62—64, 95—96, 308—310, 328, 423—424, 455—456, 488, 535, 581—584.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie. 1

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.

XXII. Band.

✻ 20. September 1902. ✻

No. I.

INHALT. Aufsätze. **Alfio Motta Coco**, Sul potere osteogenetico della dura madre. Contributo all'istologia della dura madre encefalica in alcuni vertebrati inferiori. Con 3 figure. p. 1—9. — **Emil Holmgren**, Ueber die „Saftkanälchen“ der Leberzellen und der Epithelzellen der Nebenniere. Mit 3 Abbildungen. p. 9 bis 14. — **Nils Holmgren**, Studien über Cuticularbildungen. Mit 5 Abbildungen. p. 14—20. — **C. Sacerdotti** e **G. Frattin**, Sulla struttura degli Osteoblasti. Con 1 figura. p. 21—25. — **F. Frassetto**, Plagiocefalia e plagioprosopia nei Primati. Con 3 figure. p. 25—30. — **K. E. Schreiner**, Erwiderung an Herrn K. GROSCHUFF. p. 31—32.

Berichtigung. p. 32.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Sul potere osteogenetico della dura madre.

Contributo all'istologia della dura madre encefalica in alcuni vertebrati inferiori.

Per il Dott. **ALFIO MOTTA COCO**, Settore-assistente.

(Istituto di Anatomia patologica della R. Università di Catania,
diretto dal prof. A. PETRONE.)

Con 3 figure.

L'istologia della dura madre encefalica ha una scarsa letteratura, tanto poco di nuovo si è venuto ad aggiungere per poter correggere o modificare le antiche e primitive conoscenze sulla sua struttura. Essa si è riportata al tipo delle membrane fibrose, e perciò

si è descritta come costituita di robusti fasci fibrosi, tra di loro molto compatti, rappresentati da fibre connettivali a cui si uniscono delle esili fibre elastiche. Tra i fasci vi si ritrovano due specie di cellule, le comuni connettivali, e speciali elementi, analoghi per WALDEYER alle sue cellule plasmatiche, per JACQUES, alla cellule giganti del midollo delle ossa.

La direzione dei fasci fibrosi è molto varia, e muta a secondo i diversi punti che si considerano e per i differenti strati di una stessa località.

La dura madre, si dice, ha una doppia funzione ed in rapporto al fine cui è destinata stanno i particolari della sua tessitura. Compie, al detto di alcuni, col suo foglietto esterno, l'ufficio di periostio della parete craniana, ed in conferma dell'ipotesi si è considerata come costituita di due foglietti sovrapposti, l'esterno, spesso, bianco-giallastro, molto irrorato di vasi sanguigni; l'interno, sottile, bianco-brillante, poco vascolarizzato. È indubitato che la dura madre protegge e domina la circolazione venosa della massa encefalica con la ricchezza dei suoi sistemi venosi e con la presenza dei seni a struttura speciale; ed in appoggio a questo concetto FOIORE, FROLARD, KEY e RETZIUS, LABBÈ, WELLENBERGH d'Utrecht menzionarono, annessa alle vene, la coesistenza di speciali cavità ripiene di sangue venoso, e le denominarono laghi sanguigni per non confondersi con i seni omonimi. Questi laghi si troverebbero preferibilmente sviluppati in ciascun lato dal seno longitudinale, ma se ne rinvengono anche altrove; la loro cavità sarebbe percorsa da numerosi sepimenti connettivali, racchiuderebbero granulazioni del PACCHIONI, comunicherebbero coi seni mediante orifizi rotondi o per mezzo di veri e propri canali.

Se non che a proposito della funzione osteogena, si è aperta una certa discussione. Nella controversa questione molti anatomici si sono dichiarati contrarii, poggiati su reperti istologici e sulle osservazioni cliniche. Per la struttura hanno contrapposto tutto quanto è sin'ora conosciuto per il periostio, ove si notano degli strati ben distinti, a tessitura speciale, molto vascolarizzati, ricchi di filetti nervosi, provvisti di un sistema linfatico a pareti epiteliali. La dura madre al contrario non si può scomporre a strati molto netti, e l'errore consumato per ammetterli lo si è riferito al fatto che dalla sua faccia interna si staccano dei setti destinati ad internarsi tra le varie parti dell'encefalo, costituiti unicamente dalle fibre profonde e non dalle superficiali.

Negli ultimi tempi ritornò allo studio l'argomento per iniziativa del VIGNOLO, il quale si propose di assodare con nuove ricerche se

forse possibile ammettere nella dura madre una proprietà ostogenetica. Egli estese la sue indagini all'uomo e ad altri vertebrati, e in primo, in una memoria pubblicata per il *Monitore Zoologico* del 1895, riferì i risultati ottenuti su embrioni e feti umani. Notò che l'ossificazione per il cranio procede analogamente a quanto succede nelle rimanenti ossa dello scheletro preformate in cartilagini; ossia che tanto la dura madre che il pericranio fungono da vere membrane pericondrali, le quali sono costituite da lamine ossee pericondrali fondamentali decorrenti in un senso parallelo e corrispondenti alle due superficie dell'osso, e sono sovrapposte ad oltre analoghe, e quest'ultime delimitano con le prime altrettanti spazii allungati midollari o rimangono libere. Le lamelle si formano sulle fibre calcificate di tessuto connettivo di alcuni strati delle membrane endo- ed extracraniche, e si trovano sin da principio attorniate da numerosi osteoblasti liberi o parzialmente inglobati dal connettivo circostante che tende a s fibrillarsi. Così la demolizione delle cartilagini di sostegno si fa per opera di queste cellule ossee, di vasi, di propaggini connettivali, provenienti tutti dal sottostante pericranio ed endocranio. Per tutte queste osservazioni l'Autore conchiuse che per il cranio l'ossificazione si origina dalla dura madre e dal pericranio, più da questo che dall'endocranio, e perciò, durante la vita intrauterina, così per il cranio cartilagineo che per il membranoso, assegna alla dura madre una funzione periostale.

Intrattenendosi sulla struttura della dura madre embrionale, lo stesso osservatore nega che in essa vi si possa distinguere un vero strato di osteoblasti e basa un tale asserto su i reperti delle sezioni, per cui ha potuto stabilire che gli elementi ossei si piazzano tra le anfrattuosità lasciate dalle diverse lamelle o negli interstizii che residuano per la sovrapposizione dei diversi strati. Per la genesi degli osteoblasti crede di doversi ammettere con molta probabilità, che una parte tra quelli situati dal lato durale provengano per migrazione dal pericranio, gli altri direttamente dalla dura madre.

Riguardando l'argomento dal lato dell'istologia sperimentale, mi è sembrato naturale ogni altro tentativo di studio improntato a nuove ricerche sulla struttura e funzione della dura madre. Con questo intento mi son messo al lavoro, ed ho proseguito senza divagare.

Espongo qui i risultati ottenuti, premettendo che essi si riferiscono unicamente alla rana, al tritone, alla lacerta viridis per le osservazioni sulla struttura durale, riserbandomi di dire in seguito da quali fonti ho tratto il materiale per la parte sperimentale. Prevalentemente ho fissato i pezzi in soluzione di sublimato o formalina al 2 %; mi son

servito per colorare dello scarlatto-ematossilina; ho praticato le sezioni al microtomo, dopo le necessarie manipolazioni di tecnica per la disatratazione e inclusione.

Dopo l'esame di un certo numero di sezioni, mi son persuaso a considerare in modo uniforme la struttura della dura madre. L'aspetto stratificato (fig. 1, 2, 3), a lamelle, si rivela alla stessa guisa verso le due faccie della dura madre (fig. 1), e si conserva immutato nei setti speciali che si distaccano dalla superficie interna di essa e s'internano nella massa encefalica (fig. 1). Le lamelle connettivali, in generale, sono parallele tra di loro, ma hanno o possono avere una direzione differente nella stessa zona di tessuto: alcune, le esterne o periferiche, decorrono in senso parallelo alla superficie ossea; altre, le interne o periencefaliche, parallele alla faccia esterna della massa cerebrale; altre ancora, che potrebbero denominarsi secondarie, circondano concentricamente speciali formazioni vasali tra esse situate (fig. 1). Di queste ultime le più lontane dal centro provengono o possono provenire rispettivamente dalle periferiche e dalle periencefaliche, le centripete all'inverso sono indipendenti e costituiscono da sole il gruppo delle lamelle secondarie (fig. 1 e 3).

In nessun caso ho visto un sistema di lamelle circondare e abbracciare per intero la circonferenza della dura madre. Esse si arrestano bruscamente, ad una distanza ineguale l'una dall'altra, senza anastomizzarsi tra di loro, indivise, come in tutto il loro percorso (fig. 1 e 2): finiscono molto assottigliate, arcuate, e rarissime volte si risolvono in un pennello di delicate fibrille.

Così, in base alla disposizione speciale delle lamelle, una sola conseguenza se ne può ricavare per la struttura della dura meninge: cioè, che essa è costituita di lamelle fondamentali, divisibili in sistemi distinti in rapporto al posto che occupano (periferiche, periencefaliche, secondarie), parallele tra loro, di lunghezza disuguale, non percorse da fibre trasversali, indipendenti in tutto il loro corso.

Un'eccezione mi è parsa di rinvenirla nella disposizione delle lamelle interne secondarie, perchè queste, a differenza di quella degli altri sistemi, marcatamente si continuano per tutta la circonferenza del lago sanguigno, ed a guisa di un anello completo vi si situano attorno. Una tal quale disposizione mi è sembrato opportuno di rilevarla, per il solo fatto che essa può far intravedere l'ufficio a cui son destinate, in quantochè pare che servano a garantire e rafforzare la parete del vaso.

La sostanza fondamentale vera è rappresentata dalla massa cementante, finamente granulosa, interposta alle lamelle. Esiste dovunque, ma in minime quantità; si ritrova solamente tra i differenti piani lamellari, manca negli interstizi delle fibrille di cui ogni lamella risulta.

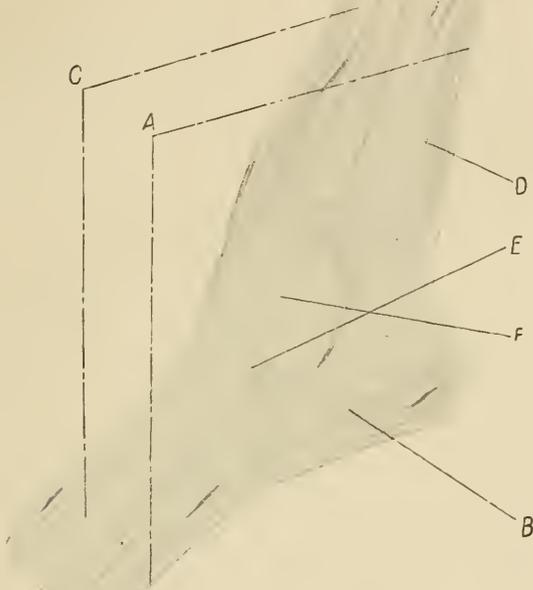


Fig. 1.

Fig. 1. Oc. 3, obb. 7 Leitz. Dura madre encefalica di rana. Colorazione scarlatto-ematossilina. *A* Lamelle durali nella superficie superiore ed inferiore della meninge. *B* Setti a struttura lamellare che si distaccano dalla superficie inferiore della dura meninge. *C* Lamelle esterne o periferiche. *D* Lamelle periencefaliche. *E* Lamelle secondarie. *F* Lago sanguigno.

Fig. 2. Oc. 3, obb. 7 Leitz. Dura madre di lucertola. Colorazione come sopra. *A* Lamelle durali, di lunghezza ineguale, assottigliate agli estremi, libere nel loro percorso. *B* Lago sanguigno situato verso gli strati lamellari periencefalici. *C* Strato endoteliale della parete del lago sanguigno.

Fig. 3. Oc. 3, obb. 7 Leitz. Dura madre di tritone. Colorazione come sopra. *A* Lago sanguigno. *B* Strato lamellare periferico. *C* Lamelle secondarie centripete. *D* Lamelle esterne del lago sanguigno.

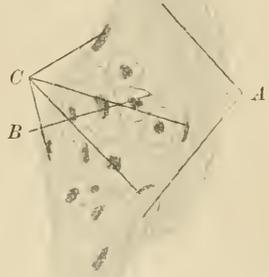


Fig. 2.



Fig. 3.

Il tessuto durale è povero di elementi cellulari, e questi sono sparsi uniformemente nelle varie zone. I pochi che vi si riscontrano sono indifferentemente piazzati o nello spessore delle lamelle o negli spazii interlamellari: sono, in generale, oblungi, affusati, senza prolungamenti, circondati da poca sostanza fondamentale, e, quando sono nello spessore delle lamelle, si presentano allogati in cellette speciali, fatte a spese del tessuto lamellare che in quei punti si è dovuto diradare per darvi posto.

Tenendo presente l'importanza conseguita da differenze strutturali rilevabili tra le varie parti, ho insistite con grande interesse nella osservazioni delle varie zone della dura meninge; ma debbo subito dichiarare che ho costantemente ricavato reperti negativi. Verso la superficie esterna la struttura è analoga come negli strati sottostanti, se anche non voglia dirsi che là i vasi sanguigni e gli elementi cellulari scarseggino in rapporto a quanto si nota nelle zone inferiori.

Il sistema vasale durale comprende i cosiddetti laghi sanguigni, i quali si ritrovano in generale verso gli strati lamellari periencefalici (fig. 2 e 3). Essi sono di numero variabile, irregolarmente distribuiti nelle parti omologhe e si presentano di forma ampollare. La loro struttura speciale si avvicina molto a quella dei vasi sanguigni. Sono provvisti di una parete propria — l'intima propriamente detta — mancano della media e possiedono l'avventizia con lo strato lamellare circostante (fig. 2): l'intima si compone di due strati distinti, l'endotelio (fig. 2) e, verso l'esterno, una tunica fibrosa commista a fibre elastiche, che, come i fasci connettivali, s'intrecciano in varia guisa costituendo una fitta rete tutto all'intorno della membrana endoteliale surriferita. Le lamelle secondarie della dura madre circondano concentricamente ciascun lago e ne rinforzano la parete: evidentemente nel loro insieme fanno le veci dell'avventizia dei vasi sanguigni.

Rimarrebbe a considerare l'innervazione della dura meninge, ma questo punto non l'ho preso di mira nel mio studio per i lavori recenti ed esaurienti che si sono succeduti in questi ultimi tempi. L'unico corollario a cui si è tratti dopo i risultati ottenuti si aggira a stabilire la funzione della dura madre. E realmente la sua tessitura giustifica pienamente una sola funzione, quella, cioè, di proteggere la circolazione venosa dell'encefalo a fine di aiutare lo sgorgo del sangue refluo. Se fosse diversamente, sarebbe stata inesplicabile l'esistenza di un ricco sistema di vasi venosi, e, analogicamente, non saprebbe intendersi la struttura evidentemente fibrosa degli stessi, mentre per questa funzione assegnata ben si chiarisce lo scopo di una tessitura robusta e resistente, come quella che solo può esser capace a vincere

gli ostacoli per attuarsi efficacemente la circolazione di ritorno verso altri vasi che meno risentono di cause atte a rallentarla.

Mancando nella dura madre uno strato osteogeno propriamente detto, manca naturalmente ogni ragione plausibile per riferirle l'ufficio di periostio interno del cranio, manca ogni cognizione anatomica per considerarla utile sotto quest'ultimo aspetto. Chiusa a questo modo la questione principale, rimarrebbe solo il problema ad essa conseguente: quale è o può essere il destino degli osteblasti rinvenuti nella dura madre nel periodo embrionale, se è vero che essi scompaiono, senza lasciare traccia alcuna, durante lo stato adulto dell'animale? Ciò non ostante, pur non trovando la necessità e l'opportunità di continuare nelle ricerche in rapporto al primo quesito, ho tuttavia pensato di ripigliare il lavoro con indirizzo sperimentale, e ciò evidentemente con l'intento di poter meglio concludere in base a numerosi dati di studio.

Per questa parte ho preparato nelle rane le ossa della volta col rispettivo periostio, e quindi, a mezzo di un cucchiaio di VOLKMANN, raschiavo l'epicranico, e con un punteruolo infuocato scontinavo l'osso, attraversandolo e ledendolo per una piccola estensione. Distaccavo il periostio per una larga superficie, e precisamente per un ambito il cui raggio superava di molto il diametro della lesione creata.

Sagrificavo gli animali in periodi differenti, sempre però incominciando da uno non inferiore alle 96 ore dall'operazione, continuavo con l'intervallo di 48 ore, terminando dopo 12 giorni dal periodo iniziale. Studiavo sulle ossa decalcificate, conseguentemente lavate e poi indurite nella serie graduale degli alcool, ed in ultimo colorate con l'ematossilina o col carminio.

Prevenendo i risultati finali innanzi di esporre le singola osservazione, mi sembra di poter annunciare la seguente conclusione: le ferite delle ossa del cranio nell'animale adulto, con perdita discreta di sostanza ossea e col distacco del periostio, non si riparano per formazione di novello osso. I margini dell'osso denudati dal periostio non si mortificano, la perdita di sostanza si ripara a mezzo di una cicatrice che man mano si porta verso l'interno, ed il processo finisce coll'aderenza della cute all'osso sottostante.

Ad incominciare dai primi stadii, si vede, man mano che la cute si rigenera e progredisce in direzione centripeta, che nella parte ove l'osso è mancante si neoforma e si sviluppa un tessuto connettivo embrionale. Questo a poco a poco si trasforma in tessuto fibroso, tendineo, e, a sviluppo inoltrato, viene a costituire una specie di tappo

membranoso che chiude e ripara la perdita di sostanza. Quando la cute è del tutto rigenerata, il tessuto di cicatrice aderisce completamente alla faccia inferiore della pelle, che nel punto della lesione s'infossa e finisce di essere scorrevole, e dalla parte opposta si perde verso gli strati superiori della dura meninge.

Trattandosi di ossa della volta, e particolarmente di ossa di rana, ove, a norma di quanto stabili il CHIARUGI, l'ossificazione procede in modo differente che nei vertebrati superiori, ho seguito l'ulteriore evoluzione dal tessuto neoformato sino nei periodi tardivi. In altri termini ho voluto davvicino studiare le varie fasi del processo, allo scopo di convincermi se vi fosse la possibilità e la capacità del connettivo ad ossificarsi, come ebbero ad annunziare KÖLLIKER e SHARPEY per le ossa in generale, e come è ovvio che avviene per l'ossificazione intermembranosa, specie nelle ossa della volta del cranio.

Ho potuto rassicurarmi che in nessun caso questo fatto si presenta. Di specioso risalta la circostanza non infrequente della impregnazione di sali calcarei verso la superficie esterna, mentre al lato interno, o della dura madre, resta sempre immutato. Gli elementi cellulari non subiscono modificazione di sorta, meno che s'impiccioliscono e si avvizziscono per la pressione considerevole esercitata dai fasci fibrosi retratti.

Stando così le cose potrei concludere ripetendo la stessa proposizione annunziata in principio del capitolo, e così faccio; ma mi preme però innanzi di finire esporre alcune considerazioni che credo utili per l'argomento.

Anzitutto comprendo la possibilità che sempre permane a potersi opporre alle mie affermazioni altre contrarie, poggiandosi nella casistica di traumatologia, denunziata da KÜSTER, BRUNS, BERGMANN, WILLEMER ecc., i quali rinvennero completamente riparate delle perdite di sostanza ossea di 8—10 cm di circonferenza. Ma non mi nascondo che si ha poca ragione a contraddire, comprendendosi di quanto poco valore potranno essere le rare eccezioni di fronte a ripetute constatazioni e numerose osservazioni sperimentali.

Comunque rimarrebbe ad indagare per conoscere quali circostanze speciali accompagnano o precedono la neoformazione ossea nei casi rari succitati, essendo ben noto che la clinica apprezza sempre l'esito finale di un processo, ma può trascurare i dettagli, i fatti secondarii che vi contribuiscono, l'essenza e la genesi di ogni singolo fattore che giova a volgere in un senso o in un altro l'andamento ulteriore del focolaio morboso.

La più importante nozione che si ricava dalle osservazioni pre-

cedenti, va a beneficio esclusivo dell'anatomo-patologo, il quale ha visto continuarsi la vita dell'osso denudato, mentre si sarebbe indotta la morte più o meno rapida per la mancata nutrizione.

Se dunque il distacco del periostio non produce la necrosi, se, come altri ha notato (TILLAUX), neanche lo stesso effetto si ottiene dopo il distacco della dura madre; tuttociò vuol dire che nè il periostio nè la dura meninge concorrono di molto a nutrire le ossa. La prova chiara è data dalla difficoltà addimostrata dalle ossa del cranio a riprodursi per colmare una perdita di sostanza, perchè esse vivono, sino ad un certo punto di vita autonoma, e di conseguenza i processi rigenerativi sono lenti o mancano, mancando assolutamente o relativamente l'impulso e il concorso valido del periostio, come per le altre ossa dello scheletro, e quello della dura madre, la quale non possiede alcun potere osteogeno.

Nelle perdite di sostanza in superficie, senza trapanazione dei due tavolati ossei, la rigenerazione può avvenire, ma accade assai lentamente: in ogni caso il fatto si verifica tanto facilmente, quanto meglio sono rispettate le parti molli circostanti, e principalmente il periostio.

Le fratture complete della volta rientrano per la guarigione nel caso precedente. La rigenerazione avviene debolmente, e procede dal tavolato esterno verso l'interno: tante volte vi rimangono degli infossamenti visibili ad occhio nudo verso l'esterno; e quando nessuna traccia residuale permane, la rigenerazione è molto ritardata da parte della superficie interna dell'osso, laddove sul tavolato esterno le fessure si colmano in un tempo relativamente precoce.

Nachdruck verboten.

Ueber die „Saftkanälchen“ der Leberzellen und der Epithelzellen der Nebenniere.

Von Prof. Dr. EMIL HOLMGREN.

Mit 3 Abbildungen.

Ich habe schon früher in dieser Zeitschrift über das Vorkommen von „Saftkanälchen“ innerhalb der Leberzellen, und zwar von Erinaceus, berichtet ¹⁾. Die kurze Erwähnung war von ungefähr folgendem Inhalt:

1) Einige Worte über das „Trophospongium“ verschiedener Zellarten. Anat. Anz., Bd. 20, No. 18, 1902.

„Die Leberzellen sind mehr oder weniger reichlich durch Kanälchen durchbohrt, die sich in auffallend ähnlicher Weise verhalten wie die oben erwähnten Kanälchen der Hundenervenzelle: teilweise korkzieherförmig gewunden oder in parallelem Verlaufe dicht nebeneinander. Diese Kanälchen gehören gewiß einem „Trophospongium“ an, was ich auf Grund anderer Beobachtungen vermuten möchte. — Ich glaube nicht, daß diese intracellulären Kanälchen mit den Gallenkapillaren im Zusammenhange stehen. Soweit ich nämlich sehen kann, entleeren sie sich in den perivasculären Umgebungen.“ Ich kann hierbei hinzufügen, daß ich bei den fraglichen Studien mehrere Igel benutzt hatte, deren Lebern teils mit dem CARNOY'schen Gemisch, teils mit 5% Trichlormilchsäure fixiert worden waren. Bei den sämtlichen Lebern fand ich ganz dasselbe. Es muß wohl deshalb angesehen werden können, daß die fraglichen Strukturen präexistieren und physiologischer Natur sein sollen.

Das nähere Studium der fraglichen Lebern scheint mir indessen auch in der Hinsicht bedeutungsvoll zu sein, daß man, wie schon vorher BROWICZ hervorgehoben hat und wie die Fig. 1 wiedergibt, in

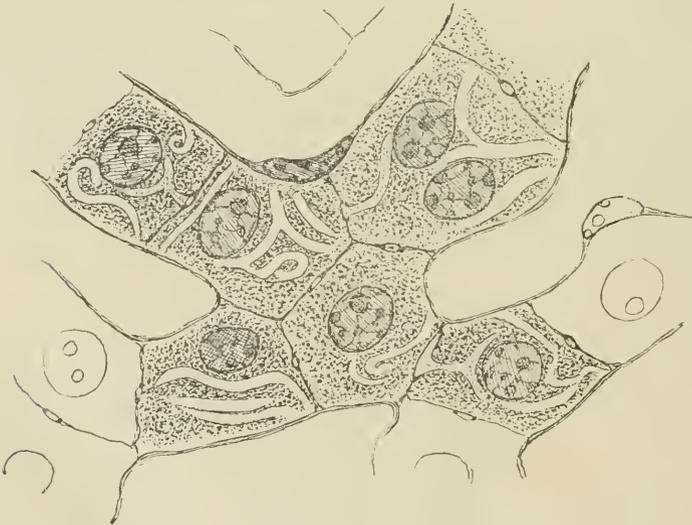


Fig. 1.

einer und derselben Leberzelle nebeneinander intracelluläre Gallenkapillaren und „Saftkanälchen“ beobachten kann. Die intercellulären Gallenkapillaren sind bekanntlich mit Schlußleisten versehen, die nach Konservierung in CARNOY's Ge-

misch und Eisenhämatoxylinfärbung leicht darstellbar sind. Aus diesen epicellulären Kanälchen können, obwohl seltenerweise, binnenzellige Sekretkapillaren mehr oder weniger tief in die Leberzelle eindringen. Mitunter erreichen diese, nicht durch Schlußleiste, wohl aber durch hämatoxylingefärbte Wände abgegrenzten Kapillaren, den Kern der Leberzelle, dringen jedoch, soweit ich habe finden können, niemals in den Kern hinein. Bekanntlich hat BROWICZ in mehreren Arbeiten eine entgegengesetzte Meinung vertreten, daß nämlich die binnenzelligen Gallenkapillaren in dem Kerne ihre Wurzeln haben sollten. Wie die epicellulären Gallenkapillaren, sind auch die binnenzelligen Kapillaren nach der genannten Behandlung nicht ganz hell, sondern treten etwas getrübt hervor. — Wir haben augenscheinlich bei den fraglichen Leberzellen ähnliche Beziehungen zwischen den epicellulären und den endocellulären Sekretkapillaren vor uns, wie wir dieselben an den Fundusdrüsen des Magens finden. — Eine Verwechslung der endocellulären Gallenkapillaren und der endocellulären „Saftkanälchen“ ist nicht möglich. Die „Saftkanälchen“ sind nämlich immer ganz hell und stehen niemals in direkter Verbindung mit den binnenzelligen Gallenkapillaren; dagegen findet man fast überall, daß sie sich in die perivaskulären Interstitien „entleeren“ oder enden. Mit den Blutkapillaren selbst haben sie keine direkte Verbindung.

Dieser Befund von in einer Leberzelle eventuell gleichzeitig auftretenden Gallenkapillaren und „Saftkanälchen“ scheint mir von großer prinzipieller Bedeutung zu sein; denn er legt dar, daß man nicht berechtigt sein kann, aprioristisch die „Saftkanälchen“ mit binnenzelligen Sekretkapillaren zu vergleichen, was man — wie ich vielfach erfahren habe — an mancher Seite hat versuchen wollen. Diese endocellulären Bildungen entsprechen einander nicht, sondern stellen vielmehr ganz verschiedene Dinge dar.

Daß die „Saftkanälchen“ der Leberzelle mit den chemischen Stoffwechselungen etwas zu thun haben müssen, scheint mir aus dem Verhalten hervorzugehen, daß, falls man anstatt mit Eisenhämatoxylin mit Thiazinrot R + Toluidinblau oder mit Toluidinblau + Erythrosin färbt, man sehr deutlich findet, wie blaugefärbte ergastische Bestandteile in größerer oder geringerer Menge sich um die „Saftkanälchen“ herum abgelagert haben, während keine solche stofflichen Ablagerungen, wenigstens in mehr auffallender Weise, an anderen Stellen des Zellkörpers zu sehen sind.

Es hat meine Freude erweckt, daß ich die „Saftkanälchen“ in schönster Weise auch bei den Epithelzellen der Nebenniere wieder gefunden habe. Auch in Betreff dieser Zellen hat sich der Igel als ein vorzügliches Objekt dokumentiert. — Ich habe die Nebennieren teils mit CARNOY'S Gemisch und mit Sublimat-Pikrinsäure, teils mit 5-proz. Trichlormilchsäure fixiert, habe jedoch bisher nur mit den beiden erstgenannten Methoden gute Resultate erzielen können.

Die „Saftkanälchen“ der Nebennieren habe ich fast in allen Zonen des Parenchyms sehen können, doch treten sie an meinem Objekte am zahlreichsten in der Zona fasciculata und reticularis auf. — Ich habe



Fig. 2.

in der Fig. 2 einen Schnitt von der genannten Zone abgebildet. Um eine etwas schräg abgeschnittene Blutkapillare sind die Epithelzellen angeordnet. Die Kerne dieser letzteren sind oft exzentrisch lokalisiert, von dem Kapillarlumen verschoben. An dem gegen die Kapillare hinzeigenden Pol des Kernes sind die Zellkörper von Kanälchen reichlich durchbohrt, die in jeder Hinsicht

mit den „Saftkanälchen“ der Nervenzellen, Leberzellen, Darmepithelzellen u. s. f. übereinstimmen. Was mir besonders interessant scheint, ist, daß die „Saftkanälchen“ in deutlichster Weise mit den perivaskulären Interstitien oder mit deren intercellulären Fortsetzungen direkt zusammenhängen. Die Uebereinstimmung mit den „Saftkanälchen“ der Leberzellen wird dadurch noch mehr auffallend. Bei den Nebennierenzellen ist dieses Verhalten (wenigstens an meinem Material) übrigens noch deutlicher zu sehen als bei den Leberzellen. — Wie bei den Leberzellen, Darmepithelzellen, Drüsenzellen, Nervenzellen u. s. f. findet man desgleichen bei den Nebennierenzellen (nach Färbung mit Toluidinblau + Erythrosin oder Thiazinrot R + Toluidin), daß die bedeutsameren Stoffwechselungen innerhalb der Zone dieser Zellen zustande kommen, wo die „Saftkanälchen“ auftreten, also (bei den Nebennierenzellen) zwischen den Kernen und dem Capillarlumen.

Es ist indessen nicht immer das Verhalten, daß die „Kanälchen“ der Nebennieren so hervortreten, wie ich es oben demonstriert habe. Sie können nämlich sich auch so gestalten, wie es die Fig. 3 wieder-

gibt. Man findet (nach Färbung mit Eisenhämatoxylin und Säurefuchsin-Orange), daß die perivaskulären, durch Säurefuchsin gefärbten Interstitien als einfache Zweige sich bis an den Kern der Epithelzellen in diese letzteren hineindrängen können, um hier ein Knäuel von „Kanälchen“ zu bilden. Im Centrum dieser Knäuel findet man zwei oder drei intensiv schwarz gefärbte Körnchen, die als Centrosomen zu bezeichnen sind. Dieser Befund erinnert ja sehr an ähnliche Beobachtungen, die es *STUDNÍČKA* gelungen war zu machen. Dieser Forscher konnte nämlich, wie bekannt, bei den spinalen Nervenzellen von *Lophius* wahrnehmen, daß die „Saftkanälchen“ sich wie eine Kapsel um die Sphäre herum darstellen könnten.

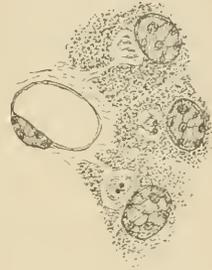


Fig. 3.

Ueber die beim Igel sehr interessanten chromaffinen Zellen werde ich in einem anderen Zusammenhange berichten.

Je tiefer und weiter ich bei dem Studium der „Saftkanälchen“ habe dringen können, desto mehr hat die Ueberzeugung bei mir Boden gewonnen, daß es nicht gern die Frage von einem Drainagesystem, von einer zirkulatorischen Einrichtung der Zelle sein kann. Vielmehr bin ich dahin geleitet, in dem Auftreten der „Saftkanälchen“ einen morphologischen Ausdruck gewisser stofflicher Umsetzungen oder, näher gesagt, gewisser Phasen der stofflichen Einwirkungen der bezüglichen Zellen und der diesen letzteren zugehörenden multipolar gestalteten Zellen auf einander, aus denen die exogenen „Trophospongien“ zunächst hervorgehen. Ich bin nämlich hinsichtlich der Leberzelle, der Nebennierenzelle, der Pankreaszelle, der Darmepithelzelle, der Decidua zelle der Meinung, daß die „Saftkanälchen“ dieser Zellen, wie es in Betreff der Nervenzellen als sicher angesehen werden muß, in der That innerhalb eines protoplasmatischen Netzwerkes zustande kommen, das eigentlich von anderen, dicht außerhalb dieser Zellen lokalisierten Zellen her stammt. In den einzelnen Strängen dieses Netzes (des „Trophospongiums“) können Veränderungen des Aggregatzustandes auftreten, infolgedessen solche Stränge entweder nur teilweise oder vollständig verflüssigt werden. Je nach der Intensität oder der Qualität der lokalen Stoffwechselprozesse können durch diese Verflüssigungen entweder „Kanälchen“ entstehen, die nicht von dem Zellplasma selbst, sondern vom Trophospongienplasma abgegrenzt werden, oder auch (bei vollständiger Verflüssigung der Netzteile) „Kanäl-

chen“, die durch das Zellplasma selbst ihre Begrenzung finden. Man könnte deshalb, meiner Meinung nach, auf die „Saftkanälchen“ zeigen und sagen: hier finden die oder die vitalen, fermentativen Prozesse statt, aus denen als Produkte körnige oder flüssige (in der Form von Tröpfchen oder Tropfen — schlechthin Vakuolen genannt —) Zelleinschlüsse entstehen. — Diese von mir vermeinte Entstehungsweise der „Kanälchen“, die ja quantitativ, aber wahrscheinlich auch qualitativ so verschiedenartig sein kann, giebt uns, wie ich denke, einen erweiterten Einblick darüber, daß — wie man es aus dem Chemismus der Zelle voraussetzen muß und was HOFMEISTER in einem geistvollen Vortrage entwickelt hat (Die chemische Organisation der Zelle, Braunschweig 1901) — an verschiedenen Stellen einer und derselben Zelle gleichzeitig die verschiedenartigsten chemischen Umsetzungen stattfinden können.

Stockholm, Juli 1902.

Nachdruck verboten.

Studien über Cuticularbildungen.

I. Ueber Cuticularbildungen bei *Chaetoderma nitidulum* LOVÉN.

Von NILS HOLMGREN.

(Aus dem Zootomischen Institute zu Stockholm.)

Mit 5 Abbildungen.

In einer neuerdings publizierte Mitteilung versuchte ich¹⁾ zu zeigen, daß die sog. „plateau striée“ nichts als ein umgewandelter Ciliarsaum ist. Die vorliegende Untersuchung dürfte dazu beitragen, diese Behauptung zu stützen. Ebenso dürfte aus derselben hervorgehen, daß die Cilien nicht nur Bildner der „plateau striée“ sind, sondern auch integrierende Teile anderer Cuticularbildungen bilden.

WIRÉN²⁾ ist der Ansicht, daß die im allgemeinen homogene, strukturlose Cuticula der Körperhaut wie des Mundschildes von *Chaetoderma* durch successive Umbildung der Hypodermiszellen entstanden wäre, und erklärt hieraus das Eindringen der Neurofibrillen in dieselben. Er kommt zu dieser Annahme hauptsächlich auf Grund der

1) Anat. Anzeiger, Bd. 21, No. 14, 1902.

2) Kongl. Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar, Bd. 24, 1890—1901.

Abwesenheit von äußeren Zellengrenzen und läßt also die Hypodermiszelle direkt in die Cuticula übergehen. Ferner gibt WIRÉN (l. c.) an, daß die Spiculae vielleicht aus einer ursprünglichen Wanderzelle hervorgehen. In der Umgebung der Spiculae ist die Cuticula vertikal gestreift.

Die vorliegende Untersuchung ist auf Material basiert, das im PERENYI'schen und FLEMMING'schen Gemische und Sublimat fixiert ist. Die Färbung war hauptsächlich Eisenhämatoxylin-Kongorot. Die Untersuchung beschränkte sich auf die Mundschild-, die Körperhaut- und die Mitteldarmcuticula von *Chaetoderma nitidulum*.

Die Mundschildcuticula (Fig. 1).

Diese Cuticula besteht aus zwei verschiedenen Schichten, einer äußeren dünnen, strukturlosen und einer inneren, dicken, deutlich vertikal gestreiften.

Die Matrixzellen sind im Längsschnitte beinahe kubisch. Die Kerne sind ziemlich groß und haben ihre Lage nahe der Mitte der Zelle.

Die Matrixzellen sind gut von der Cuticula abgegrenzt. Die Zellstruktur ist fibrillär mit vertikal auf die Cuticularschicht gerichteten Fibrillen. Am Distalende dieser Zellen bemerkt man an dünnen Schnitten eine ziemlich dichte Reihe dunkel gefärbter Körperchen. Es sind die Blepharoplasten der Epithelzellen. Von diesen Blepharo-

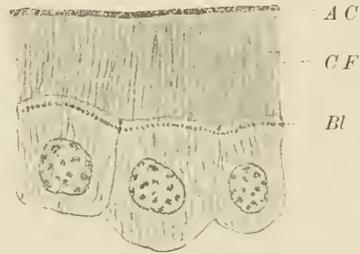


Fig. 1. Cuticula nebst Matrixzellen des Mundschildes. *AC* Abgeschiedene Cuticula. *CF* Cuticularisierte Flimmerhaare. *Bl* Blepharoplasten. Leitz hom. Imm. $\frac{1}{16}$, Oc. 4.

blasten gehen distal- und proximalwärts feine Fädchen aus. Die distalen setzen sich in den Streifen der Cuticula fest. Dies sind also morphologische Flimmerhaare. Die proximalen sind die oben erwähnten intracellulären Fibrillen. Es ist also die Cuticula des Mundschildes als eine sog. „plateau striée“ und also aus verklebten Cilien gebildet zu betrachten. Die äußere dünne Cuticularlage ist, glaube ich, ein wahres Absonderungsproduct.

Wie WIRÉN (l. c.) gezeigt hat, dringen Neurofibrillen in die Cuticula ein. Dies Eindringen läßt sich auch bei dieser Entstehungsweise der Cuticula leicht erklären, denn man mag sich nur vorstellen, daß die Cilien unter gleichzeitiger Absonderung der Klebmasse hervorzunehmen. Es scheint dabei entweder ein Zurückziehen der Matrixzelle

oder ein Aufheben der Cuticularlage zu bestehen, während die Neurofibrille, deren Spitze ja durch die innersten Teile der Cuticularmasse fixiert ist, ihre Lage behält. Sie wird dadurch von der Cuticula umlagert.

Die Körperhautcuticula (Fig. 2, 3 und 4).

Die Körperhaut von Chaetoderma ist durch eine dicke Cuticularlage charakterisiert. In dieser Lage sind die Spiculae befestigt. Demnach ist die Cuticula nach außen uneben, mit tiefen Gruben versehen, welche die Stellen markieren, wo vorher ein Spiculum gesessen hat. Größtenteils ist die Cuticularlage gänzlich strukturlos und bekundet sich da als ein wahres Ausscheidungsprodukt der Matrixzellen. An anderen Orten bemerkt man aber gewisse Strukturen. Hierauf komme ich bald zurück.

Die Matrixschicht, das ist die Hypodermis, besteht aus einer einzigen Epithelzellenlage. Es hat WIRÉN (l. c.) besonders kräftig hervorgehoben, daß es bei Chaetoderma nitidulum keine „Hypodermispapillen“ gebe. Dies ist aber nicht zutreffend, denn die Zellen bilden am ganzen Körper kleinere Papillen um 3—5 Zellen. Hierdurch erhält die Hypodermis ein welliges Aussehen. Fig. 2 zeigt diese Papillen vom vorderen Teil des Tieres, Fig. 4 von dem hinteren. Diese Papillen welche jedoch viel schwächer entwickelt sind, entsprechen wahrscheinlich den Hypodermispapillen von Proneomenia und Neomenia. An der Spitze jeder solchen Papille liegt die Matrixzelle eines Spiculums oder einer „Riesenzelle“, d. i. nach WIRÉN (l. c.) eine degenerierte Spiculummatrixzelle. Diese Zelle ist von Exkretionsprodukten strotzend gefüllt und soll nach WIRÉN (l. c.) vielleicht aus einer Wanderzelle hervorgegangen sein. In der „Riesenzelle“ bemerkt man aber dieselben fädigen Strukturen, welche den übrigen Hypodermiszellen eigen sind, ebenso findet man, daß alle Uebergänge zwischen „Riesenzellen“ und den übrigen Hypodermiszellen vorhanden sind. Es wird dadurch ziemlich wahrscheinlich, daß die Riesenzellen nichts anderes sind als umgewandelte Hypodermiszellen. Ebenso können Spicula an Zellen befestigt sein, welche keine strukturellen Verschiedenheiten mit den Hypodermiszellen aufweisen¹⁾.

Bei Chaetoderma sind die normalen Hypodermiszellen am Vorderende des Körpers ein wenig verschiedenartig von denjenigen

1) Hieraus wage ich jedoch keine Folgerungen über diese Matrixzellen zu ziehen, denn es läßt sich ja denken, daß eine derart entwickelte Wanderzelle strukturell mit den Hypodermiszellen übereinstimmen kann, obgleich es wirklich keinen genetischen Zusammenhang zwischen ihnen gibt.

Fig. 2. Hypodermispapillen aus dem hinteren Körperteil. *HP* Hypodermispapille. *Csch* Cuticularschicht. Leitz hom. Imm. $\frac{1}{16}$, Oc. 4.

Fig. 3. Wimperzelle mit cuticularisierten Flimmerhaaren. *BM* Basalmembran. *Nc* Neugebildete Cuticularsubstanz. *Rz* Riesenzelle. *Wsch* Wimperschopf. Uebrigere Bezeichnungen wie oben. Leitz hom. Imm. $\frac{1}{16}$, Oc. 4.

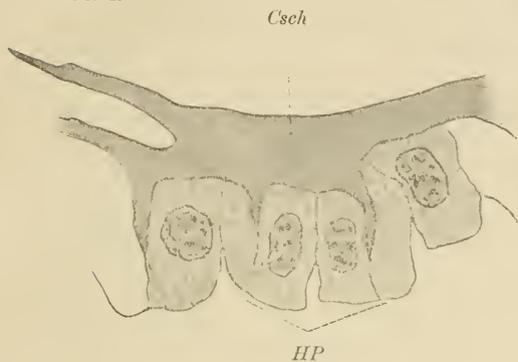


Fig. 2.



Fig. 3.

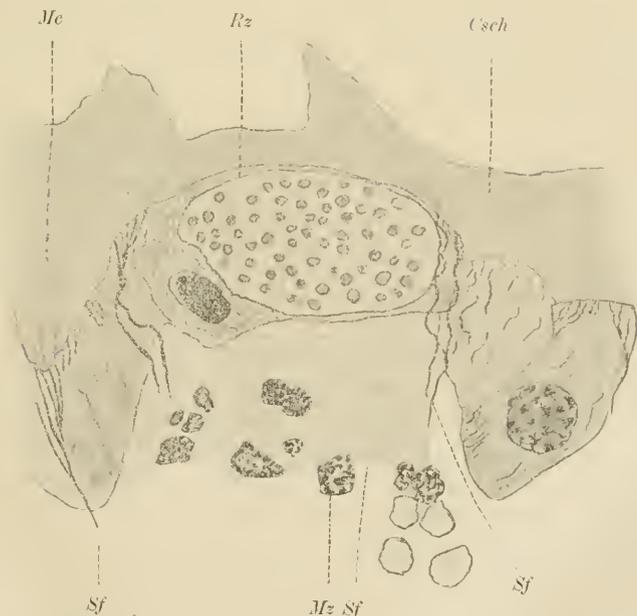


Fig. 4. Hypodermispapille aus dem vorderen Körperteil. *Mc* Muskelcuticularsubstanz. *Mz* Muskelzelle (querschnittene). *Sf* Sarkoplasmafaden. Uebrigere Bezeichnungen wie oben. Leitz hom. Imm. $\frac{1}{16}$, Oc. 5.

am Hinterende. Am Hinterende sind sie „stundenglasförmig“, obgleich nicht so deutlich, wie es WIRÉN (l. c.) hervorhebt (Fig. 2). Die zwischen den „stundenglasähnlichen“ Zellen befindlichen Hohlräume, welche WIRÉN (l. c.) beschrieben hat und welche von einem feinen Fasernetz durchzogen sind, sind die Einkerbungen der Hypodermislage, welche durch das Dasein von Papillen verursacht sind (Fig. 2). Die feinen intercellulären Fädchen sind Sarkoglia-Ausläufer der Ringmuskeln, welche sich an der Hypodermis anheften. (Siehe über diese Frage unten!) Am Vorderende können die Hypodermiszellen verschiedene Formen annehmen, bald sind sie zylinderähnlich, bald sind sie abgeplattet, bald kugelförmig (Fig. 4). Der Kern ist rundlich, ziemlich chromatinreich. Die Zellstruktur ist eine sehr deutliche, vertikal fädige, und die Fäden laufen gewöhnlich von der Base der Zelle bis an die Spitze. Die Zellengrenzen sind in allen Richtungen deutlich; nie gehen die Zellen direkt ohne scharfe Grenze in die Cuticula über, wie es WIRÉN behauptet und es kann somit von einer Cuticularbildung im Sinne TULLBERGS¹⁾ nicht die Rede sein. Die Hauptmasse der Cuticula ist als ein Ausscheidungsprodukt der Hypodermiszellen aufzufassen.

Was die Hypodermis nebst Cuticula von Chaetoderma besonders interessant macht, ist das Vorkommen von abweichenden Hypodermiszellen und deshalb auch abweichenden Cuticularbildungen. In gewissen Hypodermiszellen, und diese kommen besonders im Vorderende des Tieres ziemlich allgemein vor, bemerkt man eine periphere Lage am Eisenhämatoxylinpräparate intensiv schwarz gefärbter Körperchen, von welchen nach außen ein Büschel von cuticularisierten Fäden ausgeht (Fig. 3). Es sind diese Körperchen die Blepharoplasten einer Ciliarzelle, deren Cilien cutinisiert sind. Es beteiligen sich also auch bei Chaetoderma nitidulum Cilien an der Bildung der Körperhautcuticula.

In einer früheren Abhandlung²⁾ habe ich gezeigt, daß bei Insekten auch eine andere Zellkategorie an der Cuticulabildung teilnimmt, nämlich die Muskelzellen; dies ist auch der Fall bei Chaetoderma. WIRÉN (l. c.) hat gezeigt, daß es zwischen den Muskelzellen des Hautmuskelschlauches feine sarkoplasmatische Ausläufer giebt, die die verschiedenen Muskelzellen miteinander verbinden. Diese Ausläufer kann man sehr leicht an einem Längsschnitte durch den Hautmuskelschlauch verfolgen. Sie verbinden in der Tat auch die benachbarten Muskelzellen miteinander und sind Sarkoplasma-Ausläufer, aber sie

1) Kongl. Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar, Bd. 19, 1881.

2) Anat. Anzeiger, 1902.

haben noch eine andere Bedeutung, wie dies aus meinen Untersuchungen hervorgegangen ist. Untersucht man nämlich die oberflächlichsten Teile der Ringmuskellage, so findet man, daß diese Fädchen nicht nur Muskelzellen mit einander verbinden, sondern auch die Muskelzellen mit der Hypodermis verbinden, und noch mehr, daß sie die Muskelzellen in der Cuticula befestigen (Fig. 4). Verfolgt man nämlich einen dieser Fäden, so findet man, daß dieser, der sich an Eisenhämatoxylin-Kongorot-Präparaten proximal rot färbt, in der unmittelbaren Nähe der Hypodermiszellen intensiv schwarz tingiert. Nachdem dieser Faden die Hypodermis erreicht hat, drängt er sich entweder zwischen zwei Hypodermiszellen ein oder durchsetzt eine Hypodermiszelle gänzlich. In beiden Fällen bohrt er sich, nachdem er sich in mehrere Fädchen aufgelöst hat, in die Cuticula hinein. Der in der Cuticula gelegene Teil der Sarkoplasma-Ausläufer färbt sich wieder rot, unterscheidet sich aber von dem Proximalteil des Fadens durch sein Lichtbrechungsvermögen; er ist also distal cutinisiert. Da jeder Sarkoplasma-Ausläufer sich in eine Menge kleinerer Fädchen auflöst, und diese sich in die Cuticula hineindrängen, so entsteht die fädige Struktur der zugehörigen Cuticula. Diese Muskelinsertionsstellen sind sehr allgemein in der Haut von Chaetoderma verbreitet. Besonders reichlich kommen sie an allen Seiten der Spiculamatrixzellen vor und rufen dort die fädige Cuticularstruktur hervor, die WIRÉN (l. c.) beschrieben hat (Fig. 4). In der Hautcuticula enden auch zahlreiche Nerven.

Auch an der Mundschildcuticula finden wir derartige Muskelinsertionen, sie sind aber hier viel schwieriger zu studieren.

Daß das Hineinwachsen der Sarkoplasmafäden nicht ein automatisches ist, kann man a priori annehmen. Das Hineinwachsen geht vielleicht in der oben für die Neurofibrillen des Mundschildes ange deuteten Weise vor sich.

Die Mitteldarmcuticula (Fig. 5).

Ueber die Epithelzellen des Mitteldarmes von Chaetoderma nitidulum schreibt WIRÉN (l. c.): „Das Mitteldarmepithel besteht aus einer einzigen Lage kleiner, fast kubischer Zellen mit großen Kernen. Im Uebergange vom Vorderdarme zum Mitteldarme sind die Zellen hoch und mit langen Flimmerhaaren versehen, wie schon erwähnt ist; nach hinten schwinden sie rasch an Größe, die Flimmerhaare werden gleichfalls kürzer und hören endlich völlig auf einige μ hinter der Mündung.“

Dies ist aber nicht in allen Punkten zutreffend, ebenso ist darin etwas übersehen. Die Mitteldarmzellen sind wenigstens größtenteils Flimmerzellen, obgleich die wahren Flimmerhaare einer jeden Zelle an

Zahl sehr reduziert sind und deshalb leicht übersehen werden. Die meisten Zellen sind in der Tat mit einer kleineren Zahl wahrer Flimmerhaare versehen (Fig. 5). So sind Zellen mit nur 2 Flimmerhaaren sehr allgemein in allen Teilen des Mitteldarmes. Die Mitteldarmzellen besitzen außerdem einen dünnen, vertikal gestreiften Cuticularsaum, was WIRÉN nicht kennt. Die Flimmerhaare durchsetzen diesen Cuticularsaum.

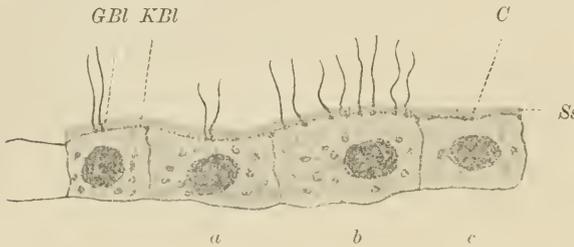


Fig. 5. Zellen aus dem Mitteldarme. *C* Centrosomen. *GBL* größere Blepharoplasten (= cilierte Centrosomen). *KBL* kleinere Blepharoplasten. *Ss* Stäbchensaum.

Was aber die Mitteldarmzellen von Chaetoderma besonders interessant macht, ist das Verhalten der Blepharoplasten. Jedem Flimmerhaare gehört ein Blepharoplast von ziemlich großen Dimensionen an, während es an jedem Streifen des Cuticularsaumes einen kleinen Blepharoplasten giebt (Fig. 5). Der Cuticularsaum des Mitteldarmes von Chaetoderma ist aus reduzierten, starren Cilien aufgebaut. Es ist somit eine Arbeitsteilung zwischen den Flimmerhaaren eingetreten. Die einen bleiben beweglich, die anderen werden starr und stellen Schutzorgane der Zelle dar. Die (größere) Reduktion der Blepharoplasten der starren Cilien hängt gewiß mit der Reduktion der Cilien zusammen.

Die Mitteldarmzellen von Chaetoderma sind auch geeignet, etwas Licht auf die Centrosomenfrage zu werfen, denn man findet nämlich in den spärlichen cilienlosen Zellen, daß es an ihren distalen Flächen zwei nahe beieinander gelegene, an Eisenhämatoxylinpräparaten intensiv schwarz gefärbte Körperchen giebt (Fig. 5 *c*). Dies kann nichts anderes sein als die Centrosomen der Zelle. Ihre Lage ist die für die Centrosomen charakteristische. Wie vorher hervorgehoben, giebt es im Mitteldarme Zellen, welche mit 2 Cilien versehen sind (Fig. 5 *a*). Die Lage der zu diesen Cilien gehörenden Blepharoplasten ist immer genau dieselbe wie die der Centrosomen der cilienlosen Mitteldarmzellen. Es liegt daher nahe, anzunehmen, daß die Blepharoplasten wirklich Centrosomen sind, wie ich ¹⁾ es vorher mit LENHOSSÉK ²⁾ u. a. geglaubt habe.

1) Anat. Anz., Bd. 21, No. 4, 1902.

2) Verhandl. der Anat. Gesellsch. auf der 12. Versammlung in Kiel, 1898.

Nachdruck verboten.

Sulla struttura degli Osteoblasti¹⁾.

Nota di C. SACERDOTTI, Incaricato della direzione dell'Istituto,
e G. FRATTIN, Assistente.

[Istituto di Patologia generale della Università di Torino.]

Con una figura.

Nel corso di un lavoro sperimentale sulla produzione eteroplastica dell'osso²⁾ abbiamo avuto occasione di osservare un particolare di struttura degli osteoblasti, sul quale abbiamo creduto opportuno di insistere con ulteriori ricerche.

I preparati che abbiamo allora studiato, generalmente, erano allestiti da pezzi fissati in liquido di ZENKER e, senza ulteriore decalcificazione (perchè, trattandosi di sottili e giovani trabecole ossee, questa è sufficientemente raggiunta dal liquido di ZENKER), inclusi in paraffina per averne sottili sezioni che poi erano colorate con ematossilina ed eosina. In questi preparati gli osteoblasti si mostravano molto evidenti perchè il loro abbondante citoplasma presentava notevole colorabilità con l'ematossilina, contenendo molta sostanza basofila. Inoltre, servendoci di un buon ingrandimento (Zeiß, Ob. E, o, meglio, Koristka $\frac{1}{15}$ imm. om., Oc. comp. 4) fin dai primi preparati studiati ci fu possibile distinguere con sicurezza gli osteoblasti da qualunque altra cellula con cui potessero confondersi (per esempio dai fibroblasti) per la presenza, a lato del nucleo, generalmente eccentrico, di una regolare rarefazione sferica del citoplasma, di diametro presso a poco uguale a quello del nucleo. Questa formazione ha l'apparenza di un vacuolo; in realtà però, non possiamo dire che si tratti di un vero vacuolo, perchè non abbiamo potuto dimostrare di essere di fronte ad una escavazione contenente una qualunque sostanza: piuttosto tale apparenza si può dire dovuta ad una porzione sferica di citoplasma nella quale non esistono quelle sostanze che si colorano con l'ematossilina; questa porzione del corpo cellulare, quindi, nei nostri preparati appariva più pallida del rimanente del corpo cellulare o colorata diffusamente

1) I risultati di queste ricerche furono comunicati alla R. Accademia di Medicina di Torino nella seduta del 14 marzo 1902.

2) Comunicato alla R. Accademia di Medicina di Torino il 29 novembre 1901 e pubblicato nel VIRCHOW'S Archiv, Bd. 168.

in roseo della eosina. Nel centro di questa formazione in parecchi osteoblasti abbiamo anche notato un piccolo corpicciuolo costituito da sostanza simile al rimanente del citoplasma e quindi di aspetto granuloso e colorabile con l'ematossilina.

Poichè questo reperto ci era apparso nei nostri preparati costante e poichè non ne abbiamo trovato cenno in nessuno dei più accreditati trattati di Istologia normale nè in alcun lavoro speciale, abbiamo voluto vedere se si trattasse di una particolarità esclusiva degli osteoblasti di produzione eteroplastica sperimentale o se fosse comune a tutti gli osteoblasti. Abbiamo, quindi, esaminato piccole ossa, in via di sviluppo, di coniglio, di cavia, di ratto albino e di uomo. E in tutti questi mammiferi abbiamo potuto accertare la costanza del descritto particolare di struttura degli osteoblasti. Anche nella ossificazione



zione fisiologica in parecchi osteoblasti al centro di quella formazione, che, per brevità, continueremo a chiamare vacuolo, si nota il già accennato corpicciuolo basofilo ed, inoltre, in questa, come nella ossificazione eteroplastica, abbiamo visto che il vacuolo è evidente anche nella giovani cellule ossee (come appare dell'annessa figura) quando il citoplasma non

Fig. 1. Da una epifisi di coniglio neonato. (Fissazione in liquido di ZENKER — color. ematossilina e eosina. Ingrandimento 600 D [Koristka ob. $\frac{1}{15}$, oc. comp. 4]). *a* osteoblasti. *b* corpicciuolo centrale del vacuolo. *c* giovane cellula ossea presentante ancora il vacuolo. *d* cellula ossea completamente evoluta. *e* sostanza fondamentale dell'osso.

è ancora raggrinzato come nella cellule ossee completamente evolute. Ci occorre anche di esaminare della neoformazione ossea provocata in una mandibola umana da invasione di zaffi carcinomatosi provenienti dal pavimento della bocca, ed anche in questo caso tutti gli osteoblasti presentavano il vacuolo.

Il particolare di struttura di cui ci occupiamo si vede abbastanza facilmente quando la sezione sia sottile e quando sia allestita da materiale ben fissato e che successivamente non abbia subite le manipolazioni messe generalmente in atto per la decalcificazione. In fatti, stabilita la costanza del nostro reperto in tutti gli osteoblasti che avevamo studiato, costanza che ci permette di ritenerlo caratteristico almeno per i mammiferi, avendo noi da prima eseguite le nostre ricerche anche nel campo fisiologico su piccole ossa fissate in liquido di ZENKER, abbiamo voluto studiare ossa in via di sviluppo fissate con altri metodi al doppio scopo, di escludere la possibilità che il vacuolo fosse eventualmente un artefatto dovuto al liquido fissatore e di chiarirne possibilmente la natura.

Avendo fissato ossa in via di sviluppo in alcool, in liquido di MÜLLER, in liquido di FLEMMING, in soluzione concentrata di sublimato, e successivamente avendo sottoposto il materiale alla decalcificazione, coi migliori metodi suggeriti dalla tecnica (compreso quello alla fluoroglucina), il vacuolo non ci apparve che in casi eccezionali e non mai ben evidente. Se questo fatto ci spiegava da un lato la ragione per cui un così costante reperto fosse sfuggito alla osservazione di tanti diligenti studiosi che ci avevano preceduto nelle ricerche sulla ossificazione, ci lasciava però sempre più il dubbio di essere di fronte ad un artefatto. Abbiamo quindi voluto vedere anche gli osteoblasti non fissati, e vi siamo arrivati dilacerando pazientemente dei frammenti di piani di ossificazione in soluzione fisiologica di cloruro sodico.

Negli osteoblasti così esaminati il vacuolo si intravede con una certa difficoltà; si rende, però, evidente se alla soluzione fisiologica ci aggiunge un po' di azzurro di Metilene, che colora la parte basofila del citoplasma e fa risaltare la porzione in cui la sostanza basofila manca. Molto chiaramente si vede il vacuolo se si fanno macerare per un paio di giorni degli ossicini in via di sviluppo in liquido di MÜLLER allungato con 2 parti di acqua. Dagli ossicini così macerati, mercè la dilacerazione, si ottengono abbastanza facilmente degli osteoblasti isolati che, avendo il loro citoplasma colorato in giallognolo, presentano ben distinto il vacuolo; di più, si può fare la dilacerazione in picrocarmino e dopo avvenuta la colorazione, sostituire, sotto al vetrino, alla sostanza colorante dell'acqua e quindi della glicerina leggermente picrica. In questo modo si possono ottenere dei preparati molto dimostrativi, nei quali gli osteoblasti isolati presentano il loro citoplasma tinto in rosso e reso trasparente dalla glicerina, che lascia nettamente apparire il vacuolo e, quando esista, il corpicciuolo centrale.

In base ai risultati di queste ricerche crediamo di poter ritenere

dimostrato che il vacuolo da noi osservato non è un prodotto artificiale, ma un reale particolare di struttura costante degli osteoblasti dei mammiferi.

Con questo, però, non potevamo ritenere esaurito il nostro compito, ma dovevamo ancora insistere nella ricerca per vedere se ci fosse possibile stabilire qualche cosa sul significato del particolare di struttura da noi messo in evidenza. Ma pur troppo qui i nostri sforzi non raccolsero grandi risultati.

Abbiamo applicato allo studio degli osteoblasti i più svariati metodi di colorazione, ma finora non ci è stato possibile mettere in evidenza nel vacuolo alcuna sostanza speciale. Abbiamo principalmente insistito con la colorazione all'emotossilina ferrica perchè sospettammo che il vacuolo contenesse il centrosoma, ma senza sicuro risultato. Abbiamo applicati metodi atti a rivelare tracce di sostanza calcarea e cioè il metodo suggerito da KOSSA¹⁾, basato sulla proprietà che ha questa sostanza di annerire se trattata con nitrato d'argento, e quello suggerito da GRANDIS e MAININI²⁾ basato sulla proprietà della purpurina di colorare i sali di calce in grembo ai tessuti organici; ma il risultato fu sempre negativo. Finalmente abbiamo voluto vedere come nell'osteoblasto fosse distribuito il fosforo, che ha tanta importanza nel fenomeno della ossificazione. A questo scopo abbiamo cercato di ottenere e seguire con l'osservazione microscopica la reazione microchimica del fosforo col metodo suggerito da LILIENFELD e MONTI³⁾. Dilacerando in soluzione fisiologica di cloruro sodico un pezzetto di osso in via di sviluppo, abbiamo già veduto come sia possibile ottenere degli osteoblasti isolati. Fissata l'attenzione su uno o qualcuno di tali elementi abbiamo sostituito, mediante aspirazione con carta bibula, alla soluzione indifferente della soluzione di molibdato d'ammonio secondo FRESSENIUS; dopo un po' di tempo da che il molibdato aveva agito, con lo stesso metodo lo abbiamo sostituito con soluzione di pirogallolo. Avvenuta la reazione, è utile far di nuovo passare tra il coprioggetti e il portoggetti della soluzione di cloruro sodico per sgombrare il preparato dai precipitati. Con questo metodo gli osteoblasti diventano molto evidenti perchè il loro citoplasma assume un colore grigio scuro, quasi nero, il che è indizio della sua ricchezza in fosforo e il vacuolo appare molto distinto, perchè rimane chiaro; scuro invece diventa il corpicciuolo centrale al quale abbiamo ripetutamente

1) J. v. KOSSA, ZIEGLER'S Beiträge, 1901, Bd. 29.

2) GRANDIS e MAININI, Atti della R. Accad. dei Lincei di Roma, Vol. 9, 1900.

3) LILIENFELD e MONTI, Archives italiennes de Biologie, 1893, Vol. 19.

accennato. Nel vacuolo, quindi, c'è meno fosforo che nel resto del citoplasma, e il corpicciuolo centrale, quando esiste, non rappresenta che un residuo della sostanza basofila e ricca in fosforo del citoplasma che nel vacuolo fa difetto.

In conclusione, adunque, ci pare logico ammettere che il particolare di struttura da noi messo in evidenza debba ritenersi costante e caratteristico degli osteoblasti e quindi collegato con la speciale funzione metabolica di questi elementi. Ulteriori ricerche potranno forse dirci qualche cosa di più concreto nel suo meccanismo di produzione e sul suo intimo significato. Se tale particolare non è stato finora descritto crediamo sia da riferirsi a ciò che non è visibile che in sezioni molto sottili ottenute da materiale bene fissato e che dopo la fissazione non abbia subito l'azione dei comuni mezzi decalcificanti.

Appendice.

Questa nota era già in corso di stampa, quando comparve sul Centralbl. f. allg. Pathologie (Bd. 13, No. 10, pubblicato il 20 giugno 1902) un lavoro di ASKANAZY „Ueber das basophile Protoplasma der Osteoblasten, Osteoklasten und anderer Gewebszellen“ nel quale è fatto fugacemente cenno alla esistenza del particolare di struttura degli osteoblasti, che noi abbiamo studiato. L'osservazione di ASKANAZY costituisce una conferma del nostro reperto; e se egli non lo ottenne costantemente, si deve alla tecnica da lui usata.

Nachdruck verboten.

Plagiocefalia e plagioprosopia nei Primati.

Pel Dr. F. FRASSETTO.

Con 3 figure.

La plagiocefalia nelle Scimmie è poco conosciuta. I casi che sinora ho trovato descritti, o figurati, sono i quattro seguenti:

1° e 2° caso. Fam. Simidae, Gen. Troglodytes. L'anno scorso, il Dr. M. NEVEU-LEMAIRE (1), descrisse e figurò un cranio di *T. niger* L., che offriva una notevole asimmetria. „Il présent“, scrive l'autore, „une atrophie partielle ou plutôt une hémiatrophie de la plupart des os du crâne et de la face du côté droit, ce qui lui donne un aspect tout à fait asymétrique“. Un altro caso di asimmetria, in un cranio di Scimpanze, fu figurato dall'HARTMANN (2) nel suo lavoro sul Gorilla (Tav. VII, fig. 1).

3° caso. Fam. Cercopithecidae, Subfam. Cercopithecinae, Gen. Macacus. Nel 1889 lo CHUNDZINSKI (3) descrisse e figurò un bel caso di plagiocefalia in un cranio di giovane Macaco, nel quale la plagiocefalia coincideva con la sinostosi della maggior parte della coronale sinistra e la faccia era rivolta a destra.

4° caso. Gen. Papio. Nel 1877 il Prof. PAOLO BROCA (4) verificò un caso in un cranio di giovane Mandrillo (mandrill jeune, *Cynocephalus mormon* DESM.) appartenente al Muséum d'Histoire Naturelle di Parigi ove era catalogato col No. 5 I 179. „Sur ce crâne“ dice il BROCA, „les sutures étaient ouvertes excepté la branche gauche de la suture coronale qui était complètement effacée. Sans être nettement plagiocéphale, ce crâne est le siège d'une déformation offrant avec la plagiocéphalie une analogie manifeste.“

A questi quattro casi che ò potuto raccimolare nella letteratura anatomica, ne aggiungo ora altri tre riscontrati fra i 267 crani di Scimmie apparteneti al Museo d'Anatomia comparata di Parigi e di cui ne ò avuto in comunicazione gli esemplari, che descrivo, per la cortesia del suo Vicedirettore, Dott. H. P. GERVAIS.

I.

Fam. Cercopithecidae, Subfam. Semnopithecinae, Gen. Semnopithecus — 1° caso (fig. 1). Cranio di *Semnopithecus maurus* FR. CUV. No. A 1301 delle Gallerie d'Anatomia Comparata nel Muséum di Parigi.



Fig. 1. Cranio di *Semnopithecus maurus* FR. CUV., ridotto di $\frac{1}{4}$ dalla grandezza naturale.

Questo cranio appartiene, con molta probabilità, ad un individuo vecchio giacchè la coronale, la sagittale e la lambdoidea sono sinostosate. Nella porzione cefalica di questo cranio non vi è alcuna alterazione notevole da rilevare; la sede dell'alterazione è nelle ossa della faccia che sono asimmetriche in grado notevole. La metà destra della porzione anteriore del mascellare superiore è spostata in avanti ed in alto tanto da formare un piano inclinato che contrasta assai con la dolce incurvatura della corrispondente por-

zione nel lato sinistro. In concomitanza con questa asimmetria del mascellare superiore si può verificare l'asimmetria dei denti incisivi e specialmente dei canini. L'incisivo laterale di destra è accavallato sull'incisivo mediano dello stesso lato, rimanendo così spostato in un piano anteriore a quello del suo corrispondente incisivo nella metà sinistra. Il canino destro è spostato in avanti ed in alto, rispetto al canino di sinistra, tanto da trovarsi allo stesso livello dell'incisivo mediano del medesimo lato. La radice di questo canino, essendo ipertrofica e sollevando la porzione di osso in cui è inserita, accentua maggiormente l'asimmetria. Un'ultima particolarità da notare — Nell'articolazione della mandibola, il canino inferiore, invece di andare ad allogarsi nel diastema che esiste fra il canino ed il primo premolare superiore, come accade normalmente nelle scimmie, esso va ad allogarsi al di sotto del canino superiore in un gradino interno di quest'ultimo.

II e III.

Subfam. Cercopithecinae, Gen. *Cercopithecus* — 1° caso (fig. 2). Cranio di *Cercopithecus patas* ERXL. (♀) No. A 1458 delle Gallerie d'Anatomia Comparata nel Muséum d'Histoire Naturelle di Parigi.

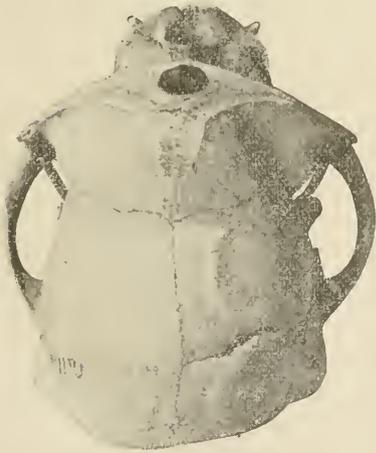


Fig. 2.



Fig. 3.

Fig. 2. Cranio di *Cercopithecus patas* ERXL. (♀), ridotto di $\frac{1}{4}$ dalla grandezza naturale.

Fig. 3. Cranio di *Cercopithecus callithrichus* E. GEOFF., ridotto di $\frac{1}{4}$ dalla grandezza naturale.

Questo cranio appartiene ad un individuo adulto quantunque vi persista la fontanella ipoasterica sinistra con una traccia di sutura squamo-condiloidea lunga 4 mm. Nell'angolo lambdico del parietale sinistro si nota un pò di erosione che spicca sulla lucidezza della rimanente porzione della volta. Sulla porzione posteriore si nota una prevalenza accentuata della metà destra sulla sinistra. Questa prevalenza è dovuta ad uno sviluppo del parietale destro maggiore del sinistro e ad un sollevamento della regione occipitale destra causato forse da tumore o ematoma del cervello. Questo rigonfiamento, o sollevamento, che dir si voglia, dell'osso, produce una vistosissima asimmetria della sutura lambdaoidea e della linea nucae superiore.

2° caso (fig. 3). Cranio di *Cercopithecus callithrichus* E. GEOFF. adulto, No. A 1348 delle Gallerie d'Anatomia comparata nel Muséum d'Histoire Naturelle di Parigi.

Questo cranio è importantissimo per la presenza della sutura parietale verticale totale e della fontanella episquamosa destra, particolarità già da me descritte nelle „Notes de Cranologie Comparée“¹⁾ alle quali indirizzo il lettore desideroso di maggiori particolari. Guardato dalla norma superiore questo cranio si rivela asimmetrico perchè il parietale destro è più basso del sinistro e perchè anche vi è un pò di plagiocefalia occipitale destra. Questa plagiocefalia sposta il piano della metà destra dell'occipitale in avanti influenzando anche la porzione mastoidea del temporale che viene trasportata in un piano anteriore a quello della porzione mastoidea del lato sinistro.

Interpretazioni e Conclusioni.

Quali sono le cause della plagiocefalia e della plagioprosopia nelle Scimmie? Dai pochi casi che registra la letteratura e da quei pochi testè descritti, risulta che, la plagiocefalia e la plagioprosopia sono associate a sinostosi di qualche sutura (caso di CHUNDZINSKI e di BROCA), e a difetto di sviluppo (2° caso descritto da me). Probabilmente però, anche per le Scimmie, si potranno ammettere le cause che si sono ammesse per la plagiocefalia e per la plagioprosopia nell'uomo. Si potranno cioè ammettere cause patologiche come l'epilessia (5), l'idrocefalia (6), il rachitismo (7), l'idiozia (8), o equivalenti di questi, e cause meccaniche come: contrazioni uterine (9), giacitura del feto (10), meccanismo del parto nei bacini asimmetrici (11), sinostosi precoce delle suture (12). Quali siano poi, fra le cause patologiche e

¹⁾ Queste note sono in corso di stampa negli „Annales des Sciences Naturelles“.

le meccaniche più frequenti nelle Scimmie, è da ricercarsi. Io, pel momento, mi limito a far osservare la frequenza di queste variazioni craniche nelle Scimmie, variazioni che considerate, per quanto riguarda la frequenza, con quelle dell'uomo, appaiono più frequenti nelle scimmie che nell'uomo. È difficile esaminare una collezione di 267 crani umani e trovare tanti casi di plagiocefalia quanti ne abbiamo osservato noi, nella collezione di 267 crani di Primati che abbiamo esaminato¹⁾. Ecco quindi un altro fatto in appoggio alla nostra teoria della riduzione progressiva della variabilità del cranio, tanto nella sua ontogenesi, come nella sua filogenesi (13). Ecco un'altra conferma della legge di ROSA (14) che noi continuiamo a verificare man mano pel cranio.

Se ora estendendoci in coteste considerazioni, volessimo prendere in esame un ordine di Mammiferi inferiori, i Cetacei per esempio, e volessimo confrontarlo coi primati e con l'uomo, avremmo un'altra riconferma della progressiva infrequenza della plagioprosopia e della plagiocefalia, della asimmetria in genere, poichè è nota la vistosa asimmetria di questo ordine, specialmente per certi generi²⁾.

Ci sembra così di aver verificato in questi tre ordini (Cetacei, Primati

1) Per essere più esatto dirò che fra questi 267 crani ve n'ha 50 di Semnopithecus e 39 di Cercopiteci. Se ora, al primo caso descritto nei Semnopiteci ne aggiungiamo un altro bellissimo (No. 1229 Simia Maura del Muséum) avremo due casi per i Semnopiteci (4 %) e 2 per i Cercopiteci (5 %).

2) „Le défaut de symétrie, si commun parmi les Cétacés, n'est pas un fait accidentel, et qui surgit après la naissance; il existe déjà très-souvent dans le foetus et principalement dans certains genres. Ce défaut se fait surtout remarquer dans les os qui entourent les fosses nasales, et c'est dans la famille des ziphioides qu'il arrive à son maximum. On voit souvent, en effet, les fosses nasales des ziphioides s'ouvrir sur le côté, et les os maxillaires, de même que les intermaxillaires, le vomer et les os nasaux différer notablement à droit et à gauche.

M. HUXLEY a représenté une tête de foetus de cachalot dans laquelle on voit déjà très-distinctement cette absence de symétrie. Ce n'est donc ni l'effet de l'âge, ni l'effet de la grande taille. Les intermaxillaires atteignent de très-bonne heure, des hauteurs différentes autour des marines et surplombent irrégulièrement les os propres du nez, qui sont complètement différents à droit et à gauche. De tous les Cétacés ce sont les baleines qui ont les os les plus symétriques.“ (VAN BENEDEN et PAUL GERVAIS. *Ostéographie des Cétacés vivants et fossiles*, p. 3, Paris, Arthus Bertrand, 1880.)

Per avere altre notizie generali sulla asimmetria dei Cetacei vedi anche: POUCHET et BEAUREGARD, *Traité d'ostéologie comparée*, p. 238, Paris, G. Masson, 1889.

e Bimana) la riduzione progressiva dell'asimmetria, e cioè di aver verificata la nostra legge per la filogenesi, quantunque, pei Cetacei, ci potrebbero obbiettare il fenomeno cenogenetico dell'addattamento alla vita acquatica. Per la ontogenesi però, le poche ricerche sinora eseguite, non ci autorizzerebbero a concludere ugualmente; ci darebbero anzi torto poichè secondo i risultati di REH (15) negli animali superiori il feto è più simmetrico dell'adulto ed anche perchè secondo le ricerche di GULDBERG (16) la disimmetria è poco accentuata nei fanciulli.

Dai Laboratorii di Zoologia ed Anatomia Comparata di Torino,
Maggio 1902,

Bibliografia.

- 1) NEVEU-LEMAIRE, M., Notes de Tératologie. Bull. de la Société Zoologique de France, Année 1901, T. 26, p. 62—76. Avec 6 fig. Paris 1901.
- 2) HARTMANN, R., Der Gorilla. Zoologisch-zootomische Untersuchungen. Leipzig 1880.
- 3) CHUNDZINSKI, M. TH., Sur un cas de plagiocéphalie observé chez un jeune macaque. Bulletin de la Soc. anthropolog. de Paris, T. 12, 3. Série, Année 1889, p. 121.
- 4) BROCA, P., De la plagiocéphalie chez les singes. Bulletin de la Soc. anthropolog. de Paris, 2. Série, Année 1877, p. 402.
- 5) LASEGUE, De l'épilessie par malformation du crâne, 1880. VENTURI, La plagiocéfalia e le convulsioni. Giorn. di Neuropatologia, Anno 4, Fasc. 3—4, Napoli 1886.
- 6 e 7) AMADEI, La capacità dei crani negli alienati. Rivista Sperim. di Freniatria, Anno 8, Reggio Emilia 1883.
- 8) MORSELLI e TAMBURINI, Degenerazioni fisiche e morali dell'uomo. Rivista Sperim. di Freniatria, Anno 1, Reggio Emilia 1875.
- 9) GUDDEN, Anomalien des menschlichen Schädels. Arch. f. Psychiatr., Bd. 2, p. 637.
- 10) BIERVLIET, J. J. VAN, L'homme droit et l'homme gauche. Revue philosoph., T. 48, 1889.
- 11) MAYNERT, Kraniologische Beiträge zur Lehre von der psychopatischen Veranlagung. Jahrb. f. Psychiatr. 1881.
- 12) VIRCHOW, Untersuchungen über die Entwickelung des Schädelgrundes. Verhandl. der Berl. Ges. f. Anthropolog., 1857.
- 13) FRASSETTO, F., Notes de craniologie comparée. Lavoro in corso di pubblicazione negli. Annal. des Sciences Natur. di Parigi, 1902.
- 14) ROSA, D., La riduzione progressiva della variabilità in rapporto con l'estinzione e l'origine delle specie, Torino, Carlo Clausen, 1899.
- 15) REH, L., Ueber Asymmetrie und Symmetrie im Tierreiche. Biolog. Centralbl., Bd. 19, 1900.
- 16) GULDBERG, Zeitschr. f. Biol., Bd. 35, p. 17.

Nachdruck verboten.

Erwiderung an Herrn K. Groschuff.

VON K. E. SCHREINER, Christiania.

In einer Notiz in No. 12/13 vorigen Bandes des Anat. Anzeigers (p. 367) zu meiner Arbeit über die Entwicklung der Amniotenniere (Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie, Bd. 71, Heft 1, 1902) schreibt Herr GROSCHUFF folgendes: „Es wird darin“ (d. h. in meiner Arbeit) „die alte Angabe SEDGWICKS, nach der die bleibende Niere beim Hühnchen aus einem dem WOLFFSchen Körper homodynamen hinteren Urnierenabschnitt hervorgeht, für eine größere Zahl von Amnioten bestätigt. SCHREINER glaubt der Erste zu sein, welcher auf diese Weise die nicht zur Anerkennung gelangten Befunde SEDGWICKS zu Ehren bringt. Die Tatsachen der Ontogenie sind jedoch von mir in mit SEDGWICKS Befunden beim Hühnchen und SCHREINER's Ergänzungen übereinstimmender Darstellung in einem Artikel: Entwicklung der weiblichen Genitalien, Encyclopädie der Gynäkologie, Leipzig, F. C. W. Vogel, 1900, speziell für Säugetiere angegeben worden, und zwar nach eigenen Untersuchungen an einem weit größeren Materiale (im ganzen 26 Formen von Amnioten und Amphibien), als es SCHREINER zu Gebote stand.“

Was die in der Notiz GROSCHUFFS von ihm erhobene Prioritätsfrage betrifft, so überlasse ich die Entscheidung derselben unseren Kollegen.

Ich bedaure sehr, daß der klare und übersichtliche Artikel Herrn GROSCHUFFS meiner Aufmerksamkeit entgangen war, bis ich denselben in BRAUERS Arbeit (Beiträge zur Kenntnis der Entwicklung und Anatomie der Gymnophionen, III, Zool. Jahrb., Abteilung f. Anatomie u. Ontogenie d. Tiere, Bd. 16, Heft 1, 1902) zitiert sah. Wie Herr GROSCHUFF selbst in seiner Notiz im Anat. Anz. zugibt, ist sein Artikel recht schwer auffindbar, was zu meiner Entschuldigung sprechen möchte ¹⁾.

Von einer größeren Bedeutung für meine Arbeit wäre der Artikel GROSCHUFFS, auch wenn ich den Inhalt desselben gekannt hätte, mittlerweile nicht gewesen. Auf weniger als zwei Seiten hat Herr GROSCHUFF in seinem Artikel eine Uebersicht der Entwicklung des ganzen Exkretionssystems bei den Amnioten geliefert, auch die Verhältnisse bei den Anamniern werden berücksichtigt ²⁾. Er schließt sich

1) BRAUER hat — wie Herr GROSCHUFF mitteilt — infolge persönlicher Uebersendung des Verfassers mit Hinweis auf die darin enthaltene Bestätigung der Befunde SEDGWICKS den betreffenden Artikel zitiert.

2) Auf den Inhalt des Artikels hier genauer einzugehen finde ich umsoweniger Grund, als GROSCHUFF in seiner Notiz mitteilt, daß er

in seiner Auffassung über die Entstehung des nephrogenen Gewebes, wie EMERY, RENSON und HERRING, SEDGWICK an, liefert aber ebenso wenig wie die drei erwähnten Autoren den Beweis der Richtigkeit dieser Auffassung, welche — wie bekannt — im schärfsten Gegensatz zu einer anderen Auffassung steht, die besonders durch KOELLIKER, TOLDT, NAGEL, O. SCHULTZE und MINOT vertreten wurde.

Als ich meine Arbeit über die Entwicklung der Nachniere veröffentlichte, so war meine Aufgabe nicht nur, meine Auffassung über diesen Gegenstand darzustellen, sondern vor allem den Beweis der Richtigkeit dieser Auffassung zu liefern. Hierdurch unterscheidet sich meine Arbeit von derjenigen von EMERY, RENSON und HERRING, wie auch von dem Artikel GROSCHUFFS.

Daß ich durch meine Untersuchungen eine in jeder Richtung befriedigende Lösung der Frage nach der Phylogenie der Nachniere nicht erreicht habe, das gebe ich mehr als gerne zu, dazu waren meine Arbeitsmethoden und mein Material viel zu beschränkt, was ich auch an mehreren Stellen in meiner Arbeit hervorgehoben habe. Das Ziel meiner Arbeit war auch — wie ich p. 121 ausdrücklich bemerke — nicht eine Monographie über die Entwicklung der Nachniere, sondern nur die Prinzipien, nach welchen die Entwicklung bei den verschiedenen Amniotenklassen vor sich geht, festzustellen. Nach meinem Arbeitsplan sollte die schon veröffentlichte Abhandlung die Einleitung meiner weiteren, spezielleren, vergleichend-morphologischen Untersuchungen über die Nachniere bilden.

Wenn Herr GROSCHUFF durch die Bearbeitung seines reichen Materials die volle Lösung der vielen wichtigen und interessanten Fragen erreichte, welche sich an die Entstehung der bleibenden Niere knüpfen, würde sich kaum jemand mehr als ich über seinen Erfolg freuen.

Biologische Meeresstation Dröbak, Norwegen, Juli 1902.

nicht mehr alles darin enthaltene in gleicher Weise vertritt; erst wenn die von GROSCHUFF angekündigten Berichtigungen meiner Darstellung vorliegen, behalte ich mir vor, sowohl auf diese wie auf seinen Artikel zurückzukommen.

Berichtigung.

In meinem Aufsatz „Zur Kenntnis des Kehlsackes beim Rentier“ haben sich leider zwei Druckfehler in den Figurenerklärungen eingeschlichen, welche ich jetzt berichtigen möchte.

In der Erklärung zu Fig. 1 steht . . . etwa $1\frac{1}{2}$ Jahre alten männlichen Beuteltieres . . . es soll natürlich „Rentieres“ heißen.

In der Erklärung zu Fig. 3 steht . . . Rehkuh statt „Rennkuh“.

Upsala, im September 1902.

EINAR LÖNNBERG.

Abgeschlossen am 12. September 1902.

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.

XXII. Band.

❧ 1. Oktober 1902. ❧

No. 2 und 3.

INHALT. Aufsätze. Carlo Martinotti, Sur un noyau de cellules cérébrales semblables aux granules du cervelet. Avec 2 planches et 1 figure. p. 33—39. — **Andrea Giardina**, Note sul meccanismo della fecondazione e della divisione cellulare, studiato principalmente in uova di echini. Con 6 figure. p. 40—58. — **A. Koelliker**, Zur Erinnerung an **RUDOLF VIRCHOW**. p. 59—62.

Bücheranzeigen. O. JAEKEL, p. 62. — Grenzfragen des Nerven- und Seelenlebens, p. 63. — GARY N. CALKINS, p. 63. — Encyklopädie der mikroskopischen Technik mit besonderer Berücksichtigung der Färbekunde, p. 63. — WALTER GUTTMANN, p. 64.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Sur un noyau de cellules cérébrales semblables aux granules du cervelet.

Par le Dr. **CARLO MARTINOTTI**,
libre docent de psychiatrie à l'Université de Turin.

Avec 2 planches et 1 figure.

La paroi interne des cornes antérieures des ventricules latéraux présente graduellement, de l'avant à l'arrière, des modifications de structure. Ce qui est surtout remarquable, c'est la fusion de cette paroi avec la partie homologue de l'autre hémisphère, d'où résulte la formation d'une sorte de cloison entre les ventricules latéraux. Les connaissances que l'on possède sur cette cloison sont très limitées:

les traités d'anatomie nous disent qu'elle comprend la substance grise des ventricules latéraux; mais, jusqu'à présent, il n'a encore été fait, à ce sujet, aucune étude de fine anatomie avec application des méthodes les plus adaptées. Les limites antérieure et postérieure de cette cloison sont données par deux plans, qui passent transversalement à l'encéphale: l'un, en correspondance de la partie antérieure du septum lucidum; l'autre, à sa partie postérieure. Cette cloison présente des variétés de conformation chez les mammifères d'ordre supérieur et chez l'homme, et cela à cause du divers développement que prend chez eux le septum lucidum: ainsi, chez le rat et chez le lapin, elle présente une forme quadrangulaire, tandis que, chez le chat, chez le chien et chez l'homme, elle a un aspect triangulaire.

Pour étudier la structure intime de cette partie, j'ai recouru à la méthode de WEIGERT et spécialement à celles de GOLGI. Parmi ces dernières, j'ai donné la préférence à la méthode lente, parce qu'il est possible de l'employer même pour des pièces de grandes dimensions. Cette méthode ainsi appliquée ne m'a pas seulement permis de très bien étudier les rapports de la cloison susdite, elle m'a encore fait constater clairement la présence d'un noyau ou groupe spécial de petites cellules, dont, jusqu'ici, on n'avait pas soupçonné l'existence.

J'ai déjà fait, au sujet de ce groupe de cellules, une brève communication à la Société de médecine de Pavie, avec démonstration de préparations.

Je me suis ensuite appliqué à plusieurs reprises à cette étude, en cherchant à la rendre toujours plus complète, non seulement pour préciser le point où se trouve ce groupe de cellules et pour en donner une description morphologique plus détaillée, mais encore pour en faire un examen comparatif chez les divers animaux de l'échelle supérieure; et c'était là l'unique moyen qui pût procurer quelque indice, relativement à son importance physiologique. Avec d'autres méthodes que celle de GOLGI, il aurait été presque impossible d'arriver à sa connaissance, et maintenant encore, bien qu'on soit averti de sa présence, il est difficile de la constater avec les méthodes ordinaires de coloration, parce qu'alors ce groupe de cellules peut facilement se confondre avec la partie cérébrale environnante.

Supposons que l'on doive faire, en correspondance du point où commence à apparaître le corps calleux, des coupes transversales de cerveaux de lapin, sur lesquelles on a pratiqué la réaction lente de GOLGI. Au-dessous de ce point, la structure intime corticale de la face interne des hémisphères va en se modifiant, les cellules nerveuses subissent un changement dans leur disposition, laquelle devient parallèle aux

fibres myéliniques qui vont au corps calleux. A mesure que l'on fait d'autres coupes, la structure de l'écorce se modifie graduellement, la face interne de chaque hémisphère s'unit à celle de l'autre hémisphère, et ainsi apparaît la cloison qui fait l'objet de cette étude.

Pour pouvoir mieux expliquer la constitution de cette cloison, il convient de recourir à un dessin semi-schématique.

Dans ce dessin, cette cloison se montre essentiellement constituée de trois parties. On y observe d'abord un faisceau de fibres myéliniques (*b*), qui part d'en bas, décrivant comme un arc, et qui, arrivé à moitié de la hauteur de la cloison, tend à s'élargir et se porte vers le corps calleux (*a*). Au milieu de ce faisceau se trouvent de nombreuses cellules nerveuses de moyenne grandeur, de forme fuselée et irrégulière. Ce faisceau de fibres provient, chez le lapin, de la substance blanche de la face externe des hémisphères et correspondrait, chez l'homme,

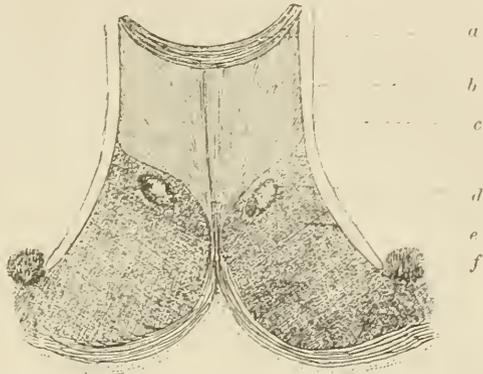


Fig. 1. *a* corps calleux. *b* faisceau de fibres myéliniques. *c* coupe des ventricules latéraux. *d* noyau de petites cellules nerveuses. *e* substance grise. *f* coupe de la commissure blanche antérieure.

au faisceau que l'on désigne sous le nom de faisceau de la substance grise des ventricules latéraux et du septum lucidum. Chez le lapin, comme il n'y a presque pas de trace du septum lucidum, les fibres de ce faisceau passent en très grande partie dans le corps calleux, avec lequel cependant elles ne contractent qu'une faible union, puisque les traitements de technique finissent par les séparer de ce dernier. Dans la concavité de l'arc décrit par les fibres, qui se portent en haut, on trouve encore un amas de substance grise (*e*), laquelle prend des rapports à l'externe avec les ventricules latéraux. Cette substance, qui constitue la seconde partie de la cloison, est composée de cellules de forme irrégulière présentant les mêmes caractères que les cellules du corps strié; elle prend même, chez le lapin, des rapports de continuité avec la portion externe de ce corps, c'est-à-dire avec le noyau lenticulaire. Cette substance grise, spécialement avec la méthode du nitrate d'argent, arrive à se distinguer très nettement du faisceau précédemment décrit, et particulièrement en haut,

où ce faisceau s'élargit presque en manière d'éventail. C'est dans cette limite très nette entre la substance grise et le faisceau décrit, que se trouve un groupe de cellules très petites (*d*) qui méritent véritablement le nom de noyau, parce que dans aucune localité, pas même dans la moelle allongée, on ne trouve un ensemble de cellules aussi bien circonscrit. Et en effet ces petites cellules, avec leurs prolongements, ne se mêlent point aux cellules environnantes, pas plus que celles-ci ne pénètrent dans le groupe de cellules désigné.

Pour compléter l'étude sur la forme de ce noyau, j'ai fait d'autres coupes de cerveau de lapin en sens horizontal et en sens postérieur; j'ai pu ainsi me faire un concept de ce noyau dans son ensemble et avoir exactement ses dimensions. Et, de cette étude, résultèrent sa nette délimitation d'avec les parties environnantes et sa conformation, qui est à peu près celle d'un ellipsoïde disposé presque verticalement, avec une légère inclinaison en avant. Son diamètre maximum, c'est-à-dire le vertical, serait d'un millimètre et demi, tandis que le transversal et l'antéro-postérieur seraient d'un millimètre environ.

Ce noyau présente constamment le même développement et occupe la même localité; toutefois on ne peut dire qu'il soit unique chez le lapin. Un peu au-dessous de ce noyau, entre le faisceau de fibres myéliniques et la substance grise, on rencontre encore, non cependant d'une manière constante, un et parfois deux petits noyaux, dont le volume représente environ la huitième partie de celui du précédent, et qui ont les mêmes caractères que ce dernier. Ils sont nettement circonscrits, et la morphologie aussi bien que le groupement des cellules sont également les mêmes. On pourrait par conséquent demander pourquoi ces noyaux ne sont pas constants comme le premier. Il est à observer que je n'ai jamais rencontré ces groupes surnuméraires de cellules chez le rat; ils sont donc moins l'expression d'une hétérotopie proprement dite, chez le lapin, que l'indice d'un développement plus grand, que le noyau décrit va prendre chez les animaux supérieurs.

J'arrive maintenant à la fine anatomie de ce noyau, laquelle présente un très grand intérêt, aussi bien pour la morphologie de ses cellules que pour leur disposition. Jamais l'appellation de nids de cellules n'a été mieux adaptée que dans ce cas, puisque celles-ci restent unies entre elles sans se mêler aux cellules plus grosses qui les entourent (Pl. I, fig. 2). Dans la moelle allongée, où l'on applique le nom de noyaux à quelques groupes de cellules qui forment l'origine réelle des nerfs, ces groupes n'ont cependant pas une délimitation bien nette. Leurs cellules nerveuses envoient de longs prolongements protoplasmiques qui pénètrent dans les parties environnantes; dans le

noyau en question, au contraire, on n'observe pas ce passage de prolongements protoplasmiques. Il en résulte que, quand on a d'une manière complète la réaction de GOLGI, le noyau apparaît, même à œil nu, comme un point noir, nettement limité, tandis que la zone de passage du noyau aux parties environnantes est claire.

Les cellules nerveuses que l'on rencontre dans ce noyau appartiennent à la catégorie des plus petites cellules nerveuses que l'on connaisse (Pl. I, fig. 1). Pour leurs dimensions, il n'y a que les granules du cervelet qu'on puisse leur comparer. En effet, si l'on étudie ce noyau avec les méthodes ordinaires de coloration, on a cet aspect particulier que présente la deuxième couche du cervelet, c'est-à-dire l'aspect d'un grand nombre de petits granules serrés les uns contre les autres. Cependant, avec la méthode de GOLGI, on trouve que la ressemblance des petites cellules de ce noyau avec les granules du cervelet n'est pas complète; cette ressemblance ne concerne que le corps de la cellule; les prolongements protoplasmiques sont un peu différents. On sait que les prolongements protoplasmiques des granules du cervelet, à une certaine distance du corps de la cellule, subissent une décomposition qui les transforme en un amas granuleux, sur la signification duquel nous ne possédons pas encore de connaissances. Les prolongements des petites cellules en question, au contraire, ne présentent pas ce caractère; ils ont un cours plus long; dans la première portion, en proximité de la cellule, ils sont robustes, puis ils vont en se subdivisant dichotomiquement et en s'amincissant (Pl. I, fig. 1). Ces fines subdivisions prennent un cours tortueux, formant ainsi un entrelacement avec les prolongements des cellules voisines. C'est une caractéristique de ces prolongements de se maintenir entrelacés et d'établir ainsi une distinction entre eux et les parties qui environnent le noyau. Dans ces prolongements, on peut encore voir de fins appendices latéraux, ce qu'il n'a pas été possible de démontrer, jusqu'ici, pour les granules du cervelet.

Ce n'est pas le cas de soulever ici la question de savoir s'il s'agit véritablement de cellules nerveuses, car elles sont caractérisées comme telles par le prolongement nerveux, ce qui a également servi pour établir la nature nerveuse des granules du cervelet. Ce prolongement présente une extrême finesse, un cours tortueux, et, jusqu'à présent, il n'a pas été possible d'y observer de fins rameaux collatéraux.

De même aussi, il reste encore incertain si ce très mince prolongement nerveux se perd plutôt dans le réseau diffus du noyau ou dans celui des parties environnantes, ou bien s'il a quelque analogie de terminaison avec le prolongement nerveux des granules du cervelet.

Ce noyau présente encore une particularité digne de remarque. Outre les petites cellules, le nitrate d'argent a mis en évidence deux ou trois cellules plus grosses, de forme triangulaire ou polygone. Dans des coupes faites en différent sens, j'ai pu rencontrer ces cellules proprement dans le centre du noyau, et par conséquent sans aucun rapport de continuité avec les autres cellules situées autour de celui-ci. Elles ont des dimensions d'environ 25 μ , et leurs prolongements ne s'étendent pas hors du noyau. Relativement à leur prolongement nerveux, je n'ai pu parvenir à établir rien de précis.

Ces résultats anatomiques sur le cerveau du lapin me poussèrent à étendre les recherches sur les cerveaux d'animaux supérieurs. La forme de la région homologue, chez le chat, chez le chien et chez l'homme, se modifie un peu, comme je l'ai déjà dit, par suite du développement plus grand que prend le septum lucidum; mais, dans l'ensemble, on peut toujours bien distinguer les trois parties correspondant à celles du lapin, c'est-à-dire le faisceau de fibres myéliniques (*b*), la substance grise (*e*), qui se trouve dans la concavité de ce faisceau, et le noyau spécial de petites cellules (*d*). Chez les animaux supérieurs, cependant, ce noyau prend un plus grand développement, dû à une augmentation numérique de ses cellules; c'est ainsi que, chez le chien, son diamètre vertical augmente jusqu'à 7—8 mm, tandis que le transversal est de 2 mm environ. Ce fait est donc déjà un premier pas pour établir l'importance physiologique de ce noyau.

Dans le cerveau humain, j'ai rencontré de plus grandes difficultés pour l'étude de cette partie. En premier lieu, on avait besoin de coupes beaucoup plus grandes pour étudier les rapports de ce noyau avec les parties environnantes; de plus, on dut répéter plusieurs fois la réaction avant d'obtenir un résultat satisfaisant.

Dans les traités d'anatomie, on ne trouve qu'un très petit nombre de coupes concernant la partie que nous étudions. On a généralement une coupe transversale au genou du corps calleux, une autre un peu plus en arrière, qui tombe sur le tiers antérieur du septum lucidum. La coupe suivante vient tomber à la partie antérieure du tiers moyen du septum lucidum et au bas du bord postérieur du chiasma. Entre ces coupes, il se produit de notables modifications de structure, que je mentionnerai dans un travail plus détaillé; pour ne pas trop m'étendre ici, je dirai qu'elles rappellent à l'esprit la description schématique de la cloison, déjà faite précédemment.

Avec la méthode de la réaction noire, le noyau de petites cellules est visible à œil nu, par suite d'une délimitation spéciale qu'il prend dans son ensemble, et l'on peut évaluer son plus grand diamètre à un

centimètre environ. Au microscope, il apparaît bien délimité et bien distinct des parties environnantes, à cause de la morphologie spéciale des petites cellules. Elles ont à peu près les dimensions des granules du cervelet, et elles sont par conséquent les plus petites cellules que l'on rencontre dans le cerveau. Ce fait ne doit donc pas être regardé comme une simple curiosité anatomique, mais il faut encore lui attribuer quelque importance. Le corps de ces petites cellules est le plus souvent de forme arrondie, avec deux ou trois prolongements protoplasmiques, qui vont rapidement en s'aminçissant et qui ont un cours tortueux, de sorte que, dans leur ensemble, ils apparaissent comme entrelacés les uns avec les autres. Le prolongement nerveux est très mince, et il n'a pas été possible de la suivre sur un long parcours, ni d'établir s'il donne lieu à des subdivisions.

Ce noyau, donc, outre qu'il donne à la cloison où il se trouve un aspect particulier, prêterait à des considérations spéciales d'ordre anatomique et physiologique. Laisant de côté ces dernières, pour le moment — puisqu'on ne possède pas de données pour les appuyer — je m'arrêterai au fait, que ce noyau entre comme partie constituante de ce qu'on appelle la substance grise des ventricules latéraux. Cette substance, localisée par quelques auteurs sur le fond des ventricules latéraux, aux côtés du *septum lucidum*, montre donc, par la présence du noyau décrit, qu'elle est plus compliquée qu'on ne l'admettait jusqu'à présent; et, si, en commençant à décrire en elle diverses espèces de cellules, on voulait donner un nom à ce noyau, on devrait le désigner sous celui de noyau de petites cellules de la substance grise des ventricules latéraux.

Planche I.

- Fig. 1. Petites cellules nerveuses du noyau.
 Fig. 2. *d* noyau de petites cellules nerveuses.

Planche II.

- Fig. 1. *a* corps calleux. *b* faisceau de fibres myéliniques. *c* coupe des ventricules latéraux. *d* noyau de petites cellules nerveuses. *e* substance grise. *f* coupe de la commissure blanche antérieure. *g* circonvolution de la face inférieure d'un hémisphère cérébral. *h* corps strié.

Nachdruck verboten.

Note sul meccanismo della fecondazione e della divisione cellulare, studiato principalmente in uova di echini.

II. Sulla fecondazione.

Del Dr. ANDREA GIARDINA.

(Laboratorio di Anat. comparata, Università di Palermo.)

Con 6 figure.

Col proponimento di esaminare più da vicino il meccanismo dei moti nucleari di traslazione e specialmente di quelli dei due pronuclei, ho intrapreso lo studio della fecondazione delle uova di *Strongylocentrotus lividus*, che, per la loro trasparenza, si prestano benissimo alle osservazioni sul vivo.

Seguendo continuamente il processo, col sussidio di forti ingrandimenti, fui colpito dal fatto, che spesso il nucleo ovulare cominciava a muoversi solo dopo che quello spermatico aveva raggiunto una posizione di relativo riposo; e, costantemente, non prima che fosse raggiunto e tocco dalle irradiazioni dell'aster spermatico. E che, appena ciò era avvenuto, tosto il nucleo ovulare si metteva rapidamente in moto verso il centro dell'aster.

Esclusa, per le ragioni che esamineremo in seguito, un'attrazione tra i nuclei, dovevo ammettere che il nucleo ovulare venisse attratto dal centro spermatico per via di una forza speciale che si propaga attraverso il citoplasma con la stessa velocità con cui si estendono i raggi dell'aster, così che giunga al nucleo insieme con questi. Il problema del moto del nucleo veniva così a diventare strettamente unito col problema della formazione e della natura dell'aster. Fra le varie ipotesi possibili, quella, che meglio risponde a queste condizioni, è senza dubbio l'ipotesi di un'azione chemotattica esercitata dal centrosoma sul nucleo ovulare, considerando il centrosoma come un centro di diffusione di sostanze specifiche.

È necessario però che un'ipotesi di questo genere sia messa alla prova dei fatti più minuti della fecondazione, allo stesso modo come, nella nota precedente, ne abbiamo esaminato l'attendibilità in quanto concerne la divisione cellulare. In quella nota abbiamo proceduto ad una succinta analisi del concetto di chemotattismo, che qui non starò a ripetere, ma che conviene avere presente in ciò che segue.

E poichè in questa 2^a nota voglio mostrare la possibilità di una interpretazione, fondata sul chemotattismo, dei fenomeni intimi della fecondazione, non sarà fuor di luogo ricordare che i

fenomeni esterni della fecondazione

sono facilmente riconducibili ad azioni chemotattiche, secondo l'opinione del PFEFFER, avvalorata dalla sua celebre esperienza e poi dai numerosi esempi di chemotattismo determinato in cellule di varia natura come amebe, leucociti, batteri ecc.

Che questa azione sia anche reciproca lo dimostra la formazione dei così detti coni di attrazione, osservata, tra gli altri, dal FOL negli echini e recentemente dal SILVESTRI (1898) nei miriapodi.

L'obiezione, che O. HERTWIG 1893 fa a questa ipotesi; che, cioè, mentre l'acido malico è secreto dagli archegoni di varie specie di felci, gli spermatozoi di una data specie non fecondano d'ordinario che le uova della medesima specie, può valere tutto al più contro l'idea che l'acido malico sia l'unico ed esclusivo agente chemotattico; mentre è facile spiegare quest'attrazione elettiva ammettendo delle secrezioni specifiche per ogni specie di uova, specificità che per adesso non siamo in grado di riconoscere direttamente.

Invece, con l'ipotesi del NÄGELI, alla quale O. HERTWIG dà, quantunque non senza restrizioni, maggior peso, che si tratti cioè di attrazioni elettriche, non è possibile spiegare l'attrazione sessuale elettiva; poichè, come hanno obiettato BORODIN e KULAGIN (1898), non esistono che due specie di elettricità: la positiva e la negativa. Di stimoli chimici invece se ne possono immaginare un numero indefinito.

Per quanto riguarda invece i

processi interni della fecondazione,

le cose non sono più così chiare; anche perchè fino ad oggi, si può dire, si discute ancora dei fatti di osservazione, sui quali appunto ogni tentativo di spiegazione deve fondarsi.

Già fin dalle belle ricerche di O. HERTWIG del 1875 si sa come uno dei fatti più salienti dell'intimo processo di fecondazione sia l'avvicinarsi e il fondersi insieme del nucleo ovulare e del nucleo spermatico, o, come più brevemente si dice, dei pronuclei. È vero che le nuove ricerche sulla partenogenesi e sulla fecondazione merogonica dimostrano come questa unione non sia essenziale per lo sviluppo individuale; ma come esse non tolgono alla copulazione dei pronuclei quel significato profondo, che le si era attribuito, per il meccanismo della eredità e dell'evoluzione della specie, così pure non menomano

l'importanza del processo di copulazione nucleare dal punto di vista della fisiologia della fecondazione. Risolvere il problema dell'avvicinamento dei pronuclei significa risolvere, in gran parte, la questione del meccanismo della fecondazione.

Delle varie ipotesi emesse per spiegare il movimento dei pronuclei l'un verso l'altro, mi pare che sia subito da scartare quella che si tratti di semplice attrazione di massa paragonabile all'attrazione universale. Gli argomenti del VIALLETON (1888) e dell'HERRERA (1897) a favore di questa idea non mi pare che dicano molto, poichè, non tengon conto di ciò che, nella fecondazione, vi ha di specifico. Veramente il VIALLETON vuole che la sua idea sia intesa nel senso che, cominciato che sia il movimento di copulazione, il suo decorso sembra regolato dalle leggi dell'attrazione universale, non pronunziandosi sul primo movente. Questa restrizione, a parer mio, implica una contraddizione logica, facile a dichiarare. Ma oltre a ciò le osservazioni stesse, eseguite sulla seppia, non sono nemmeno bastevoli a dimostrare l'assunto, e si spiegano benissimo analogamente a ciò che accade nel riccio di mare¹).

E negli esperimenti messi avanti dall'HERRERA si tratta di fenomeni di capillarità. Se non fosse un'andar troppo per le lunghe, sarebbe facile mostrare che la pretesa penetrazione del sughero (che funge da spermatozoo) nella goccia di tuorlo d'uovo è invece un fatto di rivestimento del sughero da parte del liquido per semplice azione capillare.

Non vi è nulla da paragonare sia alla penetrazione dello spermatozoo nell'uovo, sia alla copulazione dei pronuclei.

Le altre ipotesi, che si presentano più plausibili, hanno invece la caratteristica di non escludersi a vicenda, potendo essere, ed essendo anzi in tutto o in parte verificate, nei varii casi, or l'una, or l'altra, o varie di esse insieme.

Inoltre nessuna di esse esclude quelle azioni chemotattiche che, secondo il mio modo di vedere, sono la vera sorgente del moto.

Infatti i pronuclei potrebbero benissimo essere trasportati passivamente da correnti di protoplasma, come varii autori, tra cui ZIEGLER (1895), ERLANGER (1897) e CONKLIN (1899) credono, e come io stesso credo per taluni casi, senza che sia esclusa l'ipotesi che queste correnti siano determinate da chemotattici (vedi GIARDINA, Riv. Scienze biologiche, 1900).

1) Si deve solo ammettere, ciò che del resto risulta dalla lettura del pregevole lavoro del VIALLETON, che il nucleo prossimale ai corpuscoli polari rappresenta il nucleo ovulare, e il distale sia quello spermatico.

Così pure le osservazioni di REIN, specialmente di REINKE (1895) e di WILSON e MATHEWS (1895) sui movimenti ameboidi dei pronuclei non escludono che tali movimenti possano essere provocati da agenti chemotattici, similmente agli esperimenti di RHUMBLER ed ai miei propri.

Esiste un'attrazione vicendevole dei pronuclei?

Pensando ad azioni chemotattiche l'idea più spontanea è che i pronuclei agiscano direttamente l'uno sull'altro, in modo simile ai blastomeri di rana l'un verso l'altro. Lo stesso ROUX (1895) crede alla possibilità che la fusione dei pronuclei possa venir considerata come un fenomeno di cariotropismo¹⁾. Dallo stesso ordine di idee sembra ispirato RHUMBLER (1899) nello istituire la seguente esperienza, la quale non è però molto sicura riguardo al risultato: ponendo in alcool, una vicina all'altra, due gocce di olio di ricino alle quali è mescolato dell'olio di garofani, talvolta le due gocce si avvicinano fino a fondersi. — Anch'io (Rivista Scienze biologiche, 1900), pur rifiutandomi a considerare i nuclei come elementi semoventi, credevo possibile ammettere che le sostanze chemotropiche si diffondessero dai nuclei, e poi ho istituito numerose esperienze per dimostrarne la possibilità. Fra esse è degna di speciale interesse la seguente.

In un largo vetro da orologio con alcool a 40° si metta una piccola goccia di essenza di garofani, che va a fondo, nel centro del vaso. Sull'alcool si ponga a galleggiare una goccia di essenza di bergamotto che si dirige verso l'orlo del liquido e va ad aderire al vetro. Alla

1) È da ricordare un'esperienza del Roux (1890), che imita in certo qual modo il processo di copulazione:

Quando in una vaschetta, contenente una soluzione acquosa satura di acido fenico si mettono a galleggiare due gocce di cloroformio o di benzolo, si sviluppano tosto intorno ad ogni goccia una corona di raggi e appena che queste due zone raggiate, si toccano, si vedono muoversi le gocce; anche della distanza di varii centimetri, in linea retta, con velocità sempre crescente, l'una verso l'altra, per fondersi insieme.

Io ho ripetuto questo esperimento e l'ho anche esteso a gocce di altre sostanze come essenza di bergamotto e di garofani, cambiando solo convenientemente la concentrazione della soluzione di acido fenico.

E, quantunque il Roux credesse allora, che questo processo „unter Mithilfe einer Wirkungsweise sich vollzieht, für welche im Ei keine Gelegenheit gegeben sein kann“; io credo che il moto sia proprio dovuto ad una maggiore diminuzione della tensione superficiale tra cloroformio ed acido fenico, per la presenza, tra le due gocce, di una maggior quantità di cloroformio disciolto; come vuole il Roux che sia nel caso dei blastomeri di Rana.

goccia di bergamotto si aggiunga, a mezzo di un'affilata pipetta un po' di cloroformio, il quale si mescola bene col bergamotto. La nuova goccia agisce come centro chemotattico sull'essenza di garofani, poichè lascia diffondere nell'alcool del cloroformio, il quale pel suo peso discende verso il centro del vasetto ove sta la piccola goccia di essenza. Questa tende a spostarsi dal lato della minore tensione superficiale cioè verso il cloroformio, e tosto infatti la vediamo deformarsi incontro alla sorgente chemotattica, e finalmente cominciare a muoversi, dapprima lenta, poi più veloce, risalendo lungo la parete del vaso, verso la goccia di bergamotto, superando non solo la forza della corrente di cloroformio, ma anche la differenza di livello.

Giunta a contatto con il bergamotto, si comporta nel modo più diverso. Talvolta, fra l'altro, la goccia di essenza di garofani subisce una specie di esplosione e viene lanciata all'ingiro in minutissimi frammenti, ma spesso si fonde completamente con l'altra, in una goccia unica, come i pronuclei¹⁾.

Tutto ciò farebbe credere bene fondata l'ipotesi dell'attrazione vicendevole dei pronuclei, la quale però non regge ad un esame più

1) Interessante è il suo comportamento in certi casi: la piccola goccia di essenza di garofani si deforma in modo caratteristico, emette verso il bergamotto una piccola punta che, con moto repentino tocca il bergamotto e subito si ritira, dopo avere, per così dire, assorbito un po' del bergamotto, come si riconosce dal colorito più chiaro che assume il piccolo pseudopodo. La goccia ridiventa sferica, si allontana un momento dal bergamotto, poi torna ad avvicinarsi, emette un altro prolungamento simile al primo e ritorna d'un tratto all'assalto. E così per varie volte; finchè la goccia di essenza, cresciuta in dimensioni finisce per galleggiare, e poscia, satura e per così dire sazia di bergamotto, si allontana definitivamente. I suoi movimenti sembrano quelli di un essere dotato di volontà, che torni ripetute volte all'assalto di un cibo molto gustoso. Evidentemente si tratta di altrettanti tentativi di fusione; ma appena questa è iniziata la tensione superficiale della goccia di garofani vince quella del bergamotto che, in piccola parte, rimane, diciamo così, assorbito dalla prima.

Questo grazioso esperimento, che potrebbe forse avere fortuna fra le mani di un ciarlatano, ricorda, come mi fa notare il prof. RAFFAELE, un'osservazione del TRINCHESE (1894) sui globuli polari di un nudibranco, l'*Amphorina coerulea*, confermata per altri opistobranchi dal MAC FARLAND (1897), secondo la quale il globulo polare si comporterebbe rispetto all'uovo come nel nostro esperimento la goccia di essenza di garofani rispetto al bergamotto. Questa osservazione, sulle cui modalità non voglio dilungarmi, indica che molto probabilmente viene esercitata un'attrazione chemotattica dall'uovo sul globulo o sui globuli polari.

attento, come vedremo tosto; ciò indica come di debba andar cauti nel credere esistente ciò che sembra possibile.

Ma non per questo diminuisce di valore il già detto; perchè esso, oltre a mostrare quale larga applicazione alla biologia possa avere il concetto di chemotattismo, servirà a meglio chiarire ciò che dovrò so stenere nel seguito di questo lavoro.

Che i pronuclei non si attraggano, si può ricavare da varii fatti, i quali, volendoci limitare a ciò che accade nel riccio di mare, ch'è l'oggetto classico di studio ed il meglio conosciuto, sarebbero:

1° Il fatto ormai ben stabilito, che il cammino del nucleo spermatico non è rettilineo, ma curvilineo, e che è diretto, non verso il nucleo ovulare, ma piuttosto verso il centro dell'uovo, senza mostrare nemmeno alcuna costante relazione con la posizione del nucleo ovulare (WILSON e MATHEWS, 1895). Questi fatti dimostrano che il cammino dei pronuclei non può essere dovuto alla semplice attrazione dei nuclei, e infatti il WILSON (1900) crede che sia determinato da almeno due fattori differenti, uno dei quali è un'attrazione tra i nuclei e il citoplasma e l'altro l'attrazione dei nuclei fra loro, fattori di cui ci sfugge completamente la natura.

2° I casi di fecondazione di frammenti privi di nucleo.

3° Molti fenomeni che han luogo nella polispermia e specialmente il fatto primieramente riconosciuto dai fratelli HERTWIG (1887), che nell'uovo di echini tanto è più difficile la copulazione di almeno un nucleo spermatico con quello ovulare, quanto maggiore è il numero di spermatozoi penetrati, mentre, come già osservarono gli stessi HERTWIG, se esistesse quell'attrazione sessuale tra i pronuclei, dovrebbe accadere proprio il contrario¹).

4° Infine quei casi frequentissimi, illustrati nei miei diagrammi (fig. 3 e 4) in cui, mentre il nucleo ovulare va rapidamente incontro a quello spermatico, questo rimane immobile nella posizione raggiunta,

1) A ciò si aggiunga che nella polispermia fisiologica di alcuni animali (insetti, rettili ed altri) i varii nuclei spermatici, quantunque penetrati per lo stesso punto, non percorrono mai esattamente la stessa via, come dovrebbe accadere se fossero attratti dal nucleo ovulare, ma vie diverse, uno solo di essi copulandosi poi con il pronucleo femminile.

È bene dire che, quantunque forse in nessun caso l'unione dei pronuclei sia determinata da mutua attrazione, non è detto che il meccanismo di questa unione debba essere dovunque identico a quello degli echini, chè anzi esso deve adattarsi alle varie condizioni e specialmente alla presenza o pur no di micropilo, e alla diversa quantità e distribuzione del tuorlo nutritivo.

proprio come se da parte del nucleo ovulare non venisse esercitata alcuna azione su quello spermatico. Questi altri fatti mostrano, che non solo l'attrazione vicendevole dei pronuclei non è buona (come riconobbe il WILSON) a spiegare, da sola, il processo; ma anche che essa non vi ha proprio parte alcuna. Cosicchè non rimane che esaminare l'altra ipotesi, emessa già fin dalla prima pagina, che l'agente attivo che determina, il moto, la traiettoria e l'unione dei pronuclei sia, nel caso degli echini, il centrosoma spermatico, il quale verrebbe considerato quale centro di diffusioni specifiche e agirebbe tanto sul ialoplasma che sui nuclei come un centro chemotattico.

Non altrimenti, ponendo tra due gocce di un miscuglio di olio di mandorla e cloroformio poste in acqua, una soluzione di soda (QUINCKE) o del cloroformio tra due gocce d'olio di ricino poste in alcool (RHUMBLEK) avviene un avvicinamento e anche una fusione delle due gocce. Ma è necessario vedere, nel caso tipico degli echini, se i particolari del processo concordino con questa idea, analizzando l'un dopo l'altro il moto del pronucleo maschile e quello del nucleo ovulare.

Moto del nucleo spermatico.

Ammissa l'ipotesi ora esposta sulla natura ed azione del centrosoma, ne viene di conseguenza che lo spermatozoo, penetrato nell'uovo, rappresenta un insieme di due parti eterogenee riguardo all'azione che hanno sul citoplasma. In questo sistema il corpo intermediario, che si trasforma (in tutto o in parte) nello spermatozoo, è un vero centro di diffusione e provoca una corrente centripeta di ialoplasma verso di sè; la testa, ossia il nucleo, è, a questo riguardo, inerte, solo gonfiando per semplice assorbimento. Si potrebbe pensare che il moto del sistema spermatico, entro l'uovo, sia dovuto appunto alla detta eterogeneità di composizione, per la quale l'azione dello spermatozoo sul citoplasma e la corrispondente reazione del ialoplasma, cioè a dire, i fenomeni di diffusione, invece di esercitarsi uniformemente tutto all'ingiro, sarebbero necessariamente unilaterali.

Per meglio spiegare questo pensiero valga il seguente esperimento. Una laminetta di gelatina o di paraffina galleggiano sull'acqua, rimanendo ferme al posto ove si pongono (quando però sieno escluse le azioni capillari delle pareti). Del pari una goccia d'alcool, posta delicatamente sull'acqua, si diffonde rapidamente negli strati superficiali, senza spostarsi, dalla posizione datale. Formiamo invece dei due un sistema strettamente connesso: praticiamo in una laminetta,

perfettamente simmetrica rispetto ad un asse (come, ad es., quella nella fig. 1), uu piccolo foro verso un'estremità; poniamola a galleggiare sull'acqua e facciamo cadere, con cura, una gocciolina d'alcool al disopra del piccolo foro, in modo che non arrivi al margine della laminetta.

Attraverso questo foro l'alcool si diffonde nell'acqua, ma disugualmente; e tosto la laminetta si mette in moto rapidamente nella direzione opposta¹⁾.

In altri termini, il sistema spermatico si muoverebbe a guisa di un razzo.

Fig. 1. Le piccole frecce indicano la direzione della diffusione, la grande freccia il senso del moto.



Ma, sebbene l'eterogeneità del sistema sia, come vedremo, un elemento di grande importanza, pure essa non basta a spiegare tutti i particolari del moto del pronucleo. Infatti sappiamo che, entrato nell'uovo, lo spermatozoo subisce una rotazione di 180° all'incirca, pur continuando a muoversi verso il centro dell'uovo, così che lo spermatozoo viene a trovarsi in avanti nel movimento. Ebbene, con un sistema come quello ora costruito, si possono produrre bensì rotazioni svariatissime e anche di 180° , dando una forma non perfettamente simmetrica alla laminetta, o modificando convenientemente le condizioni di capillarità della superficie del liquido e regolando inoltre il grado di diffondibilità della sostanza che funge da centro; ma non si ottiene il proseguimento del moto nella medesima direzione, come nel caso dello spermatozoo, chè anzi, compita la rotazione, la laminetta ritorna talvolta al punto di partenza.

Occorre dunque ammettere che il centrosoma, indipendentemente dalla sua unione col pronucleo, sia dotato di un moto suo proprio, determinato dalle sole azioni reciproche tra esso e il citoplasma, movimento che tenda verso una posizione di maggiore equilibrio, che verosilmente si realizza al centro dell'uovo. Non vi sarà alcuna difficoltà ad ammettere la possibilità di questo potere di moto quando si pensi ai moti di tante sostanze in liquidi ove diffondono, come pezzettini di

1) Risultati più belli ho ottenuti, ponendo al disopra del foro un pezzettino di caucciù imbevuto d'alcool, oppure adoperando invece d'acqua, alcool 25 % e, come agente diffondente, cloroformio, e meglio ancora usando alcool 16 % ed essenza di garofani, perchè la diffusione è più lenta e il moto che ne risulta più regolare e durevole. In certi casi favorevoli ho ottenuto delle vere navicelle, percorrenti con velocità regolare, un cammino relativamente lungo.

canfora e di mentolo sull'acqua o sull'olio, o di varie gocce liquide immerse in un mezzo conveniente. In alcool a 70°, ad esempio, ho ottenuto moti di traslazione di gocce di essenza di bergamotto, di balsamo del Canadà sciolto in xilolo, e di altre sostanze, ma specialmente di cloroformio, i cui moti sono addirittura meravigliosi.

Ammissa perciò tale interpretazione, si potrebbe concepire il processo nel modo seguente.

Entrato lo spermatozoo nell'uovo, lo spermatocentro comincia a muoversi, e tende a spingere innanzi a sè il nucleo spermatico. Questo però, dovendo muoversi in un liquido dotato di così forte attrito interno quale è il protoplasma, deve offrire una considerevole resistenza, che impedirebbe o renderebbe troppo lento il moto del sistema in avanti. Così che se si avverasse, a un dato istante, una leggera disuguaglianza di resistenza, in una qualsiasi direzione, intorno allo spermatozoo, ne verrebbe come conseguenza necessaria una rotazione generale del sistema. E non si può fare a meno di ammettere l'esistenza di questa disuguaglianza di resistenza, già fin dal principio del moto, ove si pensi alla struttura irregolarmente alveolare del protoplasma e alla mancanza di una via già bella e formata, perfettamente uniforme; onde a un dato istante, facilmente la spermatozoo è deviato dalla posizione radiale, ed obbligato perciò ad eseguire una rotazione.

Compita la quale il centrosoma può continuare adesso la sua via, lasciandosi anche indietro bentosto, di un certo tratto, il nucleo, il quale segue ora il centrosoma nel suo moto, non più spinto o tirato, ma, secondo l'ipotesi che in questo momento esaminiamo, attratto per via chemotattica, dal centrosoma. Questo, prima incapace a spingerlo, lo trascina adesso facilmente per invisibili, ma pur inesorabili fila ¹⁾.

È naturale che il movimento stesso debba avere un termine, raggiunta che sia quella posizione in cui le azioni esercitate nei vari sensi si fanno equilibrio, ciò che si verifica verso il centro dell'uovo.

1) Poniamo in alcool a 70° una goccia di cloroformio e una goccia d'olio di ricino. Questa rimane immobile, mentre la prima si sposta rapidamente a guisa di una vera ameba. Messe le due gocce a contatto, la goccia d'olio segue quella di cloroformio come se costituissero un unico sistema, presentando, oltre a moti di rotazione, anche uno di traslazione, in cui, d'ordinario, è il cloroformio che precede. Questo esperimento che, senza dubbio, potrebbe esser di molto perfezionato, realizza abbastanza bene le idee ora esposte, quantunque forse qui il cloroformio, oltre che attrarre l'olio, come lo spermatocentro il nucleo, lo trascini addirittura.

Secondo questo modo di vedere l'eterogeneità del sistema spiegherebbe dunque la rotazione fin ora tanto misteriosa dello spermatozoo; la quale a sua volta potrebbe essere invocata per spiegare il percorso curvilineo del nucleo spermatico, di cui ho parlato in un precedente paragrafo. Poichè durante la rotazione continua il moto di traslazione, è naturale, infatti, che la traiettoria risultante non sia più perfettamente radiale ma segua una curva di cui si potrebbe fors'anco determinare a priori la natura.

Moto del nucleo ovulare.

Unione dei pronuclei.

Veniamo adesso al moto del nucleo ovulare, dal quale abbiamo preso le mosse nella presente analisi.

È una cosa nota che, negli echini, il pronucleo femminile non comincia a muoversi, se prima l'irradiazione spermatica non abbia raggiunto una certa estensione. E il FOL nell'*Asterias* ha da lungo tempo osservato che esso resta immobile fino a che le irradiazioni non arrivano a contatto con esso. Anch'io, da un gran numero di osservazioni su uova di *Str. lividus*, ho potuto convincermi che il moto comincia solo quando l'estremità appena distinta dei raggi dell'aster ha toccato il nucleo ovulare. Questo, fino allora inerte, come tocco da un magico impulso, d'un tratto si decide a muoversi, e, sempre più velocemente, in pochi minuti si avvicina allo spermatocentro.

Che forse sia tirato dalla contrazione delle fibre dell'aster (CONKLIN, 1894)?

Nulla induce a crederlo: il nucleo si insinua tra le irradiazioni e le disorganizza, le distrugge, poichè sposta e muta l'ordine degli inclusi alveolari che lascia dietro di sè, inoltrandosi verso punti ove il ialoplasma è più abbondante; finchè si ferma in prossimità del centro il quale o si è già diviso o va a dividersi, per dar luogo all'anfiastro. Le cose avvengono perciò come quando un corpo si sposta in un liquido a struttura alveolare, poco importando lo speciale orientamento degli alveoli, in fila raggiate o pur no.

Tutto invece tende a mostrare la verosimiglianza della idea espressa in principio e sostenuta nella nota precedente che le irradiazioni dell'aster siano espressione non solo di un'orientazione speciale del moto del ialoplasma verso il centro, ma anche di vie di diffusione di un chemotattico irradiantesi dal centrosoma. Poichè quando il nucleo ovulare è raggiunto dall'irradiazione, esso sarebbe tocco, nel tempo istesso, dall'agente chemotattico, che ne diminuirebbe unilateralmente, agendo forse

come dissolvente della membranella, la tensione superficiale, e l'obligherebbe tosto ad avvicinarsi al centro chemotattico, allo spermatocentro.

Un fatto, che avvalora questo modo di considerare le cose, è quel cambiamento di forma del nucleo ovulare osservato talvolta dal REINKE (1895) e da WILSON e MATHEWS (1895) durante il suo cammino, tale da suggerire l'idea di un vero moto di locomozione ameboide da parte del nucleo ovulare, e su cui il WILSON recentemente (1901) ritorna, sostenendo che, in tal caso, questa idea dovrebbe estendersi al movimento del nucleo spermatico.

Il fatto in sè stesso è vero, ed io credo anzi che non sia eccezionale; ma che accada in tutte le uova, essendo visibile solo nei casi in cui il centrosoma e il nucleo ovulare in movimento stanno nello stesso piano ottico. Il che si spiega pensando che il nucleo ovulare nel suo moto, insinuandosi fra le irradiazioni, va incontro a raggi di ialoplasma sempre più considerevoli, lungo i quali, secondo la nostra veduta, si diffonde il chemotattico, cosicchè, quando le irradiazioni e la traiettoria del nucleo sono nello stesso piano ottico, può vedersi un allungamento temporaneo del nucleo dalla parte ove i raggi confluiscono, quasi che volesse insinuarsi e aprirsi più facilmente la via, allungamento che può ripetersi più volte durante il cammino. In casi molto favorevoli si vedono anche formarsi nel nucleo delle piccole bozze, molto fugaci, in corrispondenza dei raggi di ialoplasma, nei punti cioè ove la tensione superficiale è diminuita per la presenza del chemotattico. Queste osservazioni, però, sono molto delicate.

Ognuno vede come questo fenomeno sia paragonabile piuttosto alla deformazione ameboide provocata dal RHUMBLER e da me in sostanze non viventi, anzichè al movimento di un'ameba, ove le condizioni del moto, ossia del variare della tensione superficiale in alcuni punti, risiedono, secondo tutte le probabilità, nell'elemento istesso, e ove il moto può considerarsi, in questo senso, come spontaneo. Qui invece la deformazione nucleare, lungi dall'essere causa attiva del moto di traslazione, deve esser considerata, al pari di questo moto, effetto di una medesima causa, cioè dell'azione chemotattica del centrosoma attraverso il ialoplasma. Per la medesima ragione il nucleo spermatico seguirebbe docilmente nel suo cammino lo spermatocentro, ad ogni istante sollecitato dall'azione chemotattica del medesimo.

I fenomeni ulteriori della fecondazione non hanno speciale importanza per la questione che ci occupa. Dirò soltanto che quando poi i nuclei vengono a contatto, d'ordinario tra i due poli dell'anfiastro, dopo un tempo abbastanza lungo il nucleo spermatico viene spesso ricevuto, per così dire, in una insenatura del nucleo ovulare, assumendo la forma, tante volte descritta, di una lente biconvessa. Ciò non dimostra neppure una speciale attrazione sessuale tra i nuclei, ma solo esprime la tendenza al costituirsi di una figura di equilibrio ad angoli e forze tangenti (ossia a tensioni superficiali) costanti tra i due nuclei, i quali possono considerarsi finchè non sia disciolta la loro membranella, come due liquidi distinti.

Avvenuta l'unione, l'aster scompare per poi formarsene di nuovi alla prossima segmentazione. E questo fatto che sembrerebbe molto strano con altre teorie, trova così piena spiegazione, dato che l'aster primitivo ha compito il suo ufficio di unire i pronuclei¹⁾.

Dato così un cenno dell'ipotesi del meccanismo della copolazione dei pronuclei, negli echini, ci rimane da esaminare alcuni fatti speciali, coi quali ogni ipotesi riguardante la fecondazione deve pure accordarsi.

1) Un'opinione che ha una cert'aria di somiglianza con la mia è quella emessa da KOSTANECKI e WIERZEJSKI nel loro bel lavoro sulla fecondazione nella *Physa* (1896). Condividendo pienamente l'ipotesi del BOVERI, questi autori credono che nel pezzo intermedio dello spermatozoo sia contenuto il complemento necessario all'uovo acciocchè questo si possa dividere e cioè il protoplasma speciale raccolto attorno al centrosoma. Il protoplasma spermatico, dapprima compresso, divenuto libero dei suoi movimenti, nel vasto campo ovulare, si distende e s'irradia in un potente aster, che si accresce a spese del protoplasma dell'uovo, ch'esso, aster spermatico, assimila incessantemente. Questa assimilazione incessante ha per effetto di spostare il centro morfologico e fisiologico dell'uovo, la cui funzione viene assunta dal centro spermatico; e tale è la causa, secondo questi autori, del ravvicinamento dei nuclei sessuali.

Siamo, è vero, lungi dalla ipotesi attuale, ma non si può negare che quest'assimilazione del protoplasma ovulare, da parte dell'aster spermatico, sembra la traduzione, in linguaggio figurato, del fatto di correnti centripete di ialoplasma provocate da correnti di una diffusione specifica, partenti dal centro. Che se da una parte l'aster è principalmente formato dal protoplasma ovulare i cui alveoli sono orientati in file, sotto l'influenza del centro, dall'altra vi è qualche cosa di vero nell'opinione che fa derivare l'aster dal pezzo intermedio. Intesa la cosa così com'io adesso l'ho esposta, non pare che fra le due idee vi sia quella opposizione assoluta che vi vedeva l'ERLANGER (1898) e sembra anzi che questo sia appunto il modo di conciliarle.

Infine discuterò alcune obiezioni che eventualmente potrebbero venir mosse alla nostra ipotesi.

Variazioni delle traiettorie.

Le numerose varianti delle traiettorie dei due pronuclei, su cui ha specialmente insistito il WILSON, e le variazioni del lasso di tempo

interposto tra l'entrata dello spermatozoo e il momento in cui il nucleo ovulare si mette in moto, potrebbero essere interpetrate così:

In generale quando la distanza iniziale tra il nucleo ovulare e il punto d'entrata dello spermatozoo è piccola, il nucleo ovulare si muove (verso lo spermatocentro) mentre il nucleo spermatico è ancora in moto (fig. 2); e si riceve così l'impressione che i due pronuclei si vadano incontro per mutua attrazione. Ma, quando quella distanza è grande, il sistema spermatico ha il tempo di raggiungere la posizione di equilibrio e di riposo prima che il nucleo femminile senta l'influenza chemotattica, poichè, come ben si sa, l'aster impiega un certo tempo a costituirsi.

Così assai spesso il pronucleo ovulare comincia a muoversi dopo che quello spermatico, col relativo centro, si

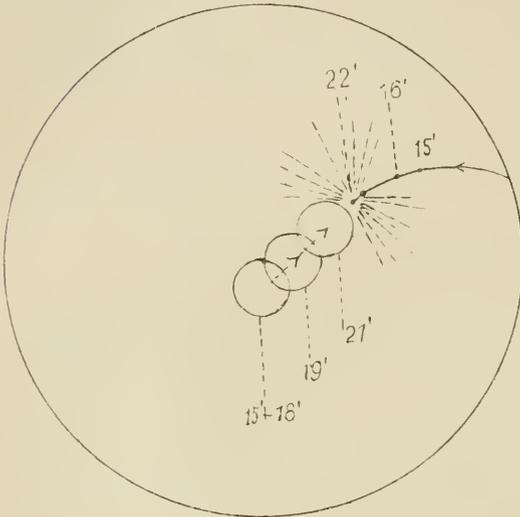


Fig. 2.

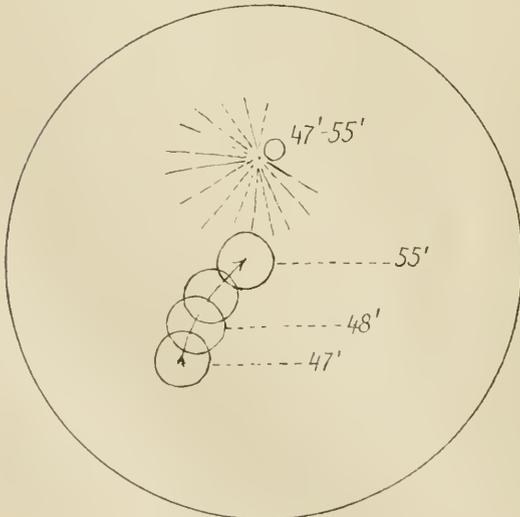


Fig. 3.

trovano nella loro posizione di riposo, nè questi si muovono affatto mentre quello ovulare corre verso di loro. Questi casi, illustrati nelle fig. 3 e 4, dimostrano appunto: 1) che il nucleo ovulare non esercita alcuna attrazione sul nucleo spermatico, 2) che neppure negli altri casi il corrersi incontro dei nuclei dipende da mutua attrazione.

Così pure si riesce a spiegare il caso in cui la traiettoria percorsa dal nucleo ovulare è alquanto curva. Infatti ciò accade, come nel caso della fig. 5, quando le traiettorie dei nuclei non cadono nemmeno approssimativa-

mente lungo lo stesso diametro, e i nuclei si muovono insieme; poichè, in tal caso, mentre quello maschile segue docilmente lo spermatocentro, il cui moto avviene come se non vi fosse alcun nucleo, in direzione del centro della cellula, il nucleo femminile muta ad ogni istante la direzione del suo moto secondo lo spostamento dello spermatocentro, così come, ci sia lecito

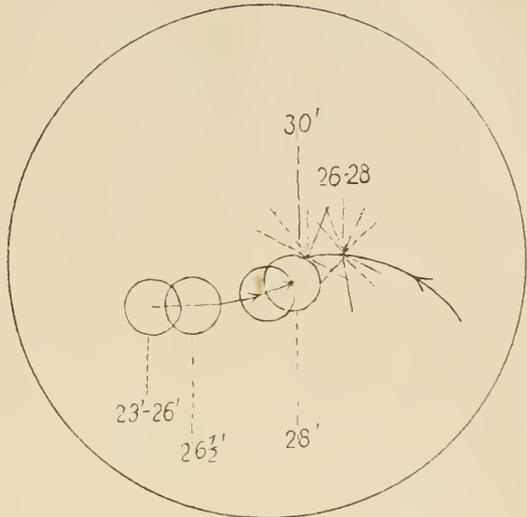


Fig. 4.

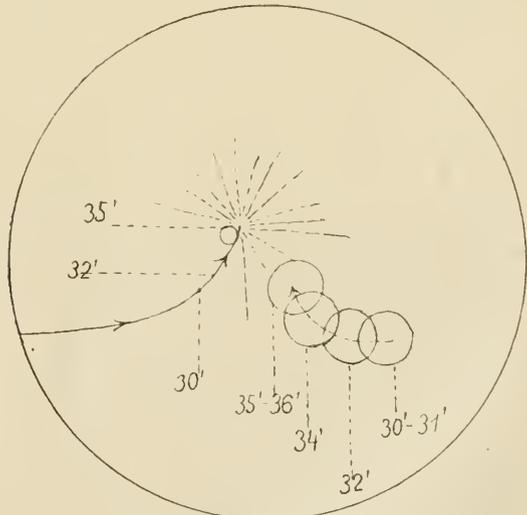


Fig. 5.

Fig. 2, 3, 4, 5. Diagrammi illustranti le variazioni delle traiettorie dei pronuclei. Per alcune posizioni successive del pronucleo femminile e dello spermatocentro ho segnato, durante le osservazioni, il minuto corrispondente dell'orologio. Naturalmente sul vivo non si vede il centrosoma, ma solo se ne può inferire la posizione, dal punto di convergenza delle irradiazioni. Ho anche disegnato il nucleo spermatico, quando era visibile.

il paragone, un pianeta segue il sole nella sua corsa attraverso lo spazio (fig. 5).

Polispermia.

Con la mia ipotesi si può stabilire a priori il comportamento del nucleo ovulare nei casi di polispermia.

Nel caso della fig. 6 vediamo, ad es., il nucleo ovulare, dopo breve cammino, arrestarsi definitivamente in una posizione di equilibrio, senza avvicinarsi più all'uno che all'altro, appunto perchè non sono i nuclei spermatici che vanno incontro al nucleo ovulare, ma questo va incontro allo spermato-centro.

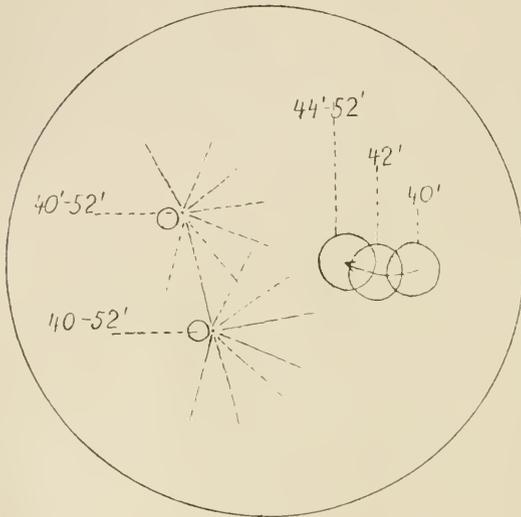


Fig. 6.

Naturale conseguenza è il fatto già stabilito dai fratelli HERTWIG, e dianzi ricordato, perchè, in generale, quanto maggiore è il numero degli spermatozoi entrati, tanto più difficile è che il nucleo segua una delle tante vie di attrazione che lo sollecitano

da ogni parte. Così pure è naturale che, avvenuta la copulazione con uno o due, tutti gli altri nuclei spermatici rimangano esclusi e non si avvicinino oltre; non già che ciò dipenda da una specie di neutralizzazione delle affinità nucleari (esclusa già dagli esperimenti dei fratelli HERTWIG, 1887), ma dallo sviluppo considerevole che prende l'anfiastro del nucleo di copulazione, che tiene a rispettosa distanza gli altri aster.

Al modo istesso, venendo a contatto vari campi di diffusione (ad esempio, di essenza di garofani in alcool a 90°), il campo più vigoroso, estendendosi, tende a sospingere lontano i campi più deboli. Similmente sono da interpretarsi le figure osservate recentemente dal WILSON (1901) nella partenogenesi artificiale in cui, d'ordinario, gli aster citoplasmatici accessori sono ricacciati sempre più verso la periferia man mano che quelli della figura di segmentazione vanno acquistando in intensità e vigore.

Correnti di protoplasma?

Nulla induce a credere che i nuclei siano avvicinati da correnti protoplasmatiche di massa, come han supposto varii autori. Non che sia da escludere la possibilità che questa unione, in altri animali, venga facilitata da tali correnti, poichè il meccanismo di tale unione deve adattarsi alle più diverse condizioni, ma, negli echini, vi han certo poca o nessuna parte.

Studiando il processo in uova viventi si vede benissimo, come ha recentemente riconosciuto il WILSON (1901) che il nucleo ovulare percorre un lungo cammino, spostando e lasciando dietro le granulazioni alveolari e anche quelle messe in evidenza con la colorazione in vita. Contro l'idea che in tali correnti possa essere coinvolto il solo ialoplasma, il WILSON oppone che, in tal caso, dovremmo trovare un'accumulo di ialoplasma nelle vicinanze del nucleo ovulare, il che, fintanto che questo non si sia unito col nucleo maschile, non esiste. Nè al movimento del ialoplasma verso il centro, può essere secondo, me, addebitato il trasporto dei nuclei, poichè il ialoplasma, date le considerevoli resistenze che ostacolerebbero il moto del nucleo, scorre lungo i nuclei senza trascinarli. Occorre dunque ammettere un'azione chemotattica specifica, oltre che sul ialoplasma, anche sui nuclei. Il ialoplasma non fa che da intermediario, lasciando diffondere nel suo seno questo agente chemotattico specifico.

Obiezioni.

Delle tante obiezioni, che si potrebbero opporre a queste vedute, mi limiterò ad alcune più importanti. 1° Una, messa avanti dal MORGAN (1899), che il nucleo ovulare non sia affatto influenzato dall'astro-sfera, parte dall'esperimento notevolissimo dello ZIEGLER (1898), il quale riuscì a separare delle uova di riccio di mare in due parti: contenenti una lo spermatocentro col nucleo maschile, l'altra il nucleo ovulare. Mentre la prima si divide ripetutamente, l'altro frammento non si divide, ma subisce una serie di cangiamenti paragonabili agli stadii preparatorii della mitosi, alternati con stadii di riposo.

Ora questo esperimento potrebbe essere opposto con ragione alla ipotesi di un'azione di trazione da parte della sfera, non mai, come fa il MORGAN, all'azione di un centro in generale. Poichè, se non si possono addebitare questi fenomeni, quasi partenogenetici, all'azione traumatica del taglio, si può benissimo supporre che lo spermatozoo comunichi a tutto il protoplasma uno stimolo, che agisca anche dopo che lo spermatozoo è stato asportato, qualora si concepisca questo stimolo come un'azione chimica, anzichè come una trazione o qualcosaltro di

questo genere; nello stesso modo come si possono produrre taluni di questi fenomeni con agenti puramente chimici (MORGAN e WILSON).

Sicchè, in fondo, l'esperienza dello ZIEGLER, parla piuttosto a favore che contro.

2° Nella sua ultima memoria sulla fecondazione e segmentazione delle uova di echini, eterizzate, il WILSON sostiene che il fatto „that in etherized eggs perfect union of the germ-nuclei may occur without the formation of a spermaster raises further doubts whether in normal fertilization the aster is directly concerned with their union“.

Questo fatto a cui si può aggiungere l'altro simile ottenuto con il cloralio (O. e R. HERTWIG 1887) non mi pare che abbia tutto quel peso che WILSON sembra attribuirgli.

Invero, dalla stessa descrizione del WILSON risulta che, durante la permanenza delle uova nella soluzione di etere, non si sviluppa mai l'aster spermatico e che, nella maggior parte dei casi, i pronuclei rimangono ad una certa distanza, senza copularsi.

E quando avviene la loro unione? Solo quando lo spermatozoo entra nell'uovo assai vicino al nucleo ovulare, nel qual caso si uniscono, invece che in una dozzina di minuti, in un tempo che va da 1 h 1/2 a 2 ore! Si aggiunga che neppure con il cloralio avviene la coniugazione dei pronuclei, salvo in qualche caso in cui, secondo l'opinione degli stessi fratelli HERTWIG (1887), i nuclei „wahrscheinlich waren gleich von Anfang an nur durch einen geringen Zwischenraum getrennt“. E ciò si può spiegare ammettendo che l'azione dell'etere (WILSON), del cloralio o del chinino (O. e R. HERTWIG) o del freddo (O. HERTWIG 1890) sia quello di diminuire notevolmente la diffusione dal centro spermatico, ma non di annullarla del tutto, così come altre sostanze, quali nicotina e stricnina, sembrano invece rafforzare quest'azione (O. e R. HERTWIG). La quale, così diminuita, non sarà più tanto forte da organizzare un aster, ma può essere ancora tale da farsi sentire sui nuclei in caso di estrema vicinanza, sui nuclei, che sono ben altrimenti sensibili del ialoplasma all'azione chemotattica.

Giacchè bisogna pure ammettere, che, se l'azione di quegli agenti chimici o fisici sopprime l'aster, non distrugge certo lo spermatocentro! Tanto vero che riportando le uova in acqua normale, tosto un magnifico aster si sviluppa rapidamente a fianco del nucleo spermatico, centrato intorno a un cospicuo centrosoma e la copulazione dei pronuclei non tarda ad avvenire.

Le interessanti osservazioni del WILSON, dunque, lungi dall'indebolire la nostra ipotesi, l'avvalorano anzi con l'autorità che dà sempre l'esperienza.

3° Un'altra obiezione dobbiamo ancora al WILSON (1901), il quale opina esser del tutto improbabile che l'avvicinarsi dei pronuclei possa essere dovuto a una semplice attrazione chimica „since it is so greatly retarded by narcotization of the egg“.

Ma questa obiezione è ancora meno valida della prima, perchè, da ciò che conosciamo sulla diffusione dei liquidi, dobbiamo ritenere che un sia pur lieve cambiamento dello stato chimico del citoplasma può modificare di molto la sua tensione superficiale e per conseguenza il potere di diffusione del centrosoma e l'azione chemotattica del medesimo. E non credo si possa sostenere che quegli agenti chimici non alterino chimicamente il citoplasma, tanto più che alcuni esperimenti dei fratelli HERTWIG provano proprio il contrario. Questi autori poterono osservare, fra l'altro, che in soluzioni di chinina o di morfina i piccoli granuli di pigmento della uova di *Strongylocentrotus* si dissolvono, e che lo spazio tra l'uovo e la membrana prende un colorito giallo chiaro, il che indica manifestamente che il pigmento viene disciolto ed eliminato. Questo ed altri fatti da loro osservati inducono a ritenere che modificazioni chimiche del citoplasma occorrono sempre, quantunque non sempre visibili, e perciò anche sotto l'azione dell'etere. Tutti questi fatti anzi, come abbiamo veduto altrove, parlano tanto a favore della ipotesi della partecipazione del centrosoma nella fecondazione del riccio di mare, che a favore dell'azione chemotattica del medesimo, quale centro di diffusione di sostanze specifiche.

Il centrosoma nella fecondazione degli echini.

In questa analisi del meccanismo della fecondazione abbiamo esaminato i varii fatti dal punto di vista della nostra ipotesi, e abbiamo veduto come questa offra dei vantaggi per la loro spiegazione scientifica, vantaggi che presenta pure, come abbiamo veduto, per il modo d'interpretare alcuni fatti della mitosi (v. la Nota 1^a).

È naturale che questo genere di dimostrazione, trattandosi di ricondurre i fatti visibili a fatti invisibili, non sia suscettibile di prova sperimentale diretta. Ma ciò non toglie che la nostra ipotesi, pur essendo una „working hypothesis“, abbia un valore logico esplicativo, se è vero che la nostra naturale tendenza di attribuire valore obiettivo a quella fra le varie ipotesi, che meglio inquadri i fatti di osservazione diretta, abbia la sua ragion d'essere, com'io credo, nel fatto che essa rappresenta, probabilmente, una meno lontana approssimazione alla realtà.

Potremmo intanto riassumere la nostra ipotesi così: Azioni chemotattiche determinano l'avvicinarsi degli elementi

sessuali e la penetrazione dell'elemento maschile; azioni chemotattiche continuano ad agire anche dopo fino alla fusione dei pronuclei e saranno in giuoco anche in seguito. Il centrosoma è l'elemento attivo della fecondazione: esso smuove dal riposo i nuclei germinali, li chiama a sè con forza irresistibile, li avvicina, li congiuge, li fonde.

Quest'atto, secondo ogni probabilità, così importante per l'avvenire del nuovo organismo e della specie in generale, si compie, se la nostra interpretazione ha qualche giustezza, col giuoco di un meccanismo relativamente semplice, in cui ciascun organo fa la sua parte obbedendo solo alla propria natura meccanica e fisica.

Per adesso, naturalmente non possiamo ideare che semplici tentativi di spiegazione meccanica, ma, supposta anche una completa conoscenza del meccanismo o della serie di meccanismi in cui dovrebbe poter essere risoluto il ciclo della vita, sarebbe illusione supporre con ciò tutto spiegato; perchè ci sfuggirebbe ancora, io credo, la forza che organizza e dispone quella serie ininterrotta di meccanismi al fine immediato di assicurare all'organismo l'esistenza nel maggior numero possibile di condizioni diverse.

Ma l'alto valore di queste spiegazioni meccaniche sta appunto in ciò, che, pur ricacciando sempre più indietro in un al di là enigmatico l'elemento vitalistico, e mostrando sempre meglio l'impossibilità dell'esistenza di un fatto sui generis, vitalistico, che sia intercalato qua o là tra i termini di una serie meccanica, non solo non valgono in alcun modo ad eliminare quell'elemento, ma anzi, mi pare, che tanto più oltre viene spinta la spiegazione meccanica e tanto più ne avvantaggia il vero vitalismo. Ciò non toglie però che allo stato attuale della scienza la spiegazione scientifica dei fatti biologici non può avere altro carattere che quello di spiegazione meccanica.

Ma lasciando in questo luogo tale questione irta delle più aspre difficoltà, e ritornando, per finire, in un terreno strettamente fisiologico, non posso fare a meno di notare come le vedute espresse in questo scritto armonizzino con ciò che vi ha di essenziale nella ben nota teoria della fecondazione proposta dal **BOVERI**, poichè mostrano che l'azione del centrosoma, quale centro dinamico della cellula, comincia già fin dal primo istante della vita del nuovo organismo e non soltanto con la segmentazione, come comunemente si crede.

Palermo, Giugno 1902.

Zur Erinnerung an Rudolf Virchow.

VON A. KOELLIKER.

Daß mir, als dem letzten noch Lebenden, der mit VIRCHOW in Würzburg zusammenwirkte, sein Hinscheiden sehr nahe ging, wird jeder begreifen, der weiß, wie nahe wir uns standen und welch gemeinsames Streben in unserer Jugendzeit uns vereinte. Und da die jetzige Zeit von dieser Epoche in VIRCHOWS Leben im ganzen nur wenig unterrichtet ist, erlaube ich mir hier aus meinen „Erinnerungen“ einiges, zum Teil wörtlich, anzuführen, was geeignet ist, das Bild, das wir von diesem großen Forscher und edlen Menschen uns machen, zu vervollständigen.

Am 28. November 1896 erwähnte ich bei Gelegenheit der Eröffnung des neuen Kollegienhauses in Würzburg in einer öffentlichen Rede folgendes: „Als MOHR, der treffliche pathologische Anatom, im Jahre 1849 von uns schied, lenkten sich unsere Augen auf den jungen Prosektor an der Charité in Berlin, RUDOLF VIRCHOW, und gelang es den energischen Bemühungen von RINECKER, KIVISCH und mir, trotzdem VIRCHOW politisch sehr anrücklich geworden war, ihn im Jahre 1849 für uns zu gewinnen. Etwas vor dieser Zeit war auch durch meine Initiative die Physikalisch-medizinische Gesellschaft ins Leben getreten, deren erster, konstituierender Sitzung auch VIRCHOW beiwohnte, und so begann dann in den 50er Jahren des verflossenen Jahrhunderts in Würzburg ein wissenschaftliches Leben sich zu entfalten, das die größten Früchte trug und seinesgleichen suchte. In der genannten Gesellschaft und auf der alten, ersten Würzburger Anatomie, die in einem kaum anders denn als finstere Spelunke zu bezeichnenden Gartenhause des Juliusspitals ihren Sitz hatte, wurden damals epochemachende Entdeckungen gemacht und Vorträge von größter Bedeutung gehalten, unter denen ich nur die von VIRCHOW über den Bau der Binde-substanzen und der Bindegewebskörperchen und die von HEINRICH MÜLLER über die Netzhaut im Auge erwähne. Hier ergaben sich auch bei VIRCHOW die ersten Anregungen zur Aufstellung der Cellularpathologie und bei mir zur Annahme einer Abstammung aller Zellen eines Individuums unmittelbar aus der Eizelle und zur Verwerfung einer freien Zellenbildung. Junge Männer, die später zu hervorragenden Gelehrten sich entwickelten, saßen zu unseren Füßen, unter denen GEGENBAUR und FRIEDREICH, CORTI und J. CZERMAK, später HIS, HENSEN und ED. LENT namhaft gemacht sein sollen.

Eine ausführliche Schilderung der damaligen großartigen Zeit unterlasse ich, als zu weit führend, und sei nur noch erwähnt, daß auch nach VIRCHOWS Weggange das einmal gelegte Samenkorn reiche Früchte trug, und brauche ich nur die Namen: SCHERER, SCANZONI, FÖRSTER, BAMBERGER, v. RECKLINGHAUSEN, v. BEZOLD, FICK, BIERMER,

ALOYS GEIGEL, KUNKEL statt vieler anderer auszusprechen, um dies zu belegen, und nenne ich besonders mit Freude und Stolz meinen früheren anatomischen Assistenten GERHARD, meine ehemaligen Prosektoren WIEDERSHEIM und FLESCHE und meinen ehemaligen Schüler und Freund E. ZIEGLER, die ich alle hier erblicke.“

Als VIRCHOW nach 6 Jahren seines Wirkens in Würzburg von uns schied, sprach ich in einer Festsitzung der Physikalisch-medizinischen Gesellschaft am 9. August 1856 meine Gefühle unter Ueberreichung eines Bildes, einer Ansicht von Würzburg von A. Geist jr., in folgenden Worten aus:

„Als wir vor 6 Jahren den mannhaften KIWISCH aus unserer Mitte scheiden sahen und unser Gemüt von wahren Schmerzen ergriffen war, glaubten wir nicht, daß in so kurzer Zeit ein noch herberer Verlust uns treffen würde, ein Verlust, der die tiefsten Fundamente unserer Gesellschaft erschütterte. In VIRCHOW, meine Herren, verlieren wir nicht nur einen edlen und charakterfesten Freund, nein, in ihm geht uns auch ein hochbegabtes geistiges Element, unsere beste Kraft dahin. Indem ich dies ausspreche, bin ich weit entfernt davon, die Verdienste aller derer schmälern zu wollen, welche seit Jahren mit so unermüdelichem Fleiße der Gesellschaft Opfer gebracht haben und noch bringen, denn keiner kann die Leistungen dieser Männer freudiger anerkennen als ich; nichtsdestoweniger ist es meine innerste Ueberzeugung, daß keiner die Bedeutung und die Endzwecke unserer Gesellschaft so erfaßt und in seinen Bestrebungen so glücklich verfolgt hat wie VIRCHOW, und weiß ich auch gewiß, daß Sie alle, meine Herren, diese Ueberzeugung mit mir teilen. VIRCHOWS Bedeutung für unsere Gesellschaft lag übrigens nicht bloß in seinen wissenschaftlichen Leistungen, so Großes und Eingreifendes dieselben auch zutage förderten und so anregend und belehrend dieselben auch wirkten, dieselbe beruhte ebenso sehr in dem Geiste, mit dem er das Ganze durchdrang. Sie alle, meine geehrten Freunde, wissen, wie VIRCHOW auch in unserer Gesellschaft die humanistische Richtung, die sein ganzes Wirken durchzieht, tatkräftig durchgeführt hat, und daß wir ihm beinahe alles verdanken, was für die Verbindung von Wissenschaft und Leben durch uns geschehen ist. Wer von Ihnen erinnert sich nicht an seine unermüdelich wiederholten Anregungen zur Erforschung der naturhistorischen Verhältnisse unseres Landes im weitesten Sinne, die dann auch zum Teil schon schöne Früchte trugen, und anerkennt nicht, was VIRCHOW selbst in seinen Arbeiten über die Not im Spessart, den Hungertyphus in Franken und den Kretinismus in dieser Beziehung Bedeutendes geleistet hat? Und wenn es ihm auch lange nicht immer gelang, die erstrebten Ziele zu erreichen, wie bei seinen Versuchen, die Gesellschaft zur Organisation populärer Vorträge zu bewegen, so fällt die Schuld doch nie auf ihn, und weiß jeder, daß eine Ungunst der Verhältnisse, die hier nicht weiter zu erörtern ist, allein den günstigen Erfolg verhinderte. So kam es, daß VIRCHOW nicht bloß als Forscher, als Gelehrter, sondern auch als leitender Gedanke für die Gesellschaft von der größten Bedeutung war, und daß uns sein Weggang auch in dieser

Beziehung auf das empfindlichste berührt. Wir werden nach seinem Weggange sicherlich aller Anstrengung bedürfen, um in allgemeiner Beziehung das zu leisten, was wir ursprünglich als Ziel uns setzten, und um nicht über der reinen Befriedigung an der Wissenschaft die vaterländische und allgemein menschliche Bedeutung unserer Gesellschaft aus den Augen zu verlieren.

Doch, meine geehrten Freunde, wir sind nicht hier, um von uns zu reden und die Größe des uns treffenden Verlustes zu beklagen. Uns führte vielmehr der Wunsch zusammen, VIRCHOW noch einmal öffentlich für alles, was er unserer Gesellschaft gewesen ist, unseren herzlichsten Dank zu bringen und ihm zu sagen, daß sein Andenken uns immer teuer sein wird. Unsere besten Wünsche begleiten ihn auf seiner Rückkehr in sein engeres Vaterland. Möge er dort alles vorfinden, was er sich ersehnt, möge er aber auch die ferneren Freunde der Würzburger Gesellschaft nie vergessen. Und da wir uns der Hoffnung hingeben, daß er auch der bescheidenen Stätte seines bisherigen Wirkens stets seine Anhänglichkeit bewahren werde, so haben wir gedacht, es werde ihm auch Freude machen, dieselbe von Zeit zu Zeit im Bilde verkörpert zu sehen.

Lieber VIRCHOW! So nimm es denn hin, dieses Bild, in Liebe und Freundschaft, wie wir es Dir geben. Denke, wenn Du es betrachtetest, an die reichen Fluren und blumigen Höhen des Frankensandes, die Du so gern durchstreiftest, und in denen Du so manche schöne Stunde in reinem Genießen verlebest. Denke aber auch dabei an uns und bewahre uns stets die Liebe und Treue, die uns hier verband.

Sie aber, meine Freunde, füllen Sie Ihre Gläser und trinken Sie mit mir auf das Wohl unseres scheidenden Freundes, Herrn Professor VIRCHOW, ein donnerndes Hoch!“

Anschließend an diese Abschiedsrede möchte ich nur noch kurz hervorheben, was ich als Vorsitzender der Physikalisch-medizinischen Gesellschaft im Jahresbericht des Jahres 1856 angeführt habe:

„Eine Prüfung hat uns in diesem Jahre betroffen, der Verlust unseres VIRCHOW. Ich nenne ihn mit Bewußtsein und mit Stolz den Unseren. Ist doch gerade Würzburg und vor allem unsere Gesellschaft, der er fast vom Momente ihrer Gründung angehörte, die Stätte gewesen, wo er eigentlich sich erst zu dem entfaltete, was er jetzt ist, und dürfen wir uns das Zeugnis geben, ihn von Anfang an in seinem hohen Werte erkannt und — jeder nach seinen Kräften — seine Bestrebungen gefördert zu haben. Und damit niemand hierüber im Zweifel sei, so erlauben Sie mir, Ihnen das Wort zurückzurufen, das unser Freund als Abschiedsgruß uns darbot: „Er habe viel von uns gelernt.“ Hat VIRCHOW von uns gelernt, so verdanken wir ihm noch weit mehr, und es ist sicherlich keiner unter Ihnen, der nicht bereit wäre, dies jederzeit offen und kräftig zu bekennen. Aus diesem Grunde ist auch hier der Ort nicht, wo VIRCHOWS Verdienste und Leistungen im einzelnen ausführlich gewürdigt zu werden brauchen, und geschieht es eigentlich mehr für Fernerstehende, wenn ich mir erlaube, hervorzuheben, daß, wenn alle von uns, die

Anatomen und Aerzte, die Physiker wie die Chemiker, an der konsequenten und unermüdlichen Weise, mit der er einer exakten Naturforschung huldigte, ein Vorbild sich nehmen konnten, die Mediziner im besonderen ihm die Einsicht in den wahren Wert der pathologischen Anatomie und Physiologie, als der Basis ihrer ganzen Wissenschaft, schulden. Ihm verdanken sie die Ueberzeugung, daß die Lehre von den krankhaften Veränderungen des Körpers nur dann wissenschaftliche und praktische Bedeutung hat, wenn sie zur Lebens- und Entwicklungsgeschichte derselben wird und die Prozesse von ihrem ersten Werden an durch alle Umbildungen bis zu ihrem letzten Ende verfolgt, eine Ueberzeugung, die jedem um so unauslöschlicher sich einprägen mußte, wenn er sah, wie ihr Vertreter an der Hand derselben immer und immer von neuem die schwierigsten Fragen in glänzender Weise ihrer Lösung entgegenführte.“

Einen solchen Forscher zu verlieren, war damals für uns, seine Würzburger Kollegen, ein harter Schlag, jetzt aber ist sein Tod ein wirkliches Unglück, da VIRCHOW in so glänzender Weise alle Hoffnungen erfüllt hat, die man in seiner Jugend auf ihn setzte. Jetzt trauert die ganze wissenschaftliche Welt um den so überreich begabten Gelehrten. Bei mir, als seinem ältesten Freunde und Studiengenossen, gesellt sich noch die persönliche Trauer dazu, vereint mit dem Kummer um das Geschick, das seine teure edle Gattin so unerwartet und jäh getroffen hat. Möge derselben, sowie ihren Kindern der Gedanke, daß VIRCHOWS Name auf immer in der Wissenschaft als Leuchte leben wird, ein Balsam auf die Wunde sein, die das Schicksal ihr geschlagen.

Würzburg, am 10. September 1902.

(Aus der Beilage zur „Allgemeinen Zeitung“ No. 210 vom 13. Sept. 1902.)

Bücheranzeigen.

O. Jaekel, Ueber verschiedene Wege phylogenetischer Entwicklung. Mit 28 Textfig. (Sep.-Abdr. a. d. Verh. des 5. internat. Zoologen-Kongresses zu Berlin, 1901.) Jena, Gustav Fischer, 1902. 60 pp., Preis 1 M. 50 Pf.

Wenn auch Verf. sich fast ausschließlich auf Wirbellose bezieht, so dürften seine Ausführungen und Ergebnisse doch auch solche Anatomen interessieren, welche sonst nicht über den Kreis der höheren Tiere hinauszugehen pflegen. Allen, die sich für die großen Probleme der Phylogenie interessieren und dem Banne der in den letzten Jahrzehnten fast bis zum Ekel wiedergekauften Phrasen und dogmatisch gewordenen Anschauungen zu entrinnen die Absicht und die Kraft fühlen, seien diese Betrachtungen JAEKELS, welche sich durchweg auf positive Beobachtungen stützen und durch eine große Anzahl Abbildungen erläutert werden, warm empfohlen.

Dem Verf. und der Verlagsbuchhandlung ist zu danken, daß JAEKELS Vortrag in dieser Form separat erschienen ist im Interesse derjenigen, welche nicht in der Lage sind, sich die soeben in einem sehr stattlichen, außerordentlich gut ausgestatteten Bande erschienenen Verhandlungen des vorjährigen Zoologen-Kongresses anzuschaffen.

Grenzfragen des Nerven- und Seelenlebens. Herausgeg. von **L. Loewenfeld** und **H. Kurella**. Heft 14—17. Wiesbaden, J. F. Bergmann, 1902.

Von diesen interessanten, an dieser Stelle mehrfach gewürdigten „Grenzfragen“ sind folgende Hefte erschienen, welche sämtlich dem Studium der Biologen empfohlen sein sollen: 14. A. HOCHÉ, Die Freiheit des Willens vom Standpunkte der Psychopathologie; 15. ERNST JENTSCH, Die Laune; 16. W. v. BECHTEREW, Die Energie des lebenden Organismus und ihre psycho-biologische Bedeutung; 17. PAUL JULIUS MÖBIUS, Ueber das Pathologische bei NIETZSCHE.

Besonders das letzte Heft wird alle interessieren, welche NIETZSCHE gelesen und mit Bedauern bemerkt haben, wie N. während seines Zarathustra allmählich aus dem Normalen ins Pathologische gelangt. Zumal die Nichtmediziner, welche die Paralyse nur vom Hörensagen kennen, werden hier eine Erklärung dafür finden, warum ein so großer Teil der Anhänger NIETZSCHES unbewußt mit ihm über die Grenze zwischen Norm und Krankheit hinausgeglichen ist.

Gary N. Calkins, The Protozoa. (Columbia University Biological Series. VI.) New York, The Macmillan Company; London, Macmillan & Co., Ltd., 1901. XVI, 347 pp. 8°. 153 Fig. Preis geb. 3 Dollars.

Bei dem stetig steigenden Interesse, welches die niedersten Lebewesen erregen, wird es wohl manchem, der sich sonst nur mit höheren Tieren befaßt, erwünscht sein, sich über jene näher zu unterrichten. Für diesen Zweck erscheint das vorliegende Buch von CALKINS sehr geeignet, welches den sechsten Band einer Serie bildet, die von H. F. OSBORN und EDM. B. WILSON herausgegeben wird. Als Motto steht auf dem Titel dieses Protozoen-Bandes: „Lies dieses Buch und lern dabey, wie gros Gott auch im Kleinen sey“. Zahlreiche Abbildungen sind beigegeben. — Eine sehr angenehme Beigabe ist eine alphabetisch geordnete, umfassende Bibliographie (17 Druckseiten).

Encyklopädie der mikroskopischen Technik mit besonderer Berücksichtigung der Färbelehre. In Verbindung mit zahlreichen Gelehrten herausgegeben von **P. Ehrlich**, **Rudolf Krause**, **Max Mosse**, **Heinrich Rosin**, **Carl Weigert**. Mit zahlreichen Abbildungen. Berlin u. Wien, Urban & Schwarzenberg, 1903. I. Abt. (Bogen 1—25), II. Abt. (Bogen 26—50). Preis je 10 M. = 12 K.

Wie der Prospekt meldet, soll diese neue Encyklopädie ein auf breitester Basis angelegtes Sammel- und Nachschlagewerk bilden, welches jedem, der mikroskopisch arbeitet, eine vollständige Uebersicht über alle

technischen Fragen der Mikroskopie giebt. Sie umfaßt in möglichster Vollständigkeit alle Daten, welche sich auf Anatomie und Entwicklungsgeschichte, pathologische Anatomie, Bakteriologie, Zoologie und Botanik beziehen, soweit sie für die Mikroskopie dieser Disciplinen von Bedeutung sind. Ein umfassendes Werk auf diesem Gebiete wurde schon längst als dringendes Bedürfnis empfunden, da die Lehrbücher der Mikrotechnik sich fast alle auf ein bestimmtes, eng umgrenztes Gebiet beschränkten, während eine umfassende Bearbeitung wegen der genaueren Kenntnis der Nachbargebiete von besonderem Nutzen sein muß. Auch wurde ein näheres Eingehen auf die chemischen und physikalischen Eigenschaften der zahllosen Reagentien und Farbkörper vermißt. Diesen Uebelständen soll das vorliegende Werk, welches nur die Mineralogie und Pharmakognosie beiseite läßt, abhelfen.

Die an anderer Stelle zu nennenden Namen der Mitarbeiter bieten Gewähr dafür, daß die verschiedenen Methoden in vollkommenster Weise dargestellt werden, da diese meistens von ihren Entdeckern oder von solchen Forschern, welche eine möglichst ausgedehnte Erfahrung in ihnen besitzen, bearbeitet wurden. Die Encyclopädie wird somit ein getreues Bild von dem Stande der Mikrotechnik zu Beginn des 20. Jahrhunderts liefern.

Das Werk, auf 70—80 Bogen berechnet, erscheint in drei Abteilungen, deren letzte im Laufe des Oktober 1902 zur Ausgabe gelangen soll.

Medicinische Terminologie. Ableitung und Erklärung der gebräuchlichen Fachausdrücke aller Zweige der Medizin und ihrer Hilfswissenschaften. Von **Walter Guttmann**. Urban & Schwarzenberg, Berlin und Wien, 1902. VIII, 1142 pp. Gr.-8^o. Preis (nur geb.) 15 M.

Verf. hat sich die Aufgabe gestellt, die gebräuchlichsten Fachausdrücke der gesamten modernen Medizin einschließlich ihrer naturwissenschaftlichen Hilfsdisciplinen (bes. Chemie, Physik, Botanik, Zoologie) begrifflich und etymologisch zu erklären. Den Hauptwert legt Verf. auf kurze, aber klare Definitionen; erst an zweiter Stelle kommen die etymologischen Ableitungen in Betracht.

Kleine Lücken und Ungenauigkeiten kommen hier und da vor, z. B. **JACOBSON** statt **JACOBSON**; die „**LANGERHANS'schen Inseln**“ fehlen (im Nachtrag stehen nur die **L'schen Zellen** der Epidermis), sonst aber sind Vollständigkeit und Genauigkeit der Angaben höchst anerkennenswert.

Das Buch wird auch den Biologen, insbesondere den Anatomen im weitesten Sinne, von Nutzen sein. Der Preis ist mäßig. B.

Abgeschlossen am 24. September 1902.

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.

XXII. Band.

✻ 6. Oktober 1902. ✻

No. 4 und 5.

INHALT. Aufsätze. **A. Schaper**, Ueber kontraktile Fibrillen in den glatten Muskelfasern des Mesenteriums der Urodelen. Mit 2 Tafeln und 6 Abbildungen im Text. p. 65—82. — **Emil Holmgren**, Ueber die „Trophospongien“ der Nebenhodenzellen und der Lebergangzellen von *Helix pomatia*. Mit 2 Abbildungen. p. 83—86. — **Fred Taussig**, Ueber einen cystisch und syncytial veränderten Allantoisgang in einem einmonatlichen Abortiv-Ei. Mit 3 Abbildungen. p. 86 bis 90. — **Bernardino Lunghetti**, Sulla fine anatomia e sullo sviluppo della ghiandola uropigetica. p. 91—94. — **M. Fürbringer**, Erklärung. p. 94—95.

Bücheranzeigen. **PAUL KRONTHAL**, p. 95—96. — **FRANZ DAFFNER**, p. 96. — Text-book of Anatomy, p. 96.

Litteratur. p. 1—16.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ueber kontraktile Fibrillen in den glatten Muskelfasern des Mesenteriums der Urodelen.

Von **A. SCHAPER**.

(Aus der entwicklungsgeschichtlichen Abteilung des Anatom. Instituts der Universität Breslau.)

Mit 2 Tafeln und 6 Figuren im Text.

Schon vor längerer Zeit machte ich an einem Flächenbilde eines mit Eisenhämatoxylin gefärbten Mesenteriums von *Salamandra atra* eine zufällige, mich damals etwas überraschende Beobachtung. Das in Sublimat fixierte Präparat war seinerzeit angefertigt zum Studium

von Kernstrukturen. Bei Betrachtung unter dem Mikroskop bot sich mir nun schon bei schwächerer Vergrößerung ein ganz ungewohntes eigenartiges Bild, von dem ich auf Tafel III in Fig. 1 u. 2 zwei besonders charakteristische Stellen photographisch reproduziert habe. Es zeigte sich nämlich die ganze mesenteriale Membran durchsetzt von zahlreichen zartesten Fibrillen, die, tief blauschwarz gefärbt, sich von dem völlig farblosen Hintergrund mit größter Schärfe abhoben. Dieselben verliefen teils, wie in Fig. 1 (Tafel III) dargestellt, in parallelen Zügen in der Richtung der Hauptgefäße (also von der Radix mesenterii aus in radiärer Ausbreitung gegen den Darm zu), teils einzeln oder zu Bündeln vereinigt, nach allen Richtungen einander durchflechtend (Fig. 2, Tafel III). Betrachtung mit stärkeren Vergrößerungen lehrte ferner, daß die einzelnen Fibrillen zumeist nicht kontinuierlich gefärbt und auch nicht überall von gleicher Dicke waren, sondern hie und da, häufig in kurzen ziemlich gleichmäßigen Intervallen (Fig. 1, Tafel III), unterbrochen schienen, oder doch leichte spindelförmige Auftreibungen zeigten. Ich hatte nie zuvor etwas Ähnliches gesehen und war im ersten Augenblicke ratlos, was ich aus diesen eigenartigen Gebilden machen sollte, zumal meine Präparate der angewandten Färbung entsprechend außer diesen Fibrillen und Kernen so gut wie nichts von anderen Strukturen erkennen ließen.

Doch drängte sich mir, da der Gedanke an fibrilläre Strukturen bindegewebiger oder elastischer Natur von vornherein auszuschließen war, sehr bald die Vermutung auf, daß es sich hier möglicherweise um kontraktile Fibrillen handle, obgleich mir damals von der Existenz muskulöser Elemente im Mesenterium nichts bekannt war. Erst eine genauere Durchsicht der Präparate lenkte meine Aufmerksamkeit auf gewisse Kerne, die sich sowohl durch Form und Struktur wesentlich von denen des Bindegewebes und der Epithelzellen unterschieden und durch ihre Lage gewisse Beziehungen zu den Fibrillenbündeln zu haben schienen. Es waren dies große langgestreckte Kerne mit abgerundeten Enden, die alle Eigenschaften derjenigen glatter Muskelzellen trugen. War durch diesen Befund das Vorhandensein glatter Muskelelemente im Mesenterium von Salamandra (obgleich von den Zellen selbst bislang nichts zu sehen war) schon ziemlich sichergestellt, so verschafften mir andere, mit Plasmafarben nachgefärbte Präparate bald völlige Gewißheit darüber. Weiterhin belehrte mich überdies eine Einsicht der bezüglichen Litteratur, daß dieser Befund durchaus nichts Neues war, indem schon LEYDIG in seinem Lehrbuch der Histologie (1857, p. 325) anführt, daß verschiedene niedere Wirbeltiere und unter diesen auch die Urodelen ein mit glatten Muskelfasern

ausgestattetes Mesenterium besitzen. Späterhin habe ich denn auch unter dem mir gerade zur Verfügung stehenden Material außer bei *Salamandra atra* Muskelfasern in den Mesenterien von *Salamandra maculosa*, *Triton cristatus*, *Necturus* und *Acanthias vulgaris* nachweisen können, doch waren sie bei letzteren beiden bei weitem nicht so zahlreich vorhanden wie bei *Salamandra* und *Triton*.

War hiermit außer Zweifel gestellt, daß die in den vorliegenden Präparaten beobachteten Fibrillen morphologische Bestandteile glatter Muskelfasern darstellten, so regte die Eigenartigkeit der Erscheinung dieser Fibrillen zu weiteren Nachforschungen an über die feinere Struktur derselben, die Art ihrer Beziehungen zu den Muskelzellen, sowie speziell über die Bedeutung der bei der hier angewandten Färbung so deutlich hervortretenden Segmentierung. Durch andere Arbeiten in Anspruch genommen, bin ich leider nicht in der Lage gewesen, dem Gegenstand eine derartig eingehende Untersuchung zu teil werden zu lassen, wie er es wohl verdiente. Immerhin ist es mir gelungen, durch Anfertigung einiger weiterer Präparate (namentlich von *Triton*) mir in diesem und jenem Punkte etwas mehr Klarheit über die Natur der in Frage stehenden Fibrillen zu schaffen, und wenn ich auch diese fragmentarischen Resultate hier kurz zur Veröffentlichung bringe, so geschieht es vorwiegend aus dem Grunde, weil einerseits meines Wissens kontraktile Fibrillen in Flächenbildern derartiger Membranen bisher noch nicht zur Beobachtung gekommen sind und andererseits das vorliegende Objekt für Fachgenossen, die sich eingehender mit dem Studium dieser Strukturelemente befassen, ein vielleicht sehr geeignetes Material für weitere Untersuchungen auf diesem Gebiete bilden dürfte. Zu diesem Zwecke wurden die Präparate auch auf der letzten Anatomenversammlung in Halle bereits demonstriert.

Was zunächst die Form, Anordnung und gegenseitigen Beziehungen der Muskelfasern im Urodelenmesenterium betrifft, so läßt sich in Kürze folgendes darüber sagen. Die Muskelfasern sind meist zu zarten Bündeln vereint, die in vorwiegend radiärem Verlauf von der Radix mesenterii gegen die Peripherie zu ausstrahlen, hier und dort jedoch sich nach allen Richtungen durchkreuzen und solchergestalt ein zierliches weitmaschiges Flechtwerk bilden. Bisweilen auch sieht man einzelne Zellen hintereinander gereiht auf lange Strecken zu feinsten Strängen vereinigt. Diese Anordnungsweise (Fig. 3, Tafel IV) der Muskelfasern erinnert stellenweise sehr an das Verhalten der Muskulatur in der Blase des Frosches, wie es von J. SOBOTTA in

seinem Atlas der Histologie in Fig. 2 auf Tafel 58 abgebildet ist. Bezüglich des Zusammenhanges der Zellen untereinander haben mir meine Präparate folgendes gezeigt: Sind die Zellen zu Bündeln vereinigt, so bleiben sie meist durch einen sehr schmalen, aber deutlichen Spaltraum voneinander getrennt; dort jedoch, wo sie eng aneinander liegen, verschwinden alle Zellgrenzen (vergl. hierzu auch Textfigur 1). Häufig beobachtet man auch, daß Bündel sich teilen oder mehrere Bündel sich zu einem vereinen; ebenso sieht man Teilstränge eines Bündels zu benachbarten Bündeln hinüberziehen und mit diesen verschmelzen. Dementsprechend habe ich den Eindruck gewonnen, daß der seitliche Zusammenhang der Muskelfasern innerhalb der Bündel im allgemeinen ein sehr loser ist, wobei die zwischen den einzelnen Zellen oder parallel verlaufenden Zellzügen befindlichen Zwischenräume von lockerem Bindegewebe erfüllt zu sein scheinen. Hiernach würden also die einzelnen Muskelzellen resp. die durch Hintereinanderlagerung gebildeten Stränge derselben ziemlich unabhängig voneinander das enge Bindegewebsreticulum des Mesenteriums (Fig. 3, Tafel IV) durchziehen. Anders jedoch scheinen sich meinen Wahrnehmungen nach die Endstücke der Muskelzellen zu verhalten.



Fig. 1. Stück eines Bündels glatter Muskelfasern aus dem Mesenterium von Triton cristatus. Sublimat-Eisenhämatoxylin. (Diffuse Färbung.) Vergr. 600.

Freie Muskelendigungen habe ich in meinen Präparaten nirgends mit Sicherheit konstatieren können; überall schienen die Zellen durch innige Vereinigung ihrer Enden zu langen Ketten verbunden. Hier und da beobachtete ich auch, wie das Endstück einer Muskelzelle, seitlich an eine benachbarte Zelle herantretend, sich derartig mit letzterer vereinigte, daß eine morphologische Trennung beider in ihrem weiteren Verlauf nicht mehr möglich war (Textfig. 1). Die Verlötung der Zellen scheint in beiden Fällen in der Tat eine so innige, daß der Gedanke eines syncytialen Zusammenhanges derselben sehr nahe gelegt ist, obgleich die Zartheit des Objektes eine sichere Entscheidung hierüber einigermaßen schwierig gestaltet. Noch mehr bestärkt in dieser Auffassung wurde ich durch das Verhalten der Fibrillen, worauf ich weiter unten zu sprechen kommen werde.

Die einzelnen Zellen sind außerordentlich langgestreckte, dünne, faserartige Gebilde, welche die gewöhnliche spindelförmige Ge-

stalt der Muskelfasern nur in der Nähe des Kernes erkennen lassen, im übrigen aber mehr cylindrisch erscheinen (Textfig. 1). Ihre genaue Länge ist aus den oben angeführten Gründen schwer zu bestimmen, beträgt jedoch meiner Schätzung nach meist mehr als 1 mm, ihre Dicke in der Gegend des Kernes 8—9 μ und gegen das Ende zu ca 2 μ . Der Kern mißt im Durchschnitt 6 μ in der Breite und 50—70 μ in der Länge (60—70 μ bei Triton, 50—60 μ bei Salamandra atra).

Eine ganz eigenartige Erscheinung tritt uns hier und da im Verlauf einiger Fasern entgegen. Statt der gewöhnlichen cylindrischen Form zeigen solche Zellen nämlich, wie in Textfig. 2 abgebildet, auf gewisse Strecken eine ganze Reihe hintereinander folgender spindelförmiger Verdickungen, die nur durch dünne, fadenartige Zwischenstücke in Verbindung stehen. Ueber die Bedeutung dieser Erscheinung habe ich mir bei dem geringen Beobachtungsmaterial leider keine Klarheit verschaffen können. Vielleicht handelt es sich dabei um gewisse atypische Kontraktionszustände der Muskelfaser (s. auch weiter unten). Auch an die Möglichkeit einer künstlichen Ueberdehnung der betreffenden Fasern wäre zu denken, die etwa durch zu starkes Ausspannen des Mesenteriums vor dem Fixieren verursacht sein könnte. Gegen diese Annahme dürfte allerdings, abgesehen von der besonderen Vorsicht, mit welcher ich die Ausbreitung der Membranen vor dem Fixieren vorgenommen habe, einmal die an und für sich große Dehnungsfähigkeit der glatten Muskeln im allgemeinen sprechen und ferner der Umstand, daß ich derartige Fasern auch mitten zwischen völlig cylindrischen angetroffen habe.



Fig. 2, Stücke von glatten Muskelfasern mit spindelförmigen Anschwellungen aus dem Mesenterium von Triton cristatus. Sublimat. Eisenhämatoxylin. (Diffuse Färbung.) Vergr. 600.

Bei der nun folgenden Darstellung der Bilder, unter denen sich in meinen Präparaten die kontraktile Substanz präsentierte, dürfte es zweckmäßig sein, von jenem Objekte auszugehen, welches zum Teile bereits zur Illustration der im Vorigen geschilderten Verhältnisse diente und sich dadurch auszeichnete, daß eine eigentliche Fibrillenfärbung nicht gelungen war, sondern der gesamte Zellinhalt mehr oder weniger diffus blau gefärbt erschien. Derartige Präparate (Textfig. 1) zeigen uns zunächst, daß die Intensität der Färbung nicht

durch die ganze Dicke der Faser hindurch gleichmäßig ist, sondern die periphere Zone beträchtlich dunkler ist als die axiale. Außerdem bemerken wir eine zarte Längsstreifung der Fasern, die in der Nähe des Kernes, wo sich die Faser verbreitert, besonders deutlich hervortritt. Diese Streifung ist, wie bekannt, der Ausdruck der fibrillären Struktur der glatten Muskelzellen, wie sie bei den verschiedensten Untersuchungsmethoden und gelegentlich auch am frischen Präparate beobachtet werden kann. M. HEIDENHAIN¹⁾ unterscheidet nun bei den glatten Muskeln der Wirbeltiere derbere, an der Peripherie der Zelle gelegene Grenzfibrillen im Gegensatz zu feineren, im axialen Teile der Zelle befindlichen Binnenfibrillen. Ich glaube, daß die in den mir vorliegenden Präparaten sichtbare Längsstreifung vorwiegend durch jene Grenzfibrillen bedingt wird, wofür besonders die später anzuführenden Erscheinungen auf Querschnitten sprechen.

Bemerkenswert ist nun, daß gegen den Kern zu die dunkler gefärbte periphere Schicht allmählich an Breite abnimmt und den Kern nur in Form einer äußerst zarten dunklen Linie umzieht. Es macht in der Tat den Eindruck, als ob die meisten Fibrillen unter allmählicher Verjüngung in der Nähe des Kernes überhaupt ihr Ende erreichten oder doch nur unter äußerster Verdünnung an demselben vorbeizögen. Auf unserer Abbildung (Textfig. 1) sehen wir den Kern von einem hellen, homogenen Hof umgeben, dessen spitze Ausläufer beiderseits ziemlich weit in den axialen Teil der Faser hineinragen. Durch dieses helle Feld hindurch habe ich selbst bei stärkerer Vergrößerung keine Fibrillen auf die andere Seite der Zelle hinüber verfolgen können. Sie schienen vielmehr unter pinselförmiger Ausstrahlung gegen die Grenze des hellen Feldes zu allmählich zu verschwinden. Noch deutlicher trat diese Erscheinung hier und da an anderen Präparaten hervor, in denen bei intensiver Färbung mit Eisenhämatoxylin, aber nicht genügender nachträglicher Differenzierung die ganze Faser mit Ausnahme der Kernregion tiefschwarz erschien. Hier sehen wir, wie die beistehende halbschematische Abbildung (Textfig. 3) zeigt, gegen den Kern zu den schwarzen Zellinhalt sich in ein Büschel von Fibrillen auflösen, die, in eine Spitze auslaufend, in der hellen Kernregion des Zelleibes plötzlich enden. Desgleichen sind mir auch zahlreiche Querschnittsbilder durch die

1) M. HEIDENHAIN, Struktur der kontraktiven Materie. *Ergebn. d. Anatomie u. Entwicklungsgesch.*, Bd. 10, 1900.

Kernregion von Muskelzellen zu Gesicht gekommen, wo in dem engen Raume zwischen Kern und Sarkolemm keine Spur von Fibrillen an-

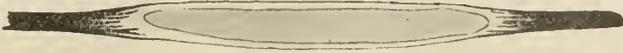


Fig. 3. Halbschematische Darstellung des kernhaltigen Mittelstückes einer glatten Muskelfaser aus dem Mesenterium von *Salamandra maculosa* bei starker Ueberfärbung mit Eisenhämatoxylin.

zutreffen war (Textfig. 4 B, *b*). Daß dies jedoch durchaus nicht immer der Fall ist, haben mir wiederum andere Zellen bewiesen, wo auf Querschnitten durch die Kernregion besonders voluminöser Muskelzellen zwischen Kern und Zellmembran deutlich schwarz gefärbte Fibrillen oder Fibrillenbündel im Durchschnitt erschienen (Textfig. 4 B, *a*). Ich muß es daher dahingestellt sein lassen, ob die scheinbare Unterbrechung der Fibrillen, wie sie sich an einzelnen Präparaten darstellt, einem aktuellen Verhalten derselben entspricht, oder ob es sich, wie ich für wahrscheinlicher halte, nur um eine Täuschung handelt, die vielleicht durch starke Verschmächigung der Fibrillen in dieser beengten Zellregion und dadurch bedingte frühzeitige Entfärbung derselben beim Differenzierungsprozeß hervorgerufen wurde.

Erwähnenswert ist ferner, daß in den oben beschriebenen Fasern mit spindelförmigen Anschwellungen (Textfig. 2) diese dicken, dunkler gefärbten Segmente ebenfalls eine meist sehr deutliche Fibrillierung zeigen, während in den fadenförmigen hellen Verbindungsstücken auch bei stärkster Vergrößerung nichts von Fibrillen zu erkennen ist.

Besondere Schwierigkeiten für eine dem bisher Gesehenen entsprechende Deutung der inneren Struktur der Muskelzellen erwachsen mir aus der Verschiedenartigkeit der Bilder, unter denen die kontraktile Substanz besonders in der Flächenansicht des Mesenteriums in Erscheinung trat. Neben den eben beschriebenen Färbungsergebnissen der Muskelfasern mit Eisenhämatoxylin von diffusem Blau zu undurchsichtigem Schwarz, von denen die ersteren die fibrilläre Struktur kaum deutlicher zeigten, als mit zahlreichen anderen Methoden erreicht werden kann, die letzteren aber von der inneren Struktur so gut wie nichts erkennen ließen, lagen mir die schon oben kurz beschriebenen Präparate vor, wo die Muskelzüge eigentlich nur durch jene zierlichen Fibrillen repräsentiert sind, wie wir sie auf Tafel III in Fig. 1 und 2 abgebildet finden.

Erst ein genaueres Studium von Querschnitten durch Muskelfasern verschiedener Präparate verschaffte mir die nötigen Anhaltspunkte, um für die Verschiedenartigkeit der Färbungsergebnisse in

Flächenbildern eine einheitliche morphologische Erklärung finden zu können. Es zeigte sich nämlich hierbei, daß in Uebereinstimmung mit den HEIDENHAINschen Erfahrungen (l. c.) die wesentlichen Unterschiede in der Erscheinung der kontraktile Substanz auf der Intensität der Färbung mit Eisenhämatoxylin, resp. auf der kürzeren oder längeren Einwirkung der Differenzierungsflüssigkeit beruhen. Die beistehenden Abbildungen mögen zur Erläuterung dieser Erscheinungen dienen. Fig. 4 A zeigt uns zunächst Durchschnitte von stark über-

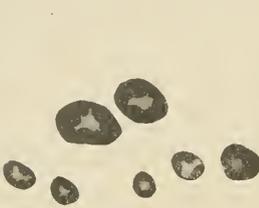


Fig. 4 A.

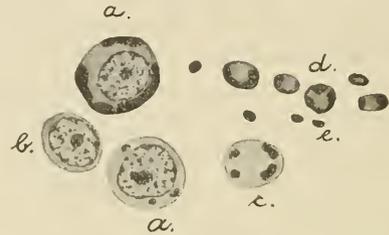


Fig. 4 B.

Fig. 4 A. Querschnitte durch glatte Muskelzellen des Mesenteriums von *Salamandra maculosa*. Sublimat-Eisenhämatoxylin. (Geringere Differenzierung!) Vergr. 1250.
 Fig. 4 B. Querschnitte durch glatte Muskelzellen des Mesenteriums von *Salamandra maculosa*. Sublimat-Eisenhämatoxylin. (Stärkere Differenzierung!) Vergr. 1250.

färbten Muskelzellen. Wir sehen hier eine zentrale hellere Partie von einer tiefschwarzen ringförmigen Zone umschlossen, welche nach außen sich entweder glatt an die Zellmembran anlegt oder hier und da kleine Einkerbungen zeigt, nach innen jedoch sich meist unregelmäßig gegen das zentrale Feld abgrenzt. Je größer der Durchmesser des Querschnitts, um so breiter ist auch im allgemeinen dieser schwarze Ring. Von einzelnen Fibrillen ist hier nichts zu erkennen. In den Querschnitten der Fig. 4 B, *d* sehen wir die Extraktion des Hämatoxylin viel weiter vorgeschritten. Die schwarze periphere Zone ist, soweit überhaupt noch vorhanden, beträchtlich verschmälert und bildet nur selten noch einen allseitig geschlossenen Ring. Wir finden statt dessen meist unregelmäßig gestaltete schwarze Schollen zerstreut der Zellmembran anliegen. In einzelnen Querschnitten (Fig. 4 B, *c*) endlich sind diese Schollen durch weitere Extraktion des Farbstoffes in noch kleinere Teilchen aufgelöst, von welchen die kleinsten von rundlicher Form offenbar die Querschnitte von Primitivfibrillen darstellen. Sie messen etwa 1μ im Durchmesser. Es sind zweifellos derartig differenzierte Muskelfasern, die in den Flächenbildern der Figur 1 und 2 auf Tafel III vor-

liegen, wo durch die färberische Isolierung der kontraktilen Elemente die Fibrillen entweder einzeln oder hier und da zu zweien oder dreien vereint in ihrem Längsverlauf durch die Muskelzelle sich präsentieren. Mit dieser Auffassung stimmen auch die Messungen der Fibrillen in Fig. 1 und 2 überein, indem die feinsten derselben die Dicke von 1μ kaum erreichen. Weiterhin sehen wir in Fig. 4 B, *e* noch eine Anzahl kleinster, völlig schwarzer Querschnitte von rundlicher oder ovaler Form, deren Durchmesser sich gar nicht oder nur wenig über den der Fibrillen erhebt. Es handelt sich hier wohl um Durchschnitte dünner Endstücke von Muskelzellen, die entweder nur noch eine einzige Fibrille enthalten, oder ein Bündel von einigen wenigen, eng aneinander gelagerten und färberisch nicht voneinander isolierten Fibrillen.

Welche Schlüsse lassen sich nun aus den hier gemachten Erfahrungen über das verschiedenartige Inerscheintreten der kontraktilen Substanz bezüglich der morphologischen Konstitution der Fibrillen, ihrer Anordnung und ihrer Menge innerhalb der Muskelzelle ziehen? Nach HEIDENHAIN (l. c.) sollen die glatten Muskelfasern der Amphibien mit Fibrillen dicht erfüllt sein, und zwar unterscheidet er auch hier derbere Grenz fibrillen, die dicht unter dem Sarkolemm lagern, von feinsten Binnenfibrillen. Erstere sollen besonders gut nach Färbung mit Eisenhämatoxylin hervortreten. Ob sich die Binnenfibrillen mit Eisenhämatoxylin überhaupt nicht färben, geht aus HEIDENHAIN'S Darlegung nicht deutlich hervor.

Da nun in unseren Querschnittsbildern die zentrale Partie in größerer oder geringerer Ausdehnung stets hell erschien, selbst wenn die periphere Zone noch tiefschwarz gefärbt und ringförmig geschlossen war, so müssen wir daraus wohl schließen, daß die Binnenfibrillen den Farbstoff entweder überhaupt nicht annehmen, oder wenigstens bei der nachfolgenden Extraktion desselben viel leichter und frühzeitiger abgeben als die peripheren Teile der kontraktilen Substanz. Ja, wenn die gegenteilige Angabe eines so erfahrenen Kenners der kontraktilen Substanz, wie HEIDENHAIN, mich zunächst nicht zu größter Vorsicht mahnte, möchte ich aus meinen Präparaten sogar folgern, daß Binnenfibrillen in den vorliegenden Muskelfasern überhaupt nicht vorhanden sind, indem selbst mit den stärksten Immersionssystemen sich keinerlei Andeutung von Querschnittsbildern derselben in dem hellen homogenen Zentrum der Zelle optisch differenzieren ließen.

Was weiterhin die den Farbstoff mit so großer Zähigkeit festhaltende

periphere Zone des Zellinhaltes, welche die Grenz fibrillen enthält, anbetrifft, so müssen wir annehmen, daß dieselbe in ihrer Gesamtheit eine größere „Affinität“ zum Eisenhämatoxylin besitzt als die axiale Partie und sich daher auch chemisch oder physikalisch von letzterer unterscheidet. HEIDENHAIN nimmt an, daß es sich in dieser Randzone um eine „verdichtete Rindenschicht des protoplasmatischen Zellinhalts“ handelt, mit welcher „die Grenz fibrillen in untrennbarer Weise verschmolzen sind“. So viel scheint jedenfalls festzustehen, daß diese die Grenz fibrillen umhüllende Rindenschicht sich dem Eisenhämatoxylin gegenüber sehr ähnlich verhält, wie die Fibrillen selbst, indem erst nach relativ langer Einwirkung der Differenzierungsflüssigkeit eine Entfärbung derselben beginnt und die Fibrillen isoliert aus derselben hervortreten. Ist dieses Stadium der Differenzierung (Fig. 1 und 2) erreicht, so setzt bei fortgesetzter Extraktion auch sehr bald eine allmähliche Entfärbung der Grenz fibrillen ein, so daß man den ganzen Prozeß sehr sorgsam unter dem Mikroskop kontrollieren muß, wenn man eine distinkte Schwarzfärbung der einzelnen Fibrillen erhalten will.

Hier und da habe ich in Flächenbildern auch Fibrillen angetroffen, die sich durch besondere Zartheit auszeichneten und in ihrer Dicke nur Bruchteile von 1μ erreichten. Ob wir aus diesem Vorkommnis schließen dürfen, daß die Dicke der Fibrillen in größerem Umfange schwankt oder ob die am häufigsten angetroffenen Fibrillen von circa 1μ Durchmesser sich vielleicht doch noch aus einer Anzahl feinerer histologischer Elementarfibrillen zusammensetzen, habe ich leider nicht entscheiden können.

Bezüglich der Lagerung und Anzahl der Grenz fibrillen in einer Muskelzelle bleibt zu bemerken, daß ich dieselben in meinen Präparaten niemals in einer derartig regelmäßigen Anordnung und solcher Menge angetroffen habe, wie sie von HEIDENHAIN beispielsweise in schematischen Querschnittsbildern der Uterusmuskulatur des Kaninchens (l. c. Fig. 19) dargestellt wurden. Ich habe in zahlreichen untersuchten Querschnitten, wo die Fibrillen gut differenziert waren, nie mehr als höchstens fünf Fibrillendurchschnitte dicht unter der Oberfläche angetroffen, und zwar meist in ganz unregelmäßiger Gruppierung, wie Fig. 4 B, c zeigt. Ein gleiches Verhalten der Fibrillen scheint mir aus den Flächenbildern (Fig. 1 und 2) hervorzugehen. Es liegt nun allerdings die Möglichkeit vor, daß ein Teil der Fibrillen infolge frühzeitiger Entfärbung mit unserer Methode nicht zur Anschauung kam. Auch ist zu berücksichtigen, daß bei der auf Flächenbildern häufig zu beobachtenden Diskontinuität der Fibrillen-

färbung sich auf Querschnitten manche Fibrillen leicht unserer Wahrnehmung entziehen, sobald der Schnitt eben durch ein ungefärbtes Segment der Fibrille geht, in folgedessen wir uns über die wahre Zahl der in einem Muskelquerschnitt vorhandenen Fibrillen wohl täuschen können. Nichtsdestoweniger jedoch sprechen besonders unsere Flächenbilder ziemlich deutlich dafür, daß die äußerst zarten Muskelfasern des Mesenteriums relativ arm sind an Fibrillen.

Von besonderem Interesse scheint mir die schon mehrfach erwähnte eigenartige Segmentierung der Fibrillen (Fig. 1 und 2), die durch eine Diskontinuität der Färbung derselben in Erscheinung tritt, und dürfte es daher wohl am Platze sein, mit wenigen Worten noch einige Einzelheiten über die hier vorliegenden Verhältnisse hinzuzufügen. Daß diese Segmentierung zunächst keine Unterbrechung in der substantiellen Kontinuität der Fibrille bedeutet, ergab mit Sicherheit eine genauere Prüfung der Präparate mit starken Ver-



Fig. 5. Halbschematische Darstellung kontraktile Fibrillen aus dem Mesenterium von *Salamandra atra* zur Illustration der Segmentierung. (Vergl. Fig. 1 auf Taf. III.)

größerungen. Hierbei stellte sich heraus, daß die schwarz gefärbten Segmente durch ein zartkonturiertes farbloses Zwischenstück in Verbindung stehen, welches, wie in der beistehenden schematischen Abbildung (Textfig. 5) dargestellt, entweder cylindrisch und von annähernd gleicher Weite wie das dunkle Segment ist, oder eine mehr oder minder starke Einschnürung zeigt, wodurch die dunkleren Teile dann spindelförmig aufgetrieben erscheinen. Durch Nachfärbung der Eisenhämatoxylin-Präparate mit Rubin S werden diese hellen Zwischenstücke durch Annahme eines leicht rötlichen Tones etwas deutlicher. Bis zu einem gewissen Grade scheint das Inerscheintreten dieser Segmentierung von dem wechselnden Erfolge der Färbung und vielleicht auch von dem Ausfall der Fixation abhängig zu sein. Mit jener Deutlichkeit, wie sie in Figur 1 und 2 abgebildet wurde, tritt sie überhaupt nur an Präparaten auf, welche nach sehr intensiver Färbung eine ganz exakte Differenzierung zeigen. Fiel die Färbung mehr diffus aus, so ist auch die Segmentierung undeutlich, die Fibrillen erscheinen mehr oder weniger gleichmäßig gefärbt und zeigen höchstens hier und da hintereinander gereihete spindelförmige Anschwellungen. Die Segmentierung der Fibrillen ist nun

keineswegs immer eine gleichmäßige; die Länge der hellen und dunklen Segmente kann vielmehr, wie Fig. 1 auf Tafel III und Textfigur 5 zeigen, innerhalb gewisser Grenzen schwanken. Ja nicht selten trifft man in ein und demselben Präparate mitten zwischen segmentierten Fibrillen solche, bei denen die Segmentierung auf größere Strecken völlig fehlt. Bisweilen auch sieht man in Flächenbildern die dunklen Segmente benachbarter Fibrillen miteinander verschmelzen, wie ebenfalls aus Textfig. 5 ersichtlich; eine Erscheinung, die vielleicht auf eine umschriebene ungenügende Entfärbung des dazwischenliegenden Sarkoplasmas zurückzuführen ist, und auf Querschnitten Bildern entsprechen dürfte wie in Textfig. 4 B, c, wo die beiden biskuitförmig gestalteten Gebilde möglicherweise zwei durch gefärbtes Sarkoplasma noch vereinigte Fibrillendurchschnitte repräsentieren.

Ueber die Bedeutung dieser höchst eigenartigen Erscheinungen steht mir bei der Unzulänglichkeit meiner bisherigen Beobachtungen natürlich kein entscheidendes Urteil zu. Nur so viel scheint mir sicher, daß wir es in der beschriebenen Segmentierung der Fibrillen nicht etwa lediglich mit einem Kunstprodukt zu tun haben. Der ganze Charakter der Erscheinungen sowie auch eine gewisse Ähnlichkeit der mir vorliegenden Bilder (vergl. Fig. 1 auf Taf. III) mit frühen Entwicklungsphasen kontraktile Fibrillen, wie sie beispielsweise von GODLEWSKY¹⁾ in den Herzmuskelzellen abgebildet wurden, legen vielmehr die Vermutung nahe, daß die bei geeigneter Färbung so deutlich auftretende Segmentierung irgendwie in der Struktur oder Substanzverteilung der Fibrillen begründet sein muß, welche ihrerseits wieder keine stabile zu sein braucht, sondern dem jeweiligen funktionellen Zustande der Fibrillen entsprechend gewissen Schwankungen unterliegen kann. Daraus dürfte sich wohl die Veränderlichkeit und das gelegentliche völlige Fehlen der Segmentierung ebenfalls erklären. Eine andere Frage ist, ob die glatte Muskelzelle unter normalen Bedingungen eine völlig analoge Differenzierung aufweisen würde. Es ist nämlich sehr wohl möglich, daß durch irgend welche Einflüsse während der Präparation oder durch die chemische Einwirkung der eindringenden Fixierungsflüssigkeit ein derartig intensiver Reiz auf die Muskelzelle ausgeübt wird, daß eine abnorme Kontraktionsweise der Fibrillen sowohl wie auch der gesamten Faser (Textfig. 2) daraus resultiert. Dementsprechend würde also die von uns beobachtete

1) EMIL GODLEWSKY jun., Die Entwicklung des Skelet- und Herzmuskelgewebes der Säugetiere. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 60, 1902.

Segmentierung zwar keine rein typische Erscheinung der Muskelzelle sein, immerhin aber, da durch einen Lebensvorgang (d. h. nicht lediglich durch postmortale Schrumpfung) derselben bedingt, gewisse Rückschlüsse auf die Konstitution der Fibrillen gestatten.

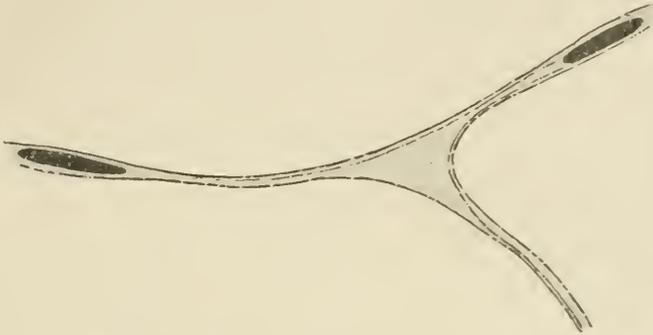


Fig. 6. Halbschematische Darstellung der syncytialen Vereinigung dreier Muskelzellen aus dem Mesenterium von *Salamandra atra* und des Verhaltens der kontraktiven Fibrillen.

Was endlich noch die Verbindung der Muskelzellen untereinander und die Beziehungen der kontraktiven Fibrillen zu derselben anbetrifft, so habe ich schon vorher auf Grund meiner Präparate als höchst wahrscheinlich hingestellt, daß es sich hier vielfach um eine syncytiale Vereinigung speziell der Muskulenden handelt, wobei die Fibrillen ohne Unterbrechung aus einem Zellterritorium in das andere übertreten. Ich schließe dies einerseits daraus, daß ich häufig Fibrillen auf ganz außerordentliche Strecken verfolgen konnte, die zweifellos die Länge einer Muskelzelle bei weitem übertrafen, ohne mit Sicherheit eine Endigung derselben nachweisen zu können, und andererseits, weil ich ab und zu Bildern begegnet bin, wo, wie in Textfigur 6 in halbschematischer Weise dargestellt, die Enden dreier Muskelzellen unter schwimmhautartiger Ausbreitung ihres Sarkoplasmas zu verschmelzen schienen, und die randständigen Fibrillen durch dieses dreieckige Feld von einer zur anderen Zelle, häufig in rückläufigem Bogen, hinüberzogen.

Nachdem durch die Untersuchungen von GODLEWSKY (l. c.) bereits festgestellt ist, daß die Herzmuskulatur aus einer syncytialen Anlage hervorgeht, in welcher die kontraktiven Fibrillen sich völlig unabhängig von den einzelnen Zellterritorien entwickeln, würde bei Annahme einer ähnlichen Entstehungsweise ein bleibender syncytialer Zusammenhang der glatten Muskelzellen und eine damit verknüpfte Kontinuität der

Fibrillen durch verschiedene Zellterritorien hindurch, wie es im Mesenterium der Urodelen offenbar der Fall ist, durchaus nichts Auffallendes an sich zu haben.

Wie schon in der Einleitung hervorgehoben, machen die hier mitgeteilten Beobachtungen nicht den geringsten Anspruch auf eine abgeschlossene Untersuchung. Es lag mir lediglich daran, die jedenfalls interessanten Erscheinungen, welche ich an der kontraktilen Substanz der glatten Muskelzellen zu beobachten Gelegenheit hatte, zur Kenntnis der Fachgenossen zu bringen, um dadurch vielleicht zu weiteren Untersuchungen, wozu ich selbst im Augenblick nicht in der Lage bin, anzuregen. Die Unzulänglichkeit meines Untersuchungsmaterials hat mir in der Deutung der vorliegenden Erscheinungen notwendigerweise große Zurückhaltung auferlegt, und vielfach habe ich mich, ohne zu einem bestimmten Urteil zu gelangen, auf Vermutungen und Hindeutungen beschränken müssen. Doch steht zu erwarten, daß eine weitere Verfolgung des Gegenstandes an dem äußerst günstigen Untersuchungsmaterial neue Thatsachen über die Natur der kontraktilen Substanz zu Tage fördern wird.

Breslau, den 18. Juli 1902.

Nachtrag.

Während der Drucklegung des vorliegenden Aufsatzes gelangte der Bericht der Verhandlungen der Anatomischen Gesellschaft auf der diesjährigen Versammlung zu Halle in meine Hände mit einem Artikel von C. BENDA: „Ueber den feineren Bau der glatten Muskelfasern des Menschen“. Die hier mitgeteilten Untersuchungen beziehen sich ebenfalls auf die fibrilläre Struktur der glatten Muskeln, wobei es unserem Autor in erster Linie gelang, in Uebereinstimmung mit den Angaben M. HEIDENHAINS und APÁTHYS die Existenz von zwei verschiedenen Fibrillenarten („Grenz-fibrillen“ und „Binnenfibrillen“) an Säugetier- und besonders menschlichem Material zu bestätigen. Von besonderem Interesse für uns sind nun im Anschluß an meine obigen Mitteilungen diejenigen Beobachtungen, welche BENDA an den derben Grenzfibrillen gemacht hat. Obgleich der BENDAsche Aufsatz keine Illustrationen besitzt und auch seine in Halle demonstrierten Präparate mir nicht zu Gesicht gekommen sind (da ich leider im letzten Augenblick verhindert war, an der Versammlung teilzunehmen), so scheint mir doch aus der Beschreibung unzweideutig hervorzugehen, daß BENDA in

seinen „groben Fibrillen“ der menschlichen glatten Muskulatur Strukturelemente vor sich gehabt hat, die meinen oben beschriebenen Fibrillen im Mesenterium der Urodelen durchaus entsprechen. Ich möchte daher den diesbezüglichen Befunden BENDAS gleich an dieser Stelle noch eine kurze Besprechung widmen.

Dieselben lassen sich in ihren wesentlichsten Punkten etwa folgendermaßen zusammenfassen: Die „groben Fibrillen“ zeigen auf Querschnitten „an den verschiedenen Arten glatter Muskelzellen eine höchst verschiedenartige Menge und Anordnung. In den meisten Muskelzellen (Darmmuskulatur und größere Arterien) nehmen sie in einem einfachen Kranz die Peripherie der Zelle ein“. Besonders reichlich, durch den ganzen Zelleib zerstreut, und vielleicht auch erheblich dicker finden sie sich in der äußeren longitudinalen Schicht des Vas deferens und in der äußeren Muskelschicht der Tuba uterina. Ganz vereinzelt endlich und sehr voluminös treten sie am auffälligsten in den Muskelzellen der inneren Schichten des Vas deferens auf. — Auf Längsschnitten durch Muskelbündel konnte BENDA feststellen, daß die groben Fibrillen, „unbekümmert um Zellgrenzen das ganze Bündel der Länge nach durchlaufen“, so daß „eine eigentliche Endigung der Fibrillen, die einem Zellende entspräche, nicht vorkommt“.

Weitere Untersuchungen von Flächenbildern der Froschblase, die, wie eine Anmerkung in seinem Aufsatz (l. c. p. 217) besagt, zu späterer Zeit vorgenommen wurden, ließen BENDA endlich diese Kontinuität der Fibrillen in der Längsrichtung der Zellen mit noch größerer Deutlichkeit und in größerer Ausdehnung erkennen und dabei die weitere Beobachtung machen, „daß spitzwinkelige Teilungen der Fibrillen resp. Verschmelzungen vorkommen, so daß die groben Fibrillen der sich kreuzenden, zusammentretenden und auseinandergehenden Muskelbündel in den mannigfachsten Beziehungen zueinander stehen, bald große parallele Bündel, bald völlige Netzwerke bilden“.

Alles, was BENDA über die Eigenschaften seiner „groben Fibrillen“ und bezüglich ihrer Beziehungen zu den Muskelzellen uns hier mitteilt, stimmt demnach sehr wohl mit meinen Wahrnehmungen an den Fibrillen des Urodelen-Mesenteriums überein, und begrüße ich seine Beobachtungen insoweit als eine erfreuliche Bestätigung meiner eigenen Befunde. Auffällig ist allerdings, daß BENDA in seinen Präparaten niemals etwas von einer Segmentierung der Fibrillen gesehen zu haben scheint. Ich habe im Vorigen aber bereits darauf hingewiesen, daß sich dieselbe auch in meinen Prä-

paraten durchaus nicht konstant zeigte und selbst in solchen, wo sie mit größter Deutlichkeit in Erscheinung trat, an einzelnen Fibrillen doch völlig fehlen konnte. Durch die scheinbar gänzliche Abwesenheit derselben in BENDAS Präparaten ist daher ein weiteres Zeugnis dafür gegeben, daß dieselbe nur unter ganz bestimmten Bedingungen in Erscheinung tritt. Welcher Natur diese Bedingungen sind, bleibt durch weitere Untersuchungen festzustellen.

Von Interesse ist nun weiterhin, daß BENDA im Gegensatz zu der Auffassung früherer Autoren geneigt ist, seinen „groben Fibrillen“ eine besondere spezifische Funktion innerhalb der Muskelzelle zuzuschreiben. Zwar hält er sie in Uebereinstimmung mit mir für das Homologon der HEIDENHAINschen „Grenz fibrillen“, glaubt ihnen aber auf Grund seiner Beobachtungen die Eigenschaft der Kontraktibilität absprechen und diese allein auf die zarten Binnenfibrillen beschränken zu müssen. BENDA glaubt vielmehr, „in den groben Fibrillen eine spezifische Stützsubstanz der glatten Muskulatur der Wirbeltiere“ vor sich zu sehen, die vermöge ihrer elastischen Natur dazu berufen ist, den Muskel einerseits nach jeder Kontraktion möglichst schnell in den Status quo ante zurückzuführen und andererseits vor einer zu starken passiven Ueberdehnung zu schützen. Die Annahme einer derartigen funktionellen und substantiellen Eigenart der Grenz fibrillen gegenüber den zarteren Binnenfibrillen glaubt BENDA begründen zu können einmal durch ihre „Kontinuität“ in der Längsrichtung der Muskelbündel, ihre „Starrheit“ und ihre „homogene Beschaffenheit“, und andererseits durch ihr färberisches Verhalten, wodurch sie sich „den Stützfasern der Neuroglia und denen der Epidermis in hohem Grade nähern“, während die feineren Fibrillen „gegen Färbungen nahezu refraktär“ sind.

Es würde über die Grenzen eines „Nachtrags“ hinausgehen, wollte ich mich an dieser Stelle auf eine ausführlichere Diskussion der BENDAschen Hypothese einlassen. Doch kann ich nicht verhehlen, daß die morphologische Begründung derselben mir vorderhand auf etwas schwachen Füßen zu stehen scheint und sich wohl mancherlei Bedenken gegen dieselben vorbringen ließen, von denen ich nur folgende in Kürze anführen möchte:

1) Weshalb die Kontinuität der Fibrillen in der Längsrichtung der Muskelbündel gegen die kontraktile Natur derselben sprechen soll, ist mir zunächst nicht recht ersichtlich; um so mehr als in der Entwicklung der kontraktilen Fibrillen eine kontinuierliche Anlage

derselben durch verschiedene Zellterritorien hindurch bereits nachgewiesen ist.

2) Die angebliche Starrheit der Fibrillen ist bislang durch nichts bewiesen worden. Aus der äußeren Gestaltung und sonstigen optischen Erscheinungen derselben ist eine derartige Eigenschaft nicht mit Sicherheit zu erschließen.

3) Ihre homogene Beschaffenheit ist durch die von mir beobachtete gelegentliche Segmentierung der Fibrillen noch sehr in Frage gestellt.

4) Ihre von der zarten Binnenfibrillen verschiedene färberische Reaktion ist kein zwingender Beweis, daß sie nicht doch zur kontraktiven Substanz gehören, sofern wir mit HEIDENHAIN annehmen, daß die groben Grenz fibrillen und feinen Binnenfibrillen nur verschiedene Entwicklungsstadien der contractilen fibrillären Substanz aus dem Cytoplasma darstellen, dementsprechend sie sehr wohl durch chemische oder physikalische Verschiedenheiten auch färberisch verschiedenartig reagieren können.

Was endlich die physiologische Seite der BENDA'schen Hypothese anbetrifft, so glaube ich, daß gegen die Existenz einer derartig angeordneten, elastisch wirksamen Stützvorrichtung innerhalb der Muskelzelle sich allein schon aus rein mechanischen Gründen mehrfache Bedenken erheben ließen. Ich möchte hier nur zu erwägen geben, daß, wenn die den groben Fibrillen supponierte elastische Kraft zwar zur Restitution der Muskelzelle nach stattgehabter Kontraktion förderlich sein könnte, sie auf der anderen Seite auch einer prompten Wirkung der kontraktiven Substanz (da sie derselben entgegenwirkt) in gleichem Grade beträchtliche Hindernisse entgegensetzen müßte. Wenn also mit anderen Worten eine derartige Einrichtung vielleicht geeignet wäre, durch Erhöhung der Elastizität der Muskelzelle die Phase der Restitution zu verkürzen, so würde sie doch andererseits die Phase der Kontraktion auch notwendigerweise verlängern müssen und dementsprechend einer schnelleren Aufeinanderfolge von Kontraktionen, wie BENDA annimmt, kaum förderlich sein können. Es scheint mir vielmehr, daß durch eine elastische Wirkungsweise der groben Fibrillen kaum ein anderer Effekt auf die Muskelzellen ausgeübt werden könnte als durch diejenigen Zugkräfte, welche in der Umgebung der Zelle in allen Muskeln (von seiten des Bindegewebes, des elastischen Gewebes des Gewichts der zu hebenden Teile etc.) beständig wirksam sind, und glaube ich, daß bei der langsamen Funktion der eigentlichen

glatten Muskulatur diese Kräfte genügen dürften, die Streckung der Muskelzelle in der relativ langen Restitutionsphase zu bewirken, ohne daß es nötig wäre, einen besonderen intracellulären Apparat für diesen Zweck zu postulieren. Anders mag es sich zur Ermöglichung einer schnelleren Aufeinanderfolge der Kontraktionen bei den quergestreiften Muskeln verhalten. Hier könnte man mit BENDA wohl annehmen, daß innerhalb der hier komplizierter gebauten kontraktiven Fibrillen selbst nach stattgehabter Kontraktion Kräfte zur Geltung kommen, welche die Dehnung des Muskels während der Restitutionspause beschleunigen. Ich bin jedoch mit der Muskelphysiologie nicht vertraut genug, um mir über die Zulässigkeit einer derartigen Annahme im Augenblick volle Rechenschaft geben zu können.

Sehr auffällig muß bei Annahme der BENDAschen Hypothese endlich auch der Umstand erscheinen, daß die groben Fibrillen besonders mächtig und zahlreich entwickelt sind in solchen Muskeln, deren Kontraktionen besonders träge verlaufen und deren Elemente der Gefahr einer Ueberdehnung kaum ausgesetzt sein dürften, wie beispielsweise in der äußeren longitudinalen Schicht des Vas deferens und in der äußeren Muskelschicht der Tuba uterina. Dasselbe gilt für die von mir im Mesenterium der Urodelen nachgewiesenen „groben Fibrillen“, die dasselbe in großer Menge durchsetzen. Auch hier handelt es sich gerade um Muskeln, deren Kontraktionen zweifellos mit größter Trägheit verlaufen und nur in langen Zwischenpausen auftreten. Ihrer Ueberdehnung aber dürfte allein schon durch den relativ festen Bau der mesenterialen Membran, die überdies, wie ich feststellen konnte, noch durch zahlreiche elastische Fasern verstärkt wird, zur Genüge vorgebeugt sein.

Breslau, den 1. September 1902.

Erklärung der Abbildungen auf Tafel III und IV.

Figuren 1 und 2: Kontraktile Fibrillen in den glatten Muskelfasern des Mesenteriums von *Salamandra atra*. Sublimatfixation. Eisenhämatoxylin. Vergr. 300.

Figur 3: Glatte Muskelfasern und Bindegewebsreticulum im Mesenterium von *Salamandra atra*. Sublimatfixation. Eisenhämatoxylin-Rubin S. Vergr. 100.

Nachdruck verboten.

Ueber die „Trophospongien“ der Nebenhodenzellen und der Lebergangzellen von *Helix pomatia*.

Von Prof. Dr. EMIL HOLMGREN, Stockholm.

Mit 2 Abbildungen.

In diesem Jahre ist von FUCHS¹⁾ eine interessante Abhandlung über die Epithelzellen des Nebenhodens von der Maus veröffentlicht worden, worin unter anderem berichtet wird, daß der Autor eigentümliche Fadenknäuel in der Innenzone dieser Zellen, zwischen Kern und Lumen, gesehen hat. Das Material war in den verschiedensten Flüssigkeiten konserviert, wie in der ZENKERSCHEN Flüssigkeit, im HERMANNSCHEM und FLEMMINGSCHEM Gemisch, und mit Eisenhämatoxylin gefärbt. — In der nächsten Nähe der genannten Knäuel treten die ersten gefärbten Granula und die ersten Tröpfchen auf; und hinsichtlich der biologischen Bedeutung dieser Knäuelbildungen ist auch FUCHS zu der Auffassung gelangt, „daß das flüssige Sekret in dem Fadenknäuel gebildet wird, während die Granulakörnchen vielleicht aus dem Zelleib aufgenommen und im Fadenknäuel zu kleinen Häufchen geformt werden“. — Besonders interessant ist auch die FUCHSsche Beobachtung, daß der Fadenknäuel, der je nach dem funktionellen Zustande sich sehr verändert, jedoch niemals ganz schwindet.

Infolge eigener Studien über die Nebenhodenzellen desselben Tieres, den FUCHS benutzt hatte, habe ich mich davon überzeugen können, daß die von dem letztgenannten Autor beschriebenen Fadenknäuel in der Tat (was ich schon früher kürzlich angedeutet habe — Anat. Anz., Bd. 22, No. 1) meinen „Trophospongien“ entsprechen müssen. Ebenso muß es bei den FUCHSSCHEN Befunden sehr nahe liegen, an die von NEGRI durch die Chromsilbermethode hergestellten, ähnlich lokalisierten Netzwerke derselben Zellen zu denken, — was FUCHS jedoch, wie es scheint, nicht getan hat. Falls man nämlich die Nebenhoden der weißen Maus mit meiner Trichlormilchsäure-Resorcin-Fuchsin-Methode behandelt, findet man bei den fraglichen Epithelzellen, zwischen Kern und Lumen, ein dunkel gefärbtes Netzwerk von körnigen Fäden (Fig 1), die „Saftkanälchen“ (bei *a*)

1) Ueber das Epithel im Nebenhoden der Maus. Anat. Hefte, Bd. 19, 1902, Heft 2.

bilden können. Das Netz stimmt in jeder Hinsicht mit den „Trophospongien“ der Darmepithelzellen überein. Wie ich es schon vorher hinsichtlich der „Trophospongien“ der Nervenzellen hervorgehoben habe, treten diese Netzwerke der Nebenhodenzellen mitunter auch als eher von membranartig gestalteten als von fadenähnlichen Teilen aufgebaut hervor.

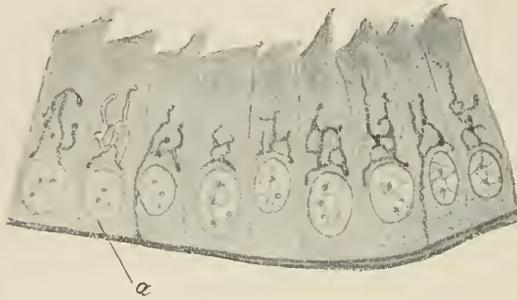


Fig. 1.

Infolgedessen, sowie auch auf Grund ergastischer Ablagerungen innerhalb

der Netzwerke, können diese letzteren nicht selten als ovale oder rundliche, dunkelgefärbte Bildungen erscheinen, in denen noch dunkler gefärbte, strangförmige Partien sich hervorheben. — Es kann darüber kein Zweifel obwalten, daß diese „Trophospongien“ mit den FUCHSSchen Fadenknäueln nicht identisch sind, obwohl — wenigstens aus den FUCHSSchen Abbildungen zu schließen — die einzelnen Fäden dieser Knäuel für den genannten Autor nicht besonders deutlich hervorgetreten waren. An mit Alkohol-Chloroform-Eiessig konserviertem und durch Eisenhämatoxylin gefärbtem Material habe ich jedoch selbst aus dem am öftesten als ein mehr unbestimmbares, etwas streifiges und dunkelgrau gefärbtes Klümpchen (ähnlich den FUCHSSchen Bildern) hervortretenden „Fadenknäuel“ intensiv schwarz gefärbte netzbildende Fäden hervorrufen können, die ganz auffallend nichts anderes als Teile des genannten „Trophospongiums“ ausmachen.

Indessen ist FUCHS zu der Auffassung gelangt, daß „dieser Fadenknäuel mit den Fäden, welche, als Fortsetzung der Härchen, den Zelleib durchziehen, in inniger Verbindung steht, indem die letzteren alle nach ihm hinstreben“. — Ueber diesen Gegenstand habe ich, in Folge der FUCHSSchen Angaben, zahlreiche und mühevollen Untersuchungen an mit den verschiedensten Konservierungs- und Färbungsmitteln behandelten Nebenhoden der weißen Maus vorgenommen, habe jedoch solche Bilder nicht bekommen können, die für die FUCHSSche Meinung mit einiger Sicherheit sprechen sollten. — Dagegen habe ich (wie ich schon vorher bemerkt habe — Anat. Anz., Bd. 22, No. 1) in den cilienführenden Lebergangsepithelien von *Helix pomatia* ein besonders geeignetes Objekt gefunden, um das reciproke Verhalten zwischen dem Fadenapparat und dem „Tropho-

spongium“ zu eruieren. — Bekanntlich hat der ausgezeichnete Histologe MARTIN HEIDENHAIN¹⁾ auf Grund seiner Studien unter anderem über die Flimmerzellen der Lebergänge von *Helix* und die Darmepithelzellen des Frosches uns einen neuen Einblick in den Bau des Fadenapparates der Cilienzellen geben können. Je nach der Schnittführung kann man, nach HEIDENHAIN, den Fadenapparat ungleich gestaltet bekommen. Im „Sagittalschnitt“ wird der einfache Pseudoconus gesehen; im „Frontalschnitt“ dagegen ergibt die Fasermasse jederseits oberhalb des Kernes das Bild zweier symmetrisch gelegener Vorhänge, die einen mittleren faserfreien, nach oben hin sich verlierenden Zwischenraum begrenzen. Im „Sagittalschnitt“ tritt dieser faserfreie Raum, den HEIDENHAIN mit Beziehung auf die Fibrillenstruktur als den toten Raum bezeichnet, in Form eines Dreiecks hervor, dessen am schärfsten ausgezogene Spitze nach oben, dessen schmale Basis gegen den Kern hin liegt. — Der Fadenapparat und der tote Raum treten nun an meinen eigenen Lebergangspräparaten von *Helix* (mit Trichlormilchsäure - Resorcin - Fuchsin behandelt) sehr schön und distinkt hervor, und die „Trophospongien“ sind von dem ganzen Zelleninhalte das am schärfsten Tingierte. Es zeigt sich bei dem sorgfältigen Studium dieser guten Präparate (Fig. 2), daß die „Trophospongien“ ausschließlich innerhalb des körnigen oder mit

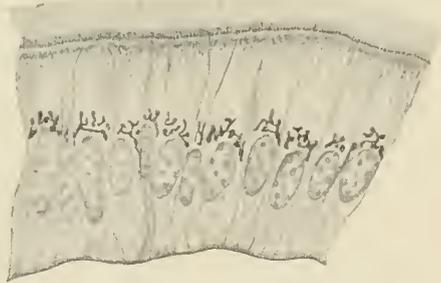


Fig. 2.

Tröpfchen erfüllten toten Raumes, wohl das Endoplasma der Flimmerzelle darstellend, auftreten; und ich habe bei diesem interessanten Befunde niemals Bilder bekommen, die darlegen könnten, daß die „Trophospongien“ und die Fadenapparate in irgend einer Weise bei *Helix* miteinander in direkter Verbindung stehen sollten. Dagegen habe ich hin und wieder, wie von dem eigentlichen Bau des Fadenapparates leicht zu erwarten war, Trugbilder gefunden, die infolge der zufälligerweise vorhandenen Schnittrichtung für einen direkten Zusammenhang

1) Beiträge zur Aufklärung des wahren Wesens der faserförmigen Differenzierungen. Anat. Anz., Bd. 16, No. 5/6, 1899.

einigermaßen sprechen könnten. — Ich will selbstverständlich nicht bestreiten, daß bei der Maus andere Verhältnisse vorhanden sein könnten als bei *Helix*, aber es liegt wohl eine nur geringe Wahrscheinlichkeit für eine solche Annahme vor.

Daß endlich die von NEGRI hergestellten Chromsilbernetze die geschwärzten „Saftkanälchen“ der „Trophospongien“ der fraglichen Zellen darstellen, halte ich für sicher.

Endlich sei es mir gestattet, zu erwähnen, daß ich an den Epithelzellen des Uterus und der Schilddrüse ganz ähnlich lokalisierte und ähnlich aussehende kanälchenbildende „Trophospongien“ wiedergefunden habe. Diese Netze sind jedoch kleiner und einfacher gebaut.

Stockholm, Ende Juli 1902.

Nachdruck verboten.

Ueber einen cystisch und synectial veränderten Allantoisgang in einem einmonatlichen Abortiv-Ei.

Von Dr. FRED TAUSSIG, Hospitant,
aus St. Louis, U.S.A.

(Aus der Bettina-Stiftung, K. K. Kaiserin-Elisabeth-Krankenhaus, Wien:
Vorstand Prof. WERTHEIM.)

Mit 3 Abbildungen.

Die menschliche Allantois ist ein Gebilde, über welches unsere jetzigen Kenntnisse so mangelhaft sind, daß ich mich berechtigt fühle, folgenden Fall, wenn er auch vereinzelt dasteht und von einem Abortiv-Ei stammt, wegen einiger Besonderheiten genauer mitzuteilen.

Das 3 cm große Ei wurde von einer Patientin der Bettina-Stiftung im Laufe des 2. Monats der Gravidität spontan ausgestoßen. In der etwas erweiterten Amnionhöhle befand sich ein 12 mm langer Embryo. Dieser war leider etwas zerfetzt, schien aber in seiner äußeren Gestalt nicht mißbildet zu sein. In der ersten Kiemenspalte läßt sich schon die Anlage des äußeren Gehörganges nachweisen. Die Nasengruben sind noch nicht von der Mundhöhle getrennt. Die Unterkieferfortsätze sind vereinigt. Die Extremitäten sind dreiteilig, aber es besteht noch keine Andeutung der Finger. Vom Genitalhöcker ist nichts zu sehen. Ein $1\frac{1}{2}$ mm langer Schwanz ist angelegt. Im ganzen entsprach er einem Embryo von circa 30 Tagen.

Das Amnion lag dem Chorion an, war aber nicht fest mit ihm verbunden. Vom Embryo ging eine ca. 1 cm lange Nabelschnur ab. In der unmittelbaren Nähe ihrer placentaren Insertion war, unter dem Amnion liegend, ein $1\frac{1}{2}$ mm langes, rundliches Gebilde zu sehen, der Dottersack. Die Decidua war noch über die ganze Eiaußenfläche gleichmäßig verbreitet, eine Placentaranlage also nicht zu unterscheiden.

Zur mikroskopischen Untersuchung wurde die Nabelschnur und ihre Insertionsstelle samt Dottersack herausgeschnitten und in Serienschritten von $5\ \mu$ Dicke zerlegt. In Fig. 1 habe ich ein Uebersichtsbild eines

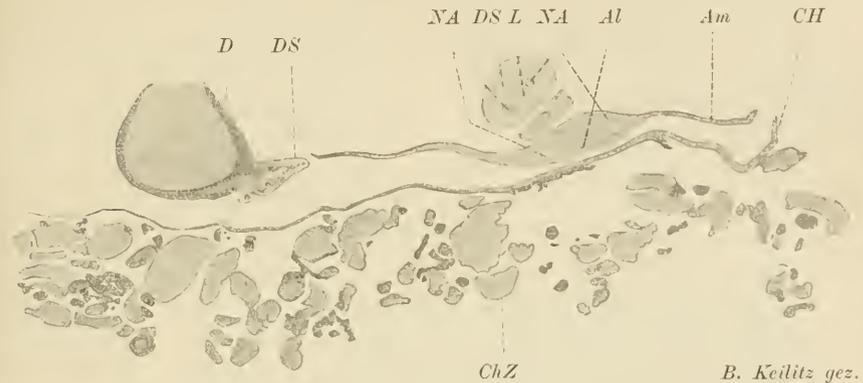


Fig. 1. Uebersichtsbild der Nabelschnur-Insertionsstelle. Vergrößerung 10:1. *D* Dottersack. *DS* Dotterstiel. *CH* Chorion. *Am* Amnion. *NA* Nabelarterie. *Al* Allantois. *L* Lumen, dessen Deutung unklar ist.

dieser Schnitte gegeben. Es findet sich am placentaren Ende der Nabelschnur, wo diese durch einen etwas breiteren Stiel auf die Eihüllen übergeht, ein eigentümlicher, mit epitheloiden Zellen ausgekleideter Gang, der mitten zwischen den beiden Nabelarterien liegt. Dieser besitzt ein mehr oder wenig weites Lumen und eine bindegewebige Hülle, hat aber genau die Gestalt und Lage des normalen Allantoisganges, wie *MIXOT* (1), *HIS* (2) und andere ihn in dieser Entwicklungsperiode beschreiben. Man kann ihn aber nur eine kurze Strecke in der Nabelschnur verfolgen. Weiter frontalwärts ist zwar zwischen den Nabelarterien ein Lumen zu sehen, das möglicherweise von demselben Gang abstammt; doch sind die Zellen in seiner Wandung hier zu stark verändert, um zu einem positiven Urteil zu gelangen, und ein direkter Zusammenhang mit dem Gange kann nicht konstatiert werden. Dotterstiel und Dottersack sind deutlich zu verfolgen. Der Gang ist in keiner Weise mit ihnen in Verbindung.

An der Nabelschnur-Insertionsstelle selbst ist der Gang eine lange Strecke zu verfolgen, doch ist er von sehr wechselnder Gestalt. Manchmal sieht man ihn cystisch erweitert, bisweilen zu einem Durchmesser von 0,4—0,5 mm, manchmal als einen kleinen soliden Strang, aus einigen epitheloiden Zellen zusammengesetzt. Stellenweise zeigt er sogar Ausbuchtungen, so daß er zweimal im selben Schnitt getroffen wird, oder es findet sich ein aus epitheloiden Zellen gebildetes Septum, das den Gang in zwei Hälften teilt. Auf Grund der Serie muß man den Gang als ein im Bindegewebe der Nabelschnur sitzendes, stellenweise hydatidenartig erweitertes, verzweigtes Gebilde auffassen.

In der Umgebung des Ganges ist keine Verdichtung oder Infiltration des Bindegewebes zu sehen. Auffallend ist nur, daß an mehreren Stellen kleinere Aeste der Umbilicalgefäße in inniger Verbindung mit der Wand des Ganges sind. Fig. 2 zeigt



B. Keilitz *gez.*

Fig. 2. Cystisch erweiterter Allantoisgang mit dicht anliegenden Gefäßen. Vergrößerung 240:1. *Am* Amnion. *Al* Allantois. *BG* Blutgefäße.

eine solche Stelle. Der hier cystisch erweiterte Gang ist von den beschriebenen epitheloiden Zellen ausgekleidet, und ihm eng anliegend findet man mehrfache Gefäße mit noch gut erhaltenen roten Blutkörperchen.

Noch interessanter als die cystischen Veränderungen sind die Vorgänge am Epithel des Ganges. Dieses besteht an den meisten Stellen

der Wandung aus großen Zellen mit hellem Protoplasmaleib, deutlichen Zellgrenzen und rundlichem Kerne. Gelegentlich aber findet man statt dessen an einer Seite des Ganges eine plötzliche Zellvermehrung unter Zunahme der Höhe des Epithels, wie in Fig. 3 abgebildet

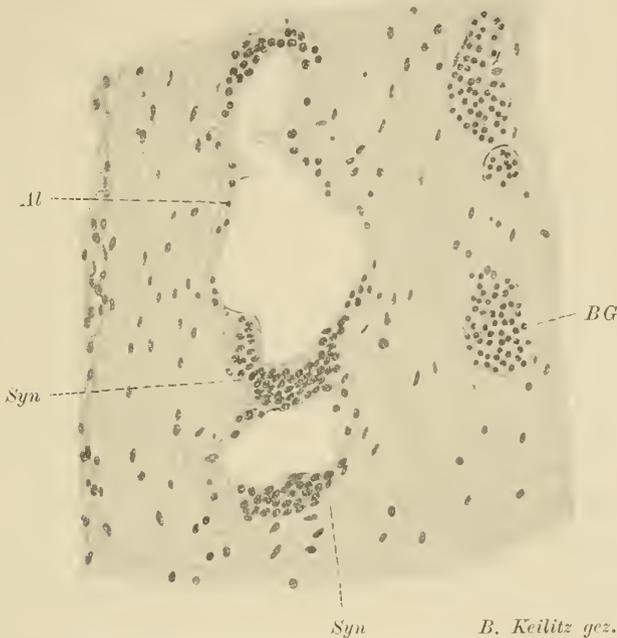


Fig. 3. Syncytial veränderter Allantoisgang. Vergrößerung 240:1. Al Allantois mit normalem Epithel. Syn Syncytiumbildung. BG Blutgefäße.

ist. Die Kerne sind hier dunkler tingiert und die Zellgrenzen nicht mehr wahrzunehmen. Es besteht also eine gewisse Aehnlichkeit mit dem Syncytium des Chorions, doch sind diese Stellen insofern verschieden, als nirgends Ausläufer zu sehen sind, und als sich das Protoplasma verhältnismäßig wenig färbt. Gegen die Annahme, daß diese Syncytiumbildung ein durch Nekrose hervorgerufenes Kunstprodukt wäre, spricht die gute Konservierung des angrenzenden Gewebes und der eigentümliche einseitige Sitz der Veränderungen.

In der Litteratur habe ich nur wenig über ähnliche Vorgänge an der Allantois gefunden. Im Urachus findet man zwar gar nicht so selten cystische Erweiterung, wie von LUSCHKA (3) und STRAHL (4) hervorgehoben wird. KOELLIKER (5) behauptet, daß auch der in der Nabelschnur befindliche Teil des Allantoisganges Ausbuchtungen besitzen kann. MALL (6) beschreibt unter seinen pathologischen Embryonen einen

Fall (Embryo No. XXIV), in welchem ein verzweigter, doppelter Allantoisgang an der Basis der Nabelschnur zu sehen war. In einem zweiten Fall (No. XIV) war eine kleine Gruppe syncytialer Zellen in ähnlicher Lage vorhanden. Er betrachtet dies aber als eingewuchertes mütterliches Syncytium. Leider sind beide Beschreibungen zu kurz, um einen Rückschluß auf unseren Fall zu erlauben.

Zu erwähnen wäre nur noch der Fall KEIBELS (8) von scheinbar bläschenförmiger Allantois. Hier erwies sich das Bläschen als ein Hydramnios des Bauchstieles. Die Möglichkeit, daß es sich auch in unserem Falle um eine solche abgeschnürte Amnioseinstülpung handle, besteht zwar, doch ist dies sehr unwahrscheinlich. Beachtet man den Sitz des Gebildes zwischen beiden Nabelarterien, die Beziehungen zu den Gefäßen, die Abwesenheit eines anderen Lumens, das als Allantois zu betrachten wäre, und die meist typische, epitheloide Form der Zellen, so wird man wohl nicht fehlgehen, den Gang als Allantoisrest aufzufassen.

Herrn Dozent Dr. OTTO GROSSER, Assistent am 1. Anat. Institut, der die Freundlichkeit hatte, die Präparate durchzusehen, und dem ich an dieser Stelle meinen besten Dank ausspreche, war auch der Meinung, daß diese Auffassung berechtigt wäre.

Zu einem positiven Urteil könnte man wohl nur durch weitere Untersuchungen gelangen. Sei die Deutung, wie sie mag, es bleibt immer noch die interessante Thatsache, daß cystische Gebilde mit syncytialen Epithelveränderungen in der Nabelschnur vorkommen können.

Litteratur.

- 1) MINOT, Human Embryology, p. 356.
- 2) HIS, Anatomie menschlicher Embryonen, Bd. 3.
- 3) LUSCHKA, Bau des menschlichen Harnstranges. VIRCHOWS Arch., Bd. 23.
- 4) STRAHL, Embryonalhüllen der Säuger etc. In: HERTWIG, Handbuch der vergleich. und experim. Entwicklungslehre.
- 5) KOELLIKER, Entwicklungsgeschichte, p. 176.
- 6) MALL, Contribution to the study of the pathology of early human embryos. Johns Hopkins Hosp. Reports, Vol. 9, p. 1—68.
- 7) KEIBEL, Ueber einen menschlichen Embryo mit scheinbar bläschenförmiger Allantois. Arch. f. Anatomie u. Physiologie, 1891, p. 352.

Nachdruck verboten.

Sulla fine anatomia e sullo sviluppo della ghiandola uropigetica.

Nota preventiva dello Studente BERNARDINO LUNGHETTI.

(Istituto Anatomico della R. Università di Siena [Prof. S. BIANCHI].)

Già da tempo stavo occupandomi della struttura della ghiandola uropigetica e del suo sviluppo, e per poter pubblicare i miei primi risultati non mi mancava, che di leggere due lavori, uno del KOSSMANN, uno del PILLIET, assai importanti per il presente argomento ma che per essere pubblicati in giornali poco diffusi in Italia non mi è stato ancora possibile avere sott'occhio. E nonostante ch'io mi sia ingegnato in ogni modo, onde veder di ottenerli, prevedo che occorerà ancora del tempo prima, ch'io posso venirne in possesso. Mi vedo da ciò costretto a pubblicare questi miei primi risultati con una grave lacuna nella parte bibliografica; la quale però non mancherà di colmare non appena ne abbia la possibilità; e allora mi approfondirò anche in alcuni particolari, su cui presentemente non posso che sorvolare.

Delle notizie sulla ghiandola uropigetica si hanno in genere in tutti i trattati di anatomia comparata e di ornitologia: così, per citare i più moderni ne parlano il NITZSCH, l'OWEN, il WIEDERSHEIM, VOGT e YUNG e altri. Lavori speciali su questo argomento sono assai scarsi. Il primo fu pubblicato dal KOSSMANN nel 1871 il secondo dal PILLIET nel 1888 l'ultimo nell'Aprile di questo anno dal Dott. SIGISMONDO ORLANDI. Solo quest'ultimo ho potuto leggere in esteso, grazie alla gentilezza dell'autore: degli altri ho potuto vedere soli dei riassunti.

La descrizione, che dai vari autori viene fatta della glandula uropigetica, è tale da far ritenere, che essa sia in tutti gli uccelli costituita secondo il medesimo piano. Presenta però delle variazioni assai interessanti nelle varie classi di questi animali e ciò non solo riguardo al maggiore o minore sviluppo di essa, ma anche quanto alla fine struttura; come ho potuto vedere anch'io su preparati di ghiandole di varie specie di uccelli. Nel pollo, e a questo intendo per ora di limitarmi, essa viene da tutti descritta come risultante di due sacchetti fibrosi accollati strettamente fra loro, situati posteriormente e superiormente alle ultime vertebre. L'interno dei due sacchetti è occupato dalla massa ghiandolare, che circonda (nel pollo) una piccola cavità, in cui si raccoglie il secreto. Due tubi escretori distinti servono a portare il secreto stesso all'esterno e sboccano alla sommità

di una piccola prominenza, che sovrasta a mo' di capezzolo la ghiandola stessa. All'apice di questo piccolo capezzolino si trova un fascetto di piccole penne. Anche la conformazione della regione corrispondente alla glandula è varia nei vari uccelli, ma di questo ripeto, che non intendo per ora occuparmi. La cavità, che si trova al centro dei due sacchetti ghiandolari, non si presenta a pareti lisce ed uniformi, ma invece ha un aspetto assai irregolare essendo percorsa da delle numerose trabecole, che s'intrecciano in vario senso dando così l'aspetto della faccia interna dei due ventricoli del cuore.

All'esame microscopico la ghiandola appare costituita da un numero infinito di tubuli ghiandolari, che essendo coi loro fondi ciechi in contatto colla capsula fibrosa esterna, si dirigono radialmente verso la cavità centrale, in cui vanno versando il prodotto di secrezione. Questi tubuli decorrendo parallelamente l'uno all'altro lasciano fra di loro un minimo interstizio riempito di connettivo. In una sezione trasversa essi appaiono di forma irregolarmente poligonale, essendo giustapposti l'uno all'altro; questo aspetto però si perde in parte, se non si usano speciali cautele. La parete dei tubuli, procedendo dall'esterno verso l'interno, si presenta costituita da prima da una probabile membrana basale, quindi da uno strato epiteliale, che fornisce il prodotto di secrezione. Questo epitelio è costituito da più strati di cellule irregolarmente poligonali, in cui le cellule degli strati più profondi sono piccole, scure, fornite di nuclei vescicolari non molto ricchi di cromatina. Procedendo agli strati più superficiali i limiti fra le cellule si fanno più evidenti. I nuclei aumentano di volume e nel protoplasma appare una struttura caratteristica; si ha infatti in esso un reticolo elegantissimo costituito da maglie nette, eguali fra loro, regolarissime. Il reticolo si mantiene anche negli strati rimanenti. Venendo ancora più superficialmente vediamo, che le cellule vanno sempre più sfasciandosi. Scompaiono a poco a poco i limiti fra di esse: il nucleo si deforma, si spezzetta e si ha così una massa uniforme detritica, che costituisce il secreto. Comunemente esso viene rassomigliato al sebo: ma in base ad alcune reazioni, che per ora non posso che accennare, sarei indotto a dubitare un po' di questa sua natura. Ho pure intraveduto nella struttura di questo epitelio alcune particolarità assai interessanti di cui avrò fra breve campo ad occuparmi. Fra i singoli tubuli esiste come ho già detto uno scarso spazio destinato senza dubbio al passaggio dei vasi e dei nervi; esso è riempito da poco connettivo lasso.

All'esterno la ghiandola è limitata da una tunica fibrosa assai spessa e resistente, in cui si potrebbero descrivere due strati. Questa

tunica costituisce due veri piccoli sacchi, che delimitano due cavità affatto distinte l'una dall'altra e che somigliano per la loro forma a un piccolo fiasco. Avvicinandosi al condotto escretore la tunica va assottigliandosi e perdendo la propria continuità: mi sembra però, che nel suo modo di comportarsi in questo punto si possa riconoscere una certa regolarità. A costituire questa tunica prendono parte anche delle fibre muscolari lisce, che sono la continuazione di alcuni fasci muscolari ben individualizzati, che si trovano nel piccolo capezzolino già sopra rammentato. Dalla faccia esterna della tunica fibrosa partono dei fasci connettivali, che servono alla fissità dell'organo: dalla faccia interna, assai più nettamente delimitata, si staccano degli esilissimi lacerti connettivali, che si spingono in alto fra i tubi.

Facendoci ora ad osservare la parte più centrale dei tubuli ghiandolari, vediamo che essi perdono in parte la loro distribuzione regolare, in quanto cominciano ad apparire delle cavità più o meno ampie ed irregolari, che non sono che le sezioni delle anfrattuosità, che si sono notate in corrispondenza della parete della cavità interna. Si riscontrano parimente in tal luogo le sezioni delle trabecole già rammentate. Si presentano esse sotto una forma assai irregolare a seconda del modo con cui è caduta la sezione. Risultano in generale di uno stroma connettivale ricoperto da un epitelio stratificato. Lo stroma è costituito da un connettivo lasso, in cui sono evidenti i vasi e i nervi. L'epitelio risulta di più strati di cellule di varia forma e rassomiglia molto a quello dei tubuli secernenti, dal quale si discosta per alcune particolarità assai notevoli. Non posso ancora garantire, se esso prenda parte attiva alla produzione del secreto.

Assai interessante è la struttura del condotto escretore. Già ho detto come esso sia duplice, cioè si abbia un condotto per ogni sacchetto ghiandolare e come essi sboccando alla sommità del piccolo capezzolo si mantengano sempre distinti l'uno dall'altro. I condotti sono rivestiti in tutta la loro lunghezza da un epitelio pavimentoso stratificato cogli strati superficiali corneificati. In alto questo epitelio si continua con l'epitelio di rivestimento del corpo, in basso passa senza alcun limite netto nell'epitelio di rivestimento dei trabecolati descritti attorno la cavità interna. All'esterno della tunica epiteliale si hanno vari fasci muscolari, che circondano in vario modo i canalicoli venendo così a costituire uno sfintere, che ostacola la spontanea fuoriuscita del secreto. Credo di poter affermare, che questi fasci muscolari posseggano una disposizione regolare, che però desidero ancora di riscontrare in un maggior numero di esemplari. All'esterno di tutto si trova il rivestimento epiteliale cutaneo costituito da un epitelio

pavimentoso stratificato con strati superficiali corneificati. È totalmente sprovvisto di peli e di ghiandole ed è separato dagli strati sottostanti da un po' di connettivo in cui decorrono abbondanti i vasi e i nervi.

Ho tentato pure sulla ghiandola uropigetica del Pollo il metodo GOLGI, onde mettere in evidenza i nervi. Ed ho ottenuto l'impregnazione di molte fibre nervose decorrenti negl'interstizi fra i tubuli. Come pure ho ivi ritrovato una ricchissima rete di canalicoli adiacente alle pareti dei tubuli, i quali ne sono circondati d'ogni parte. Sulla natura di questa formazione non oso ancora fare alcuna ipotesi, ma retengo, che il suo studio sia oltremodo interessante.

Questo ciò che posso per ora dire riguardo alla struttura della ghiandola uropigetica del Pollo. Quanto al suo sviluppo, quantunque abbia fatto diversi preparati, non potrei dir nulla in proposito, tanto più che le mie vedute non sono del tutto concordi con quelle degli altri autori ed esigono da parte mia nuova conferma. Presto però avrò portato a buon punto anche questa parte del mio lavoro e allora potrò avventurarmi ad emettere la mia opinione: e nello stesso tempo tornerò su varie particolarità assai interessanti tralasciate ora da me a bella posta, perchè non avendo ancora avuto cognizione dei due lavori già rammentati, non vorrei ripetere cose già note e invadere il campo degli altri.

Nachdruck verboten.

Erklärung.

Der Wunsch des Herrn Kollegen H. VIRCHOW veranlaßt mich zu folgender Erklärung:

In der Folge der Diskussion zu dem Vortrage von Frl. B. DE VRIESE (Anatomenkongreß in Halle, 24. April d. J.) gab ich u. a. der Auffassung Ausdruck, daß die um die Extremitätennerven so reich sich anlegenden Gefäße dies namentlich auch in Bevorzugung des um diese befindlichen lockeren Bindegewebes tun, und nahm dann nochmals das Wort, nachdem die Herren KOLL. ROUX und KOLLMANN gesprochen und die Diskussion damit zu allgemeineren Fragen gekommen war. Veranlassung zu dieser zweiten Wortergreifung gab mir eine während KOLLMANN'S Ausführungen (welche ROUX im vorliegenden Falle als Vertreter einer morphologischen Auffassung ansprachen) in Form des Zwischenrufes „und FÜRBRINGER der mechanischen“ erfolgte Bemerkung des Herrn Koll. VIRCHOW. Daran anknüpfend, führte ich aus, daß ich mich mit meiner dargelegten Auffassung zu der von GEGENBAUR und seinen Schülern vertretenen morphologischen Richtung nicht im Widerspruch befinde, daß vielmehr diese nicht eine derartige Scheidung zwischen Morphologie und Mechanik mache, wie Herr

VIRCHOW vermute, sondern auch physiologischen und entwickelungsmechanischen Instanzen bei ihren morphologischen Betrachtungen eine wichtige Stellung einräume. Da Herr VIRCHOW nichts darauf erwiderte, nahm ich an, daß er gegen diese meine Ausführungen nichts einzuwenden habe.

Die in den bezüglichen Verhandlungen zum Abdruck gebrachte „Diskussion“ (p. 161—163) giebt die damalige Situation nicht mit aktenmäßiger Genauigkeit wieder. Natürlich trifft die Redaktion der Verhandlungen dabei keine Schuld. Von den Herren Koll. VIRCHOW, KOLLMANN und anderen Rednern werden nur die Namen am Schlusse angeführt; ich habe meine zweimaligen Ausführungen kurz in eine zusammengezogen, wobei ich die allgemeineren Aeußerungen den spezielleren (zeitlich früheren) vorstellte, habe auch infolge eines Lapsus calami von „Bemerkungen“ des Herrn VIRCHOW anstatt „Bemerkung“ gesprochen.

Herr Koll. VIRCHOW hat in einem Briefe an mich auf die erwähnten Punkte hingewiesen und mir zugleich mitgeteilt, daß in seinem Zwischenrufe ein Urteil oder eine Vermutung über die von GEGENBAUR und seinen Schülern vertretene Richtung nicht gelegen habe, sondern nur eine Kennzeichnung der speziellen Situation, und ferner, daß er in Halle auf meine Aeußerungen nichts erwidert habe, weil er die schon lang ausgezogene Diskussion nicht noch mehr habe verlängern wollen.

Gern habe ich diese Mitteilungen des Herrn Koll. VIRCHOW empfangen und gebe sie mit dem Ausdruck der Zustimmung hier wieder.

Heidelberg, den 18. September 1902.

M. FÜRBRINGER.

Bücheranzeigen.

Von der Nervenzelle und der Zelle im Allgemeinen. Von Paul Kronthal. Mit 6 chromolith., 3 heliogr. Taf. u. 27 Fig. i. T. Jena, Gustav Fischer. 274 pp. 8°. Preis 16 M.

Verf. stößt so ziemlich alles um, was die Histologie und die Physiologie über das Nervensystem lehren. Er findet überall Wanderzellen in den Nervenzellen und läßt sich die Zelle durch diese regenerieren. „Die Nervenzelle teilt sich niemals, nicht im Embryo und nicht im selbständigen Individuum.“ — „Die Nervenzellen erzeugen sich so, wie sie entstehen, indem wenig differenzierte Zellen in Verbindung mit Fasern geraten und so zu Nervenzellen werden.“ — „Die Nervenzellen gehen dauernd unter und entstehen durch Verschmelzung von Leukocyten dauernd neu.“ Die Hauptsache im Nervensystem sind nach Verf. die Fasern, welche von Peripherie zu Peripherie laufen, ohne in der Zelle zu enden (ΑΡΑΘΥ, ΒΕΤΗΕ). — Kurz: „die Nervenzelle ist kein Organismus“. „Es giebt Empfindung ohne Nervensystem“ etc. „Nervenzelle wird eine Zelle im centralen Nervensystem erst in dem Augenblick, in dem sie zur Multiplicationsstation wird, in dem von und zur Peripherie eilende Fasern ihr Protoplasma durchziehen.“

Außer mit der Nervenzelle befaßt sich das Buch noch mit der Zelle im allgemeinen, ferner mit der Urzeugung, der Vererbung, der Entstehung der Geschwülste und mit dem Tode, also mit den höchsten Problemen der Biologie.

Die Ausstattung des Werkes ist eine ausgezeichnete, ja luxuriöse.

Das Wachstum des Menschen. Anthropologische Studie von **Franz Daffner**. 2. verm. u. verbess. Aufl. Mit 3 Fig. Leipzig, Wilh. Engelmann, 1902. VIII, 475 pp. 8°.

Von diesen im alten, eigentlichen und weiteren Sinne des Wortes „anthropologischen Studien“ liegt jetzt die 2. Auflage vor, ein Beweis, daß hier eine Lücke ausgefüllt worden ist. Das Buch ist als Ergänzung zu jedem Lehrbuche der Anatomie zu bezeichnen, da diese sich immer noch viel zu wenig um die postembryonale Entwicklung und das Wachstum des Menschen bekümmern, — weil leider ja noch viel zu wenig genügende Einzelarbeiten darüber vorliegen. Außer anderem soll zum Lobe des Buches hervorgehoben werden, daß hier (wie vor Jahren von LAZARUS) die richtige Schreibweise Fetus statt des anscheinend nicht auszurottenden Foetus (vgl. coecus, coelum, Zwückauer) gebraucht wird. Der Unterzeichnete nimmt Anlaß, die Herren Kollegen und die vielleicht für eine Revision der B. N. A. einzusetzende Kommission darauf hinzuweisen, daß auch in der „amtlichen“ Schreibweise Fehler wie Foetus etc. vorkommen und ausgemerzt werden müssen.

Text-book of Anatomy. Edited by **D. J. Cunningham**. III. with 824 Wood Engravings. Edinburgh and London, Young J. Pentland, 1902. XXIX, 1309 pp. Gr.-8°.

Eine Reihe von Schülern des Edinburger Anatomen Sir WILLIAM TURNER hat sich unter Führung des ältesten und würdigsten, D. J. CUNNINGHAM in Dublin, vereinigt, um dieses Lehrbuch der menschlichen Anatomie herauszugeben. AMBR. BIRMINGHAM bearbeitete den Darmtractus, CUNNINGHAM Centralnervensystem, Atmungsorgane und Drüsen ohne Ausführungsgang (Milz, Nebenniere, Thyreoidea, Thymus etc.), FRANCIS DIXON Urogenitalsystem, D. HEPBURN Gelenke, R. HOWDEN Haut- und Sinnesorgane, PATERSON Muskeln und periphere Nerven, ARTHUR ROBINSON und ALFRED YOUNG Allgemeine Entwicklungsgeschichte und Gefäßsystem, HAROLD J. STILES Oberfläche und chirurgische Anatomie, ARTHUR THOMSON Osteologie.

Aus dieser Liste der Mitarbeiter geht schon hervor, daß wir hier eine Leistung ersten Ranges vor uns haben. Dazu kommen noch die sehr zahlreichen, nach Originalzeichnungen ausgeführten, zum großen Teile farbigen Holzschnitte, von denen viele geradezu als Meister- und Kunstwerke zu bezeichnen sind. Das Werk ist somit Lehrbuch und Atlas zugleich. B.

Abgeschlossen am 30. September 1902.

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.

XXII. Band.

✻ 10. Oktober 1902. ✻

No. 6.

INHALT. Aufsätze. **H. E. Walter**, On transitory epithelial Structures associated with the Mammary Apparatus in Man. With 14 Figures. p. 97—111. — **Karl Niessing**, Kurze Mitteilungen und Bemerkungen über Spermatogenese. Mit 13 Abbildungen. p. 112—118. — **Konrad Gregor**, Die Entwicklung der Atemmechanik im Kindesalter. p. 119—125. — **Alvin Davison**, The Lymph System in the Extremities of the Cat. With 2 Figures. p. 125—128.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

On transitory epithelial Structures associated with the Mammary Apparatus in Man.

By **H. E. WALTER**.

(Aus dem anatomischen Institut in Freiburg i. B.)

With 14 Figures.

Statement of the Problem.

In 1896 **HUGO SCHMIDT** (15) discovered on a series of seven human embryos, ranging in length from 28 to 60 mm, a number of epithelial thickenings which he interpreted as Anlagen of supernumerary mammary organs. His reasons for thus interpreting these structures are as follows.

I. Their distribution occurs in an area where supernumeraries have been observed in adults, i. e. in the breast region chiefly, under the arms and, in a few cases, in the inguinal region.

II. In form and histological detail they closely resemble the earlier stages of the true mammary Anlagen.

III. The time of their appearance corresponds with that of the early stages of the true mammary Anlagen and before that of any other known epithelial structures.

IV. There is no other plausible explanation. The epithelial structures of this region, namely, MONTGOMERY-glands, sweat glands, sebaceous glands and hair-Anlagen, are known to arise considerably later. Moreover, if these epithelial thickenings were destined to give rise to any of the structures just mentioned they ought to be found still persisting in embryos slightly older, but an examination of embryos of 64, 65, 150 and 229 mm in length showed that they had entirely vanished. SCHMIDT therefore comes to the following conclusion: There occur in man normally, hyperthelial Anlagen which are usually temporary since in the newly-born and in adults only one pair of mammae are ordinarily present. The occasional persistence, however, of these temporary epithelial thickenings would explain the presence in man of supernumerary mammary organs.

In 1898 HEINRICH SCHMITT (17) examined a series of seventeen human embryos ranging in size from 9,5 to 115 mm, in seven of which, namely those between 17 and 45 mm in length, the same sort of epithelial thickenings were found. He does not however agree with SCHMIDT that they are all to be explained as Anlagen of supernumerary mammae but he is unable to give any interpretation of their significance other than that they certainly have some connection with the mammary apparatus.

In 1898 STRAHL (19) makes incidental mention of finding epidermal thickenings, which are doubtless the HUGO SCHMIDT-structures, in a 24 mm human embryo but he does not go into details regarding their size, form, locality and numbers, nor does he discuss their significance. Aside from the three authors mentioned above nothing, so far as I am aware, has been written with regard to these particular structures in man.

Since O. SCHULTZE's (18) discovery of the mammary line on the pig in 1892 several papers have appeared concerning the earlier phases of the development of the mammary organs in other mammals than man and those referring also to supernumerary Anlagen have an interest in this connection. Supernumeraries have been recorded for the cow by

BURCKHARDT (5), for sheep, swine and male deer by PROFÉ (12), for the white rat by HENNEBERG (6), for the guinea-pig and mouse by SCHICKERLE (14), for the Cetacea by KÜENTHAL (11), and for Marsupials by HENNIG (7) and BRESSLAU (4). A most excellent review of the work done up to 1897 is given by BONNET (3). Whether the supernumeraries described by these authors are in all cases homologous to the structures in man described by HUGO SCHMIDT is doubtful. It is more probable that they are homologous to persistent supernumeraries in man, since it is by no means certain that these persistent human supernumeraries are the survivors of the temporary Anlagen of HUGO SCHMIDT.

The following paper contains the evidence given by two additional human embryos, the opportunity of examining which I owe to the kindness of Professor KEIBEL. I wish here to express my thanks to Professor KEIBEL for the use of his material and for his many valuable suggestions, and also to Geh. Hofrat Professor WIEDERSHEIM in whose laboratory the work has been done.

Description of the Embryos.

In Table I are arranged in the order of their size, and therefore of their approximate age, Professor KEIBEL's two embryos (named PIPER I and PIPER II), together with those of SCHMIDT, SCHMITT and STRAHL mentioned above and also those of HIRSCHLAND (8) and the famous KALLIUS-embryo (10) on which the mammary line was first seen in man. The fact that SCHMIDT used the hindbrain-coccyx ("Hinterhaupt-Steißbein") standard in measuring his embryos while SCHMITT and KALLIUS used the forebrain-coccyx ("Kopf-Steißbein") dimension and STRAHL and HIRSCHLAND do not specify which they did use, makes the arrangement of such a table somewhat problematical.

PIPER II ♂. This embryo was preserved in chrom-aceto-sublimate, stained with borax-carmine, embedded in paraffine and cut into 877 cross-sections of 15μ each. Its greatest length (from forebrain to coccyx) measures about 15,5 mm and from hind-brain to coccyx, 14,5 mm. It comes between Fig. 19 and Fig. 20 according to His' table (9) and is therefore approximately 37 days old. The epithelium was fairly well preserved except for a small area on the right side above the leg. Two wax models were reconstructed from the sections, one of the whole embryo (enlarged $16\frac{2}{3}$ times, every fourth section being used), and the other of that region alone showing the epithelial structures in question (enlarged $66\frac{2}{3}$ times, every section being used).

In addition to the normal milk points ("Milchhügel", BONNET), five isolated thickenings of the epidermis are found on each side situated so far within the axillary region as to be entirely hidden from view on the model until the arms were cut off at the shoulders. The relative position of these structures is shown in Diagram I. There is no area of thickened epithelium present which could be termed homologous to the "Milchstreifen" (SCHWALBE) found in younger embryos. See Table I. Moreover the fact that these epithelial thickenings are isolated and without bridges of raised epithelium connecting them shows that, whatever they may have been formerly, they are not at present to be regarded as a mammary line ("Milchlinie", SCHULTZE) such as has been described by various authors for earlier stages. See Table I.

A tabular description of the size, shape and locality of each epithelial thickening, including the true milk-points, is given in Table II.

In addition to these pectoral Anlagen a small, somewhat spherical outgrowth of epithelium about 90μ in diameter was found in the inguinal region near the attachment of the leg to the body on either side. Its form on the left side is shown in Fig. 4 and the corresponding growth on the right side is quite similar.

This is the youngest human embryo in which the HUGO SCHMIDT-structures have been described as a glance at Table I will show.

PIPER I ♂. Preserved in chrom-aceto-sublimate, stained with borax-carmin, embedded in paraffine and cut into 1284 cross-sections of 15μ each. Length about 22,4 mm from forebrain to coccyx and about 22 mm from hindbrain to coccyx. In age it stands between Fig. 24 and Fig. 25 of His' table and is consequently about 56 days old. The epithelium was excellently preserved throughout. Two wax reconstructions were made, one enlarging the entire embryo $13\frac{1}{3}$ times (every fifth section being used), the other, enlarging $33\frac{1}{3}$ times that area alone including the epithelial thickenings (every other section being used).

In this embryo there are forty epithelial thickenings of the sort described by HUGO SCHMIDT besides the two milk points but nothing which could be called either a mammary line or a "Milchstreifen" is present. In addition a pair of spherical epidermal structures, homologous to those seen in the inguinal region of PIPER II, appear in this embryo also (Fig. 14) but, since they evidently belong to a different category than the forty pectoral Anlagen, they are not included in the descriptive tables. SCHMIDT found these inguinal proliferations in one of his embryos (Table I, 24) as is shown by the following: "Außerdem findet sich beiderseits je eine eigentümliche, nach der Achsenhöhle zu

gelegene Epithelbildung, die etwa 90 μ breit und 80—100 μ lang ist und teilweise so stark über die normale Epidermis hervorragte, daß sie mit dieser nur durch eine schmale Brücke zusammenhängt. Die Abbildung (Fig. 51) zeigt die eigenartige Form sehr deutlich”.

SCHMIDT also found inguinal epidermal thickenings, which may be homologous to these, in two of his embryos. In describing embryo IV (35 mm) he says: “Von demselben Embryo habe ich dann noch beiderseits die *Regiones hypogastricae* zur Anfertigung von Querschnittserien verwendet. Die linke Seite ist unbrauchbar, weil die Schnitte zum größten Teil ihres Epithels beraubt sind. Doch findet sich auch hier unter den fragmentarischen Epithelresten eine hügelartige Anlage, die in 2 Schnitten à 30 μ nachweisbar ist und eine Länge und Breite von etwa 50—60 μ besitzt.”

On the right side of the same embryo and in the same region he finds three small lens-like Anlagen which resemble the normal Anlagen found in the pectoral region more than those just described. Again in his embryo VII (60 mm) he finds “2 hügelartige Anlagen von 50—60 μ Breite und Länge” in the right inguinal region.

Tables III and IV give in detail the location, size and form of the Anlagen in PIPER I while Diagram II, made from the wax reconstructions, represents graphically their arrangement.

Conclusions.

There seems to be no doubt as to the temporary presence in man of these epithelial thickenings. Their significance, however, is more difficult to determine. At the beginning of this paper HUGO SCHMIDT's reasons for giving them phylogenetic importance as the Anlagen of supernumerary mammae, were presented. There are some objections to this interpretation.

I. If supernumerary mammae in adults are a case of atavism (and this explanation of DARWIN's seems to be the most tenable one) then we ought not to expect to find more supernumeraries in any adult than are found normally somewhere in its ancestral series. This law holds good in all observed cases. For instance WIEDERSHEIM (20) cites as an extreme instance a soldier with eight supernumeraries but the pig, as well as many other mammals, exceed this number in normal mammae. Now there are forty of these Anlagen in PIPER I and also an equal number in SCHMIDT IV but no mammal living or extinct having so many mammae, is known. The actual number of structures therefore goes against the hypothesis of their being atavistic remains of mammae.

II. The arrangement of the Anlagen with reference to one another makes their derivation from a longitudinal mammary line, such as is now known to be the stage of development preceding the milk points, doubtful. Even in the case of PIPER II (see Diagram I) where the Anlagen at first sight appear to be somewhat linear in arrangement, the direction of these lines cephalo-caudally is divergent instead of being convergent as is the rule in human supernumeraries when present.

III. Moreover reference to Tables II, III and IV shows that the majority of these Anlagen are wider than they are long. This is also true of the cases recorded by SCHMIDT and SCHMITT. If these Anlagen are the relics of what was once a longitudinal ridge (mammary line) the reverse would naturally be expected. Therefore the arrangement of the Anlagen with reference to their long axes makes it improbable that they are fragments of a longitudinal line.

IV. HUGO SCHMIDT however does not attempt to derive these structures from the mammary line but from a much larger and more diffuse area of raised epithelium — the so-called “Milchstreifen” — which he finds present in certain instances. Reference to Table I will show that such an area of thickened epithelium has been very generally found in younger embryos. STRAHL and HIRSCHLAND hold this area to be phylogenetically important as the stage of development preceding the mammary line and so find in their 4 mm embryo (Table I, 1) the very first Anlagen of the mammary apparatus in man. If this is the true view the erratic distribution of the HUGO SCHMIDT-structures is easily accounted for by saying that they have their origin in this broad area of raised epithelium, and are therefore homologous to the true milk points. Doubt is cast on the phylogenetic importance of the “Milchstreifen”, however, by the fact that a similar arrangement of cells occurs, as pointed out by HEINRICH SCHMITT, in selachians, reptiles and birds where mammary Anlagen are out of the question. Again the fact that the “Milchstreifen” in man extends not only down the sides of the body between the appendages but also over the gill-arches and over the stumps of the appendages as well as out on to the tail, would seem to indicate that it is to be interpreted as an ontogenetic phenomenon connected with the mechanics of growth and of little phylogenetic importance so far as the mammary apparatus is concerned. In fact PROFÉ (12) and BEARD (2) advance this explanation for even the mammary line itself. The conclusion is that, even if it were proven that the HUGO SCHMIDT-Anlagen arose from this thickened area (“Milchstreifen”) it would by no means follow that they were of equal phylogenetic worth with the milk-points and could in consequence

be termed Anlagen of supernumerary mammae. Therefore, the derivation of the Anlagen from the "Milchstreifen" does not necessarily make them homologous to the true milk glands as the supernumeraries would need to be.

v. BARDELEBEN (1) summarizes data from various sources and shows that out of 2894 cases of supernumeraries in adult man 2224, or 77%, are located below the true mammary glands. LICHTENSTERN, as cited by HUGO SCHMIDT, out of 105 observations finds 91% below. Table V shows the locality of the 266 HUGO SCHMIDT-Anlagen which have been described. The result is not what would be expected if these are the Anlagen of supernumeraries, for only 29% occur below the milk points.

In passing it may be observed that BARDELEBEN finds decidedly more supernumeraries on the left side than on the right¹⁾, while reference to Table V shows that the difference in the observed cases of the Anlagen in question is too slight to have any significance. Thus the locality of these Anlagen does not entirely correspond with that of the true supernumeraries.

In the absence of any hypothesis that would explain the facts better HUGO SCHMIDT's explanation has been accepted. A recent paper by BRESSLAU (4) on the development of the mammary apparatus in marsupials may, however, afford the clew needed.

He found in the opossum (*Didelphys marsupialis*) that the development of the marsupial pouch is preceded by the formation of marsupial pockets ("Marsupialtaschen") around each milk point. Their arrangement around the several milk points was made entirely plain by wax reconstructions. These "pockets" appear at first simply as an irregular ring of thickened epithelium which sinks into the cutis underneath. It is certain these marsupial pockets are not homologous to the marsupium itself since this organ develops later, its Anlage being formed by the uniting of the outer edges of the chain of marsupial pockets themselves while the remainder of these temporary structures surrounding the milk points entirely disappears. May not the hyperthelial structures of HUGO SCHMIDT be homologous to the marsupial pockets of BRESSLAU?

Some of the reasons which point to the probability of this hypothesis are as follows:

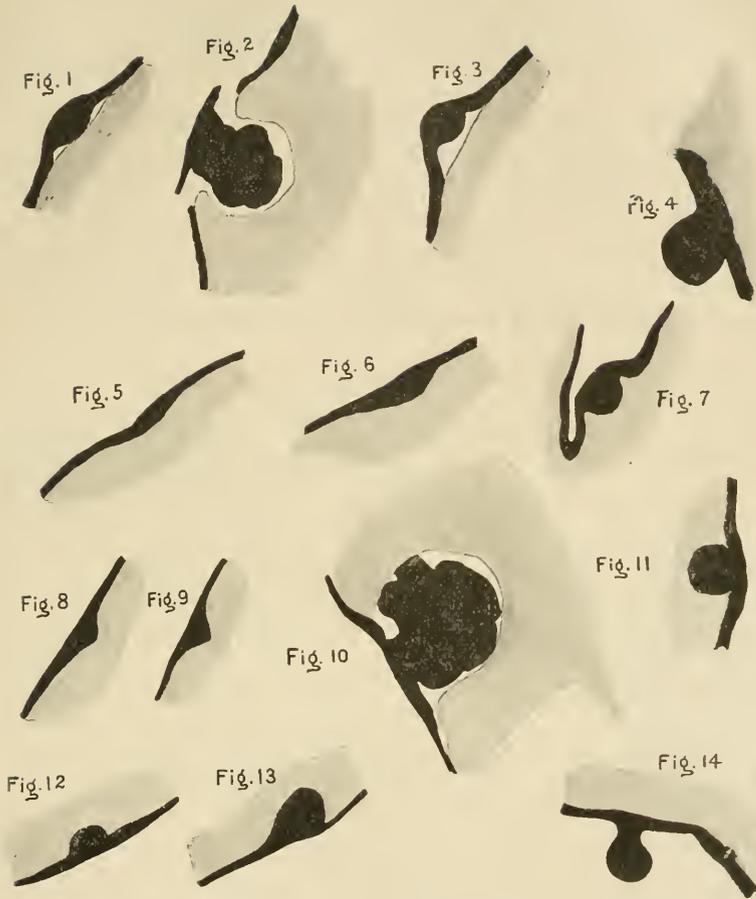
| 1) | Right | Left | Both | Total |
|-----------|-------|------|------|-------|
| Instances | 3079 | 3459 | 1490 | 8028 |
| Percent | 38 | 43 | 19 | 100 |

I. That the HUGO SCHMIDT-Anlagen certainly have some relation to the mammary apparatus is conceded on all sides. Their early disappearance ontogenetically indicates that, if they are phylogenetically significant at all, they must date back to something quite as primitive as the marsupial pockets of BRESSLAU. Furthermore the temporary appearance of these structures in man occurs at the time when the true milk gland is passing through the knob phase ("kolbenförmig", REIN). This is also the phase of development which the milk points have reached in *Didelphys* according to BRESSLAU when these marsupial pockets develop and disappear. Therefore so far as the milk points themselves can serve as a criterion of time these epithelial structures are contemporaneous with the marsupial pockets.

II. Their general locality, scattered around in the immediate vicinity of the milk points but largely above and axillary to the same, is easily explained on the supposition that they are relics of marsupial pockets. This is very evident on the left side of PIPER II (Diagram II). The fact that the marsupial pockets in the opossum are mostly inguinal in position while these epithelial thickenings in man are mostly pectoral, is not a serious obstacle to their homology. In both cases they are satellites to the milk glands and the important fact is their location with reference to the milk glands rather than with reference to the entire body.

III. The fact that many of these Anlagen are wider than they are long is better explained by imagining them to be the relics of a broken ring (marsupial pocket) extending around the milk point than as relics of a broken longitudinal line (mammary line).

IV. When all the Anlagen which have been described (see Table V) are arranged according to their form they make a series such as is shown in Table VI. The sequence of forms in this table corresponds with the sequence in the early phases through which the milk point itself passes, as first shown by REIN (13). In no case are the Anlagen found as far advanced as the true milk Anlagen and the great majority of them do not get beyond what may be compared with the very earliest stages of the true milk Anlagen. It will be seen that the prevailing type is that of an ingrowth of epithelial cells ("zapfenförmig") without any corresponding elevation over the surface. This is exactly what BRESSLAU represents for the cross-section of his marsupial pockets in *Didelphys*. If these epithelial thickenings are Anlagen of supernumerary mammae and take their origin from a homologous source as the true milk points it would naturally be expected that they would pass through the same general phases of development.



All the figures are enlarged about 100 times and drawn by means of a camera lucida. The epithelium is made darker. Figs. 1, 2, 3 and 4 are from PIPER II (see Diagram I) while the remaining figures are from PIPER I (see Diagram II).

- Fig. 1. "Linsen" form. Left 2.
 Fig. 2. "Zapfen-Kolben" form. True mammary Anlagen. Left 4.
 Fig. 3. "Linsen" form. Left 6. Epithelium artificially separated from cutis.
 Fig. 4. Inguinal proliferation from left side.
 Fig. 5. Slight concavo-convex thickening. Right 1.
 Fig. 6. "Zapfen" form. Plano-convex type. Right 2.
 Fig. 7. "Linsen-Zapfen" form in axillary region. Right 5.
 Fig. 8. "Zapfen" form. Right 8.
 Fig. 9. "Zapfen" form. Right 13.
 Fig. 10. "Kolben" form. True mammary Anlage. Right 15.
 Fig. 11. "Zapfen-Kolben" form. Left 2.
 Fig. 12. "Zapfen" form. Left 5.
 Fig. 13. "Zapfen" form. Left 20. The most caudally situated Anlage.
 Fig. 14. „Hügel" form, inguinal proliferation from the left side.

This, however, they do not do as reference to Table VI will show. For instance SCHMIDT VII — the oldest embryo in which these structures have been seen — has the majority of its Anlagen of the youngest type.

Summary. The time of the appearance and disappearance of the temporary epithelial structures connected with the mammary apparatus in man, their grouping around the milk points, their arrangement with reference to relative width and length and, lastly, their individual form, seem to be more clearly explained by the hypothesis that such structures are the remains of ancestral marsupial pockets — than by considering them as Anlagen of supernumerary mammae.

Table I.

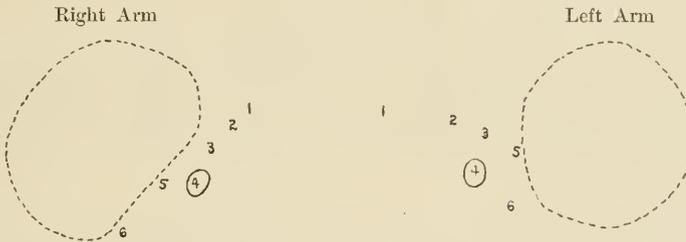
| No. | Name of Embryo | Sex | Size in mm | | | | Not specified | Raised Epithelium ("Milchstreifen") | Mammary Line ("Milchlinie") | Number of Epithelial Thickenings |
|-----|---------------------------|-----|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------|-------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| | | | forebrain to coccyx | hindbrain to coccyx | forebrain to coccyx | hindbrain to coccyx | | | | |
| 1 | STRAHL-HIRSCHLAND | — | — | — | — | 4 | Present | — | — | |
| 2 | J (SCHMITT) | — | — | 4,2 | — | — | — | — | — | |
| 3 | STRAHL-HIRSCHLAND | — | — | — | — | 6,4 | Present | — | — | |
| 4 | FOR. (SCHMITT) | — | — | 8 | — | — | — | — | — | |
| 5 | STRAHL-HIRSCHLAND | — | — | — | — | 8 | Present | — | — | |
| 6 | W.-P. (SCHMITT) | — | 9,5 | 9,5 | — | — | " | Present | — | |
| 7 | R.-Hg. (SCHMITT) | — | — | 10 | — | — | " | " | — | |
| 8 | Hild. I (SCHMITT) | — | — | 11 | — | — | " | " | — | |
| 9 | Bul. I (SCHMITT) | — | 11,5 | 11,5 | — | — | " | " | — | |
| 10 | J ₂ (SCHMITT) | — | 12 | 12 | — | — | " | " | — | |
| 11 | St.-W. (SCHMITT) | — | (sehr stark gekrümmt) | | — | — | ? | " | — | |
| 12 | STRAHL-HIRSCHLAND | — | — | — | — | 14 | Present | " | — | |
| 13 | STRAHL-HIRSCHLAND | — | — | — | — | 15 | " | " | — | |
| 14 | KALLIUS | — | 15 | — | — | — | " | " | — | |
| 15 | HUGO SCHMIDT | — | — | — | — | 15 | " | " | — | |
| 16 | PIPER II | ♂ | 15,5 | 14,5 | — | — | " | — | 10 | |
| 17 | SCHOTT II (SCHMITT) | ♂ | 19 | — | — | — | — | — | 9 | |
| 18 | BORN I (SCHMITT) | ♂+♀ | 20 | 17 | — | — | — | — | 17 | |
| 19 | BORN II (SCHMITT) | ♂ | 22 | — | — | — | — | — | 7 | |
| 20 | PIPER I | ♂ | 22,4 | 22 | — | — | — | — | 40 | |
| 21 | STRAHL | ♂ | — | — | — | 24 | — | — | ? | |
| 22 | J ₉ (SCHMITT) | ♂ | 29 | — | — | — | — | — | 18 | |
| 23 | W.-K. (SCHMITT) | ♂ | 29—30 | — | — | — | — | — | 11 | |
| 24 | A.-Kl. (SCHMITT) | ♂ | 30—35 | — | — | — | — | — | 16 | |
| 25 | SCHMIDT I | ♂ | 38 | 28 | — | — | — | — | 8 | |
| 26 | SCHMIDT II | ♂ | — | 29 | — | — | — | — | 21 | |
| 27 | K ₁₅ (SCHMITT) | ♂ | 45 | — | — | — | — | — | 21 | |
| 28 | SCHMIDT III | ♂ | — | 34 | — | — | — | — | 17 | |
| 29 | SCHMIDT IV | ♂ | — | 35 | — | — | — | — | 40 | |
| 30 | SCHMIDT V | ♂ | — | 43 | — | — | — | — | 6 | |
| 31 | K ₅₂ (SCHMITT) | ♂ | 52 | — | — | — | — | — | — | |
| 32 | SCHMIDT VI | ♂ | — | 54 | — | — | — | — | 1 | |
| 33 | SCHMIDT VII | ♂ | — | 60 | — | — | — | — | 24 | |
| 34 | SCHMIDT VIII | ♂ | — | 64 | — | — | — | — | — | |
| 35 | SCHMIDT IX | ♂ | — | 65 | — | — | — | — | — | |
| 36 | 115 (SCHMITT) | ♂ | 115 | — | — | — | — | — | — | |
| 37 | SCHMIDT X | ♂ | — | 150 | — | — | — | — | — | |
| 38 | SCHMIDT XI | ♂ | 362 | 225 | — | — | — | — | — | |

This conclusion in no way interferes with deriving the anlagen of the supernumeraries themselves from the mammary line in the same fashion that the true milk gland arises. It simply infers that such Anlagen have not yet been found in man.



Diagram I.

Showing the arrangement of the milk-points and the epithelial thickenings on PIPER II. Magnified about 10 times.



Key to Diagram I.

The numbers refer to Table II.

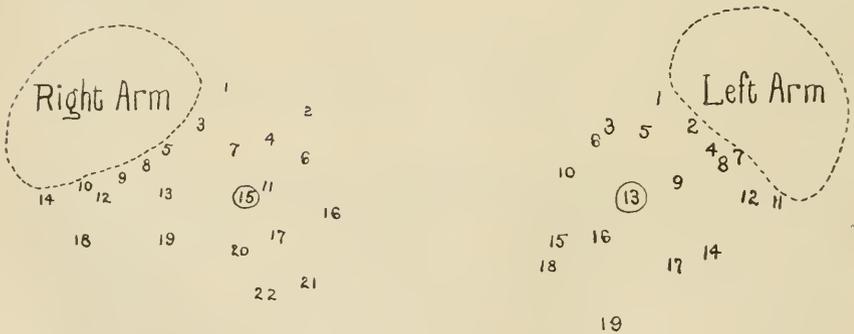
Table II.
Epithelial thickenings on PIPER II.

| Side | Number on Diagram I | Distance in micra from center of Milk-point | Approximate Size in micra | | | Most pronounced shape in cross-section |
|-------|---------------------|---|---------------------------|--------|-------|--|
| | | | Width | Length | Depth | |
| Left | 1 | 1270 | 60 | 75 | 60 | Similar to Fig. 1 |
| " | 2 | 480 | 90 | 90 | 60 | Fig. 1 |
| " | 3 | 330 | 60 | 45 | 45 | Similar to Fig. 1 |
| " | 4 | 0 | 180 | 200 | 195 | Fig. 2 |
| " | 5 | 375 | 45 | 45 | 30 | Similar to Fig. 1 less convex |
| " | 6 | 660 | 75 | 60 | 75 | Fig. 3 |
| Right | 1 | 970 | 75 | 75 | 75 | Similar to Fig. 1 |
| " | 2 | 750 | 90 | 60 | 60 | " " " 1 |
| " | 3 | 375 | 105 | 135 | 75 | " " " 1 |
| " | 4 | 0 | 180 | 195 | 210 | " " " 2 |
| " | 5 | 300 | 90 | 105 | 45 | " " " 1 less convex |
| " | 6 | 1050 | 90 | 75 | 105 | Similar to Fig. 3 |



DIAGRAM II

Showing the arrangement of the milk-points and the epithelial thickenings on PIPER I. Magnified about 10 times.



KEY TO DIAGRAM II

20

The numbers refer to TABLES III and IV

Table III.
Epithelial thickenings on PIPER I (Right Side).

| Number on Diagram II | Distance in micra from center of Milk-point | Approximate Size in micra | | | Most pronounced shape in cross-section |
|----------------------------|---|------------------------------|--------|-------|--|
| | | Width | Length | Depth | |
| 1 | 1300 | 180 | 75 | 30 | Fig. 5 |
| 2 | 1270 | 200 | 90 | 60 | " 6 |
| 3 | 940 | 180 | 45 | 45 | Similar to Fig. 6 |
| 4 | 760 | 120 | 120 | 75 | " " " 6 |
| 5 | 1090 | 75 | 90 | 75 | Fig. 7 |
| 6 | 910 | 180 | 90 | 45 | Similar to Fig. 6 |
| 7 | 550 | 200 | 75 | 60 | " " " 6 with slightly concave surface |
| 8 | 1210 | 150 | 75 | 45 | Fig. 8 |
| 9 | 1425 | 120 | 90 | 60 | Similar to Fig. 6 |
| 10 | 1940 | 120 | 60 | 60 | " " " 6 |
| 11 | 275 | 60 | 30 | 30 | " " " 8 |
| 12 | 1670 | 180 | 90 | 75 | " " " 6 |
| 13 | 910 | 75 | 45 | 45 | Fig. 9 |
| 14 | 2275 | 90 | 45 | 45 | Similar to Fig. 6 |
| 15 | 0 | 240 | 225 | 210 | Fig. 10 |
| 16 | 1000 | 120 | 60 | 45 | Similar to Fig. 6 |
| 17 | 605 | 180 | 90 | 60 | " " " 8 |
| 18 | 1940 | 90 | 45 | 60 | " " " 6 |
| 19 | 1090 | 120 | 45 | 60 | " " " 8 |
| 20 | 880 | 60 | 45 | 60 | " " " 9 |
| 21 | 1445 | 120 | 90 | 45 | " " " 6 |
| 22 | 1365 | 120 | 60 | 30 | " " " 6 |

Table IV.
Epithelial thickenings on PIPER I (Left Side).

| Number on Diagram II | Distance in micra from center of Milk-point | Approximate Size in micra | | | Most pronounced Shape in cross-section |
|----------------------------|---|------------------------------|--------|-------|---|
| | | Width | Length | Depth | |
| 1 | 1210 | 180 | 60 | 30 | Similar to Fig. 5 |
| 2 | 1090 | 75 | 105 | 60 | Fig. 11 |
| 3 | 790 | 150 | 75 | 60 | Similar to Fig. 6 |
| 4 | 1275 | 90 | 75 | 105 | " " " 11 |
| 5 | 700 | 150 | 90 | 45 | Fig. 12 |
| 6 | 790 | 150 | 45 | 30 | Similar to Fig. 6 |
| 7 | 1475 | 150 | 75 | 75 | " " " 8 |
| 8 | 1365 | 120 | 90 | 45 | " " " 6 |
| 9 | 605 | 90 | 45 | 60 | " " " 9 |
| 10 | 820 | 90 | 60 | 45 | " " " 9 |
| 11 | 1880 | 90 | 45 | 45 | " " " 6 and Fig. 9 |
| 12 | 1545 | 120 | 75 | 75 | " " " 6 " " 9 |
| 13 | 0 | 240 | 195 | 212 | " " " 10 |
| 14 | 1300 | 60 | 30 | 45 | " " " 8 |
| 15 | 1060 | 90 | 45 | 45 | " " " 8 |
| 16 | 665 | 90 | 60 | 45 | " " " 9 |
| 17 | 970 | 75 | 45 | 45 | " " " 8 |
| 18 | 1395 | 90 | 30 | 45 | " " " 9 |
| 19 | 1635 | 180 | 45 | 45 | " " " 6 |
| 20 | 3485 | 150 | 45 | 90 | Fig. 13 |

Table V.

Showing arrangement of the epithelial thickenings with reference to the true milk-Anlagen, and also the side of the body on which they were found.

| No. | Name of Embryo | With reference | | | | | Total |
|----------|---------------------------|---------------------|------------------|----------|-----------------|-------|-------|
| | | to the milk-Anlagen | | | to the mid-line | | |
| | | Above | Below | Opposite | Right | Left | |
| 1 | PIPER II | 7 | 2 | 1 | 5 | 5 | 10 |
| 2 | SCHOTT II (SCHMITT) | 7 | 2 | — | 4 | 5 | 9 |
| 3 | BORN I (SCHMITT) | 13 | 4 | — | 8 | 9 | 17 |
| 4 | BORN II (SCHMITT) | 5 | 2 | — | 3 | 4 | 7 |
| 5 | PIPER I | 17 | 18 | 5 | 21 | 19 | 40 |
| 6 | STRAHL 24 | — | — | — | — | — | — |
| 7 | J ₂₉ (SCHMITT) | 13 | 2 | 3 | 9 | 9 | 18 |
| 8 | W.-K. (SCHMITT) | 7 | 1 | 3 | 6 | 5 | 11 |
| 9 | A.-Kl. (SCHMITT) | 16 | — | — | 8 | 8 | 16 |
| 10 | SCHMIDT I | 5 | 3 | — | — | 8 | 8 |
| 11 | SCHMIDT II | 9 | 11 | 1 | 11 | 10 | 21 |
| 12 | K ₄₅ (SCHMITT) | 18 | 3 | — | 13 | 8 | 21 |
| 13 | SCHMIDT III | 8 | 8 | 1 | 8 | 9 | 17 |
| 14 | SCHMIDT IV | 20 | 15 ¹⁾ | 5 | 18 | 22 | 40 |
| 15 | SCHMIDT V | 2 | 2 | 2 | 6 | — | 6 |
| 16 | SCHMIDT VI | — | 1 | — | — | 1 | 1 |
| 17 | SCHMIDT VII | 17 | 4 ²⁾ | 3 | 14 | 10 | 24 |
| Total | | 164 | 24 | 78 | 134 | 132 | 266 |
| Per-cent | | 61,66 | 9,02 | 29,32 | 50,38 | 49,62 | 100 |

Table VI.

Showing the shape of the epithelial thickenings arranged according to the phases of development through which the true milk-Anlage passes.

| No. | Phases of Development (according to REIN) | PIPER II | SCHOTT II (SCHMITT) | BORN I (SCHMITT) | BORN II (SCHMITT) | PIPER I | STRAHL 24 | J ₂₉ (SCHMITT) | W.-K. (SCHMITT) | A.-Kl. (SCHMITT) | SCHMIDT I | SCHMIDT II | K ₄₅ (SCHMITT) | SCHMIDT III | SCHMIDT IV | SCHMIDT V | SCHMIDT VI | SCHMIDT VII | Total |
|-------|--|----------|---|------------------|-------------------|---------|-----------|---------------------------|-----------------|------------------|-----------|------------|---------------------------|-------------|------------|-----------|------------|-------------|-------|
| | | 1 | hügelförmig (simple epidermal elevation) | 1 | 2 | 3 | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | 2 | 2 | 1 | — |
| 2 | hügel-, linsenförmig | — | 3 | 4 | — | — | — | 1 | — | — | 2 | — | 5 | — | 1 | — | — | — | 17 |
| 3 | linsenförmig (Fig. 1 and Fig. 3) | 7 | 1 | 2 | 4 | — | — | 6 | 1 | — | 3 | 10 | 3 | 6 | 16 | 3 | — | — | 74 |
| 4 | linsen-, zapfenförmig | 2 | 3 | 1 | — | 4 | — | 2 | — | 16 | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | — | — | — | 37 |
| 5 | zapfenförmig (Figs. 6, 8, 9, 12 and 13) | — | — | 4 | 3 | 34 | — | 9 | 8 | — | 1 | 9 | 8 | 8 | 20 | 1 | — | — | 106 |
| 6 | zapfen-, kolbenförmig (Fig. 11) | — | — | — | — | 2 | — | — | 2 | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | 5 |
| 7 | kolbenförmig (Fig. 10) | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | 1 |
| | Uncertain | — | — | 3 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | 4 |
| Total | | 10 | 9 | 17 | 7 | 40 | — | 18 | 11 | 16 | 8 | 21 | 21 | 17 | 40 | 6 | 1 | 24 | 266 |

1) 4 in inguinal region.

2) 2 in inguinal region.

Bibliography.

- 1) BARDELEBEN, KARL VON, Massenuntersuchungen über Hyperthelie beim Manne. Verhandl. d. Anat. Gesellsch. in Göttingen 1893.
- 2) BEARD, J., The Birth-period of *Trichosaurus vulpecula*. Zool. Jahrb., Bd. 11, 1897.
- 3) BONNET, R., Die Mammарorgane im Lichte der Ontogenie und Phylogenie. *Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch. von MERKEL und BONNET*, Bd. 7, 1897.
- 4) BRESSLAU, E., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Mammарorgane bei den Beuteltieren. *Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol.*, Bd. 4, Heft 2, 1902.
- 5) BURCKHARDT, G., Ueber embryonale Hypermastie und Hyperthelie. *Anat. Hefte*, Bd. 8, Heft 24, 1897.
- 6) HENNEBERG, B., Die erste Entwicklung der Mammарorgane bei der Ratte. *Anat. Hefte*, Bd. 13, Heft 41, 1900.
- 7) HENNIG, C., *Naturforsch. Gesellsch. zu Leipzig*, 1898.
- 8) HIRSCHLAND, L., Beiträge zur ersten Entwicklung der Mammарorgane beim Menschen. *Anat. Hefte*, Bd. 11, 1898.
- 9) HIS, W., *Anatomie menschlicher Embryonen*. Leipzig 1880.
- 10) KALLIUS, E., Ein Fall von Milchleiste bei einem menschlichen Embryo. *Anat. Hefte*, Bd. 8, Heft 24, 1897.
- 11) KÜKENTHAL, W., *Denkschr. der Med.-naturwiss. Gesellsch. zu Jena*, Bd. 3, Heft 2.
- 12) PROFÉ, O., Beiträge zur Ontogenie und Phylogenie der Mammарorgane. *Anat. Hefte*, Bd. 11, Heft 3, 1899.
- 13) REIN, G., Untersuchungen über die embryonale Entwicklungsgeschichte der Milchdrüse. *Arch. f. mikrosk. Anat.*, I. Teil, Bd. 20, 1882.
- 14) SCHICKERLE, G., Beiträge zur Morphologie und Entwicklung der normalen und überzähligen Milchdrüsen. *Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol.*, Bd. 1, Heft 3, 1900.
- 15) SCHMIDT, HÜGO, Ueber normale Hyperthelie menschlicher Embryonen. *Anat. Anz.*, Bd. 11, 1896.
- 16) — —, Ueber normale Hyperthelie menschlicher Embryonen und über die erste Anlage der menschlichen Milchdrüsen überhaupt. *Morphol. Arbeiten v. SCHWALBE*, Bd. 7, 1897.
- 17) SCHMITT, HEINRICH, Ueber die Entwicklung der Milchdrüse und die Hyperthelie menschlicher Embryonen. *Morphol. Arbeiten von SCHWALBE*, Bd. 8, 1898.
- 18) SCHULTZE, O., Ueber die erste Anlage des Milchdrüsenapparates. *Anat. Anz.*, Bd. 8, 1892.
- 19) STRAHL, H., Die erste Entwicklung der Mammарorgane beim Menschen. *Verhandl. d. Anat. Gesellsch. Kiel* 1898.
- 20) WIEDERSHEIM, R., *Der Bau des Menschen*.

Nachdruck verboten.

Kurze Mitteilungen und Bemerkungen über Spermatogenese.

Von Dr. KARL NIESSING.

Mit 13 Abbildungen.

Zu meiner Mitteilung über Spermatogenese (Anat. Anz., Bd. 18, No. 1) möchte ich durch diese Zeilen etwas Weiteres hinzufügen.

Ich hatte darin die Beobachtungen v. LENHOSSÉKS und MEVES über die extranukleäre Entstehung des Achsenfadens der Spermien im Zusammenhang mit den Zentralkörpern — im Gegensatz zu meiner ersten Darstellung¹⁾ — bestätigen können. Wenn ich auch nichts Neues über das Verhalten von Zentralkörper und Achsenfaden in den Spermatischen, als was MEVES und v. LENHOSSÉK bereits beschrieben haben, beibringen kann, so ist es im Interesse der ganzen Sache vielleicht nicht überflüssig, nochmals einige Beläge für die schon gemachten Beobachtungen zu veröffentlichen.

Die Zentralkörper in den Spermatischen des Meerschweinchens sind in Doppelzahl vorhanden und treten nicht in Kugelform, sondern zu Anfang in Hantelgestalt [cf. MEVES²⁾] auf. Jeder der Zentralkörper sieht aus wie zwei dicht nebeneinander liegende Kügelchen, die durch eine schmale Brücke von derselben Substanz verbunden sind. Sie stehen dabei in den neugebildeten Spermatischen fast stets auf der Zellwand, und zwar mit ihrer Längsachse senkrecht zu ihr, übereinander. Dieser Zustand kann sich zuweilen eine ganze Zeit lang forterhalten. Mit oder kurz nach Veränderung ihrer Lageanordnung, die darin besteht, daß sie beide mit ihrer Längsachse etwa parallel zur Zellwand treten, nehmen die Zentralkörper die Gestalt von kurzen Stäbchen an. Zuerst vollzieht die Lageveränderung der dem Kern näher gelegene (proximale) Zentralkörper, und erst nachdem dies geschehen, folgt der andere (distale) nach. In Fig. 1 zeigt die rechte Zelle die soeben einsetzende Umlagerung des proximalen Zentralkörpers mit der Längsachse etwa parallel zur Zellwand, bei der linken Zelle ist die Lageveränderung des gleichen Zentralkörpers bereits vollendet. Ich habe gerade diese beiden Zellen gewählt, um darzutun, daß die soeben beschriebene Lage-

1) Arch. f. mikroskop. Anat., Bd. 48.

2) MEVES, Ueber Struktur und Histogenese der Samenfäden des Meerschweinchens. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 54.

Veränderung der Zentralkörper zuweilen sich erst in Stadien vollzieht, wo bereits die Anlagerung der Sphäre an den Kern und ihre vollständige Differenzierung stattgefunden hat. Zur Vervollständigung will ich noch des Achsenfadens erwähnen, dessen Anlage schon zu einer Zeit stattfindet, in der der distale Zentralkörper noch der Zellwand anliegt. Bei dem weiteren Abrücken der Zentralkörper von der Zellwand kann man natürlich nicht mehr gut von einer parallelen Lage derselben zu dieser sprechen. Der Nachweis von Zentralkörpern mit anhängenden Achsenfäden gelingt nicht bloß an vereinzelt Zellen, sondern man findet relativ ganze Gruppen von Spermatiden mit den beiden Gebilden. Eine solche Gruppe stellt Fig. 2 dar. Am besten tritt diese Erscheinung dann hervor, wenn der Zusammenhang der Zellen etwas gelockert ist. Liegen die jungen Spermatiden nämlich dicht aneinander, so ist die Erkennung der Achsenfäden meistens schwieriger, da sie außerhalb der Zelle sich eng den Zellenkonturen anschließen müssen.

Bei der Ratte zeigen die Centrosomen bis zur Anlagerung an den Kern eine andere Gestalt. Beide haben mehr Kugelform. Der zentral gelegene ist größer und etwas in die Breite gezogen und macht eher den Eindruck eines kurzen, gedrungenen Stäbchens (Fig. 3 und 4; vergl. MEVES, Ueber das Verhalten der Zentralkörper bei der Histogenese der Samenfäden von Mensch und Ratte, Verhandl. der Anat. Gesellsch. 1898).

Im weiteren Verfolg der Zentralkörper bei den Meerschweinchen-spermatiden kann ich mich im großen und ganzen der Darstellung von MEVES (l. c.) anschließen. Die beiden Figg. 5 und 6 zeigen die Anlagerung und weitere Differenzierung der Zentralkörper etwa in der gleichen Weise, wie sie MEVES geschildert hat. Ein genaueres Eingehen auf alle Einzelheiten möchte ich deshalb bei dieser kurzen Veröffentlichung unterlassen.

Sphäre. Zu meiner Behauptung, die ich im Arch. f. mikr. Anat., Bd. 48, und Anat. Anz., Bd. 18, ausgesprochen, daß auch bei der Ratte — wie beim Meerschweinchen — der Spitzenknopf in den Spermatiden aus in den Sphären vorhandenen Mikrosomen hervorgehe, möchte ich durch einige Abbildungen den Beweis erbringen. Die Sphären-mikrosomen mit heller Umhüllung (Fig. 7) vereinigen sich allmählich zu 2—3 solcher Gebilde (Fig. 8 und 9), bis der Vorgang in einem Korn und einem Bläschen endet (Fig. 10). Ich habe diesen Punkt hiermit nochmals besonders hervorgehoben, weil v. LENHOSSÉK¹⁾

1) M. v. LENHOSSÉK, Untersuchungen über Spermatogenese. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 51.

die Entstehung des Spitzenknopfes in den Spermatischen sowohl beim Meerschweinchen als auch speciell bei der Ratte aus etwas schon Vorhandenem — den Mikrosomen — entschieden bestreitet. Die gezeich-

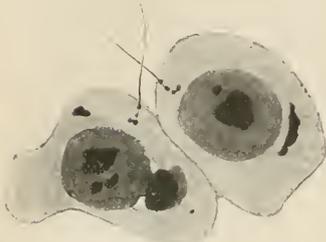


Fig. 1.

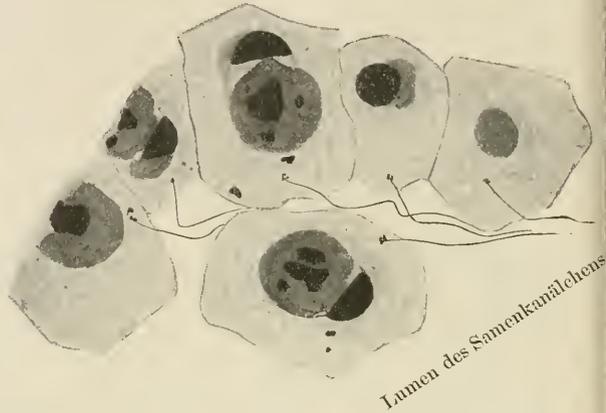


Fig. 2.

Lumen des Samenkanälchens



Fig. 12.

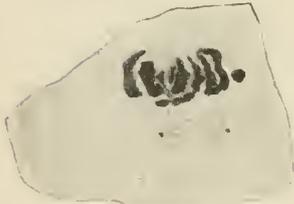


Fig. 13.

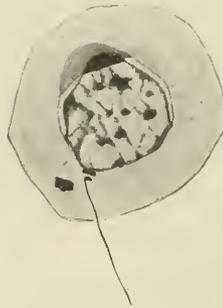


Fig. 5.

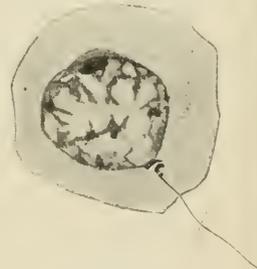


Fig. 6.

Erklärung der Abbildungen.

Meerschweinchen:

Fig. 1. Zwei zusammenhängende Spermatischen mit den Zentralkörpern und Achsenfäden. Chromatoide Nebenkörper.

Fig. 2. Spermaticengruppe. In allen Zellen Zentralkörper mit Achsenfäden. Chromatoide Nebenkörper.

Fig. 5. Spermatische. Anlagerung der Zentralkörper an den Kern. Chromatoide Nebenkörper.

Fig. 6. Desgl.; weitere Differenzierung der Zentralkörper nach Anlagerung an den Kern.

Fig. 12. Spermatoocyte zweiter Generation in Teilung; neben der Spindel die Sphäre mit den Mikrosomen und Teile des chromatoide Nebenkörpers.

Fig. 13. Desgl.; junge sich entwickelnde Spindel.

neten Figg. 7—10 entstammen denselben Präparaten, die ich als Unterlage zu meiner Arbeit (Arch. f. mikr. Anat., Bd. 48) benutzt hatte. Ich hatte seinerzeit die bildliche Wiedergabe solcher Figuren von der Ratte unterlassen, weil ich analoge vom Meerschweinchen schon

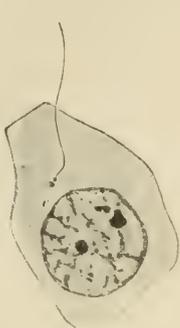


Fig. 3.



Fig. 7.



Fig. 9.



Fig. 8.

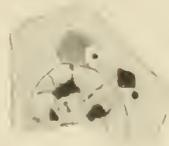


Fig. 10.

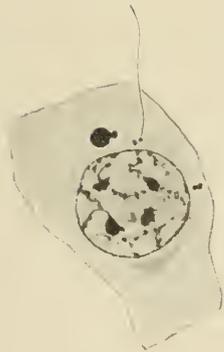


Fig. 4.



Fig. 11.

Ratte:

Fig. 3. Spermatide mit den Zentralkörpern und Achsenfaden. Sphäre und chromatoider Nebenkörper im Schnitt nicht enthalten.

Fig. 4. Desgl. Zentralkörper mit Achsenfaden, chromatoider Nebenkörper, ein Teil der Sphäre sichtbar.

Fig. 7. Desgl. Sphäre mit einer Anzahl von Mikrosomen in hellen Bläschen, ehromatoider Nebenkörper, Zentralkörper im Schnitt nicht enthalten.

Fig. 8 u. 9. Spermatiden nur zur Hälfte gezeichnet. Sphäre mit 2 Mikrosomen in hellen Bläschen.

Fig. 10. Ein Mikrosom in heller Umhüllung, seitlich anliegend die Sphäre, bezw. der Sphärenrest, ehromatoider Nebenkörper.

gezeichnet hatte. Es ist mir fast unbegreiflich, wie v. LENHOSSÉK solche Stadien übersehen konnte, da man sie relativ häufig zu Gesicht bekommt. Der Nachweis von Mikrosomen ohne helle Umbüllung in den Sphären der Rattenspermatiden ist mir bis jetzt in den alten Präparaten nicht gelungen. Vielleicht entziehen sie sich durch ihre Kleinheit vorläufig unserer Beobachtung. Aber ich glaube, nach dem Vorgange beim Meerschweinchen und bei Betrachtung der Fig. 7—10 von der Ratte ist die Schlußfolgerung wohl erlaubt, daß wir auch bei der Ratte die Mikrosomen als das Primäre annehmen dürfen. Uebrigens habe ich auch, was die Vorgänge in der Sphäre betrifft, bei der Maus genau dieselben Beobachtungen wie bei der Ratte machen können.

Chromatoider Nebenkörper. Außer der Sphäre und den Zentralkörpern kommt neben dem Kern im Zelleib der Spermatiden noch ein dritter, sich stets dunkel färbender Körper vor, über den ich bereits 1896 (l. c.) genauere Angaben gemacht und den ich nach dem Vorgange BENDAS mit dem Namen „Chromatoider Nebenkörper“ belegt habe.

Auf eine Beobachtung, die nicht speziell zur Spermatogenese gehört; möchte ich noch mit einigen Worten eingehen. v. LENHOSSÉK (l. c.) erwähnt in seiner Arbeit, daß die sog. Sphäre (Idiozom MEVES) sich bei der Teilung der Säugetiersamenzellen nicht am Aufbau der Spindelfigur beteiligt, sondern stets abgesondert von derselben frei im Zellplasma liegen bleibt. Diese Thatsache ist mir bereits seit 1895 bekannt, wie aus Fig. 11 zu ersehen ist, die ich in dem genannten Jahre für einen anderen Zweck gezeichnet hatte. Die Figur zeigt 2 Rattenspermatocyten in der Teilung mit Spindelfiguren und je einer frei im Zellplasma liegenden Sphäre. Um vieles deutlicher und charakteristischer stellt sich diese Thatsache in den Samenzellen des Meerschweinchens dar. Bei der Ratte könnte vielleicht der Einwand erhoben werden, der graue Ballen sei gar nicht die Sphäre, sondern etwas Zufälliges oder gar ein Kunstprodukt. Beim Meerschweinchen ist jedoch jeder Zweifel dabei ausgeschlossen. Durch meine und MEVES' Untersuchungen (l. c.) ist festgestellt worden, daß die Sphäre in den Samenzellen des Meerschweinchens (Spermatocyten und Spermatiden) eine größere Anzahl von Mikrosomen beherbergt. Diese Eigenschaft behalten nun die Sphären auch während der Zellteilung bei. In fast allen Zellteilungsstadien, die mir zu Gesicht kamen, habe ich neben der Spindelfigur Sphären mit Mikrosomen angefüllt gefunden, sowohl vor dem Muttersternstadium als auch nach demselben. Fig. 12 stellt eine Spermatocyte zweiter Generation in Teilung mit noch junger, sich entwickelnder Spindel dar; seitlich von ihr die wohlumgrenzte Sphäre

mit den Mikrosomen. Da junge Spindeln in Säugetiersamenzellen meines Wissens nicht beschrieben oder gezeichnet worden sind, so füge ich zu diesem Punkte noch eine weitere Abbildung, Fig. 13, bei. Kleinere Spindeln konnte ich an meinem mir augenblicklich zu Gebote stehenden Materiale nicht auffinden. Obgleich ich mich bemüht habe, über das weitere Schicksal der Sphären etwas zu erforschen, — ich meine, in welcher Weise die Sphäre einer Samenzelle auf die beiden Tochterzellen übergeht — so habe ich etwas Positives in dieser Beziehung bis jetzt nicht feststellen können. An den Meerschweinchen-samenzellen ließ sich also in unanfechtbarer Weise der Beweis erbringen, daß der als Sphäre bekannte Körper sich nicht am Aufbau der Spindelfigur bei der Zellteilung beteiligt.

Bemerkungen. HERMANN¹⁾ hält in seiner Arbeit über Spermatogenese vom Jahre 1897 meine Angaben (l. c.) über die Veränderungen, die sich in der Sphäre der Säugetierspermatiden abspielen, für mehr als bedenklich. Ich möchte hier gleich einfügen, daß ich von den Centrosomen, die ich in den Spermatidensphären beschrieben habe, absehe, da durch Fortlassen derselben an der ganzen Darstellung der Vorgänge sowie an dem Resultate, nämlich der Entstehung des Spitzenknopfes und der Kopfkappe, eigentlich nichts geändert wird. HERMANN sträubt sich noch immer gegen die Entstehung der Kopfkappe aus der Sphäre und will dieselbe als Vakuole aufgefaßt wissen, entstanden durch Auspressung von Kernsaft in den umgebenden Zelleib im Stadium der Chromatinverdichtung. In dem Spitzenknopf sieht HERMANN lediglich eine an der Austrittsstelle der Vakuole gelegene cirkumskripte Verdichtung der Kernmembran, welche letztere die Kopfkappe des Spermatozoons allmählich aus sich hervorgehen läßt. Diese Auffassung halte ich für Säugetiere als vollständig unzutreffend. Außer meinen Beobachtungen beweisen dies auch zur Genüge die Angaben, welche andere Untersucher, wie MOORE, BENDA, MEVES, v. LENHOSSÉK in ihren diesbezüglichen Veröffentlichungen über die Entstehung dieser Gebilde gemacht haben.

Ueber die Bedeutung des sog. chromatoiden Nebenkörpers in den Spermatiden hat sich HERMANN²⁾ in einer besonderen Veröffentlichung ausgesprochen. Er behauptet unter anderem darin, daß das von mir

1) F. HERMANN, Beiträge zur Kenntnis der Spermatogenese. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 50.

2) F. HERMANN, Bemerkungen über die „chromatoiden Körper“ der Samenzellen. Anat. Anz., Bd. 14, No. 12.

als chromatoider Nebenkörper bezeichnete Gebilde identisch sei mit dem farblosen Anteil seines Nebenkerns oder dem, was BENDA¹⁾ als Archiplasma bezeichnet hat. Diese Auffassung halte ich für ganz verfehlt, da das Verhalten des farblosen Anteils von HERMANNs sog. Nebenkern und des von mir als chromatoiden Nebenkörpers bezeichneten Gebildes bei der weiteren Entwicklung der Spermatide nicht in Einklang zu bringen ist. Nach HERMANN²⁾ bleibt der farblose Anteil seines Nebenkerns als farblose Kugel, entfernt vom Kern, im Zelleib liegen, bis er mit ihm schließlich zu Grunde geht, während das von mir als chromatoider Nebenkörper bezeichnete Gebilde, stets dunkel gefärbt — auch bei Safranin-Gentiana-Färbungen! — sich am hinteren Pole des Spermatidenkerns lokalisiert und dort in mehrere Stücke zerfällt. Zwei Körper, die ein so grundverschiedenes Verhalten zeigen, wird man wohl kaum für identisch halten dürfen! Meine Angaben über das von mir als chromatoider Nebenkörper bezeichnete Gebilde sind, um den Einwand einer falschen Beobachtung von vornherein abzuweisen, von v. LENHOSSÉK und MEVES (l. c.) in jeder Hinsicht bestätigt worden.

Schon diese kurze Betrachtung zeigt, wie wenig Berechtigung vorlag, die beiden Körper für identisch zu halten. Vielmehr gleicht in der zweiten Hälfte der Entwicklung der Spermatide der farblose Anteil von HERMANNs Nebenkern in seinem Verhalten genau dem Gebilde, das ich als Sphärenrest beschrieben habe. — Weiterhin erhebt in dieser Veröffentlichung HERMANN den Anspruch auf die Priorität der Entdeckung der Zentralkörper in den Säugetierspermatiden, die in dem dunklen Abschnitt seines Nebenkerns zu erblicken seien. Wie ich meine, hat MEVES (l. c. 99) bereits diesen Anspruch in zutreffender Weise zurückgewiesen. Das Verdienst, die Zentralkörper in den Säugetierspermatiden in unzweideutiger Weise zuerst nachgewiesen zu haben, gebührt wohl v. LENHOSSÉK und MEVES.

1) BENDA, Neue Mitteilungen über die Entwicklung der Genitaldrüsen und über die Metamorphose der Samenzellen. Arch. f. Anat. u. Phys., 1891.

2) F. HERMANN, Beiträge zur Histologie des Hodens. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 34.

Nachdruck verboten.

Die Entwicklung der Atemmechanik im Kindesalter.

VON DR. KONRAD GREGOR, Assistenten der Kgl. Universitäts-Kinderklinik zu Breslau.

(Aus der Kgl. anatomischen Anstalt zu Breslau.)

Klinische Beobachtungen an Säuglingen und älteren Kindern sowie Untersuchungen der Respirationsgröße¹⁾ führten mich dazu, in der Entwicklung der Atemmechanik von der Geburt bis zum 14. Jahre vier Entwicklungsphasen zu unterscheiden, die folgende charakteristische Momente aufweisen:

I. Erstes Lebenshalbjahr: Die Atmung ist schon in der Ruhe, d. h. bei ruhiger Atmung und im Schlafe, im Vergleich zum späteren Alter auffallend frequent, aber trotzdem bei gesteigerten Anforderungen dadurch sehr leistungsfähig, daß die Frequenz ohne Schwierigkeit auf das Doppelte gesteigert werden kann. (Große Aktionsfreiheit der Atmung mit Aufwand großer Arbeitsleistung.)

II. Zweites Lebenshalbjahr und zweites Lebensjahr: Frequente Atmung; die Frequenz kann nicht mehr in dem hohen Grade wie früher variiert werden. Die allmähliche Vertiefung der Atmung hält mit dem Wachstum nicht gleichen Schritt. (Frequente Atmung von geringerer Aktionsfreiheit.)

III. Drittes bis siebentes Lebensjahr: Entwicklung einer großen Aktionsfreiheit auf der Basis einer stark verlangsamten, vertieften Atmung.

IV. Achtes bis vierzehntes Lebensjahr: Geringere Aktionsfreiheit. Weitere erhebliche Verminderung der Arbeitsleistung durch Vertiefung der Atmung.

Vergleichende Beobachtungen an gesunden und kranken Kindern zeigten ferner, daß der Atmungstypus sich unter ungünstigen Bedingungen in anderer Weise entwickelt. Der Endeffekt einer derartigen gestörten Entwicklung der Respiration ist deshalb als pathologisch aufzufassen, weil seine Leistungen sich schon bei notwendig werdenden geringfügigen Steigerungen des Luftverbrauchs als insufficient erweisen. Die Abweichungen, die ich bei

1) Archiv für Physiologie, 1902, Suppl.

der Untersuchung der Atmungsgröße pathologischer Fälle fand, deuteten andererseits darauf hin, welche Momente in dem wiederholt auftretenden, umfassenden Wechsel im Bilde der Atemmechanik von Bedeutung für die normale Entwicklung derselben sind.

Diese Momente sind die am Ende des Säuglingsalters auftretende starke Verlangsamung und Vertiefung der Atmung und die jenseits des siebenten Lebensjahres bemerkbare Tendenz, auf der Basis einer bis dahin erworbenen großen Exkursionsweite der Atemtiefe, d. h. der Fähigkeit, die letztere in weiterem Umfange zu variieren, das Atmungsniveau und damit die Arbeitsleistung der Atemmechanik nach Möglichkeit herabzusetzen.

Der Uebergang von einer Entwicklungsphase zur anderen ist zwar ein allmählicher, der Wechsel im Atemtypus aber doch dabei ein so umfassender und grob wahrnehmbarer, daß die Annahme gerechtfertigt erscheint, daß die Aenderungen der Respirationsmechanik nicht allein mit dem zunehmenden Wachstum des kindlichen Organismus in Verbindung stehen, sondern daß vielmehr äußere Momente in die Entwicklung der Atembewegungen hemmend und fördernd eingreifen.

So sinkt z. B. die Atemfrequenz an der Grenze des Säuglingsalters nach meinen Beobachtungen auf die Hälfte des früheren Wertes; die mittlere Atemtiefe, welche im zweiten Lebenshalbjahr das 3- bis 4-fache, im vierten Lebensjahr erst das 5-fache des Anfangswertes erreicht hat, steigt im 9. Lebensjahr auf das 17-fache an. Dagegen weist die relative Atmungsgröße des Kindes, d. h. die pro 1 kg Körpergewicht und 1 Minute durchschnittlich geatmete Luftmenge zweimal eine erhebliche Reduktion auf: das erste Mal an der Grenze des Säuglingsalters, das zweite Mal im späteren Kindesalter. Sie beträgt bei gesunden Kindern im

| I. Halbjahr | | Lebensjahr | | | | | | | | | | |
|-------------|-----|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|--|--|
| I. | II. | 2. | 4. | 5. | 7. | 8. | 9. | 12. | 13. | | | |
| 424 | 414 | 350 | 221 | 219 | 243 | 213 | 218 | 192 | 164 | | | |

Die Abhängigkeit der Atemmechanik und der auf ihr basierenden anatomischen Anlage der Respirationsorgane von den äußeren Lebensbedingungen des Organismus festzustellen, war der Ausgangspunkt der Untersuchungen von C. HASSE¹⁾. Er schied die Atmungstypen sämtlicher Tiere mit Lungenatmung in 4 Gruppen und wies nach, in welcher Weise die Ausbildung der Muskulatur und die statischen Momente an der Entwicklung der Atemmechanik in der Säugetierreihe beteiligt sind. C. HASSE diente als Kriterium für die bei den einzelnen Säugetieren prävalierenden Atembewegungen die

1) Archiv für Anatomie, 1893.

Wachstumsrichtung und die Kalibergröße der Bronchialverzweigungen, welche von der Bewegungsrichtung der benachbarten Lungenwandungen abhängig ist.

Die menschliche Atmung und speziell diejenige des Kindes, welche ja ebenfalls alle Atmungstypen, die wir in der Säugetierreihe verfolgen können, allmählich durchläuft, ist nach der eben angegebenen Richtung bisher nicht studiert worden. Ebenso fehlte es bisher an einer einwandfreien Methode der Bestimmung und Messung der kindlichen Atembewegungen. Die lediglich auf die Messungen des Brustumfanges und die Experimente KEHRER's gestützten Angaben in der pädiatrischen Litteratur über den Atmungstypus des Kindes weisen daher, so spärlich sie sich vorfinden, eine Reihe von Widersprüchen auf, die die Anstellung exakter Untersuchungen in dieser Richtung als wünschenswert erscheinen lassen.

Auch für den Weg der klinischen Untersuchung der Atembewegungen haben wir C. HASSE¹⁾ eine Anregung und eine einwandfreie Methode zu verdanken, deren Anwendung den Klinikern bisher entgangen zu sein scheint. Es ist dies die photographische Aufnahme zweier Atmungsphasen nacheinander auf eine Platte. Diese Methode ermöglicht nicht allein die exakte Messung aller bei der Atmung erfolgenden Exkursionen der Lungen- und Bauchwandungen, sondern sie bietet noch außerdem den Vorteil, daß sie die Atembewegungen mit der individuellen Konfiguration der Atmungsorgane in Beziehung zu setzen gestattet. Sie eignet sich daher mit Rücksicht auf die mannigfachen Varietäten der Thoraxform in besonderer Weise für das Studium der kindlichen Atemmechanik.

Ich habe mich dieser Methode zur Untersuchung der Atembewegungen bei Kindern mit normaler und solcher mit gestörter Atmungsentwicklung bedient. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind, soweit sie das gesunde Kind betreffen, in meiner Arbeit²⁾: Untersuchungen über die Atembewegungen des Kindes zusammengestellt und ausführlich besprochen und geben eine Ergänzung zu den s. Z. von C. HASSE auf dieselbe Weise angestellten Untersuchungen am Erwachsenen.

Der Arbeit ist eine Tafel beigegeben, auf welcher 24 nach der oben erwähnten Methode hergestellte Profilaufnahmen vereinigt sind. Auf jeder einzelnen Aufnahme sind die Hebung und eventuelle Erweiterung der oberen und der unteren Brustapertur, die Verschiebung der Vorderwand des Brustkorbes in sagittaler Richtung, die Bewegung

1) Jena, G. Fischer, 1888 und 1890, und Archiv f. Anatomie, 1901.

2) Archiv für Kinderheilkunde, 1902.

der vorderen Bauchwand sowie begleitende Bewegungen des Kopfes und Schultergürtels deutlich zu erkennen und mit Hilfe des mitphotographierten Präcisionsgitters auch exakt zu messen.

Die photographischen Aufnahmen sind mit Zuhilfenahme der von C. HASSE s. Z. angegebenen und benützten Präcisionsinstrumente in der Breslauer anatomischen Anstalt von mir hergestellt worden.

Die Kinder nahmen bei der photographischen Untersuchung diejenige Körperhaltung ein, die ihnen für eine forcierte Inspiration die bequemste war, und erhielten den Auftrag, so tief wie möglich einzutreten und den Atem anzuhalten. In diesem Moment wurde die Platte zum ersten Male exponiert. Die folgende Expiration wurde sodann für die zweite Aufnahme benutzt. Die Expositionen mußten sehr kurze sein und wurden mit Hilfe eines sich selbst spannenden Momentverschlusses vorgenommen.

Das Resultat meiner Untersuchungen ist kurz folgendes: Die untersuchten Knaben und Mädchen standen in gleichem Alter und waren auch hinsichtlich ihrer körperlichen Entwicklung möglichst gleichmäßig ausgesucht worden. Trotzdem wiesen die Atembewegungen bei beiden Geschlechtern bemerkenswerte Verschiedenheiten auf. Bei 9 unter den 13 Mädchen fand ich ein Fehlen oder starkes Zurückbleiben in der Hebung der unteren Brustapertur gegenüber derjenigen der oberen. Bei den Knaben war ein solches Verhalten in keinem einzigen Falle zu konstatieren. Die Verlagerung der vorderen Brustwand bei der Inspiration zeigte in den von mir untersuchten Fällen außerordentliche Verschiedenheiten. In zwei Fällen fehlte eine ausgiebige Hebung der vorderen Brustwand in vertikaler Richtung; sie wurde in einem Falle durch starke Erweiterung der unteren Brustkorbhälfte im sagittalen und frontalen Durchmesser, in dem anderen durch Zwerchfellsatmung kompensiert. Beide Fälle betrafen Knaben. In weiteren 5 Fällen — 3 Mädchen, 2 Knaben — fand ich bei mäßiger Hebung der vorderen Brustwand eine parallele Verlagerung derselben zu der Expirationsstellung. Bei allen übrigen Kindern war dagegen mit der Hebung eine Wölbung der Vorderwand des Brustkorbes verbunden. Gerade diese Inspirationsbewegung aber zeigte den bemerkenswertesten Unterschied zwischen der Atmung der Knaben und derjenigen der Mädchen. Bei den letzteren erfolgte die Wölbung durch Zug am unteren Sternalende nach innen, bei den Knaben durch Zug und Drehung des Manubrium sterni in dem Sinne, wie es C. HASSE¹⁾ für die thorakale Atmung des Erwachsenen beschrieben hat.

1) Archiv für Anatomie, 1901.

Schon hierdurch charakterisiert sich die Atmung der von mir untersuchten Mädchen als eine aus abdominaler und thorakaler Atmung kombinierte mit vorwiegender Zwerchfellsbeteiligung und schwacher Aktion des Schultergürtels; diejenige der Knaben dagegen als eine vorwiegend thorakale mit starker Beteiligung der Schultermuskeln, selbst bei den Fällen, welche in der Ruhestellung eine auffallend „schlechte Haltung“ infolge Drehung der Schultern nach vorn innen aufwiesen.

Diese sogenannte „schlechte Haltung“ der Kinder erwies sich übrigens bei Knaben und Mädchen in gleicher Weise als leicht korrigierbar, indem auf Kommando die Schultern zurückgenommen werden konnten. Bei den Knaben wurde diese Bewegung bei forcirter Inspiration spontan ausgeführt, bei den Mädchen aber in der Mehrzahl der Fälle nicht; vielmehr erfolgte statt dessen bei den Mädchen eine kräftige Einziehung der Regio epigastrica, welche neben der Wölbung der vorderen Brustwand noch eine Verbreiterung des unteren Brustkorbschnittes in frontaler Richtung bewirkte.

Dementsprechend war im Profilbilde der Verlauf der vorderen Brustkontur bei Mädchen und Knaben ein wesentlich verschiedener. Abgesehen davon, daß die Exkursionen der Brustwand bei den Knaben weit stärkere waren, bildete bei ihnen in der Mehrzahl der Fälle Inspirations- und Expirationskontur infolge der starken Aktion des Schultergürtels einen nach oben offenen Winkel, dessen Scheitel in der Verlängerung des Proc. xiphoides gelegen ist; dagegen kam es bei den Mädchen infolge des kräftigen Zwerchfellszuges nach innen in 9 unter 14 Fällen zu einer derart energischen Einziehung der unteren Sternalhälfte, daß die Inspirationslinie die Expirationskontur in der Höhe des Corpus sterni oder des Schwertfortsatzes überkreuzte.

Die mehr oder weniger kräftige Ausübung der thorakalen Atmung hat Bewegungen der Bauchdecken zur Folge, auf deren Bedeutung für die Atmung und für die Sekretionsvorgänge in den Bauchorganen zuerst C. HASSE¹⁾ hingewiesen hat. Die Beteiligung der Bauchdeckenmuskulatur war in den von mir untersuchten Fällen ebenso wie die Bewegung der Brustwand eine außerordentlich charakteristische und zeigte alle Abstufungen von energischer inspiratorischer Einziehung bis zu der inspiratorischen Vortreibung der Bauchwand bei abdominaler Atmung. Die Bewegung der Bauchwand giebt in Zusammenhang mit der Hebung der unteren Brustapertur und vorderen Brustwand ein Criterium für die Anteilnahme des Zwerchfells an den Atembewegungen ab, welches nach den Profilaufnahmen in allen Fällen zur Beurteilung der Leistungen der Atemmechanik herangezogen werden konnte.

1) Archiv für Anatomie, 1886 und 1901.

Meine Untersuchungen ergaben, daß bei Knaben und bei Mädchen vom 7. Lebensjahre ab bereits die abdominelle Atmung bei aufrechter Körperhaltung und tiefen Atembewegungen in ausgiebigem Maße durch die thorakale Atmung unterstützt und bei den Knaben sogar durch die letztere größtenteils ersetzt wird. Innerhalb des Zeitraumes vom 7. bis zum 14. Lebensjahre fand ich bezüglich der Entwicklung der Atemmechanik, abgesehen von den erwähnten individuellen Verschiedenheiten, keine erheblichen Veränderungen. Der Atemtypus dieser Jahre ist also eine kombinierte thorakale und abdominelle Atmung; bei forcierter Atmung wird von Knaben vorwiegend die Schulter-, von Mädchen die Zwerchfellmuskulatur im Sinne einer Auxiliarwirkung herangezogen.

Der Zeitpunkt, in welchem die thorakale Atmung eine solche Ausbildung erfährt, daß sie auf die Mitwirkung des Zwerchfells nicht mehr angewiesen ist, kann erst jenseits derjenigen Periode des Säuglingsalters angenommen werden, in welcher sich bei dem Kinde die statischen Funktionen, Gehen und Stehen, entwickeln. Denn erst durch die Aufrichtung des Körpers aus der liegenden in die vertikale Stellung und den damit beginnenden Descensus der vorderen Brustwand und der Brust- und Bauchorgane wird die geeignete Basis für die Ausübung der thorakalen Atmung geschaffen.

Wir finden in der Entwicklung der Atemmechanik in der Säugetierreihe ein Analogon für diesen Abschnitt der kindlichen Respirations-tätigkeit. Die abdominelle Atmung ist für diejenigen Säugetiere charakteristisch, welche ihre Körperlast gleichmäßig auf die 4 Extremitäten stützen und die Muskeln der letzteren zum Fortbewegen der verhältnismäßig bedeutenden Körpermasse oder zum beschleunigten Laufe benutzen. Die thorakale Atmung ersetzt die abdominelle bei denjenigen Säugern, welche ihre Körperlast auf die hinteren Extremitäten allein stützen, die anderen zum Festhalten, Klettern oder Flattern benutzen¹⁾.

Wie in der Entwicklung der Atmung in der Säugetierreihe der Moment, von dem an die Schwererichtung aus einer ventralen eine kephalokaudale wird, von bestimmendem Einfluß auf den Atmungstypus wird, so stellt auch im frühen Kindesalter die Zeit der Entwicklung der statischen Funktionen für die Atemmechanik einen Wendepunkt dar. Die veränderte Schwererichtung äußert sich indessen beim Kinde in anderer Weise auf die Atemthätigkeit als beim Tiere. Denn das Kind richtet sich aus der Rückenlage auf, die Schwererichtung wird aus einer dorsalen eine kephalokaudale. Dieser

1) Nach C. HASSE, Archiv f. Anatomie, 1893.

Unterschied hat beim Menschen für die Dauer der vorwiegend abdominellen Atmung eine besondere Bedeutung, denn der inspiratorische Zug der Schwerkraft der Bauchorgane, der sowohl beim abdominell atmenden Tiere wie beim thorakal atmenden, also sowohl bei kephalovertraler wie bei kephalokaudaler Schwerkraft, im Sinne einer Auxiliarwirkung der Atmung aufzufassen ist, fällt beim liegenden Menschen weg, vielmehr wirkt der Druck, den in der Rückenlage Leber, Magen und Darm gegen jede Abplattung des Zwerchfells ausüben, im Sinne einer Abflachung der Atmung.

Hierdurch erklärt sich der Umschwung in der Atemtätigkeit, den wir an der Grenze des Säuglingsalters beobachten, die Abnahme der Atemfrequenz um 50 Proz., dem allmählich die Bildung einer großen Exkursionsweite der Atemtiefe folgen kann, nachdem zunächst durch die Aufrichtung des kindlichen Körpers das Moment der Abflachung der Atmung in Wegfall gekommen ist und später nach dem eingetretenen Descensus der vorderen Brustwand sich die Leistungen der thorakalen Atmung mit denen der Zwerchfellsatmung in zweckmäßiger Weise kombinieren.

Nachdruck verboten.

The Lymph System in the Extremities of the Cat.

By ALVIN DAVISON.

With 2 Figures.

The need of information on the lymphatic system of the cat is indicated by the following statements made last year in an excellent text book on the anatomy of the cat: "The lymphatic system of the cat has not been worked out in detail, so that only the main features of the system are given in the following account. . . . There is said to be also a deep system of lymphatics in the arm in addition to the superficial system above described; this is said to accompany the branches of the brachial vein. If this system is present in the cat, it is much less easily demonstrated than the superficial system."

Having sought in vain for a description of the deep lymphatics in the extremities of the Felidae, I injected and dissected more or less of this system in twenty-one specimens, and here give the results of my work.

Methods.

As soon as the animal is dead the veins should be injected with a warm starch mixture, and the body then placed into a pan of warm

water where it must remain during the injection. For filling the vessels I tried a number of gelatine solutions and other fluids, but found a warm five-percent solution of soluble Berlin-blue in water to give the best results.

The superficial vessels of the feet were injected by inserting a pointed canula just through the dermis on the pads of the toes and the metacarpus, and pushing it along about a centimetre in the subcutaneous connective tissue. In each case for the space of about ten minutes, from five to ten ccm of the fluid were forced gradually through the canula by a hard-rubber syringe while the limb was massaged gently from toe to the body. The vessels on the skin of the leg were best distended by inserting the canula as obliquely and superficially as possible beneath the dermis at several regions of the leg.

By thrusting the canula into the muscles and tendons at various points the deep system was partially filled. To inject the lymphatics of the bones I found it necessary to break off the distal end of the bone or bore a hole large enough to admit the canula which was pushed nearly to the proximal end, and the fluid then slowly forced in while the limb was artificially exercised.

Vessels of the Thoracic Limb.

The lymphatic network among the flexor tendons on the volar aspect of the metacarpus, gives rise in the carpal region to several vessels three or four of which curving to the cephalic aspect of the leg unite into one or two trunks proceeding proximad with the cephalic vein. A network of vessels in the subcutaneous connective tissue on the dorsal aspect of the foot gives rise in the carpal region to usually two trunks which also lie near the cephalic vein. These several trunks in the antibrachial region occasionally anastomose with each other, and just before reaching the elbow one of them is joined by a communicating branch from the deep system.

In the distal half of the humeral region there are but two trunks, one on either side of the cephalic vein. Near the shoulder these break up into from three to five vessels which enter one of the two or three cervical glands lying at the cephalic border of the scapula. These trunks carry the lymph from the skin of the foot and the distal part of the forearm, and part of the lymph from the soft structures of the foot. The lymph from the skin of the arm and shoulder flows directly into the cervical glands.

The deep system takes its origin in the network on the flexor tendons. In the carpal region, this unites into a single trunk which accompanies the radial artery, and anastomoses with the superficial

system at the elbow. On the mesal aspect of the biceps it divides into three or four vessels which freely anastomose with each other as they continue along side of the brachial artery to their termination in the single axillary gland. This lies on the mesal surface of the distal end of the teres major muscle. From this gland usually only one vessel leads the lymph to the tracheal trunk near where the latter flows into the jugular vein.

This system receives the lymph from the muscles and bones of the entire limb except part of the foot. Most of the lymph from the shoulder muscles enters the axillary gland, only a small part passing to the cervical glands.

Lymph System of the Pelvic Limb.

The main trunks of the superficial system arrange themselves in two groups. One group composed usually of two vessels arises from the dorsal aspect of the foot, turns to the outer side of the leg in the distal region of the crus, whence it proceeds to the popliteal gland lying in a bed of fat between the biceps femoris and semitendinosus muscles. From this gland, a single large vessel accompanying the small saphenous vein, leads direct to the gluteal gland imbedded in the fat mass lying at the root of the tail. The other group composed of two or three vessels arising from the plantar portion of the foot, accompanies the great saphenous vein to its junction with the femoral vein along which it continues to the lumbar glands lying on the lateral aspect of the origin of the femoral artery.

Several quite large subcutaneous vessels lead the lymph from the skin of the thigh to the large paired inguinal gland situated in the fat mass of the inguinal region. REIGHARD and JENNINGS have erred I think in stating that the inguinal glands are either very small or not present in the cat as I have in all cases found two of more than a centimetre in length.

The superficial system of this limb collects the lymph from the foot and from the skin of the entire limb.

I found much difficulty in injecting the deep system of the pelvic limb, although the largest vessel is nearly a millimetre in diameter. Others have endeavored to demonstrate this system without much success as may be seen by the following statement from REIGHARD and JENNINGS¹⁾: "The pelvic limbs have perhaps a deep system of lymphatics, accompanying the deep veins; if so they are not easily demonstrable."

1) Anatomy of the Cat, p. 334.

Inasmuch as the deep system collects no lymph from the foot, no main stem is present distad of the knee. One or two trunks formed on the caudal aspect of the knee-joint by tributaries from the muscles and bones of the crus, pass along with the femoral artery into the abdominal cavity where they enter the lumbar gland laterad of the origin of the femoral artery. Another trunk leads from the region of the knee to the popliteal gland hidden in the fat mass between the biceps femoris and semi-tendinosus muscles.

The deep system collects the lymph from the muscles and bones of the entire leg except the foot.



Fig. 1.

Fig. 1. Network of lymph vessels on the tendon of the biceps femoris muscle. *a*, point of insertion.



Fig. 2.

Fig. 2. Photograph of the lymph vessels in the skin of the cat's ear. The large black area shows point of injection, the small black areas the breaking of vessels.

It is worthy of note that while the number of lymph glands in the cat is not more than one-tenth that in the human, yet the capillary net work on the tendons seem to be quite as rich as in man (Fig. 1). The sub-cutaneous network, while not so fine meshed as that of the tendons is very thick in many places. It is most satisfactorily demonstrated in the ear (Fig. 2).

Lafayette College, Easton, Pennsylv., U.S.A., July 19, 1902.

(Eingegangen am 23. August.)

Abgeschlossen am 3. Oktober 1902.

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.

XXII. Band.

✻ 17. Oktober 1902. ✻

No. 7 und 8.

INHALT. Aufsätze. **A. Schaper**, Ueber die Fähigkeit des fertigen Dottersackepithels, geformte Dotterelemente in sich aufzunehmen. Mit 2 Tafeln. p. 129 bis 142. — **J. Kumaris** und **G. Slavunos**, Ueber einige Varietäten der Muskeln, Gefäße und Nerven. Mit 4 Abbildungen. p. 142—152. — **Lydia Félicine**, Beitrag zur Anatomie der Nebenniere. p. 152—156. — **Browicz**, Die Beziehungen zwischen den intraacinösen Blutkapillaren und den intracellulären Ernährungskanälchen der Leberzelle. p. 157—162. — **Wilhelm Kose**, Ueber das Vorkommen einer „Carotisdrüse“ und der „chromaffinen Zellen“ bei Vögeln. p. 162—170. — **H. Strahl**, Uteri gravidi des Orang-Utan. p. 170—175.

Anatomische Gesellschaft. Quittungen. p. 175—176. — **Personalia.** p. 176.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

**Ueber die Fähigkeit des fertigen Dottersackepithels, geformte
Dotterelemente in sich aufzunehmen.**

Eine experimentelle Untersuchung

VON A. SCHAPER.

(Aus der entwicklungsgeschichtlichen Abteilung des anatomischen Instituts der Universität Breslau.)

Hierzu 2 Tafeln.

Ueber den Bildungsmodus des Dottersackepithels des Hühnchens aus dem Dotterentoblast des Keimwalls sowie über die weiteren Um-

wandlungen, welche das Dottersackepithel bis zu seinem „fertigen“¹⁾ Zustande durchläuft, sind wir in erster Linie durch die sorgfältigen Untersuchungen H. VIRCHOWS²⁾ zur Genüge orientiert. Auch wissen wir, daß während der Bildung dieser Zellen, d. h. während der Cellularisierung des syncytialen, mit Dotterkörnern beladenen Protoplasmas des Keimwalles bemerkenswerte Mengen von Dotterelementen unverändert und in geformtem Zustande von vornherein in die Zellen des Dottersackes aufgenommen werden. VIRCHOW hat uns ferner gezeigt, wie sich die Zellen weiterhin mit der Verarbeitung der aus dem Dotter aufgenommenen fett- und eiweißartigen Substanzen beschäftigen, so daß beispielsweise die großen, sich charakteristisch färbenden, eiweißartigen Ballen, welche anfangs (nahe dem Keimwall) dicht gedrängt die Zellen erfüllen, proximalwärts (d. h. in älteren, dem Ductus omphalomesentericus näher gelegenen Zellen) allmählich an Größe und Zahl abnehmen und schließlich in den hohen cylindrischen Zellen des Gefäßbezirks völlig fehlen. Dementsprechend können wir mit VIRCHOW annehmen, daß in diesem vorgeschrittenen Entwicklungsstadium die Dottersackzellen den weit- aus größten Teil desjenigen Nahrungsmaterials bereits aufgearbeitet haben, welches sie bei ihrer ersten Bildung in sich aufnahmen.

Schon am 7. Tage der Bebrütung etwa hat nun das Dottersackepithel den Dotter bereits völlig umwachsen, und muß daher von diesem Zeitpunkt an eine primäre Aufnahme geformter Dottermassen von seiten des Dottersackepithels, d. h. eine Aufnahme im Augenblick der Entstehung des letzteren im Keimwall zum Stillstand kommen. Durch diesen Prozeß wurde überdies nur ein verschwindend kleiner Bruchteil der in dem Dottersack aufgespeicherten Dottermassen in den embryonalen Keim aufgenommen, und wenn, wie wir annehmen müssen, ausschließlich dem Dottersackepithel die Funktion zukommt, die im Dottersack angehäuften Nahrungsstoffe aus diesem aufzunehmen, zu verdauen und in geeignetem Zustande zum Aufbau des embryonalen Körpers an das im Gefäßhof zirkulierende Blut wieder abzugeben, so ist daraus zu folgern, daß für das Dottersackepithel erst in seinem jetzigen Zustande, d. h. nach völliger Umwachsung des Dotters, die Hauptarbeit beginnt.

1) Unter fertigem Dottersackepithel verstehe ich im Anschluß an H. VIRCHOW das hohe, einschichtige, cylinderförmige Epithel, welches für den Gefäßbezirk des Dottersackes charakteristisch ist.

2) H. VIRCHOW, Der Dottersack des Huhnes. Festschr. zu R. VIRCHOW'S 70. Geburtstag, I, 1891.

In welcher Weise und in welcher Form gelangen nun von jetzt ab die gewaltigen Dottermassen des Vogeleies zur Resorption? Es ist bislang kaum etwas Sicheres über den Aufnahmemodus des Dotters von seiten des Dottersackepithels bekannt. Auch H. VIRCHOW, der diese Frage wohl am eingehendsten behandelt hat, drückt sich noch ziemlich unbestimmt darüber aus. VIRCHOW hat zunächst festgestellt, daß im Laufe der Bebrütung die oberflächlichen Partien des Dotters eine Art von Verflüssigung erfahren, so daß in späteren Bebrütungstagen das Dotterepithel nicht mehr an unveränderten Dotter stößt, sondern an einen „Dotterbrei“, der keine Dotterkugeln mehr enthält, sondern aus einer zusammenhängenden feinkörnigen Masse fett- und eiweißartiger Substanzen besteht. Ferner finden wir innerhalb der Zellen des fertigen einschichtigen Dotterepithels gewisse Einschlüsse, die nach ihren physikalischen Eigenschaften und färberischen Reaktionen den im Dotter suspendierten Elementen gleichen; es sind dies neben meist recht umfangreichen Fetttropfen größere und kleinere Kügelchen, die sich mit Karmin mehr oder minder intensiv färben, besonders zahlreich sich an der Kuppe der Zellen finden, aber auch innerhalb der Protoplasmabälkchen zwischen den Fettvakuolen anzutreffen sind. Daß diese Einlagerungen diejenigen Stoffe repräsentieren, die im Laufe der Entwicklung des Eies vom Dottersackepithel fortwährend aus dem Dotter aufgenommen, um nach geeigneter Umsetzung als Nährstoffe für den wachsenden Embryo wieder ausgeschieden zu werden, unterliegt keinem Zweifel. Unentschieden jedoch war bislang die Frage, in welcher Form diese Stoffe in die Zellen hineingelangen. Hierbei kommen zwei Möglichkeiten in Betracht: einmal können die fett- und eiweißartigen Substanzen in derselben Form, wie wir sie im „Dotterbrei“ fanden, als Tröpfchen oder Körnchen mechanisch in die Zelle einverleibt werden, oder sie werden zunächst unter Veränderung ihrer chemischen Konstitution in einen flüssigen Zustand überführt und so von den Zellen resorbiert. Für den ersteren Aufnahmemodus könnte die Gegenwart jener eiweißartigen Körnchen im Innern der Zellen sprechen, die in ihren Eigenschaften durchaus mit denen im freien Dotter übereinzustimmen scheinen. Dabei ist aber nicht zu vergessen, daß diese Körnchen auch Gerinnungsprodukte ursprünglich gelöster Eiweißstoffe in der Zelle sein können, verursacht durch die koagulierende Wirkung der Fixationsmittel. Unsere Stellungnahme zu der vorliegenden Frage hängt

wohl in erster Linie von einer Entscheidung darüber ab, ob die Zellen des Dottersackepithels überhaupt die Fähigkeit besitzen, korpuskuläre Elemente in sich aufzunehmen.

Daß die von physiologischen Gesichtspunkten an und für sich interessante Frage bislang eine befriedigende Antwort nicht erfahren hat, dürfte sich wohl aus den Schwierigkeiten erklären, die sich einer Feststellung eines derartigen Geschehens bei ausschließlich histologischer Untersuchung solcher Präparate erfahrungsgemäß entgegenstellen. Eine sichere Entscheidung darüber schien mir in erster Linie vom Experiment zu erhoffen sein, und meine in dieser Richtung angestellten Versuche, nämlich nach Injektion einer Farbstoffsuspension in den Dottersack eines Hühner-eies während der Bebrütung das Verhalten des Dottersackepithels zu diesen unter dem Mikroskop leicht nachweisbaren Beimengungen festzustellen, ergaben eine Reihe positiver Resultate, die ich mir im folgenden mitzuteilen erlaube.

Meine ersten diesbezüglichen Versuche galten zunächst nur der Erprobung der anzuwendenden Technik und der Feststellung, ob das Ei überhaupt derartige Eingriffe ohne Einbuße seiner Entwicklungsfähigkeit ertragen würde. Als Injektionsflüssigkeit verwandte ich eine Suspension von feinstem Karminpulver in physiologischer Kochsalzlösung, welche vor dem Gebrauch auf 39° C erwärmt wurde. Zunächst nun dienten mir zwei Tage lang bebrütete Hühnereier zu meinen Versuchen. Die Injektion wurde in folgender Weise ausgeführt. An dem horizontal liegenden Ei wurde mit einem spitzen Instrumente etwa 2 cm seitlich von dem höchsten Punkte des Eies ein möglichst kleines Loch in die Schale gebohrt, durch dieses in annähernd horizontaler Richtung die Nadel einer PRAVAZ'schen Spritze mit schnellem Stoß so weit eingeführt, daß ihre Spitze schätzungsweise etwa in den oberen Teil der Dotterkugel ziemlich dicht unter die Keimscheibe zu liegen kam, und nun zunächst etwa $\frac{1}{4}$ ccm des Dotters vermittelst der Spritze aspiriert. Darauf wurde die Spritze aus der von einem Assistenten inzwischen fixierten Nadel herausgezogen, mit der frisch aufgeschüttelten, erwärmten Karmin suspension gefüllt und dann $\frac{1}{4}$ ccm des Inhalts durch die Nadel in den Dottersack injiziert. Die so behandelten Eier (10 Stück) wurden auf 3 weitere Tage in den Brutofen zurückgebracht und dann geöffnet. Die ersten Resultate waren schlecht. Die Embryonen waren sämtlich abgestorben und bereits stark maceriert. Weitere Versuche zeigten, daß gewisse asep-

tische Kautelen nötig waren (sowohl bei der Herstellung der Injektionsflüssigkeit als bei der vorherigen Reinigung der zu verwendenden Instrumente), um zum gewünschten Ziele zu gelangen. So glückte es mir denn endlich, einige Eier zu erhalten, die beim Eröffnen (3 Tage nach der Injektion) sich in völlig normalem Entwicklungsgange befanden und einen lebenden Embryo enthielten. Von diesen Eiern wurde unter erwärmter physiologischer Kochsalzlösung der größte Teil des Dottersackes vorsichtig vom Dotter abgehoben, in der Salzlösung durch leichtes Schwenken von dem oberflächlich anhaftenden Karminbelag befreit und dann in Alkohol abs. fixiert. Schon in frischem Zustande zeigte sich bei Lupenbetrachtung, daß das Karmin sowohl im Innern des Dotters als auch dort, wo es oberflächlich am Dottersack haften blieb, überall noch in körnigem Zustande vorhanden war, und alle diejenigen Teile des Dottersackes, welche frei von Karminkörnern waren, auch völlig weiß erschienen. Es war also keine nachweisbare Lösung des Farbstoffes im Ei eingetreten, ein Umstand, der für die Deutung der späteren Befunde von gewisser Wichtigkeit ist.

Ueber das nähere Verhalten der Karminkörner zu den Zellen der Dottersackwand konnte natürlich nur die mikroskopische Untersuchung Aufklärung geben. Zu diesem Zwecke wurden kleine Stücke aus verschiedenen Teilen der Dottersackwand herausgeschnitten, leicht mit Hämatoxylin gefärbt, in Paraffin eingebettet und auf dem Mikrotom in Querschnitte von 10 μ Dicke zerlegt. Bei Durchmusterung dieser Schnitte ergab sich nun zunächst der bemerkenswerte Befund, daß an zahlreichen Stellen im Bereich der Area vasculosa das hier einschichtige hohe Dottersackepithel mit einer großen Menge größerer oder kleiner Karminkörnchen, teils einzeln, teils zu Ballen vereinigt, durchsetzt war. Daß dieselben in der Tat intracellulär gelegen waren, ließ sich durch verschiedene Erscheinungen leicht außer Zweifel stellen. Zudem war es ganz ausschließlich das Dottersackepithel, welches diese Farbstoffeinschlüsse enthielt; niemals habe ich weder in den Blutgefäßen, noch in den übrigen Geweben Spuren von Farbkörnern entdecken können. Diese Verhältnisse sind auf Tafel V in Abbildung 1 wiedergegeben, welche einen Querschnitt durch einen „Dottersackwulst“ mit darin liegendem großen Blutgefäße darstellt. Man könnte nun geneigt sein, schon aus diesen Befunden auf eine Aufnahme von Karminpartikeln von seiten des fertigen

Dottersackepithels aus dem anliegenden Dotter zu schließen. Daß jedoch bei der vorliegenden Versuchsanordnung ein derartiger Schluß noch nicht völlig berechtigt erscheint, dürfte aus folgender Ueberlegung hervorgehen. Das Ei wurde am zweiten Bebrütungstage injiziert, also zu einer Zeit, wo das Dottersackepithel nur erst einen geringen Teil des Dotters umwachsen hat, und die Area vasculosa, also diejenige Region, die fertiges Dottersackepithel enthält, kaum mehr als 1 cm im Durchmesser mißt. Dementsprechend ist mit der Möglichkeit zu rechnen, daß die zur Zeit der Eröffnung des Eies mit Karmin beladenen Epithelzellen dies nicht in ihrem fertigen Entwicklungszustande aus dem Dotter aufnahmen, sondern bereits seit ihrer Entstehung im Keimwall enthielten, wo, wie Figur 2 der Tafel V zeigt, der körnige Farbstoff samt den übrigen Dotterbestandteilen sich mit dem Syncytium des in den Dotter eindringenden Entoblasts vermischt und bei der Cellularisierung des letzteren zusammen mit den Dotterkugeln in die Zellterritorien eingeschlossen wird. Durch die vorliegenden Präparate war daher noch kein strikter Beweis geliefert, daß die intracellulären Karminpartikel wirklich von dem fertigen Epithel aus dem Dotter aufgenommen wurden, um so mehr, als ich versäumt hatte, die aus verschiedenen Teilen des Dottersackes entnommenen Stücke ihrer Lage nach genau zu bezeichnen, so daß ich später nicht mehr im stande war, zu bestimmen, ob beispielsweise das Stück, dem die Figur 1 entnommen wurde, nahe dem Rande des Gefäßbezirks oder in der Nähe des Ductus omphalomesentericus gelegen war.

Die Injektionsversuche mußten also wiederholt werden, und zwar in derart abgeänderter Weise, daß die zu einer einwandfreien Interpretation der späteren Befunde nötigen Vorbedingungen gegeben waren. Zu dem Zwecke verwandte ich zunächst zur Injektion Eier vom sechsten Bebrütungstage, also von einem Entwicklungsgrade, wo das Dottersackepithel den Dotter bereits annähernd völlig umwachsen hatte, und der Durchmesser der Area vasculosa ca. 4,5 cm beträgt. Derartige Eier besaßen also zur Zeit der Injektion im proximalen Bezirk des Dottersackes bereits ein umfangreiches, aus fertigem hohen Epithel bestehendes Entoblastgebiet. Die injizierten Eier wurden auf vier weitere Tage in den Brütoven zurückgebracht und dann in gleicher Weise wie früher eröffnet, der Dottersack in toto vom Dotter abgehoben, in Kochsalzlösung oberflächlich abgespült und in Alkohol fixiert. Auch hier war bei Eiern, die sich ungestört weiter entwickelt hatten und

beim Oeffnen einen lebenden Embryo enthielten, ebenso wie früher keine Spur einer Lösung des Karmins bemerkbar; sowohl der dem Dotter beigemischte Farbstoff als der dem Dottersack anhängende oberflächliche Belag erschien unter dem Mikroskop auch am frischen Präparat deutlich körnig, während alle dazwischen liegenden Teile völlig farblos waren; Verhältnisse, die nach der Fixation noch prägnanter hervortraten.

Bei oberflächlicher Betrachtung der Innenfläche des Dottersackes eines Eies, an dem die Injektion besonders gut gelungen war und sich die Karminmasse ziemlich gleichmäßig an der Oberfläche des Dotters ausgebreitet zu haben schien, machten sich zunächst folgende Eigentümlichkeiten bemerkbar. Rings entlang dem äußeren Rande des Gefäßbezirks und etwas weiter nach außen davon im Bereiche des Keimwalles fand sich die unregelmäßig höckerige Innenfläche des Dottersackes dicht belegt mit Karmin, so daß diese Teile gleichmäßig und intensiv rot gefärbt erschienen. Weiter nach innen zu wurde dieser Belag allmählich lichter und erschien in den zentral gelegenen Teilen des Gefäßhofes nur noch als leichte Bestäubung. Etwas anders verhielten sich die in radiärer Richtung vom Ductus omphalomesentericus nach der Peripherie verlaufenden Dottersackwülste, die bekanntlich die größeren Dottergefäße umschließen. An diese schien sich die Karminmasse mit besonderer Vorliebe anzuheften, so daß dieselben, häufig in einen dichten Farbbelag gehüllt, als intensiv rote Stränge die helleren dazwischen liegenden Teile des Dottersackes durchzogen. Es wurde nun aus dem Dottersack ein Sektor herausgeschnitten, dessen Basis durch den Rand des Gefäßbezirks resp. durch den Keimwall gebildet war und dessen Spitze an die Abgangsstelle des Ductus omphalomesentericus stieß. Dieses Stück wurde durch zwei Querschnitte wieder in drei kleinere Stücke zerlegt, von denen also das zentral gelegene (neben dem Dotterstiel) den ältesten Abschnitt, das periphere hingegen (Randteil des Gefäßbezirks) den jüngsten Abschnitt des Dottersackepithels enthielt. Diese drei Stücke wurden dann wie früher leicht mit Hämatoxylin gefärbt, in Paraffin eingebettet und jedes für sich in 10 μ dicke Schnitte (quer zu den Dotterwülsten) zerlegt. Die daraus sich ergebenden mikroskopischen Bilder sind durch die Figuren 3, 4, 5 und 6 der Tafel VI veranschaulicht. Figur 3 zeigt uns zunächst einen Querschnitt durch einen Dottersackwulst aus dem Randbezirk des Gefäßhofes (circa $2\frac{1}{2}$ cm vom Ansatz des Dotterstiels entfernt). Im Innern des Wulstes liegt eine große

Blutinsel, die ein sich entwickelndes Gefäß umschließt. Das Ganze ist von einem geschichteten Epithel umgeben, welches sich in gleicher Weise auf die benachbarten Teile des Dottersackes fortsetzt. Das gesamte Epithel ist nun dicht durchsetzt mit Karmin, welches sich entweder in Form kleiner Körnchen oder zu Klumpen zusammengeballt innerhalb der einzelnen Zellen findet und hier und da auch der Oberfläche des Epithels anliegt. Diese Anhäufung beträchtlicher Karminmassen teils im Innern der Zellen, teils auf der Oberfläche erklärt die schon vorher bei Flächenbetrachtung des Dottersackes wahrgenommene intensive Färbung in diesem peripheren Bezirk des Dottersackes.

Die hier vorliegende Region des Dottersackes ist, wie wir wissen, nicht weit von der Bildungsstätte des Dotterentoblasts im Keimwall entfernt, und wir werden wohl nicht fehlgehen in der Annahme, daß bei weitem der größte Teil, wenn nicht alles dieser intracellulären Karminmassen aus jener frühen Entwicklungsperiode stammt, wo die Zellen bei ihrer Bildung im Keimwall zugleich mit den Dotterkugeln auch die dazwischen gelegenen Karminpartikel in sich einschlossen. Dafür scheint mir auch eine andere Thatsache in unseren Bildern zu sprechen, nämlich der Befund, daß sich an den in Figur 3 näher bezeichneten Stellen die Karminkörnchen in feinsten Verteilung kapselartig um kleinere und größere Dotterkugeln gelegt haben, eine Erscheinung, die ich nur in diesen peripheren Teilen des Dottersackepithels wahrgenommen habe. Eine derartige gleichmäßige Umlagerung der Dotterkugeln durch Karminpartikel ist wohl nur innerhalb des freien Dotters möglich, wo die Karminkörnchen, freibeweglich in der flüssigen Zwischensubstanz des Dotters suspendiert, leicht durch Adhäsion an der Oberfläche der Dotterkugeln festgehalten und dann mit diesen zusammen von den sich bildenden Zellen des Dotterentoblasts umschlossen werden.

Die beiden folgenden Abbildungen (Fig. 4 u. 5 der Tafel VI) sind dem mittleren Stück der Area vasculosa (ca. $1\frac{3}{4}$ cm vom Ansatz des Dotterstiels entfernt) entnommen, also einem Teil der Dottersackwand, der zur Zeit der Injektion mit größter Wahrscheinlichkeit bereits mit **fertigem** einschichtigem Epithel ausgekleidet war. Figur 4 stellt wiederum einen Querschnitt durch einen Dottersackwulst mit Blutinsel und zentralem Gefäß dar, Figur 5 hingegen einen zwischen den Wülsten gelegenen glatten Teil der Dottersackwand. In

beiden Präparaten fällt uns sofort die Durchsetzung des gesamten Epithels mit zahlreichen Karminkörnchen auf, und zwar eine besonders massenhafte Ansammlung derselben in den Zellen des Dotterwulstes (Fig. 4). Dieses Verhalten entspricht der schon im Flächenbilde beobachteten intensiveren Rotfärbung der Gefäßwülste gegenüber den flachen Partien des Dottersackes. Von besonderem Interesse ist ferner die vorwiegende Ansammlung des Karmins in dem dem Dotter zugewandten freien Teile der Zelle, der kuppenförmig nach außen vorspringt. Von diesen peripheren Anhäufungen sieht man hier und da Körnchenreihen innerhalb zarter Protoplasmabälkchen in zentralere Partien der Zelle ziehen. Diese Befunde stehen in auffälligem Gegensatz zu denen des vorigen Präparates aus der Randzone des Gefäßhofes (Fig. 3), wo wir die Karmineinlagerungen ohne bestimmte Anordnung durch die ganze Zelle verbreitet fanden. Die vorwiegend periphere Lagerung der Karminkörner in den Zellen des mehr proximal gelegenen Dottersackepithels scheint mir aber in besonderem Maße dafür zu sprechen, daß dieselben sekundär in die völlig ausgebildeten Epithelzellen von der dem Dotter zugewandten Oberfläche her eingetreten sind. Bemerkenswert ist ferner, daß, wie mir meine Präparate (besonders deutlich nach Fixation in ZENKER) zeigen, gerade die Kuppen der Zellen besonders reich an Protoplasma sind, und, wie auch VIRCHOW bereits beschrieben hat, häufig große Mengen feinkörniger Massen enthalten, die denen im angrenzenden freien Dotter ihrem Aussehen sowohl als ihrer färbereichen Reaktion nach völlig gleichen. Nach unseren obigen Befunden dürfte daher wohl die Annahme berechtigt sein, daß auch diese Körnchen, teils fett-, teils eiweißartiger Natur, ebenfalls in geformtem Zustande und in gleicher Weise wie die Karminpartikel in späteren Entwicklungsstadien in die Zellen aufgenommen wurden.

Um etwa noch bestehende Zweifel an der sekundären Aufnahme der Karminkörner von seiten des fertigen Dottersackepithels vollends zu beseitigen, dürften schließlich diejenigen Befunde dienen, die sich an Präparaten boten, welche von dem am weitesten proximal gelegenen Abschnitte des Dottersackes (ca. 1 cm vom Ansatz des Dotterstiels entfernt) hergestellt wurden, bei welchem völlig außer Frage steht, daß das ihm zugehörige Epithel zur Zeit der Injektion bereits in **fertigem** Zustande vorhanden war. Abbildung 6 ist einem dieser

Schnitte entnommen, der ebenfalls quer durch einen Dottersackwulst geht. Auch hier sehen wir wiederum in einer Reihe von Zellen zahlreiche Karminkörnchen eingeschlossen und in einer Zelle besonders deutlich ihre Einlagerung in das Netzwerk der Protoplasmabälkchen.

Es ist nach alledem durch die vorliegenden Experimente zunächst gezeigt worden, daß die im Laufe der Bebrütung in den Dottersack injizierten Karminkörnchen nicht nur bei der Bildung des Dottersackepithels im Keimwall samt den übrigen Bestandteilen des Dotters von den in statu nascente befindlichen Zellen umschlossen werden, sondern auch sekundär in nicht unbeträchtlicher Menge in das bereits fertige hohe Epithel unverändert hineingelangen¹⁾.

Hiermit dürfte aber auch der positive Beweis er-

1) Es ist mir zwar der Einwand erhoben worden, daß die Möglichkeit nicht ausgeschlossen sei, daß das Karmin innerhalb der Dotterflüssigkeit zum Teil zur Lösung kam, in diesem gelösten Zustande von den Zellen aufgenommen und schließlich durch die Alkoholwirkung bei der Fixation innerhalb der Zellen in körnigem Zustande präcipitiert wurde. Gegen eine derartige Annahme sprechen jedoch einerseits die schon oben erwähnten Befunde an frischen Präparaten, wo weder im Dotter, noch am Dottersack irgend welche Spuren einer Lösung des Karmins nachzuweisen waren, und andererseits die Beschaffenheit solcher Präparate, wo es in der Tat zu einer leichten Lösung des Farbstoffes und einer dadurch bedingten leichten diffusen Färbung des Dottersackes gekommen war. Solche Lösungserscheinungen des Karmins jedoch waren nur im Dottersack abgestorbener Eier wahrzunehmen, in denen der Embryo schon stark maceriert war. Wir müssen annehmen, daß die Lösung des Karmins hier unter dem Einflusse der postmortalen chemischen Umsetzung der Gewebssäfte vor sich ging, und die abgestorbenen Gewebe alsdann den gelösten Farbstoff imbibierten. Schnitte durch ein derartiges, in Alkohol fixiertes Stück des Dottersackes zeigten eine leichte diffuse Rosafärbung aller Gewebsteile und eine etwas intensivere Färbung der Kerne. Von einer körnigen Ausfällung des gelösten Farbstoffes durch Einwirkung des Alkohols war aber auch hier nichts wahrzunehmen. Endlich bleibt zu bedenken, daß, wenn die beträchtlichen Mengen von Karminkörnern, die wir in den Zellen des Dottersackes antrafen, vorher in Lösung in demselben vorhanden gewesen wären, die ganze Dottersackwand in frischem Zustande in intensivstem diffusen Rot hätte erscheinen müssen. Diese Tatsachen und Ueberlegungen dürften wohl genügen, um in dem hier vorliegenden Falle obigen Einwand von der Möglichkeit einer Aufnahme des Karmins in flüssigem Zustande zurückzuweisen.

bracht sein, daß das Epithel des völlig ausgebildeten Dottersackes in der Tat imstande ist, auch **geformte** Teile aus dem Dotter in unverändertem Zustande in sich aufzunehmen. War die Wahrscheinlichkeit eines derartigen Vorganges der Dotteraufnahme schon durch die Anwesenheit zahlreicher Körnchen besonders in den Kuppen der Zellen, die den körnigen Massen im anliegenden Dotterbrei in vieler Beziehung glichen, nahe gelegt worden, so dürfte derselbe jetzt als eine Tatsache zu betrachten sein, die für das Verständnis der Stoffwechselprozesse im bebrüteten Hühnerei von gewisser Bedeutung ist. Daß neben dieser Aufnahme korpuskulärer Dotterelemente auch verflüssigte Dotterteile zur Resorption gelangen können, ist dadurch natürlicherweise nicht ausgeschlossen.

Es bleibt nun weiterhin zu untersuchen, auf welche Weise die geformten Dotterbestandteile in die Zelle hineingelangen. Zwei Möglichkeiten kommen hierbei in Betracht: einmal eine Aufnahme geformter Teile durch aktive Thätigkeit des Dottersackepithels nach Analogie des Vorganges, wie er sich bei amöboiden Zellen abspielt, und zweitens eine passive Aufnahme, die ohne besondere Lebensäußerung der Zelle vor sich geht, ein Prozeß, der von L. RHUMBLER¹⁾ eingehend studiert und sehr passend als „Import“ bezeichnet wurde.

Was den ersten Modus anbetrifft, so ist derselbe auch von H. VIRCHOW bereits in Diskussion gezogen und schließlich als für das Dottersackepithel nicht zutreffend abgewiesen worden unter der Begründung, daß es ihm niemals gelungen sei, an jenen Zellen (nämlich an dem fertigen Dottersackepithel) weder ein Offenstehen der freien Kuppe, noch irgend welche Fortsätze an derselben wahrzunehmen, die auf eine amöboide Beweglichkeit derselben hätten schließen lassen. Es ist nun allerdings richtig, daß, wie ich mich auch an meinen Präparaten überzeugen konnte, an genau in der Längsachse durchschnittenen Zellen für gewöhnlich keine größeren, gegen den Dotter zu gerichteten Fortsätze zu bemerken sind. Auf der anderen Seite jedoch kann ich VIRCHOW nicht beistimmen, wenn er sagt, daß die Epithelzellen bei korrekter Schnittführung stets eine scharfe Begrenzung ihrer Oberfläche aufweisen. Zwar gewinnt man

1) L. RHUMBLER, Physikalische Analyse von Lebenserscheinungen der Zelle. I. Bewegung, Nahrungsaufnahme, Defäcation, Vacuolenpulsation und Gehäusebildung bei lobosen Rhizopoden. Arch. f. Entwicklungsmech., Bd. 7, 1898.

an einzelnen Zellen, zumal solchen, die mit großen Fettvakuolen erfüllt sind und unter dem Einfluß einer inneren Spannung zu stehen scheinen, hier und da wohl den Eindruck, als ob auch die freie Kuppe von einer Membran umschlossen sei. Bei zahlreichen Zellen jedoch ist von einer derartigen Deckmembran sicherlich nichts zu sehen, und zwar besonders bei solchen, die, wie auch VIRCHOW beschreibt, in ihrer Kuppe eine größere Menge mit Körnchen durchsetzten Protoplasmas enthalten. Dieses Protoplasma scheint mit seiner unregelmäßigen Oberfläche völlig nackt an dem benachbarten Dotter anzuliegen, und hier und da bemerkt man sogar kleinste zottenartige Fortsätze gegen den Dotter zu vorspringen, die auch in Figur 4 und 5 wohl zu erkennen sind. Der Kontakt zwischen dem körnigen Dotterbrei und dem oberflächlichen Protoplasma dieser Epithelzellen ist in der That ein so inniger, daß man kaum im stande ist, die Grenze zwischen beiden festzustellen. Wenn daher auch bei unseren Zellen nicht eine derartig intensive Pseudopodienbildung stattfindet, wie wir sie von den Amöben oder weißen Blutkörperchen her kennen, so liegen doch immerhin Verhältnisse vor, die eine amöboide Beweglichkeit in kleinem Maßstabe höchst wahrscheinlich machen. Ich halte es nach diesen Beobachtungen für durchaus annehmbar, daß die Aufnahme geformter Dotterteile von seiten der Epithelzellen durch eine aktive Thätigkeit ihres Protoplasmas, d. h. durch Umfließen nahegerückter Dotterkörnchen und nachheriger Intussusception derselben in den Zelleib zu stande kommen kann.

Ueber die andere Möglichkeit der Aufnahme fester Bestandteile, nämlich durch Einziehung oder „Import“ (RHUMBLER) ist auf Grund histologischer Präparate kaum eine Entscheidung beizubringen, zumal dieser Prozeß völlig ohne Formveränderung, wie überhaupt ohne Aeußerung einer vitalen Eigenschaft der Zelle vor sich gehen kann. RHUMBLER hat beispielsweise gezeigt, daß in das Innere einer Amöbe, ohne daß dieselbe hierzu irgend welche namhafte Bewegungen zu machen braucht, lange biegsame Algenfäden, die um vieles länger als die Amöbe selbst sind, eintreten können und sich hier zu dichtem Knäuel aufwickeln. In gleicher Weise können auch „ganz unverdauliche Fremdkörper (wie Steinchen u. dergl.) von der Amöbe aufgenommen“ werden. RHUMBLER hat weiterhin durch eine Reihe geistvoller Experimente diesen Vorgang

der Nahrungsaufnahme an unorganisierten Flüssigkeiten, die er mit geeigneten Fremdkörpern in Berührung brachte, nachahmen können und auf Grund der physikalischen Analyse dieses Prozesses gezeigt, „daß Fremdkörper von der Amöbe dann aufgenommen werden müssen, wenn die Oberflächenstelle der Amöbe, mit welcher der Fremdkörper in Berührung gekommen ist, zur Zeit der Berührung eine größere Adhäsion zu dem Fremdkörper besitzt als das umgebende Wasser zu dem Fremdkörper“.

Derartige Verhältnisse sind aber auch zwischen dem Protoplasma unserer Dottersackepithelien und den im Dotter suspendierten Körnermassen (resp. Karminkörnchen) sehr wohl denkbar, und würde einem dadurch ermöglichten „Import“ dieser Fremdkörper in das Innere der Epithelzellen sich, nach meinen Beobachtungen wenigstens, ein mechanisches Hindernis (Zellmembran etc.) nicht entgegensetzen.

Eine sichere Entscheidung darüber, ob es sich in unserem Falle um eine aktive Aufnahme fester Dottermassen oder um „Import“ handelt, dürfte wiederum ausschließlich an der Hand des Experiments und der Beobachtung am lebenden Objekt zu erwarten sein. Ob sich unser Objekt für ein derartiges Experiment überhaupt eignet, erscheint mir sehr fraglich. Sehr wahrscheinlich müssen wir uns hier mit Analogieschlüssen nach Maßgabe unserer Erfahrungen an freilebenden Zellen begnügen.

Zwischen beiden Arten der Aufnahme fester Substanzen von Seiten der Zelle existiert übrigens, wie auch RHUMBLER hervorhebt, keine scharfe Grenze. Es kann der passive Import auch von einer gleichzeitigen Umfließung des Fremdkörpers durch aktiv sich bewegendes Protoplasma begleitet sein, und es ist daher nicht unmöglich, daß beide Prozesse bei der Aufnahme der geformten Dottersubstanzen gleichzeitig thätig sind.

Breslau, den 12. August 1902.

Tafelerklärung.

Fig. 1. Querschnitt durch einen Gefäßwulst der Dottersackwand eines fünf Tage bebrüteten Hühnereies, dessen Dottersack am zweiten Bebrütungstage mit einer Karmin suspension injiziert wurde. Vergr. 150. In den hohen Epithelzellen des Entoblasts finden sich unregelmäßige Anhäufungen von Karminkörnchen.

Fig. 2. Schnitt durch die Region des Keimwalles desselben Dottersackes. Vergr. 150. Der noch nicht cellularisierte Dotterentoblast zeigt neben den Dotterkugeln zahlreiche eingelagerte Karminkörnchen.

Fig. 3. Querschnitt durch einen Gefäßwulst nahe am Rande der Area vasculosa der Dottersackwand eines zehn Tage bebrüteten Hühnereies,

dessen Dottersack am sechsten Bebrütungstage mit einer Karminsuspension injiziert wurde. Vergr. 150. In dem noch unregelmäßig geschichteten Epithel des Entoblasts bemerkt man zerstreute Einlagerungen von Karminkörnchen, die hier und da sich kapselartig um größere und kleine Dotterkügelchen gruppiert haben.

Fig. 4. Querschnitt durch einen Gefäßwulst des mittleren Teiles der Area vasculosa (halbwegs zwischen dem Rande derselben und dem Abgang des Dotterstiels) desselben Dottersackes. Vergr. 150. In dem hohen cylindrischen Epithel des Entoblasts finden sich massenhaft Karminkörnchen, besonders in den Kuppen derselben angehäuft.

Fig. 5. Schnitt durch den zwischen den Gefäßwülsten gelegenen glatten Teil derselben Region der Area vasculosa des vorigen Dottersackes. Vergr. 150. Auch hier zeigt sich das Karmin besonders deutlich, wenn auch in geringerer Menge als in Figur 4 im Kuppenteil der Zellen angehäuft.

Fig. 6. Querschnitt durch einen Gefäßwulst des proximalen Teiles der Area vasculosa (nahe dem Dotterstiele) desselben Dottersackes. Vergr. 150. Auch in den Zellen dieses ältesten Teiles des Dottersackentoblasts finden sich Karmin-einlagerungen, und zwar sieht man, wie die einzelnen Körnchen auf dem Wege der feinen Protoplasmabälkchen weiter in das Innere der Zelle transportiert werden.

Nachdruck verboten.

Ueber einige Varietäten der Muskeln, Gefäße und Nerven.

Von Dr. J. KUMARIS, Assistenten der Anatomie,

in Gemeinschaft mit Prof. G. SCLAVUNOS.

(Aus dem Präpariersaal des Anatom. Instituts zu Athen, 1899—1902.)

Mit 4 Abbildungen.

Es ist außer Zweifel, daß die Varietäten der verschiedenen Organe des menschlichen Körpers nicht nur ein praktisches Interesse, sondern auch einen großen wissenschaftlichen Wert sowohl für die Abstammung des Menschen als dessen Rassenbildung besitzen. Diese Einsicht wurde mit den Fortschritten der vergleichenden Anatomie und Embryologie durch die Arbeiten verschiedener Forscher, von welchen wir hier GRUBER in Petersburg, MACALISTER und BATESON in England und Amerika, SCHWALBE, v. BARDELEBEN und PFITZNER in Deutschland, TESTUT und LE DOUBLE in Frankreich erwähnen, geltend gemacht, und so giebt es denn wohl kein anatomisches Institut, in welchem die auf dem Präpariersaal beobachteten Varietäten nicht gesammelt und wissenschaftlich verwertet werden. Aus diesem Grunde ließ Prof. SCLAVUNOS, gleich nachdem er im Jahre 1899 die Leitung des hiesigen anatomischen Instituts übernommen hatte, ein Buch herrichten, in welchem alle Varietäten und sonstige Abnormitäten aufgeschrieben werden. Dabei ließ er sich von denselben Gesichtspunkten leiten,

welche SCHWALBE ¹⁾ und ROSENBERG ²⁾ in ihren Artikeln dargelegt haben.

Wie bei jedem Anfang, so sind auch hier viele Schwierigkeiten und Mängel zu Tage getreten, doch wurden dieselben nach und nach überwunden. So ist mit der Zeit zu hoffen, daß auch bei uns in Griechenland die Arbeit im Präpariersaal nicht nur den Studierenden, sondern auch der Wissenschaft nützlich werde, zumal von Varietäten der griechischen Rasse bis jetzt wenig oder gar nichts bekannt ist. Denn an Material fehlt es nun jetzt nicht; jährlich kommen durchschnittlich 80 Leichen zum Untersuchen, davon werden 60 mit TEICHMANN'Scher Masse injiziert.

Von den zahlreichen während der 3 verflossenen Wintersemester zur Beobachtung gelangten Varietäten teilen wir hier einige seltene mit, während viele andere in der griechischen Dissersation von KUMARIS enthalten sind.

Muskeln. Unter den Muskelvarietäten ist es wohl der Musculus sternalis, der in der letzten Zeit mehrere Anatomen beschäftigt hat. Von ihm sind bis jetzt über 130 Fälle ³⁾ veröffentlicht worden, und doch ist seine morphologische Bedeutung noch nicht klargelegt. Anfangs hat man sie zu erschließen versucht aus der Form, Lage und Beziehung zum Benachbarten, und so entstand die Kontroverse, ob es sich dabei um einen regressiven, in der Tierwelt vorkommenden oder um einen progressiven, dem Menschen eigenen Muskel handelt.

Diese Kontroverse wurde auf bessere Bahn geleitet, seitdem vor allem BARDELEBEN die Aufmerksamkeit der Untersucher auf die Innervation des Sternalis richtete; denn der Nerv entscheidet über die Zusammengehörigkeit eines Muskels zu einer Muskelgruppe. Seit dieser Zeit sind Fälle veröffentlicht erstens mit ausschließlicher Intercostalisinnervation ⁴⁾, zweitens mit Innervation von Thoracicus ant., drittens mit gemischter Innervation, d. h. sowohl von Intercostales als von Thoracicus ant. Diesen Innervationsergebnissen zufolge hat man zu unterscheiden

1) Ergänzungsheft zu Bd. 14 des Anatom. Anzeigers, 1898, Eröffnungsrede etc.

2) Ueber wissenschaftliche Verwertung der Arbeit im Präpariersaal. Ergänzungsheft zu Bd. 10 des Anat. Anzeigers, p. 218.

3) Vergl. BARDELEBEN, Der Musculus sternalis. Zeitschr. f. Anat. und Entwicklungsgesch., Bd. 1, 1876.

4) Vergl. BARDELEBEN, l. c. und Anat. Anz., Jahrgang 3, No. 11 und 12. — R. FICK, Drei Fälle von Musculus sternalis. Anat. Anz., Jahrgang 6, No. 20 und 21.

1) eine Sternalisbildung, die der Ventralmuskulatur angehört, dem Pubohyoidsystem (BARDELEBEN), 2) eine Sternalisbildung, die einen Teil der sekundären Thoraxmuskulatur und zwar des Pectoralis maj. ausmacht (CUNNINGHAM), 3) eine Sternalisbildung, die gemischten Ursprungs ist, also sowohl dem Pubohyoidsystem als den Pectoralmuskeln angehört ist (FICKS Musculus sternalis compositus). Und wenn wir die zum Panniculus carnosus (Platysma) engere Beziehung einiger Sternalis berücksichtigen, so müssen wir noch eine vierte Sternalisart unterscheiden [Hautsternalis (TURNER)].

Diese vielartige Auffassung der Sternalisfälle wird in einer neuesten sorgfältigen Arbeit von EISLER¹⁾ bekämpft, und zwar auf Grund der Innervation von einigen Sternalisfällen. EISLER findet nämlich, daß in den von ihm untersuchten Fällen die Intercostalnerven den Muskel einfach durchbohren, ohne in ihm zu endigen. Dagegen konnte er mittelst der von FROHSE eingeführten Methode der intramuskulären Verfolgung der Nervenästchen feststellen, daß die von ihm untersuchten Sternalis ausnahmsweise ihre Nerven vom N. thoracicus ant. erhielten. Diese Nerven traten, nachdem sie den Pectoralis maj. durchbohrten und eine kurze Strecke unter seiner Fascie verliefen, von seinem äußeren Rand oder von seiner dorsalen Seite in den Muskel ein. Aus der Innervation und den entwicklungsgeschichtlichen Betrachtungen schließt nun im weiteren EISLER, daß der Sternalis weder ein progressiver, noch ein regressiver Muskel, sondern eine Bildung ist, die durch Entwicklungsstörung des Pectoralis maj. bedingt wird und die zu den „selbständig gewordenen Aberrationen“ gehört. Danach ist also der Sternalis ein abgetrennter Teil des Pectoralis major. Nach EISLER trennt sich vom Pectoralis maj., während er in seiner Entwicklung noch keine Anheftungsstelle weder am Humerus, noch am Thorax gefunden hat, eine Partie seiner Muskelmasse ab, die sich in weiterer Entwicklung so dreht, daß ihr ursprünglich humerales Ende zum kranialen, während das sternale zum kaudalen wird. Für diese Drehung macht er schuldig hauptsächlich eine übermäßige Weite einiger Intercostalräume nebst Verkümmern des Sternums. Darin wird er bestärkt durch das häufige Auftreten des M. sternalis bei Anencephalen, bei denen auch Skelëttmißbildungen zu beobachten sind.

Man sieht also aus dem Gesagten, daß die Sternalisfrage noch weit entfernt von ihrer Lösung ist und daher zu weiterer Untersuchung

1) Der Musculus sternalis, seine Ursache und Entstehung etc. Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie, Bd. 2, p. 21. Auch Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgesch. von BONNET, Bd. 10, 1900.

anregt. Im folgenden teilen wir einige griechische Sternalisfälle mit, die einiges Interesse darbieten, sowohl was die Morphologie des Muskels als dessen Innervation betrifft. Zuvor bemerken wir, daß der Sternalis bei den Griechen nach unseren bisherigen Ermittlungen unter 100 Leichen wenigstens 3mal vorkommt.

Fall 1. In diesem Falle handelt es sich um einen kleinen, rudimentären, doppelseitigen Muskel, der, von der 5. Rippe entspringend, sich schräg zum Sternum wendet, um an der Grenze zwischen Körper und Manubrium desselben zu enden.

Fall 2. Leiche eines 45-jährigen Wirtes. Der Muskel hatte eine Länge von $16\frac{1}{2}$ cm und gegen sein kaudales Ende eine Breite von 3 cm. Er entsprang an der vorderen Fläche des 4. und 5. Rippenknorpels und ging in der Höhe des 2. sternocostalen Gelenkes, schmaler werdend, in eine Sehne über, die sich bald in zwei Zipfel teilte, von denen jeder mit dem sternalen Ursprung des Sternocleidomastoideus zusammenhing. Der Muskel war sowohl an seinem Ursprung als an seinem Ansatz fest mit dem Pectoralis maj. verwachsen.

Fall 3. Leiche eines 55-jährigen Arbeiters. Der Sternalis war hier doppelseitig. Ursprung von der äußeren Fläche der 6. Rippe, Ansatz an der vorderen Fläche des Manubrium sterni unterhalb des sternalen Ursprungs des Sternocleidomastoideus, mit dem er zusammenhing (Fig. 1). Beide Muskeln konvergierten so an ihrem Ansatz, daß sie ein mit der Spitze nach oben gerichtetes V bildeten. Bemerkenswert in diesem Falle ist es noch, daß nach innen von dem rechten Sternalis ein dünneres Muskelchen vorhanden war, das, von

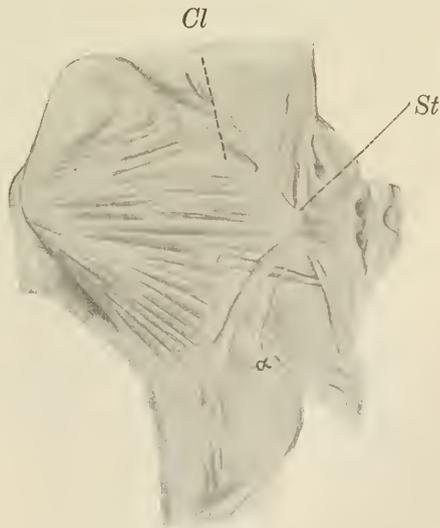


Fig. 1. *St* Ursprung des Sternocleidomastoideus. *Cl* Clavicula. α rudimentärer rechter M. sternalis.

dem 5. Rippenknorpel entspringend, in eine kleine rundliche Sehne übergang, die unterhalb des Ansatzes des rechten Sternalis unabhängig am Sternum inserierte (Fig. 1 α). Nach dem, was uns bekannt, scheint

eine Verdoppelung des linken oder rechten Sternalis kein häufiges Vorkommnis zu sein¹⁾.

Fall 4. Ursprung sehnig von der Aponeurose des Rectus abdominis und dem 5. sternocostalen Gelenk. Seine Sehne, in der Höhe der 2. Rippe beginnend, ging in den sternalen Ursprung des Sternocleidomastoideus über. Der Muskel hatte an seinem kaudalen Ende eine Breite von $2\frac{1}{2}$ cm.

Fall 5. Leiche eines Lehrers von mittlerem Alter. Ursprung sehnig von der Rectusscheide und muskulös längs einer schiefen Linie, die sich von dem 5. Sternocostalgelenk schief nach außen-abwärts bis zum inneren Drittel des 6. Rippenknorpels erstreckte. Sein innerer

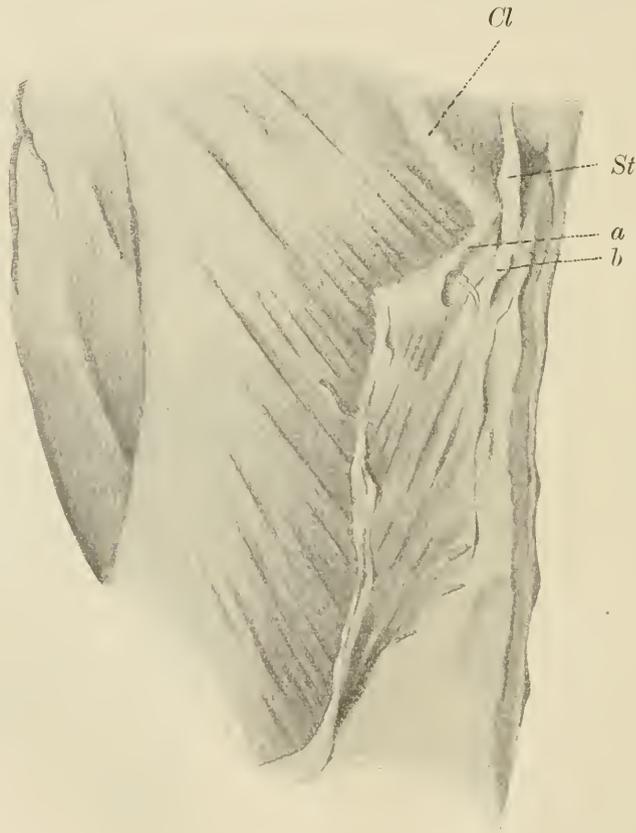


Fig. 2 wurde abgebildet bei stark nach außen und oben abgezogenem Arme. *Cl* Clavicula. *St* Ursprungssehne des Sternocleidomastoideus. *a* äußerer, *b* innerer Schenkel (s. Text).

1) Vergl. SCHULTZ, Anat. Anz., Jahrgang 3, No. 8.

Rand entsprach dem lateralen Rand des Sternums, indem er letzteren erst gegen sein oberes Drittel überzieht. Sein äußerer Rand, dünner werdend, verlor sich allmählich in die Fascie des Pectoralis maj. (Fig. 2). Der Muskel war muskulös bis zur Höhe des 3. Rippenknorpels, von wo ab er sehnig zu werden begann. Seine Sehne teilte sich durch den Durchtritt eines R. perforans N. intercostalis in 2 Schenkel, von denen der innere dickere (*b*) zum Sternocleidomastoideus hinlenkte, während der äußere (*a*) zum Teil in den Sternocleidomastoideus überging, zum Teil an dem sternalen Ende der Clavicula inserierte. Noch bemerkenswert an diesem Falle ist es, 1) daß entlang der lateralen Seite des äußeren Sehnenschenkels oberflächliche Fasern der sternalen Portion des Pectoralis major inserierten, 2) daß Fasern der medialen Seite des inneren Schenkels die Mittellinie des Sternums überzogen, um sich in die Fascie der anderen Seite zu verlieren.

Der Muskel hatte eine Länge von 16 cm und an seinem kaudalen Ende eine Breite von 4 cm.

Fall 6 betraf ein 30-jähriges Individuum. Der Sternalis war doppelseitig. Der rechte hatte die Form eines mit der Spitze nach oben gerichteten Dreieckes. Sein innerer Rand verlief frei längs der sternalen Ursprungslinie des Pectoralis maj. Sein Ursprung begann längs einer schiefen Linie, die genau dem Verlauf des 5. Rippenknorpels entsprach. An der inneren Hälfte dieser Linie war der Muskel sehnig verwachsen mit der anderen Fläche des 5. Knorpels, an der lateralen Hälfte hing er nicht mit dem Knorpel, sondern mit einem sehnigen Blatt zusammen, welches sich aus von innen und von lateral bogenförmig verlaufenden Sehnenfasern zusammensetzte. Die inneren bogenförmigen Fasern gingen in die Rectusscheide über, während die äußeren sich in die Fascie des Obliquus abdom. ext. verloren (Fig. 3 *a*, *b*). Bemerkens-

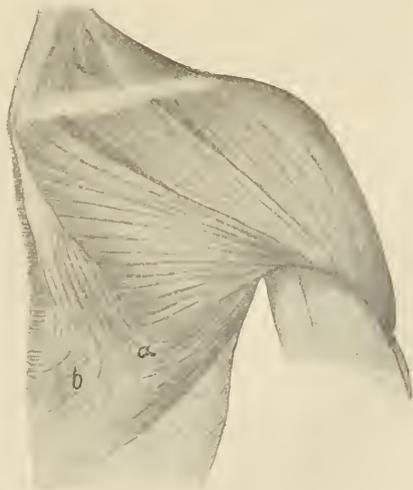


Fig. 3. *a* innere, *b* äußere bogenförmig verlaufende sehnige Ursprungsfasern des M. sternalis.

wert ist es noch, daß die äußere Hälfte des genannten Sehnenblattes von der abdominalen Ursprungsportion des Pectoralis maj. überlagert war, ein Verhalten, welches, wie wir nachträglich sehen, auch von BARDELEBEN ¹⁾ beschrieben wird.

Nach oben sich verschmälernd, ging der Muskel in der Höhe des 2. Rippenknorpels in eine ründliche Sehne über, die mit der medialen Seite des sternalen Ursprungs des Sternocleidomastoideus ununterbrochen zusammenhing. Von der lateralen Seite dieser Sehne entsprangen oberflächliche Fasern des oberen Teiles der Sternalportion des Pectoralis maj.

Der in Rede stehende Sternalis hatte eine Länge von 8,2 cm und an seiner Basis eine Breite von 3,5 cm.

Der linke Sternalis dieses Falles war rudimentär in Form eines feinen, ründlichen Muskelchens vorhanden, das von der Gegend der 6. Rippe von der Rectusscheide entsprang und, schief gegen das Sternum über dessen Mittellinie ziehend, sich mit der Sehne des rechten Sternalis vereinigte (ist in der Figur nicht abgebildet).

Da bei dem ersten, zweiten, dritten und vierten Fall die Präparation von den Studierenden weit fortgeschritten war, so konnten wir nur bei Fall 5 und 6 die Nerven des Sternalis verfolgen.

Was nun die Innervation des Falles 5 betrifft, so fanden wir, daß der 2. und 3. N. intercostalis bei ihrem Durchgang durch den Muskel als perforantes anter. einige Aestchen in den Muskel hinein abgaben. Bei der Verfolgung aber eines dieser Aestchen bis zu seiner Abgangsstelle ließ dasselbe sich als lateraler Perforans nachweisen, der sich als langer, feiner Nerv auf der lateralen Seite des Thorax von dem 2. Intercostalis abzweigte. Da uns damals eine solche Innervation aus der Litteratur nicht bekannt war, so schien uns die Sache auffällig, so daß wir den Nerven genau in den Muskel hinein verfolgten. Nun sehen wir, daß einen solchen Nerven auch EISLER beobachtet und genau verfolgt hat, er hält aber von ihm, daß er den Muskel bloß durchbohrt, ohne ihn zu innervieren. Leider wurde jenes Präparat aus Versehen nicht aufgehoben, weshalb wir an ihm die Angabe von EISLER nicht nachkontrollieren können.

Was die Innervation des Falles 6 betrifft, so konnten wir trotz genauer Untersuchung von den vorderen perforierenden Aesten der N. intercostales, die den Sternalis durchbohrten, keinen in dem Muskel sich verzweigen sehen. Auch bei diesem Falle ließe sich ein lateraler Perforans aus dem 2. Intercostalis

1) Anat. Anzeiger, Jahrgang 3, No. 11 und 12.

auffinden, aber merkwürdigerweise ging er einfach durch den Muskel, ohne an ihn Aeste abzugeben, so daß wir an diesem Falle die Angaben von EISLER bestätigen können. Da wir keinen Nerven weder von vorderen noch von seitlichen perforierenden Aesten der Intercostales im Muskel endigen sahen, so müssen wir vorläufig annehmen, daß er von feinen perforierenden Aestchen des N. thoracicus ant. innerviert wurde, die vielleicht mit der schon fortpräparierten Fascie des Pectoralis maj. abgeschnitten wurden.

Bei Fall 5 und 6 wurde noch das Thoraxskelett berücksichtigt, und dabei ergab sich am Fall 6, an dem wir weiter oben einen rechten gut entwickelten und einen linken rudimentären Sternalis beschrieben haben, folgendes. Das Sternum zeigte keine seitliche Verkrümmung, nur das Corpus desselben war gegen sein kaudales Ende etwas breiter als normal. Dagegen zeigten die Intercostalräume, gemessen gegen ihren vorderen Teil, eine verschiedene Weite, wie sich aus folgender Tabelle ergibt:

| Intercostalräume | rechts | links |
|------------------|--------|--------|
| 1 | 2,2 cm | 3,3 cm |
| 2 | 1,2 " | 2,5 " |
| 3 | 3,2 " | 2,4 " |
| 4 | 3 " | 3 " |
| 5 | 1,7 " | 2 " |

Auf dieser Tabelle fällt vor allem die geringe Weite des 2. Intercostalraumes auf. Doch ist dieselbe nicht durch eine Verkrümmung des Sternums bedingt, sondern durch folgendes eigentümliche Verhalten der 3. Rippe. Diese nämlich, gegen ihr vorderes Ende breiter geworden, spaltete sich gabelig, und aus ihren Gabelungsästen begannen zwei Knorpel, die sich zum 3. Rippenknorpel vereinigten, der etwas breiter als der rechte erscheint (Fig. 4). Auf diese Weise bildete sich am vorderen Ende der 3. Rippe eine längliche Lücke von 4,2 cm Länge und 3 cm Breite, die einen überzähligen rudimentären Intercostalraum darstellte, indem sie von eigenen Intercostalmuskeln ausgefüllt war, zwischen welchen sich ein feiner Intercostalnerv aus dem 1. Intercostalnerven verzweigte. Auch eine feine Arterie aus der Mammaria interna verlief auf dem genannten rudimentären Intercostalraum.



Fig. 4. Die Hälfte des Brustskeletts von Fall 6 (Fig. 3) mit dem eiförmigen Loch an dem vorderen Ende der 3. Rippe.

Ob die angeführten Skelettanomalien in irgend welcher Beziehung zur Sternalisbildung, wie EISLER meint, stehen, darüber können wir einstweilen nichts sagen. Auffällig ist es aber, daß sich diese Skelettanomalien auf jener Seite des Falles 6 dokumentierten, auf welcher gerade ein rudimentärer Sternalis vorhanden war.

Extensor indicis. 2mal wurde ein beiderseitiges Fehlen des *Extensor indicis* konstatiert. Statt dessen fand sich ein kleiner Muskel, der vom *Lig. rhomboideum* des Handgelenkes entsprang und durch eine Sehne an der 2. Phalanx des Zeigefingers inserierte. Wie bekannt, stellt der *Extensor indicis* einen Rest des bei Tieren gut entwickelten *Extensor digit. profundus* dar. Vorliegende Varietät müssen wir für eine starke Rückbildung dieses Muskels ansehen, wobei der Rest desselben vom Unterarm auf den *Carpus* herabglitt [vgl. BÜHLER¹⁾].

Flexor brevis digiti V. Mit diesem Muskel vereinigte sich ein Muskelbündel, das von der Fascie des Unterarmes oberhalb des *Ligam. carpi transversum* entsprang. LE DOUBLE²⁾ citiert NICOLAS, der eine ähnliche Varietät beschrieben hat.

Psoas minor. Aus diesem Muskel nahe dem Anfang seiner normalen Sehne ging eine zweite starke, platte Sehne aus, die auf den Lendenwirbelkörpern bis zum Promontorium herabreichte, wo sie mit der Zwischenwirbelscheibe verwachsen war. Da der Ursprung des *Psoas minor* sich bei einigen Tieren (z. B. Wiederkäuern) tief bis zum Promontorium erstreckt, so wäre es vielleicht richtiger, die beschriebene abnorme Sehne für einen rückgebildeten Ursprungsteil des Muskels anzusehen. Die Varietät scheint selten vorzukommen, denn nur bei POIRIER³⁾ wird THEILE citiert, der auch obige Varietät beobachtet hat.

Biventer maxillae. Bei einem, wie es scheint, selten auftretenden Falle ging links von der Zwischensehne des *Biventer* ein Muskelchen aus, das, nach rechts sich wendend, schief über die Raphe des *Mylohyoideus* zog, um sich mit der entgegengesetzten (rechten) Hälfte des *Musculus mylohyoideus* zu vereinigen. Bei einem anderen Falle ging von der Zwischensehne des *Biventer* ein Muskelchen fast gerade hinauf zur inneren Fläche des Unterkiefers nahe an dessen *Angulus*.

Sternothyreoideus. 2mal wurde ein plattes Muskelchen beobachtet, das, vom *Sternothyreoideus* sich abtrennend, auf der Gefäß-

1) Beziehungen regressiver und progressiver Vorgänge zwischen tiefem Fingerstrecker und den *Musculi interossei dorsales* etc. *Morphol. Jahrb.*, Bd. 29, No. 4.

2) l. c. p. 176.

3) Bd. 2, p. 214.

scheide der großen Halsgefäße sich ausbreitete, mit der es fest verwebt war. Wir finden diese seltene Varietät nur bei LE DOUBLE¹⁾ citiert.

Gefäße. Von diesen seien hier folgende Varietäten angeführt.

Arteria brachialis. Von den 160 Leichen, an denen KUMARIS das Verhalten der Brachialis verfolgte, fand sich an 33 einseitige oder doppelseitige hohe Teilung derselben, woraus sich ergibt, daß sich die Art. brachialis bei den Griechen in 22 Proz. höher als normal teilt. Von den 33 hohen Teilungen fanden sich 13 auf dem oberen Drittel des Oberarmes, aber keine unterhalb der sonst normalen Teilung der Arteria brachialis.

Bei allen 33 Fällen von hoher Teilung verliefen sowohl die Art. radialis als die Ulnaris oberflächlich entweder subcutan oder unter der Fascie. Nur in einem Falle verlief die Ulnaris tiefer unter Muskeln. Bei diesem Falle teilte sich die Art. brachialis gegen das untere Drittel des Oberarmes in 2 Aeste, von welchen der eine als Interossea weiter in die Tiefe verlief, während sich der äußere (radiale) Ast in der Ellbogenbeuge in 2 gleich dicke Aeste spaltete. Diese 2 Aeste verliefen zuerst parallel an der normalen Stelle der Art. radialis bis zur Mitte des Oberarmes. Von da ab aber trennte sich von diesen parallelen Aesten der ulnar gelegene und begab sich quer unter dem *Palmaris longus* zur ulnaren Seite des Unterarmes, wo er dann längs desselben als Art. ulnaris weiter herunterging, während der andere Ast als Art. radialis zur Hand verlief.

Bei einem anderen Falle teilte sich die Brachialis in 3 Aeste, die sich aus ihrem weiteren Verlauf als radialis, ulnaris und mediana charakterisierten und von welchen die Ulnaris am schwächsten war. Diese letztere nun, nachdem sie die Interossea abgegeben, bog oberhalb des *Processus styloideus ulnae* quer unter den Muskelsehnen zur Mediana, in die sie einmündete, während die starke Mediana, in der Hand angelangt, sich in 2 Aeste spaltete, die mit der Art. radialis die beiden arteriellen Hohlhandbogen bildeten.

Von den 33 Fällen von hoher Teilung der Art. brachialis wurde bei 6 konstatiert, daß der oberflächliche Arterienbogen der Hohlhand nur von der Art. mediana und der Ulnaris gebildet wurde.

Thyreoides inferior. Die normale Arterie aus dem *Truncus thyreocervicalis* war ganz rudimentär. Statt derselben entsprang aus der Art. carotis communis eine starke Arterie, die sich wie die *Thyreoides inferior* verhielt. HENLE²⁾ erwähnt eine solche seltene Varietät.

1) l. c. Bd. 1, p. 135.

2) Anatomie, Bd. 3.

Vena jugularis externa. Diese verlief einmal über der *Clavicula*, wo sie unter derselben in die *Subclavia* einmündete. Diese in praktischer Beziehung wichtige Gefäßanomalie wird auch von HENLE¹⁾ erwähnt und abgebildet.

Nerven. Von diesen teilen wir einen seltenen Ast des *Facialis* zum kranialsten Teil des *M. sternocleidomastoideus* mit. Dieser feine Ast trennte sich vom *Ramus digastricus* des *Facialis*. Der Nerv drang in den *Sternocleidomastoides* von dessen innerer Fläche ein, und mit Rücksicht darauf, daß er ihn vielleicht nur durchbohrte, haben wir ihn auch intramuskulär verfolgt und dabei uns überzeugt, daß er wirklich in ihm endete. Bei TESTUT²⁾ und POIRIER³⁾ wird SABATIFR citiert, der einen ähnlichen abnormen Ast des *Facialis* auf der äußeren Fläche des *Sternocleidomastoideus* mit dem *Plexus cervicalis* anastomosieren gesehen hat. Ob der Nerv *Facialis*fasern oder vielmehr *Accessory-* oder *Cervikalfasern* auf der Bahn des *Facialis* dem Muskel zugeführt erhält, das läßt sich nur vermuten. Mit Rücksicht aber auf die Ansicht einiger Forscher über die dysmetamerale Bildung des *Musculus sternocleidomastoideus* [BOLK⁴⁾] halten wir obige Anomalie für interessant.

Endlich erwähnen wir, was die Eingeweide betrifft, daß in unserem *Varietätenbuch* während der 3 Jahre ein Fall von doppelseitigem extralaryngeale *Ventriculus Morgagni* und ein Fall von sogenanntem biloculären Magen aufgeschrieben sind, von welchen wir aber ein anderes Mal besondere Mitteilung machen werden.

Nachdruck verboten.

Beitrag zur Anatomie der Nebenniere.

Vorläufige Mitteilung von Fräul. LYDIA FELICINE.

(Aus dem Anatomischen Institut in Bern.)

Zahlreiche Forscher haben mit großem Eifer die Embryologie, Histologie und Physiologie der Nebenniere studiert. Und dennoch ist es bis jetzt weder der Embryologie, wo der Streit über die Herkunft der Mark- und Rindensubstanz noch sehr heftig ist, noch der Histo-

1) l. c.

2) Bd. 3, p. 91.

3) Bd. 3, p. 851.

4) Die Segmentaldifferenzierung des menschlichen Rumpfes etc. *Morphol. Jahrb.*, Bd. 25, 1898, citiert bei EISLER l. c.

logie und der Physiologie gelungen, die Fragen über die Natur und die Bedeutung der Nebenniere allseitig befriedigend zu beantworten.

Vor kurzem behauptete noch GUIEYSSÉS, daß die Nebenniere aus zwei von einander ganz unabhängigen Drüsen bestehe, welche nur topographisch in innigerer Beziehung zueinander stehen, welche aber den physiologischen Beziehungen nach einander ganz fremd seien. Seine Angaben über eine Drüsenthätigkeit in der Nebenniere beziehen sich hauptsächlich auf die Rindensubstanz; nur an dieser konnte er funktionelle Veränderungen beobachten. Was die Marksubstanz anbetrifft, so ist ihre Natur und Bedeutung auch für ihn völlig rätselhaft geblieben.

Die Anschauung, daß die Nebenniere funktionell in ihrer Mark- und Rindensubstanz, oder nur in der letzteren einer Drüse entspricht, ist weit verbreitet. Doch nur wenige Forscher haben sich bemüht, auf die Frage nach der Bildung des Sekrets in den Drüsenzellen und nach den Wegen, durch welche das Sekret in die Blutbahn gelangt, Antwort zu geben.

GOTTSCHAU vertrat die Ansicht, daß die Markzellen zum Teil nackt an die Lichtung der Venen angrenzen und ganze Teile ihres Protoplasmaleibes in dieselbe abstoßen.

HULTGREN und ANDERSON meinen, das Sekret gelange aus dem Protoplasma des Zelleibes direkt in die Blutbahn durch die Wandungen der Blutgefäße in Form von feinsten Partikelchen. Ueber das Vorhandensein irgend welcher spezifischen Wege wird nirgendwo etwas berichtet. HULTGREN und ANDERSON glauben, in ihren histologischen Präparaten kleine Sekretpartikelchen in den Wandungen der Blutgefäße liegen zu sehen; die Untersuchung des Blutes beim lebenden Tiere ergab das Vorhandensein dieser Partikelchen sogar in der Vena renalis. Ein derartiger Weg des Sekretes durch die Wandungen der Blutgefäße hindurch scheint uns sehr zweifelhaft zu sein.

Die Untersuchung unserer histologischen Präparate zeigt uns die Blutgefäße im allgemeinen mit deutlichen, ja relativ dicken Wandungen versehen; wir können uns deshalb kaum die Bedingungen vorstellen, unter welchen das Hineindringen der Sekretpartikelchen durch die Bindegewebszüge der Gefäßwand in die Blutbahn geschieht.

Die Untersuchung unserer Präparate ergab uns andererseits ein Bild der feineren Struktur der Marksubstanz, welches bis jetzt von keinem Forscher beschrieben worden ist.

Bei jedem Tiere, dessen Nebenniere ich untersuchte, so z. B. bei Kaninchen, Katze, Hund, Feldmaus, Ratte, Igel, Meerschweinchen, Maus, Kalb, Mensch, konnte ich mit Sicherheit die Anwesenheit kleiner,

scharf definierter, wandloser Lücken zwischen den Markzellen konstatieren, welche meiner Meinung nach als intercelluläre Kanäle aufzufassen sind. Sie sind deutlich von schwarzen Linien (Eisenhämatoxylinfärbung nach HEIDENHAIN) begrenzt; dieses ist der Hauptunterschied der Kanäle von zufälligen Rissen infolge der Behandlung. Die Linien, in denen zwei, ein intercelluläres Kanälchen begrenzende Zellen zusammenstoßen, erscheinen mit Hämatoxylin etwas dunkler gefärbt; in Querschnittsbildern kommt hier ein scharf konturierter schwarzer Punkt zum Vorschein, so daß man in auffallender Weise an die von ZIMMERMANN beschriebenen Schlußleisten erinnert wird. Ob wir es tatsächlich mit einer besonders modifizierten intercellulären Kittsubstanz an der Grenze der intercellulären Kanälchen zu tun haben, und ob wir infolge davon unsere intercellulären Kanäle für einigermaßen konstante Gebilde halten dürfen, bleibt vorläufig fraglich. Es scheint vielmehr mancherlei dafür zu sprechen, daß intercelluläre Kanäle und Lücken in der Marksubstanz der Nebenniere je nach dem Funktionsstadium bald hier, bald dort neu entstehen und vergehen können. Ich möchte deshalb vorziehen, diese dunkleren Linien, in denen sich die Zellen, welche das intercelluläre Kanälchen begrenzen, zusammenschließen, als „Schlußlinien“ zu bezeichnen.

Die oben genannten Kanäle haben wir bei allen von uns untersuchten Tieren gesehen. Das spärliche Material beim Menschen und Igel läßt uns bei diesen Tieren zu keinen definitiven Schlüssen kommen.

Die Form dieser Kanäle und die Zahl der „Schlußlinien“ hängt natürlich von der Zahl der den Kanal begrenzenden Zellen ab. Auch einzeln verlaufende dunkle Linien zwischen anscheinend vollständig aneinander geschlossenen hellen kommen vor. Sie entsprechen wohl allerfeinsten Kanälchen oder Anfängen von solchen.

Nicht selten gelang es uns auch, einen Längsschnitt eines intercellulären Kanals zu sehen; auch in diesem Falle waren mitunter die schwarzen Schlußlinien der begrenzenden Zellen deutlicher imprägniert zu sehen. In sehr vielen Fällen konnten wir den Verlauf eines solchen Kanals bis zu einer Lakune und seine Mündung in dieselbe verfolgen. Diese Lakunen befinden sich im Zentrum resp. in der Achse der Drüsenlappchen, aus welchen die ganze Marksubstanz der Nebenniere konstruiert ist.

Als bestes Objekt zur Untersuchung der Nebenniere in dieser Hinsicht dient das Kaninchen. Die Drüsenlappchen sind hier sehr groß, von rundlicher oder ellipsoider Gestalt und mit einer zentral gelegenen wandlosen Lakune versehen. Aus der letzteren entspringt

ein kleines, axial verlaufendes Gefäß, welches sich in die größeren Venen ergießt. Abgesehen von zahlreichen großen, leicht zu erkennenden Venen, welche den zwischen den Läppchen frei bleibenden Raum ausfüllen, finden sich zwischen ihnen auch zahlreiche kleinere, schwer zu erkennende Gefäße, welche durch die einander eng anliegenden Oberflächen der benachbarten Läppchen so stark komprimiert werden, daß wir lange im Zweifel blieben, ob wir nicht eine einfache bindegewebige Scheidewand zwischen den Läppchen vor uns hätten. Durch vitale Tuschinjektion in die Vena jugularis bei der Ratte, welche im allgemeinen einen ähnlichen Bau wie das Kaninchen zeigt, gelang es uns jedoch, die Frage dahin zu entscheiden, daß auch in den Fällen, wo zwei benachbarte Läppchen mit ihren äußeren Flächen auf größere Strecken einander eng anliegen, noch zahlreiche, sehr kleine mit den Venen kommunizierende Gefäße zwischen denselben verlaufen. Die Läppchen wären somit in sehr ausgiebigem Maße von venösem Blute umspült.

Die oben erwähnten Lakunen von verschiedener Größe liegen im Zentrum der Drüsenläppchen zwischen den Zellen, welche mit ihrer breiten protoplasmatischen Basis den Venen, mit ihren Nukleärseiten dem Lumen der Lakune zugewendet sind. Die Lakunen sind somit größere wandlose Räume, in welche zahlreiche intercelluläre Kanäle münden.

Was die Beziehungen der Lakunen zum zentralen Gefäß anbetrifft, so sind sie ganz eigentümlicher Art: Es gelang uns, in vielen Fällen nachzuweisen, daß vom Zentrum einer Lakune aus ein kleines Gefäß seinen Ursprung nimmt. Bei günstiger Schmitttrichtung läßt sich ein freies offenes Ende im Gefäß nachweisen, in anderen Fällen wieder bleibt man wieder über die Art und Weise, wie die Gefäßwand sich in die Lakune auflöst, im unklaren. Das sehr häufige Vorkommen von freien Blutkörperchen in der Lakune genügt an sich als Beweis der freien Kommunikation der Lakune mit dem Blutgefäßsystem. Es wäre vielleicht das Richtige, in Anbetracht des freien Anfangs der oben erwähnten Gefäße innerhalb der Lakunen, erstere für Lymphgefäße statt für Blutgefäße zu erklären. Wir hätten somit hier den Fall, daß kleine Lymphgefäße direkt in die venöse Blutbahn münden. Die zuletzt beschriebenen Verhältnisse beziehen sich vor allem auf das Kaninchen.

Die Struktur der Marksubstanz der Nebenniere anderer Tiere giebt kein so einheitliches histologisches Bild: so z. B. in der Nebenniere des Meerschweinchens sind nicht in jedem Drüsenläppchen Lakunen vorhanden; nur an einzelnen Stellen sieht man im Zentrum des

Läppchens ein wandloses Gefäß, häufiger nur mit einem Blutkörperchen in dessen Lumen. Die Dimension der Läppchen ist kleiner als beim Kaninchen, auch die Menge der intercellulären Kanäle ist geringer. Die Nebenniere der Feldmaus, Ratte und Maus ist mit kleinen Läppchen versehen, in welchen keine Lumina zu sehen sind; anstatt dieser sind kleine zentrale wandlose Gefäße und intercelluläre Kanäle vorhanden.

Aus diesen Bildern kann man nur einen Schluß ziehen: die Marksubstanz der Nebenniere ist eine Drüse mit innerer Sekretion; die Drüsenzellen werden von den Blutgefäßen, welche um die Drüsenläppchen herum liegen, ernährt, und das in den Drüsenzellen gebildete Sekret wird wiederum in die Gefäße und somit in die Blutbahn gebracht. Der Weg, den das Sekret von den Zellen aus bis in die Gefäße nimmt, ist folgender: das Sekret gelangt zuerst aus der Zelle in die intercellulären Gänge, welche dasselbe in ein zentrales Lakunensystem ergießen, wie es beim Kaninchen der Fall ist, oder in ein einziges zentrales wandloses Gefäß (Lakune), wie wir es bei Ratte und Maus zu sehen bekommen haben.

Beim Kaninchen gelangt das Sekret aus den Lakunen in ein in dieselben mündendes oder sich aufsplitterndes Gefäß, welches wir nach obigem als ein kleines Lymphgefäß auffassen möchten, und von hier aus wird es durch die Blutbahn in den Organismus weitergeführt.

Nicht selten konnten wir beobachten, daß nicht bloß die Markgefäße, wie HULTGREN und ANDERSON beobachteten, sondern daß auch die Lakunen und die in sie mündenden intercellulären Gänge mit schwarz gefärbten, feinen Partikelchen gefüllt waren; um aber dieselben für das Sekret der Drüse erklären zu können, fehlen uns doch bis jetzt noch die genügend sicheren Beweise.

Was den Bau der Rindensubstanz anbetrifft, so möchten wir die nähere Schilderung unserer Ergebnisse für die ausführliche Mitteilung vorbehalten. Schon jetzt aber wollen wir erwähnen, daß wir in den Zellen der Zona reticularis in sehr vielen Fällen, namentlich beim Meerschweinchen, zahlreiche intercelluläre Kanäle gefunden haben.

Nachdruck verboten.

Die Beziehungen zwischen den intraacinösen Blutkapillaren und den intracellulären Ernährungskanälchen der Leberzelle.

Von Prof. BROWICZ in Krakau.

Im Jahre 1897 habe ich die Beobachtung veröffentlicht, daß Erythrocyten in der Leberzelle des Hundes im physiologischen Zustande der Leber vorgefunden werden, woraus ich schon damals folgerte, daß zwischen den Leberzellen und den Blutkapillaren ständige Verbindungswege existieren müssen. Weitere Befunde mikrochemisch aufdeckbarer hämoglobinäer Pigmentablagerungen innerhalb scharf begrenzter Räume, Vakuolen, im Cyto- und Karyoplasma der Leberzelle sowohl in pathologischen Zuständen beim Menschen als auch nach der Einführung von Hämoglobinlösung in die Halsvene beim Hunde bestärkten mich in dieser Anschauung, und ich schloß daraus auf die Existenz von Ernährungskanälchen in der Leberzelle, welche, da sowohl flüssiges Hämoglobin als auch wohlerhaltene Erythrocyten bis in den Kern hineingelangen, bis in den Kern hineinreichen und mit den intraacinösen Blutkapillaren in innigem Verband stehen müssen. Die Resultate meiner Untersuchungen publizierte ich seit 1897 in den Schriften der Akademie der Wissenschaften in Krakau, und in letzter Zeit habe ich in VIRCHOWS Archiv (Bd. 168) meine Ansichten über den Bau der Leberzelle dargelegt.

Die Veranlassung zu diesem Aufsätze gibt mir die Publikation HOLMGRENS in diesem Blatte (No. 16, 1902) unter dem Titel: Ueber die Trophospongien der Darmepithelzellen nebst einer Bemerkung in betreff einer von Prof. BROWICZ neulich publizierten Abhandlung über die Leberzelle.

HOLMGREN hat seine Trophospongien der Nervenzelle auch in anderen Zellarten wiedergefunden und unter anderen auch in den Leberzellen des Igels. Die Trophospongien faßt HOLMGREN als intracellulär verlaufende Ausläufer anderer multipolar gestalteten Zellen auf, welche Ausläufer ursprünglich protoplasmatischer Natur sind. In gewissen funktionellen Stadien oder in gewissen Stadien stofflicher Umsetzung innerhalb der Zellen, wohin die genannten Zellenausläufer hineindringen, sollen diese intracellulären und miteinander netzartig vereinigten Ausläufer mehr oder weniger verflüssigt werden, wodurch

die bezüglichen Zellen ein mehr oder weniger ausgesprochen kanalisiertes Aussehen annehmen. Diese Kanälchen nannte HOLMGREN früher Saftkanälchen. Diese seine intracellulären Kanälchen, sagt HOLMGREN, stehen nicht mit Gallenkapillaren im Zusammenhange und entleeren sich in die „perivaskulären Umgebungen“. HOLMGREN hat also diese intracellulären Kanälchen bezüglich ihrer Funktion bestimmt, es sind danach nicht Sekretions-, sondern Ernährungskanälchen in meinem Sinne. Und mit Recht erwähnt HOLMGREN in dem genannten Aufsätze (Anat. Anz., No. 16), daß ich ihm, wie er sich ausdrückt, etwas Unrecht angetan habe, indem ich sagte, daß HOLMGREN deren Charakter, ob Sekretions- oder Ernährungskanälchen, nicht bestimmt hat, was ich jetzt gern korrigiere. Die HOLMGRENSchen intracellulären Kanälchen in der Leberzelle sind, glaube ich, eins und dasselbe mit meinen Ernährungskanälchen, sie münden ja nach außen, wie es HOLMGREN ausdrücklich sagt. HOLMGREN behandelt also nur die Frage der Existenz von Ernährungswegen der von ihm sogen. Trophospongien, welcher Befund, abgesehen davon, ob das intracelluläre Netz der Ausdruck von von außen in die Leberzelle hineindringenden Ausläufern anderer Zellen ist und, was HOLMGREN als nicht unwahrscheinlich ansieht, von Ausläufern der sogen. KUPFFERSchen Sternzellen, welche Ausläufer in gewissen funktionellen Stadien oder in gewissen Stadien stofflicher Umsetzung mehr oder weniger verflüssigt werden sollen, wodurch erst die bezüglichen Zellen ein mehr oder weniger ausgesprochen kanalisiertes Aussehen annehmen, oder ein, wie ich annehme, intracelluläres Netz ständiger Kanälchen ist, mir sehr willkommen ist. Es ergibt sich ja daraus, daß auch andere die Einführung von Ernährungs- und Funktionsmaterial auf präformierten Wegen und nicht durch Osmose stricto sensu anzunehmen geneigt sind, worauf ich in meinen Publikationen hingewiesen habe.

Auf Grund mehrjähriger Untersuchungen der Leber inkl. Leberzelle mußte ich in der Leberzelle ein zweifaches intracelluläres Kanälchensystem annehmen, nämlich ein intracelluläres Gallenkanälchensystem, welches unmittelbar mit den intercellulären Gallenkanälchen zusammenhängt, und ein zweites, das Ernährungskanälchensystem, das den Leberzellen Ernährungs- und Funktionsmaterial zuführt und mit den intraacinösen Blutkapillaren in einem mittelbaren Zusammenhange sich befindet. Das unmittelbare Zusammenhängen der intracellulären Gallenkanälchen mit den intercellulären Gallenkanälchen konnte ich auch an Präparaten konstatieren, welche mit der von meinem Assistenten Prof. CIECHANOWSKI angewendeten WEIGERT'schen Markscheidenfärbung (Anat. Anz., No. 15, 1902) behandelt sind, als

auch an den mir freundlichst von EPPINGER aus Graz zugeschickten Präparaten, welche nach seiner Methode (ZIEGLERS Beiträge, Bd. 31, Heft 2) gefärbt sind und welche ideal die intercellulären Gallenkanälchen zum Ausdruck bringen. Sobald jedoch die in den Leberzellen vorfindbaren Kanälchennetze keinen charakteristischen Inhalt, Galle oder Hämoglobin oder entsprechende von den Gallengängen oder Blutgefäßen injizierte Massen, enthalten, kann die Zugehörigkeit einzelner Zweige zu einem der beiden Kanälchensysteme, Sekretions- oder Ernährungskanälchensystem, nicht bestimmt werden, in dieser Richtung nun könnte meine von HOLMGREN berührte Ausdrucksweise gedeutet werden.

Bezüglich des Zusammenhanges der Ernährungskanälchen mit den Blutkapillaren hat mir wieder HOLMGREN etwas Unrecht angetan, wenn er sagt (p. 483, Anat. Anz.): „Jedenfalls können die Injektionspräparate für mich unmöglich das beweisen, was SCHÄFER und BROWICZ vermuten, nämlich daß die intracellulären Kanälchen in direkter Verbindung mit den Blutkapillaren stehen sollen.“ In meiner Publikation in VIRCHOWS Archiv (Bd. 168), worin ich meine Ansichten über den Bau der Leberzelle vorgebracht habe, sage ich wörtlich: „Die intracellulären Gallenkanälchen sind in einem unmittelbaren Zusammenhange mit den intercellulären Gallenkanälchen, die von der Leberzelle secernierte Galle gelangt unmittelbar in dieselben, während die intracellulären Ernährungskanälchen nur mittelbar mit den intraacinösen Blutkapillaren zusammenhängen, obwohl dieselben, wie dies die mir vorliegenden SCHÄFERSchen Präparate dartun, von den Blutkapillaren her mit der Injektionsmasse injiziert werden können. Die Wandzellen der Blutkapillaren, welche, wie ich und KUPFFER gleichzeitig nachgewiesen haben, nur aus einer einzigen Zelllage bestehen, vermitteln den Zusammenhang zwischen den Leberzellen und den Blutkapillaren. Dafür sprechen die Bilder, welche die großen, saftigen (vergl. meine Abhandlung über den Bau der intraacinösen Blutkapillaren und ihr Verhältnis zu den Leberzellen, Anz. der Akad. der Wiss. in Krakau, Mai 1900, sowie meine Bemerkungen zu dem Aufsätze HEINZ' über die Phagocytose der Lebergefäßendothelien, Arch. f. mikr. Anat., Bd. 60), ins Lumen der Blutkapillaren hineinragenden Wandzellen darbieten, welche Erythrocyten oder Hämoglobinablagerungen enthalten, und in Fällen von akutem experimentell mittels Toluilendiamin beim Hunde hervorgerufenem oder chronischem (beim Menschen) Ikterus Bilder darbieten, welche denen der Leberzelle bei intracellulärer Gallenstauung analog sind. Diese Bilder der Wandzellen der Blutkapillaren deuten, was ich in der Publikation über den Bau der intraacinösen Blutkapillaren und

ihre Verhältnis zu den Leberzellen hervorgehoben habe, darauf hin, daß auch in den Wandzellen, Zellen anderer Gattung als die Leberzellen, intracelluläre Kanälchen existieren.“

Die Wandzellen der Blutkapillaren sind ja eben die sogenannten KUPFFERSchen Sternzellen. KUPFFER hat ja selbst seine frühere Angabe von der extravaskulären Lage seiner Sternzellen zurückgenommen und betrachtet dieselben ganz richtig als Bestandteile der Kapillarwand.

HOLMGREN führt ferner an, daß seine Kanälchen sich in die perivaskulären Umgebungen entleeren, mit den perivaskulären Interstitien immer zusammenhängen, und es ist HOLMGREN nicht unwahrscheinlich, daß sein intracelluläres Netz, aus dem die Saftkanälchen ausgehen, in der That den multipolar gestalteten KUPFFERSchen Sternzellen zugehört. Diese Ansicht HOLMGRENS berührt die Frage, auf die ich in VIRCHOWS Archiv (Bd. 168) hingewiesen habe und die ich auch jetzt noch unberührt lasse, ob die intracellulären Kanälchen autochthone oder von außen in die Leberzelle eindringende Gebilde sind. Wenn also das HOLMGRENSche intracelluläre Netz aus Ausläufern der Wandzellen, d. i. der bisher sog. KUPFFERSchen Sternzellen entsteht, so müssen die Wandzellen innig mit den Leberzellen zusammenhängen, was ich zu wiederholten Malen in meinen Publikationen behaupte. Zufolgedessen kann ein perivaskulärer Raum nicht existieren, was ich auch in meinen Publikationen behaupte und in einer nächstens erscheinenden Abhandlung weiter zu begründen bemüht sein werde.

In Anbetracht dessen, daß flüssiges Hämoglobin als auch Erythrocyten, Substanzen, deren Anwesenheit in der Leberzelle sicher nachgewiesen werden kann, von den Leberzellen eingesogen und in scharf begrenzten Räumen in der Leberzelle abgelagert werden, was ich sowohl an pathologischen als auch physiologischen und experimentell hervorgerufenen Bildern konstatieren konnte, scheint mir ein Entstehen von Kanälchen als Folge der Verflüssigung intracellulärer von außen in die Leberzelle hineindringender Zellenausläufer nicht plausibel zu sein, und ich bin der Meinung, daß ebenso wie intracelluläre Gallenkanälchen, welche man z. B. an pathologischen Objekten ganz deutlich zu sehen bekommt, deren Wandungen es gelingt sowohl mittels VAN GIESONS Methode (Fuchsinrot) als auch mittels der EPPINGERS und WEIGERT-CIECHANOWSKIS Färbung sehr prägnant zu färben, was ja auch R. KRAUSE angegeben hat, auch die Ernährungskanälchen ständige Wege in Form eigentlicher Kanälchen sind, welche, sobald sie offen sind, als Spalten, zusammengefallen unsichtbar sind und erst, durch

irgend eine Methode sichtbar gemacht, als gleichsam protoplasmatische Netze zum Vorschein kommen.

Die Gründe, welche mich bewogen haben, anzunehmen, daß intracelluläre Gallenkanälchen ihren Anfang im Kerne nehmen und Ernährungskanälchen in den Kern hineinreichen, habe ich in der letzten Publikation in VIRCHOWS Archiv aus meinen früheren Publikationen in der Akademie der Wissenschaften in Krakau zusammengestellt.

Erythrocyten, Hämoglobinkristalle, Hämoglobinablagerungen im Kern in Vakuolen lassen sich an geeigneten Objekten leicht konstatieren, Gallenablagerungen allerdings selten, und in den mir von SCHÄFER freundlichst zugeschickten Präparaten, welche ich sehr umständlich durchmustert habe, habe ich ein Eindringen der Injektionsmasse in den Kern in scharfbegrenzten Bahnen, wie es das meiner Publikation in VIRCHOWS Archiv beigefügte Bild wiedergibt, ganz bestimmt angetroffen.

Was die Injektionsbilder in den mir vorliegenden SCHÄFERSchen Präparaten anbetrifft, so sind dieselben geradezu ideal. Von Extravasaten, von denen HOLMGREN ein Bild vorführt, ist nichts zu sehen, so daß nach dem, was ich vor mir habe, von allerlei Kunstprodukten, wie sich HOLMGREN äußert, nicht die Rede sein kann. Die mir vorliegenden SCHÄFERSchen Bilder konnte ich also als eine weitere Stütze meiner auf anderen Wegen errungenen Anschauung anführen.

Aber auch bei Anwesenheit von perivaskulären Extravasaten verlieren die SCHÄFERSchen Präparate und Bilder, meiner Ansicht nach, nicht an Bedeutung. Ob die Injektionsmasse direkt aus den Blutkapillaren oder erst nach Extravasation zwischen die Kapillarwand und die Leberzellen in die Leberzellen eindringt, ändert nichts an der Beweiskraft dieser Bilder, besonders da in den intercellulären Gallenkanälchen die Injektionsmasse nicht vorhanden ist, daher eine Verwechslung mit intracellulären Gallenkanälchen ausgeschlossen ist, worauf ich in meiner genannten Publikation hingewiesen habe. Der Hauptpunkt liegt eben darin, wie die Injektionsmasse hineindringt, ob in unregelmäßigen, unförmlichen Klumpen oder in Gestalt von sich verzweigenden, Netze bildenden, scharf begrenzten, in verschiedenem Niveau liegenden Streifen oder Strängchen. HOLMGREN sagt ja selbst, daß seine intracellulären Kanälchen sich in perivaskuläre Umgebungen entleeren, daß ihr Zusammenhang mit den perivaskulären Interstitien (welche, meiner Ansicht nach, in der That nicht existieren und erst infolge der Ablösung der Kapillarwandungen entstehen) wahrnehmbar ist. Es ist deshalb nichts Sonderbares, daß die Injektionsmasse, wenn dieselbe irgendwo die dünne Kapillarwandung durchbricht und die-

selbe von den Leberzellen ablöst, auch in die intracellulären Kanälchen hineingelangt. Sowohl an dem von SCHÄFER selbst im Anat. Anzeiger reproduzierten Bilde als auch an den meiner Abhandlung in VIRCHOWS Archiv beigefügten Bildern, ja teilweise selbst auf dem von HOLMGREN im Anat. Anzeiger dargestellten Bilde ist der Verlauf der in die Leberzellen eindringenden Injektionsmasse in länglichen, scharfbegrenzten, sich verzweigenden, Netze bildenden, in verschiedenem Niveau liegenden Bahnen, teils in Gestalt von Querschnitten derselben als gleichsam gröbere Körner ersichtlich. Die Bilder, welche SCHÄFERS Präparaten entlehnt sind, welche ich in der genannten Publikation wiedergebe, sind gar nicht ausgesuchte Ausnahmsbilder, und deren Reproduktion ist ganz getreu.

Nachdruck verboten.

Ueber das Vorkommen einer „Carotisdrüse“ und der „chromaffinen Zellen“ bei Vögeln.

Nebst Bemerkungen über die Kiemenspaltenderivate.

Vorläufige Mitteilung von Dr. WILHELM KOSE.

Ueber das Vorkommen einer „Carotisdrüse“ bei Vögeln liegen nur wenige und überdies einander widersprechende Angaben in der Litteratur vor. Meines Wissens sind es nur zwei Forscher, SCHAPER und VERDUN, die sich mit dieser Frage beschäftigt haben. Während ersterer erfolglos nach einer Carotisdrüse suchte, war letzterer glücklicher, indem er auch bei den Vögeln dieses Organ nachweisen konnte.

SCHAPER sagt: „Bei den Vögeln fehlt sie (die Carotisdrüse) bereits, wenigstens trifft man in der Umgebung der Carotisbifurkation kein homologes Organ, wie mir meine vergeblichen Nachforschungen bei der Gans und bei alten Hühnerembryonen erwiesen haben.“

VERDUN dagegen behauptet: „Vers le neuvième jour (chez l'embryon du poulet) la tunique externe de la carotide s'épaissit vis-à-vis des glandules branchiales et fournit un organ qui répond par sa structure histologique à la glande carotidienne. Celle-ci peut affecter avec les divers dérivés branchiaux et le corps postbranchial, des connexions assez intimes pour qu'on ne puisse l'en distinguer qu'à l'aide d'un examen très attentif.“

Eine genaue Nachprüfung der tatsächlichen Verhältnisse war daher dringend geboten, und in den folgenden Zeilen will ich über die Resultate meiner diesbezüglichen Arbeiten berichten.

Wenn ich heute schon, vor definitivem Abschlusse der vergleichenden Untersuchungen über die sympathischen Ganglien der Vögel, die bisher gewonnenen Ergebnisse in Form dieser vorläufigen Mitteilung veröffentliche, so geschieht dies, weil mir der sichere Nachweis des ausnahmslosen Vorkommens eines der sogenannten „Carotisdrüse“ der Säugetiere gleichwertigen Organes bei allen untersuchten Vögeln gelang, und weil die Vorarbeiten für die ausführliche Arbeit noch längere Zeit in Anspruch nehmen werden.

Bevor ich nun das eigentliche Thema dieser Zeilen behandle, sei es mir gestattet, in Kürze meinen Standpunkt in der Frage über die gewebliche Natur der Carotisdrüse zu präzisieren. Ich glaube, mir ein näheres Eingehen auf die diesbezügliche Litteratur jetzt um so eher ersparen zu dürfen, als die hierher gehörenden Angaben in der ausführlichen Mitteilung zur Besprechung kommen sollen.

Es ist bekannt, daß seit der Entdeckung der Carotisdrüse die verschiedensten Meinungen über die Natur ihrer spezifischen Gewebselemente geherrscht haben. Alle die oft sehr genauen Detailstudien brachten aber keine Klarheit in dieser strittigen Frage, und erst die Untersuchungen KOHNS erwiesen aufs deutlichste die Zugehörigkeit der Carotisdrüse der Säugetiere zu der Gruppe der Paraganglien, die dem sympathischen Nervensysteme angereicht werden müssen.

Die spezifischen Gewebselemente der Carotisdrüse bilden nach KOHN die von ihm sogenannten chromaffinen Zellen des Sympathicus. Was sind nun diese chromaffinen Zellen? Die Antwort lautet folgendermaßen: Die chromaffinen Zellen sind überall im ganzen Sympathicus in wechselnder Menge und Anordnung verbreitete Zellen, die aus den noch unvollkommen differenzierten Anlagen der sympathischen Ganglien hervorgehen und zeitlebens neben Ganglienzellen und Nervenfasern sich im Sympathicus finden, oder auch mehr selbständige Organe, die Paraganglien oder chromaffinen Körper, bilden.

Die Bezeichnung „chromaffin“, anfänglich hergeleitet von der Eigenschaft der Zellen, sich in Chromsäure und ihren Salzen gelb zu färben oder zu bräunen, findet in den Fällen, wo die Gelbfärbung eine geringe ist oder überhaupt nicht eintritt, doch noch darin ihren Ausdruck, daß diese Zellen durch Chromsäure und ihre Salze gut fixiert werden, während andere Fixierungsflüssigkeiten, wie z. B. Sublimatlösungen, keine oder nur eine sehr mangelhafte Fixierung des Zelleibes herbeiführen.

Die Carotisdrüse ist nun eine größere Ansammlung dieser

chromaffinen Zellen, die eben durch ihre Größe und Abgrenzung von den Nachbargeweben den Eindruck eines selbständigen Organes macht. Meine Untersuchungen haben mich davon überzeugt, daß die gleiche Anschauung für die Carotisdrüse der Vögel annehmbar ist.

Es ist selbstverständlich, daß bei der unmittelbaren Nähe der Kiemenspaltenderivate auch diesen die Aufmerksamkeit zugewendet werden mußte. Speziell der postbranchiale Körper verdient unser höchstes Interesse, weshalb ich im folgenden auch über ihn und die Epithelkörper einige Beobachtungen mitteilen werde. Auf das Verhältnis meiner Befunde zu den Ansichten der anderen Autoren werde ich in der ausführlichen Arbeit zu sprechen kommen. Hier will ich nur in Kürze die bisher erhaltenen Resultate anführen.

1) Die Carotisdrüse kommt bei allen von mir untersuchten Vögeln ausnahmslos vor. Sie liegt stets in der Nähe eines der Thyreoidea benachbarten oder ihr unmittelbar anliegenden Epithelkörpers. In ihren Lagebeziehungen zu letzterem können folgende Abstufungen stattfinden:

a) Die Carotisdrüse liegt vom Epithelkörper getrennt in einer bindegewebigen, relativ zellarmen, dicken Hülle. Bloß diese Hülle oder Kapsel ist fest mit dem Epithelkörper verbunden, indem sie einen langen Fortsatz tief in eine spaltenartige Vertiefung des Epithelkörpers sendet. Das eigentliche Carotisdrüsen Gewebe bleibt stets außerhalb des Epithelkörpers gelegen und erstreckt sich nirgends mit der Hülle in den Epithelkörper hinein.

b) Die Carotisdrüse besitzt eine Hülle überhaupt nicht oder kaum merklich entwickelt und liegt dem Epithelkörper sehr nahe, öfters unmittelbar an. Sie bleibt aber immer von ihm deutlich getrennt; niemals sendet hier die Hülle einen Fortsatz in den Epithelkörper.

c) Die Carotisdrüse liegt, ohne von einer besonderen Hülle umgeben zu sein, in einer mehr minder tiefen Bucht des Epithelkörpers. Diese Einlagerung kann manchmal so weit gehen, daß die Carotisdrüse stellenweise ganz vom Epithelkörper umschlossen wird. In diesem Falle sieht man dann die Carotisdrüse von einem Ringe des Epithelkörpergewebes an ihrer ganzen Peripherie umhüllt, und erst in den folgenden Schnitten der Serie öffnet sich dieser Ring und läßt die Carotisdrüse frei heraustreten.

So viel in bezug auf die Lage der Carotisdrüse zu dem am meisten kopfwärts gelagerten Epithelkörper, der seinerseits, wie erwähnt, der Schilddrüse anliegt.

Bei manchen Vögeln kommen aber nebst dieser Carotisdrüse noch von ihr getrennte Anhäufungen desselben Gewebes vor, welches charakteristisch für die Carotisdrüse ist, und zwar an folgenden Stellen:

α) In einer ähnlichen, hilusartigen Vertiefung des nächsten, tieferen, mehr der Brust zugekehrten Epithelkörpers, liegt öfters eine ähnliche, wenn auch kleinere Zellenansammlung. Beide Partien von Carotisdrüsengewebe sind in der Regel durch ein kontinuierliches Nervengeflecht untereinander und mit einem benachbarten großen, sympathischen Halsganglion verbunden.

β) Bei einigen daraufhin untersuchten Exemplaren kommen auch in der Nähe des Herzens, zwischen den Vorhöfen und den großen Gefäßen Anhäufungen desselben Gewebes vor, welche nach Anordnung und Begrenzung mit Recht als der Carotisdrüse gleichwertige, kleinere Organe aufgefaßt werden können. Bevor ich diese genauer beschreibe, muß ich der chromaffinen Zellen gedenken.

Die chromaffinen Sympathicuszellen sind im ganzen Sympathicus der Vögel, sowohl im Grenzstrange, als in den peripheren Ganglien und Geflechten in wechselnder Menge, meist aber in typischer Weise angeordnet. Fast jedes Brust- oder Bauchganglion des Grenzstranges enthält bald mehr, bald weniger deutlich gelb gefärbte, chromaffine Zellen. Diese liegen entweder vereinzelt zwischen den Ganglienzellen, oder in Gruppen von 2, 3 und mehr Zellen innerhalb des Ganglions.

Besonders in den Abdominalganglien des Grenzstranges liegen sie in Form größerer, rundlicher Zellenballen öfters hart an der Peripherie des Ganglions, aber noch im Ganglion selbst, von seiner bindegewebigen Hülle mit eingeschlossen. Manchmal allerdings ragen diese an der Peripherie gelegenen Anhäufungen chromaffiner Zellen ziemlich weit aus dem Ganglion heraus, ohne jedoch den Zusammenhang mit diesem zu verlieren. Den Ganglien des Bauchgrenzstranges lagern manchmal typische, kleine, rundliche chromaffine Körper oder Paraganglien an. Diese bestehen fast nur aus chromaffinen, leuchtend gelb gefärbten Zellen und Zellenballen.

Im Ganglion cervicale und thoracicum supremum kommen chromaffine, gelbe Zellen besonders gehäuft vor.

Am Halse und in der Brust bilden die in den peripheren, sympathischen Geflechten liegenden, chromaffinen Zellen fast ausnahmslos typische, im Querschnitt meist kreisrunde Zellenballen. Zuweilen besitzen diese Gruppen eine mehr ovale, längliche oder un-

regelmäßige Form, auch in der Größe der einzelnen Gruppen zeigen sich öfters merkliche Differenzen. Seltener kommen die chromaffinen Zellen vereinzelt oder in kleinen, wenige Zellen enthaltenden Gruppen vor. Eine solche Anordnung trifft man besonders neben typischen Zellenballen, in den in die Carotisdrüse direkt eintretenden Nerven und in den Nerven der Bauchgeflechte. Sehr schöne, meist rundliche Gruppen chromaffiner Zellen findet man häufig in dem der Carotisdrüse zunächst gelegenen sympathischen Halsganglion, insbesondere an der Abgangs- oder Eintrittsstelle von Nervenstämmchen. Abweichend von den oben erwähnten überall im Sympathicus gelegenen chromaffinen Zellen, kommen nach WIESEL bei Reptilien chromaffine Zellen, ohne nachweisbaren Zusammenhang mit Nerven, in der Wand von Abdominalgefäßen vor. Diese Beobachtung kann ich für die Vögel bestätigen, indem ich einmal beim Zeisig in der Tunica adventitia und media einer großen Bauchvene deutliche große, gelb gefärbte, chromaffine Zellen, scheinbar ganz unabhängig vom Nervensysteme, vorfand.

Nachdem wir nun die Anordnung und Verbreitung der chromaffinen Zellen im allgemeinen kennen gelernt haben, kehren wir zu den schon früher erwähnten Bildungen von Carotisdrüsen Gewebe am Herzen zurück. Durch Zusammentreten mehrerer solcher kugelig Gruppen, wie sie besonders am Halse im Sympathicus vorkommen, werden Zellkomplexe geschaffen, die der embryonalen Carotisdrüse von Säugetieren auffallend gleichen. In einem solchen Falle könnte man von diesen zu einem einheitlichen Ganzen verbundenen Gruppen als von einer kleinen „Carotisdrüse“ sprechen. Allerdings soll diese Bezeichnung bloß die spezifische, gewebliche Natur des Organs, nicht aber eine topographische Beziehung zur Carotis ausdrücken.

Es muß nun an dieser Stelle ganz besonders hervorgehoben werden, daß die im Sympathicus gelegenen chromaffinen Zellen am Halse und in der Nähe des Herzens ein ganz eigentümliches Verhalten zeigen. Die chromaffinen Zellen sind an diesen Stellen in der größten Mehrzahl der Fälle zu Ballen angeordnet, die auf dem Querschnitte fast stets eine kreisrunde, seltener eine ovale oder mehr längliche, nach außen hin meist scharfe Begrenzung erkennen lassen. Manchmal aber sind die Konturen dieser Zellengruppen nicht so deutlich, die Zellen liegen, mehr locker aneinander gereiht, beisammen, Man trifft öfters in nächster Nähe scharf abgegrenzter, im Nerven oder Ganglion liegender Gruppen vereinzelt Zellen an, die nach Form und Größe von Zelleib und Kern den zu Gruppen angeordneten, chromaffinen

Zellen vollkommen gleichen; teils liegen solche vereinzelte chromaffine Zellen über weitere Strecken zerstreut zwischen den einzelnen Nervenfasern eines sympathischen Nervenstämmchens. Die Gruppen und einzelnen Zellen findet man entweder inmitten der Ganglien und Nervenbündel gelegen, oder mehr der Peripherie beider genähert. Auffallend ist nun der Umstand, daß sowohl die einzelnen chromaffinen Zellen, als auch die aus vielen solchen Zellen zusammengesetzten Gruppen nur in den seltensten Fällen eine Gelbfärbung erkennen lassen, ein Verhalten, das sie von den im Grenzstrange und in den abdominalen, peripheren sympathischen Geflechten und Ganglien vorkommenden chromaffinen gelben Zellen wohl unterscheidet.

Trotz dieser typischen Anordnung der chromaffinen Zellen des Halses und der Brust zu den oben beschriebenen kreisrunden Ballen und des meist vollkommenen Mangels einer Gelbfärbung, kann man sie dennoch den übrigen im Sympathicus vorkommenden gelben chromaffinen Zellen gleichsetzen. Alle diese Zellen, ob gelb gefärbt oder nicht, zeigen ohne Unterschied dieselbe innige Beziehung zum sympathischen Nervensysteme und gleichen überdies einander, was den Habitus von Zelleib und Kern betrifft. Der Mangel einer Gelbfärbung ist, wie schon früher erwähnt wurde, für sich kein ausreichender Grund, die im Sympathicus des Halses und der Brust gelegenen Zellen von den übrigen gelben chromaffinen Zellen zu trennen.

Nachdem ich nun das Verhalten und die Gruppierung der chromaffinen Sympathicuszellen am Halse und in der Nähe des Herzens eingehender geschildert habe, kehre ich zur eigentlichen „Carotisdrüse“ zurück.

Bei allen Vögeln kommt also Carotisdrüsengewebe in mehreren voneinander weit entfernten Partien vor, die aber typische Lagerung zu bestimmten benachbarten Organen zeigen. Fassen wir das Wesentliche des eben Gesagten nochmals zusammen, so müssen wir sagen:

Die Carotisdrüse ist eine besonders reiche, mehr oder minder scharf umschriebene Anhäufung chromaffiner Zellen und Nerven. Sie kommt entweder nur an einer bestimmten Stelle des Halses oder auch in mehreren getrennten Partien über weitere Strecken zerstreut vor. Man kann durch das Studium fortlaufender Serien mühelos feststellen, wie durch das Zusammentreten von Nervenstämmchen, die chromaffine Zellen führen, die Carotisdrüse gebildet wird. Ihre Zusammensetzung aus einzelnen Ballen ist meist in den am Halse, in der Nähe der Epithelkörper, vorkommenden Partien vermischt, dagegen sehr deutlich in den am Vorhofs liegenden Gruppen.

Ich bin mir vollkommen bewußt, daß die Bezeichnung Carotisdrüse für die Vögel in noch weit höherem Maße als für die Säugetiere, schlecht gewählt ist.

Ganz abgesehen davon, daß die sogenannte Carotisdrüse mit einer wirklichen Drüse gar nichts zu tun hat, fehlt ihr auch bei den Vögeln die strenge topographische Beziehung zur Carotisbifurkation, die man bei Säugetieren stets findet. Während bei letzteren die Carotisdrüse immer nur an den Teilungswinkel der A. carotis communis gebunden ist, findet man bei Vögeln an verschiedenen Stellen des Halses und in der Nähe des Herzens Zellgruppen gleichen geweblichen Charakters, die der Carotisdrüse der Säugetiere entsprechen. — Müssen wir daher aus allen diesen Gründen die Bezeichnung „Carotisdrüse“ fallen lassen, so möchte ich für jene Gruppe chromaffiner Zellen, die konstant in der Nähe des obersten Epithelkörpers und eines großen sympathischen Ganglions liegt, die Bezeichnung Paraganglion caroticum vorschlagen, weil das die Zellgruppen mit zahlreichen Zweigen versorgende Hauptgefäß seinen Ursprung immer aus der A. carotis comm. nimmt.

2) Jenes Gewebe, welches VERDUN als postbranchialen Körper der Vögel bezeichnet, hatte ich stets mitzuuntersuchen Gelegenheit. Es findet sich bei allen von mir untersuchten Vögeln auf der linken Halsseite ausnahmslos; rechts fehlt es häufig ganz, oder zeigt eine bis auf wenig Zellgruppen sich erstreckende Reduzierung. Sollte es sich nach Bearbeitung eines größeren Materiales herausstellen, daß das eventuelle Fehlen oder die mangelhafte Ausbildung des postbranchialen Körpers, stets auf der rechten Halsseite zu beobachten wäre, so würde diese Tatsache im Hinblick auf die Befunde bei Reptilien von höchstem Interesse sein.

Der postbranchiale Körper bildet teils kompakte Zellansammlungen, denen aber die scharfe Begrenzung, welche die Epithelkörper auszeichnet, fehlt, teils entsendet er nach allen Richtungen des Raumes Zellenstränge und Zellgruppen, welche die auffallende Tendenz haben, alle Nachbargewebe zu umgeben, wie dies bereits VERDUN in ausführlicher Weise beschrieben hat. So werden Gefäße, Epithelkörper und auch die Carotisdrüse samt ihren zugehörigen Nerven, welche die chromaffinen Zellen und schöne Ganglienzellen enthalten, vom postbranchialen Körper oft so innig umgeben, daß sie vollkommen in sein Inneres zu liegen kommen, ohne aber natürlich etwas anderes als andersartige Einschlüsse des postbranchialen Körpers darzustellen. Wo immer man Nerven mit Ganglienzellen oder chromaffinen Zellen, oder typische chromaffine Körper oder Para-

ganglien im postbranchialen Körper antrifft, sind diese nie als wesentliche Bestandteile des letzteren aufzufassen, sondern nur als von ihm zufällig eingeschlossen zu betrachten.

Außer diesen sekundären Einschlüssen liegen aber im postbranchialen Körper für ihn charakteristische Bildungen, wie Hohlräume, die von einem kubischen oder niedrig-cylindrischen Epithel ausgekleidet und mit einer fädig-scholligen Masse erfüllt sind, und lymphoide Anhäufungen. Thymusläppchen findet man ebenfalls im postbranchialen Körper eingebettet.

3) Die Epithelkörper kommen meist in der Zweizahl, aber häufig auch in der Mehrzahl vor. So zählte ich einmal beim Huhne 5 voneinander vollkommen getrennte, selbständige Epithelkörper auf der rechten Halsseite; 3 und 4 Epithelkörper, welche wohl voneinander abgegrenzt sind und nirgends zusammenhängen, auf der rechten oder linken Halsseite, oder auf beiden zugleich, bei ein und demselben Individuum, gehören gar nicht zu den Seltenheiten. Manchmal hängen 2 Epithelkörper derselben Seite durch eine schmale epitheliale Brücke miteinander zusammen. Mitten im postbranchialen Körper kommen manchmal kleine Epithelkörper vor, die durch den Besitz kleiner Hohlräume sich auszeichnen, eine Tatsache, die schon VERDUN erwähnt. Für gewöhnlich zeigen die Epithelkörper eine mehr minder scharfe äußere Umgrenzung, selten lockert sich ihr Bau an der Peripherie in verschieden starkem Maße durch Auseinanderweichen der sie zusammensetzenden Epithelstränge. Insbesondere ist dies bei den ganz im postbranchialen Körper gelegenen, kleinen Epithelkörpern der Fall. Die oft weit im postbranchialen Körper verlaufenden Zellstränge zerfallen leicht in einzelne unregelmäßig gestaltete Gruppen, und durch mächtige Dilatation der in ihnen vorkommenden Hohlräume entstehen cystische, im postbranchialen Körper gelegene Hohlräume, die von einem kubischen oder niedrig-cylindrischen Epithel ausgekleidet sind.

Die im postbranchialen Körper vorkommenden Hohlräume nehmen daher einen doppelten Ursprung:

- a) aus dem Gewebe des postbranchialen Körpers selbst,
- b) aus Strängen und Gruppen von Epithelkörpergewebe.

In den großen, außerhalb des postbranchialen Körpers gelegenen Epithelkörpern konnte ich ebenfalls wiederholt Cysten nachweisen.

Bei dieser Gelegenheit will ich einiger mehr isolierter cystischer Bildungen in der Nähe des kranialwärts gelegenen Epithelkörpers Erwähnung tun. Diese, oft ansehnliche Dimensionen erreichenden Bildungen dürften entweder als Kiemenspaltenreste

aufzufassen sein, oder man kann daran denken, daß sie die letzten Ueberbleibsel eines ad maximum reduzierten postbranchialen Körpers sind, da in ihrer unmittelbaren Nähe öfters Zellengruppen vorkommen, die denen des postbranchialen Körpers täuschend ähnlich sehen. Diese eben beschriebenen Cysten fanden sich aber nur bei wenigen Vögeln.

4) Thymusläppchen sind bei den verschiedenen Individuen in wechselnder Stärke ausgebildet und können auf einer Seite manchmal ganz fehlen.

Auch in ihnen entstehen Hohlräume, und zwar durch Zerfall der, hier allerdings nicht zu typischen konzentrischen Körpern angeordneten, großen, centralen epitheloiden Zellen. Diese Hohlräume können ebenfalls eine mächtige cystische Dilatation erfahren und als selbständige Bildungen imponieren, insbesondere wenn das übrige Thymusgewebe stark reduziert ist. Ich fand aber immer in der Nähe dieser Cysten Reste von deutlichem Thymusgewebe, so daß die Zugehörigkeit der Cysten zu diesem stets leicht nachweisbar war.

Nachdruck verboten.

Uteri gravidi des Orang-Utan.

Von H. STRAHL in Gießen.

Mitten aus voller Arbeitstätigkeit heraus ist im Beginn dieses Jahres EMIL SELENKA durch einen raschen Tod dahingerafft. Es war ihm nicht vergönnt, die Bearbeitung des reichen Materiales für die Embryologie der Affen, das er auf seinen jüngsten Reisen gesammelt, selbst zu Ende zu führen.

Wie bekannt, hatte er sich in den letzten Jahren mit regem Eifer der Untersuchung über Körperbau und erste Entwicklung der Menschenaffen zugewendet. Eine Reihe von Heften seiner Studien über Entwicklungsgeschichte der Tiere (Heft 6, 7, 8, 9) giebt hiervon Zeugnis, ein neues war in der Vorbereitung ziemlich weit vorgeschritten; mit Plänen für die Bearbeitung der Placenten und der Entwicklung der Körperformen der Menschenaffen trug er sich in der allerletzten Zeit.

Mit dem Tode jedes wissenschaftlichen Arbeiters geht ein gewisses geistiges Kapital unwiederbringlich und unersetzlich verloren; keiner der Nachfolger vermag einen vollkommenen Ersatz zu geben für das, was der einzelne in jahrelanger Tätigkeit sich zu eigen ge-

macht. So ist mit SELENKAS Hinscheiden verloren, was eigenartig und individuell in seiner Arbeit war; und was an SELENKASchem Material weiterhin zu Tage gefördert werden kann, wird unter allen Umständen jetzt ein anderes Gepräge bekommen, als wenn er selbst die Arbeit hätte ausführen können.

Eine Fortführung des von SELENKA begonnenen Werkes erscheint bei der allgemeinen Bedeutung desselben aber unter allen Umständen und nach den verschiedensten Richtungen hin geboten und wurde gewünscht.

Da das vorhandene Material auch jetzt noch ein sehr reiches ist, so war, falls sich die Verwertung nicht gar zu lange hinziehen sollte, eine Teilung zweckmäßig.

Von diesem Gesichtspunkte aus haben es die Kollegen HUBRECHT und KEIBEL übernommen, gemeinsam mit mir an die weitere Verarbeitung der uns in freundlichem Entgegenkommen von Frau Prof. SELENKA anvertrauten Materialien zu gehen.

Wir wollen zunächst die von SELENKA begonnenen Studien über Entwicklungsgeschichte der Tiere fortsetzen und zum Abschluß bringen. Es wird in Bälde ein Heft erscheinen, in welchem neben einer Biographie SELENKAS sein litterarischer Nachlaß, als Fragment gedruckt, enthalten ist.

Dann sollen Arbeiten folgen, welche unter SELENKAS Leitung oder auf seine Anregung hin entstanden sind, und ferner die Ergebnisse der weiteren Bearbeitung des SELENKASchen Materiales.

Ich selbst habe für jetzt die Bearbeitung der Placenten begonnen und kann in dem Folgenden kurz über die Resultate der Untersuchung einer Anzahl gravider Uteri von *Simia satyrus* berichten; die Präparate sind neben anderem als Vergleichsobjekte mit den entsprechenden Entwicklungsvorgängen vom Menschen von lebhaftem Interesse.

Es sind im ganzen 5 gravide Uteri, welche mir bislang zur Untersuchung vorliegen. Dieselben gehören sehr verschiedenen Entwicklungsstadien an, von allerjüngsten bis zu einer Zeit, in der die Placenta im Prinzip jedenfalls fertig ist. Die Präparate befinden sich in verschiedenem Konservierungszustand; alle so, daß sie für die Feststellung der makroskopischen Verhältnisse gut verwendbar waren; die histologische Brauchbarkeit ist, wie leicht verständlich, bei der Schwierigkeit der Konservierung nicht überall gleichmäßig, doch bei einzelnen ebenfalls recht gut.

Von den Uteris war nur noch einer im ganzen erhalten, die anderen wohl auch in situ fixiert, aber bereits mehr oder minder eröffnet.

Der jüngste derselben befand sich der Größe des Embryo nach in einer Entwicklungszeit, welche für den Menschen etwa auf die 2. Woche der Gravidität taxiert wird. Er war also über die ersten Anlagerungsvorgänge der Fruchtblase bereits hinaus, ließ im übrigen aber so charakteristische Verhältnisse erkennen, daß man die Entwicklungserscheinungen der älteren Präparate gut auf dieses früheste Stadium zurückführen konnte.

Der Uterus war im ganzen fixiert und, als ich ihn bekam, durch einen Frontalschnitt eröffnet.

Die Vorderwand gewährte ein Bild nicht unähnlich dem von LEOPOLD in seinem Atlas von einem jungen graviden menschlichen Uterus abgebildeten und auf eine Graviditätszeit von 8 Tagen geschätzten Präparat: ein rundliches Feld erhob sich etwas über die freie Fläche der Schleimhaut; es war umgeben von einem Kranz von Drüsenmündungen, die zum Teil noch auf seinen Rand herausrückten, während die Oberfläche sonst glatt erschien. Es ließ sich hiernach also schon bei der ersten Betrachtung und vor weiterer Verarbeitung annehmen, daß ein jungliches Keimblasenstudium vorliegen würde, was die fernere Untersuchung bestätigte. Um das Material möglichst auszunutzen, habe ich zunächst den Uterus photographiert und dann die Capsularis mit dem anhängenden Chorion laeve durch einen circumkulären Schnitt abgenommen; dann wurde ein im Innern der so eröffneten Fruchtblase liegendes Gerinnsel vorsichtig ausgepinselt, und nun erschien ein kleiner Embryonalkörper mit Amnion und Nabelblase, der durch einen kurzen Haftstiel an der Innenfläche des Chorion frondosum befestigt war.

Ich habe dann unmittelbar neben dem Embryo die Fruchtblase mit der anhaftenden Uteruswand durch einen glatten Schnitt in zwei Teile zerlegt und einen Abschnitt für die Feststellung der makroskopischen Verhältnisse, den anderen für mikroskopische Untersuchung verwendet.

Wie zu erwarten war, ist die Aehnlichkeit mit der menschlichen Fruchtblase eine weitgehende, der Bau der Uteruswand ist aber doch derart, daß eine Unterscheidung der Präparate von entsprechenden menschlichen ohne weiteres möglich ist.

Die Fruchtblase ist im ganzen größer als die gleichalterige vom Menschen. Sie ist mit kleinen, kurzen Zotten besetzt, welche im mikroskopischen Bilde auf mesodermaler Grundlage die beiden von der menschlichen Zotte bekannten Lagen, Zellschicht und Syncytium, zeigen. Sie hängen in einen niedrigen intervillösen Raum hinein.

Sie erscheinen mir in diesem Stadium breiter und plumper als diejenigen junger menschlicher Fruchtblasen entsprechenden Alters, stehen aber wohl nicht so dicht wie diese. Inwieweit auf den Zottenspitzen jetzt eine ektodermale Schale vorhanden war, wie sie neuerdings vom Menschen beschrieben wird, vermag ich nicht mit Sicherheit zu entscheiden.

Eigenartig ist der Bau der Uteruswand, insbesondere derjenige der Basalis. Diese zeigt von der Fläche des intervillösen Raumes her eine ganz eigentümliche Leistenbildung, welche mir vom Menschen nicht bekannt ist. Ziemlich hohe Falten erheben sich so, daß dieselben zwar unregelmäßig, aber doch im ganzen unverkennbar radiär gegen eine Stelle nahe der Mitte des Basalfeldes zusammenlaufen. In dem nächsten Stadium ist dies noch auffälliger als in den vorliegenden. Die Schnittpräparate lehren, daß in der Decidua basalis stark erweiterte Uterindrüsen mit wohl erhaltenem Epithel gelegen sind; zwischen diesen finden sich starkwandige Gefäße, namentlich Arterien, und die letzteren gehen nach oben ein in breite Straßen decidualen Gewebes, welche wohl die makroskopisch sichtbaren Leisten der Basalis sind.

Die Basalisleisten und die Anordnung der erweiterten Uterindrüsen geben die für die vorliegende Entwicklungszeit am meisten ins Auge fallenden Unterschiede gegenüber den bisher bekannten entsprechenden Entwicklungsstadien des Menschen ab, ebenso die Größenverhältnisse der ganzen Fruchtblase.

Ich habe Gelegenheit gehabt, die Präparate außer mit den in der Litteratur vorhandenen Abbildungen mit Schnittpräparaten des menschlichen Uterus gravidus vergleichen zu können, den MARCHAND jüngst auf der Anatomen-Versammlung in Halle beschrieben hat.

Hier tritt der Unterschied besonders augenfällig hervor.

Mit der Schilderung der Charakteristika des jüngsten Uterus — Basalisleisten und Drüsenentwicklung — sind aber nun auch, soweit ich die Präparate bis dahin übersehe, zugleich einige der wesentlichsten Eigentümlichkeiten der späteren Stadien gegenüber dem Uterus gravidus des Menschen gegeben, insofern das, was ich bei denselben finde, wesentlich die weitere Fortentwicklung der eben aufgeführten Erscheinungen darstellt.

Uterus 2 war eröffnet und die Fruchtblase aus demselben herausgenommen, auch aus dieser der Embryo entfernt; der letztere liegt mir nicht mehr vor. Die Fruchtblase entspricht etwa einer solchen

vom Menschen aus der 5.—6. Woche. Sie ist rings mit Zotten besetzt, die nunmehr entschieden merklich feiner sind als an der ersten Fruchtblase. Die Basalis, von welcher der Chorionsack abgenommen ist, zeigt hier das System der radiären Falten in einem sehr ausgesprochenen Maße entwickelt.

Uterus 3 war auf der einen Seite breit eröffnet; er enthält einen Foetus von etwa 47 mm Scheitel-Steißlänge. Ich habe den Schnitt durch den Uterus so weiter geführt, daß ich einen glatten Sagittalschnitt durch die Placenta bekommen mußte. Derselbe ging zugleich so an der Nabelblase vorbei, daß er diese freilegte und zeigte, daß dieselbe in größerer Ausdehnung erhalten war als bei dem entsprechend entwickelten menschlichen Embryo. Die Placenta zeigt jetzt eine sehr große Aehnlichkeit mit der menschlichen, enthält aber in dem uterinen Abschnitt noch die gleichen großen Uterindrüsen, wie sie für die jungen Stadien beschrieben sind, und sehr stark entwickelte Decidualwülste.

Die beiden Uteri 4 und 5 sind beträchtlich älter. Sie enthalten je einen stark zusammengekrümmten Foetus, von denen der jüngere, geradegestreckt, eine Scheitel-Steißlänge von etwa 90 mm besitzt. Der andere beträchtlich ältere ist stark gehärtet, und wollte ich denselben nicht mit Gewalt strecken. Er mißt im gekrümmten Zustand knapp 110 mm in größter Länge.

Uterus 4 ist ziemlich ausgiebig verarbeitet, die Placenta horizontal in der Mitte durchtrennt, der Placentarboden dabei allerdings noch gut mit seinem Zusammenhang mit den Zottenspitzen erhalten.

Auch hier sind die Decidualfalten noch vorhanden, dieselben vergrößern sich aber nicht im gleichen Verhältnis, wie die Tiefe des intervillösen Raumes zunimmt.

Das wird noch auffälliger bei dem im ganzen in situ fixierten Uterus 5. Hier hat, wie ich allerdings bisher nur Schnittpräparaten entnehme, im Gegenteil jetzt eher eine Abflachung oder mindestens kein besonderes Wachstum der Falten stattgefunden; dieselben bilden nunmehr niedrige Leisten am Boden des intervillösen Raumes.

Was den Bau der Zotten bei den älteren Uteris anlangt, so stimmt er insofern mit demjenigen älterer menschlicher Placenten, als auch hier wie bei diesen die Zotte in erster Linie von Syncytium überzogen ist. Die Zellschicht ist im Stamm der Zotte reduziert, findet sich aber noch in ziemlicher Ausdehnung an den Spitzen der Haftzotten vor, da wo diese mit der Basalis in Zusammenhang treten. An der Basalis lagern sich die Spitzen der Haftzotten vielfach auf größere Strecken horizontal auf die Uteruswand auf, kriechen gleichsam in der Fläche auf dieser weiter. Dabei bildet die Zellschicht mit der Decidua

eine Mischschicht, wie sie auch für den Menschen beschrieben ist. MARCHAND hat neuerdings auf dieselbe hingewiesen, und mir ist sie von älteren menschlichen Placenten her bekannt. Vergeblich suche ich aber beim Orang die für den Menschen so ausgiebigen LANGHANSSchen Fibrinlagen. Dagegen biegt das Syncytium an den Zottenrändern auf die Basallage ab und überzieht sie auf lange Strecken, sich dabei bisweilen so verdünnend, daß es fast wie eine Endothellage — eine solche ist ja von den Autoren für Affenplacenten an dieser Stelle beschrieben — sich ausnehmen kann.

Soweit ich bis jetzt beurteilen kann, entsprechen die Basalisleisten der Orangplacenta den Septa placentae der menschlichen Placenta, insofern sie arterielle Bahnen für den intervillösen Raum führen. Sie zeigen gewissermaßen in vereinfachter Form die Entwicklung der Septen, die beim Menschen weniger deutlich zu verfolgen ist.

Auch in Bezug auf das Venensystem sind Uebereinstimmungen so weit vorhanden, als hier Venenöffnungen zwischen den Leisten nachweisbar sind.

Ich möchte aus theoretischen Gründen annehmen, daß dem eigenartigen Relief der Basalis auch die Anordnung der Chorionzotten folgen wird, habe mich aber bis dahin am Präparate noch nicht davon überzeugen können.

Die zentrierte Richtung der Leisten läßt daran denken, daß in der Anlage auch eine Zentrierung der Zotten vorkommt, daß diese vielleicht um eine Art Zentralzotte, wie sie SELENKA bei anderen Affen beobachtete, sich gruppieren.

Im allgemeinen ist, wie zu erwarten war, die Uebereinstimmung der Placenta des Orang-Utan mit der menschlichen sehr groß, immerhin sind Merkmale genug vorhanden, um eine Unterscheidung im einzelnen möglich zu machen.

Ich hoffe demnächst die weitere Ausführung des oben Mitgeteilten geben zu können.

Anatomische Gesellschaft.

Quittungen.

Seit Ende März (s. Bd. 21, No. 1 d. Z.) haben folgende Herren Jahresbeiträge gezahlt: SUSSDORF 01. 02, CORI 01. 02, KOHN 02, LECHE 02, FROHSE 01. 02, EISMOND 01. 02, ANDERSON 02. 03, WIL-

LIAM MÖLLER 02, TOLDT 01. 02, Frl. DE VRIESE 02. 03, FISCHEL 00. 01, ALBRECHT 02, TRIEPEL 02, DISSELHORST 00. 01. 02, FUCHS 02, MARTINOTTI (Turin) 01. 02, SPENGLER 00. 01. 02, HAMANN 00. 01. 02, HOLMGREN 02, RETTERER 02, v. GENERSICH 00. 01. 02, GEROTA 00. 01, L. SALA 02, FÜRBRINGER 03. 04, DECKER 02, BLOCHMANN 02, v. KOELLIKER 02, KAESTNER 02, PAULLI 02. 03, PPITZNER 02, NICOLAS 02, LUDWIG 02, EMIL SCHMIDT 02, WEIGERT 02, UNNA 02, PAVESI 02, HAMMAR 02. 03, LAGUESSE 02. 03, SOLTSMANN 02, KOELLIKER 02, ECKHARD 02, OEHL 02, ACQUISTO 02, SPEMANN 02, ZUMSTEIN 02, GEROTA 02, HELD 02, SCARENZIO 01. 02, ROSENBERG 02, VAN BAMBEKE 02, GROBBEN 02, WEIDENREICH 02, RÖMER 00. 01. 02, STUDNÍČKA 01. 02, PERRONCITO 01. 02, LUBOSCH 02, O. ISRAEL 02, NEUMEYER 02, GIGLIO-TOS 02, VASTARINI-CRESI 01. 02, RAWITZ 00. 01. 02, VILLIGER 01. 02, G. MINGAZZINI 02, PREISWERK 00. 01. 02, R. VIRCHOW 02, ROSENTHAL 02, HALLER 01. 02, KRONTHAL 02, GEBERG 02, COGGI 02, FRASSETTO 01. 02, MITROPHANOW 02, R. KRAUSE 02, GRUBER 01. 02, STOSS 02, MAGINI 00. 01, PENZA 02, THILENIUS 01. 02, BAUM 02, GIACOMINI 01, GULDBERG 01, STAURENGHI 01. 02, RÜCKERT 02, KÜSTNER 02, MANGIAGALLI 02, VINCENZI 02, VICTOR SCHMIDT 02. 03, RUFFINI 02, Sir W. TURNER 00. 01. 02, GOEPPERT 02, STEINBISS 01. 02, BOVERO 02, BETHE 02. 03, PIPER 02, TRICOMI 02, MONDIO 02, DE GAETANI 02, APOLANT 01. 02, MARTIN 01. 02, GEGENBAUR 02, KOPSCH 02, O. FISCHER 02, GRASSI 01. 02, TODARO 01. 02, SCHAPER 02.

Die Zahlung der Beiträge lösten ab (60 ev. 50 M.) die Herren ZAHN, SIEBENMANN, FR. MÜLLER.

Die Einziehung der noch immer sehr zahlreichen Rückstände wird demnächst, soweit dies seitens der Postverwaltungen zulässig ist, durch Postauftrag erfolgen.

Da solche nach Dänemark, Großbritannien, Nordamerika, Rußland und Spanien nicht zulässig sind, werden die in den genannten Ländern wohnenden Mitglieder nochmals ersucht, die rückständigen Beiträge an den Unterzeichneten einzusenden.

Der ständige Schriftführer:
BARDELEBEN.

Personalia.

Jena. Dr. W. LUBOSCH, Assistent an der anatomischen Anstalt, hat sich als Privatdozent habilitiert.

Die Herren Mitarbeiter werden wiederholt ersucht, die Korrekturen (Text und Abbildungen) nicht an den Herausgeber, sondern stets an die Verlagsbuchhandlung (Gustav Fischer, Jena) zurückzusenden.

Abgeschlossen am 10. Oktober 1902.

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.

XXII. Band.

✻ 24. Oktober 1902. ✻

No. 9 und 10.

INHALT. Aufsätze. **Antonio Porta**, Ricerche sull'apparato di secrezione e sul secreto della *Coccinella 7-punctata* L. Con una tavola. p. 177—193. — **Nils Holmgren**, Ueber den Bau der Hoden und die Spermatogenese von *Silpha carinata*. Mit 10 Abbildungen. p. 194—206. — **N. Altuchoff**, Ungewöhnlich langer Wurmfortsatz, *Positio mesenterica*. Mit 1 Abbildung. p. 206—210. — **A. Rauber**, Zur Kenntnis des Os styloideum carpi ultimale. Mit 3 Abbildungen. p. 210—214. — **A. Rauber**, Zur Kenntnis des Os interfrontale und supranasale. Mit 7 Abbildungen. p. 214—221. — **J. Aug. Hammar**, Das Schicksal der zweiten Schlundspalte beim Menschen. Zur vergleichenden Embryologie und Morphologie der Gaumentonsille. Mit 2 Abbildungen. p. 221—224.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ricerche sull'apparato di secrezione e sul secreto della *Coccinella 7-punctata* L.

Pel Dott. ANTONIO PORTA.

(Laboratorio di Zoologia, Anatomia e Fisiologia comparata della L. Università di Camerino.)

Con una tavola.

In questo lavoro ho fatto oggetto di accurate ricerche, il secreto emesso dalla *Coccinella 7-punctata*, e dalla sua larva; mi son prefisso di studiarne la natura, l'azione fisiologica sulle varie forme animali, e l'organo che lo secerne. I risultati a cui sono pervenuto sono molto importanti, e completamente discordi da quanto fino ad

ora venne pubblicato. Credo quindi utile di riassumere le idee che sull' argomento vennero fin qui esposte.

Il DE GEER dice che la Coccinella toccata emette goccioline gialle all'estremità del femore, in cui vi deve essere un' apertura, che non ha potuto scoprire.

Similmente si esprime BRANDT e RATZBURG.

Più accuratamente per la prima volta, questo liquido venne studiato da LEYDIG, il quale asserisce che non è secreto da glandole della cute, ma bensì non è altro che sangue dell'animale. „Ich kann dem gegenüber mit aller Bestimmtheit behaupten, daß fraglicher in Tropfen vorquellende Saft nicht Secret einer Drüse, sondern daß es die unveränderte Blutflüssigkeit des Tieres ist.“

Egli inoltre aggiunge: che osservando la goccia gialla, si distingue a prima vista al microscopio l'intenso plasma giallo, e i globuli di sangue di forma rotonda, fusata o raggiata; che tagliando una antenna e osservando la goccia gialla, si vede la sua natura di sangue, e da una osservazione comparata appare l'identità dei due liquidi; e che infine sotto la chitina delle articolazioni nessun'altra formazione glandolare si trova, all'infuori delle solite glandole della cute. L'apertura nella articolazione per cui il sangue esce non gli è riuscito di vederla.

LEYDIG, non solo per la Coccinella, ma bensì anche per il genere *Timarcha* e *Meloë*, ha dimostrato che il liquido che esce per l'articolazione non è che sangue.

Il MAGRETTI, dietro forse l'asserzione del LEYDIG, ha fatto l'esame microscopico del prodotto di secrezione in alcune *Meloë*, e così si esprime: „Questa particolare secrezione è operata da glandole che assai probabilmente si trovano molto discoste dal punto di emissione. Sembrami cioè, e spero poter confermare l'asserzione con ulteriori studi, che glandole per tale ufficio, sieno riposte in uno strato sottostante al dermascheletro sì del torace che dell'addome, tanto inferiormente che superiormente, e che per le anche i trocanteri ed i femori passino i loro condotti escretori.“

Il DE BONO nel suo studio sull'umore segregato dalla *Timarcha pimelioides* SCHÄF., si mostra pure discorde dal LEYDIG. Egli dice che il fatto, per cui, pungendo un po' profondamente un punto qualunque delle elitre, del dermascheletro in generale, esce sempre lo stesso umore cogli identici caratteri fisici, potrebbe far sorgere il dubbio che il liquido fuoruscito sia del sangue. „Perciò ho fatto l'analisi spettroscopica, che escluse la presenza della emoglobina e della carboemoglobina, e l'osservazione microscopica, la quale non

rivelò gli elementi morfologici del sangue, ma solo dei cristalli che, almeno per la forma, ritengo di ossalato di calce. Quanto al liquido che vien fuori dalla bocca o dalle articolazioni non poteva cader il sospetto che si trattasse di sangue: in primo luogo perchè era inverosimile che l'insetto spreccasse impunemente tanta copia di sangue; in secondo luogo poi perchè in molti altri insetti si osservano secrezioni analoghe di un umore più o meno colorato, e che non è sangue, come fu dimostrato dal PLATEAUX per i Ditiscidi.“

Come si vede il DE BONO è caduto in un grave errore dicendo che l'analisi spettroscopica, la quale esclude la presenza della emoglobina e della carboemoglobina, dimostri per se stessa che il liquido in questione non è sangue; poichè come si sa negli Artropodi il sangue è un liquido incolore. Per eccezione è rosso e contiene emoglobina nell' *Apus*, in qualche *Cypris* etc.

Il DE BONO spiega poi la fuoruscita del liquido dalle punture in questo modo. „Si conosce che lo strato profondo del dermascheletro degl'insetti è ricco di glandole unicellulari, le quali preparano per lo più quei diversi umori ch'essi emettono e si aprono alla superficie dell'involucro duro in corrispondenza di un sollevamento dello strato chitinoso, a guisa di villo. Non è dunque difficile che un'apertura anormale del dermascheletro, fatta da uno spillo, o da qualunque altro strumento penetrante, venga a stabilire una comunicazione fra lo strato profondo, glandolare, e lo strato superficiale dell'integumento, e che per quella via venga fuori il liquido già raccolto negli otricoli glandolari, o che si secerne nel momento stesso, e per eccitazione della puntura. Analogamente si spiegherebbe la fuoruscita dello stesso umore dalla superficie di taglio delle antenne o degli arti.“

Il BORGERT non parla della Coccinella, intuendo forse che il liquido non è secreto da glandole della cute; della *Meloë* dice che vi sono nelle articolazioni, nei tarsi etc., delle glandole unicellulari, e che il liquido secreto contiene della cantaridina.

Il KOLBE nel capitolo „Das Blut“ espone l'idea del LEYDIG che il secreto giallo della Coccinella, *Timarcha* e *Meloë* sia sangue, e poi più avanti nel capitolo „Stinkdrüsen“ dice che le *Meloë* e le Coccinelle se vengono toccate lasciano uscire dalle articolazioni una goccia gialla. — Come si vede il KOLBE accetta tutte e due le idee non dando all'una maggior valore che all'altra.

Il CUÉNOT ammette che il liquido difensivo non è sempre il prodotto di secrezione glandolare; in un certo numero di coleotteri è il sangue medesimo dell'animale carico di prodotti nocivi che esce dal corpo per rotture del tegumento. Egli è dell'opinione del LEYDIG,

poichè questo liquido secondo lui, è sangue identico assolutamente al sangue contenuto nel resto del corpo. Inoltre crede che non vi sia orificio preformato per l'uscita del liquido.

Recentemente il LUTZ tratta diffusamente l'argomento nei Coccinellidi, venendo a conclusioni identiche a quelle del LEYDIG. Egli però è riuscito a trovare l'apertura, per cui esce il liquido, la cui esistenza era stata da alcuni intuita, da altri negata. Il LUTZ riassume così le sue osservazioni:

„1) Che nei Coccinellidi per una fessura nell'articolazione esce il sangue, questa fessura si trova esternamente ai due tendini dell'estensore della tibia, all'estremità di ciascun femore.

2) Il sangue esce per forti contrazioni della parte posteriore del corpo e del flessore della tibia, ed è un atto arbitrario.

3) È un mezzo di difesa, poichè il sangue agisce sopra gli animali nemici come repulsivo.

4) Nella Timarcha (nel caso in cui il sangue esca non per la bocca, ma per le articolazioni) e nella Meloë sono le disposizioni molto simili a quelle dei Coccinellidi.“

Il PACKARD infine nel suo trattato di entomologia non fa che riportare gli studi del LUTZ.

Le idee dei diversi Autori si possono quindi riassumere così: I. che il secreto sia sangue inalterato dell'insetto; II. che sia il prodotto di speciali glandole.

Verrò ora ad esporre i risultati delle mie ricerche nel seguente ordine:

1) Caratteri fisico-chimici del liquido; analisi spettroscopica e microscopica; quantità media secreta; azione fisiologica su diverse forme animali.

2) Apparato di secrezione.

3) Considerazioni generali.

I.

Caratteri del liquido. Giallo aranciato; sulla carta e sulla pelle lascia una macchia gialla. Ha odore di pisello fresco; sapore astringente, disgustoso.

È solubile nell'acqua distillata, nell'alcool assoluto, nell'ammoniaca; è insolubile nell'etere acetico, nell'acido acetico, nell'etere solforico e nel cloroformio.

Reazione acida sensibilissima.

Con il metodo di PETTENKOFER (zucchero e acido solforico) si ha la reazione degli acidi biliari (colorazione rossa). Il reattivo di GÜNZ-

BURG (floroglucina-vaniglina) non dà la reazione rosso vivo dell'acido cloridrico, e così pure il reattivo di BOAS (resorcina e zucchero di canna); si noti che la sensibilità di questi reattivi è assai considerevole, potendosi con essi dimostrare evidentemente fino il 0,005 % di acido cloridrico. Se ne può quindi escludere la presenza.

Nella larva il liquido è mucillagginoso, e presenta i medesimi caratteri dell'insetto adulto. Prolungando la pressione sui segmenti addominali vien emesso un liquido nero o verdastro che è pure acido e che dà la reazione degli acidi biliari. Tanto questo che il liquido giallo non esce dai bitorzoli che si trovano su ciascun somite, ma bensì lateralmente per aperture speciali poste fra un metamere e l'altro del corpo.

Analisi spettroscopica. Con l'ematospettroscopio di HÉNOQUE si ha la stria di assorbimento dei pigmenti biliari.

Si tratterebbe quindi di un pigmento del gruppo dei biliari, e propriamente esso starebbe fra i veri pigmenti biliari e l'urobilina; ciò sarebbe dimostrato dalla stria d'assorbimento fra le linee *b* ed *F* di Fraunhofer e la mancanza della reazione di GMELIN¹⁾, la quale mancanza se non è dovuta alla poca quantità di sostanza di cui potevo disporre, starebbe a dimostrare che il detto pigmento è trasformato, avvicinandosi in certo qual modo alla urobilina.

Analisi microscopica. Al microscopio il liquido presenta numerose goccioline, e corpi ripieni di granulazioni e anche di goccioline omogenee.

Questi elementi sono di varia dimensione e forma, e manifestamente appaiono in via di dissoluzione. (Ved. fig. 1.)

Nel secreto della larva sono più numerosi, ma presentano la medesima struttura che nell'adulto.

Facendo numerosi preparati, si osserva che il numero degli elementi è molto variabile.

Quantità del liquido secreto. Per determinare la quantità di liquido che può secernere una Coccinella ho provato parecchi metodi, i quali però mi davano non poche cause d'errore. Quello da me usato e che mi pare sia il migliore, è il seguente. Sopra un pezzo di carta da filtro messo in un vetrino da orologio e accuratamente

1) Si mettono in un bicchiere a calice 5 cmc. di acido nitrico nitroso, e mediante una pipetta si lascia colare cautamente sopra il reattivo la soluzione del pigmento; nel limite di contatto tra il reattivo e la soluzione del pigmento, si forma un anello con diversi strati colorati successivamente dall'alto in basso in verde, azzurro, violetto, rosso e in fine giallo.

pesato, ponevo una Coccinella che eccitavo coi due elettrodi di una macchina elettro-magnetica di Clarke per uso medico. Il liquido secreto veniva assorbito completamente dalla carta, la quale insieme al vetrino era subito pesata per togliere la causa d'errore dovuta all'evaporazione; la differenza fra le due pesate mi dava la quantità del liquido secreto.

La quantità della sostanza varia da individuo ad individuo, secondo la dimensione, e la floridezza; l'animale infatti appena tolto alla sua vita campestre, ne emette in copia, invece dopo alcuni giorni di prigionia ne emette, anche dietro forti eccitamenti, in poca dose. Avendo fatto l'esperimento descritto su parecchi individui, ho trovato che la quantità maggiore di liquido secreta da un individuo, è di gr. 0,0049; la quantità minore è di gr. 0,0016. La quantità media secreta dalla Coccinella mi risulta essere circa gr. 0,0026.

Eccitamenti. Ho sottoposto le Coccinelle a diversi eccitamenti: meccanici (pressione), chimici (soluzione di cloruro di sodio, ammoniaca, etere acetico e solforico, cloroformio, acido acetico, cloridrico e nitrico), termici (riscaldamento in recipienti di vetro, ago incandescente, etc.), elettrici (macchina elettro-magnetica di Clarke). L'eccitamento più forte è l'elettrico come già ho descritto.

Esperienze sull'azione fisiologica della sostanza. Queste esperienze furono per la massima parte eseguite mediante iniezioni. Per preparare le soluzioni relative facevo in questo modo: in un vasettino di vetro ponevo un certo numero di centimetri cubi d'acqua (a seconda del numero delle Coccinelle), quindi vi immergevo le Coccinelle le quali eccitate dal liquido freddo e dalle pinzette, secernevano la sostanza.

Nelle esperienze che seguono ho sempre adoperato soluzioni acquose, perchè la sostanza in natura non si può raccogliere essendo emessa in così poca quantità che esposta all'aria diventa densa e presto essica.

Esperienza 1. *Rana esculenta* ♀ piccola, vivace. 7 Maggio 1902.

- h. 15 10' Iniezione ipodermica di gr. 0,0975 di sostanza (cmc. 0,5 di una soluzione acquosa salina della sostanza, ottenuta immergendo 150 Coccinelle in 2 cmc. d'acqua).
- h. 15 13' Paralisi completa, messa sul dorso non si muove più, e non reagisce agli stimoli.
- h. 15 15' L'animale muore dopo cinque minuti dalla iniezione; il cuore pulsa regolarmente.

Esperienza 2. *Rana esculenta* ♂ piccola, vivace. 16 Maggio 1902.

- h. 17 22' Iniezione ipodermica di gr. 0,0399 di sostanza (cmc. 0,4 di una soluzione acquosa della sostanza, ottenuta immergendo 115 Coccinelle in 3 cmc. d'acqua).
- h. 17 27' Paralisi completa messa sul dorso non si muove e non reagisce più agli stimoli.
- h. 17 32' L'animale muore dopo dieci minuti dall'iniezione; il cuore continua a pulsare regolarmente.

Esperienza 3. *Rana esculenta* ♀ grossa, vivace. 16 Maggio 1902.

- h. 16 46' Iniezione ipodermica di gr. 0,0399 di sostanza (cmc. 0,4 di una soluzione acquosa della sostanza, ottenuta immergendo 115 Coccinelle in 3 cmc. d'acqua).
- h. 16 54' Paralisi completa, messa sul dorso non reagisce agli stimoli.
- h. 18 12' L'animale ridiviene eccitabile dopo due ore e 34 minuti dall'iniezione.

Esperienza 4. *Rana esculenta* ♂ grossa, vivace. 17 Maggio 1902.

- h. 16 55' Iniezione ipodermica di gr. 0,0419 di sostanza (cmc. 0,7 di una soluzione acquosa della sostanza, ottenuta immergendo 115 Coccinelle in 5 cmc. d'acqua).
- h. 17 9' L'animale perde la vivacità, ma reagisce ancora agli stimoli. Pratico una seconda iniezione di cmc. 0,6 (gr. 0,0359) della soluzione acquosa della sostanza, eguale alla precedente.
- h. 17 17' Paralisi completa, messa sul dorso non si muove più e non reagisce agli stimoli.
- h. 19 10' L'animale ridiviene eccitabile dopo due ore e cinque minuti dalla prima iniezione.

Esperienza 5. *Rana esculenta* ♀ piccola, vivace. 17 Maggio 1902.

- h. 17 26' Iniezione ipodermica di cmc. 0,8 di una soluzione acquosa non titolata della sostanza. Questa soluzione, molto debole, è stata ottenuta sciacquando con cmc. 4 d'acqua il recipiente di vetro, entro cui erano state 115 Coccinelle, che in massima parte avevano già secreto il liquido desiderato.
- h. 17 53' Paralisi completa, messa sul dorso non reagisce più agli stimoli.
- h. 18 7' Pratico una seconda iniezione eguale alla precedente.
- h. 19 10' L'animale ridiviene eccitabile dopo ore una e 44 minuti.

Esperienza 6. *Rana esculenta* ♀ grossa, vivace. 25 Aprile 1902.

Faccio ingoiare all'animale due Coccinelle; dopo poco la rana è presa da impeti di vomito, e finalmente rigetta le due Coccinelle.

Esperienza 7. *Triton cristatus* ♂. 17 Maggio 1902.

- h. 17 3' Iniezione ipodermica di gr. 0,0359 di sostanza (cmc. 0,6 di una soluzione acquosa della sostanza, ottenuta immergendo 115 Coccinelle in 5 cmc. d'acqua).

- h. 17 27' Paralisi completa, non reagisce più agli stimoli.
 h. 18 40' L'animale ridiviene eccitabile e cammina dopo ore una e 37 minuti dall'iniezione.

Esperienza 8. *Cavia cobaya* ♀, peso gr. 385. 7 Giugno 1902.

- h. 15 — Iniezione peritoneale di gr. 0,4727 di sostanza (cmc. 4 di una soluzione acquosa della sostanza, ottenuta immergendo 500 Coccinelle in 11 cmc. d'acqua).
 h. 15 4' L'animale si inclina verso il lato destro; minge.
 h. 15 6' I fenomeni di paralisi cominciano dal treno posteriore e si accentuano sempre più.
 h. 15 8' L'animale cammina a stento.
 h. 15 13' La paralisi si estende anche a tutto il treno anteriore.
 h. 15 22' L'animale presenta movimenti clonici.
 h. 15 35' L'animale non cammina più; paralisi completa.
 h. 15 54' L'animale è preso da convulsioni epilettiformi.
 h. 16 — Movimenti convulsivi della mandibola. L'animale minge e defeca; abolizione della sensibilità.
 h. 16 5' L'animale muore dopo ore una e cinque minuti dalla iniezione.

Esperienza 9. *Lepus cuniculus* ♂, peso gr. 500. 5 Giugno 1902.

Temperatura rettale 40 centigr.

Respiri 66 al minuto primo.

- h. 17 55' Iniezione peritoneale di gr. 0,7150 di sostanza (cmc. 11 di una soluzione acquosa della sostanza, ottenuta immergendo 500 Coccinelle in 20 cmc. d'acqua).
 h. 17 58' L'animale si mostra molto eccitato.
 h. 18 — Si manifestano fenomeni tetanici.
 h. 18 20' L'animale è molto abbattuto.
 h. 18 25' Rallentamento del respiro.
 h. 18 35' Minore sensibilità nella parte posteriore del corpo.

L'animale lasciato a se è trovato in preda a convulsioni epilettiformi e a diarrea alla mattina seguente alle h. 8; dopo poco muore.

Esaminata l'urina, estratta dalla vescica, presenta emoglobina e urobilina.

Esperienza 10. *Cavia cobaya* ♂, peso gr. 106. 23. Maggio 1902.

- h. 16 43' Iniezione ipodermica nell'arto posteriore destro di gr. 0,0819 (cmc. 0,7 di una soluzione acquosa della sostanza, ottenuta immergendo 90 Coccinelle in cmc. 2 d'acqua).
 h. 16 46' L'animale è come preso da vertigini, gira su se stesso e presenta fenomeni convulsivi; minge.
 h. 16 48' Paralisi nella parte posteriore del corpo.
 h. 17 22' I fenomeni convulsivi, quasi fossero conati di vomito, continuano; l'animale cammina lentamente trascinando la parte posteriore del corpo.

- h. 17 52' Respirazione affannosa; la paralisi è scomparsa, rimane la contrazione degli arti posteriori; la sensibilità dolorifica si conserva normale; l'animale minge.
- h. 18 35' Le condizioni si mantengono invariate; l'animale minge e defeca.
- h. 19 — La respirazione continua affannosa; gli arti posteriori sono ancora contratti.
L'animale lasciato in libertà si trova completamente ristabilito dopo 16 ore dalla iniezione.

Esperienza 11. *Rana esculenta* ♂, grossa, vivace. 8 Giugno 1902.

- h. 10 29' Messo allo scoperto il cuore, e determinato il numero delle rivoluzioni cardiache in 60 secondi (63), pratico un'iniezione ipodermica di gr. 0.0945 (cmc. 0,8 di una soluzione acquosa della sostanza, ottenuta immergendo 500 Coccinelle in 11 cmc. d'acqua). — Si noti che la soluzione era stata fatta da alcuni giorni.
- h. 10 32' I battiti sono ridotti a 52 in 60".
- h. 10 35' I battiti sono ridotti a 46 in 60".
- h. 10 40' I battiti sono ridotti a 40 in 60".
- h. 10 45' I battiti sono ridotti a 36 in 60".
- h. 11 — L'animale è morto dopo 31 minuti dall'iniezione; i battiti sono 30 in 60".
- h. 11 30' I battiti sono ridotti a 20 in 60".
- h. 11 55' I battiti sono ridotti a 15 in 60".
- h. 15 — I battiti sono ridotti a 10 in 60".
- h. 15 15' Arresto completo del cuore in diastole dopo h. 4 44' dalla iniezione.
Le pulsazioni si sono mantenute sempre regolari; l'esperienza ripetuta su parecchi individui mi ha dato sempre presso a poco i medesimi risultati.

Esperienza 12. *Rana esculenta* ♀ grossa, vivace. 19 Giugno 1902.

- h. 13 — Messo allo scoperto il cuore, tagliato i fletti nervosi che dal X. paio e dal simpatico vanno al cuore, e determinato il numero delle rivoluzioni cardiache in 60 secondi (65), pratico una iniezione di gr. 0,0780 (cmc. 0,9 di una soluzione acquosa della sostanza, ottenuta immergendo 100 Coccinelle in 3 cmc. d'acqua).
- h. 13 10' I battiti si mantengono pressochè costanti.
- h. 13 25' L'animale muore dopo 25 minuti dall'iniezione; il cuore continua a pulsare regolarmente e si ferma dopo h. 4 15' in diastole. L'esperienza dimostra che il rallentamento delle pulsazioni, non è causato da paralisi del muscolo cardiaco, ma bensì da influenza nervosa prodotta da alterazione dei centri cerebro-spinali. Sarebbe stato certo meglio fare quest'esperienza coll'apparecchio di Williams per la circolazione artificiale, perchè così si interrompe ogni comunicazione fra i centri nervosi e il cuore.

Esperienza 13. *Rana esculenta* ♂, piccola, vivace.
30 Maggio 1902.

Esperienza del BERNARD per determinare se il veleno agisce sul sistema nervoso centrale o periferico.

Prima di fare l'iniezione ho isolato il nervo sciatico, legando fortemente l'arto al disotto di esso.

- h. 15 54' Iniezione ipodermica di gr. 0,0585 (cmc. 0,6 di una soluzione acquosa della sostanza, ottenuta immergendo 150 Coccinelle in 4 cmc. d'acqua).
- h. 15 57' Paralisi completa, messa sul dorso non si muove e non reagisce più agli stimoli.
- h. 16 1' L'animale muore dopo sette minuti dall'iniezione. Con una macchina elettro-magnetica di Clarke per uso medico, ho toccato coi due elettrodi l'arto al disotto della legatura senza avere reazione sensibile, e così pure non ho avuto alcuna reazione toccando le altre parti del corpo. L'esperienza quindi dimostra che il veleno agisce sul sistema nervoso centrale, poichè nel caso contrario, come si sa, l'arto inferiormente alla legatura avrebbe reagito sotto la corrente elettrica. Questa esperienza per maggior sicurezza fu da me ripetuta parecchie volte.

Esperienza 14. *Rana esculenta* ♀ di media grandezza.
31 Maggio 1902.

Esperienza per determinare se il veleno agisce sul cervello o sul midollo spinale. Prima di fare l'iniezione ho tagliato all'animale il midollo spinale fra le scapole, avendo cura di non ledere gli altri organi.

- h. 15 15' Iniezione ipodermica di gr. 0,0780 (cmc. 0,9 di una soluzione acquosa della sostanza, ottenuta immergendo 100 Coccinelle in 3 cmc. d'acqua).
- h. 15 20' Paralisi completa, messa sul dorso non si muove.
- h. 15 40' L'animale muore dopo venticinque minuti dall'iniezione.

Con una macchina elettro-magnetica di Clarke per uso medico, ho toccato coi due elettrodi il corpo al disotto del taglio del midollo spinale ottenendo reazione vivissima; mentre toccando la testa non ho ottenuta alcuna reazione.

L'esperienza dimostra quindi che il veleno agisce sul cervello.

Anche questa esperienza fu ripetuta più volte.

Esperienze sugli Insetti.

Esperienza 1. *Blaps similis*. 9 Giugno 1902.

Inietto in un individuo cmc. 0,05 di una soluzione acquosa non titolata della sostanza; in un'altro cmc. 0,1 della medesima soluzione; in un terzo cmc. 0,2 pure della stessa soluzione.

All'eccitamento momentaneo subentra dopo circa cinque minuti il torpore, gli insetti camminano a stento, quindi rimangono immobili. Il primo ridiventa vivace dopo circa un ora; il secondo dopo circa quattro ore; il terzo lo ritrovo al mattino ancora intontito, però non muore.

Esperienza 2. *Periplaneta orientalis*. 18 Giugno 1902.

Inietto in un individuo cmc. 0,1 di una soluzione acquosa della sostanza, ottenuta immergendo 500 Coccinelle in 11 cmc. d'acqua.

L'insetto rimane immobile per qualche ora, quindi ridiventa vivace.

Esperienza 3. *Musca vomitoria*. 18 Giugno 1902.

Pongo un individuo in una capsula di vetro, nel cui fondo sono alcune gocce di una soluzione forte della sostanza.

L'animale non sugge il liquido, immersovi continua ad essere vivace.

Questa esperienza la ripeto con alcuni Imenotteri (*Polistes*, *Apis* etc.) ed ottengo il medesimo risultato.

In una piccola scatola bianca pongo quattro Coccinelle, ed alcuni piccoli Insetti (*Formica*, *Bryaxis*, *Aphodius* etc.). Dopo alcune ore trovo nella scatola numerose macchie gialle, ma gli insetti sono ancora tutti vivi.

II.

Esposta la natura del liquido, e la sua azione fisiologica, verrò ora a parlare dell'organo che lo produce. Come risulta dalla bibliografia che io brevemente ho riassunto, due sono le idee esposte sull'argomento: l'una che il secreto sia sangue inalterato dell'animale; l'altra che sia il prodotto di glandole speciali.

Io intrapresi le mie ricerche con la convinzione che non si trattasse di emissione di sangue, e ciò per le seguenti ragioni: primieramente perchè mi sembrava inammissibile che l'insetto potesse consumare un liquido così importante; secondo perchè tenuto l'insetto in un prolungato digiuno, non si ha più alcuna secrezione; ed infine perchè il liquido secreto ha reazione acida, mentre noi sappiamo che il sangue ha sempre reazione alcalina in tutti gli animali.

La seconda ipotesi, che cioè questa secrezione fosse dovuta a speciali glandole unicellulari sottostanti al dermascheletro sì del torace che dell'addome, mi parve più ammissibile avendo io a priori, per le ragioni sopra riferite, escluso la possibilità che fosse sangue, e mi diedi infatti alla ricerca di dette glandole.

Non ostante però le più accurate ricerche non trovai queste glandole speciali, quindi anche la seconda ipotesi cadeva.

A che organo si deve questa secrezione?

Per risolvere il quesito ho ricorso a reazioni microchimiche sugli organi, basandomi sul fatto che siccome il liquido secreto, come già ho detto, dà la reazione del *PETTENKOFER* degli acidi biliari, così anche l'organo che lo secerne dovrebbe dare la medesima reazione.

L'intestino infatti isolato e trattato col reattivo del *PETTENKOFER*, presenta evidentemente la reazione rossa degli acidi biliari; questo fatto di somma importanza veniva a rischiarare un po' l'argomento, e

a convincermi della esistenza nell'intestino delle glandole che secernono il liquido emesso dalla Coccinella; questa mia opinione era convalidata anche dalla seguente esperienza, che trattando il materiale nero o verdastro, che si trova nell'intestino medio delle Coccinelle e che manifestamente non è che il materiale ingerito, si aveva pure la reazione degli acidi biliari.

Qui credo utile ricordare che prolungando la pressione sui segmenti addominali della larva, viene emesso dopo il liquido giallo, un liquido nero o verdastro che è acido e che dà la reazione degli acidi biliari.

I tubi Malpighiani isolati non danno la reazione del PETTENKOFER.

Vedremo ora ove sono situate queste glandole, e quale sia la loro importante funzione.

Come noi sappiamo l'intestino degli insetti è costituito istologicamente, da una membrana mucosa interna rivestita da uno strato muscolare e fornita esteriormente da una tunica sierosa.

La tunica interna o mucosa presenta uno strato epiteliale che nella porzione media dell'intestino offre i caratteri d'un epitelio mucoso. Le cellule che lo costituiscono sono presso a poco sferiche, con un nucleo granuloso, e si rinnovano con una grande rapidità.

Preparando nell'acqua l'intestino della Coccinella, si vede nella porzione media un canale incluso che sembra non aver alcuna aderenza con la superficie della cavità che lo racchiude. Il SIRODOT che ha studiato la costituzione dell'epitelio dello stomaco in diversi Insetti dimostra che questa singolare disposizione osservata pure dal RENGGER nello stomaco della *Melolontha*, e da lui considerata come la membrana mucosa, non è in realtà che muco secreto in abbondanza dalle pareti dello stomaco; questo muco coagulato forma una guaina attorno la massa alimentare.

La tunica muscolare si compone di due strati di fibre: le une interne trasversali e circolari, le altre esterne longitudinali. Fra i due strati muscolari così disposti, si osservano dei follicoli microscopici, la cui forma è arrotondata, ed ai quali spetta la funzione di secernere il liquido emesso dalla Coccinella; liquido, che come già ho detto, presenta la reazione degli acidi biliari. Queste glandole follicolari già descritte dagli Autori, furono sempre considerate come glandole peptiche, aventi molta analogia secondo il SIRODOT con le glandole a pepsina degli animali vertebrati. Il SIRODOT inoltre aggiunge che essendo l'acidità del liquido un fatto chimico incontestabile, si dimostrerebbe così l'acidità del succo gastrico.

Per osservar bene queste glandole, ho lavato l'intestino medio della Coccinella con acqua acidulata con acido acetico, quindi ho fatto

la reazione del PETTENKOFER, ottenendo una reazione così pronta e sensibile, da togliermi ogni dubbio sulla funzione di queste glandole.

Lo stomaco della Coccinella presenta fra i fasci della tunica muscolare, un reticolo formato da fibre di tessuto connettivo; ciascuna maglia è occupata da un follicolo. (Ved. fig. 2.) In questo follicolo le cellule, variabili per il loro aspetto e la loro dimensione, sono insieme a goccioline d'un liquido opalino. Questi follicoli sono disposti in serie annulari.

A queste glandole follicolari io credo fermamente che spetti non già una funzione peptica, ma bensì epatica; funzione questa importantissima non ancora ben descritta negli Insetti, attribuendosi da alcuni (HERTWIG, CLAUS) solamente alle appendici ceche.

Queste glandole furono da me trovate in tutti gli Insetti che ho esaminato, e in tutti ebbi la reazione rossa degli acidi biliari; io spero quanto prima di poter pubblicare tutte le osservazioni da me fatte, portando così un po' di luce sulla funzione epatica negli Insetti non ancora definita dagli Autori.

Il liquido emesso dalla Coccinella non è quindi altro che una secrezione biliare. Quale è ora la sua funzione, e come viene emesso all'esterno?

La secrezione biliare nei Vertebrati si sa che serve non alla digestione ma bensì all'assorbimento delle sostanze alimentari; a questo stesso scopo io credo esista pure negli Insetti, trovando noi queste glandole nell'intestino medio, in cui si compie l'assimilazione.

Allorchè le sostanze alimentari pervengono nella porzione media dell'intestino, le glandole che io chiamerei epatiche secernono in abbondanza il loro secreto, il quale agisce sui grassi emulsionandoli e sciogliendoli. Abbiamo visto sopra, che le cellule dell'epitelio mucoso della tunica interna si rinnovano con una grande rapidità; questo epitelio si rinnova ad ogni digestione. Ora la maggiore attività della disquamazione epiteliale forse coincide con il contatto di questa sostanza biliare, la quale servirebbe a rinnovare il rivestimento cellulare, e ad aiutare la caduta degli elementi vecchi, e la restaurazione dei nuovi, come appunto avviene nei Vertebrati col contatto della bile.

L'emissione all'esterno del liquido mi pare avvenga in questo modo: quando noi eccitiamo una Coccinella sia colla pressione o in altro modo, l'intestino subisce una contrazione, e il liquido che vi è contenuto passa nella cavità celomiale (essendo la parete dell'intestino porosa) e quindi esce per la fessura descritta dal LUTZ che si trova nell'articolazione della gamba, alla estremità di ciascun femore.

Quanto brevemente ho esposto viene a spiegarci alcuni fatti che

indussero in errore il LEYDIG e gli altri che come lui credettero si trattasse di sangue.

Questi fatti sono i seguenti:

1) La fuoruscita del liquido dalle punture, e la sua identità col liquido emesso dalle articolazioni.

2) La presenza nel liquido di elementi di varia forma e dimensione.

3) La presenza di goccioline, osservate pure dal MAGRETTI nei Meloidi, e da DE BONO nella Timarcha.

4) Il rapporto della quantità di liquido secreto collo stato di floridezza dell'animale.

Nel primo caso se noi pungiamo o tagliamo una antenna o un arto di una Coccinella florida, il liquido che dietro questo eccitamento fuoresce dall'intestino e passa nel celoma, esce oltre che dalle articolazioni anche dalla nuova apertura anormale; e i due liquidi sono identici perchè comune è la loro origine.

Gli elementi che si trovano nel liquido, dal LEYDIG ritenuti come globuli di sangue, non sono altro che le cellule dell'epitelio mucoso della tunica interna cadute nell'intestino, e in via di dissoluzione.

A queste mie ipotesi si potrebbe fare una giustissima obbiezione: che il liquido biliare intestinale passando attraverso i pori della parete intestinale e raggiungendo il celoma (lacunoma come dice il GRASSI) si debba di necessità mescolare quivi col liquido lacunare o sangue, e che quindi tanto dalle punture e dai tagli, quanto dalle speciali aperture articolari debba uscire un liquido misto, cioè sangue con secreto biliare e non soltanto quest'ultimo. Allora resterebbe pure l'interpretazione del LEYDIG essere globuli sanguigni gli elementi del liquido secreto.

Parecchi fatti però mi pare si possono opporre a questa obbiezione: I. Noi sappiamo che malgrado l'assenza di canali nettamente costituiti, il sangue negli Insetti è sottomesso a correnti d'una rapidità e d'una regolarità rimarchevole; di ciò è facile rendersene conto dall'esame di larve trasparenti, specie di larve di *Ephemera* studiate dal CARUS, in cui si vedono nettamente le correnti sanguigne d'una perfetta costanza. Dato ciò si può capire benissimo come possa non venire la mescolanza dei due liquidi, ma che bensì la corrente sanguigna continui nel suo percorso. II. La reazione acida sensibilissima del secreto. III. La natura degli elementi che appaiono in via di dissoluzione. Il MAGRETTI che come già ho detto, ha studiato il prodotto di secrezione in alcuni Meloidi, dopo un accurato esame microscopico degli elementi della sostanza così conclude intuendo la

loro natura di cellule mucose: „Il risultato di questo mio esame e le condizioni concomitanti l'emissione d'un tal liquido secreto, mi richiamano alla mente quello ottenuto dai fisiologi intorno alla saliva simpatica delle glandole sottomascellari del cane. In essa trovarono infatti: dei corpuscoli salivali identici ai globuli bianchi del sangue e di cui taluni presentavano movimenti amiboidei, altri con movimenti browniani nelle granulazioni; corpuscoli analoghi a vacuoli; grosse cellule a granulazioni oscure, voluminose; goccioline assai chiare e di difficile percezione; masse di mucina variabili in forma e grandezza provenienti da cellule glandolari; cellule glandolari mucose con o senza nucleo.“

Un'altra obiezione si potrebbe fare alla mia interpretazione, che gli elementi che si trovano nel liquido non siano che cellule dell'epitelio mucoso della tunica interna, cadute nell'intestino. L'obiezione sarebbe questa: che attraverso i semplici pori della parete intestinale è difficile che passino cellule. L'elasticità della parete intestinale, e del protoplasma della cellula, potrebbe spiegare questo fatto; forse, ma non lo posso accertare, oltre a pori esistono anche dei veri meati. Il BEAUREGARD studiando l'anatomia dell'apparecchio digestivo nei Meloidi, trovò una struttura simile.

Riguardo poi alle goccioline omogenee che si trovano nel secreto, forse si debbono riferire a colesterina. Su questo punto io sono molto in dubbio, poichè non ostante che questa secrezione biliare sia analoga alla bile dei Vertebrati, credo tuttavia ne differisca per la composizione; infatti in questi ad esempio è neutra o leggermente alcalina, mentre nella Coccinella è acida, inoltre diverse si mostrano alla analisi spettroscopica.

Infine la relazione fra la quantità di liquido secreto e la floridezza dell'animale, si spiega assai facilmente essendo la secrezione biliare in rapporto colle sostanze alimentari contenute nell'intestino medio, quindi nulla allorquando il digiuno è prolungato.

Nella larva questo secreto, identico per la sua natura e funzione a quello dell'adulto, presenta un punto di emissione differente da quello dell'insetto perfetto. Se noi osserviamo con una lente i somiti della larva, vediamo che ognuno di essi presenta nella sua parte superiore dei tubercoli muniti di peli i quali comunicano con glandole unicellulari (ved. fig. 3); queste non sono altro che le glandole della pelle, che si riscontrano in quasi tutti gli insetti; ogni tergite porta quattro tubercoli disposti regolarmente.

Se noi trattiamo la larva con una soluzione di ossido potassio idrato all'alcool, per togliere i tessuti che ne potrebbero impedire la chiara visione, osserviamo in corrispondenza del quarto tubercolo fra un somite e l'altro del corpo una specie di fessura più chiara della circostante chitina, la quale esaminata a forte ingrandimento si presenta minutamente pertugiata, a guisa di crivello (ved. fig. 4, 5); qui avviene l'emissione del liquido. Ciò facilmente si può osservare poichè eccitando in qualunque modo la larva, si vedrà che la gocciolina gialla viene emessa ai lati fra un somite e l'altro, e prolungando la pressione, come già sopra ho detto, si avrà l'emissione d'un liquido nero o verdastro il quale non è altro che il materiale ingerito che ha già subito le prime modificazioni digestive.

III.

Le considerazioni che si possono fare su quanto fin qui ho esposto, sono le seguenti:

1) La secrezione della Coccinella, come pure quella della *Timarcha* e della *Meloë*, è dovuta ad un fenomeno riflesso provocato da qualsiasi eccitamento.

2) La quantità media di liquido secreto dalla Coccinella è di circa gr. 0,0026.

3) La secrezione è dovuta a glandole follicolari poste nelle maglie di un reticolo formato da fibre di tessuto connettivo, situato nella parete dell'intestino medio.

4) Il liquido dà reazione acida; con il metodo di PETTENKOFER si ha la reazione degli acidi biliari; con l'ematospettroscopio si ha la stria di assorbimento dei pigmenti biliari.

5) Il liquido emesso dalla Coccinella e forse anche dalla *Timarcha* e dalla *Meloë*, non è altro che una secrezione biliare.

6) Il liquido secreto dalla Coccinella esercita evidentemente un'influenza tossica sull'organismo degli animali a sangue freddo e a sangue caldo, e dalle esperienze citate risulta chiaramente che esso agisce sul cervello.

7) Il liquido non esercita nessuna influenza sugli Insetti.

8) La Coccinella si serve probabilmente di questa secrezione come mezzo di difesa, sia per l'odore che può spiagere agli altri insetti, sia anche perchè quel liquido giallastro inganna i nemici, facendo loro credere di aver da fare con sostanze nocive.

Agosto 1902.

Bibliografia.

- DE GEER, Abh. zur Geschichte der Insekten. Uebers. v. J. A. E. GÖZE, Bd. 5, 1781, p. 424.
- BRANDT, J. F., und RATZEBURG, J. T. C., Medic. Zoologie, 1829, p. 231.
- SIRODOT, S., Recherches sur les sécrétions chez les Insectes. Annal. d. Scienc. nat., Sér. 4, Zoologie, T. 10, 1858, p. 141, Paris.
- LEYDIG, Zur Anatomie der Insekten. Arch. f. Anat., Physiol. u. wiss. Med., 1859, p. 33.
- MILNE EDWARDS, Leçons sur la physiologie et l'anat. comparée de l'homme et des animaux, T. 5, 1859, p. 609, Paris.
- CLAUS, C., Ueber die Seitendrüsen der Larven von *Chrysomela populi*. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 11, 1861, p. 309, Leipzig.
- PLATEAUX, Note sur une sécrétion propre aux Coléoptères Dytiscides. Annal. d. la Soc. Entom. d. Belgique, T. 19, 1876.
- MAGRETTI, P., Del prodotto di secrezione particolare in alcuni Meloidi. Boll. scient., 1881, No. 1, Pavia.
- BEAUREGARD, H., Structure de l'appareil digestif des Insectes de la tribu des Vésicants. Compt. Rend. Acad. d. Scienc. Paris, T. 99, 1884, p. 1083.
- GAZAGNAIRE, De glandes chez les Insectes. Compt. Rend. Acad. Sc. Paris, T. 102, 1886.
- DE BONO, Sull'umore segregato dalla *Timarcha pimelioides* SCHÄF. Il Naturalista Siciliano, Anno 8, 1888—89.
- BORGERT, H., Die Hautdrüsen der Tracheaten, Jena 1891, 80 pp.
- KOLBE, H. J., Einführung in die Kenntniss der Insekten, Berlin 1893.
- GIACOSA, P., Su di una curiosa secrezione della *Agelastina alni*. Giorn. R. Accad. d. Medic. di Torino, Anno 53, 1890.
- RÉMY PERRIER, Eléments d'anatomie comparée, Paris 1893.
- CUÉNOT, Le rejet de sang comme moyen de défense chez quelques Coléoptères. Compt. Rend. Acad. Scienc. Paris, T. 118, 1894, p. 875.
- LUTZ, K. G., Das Blut der Coccinelliden. Zool. Anz., Jahrg. 18, 1895, No. 478, p. 244.
- PACKARD, Text-book of Entomology including the Anatomy, Physiology, Embryology etc. of Insects, London 1898.

Tavola VII.

Fig. 1. Elementi che si riscontrano nel liquido emesso tanto dall'insetto adulto che dalla larva. (Zeiss Oc. 2, Ob. DD. 240:1.) Camera lucida di Zeiss.

Fig. 2. Reticolo dell'intestino medio di Coccinella; le maglie sono occupate da un follicolo. *A* maglie. *B* fibre longitudinali e trasversali. *C* follicolo. (Zeiss Oc. 3, Ob. Imm. omog. 1¹¹/₁₂. 730:1.) Camera lucida di Zeiss.

Fig. 3. Glandola unicellulare della cute nella larva di Coccinella. (Zeiss Oc. 2, Ob. DD. 240:1.) Camera lucida di Zeiss.

Fig. 4. Somiti di larva di Coccinella, mostranti i pertugi di emissione del liquido. (Zeiss Oc. 2, Ob. A. 50:1.) Camera lucida di Zeiss.

Fig. 5. Apertura di secrezione nella larva di Coccinella. (Zeiss Oc. 3, Ob. Imm. omog. 1¹¹/₁₂. 730:1.) Camera lucida di Zeiss.

Nachdruck verboten.

Ueber den Bau der Hoden und die Spermatogenese von *Silpha carinata*.

Vorläufige Mitteilung von NILS HOLMGREN.

(Aus dem zootomischen Institute zu Stockholm.)

Mit 10 Abbildungen.

Da ich die ausführlichen Untersuchungen über den Bau der Hoden und die Spermatogenese von *Silpha carinata*, welche ich seit lange zu Ende geführt habe, zufolge zwischengekommener Arbeiten noch auf einige Zeit nicht veröffentlichen kann, teile ich über dieselben folgende kurze vorläufige Mitteilung mit.

Der Bau der Hoden.

Der gröbere Bau der Hoden von *Silpha* ist durch die Untersuchungen DUFOURS¹⁾, BORDAS²⁾ u. a. bekannt. Sie bestehen aus einer Menge kolbenförmiger Follikel, die basal mit einigen Ausführungsgängen in den Samengang einmünden (Fig. 1). Unter diesen

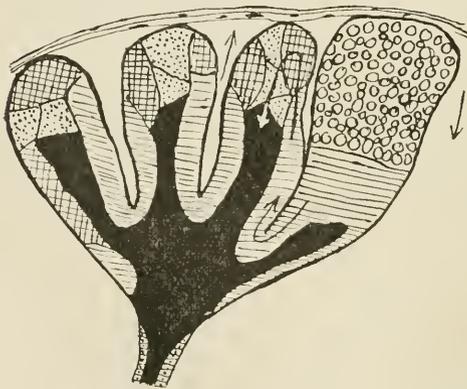


Fig. 1. Schematische Querschnitte eines größeren und drei kleinerer Hodenfollikel, um die Anordnung der spermatogenen Zellen zu zeigen. ○ ○ Spermatogonien.

— — Spermatocyten erster Ordnung.

■ ■ ■ ■ Spermatocyten zweiter Ordnung.

● ● ● ● Spermien. ■ Spermatozoen.

Follikeln gibt es einige, welche größer sind als die übrigen. Die ganze Follikelsammlung ist von einer kräftigen Hülle umgeben, für die ich die Benennung „Hodenhülle“ vorschlage. Der ganze Hoden ist vom Fettkörper umgeben.

1) Ann. des Sc. nat., 1824—26.

2) Ann. des Sc. nat., 1900.

Die Hodenhülle besteht aus zwei Bindegewebslagen und einer dünnen Peritonäallage. Die Hülle wird von Tracheen durchbohrt.

Jeder Hodenfollikel ist von einer dünnen Epithellage, der Hodenkapsel, begrenzt. In den Hodenfollikeln liegen die spermatogenen Zellen in „Spermatocysten“ angeordnet. Ebenso giebt es in den größeren Follikeln 1—3 VERSONSche Zellen.

Die Hodenkapsel besteht aus plattgedrückten Epithelzellen, deren Form im Winterhoden und im Sommerhoden etwas verschieden ist. Unter den Kapselzellen giebt es einige, apikal gelegene, welche in wahre Fettzellen umgewandelt sind.

Wie oben erwähnt, sind die Follikel zwei verschiedener Arten. Von diesen enthalten die größeren hauptsächlich Spermatogonien (Fig. 1 ) , und die jüngeren Spermatocyten erster Ordnung (Fig. 1 ). Diese verschiedenen Elemente, in Spermatocysten angehäuft, sind so in dem Follikel gelegen, daß die jüngsten apikal, die älteren basal gelegen sind (Fig. 1). In der Spitze der größeren Follikel werden die spermatogenen Zellen gebildet und von dieser während der Entwicklung basalwärts verschoben.

In den kürzeren Follikeln ist das Verhältnis das gegenwärtige. Hier liegen die Spermien (Fig. 1 ) resp. Spermatocyten zweiter Ordnung (Fig. 1 ) apikal, die Spermatocyten erster Ordnung (Fig. 1 ) dagegen basal.

Bei jüngeren Tieren ist die Zahl der Follikel verhältnismäßig klein. Sie sind außerdem von der Art der größeren Follikel. Bei älteren sind sie viel zahlreicher und von zweierlei Art.

Aus Obigem geht hervor, daß die größeren Follikel primär und als wahre Hodenfollikel zu betrachten sind, während die kleineren sekundär sind und nur als Behälter der samenbildenden Elemente fungieren.

Wie hervorgehoben, giebt es in den größeren Follikeln 1—3 VERSONSche Zellen, welche ich als Nährzellen auffasse. Ueber die physiologische wie morphologische und systematische Bedeutung dieser Zellen werde ich aber eine besondere Abhandlung veröffentlichen.

Die Entwicklung der spermatogenen Zellen.

Die Periodeneinteilung der Spermatogenese, welche ich befolgt habe, ist von der gebräuchlichen etwas verschieden. Ich teile sie nämlich folgendermaßen ein:

- 1) die Bildungsperiode, während welcher die Urspermatogonien gebildet werden;
- 2) die Vermehrungsperiode, welche der Vermehrungsperiode der Autoren entspricht;
- 3) die Wachstumsperiode, welche der Wachstumsperiode der Autoren ebenfalls entspricht;
- 4) die Reifungsperiode, während welcher die Reifungsteilungen stattfinden, und
- 5) die Umbildungsperiode, während welcher die Spermien in Spermatozoen transformiert werden.

Die Definition des Begriffes Chromosom, welche ich benutzt habe, lautet: Chromosom ist jedes Chromatinsegment, das nicht aus größeren Einheiten zusammengesetzt ist als Chromomeren, sei es auch mit anderen (durch Linin) verbunden („retrospektiver Wert“).

A. Die Bildungsperiode.

Bei *Staphylinus* (*Philontus*) habe ich gezeigt¹⁾, daß Urspermatogonien aus der Hodenkapsel gebildet werden, indem einige Zellen sich in dem Kapselsyncytium abrunden und von einer Cystenhaut umgeben werden. Bei *Silpha* ist das Verhältnis dasselbe. Sowohl die Urspermatogonien wie die Cystenhautzellen sind von den indifferenten Zellen der Hodenkapsel herzuleiten.

B. Die Vermehrungsperiode.

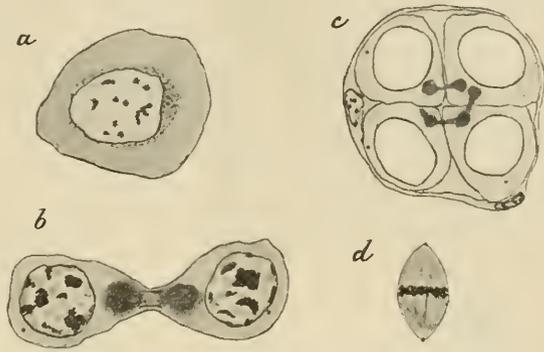
Die Elemente, deren Entwicklung auf die Vermehrungsperiode kommt, sind die Spermatogonien. Sie sind nach den verschiedenen Teilungen, welche sie durchmachen, verschiedenartig. Ich habe mit Sicherheit 7 Generationen gezählt.

Die Urspermatogonien (Fig. 2 a) kommen in der Nähe der **VERSONS**chen Zelle vor. Diese sind die größten Elemente des *Silpha*-hodens. Im Ruhestadium (Fig. 2 a) sind ihre Kerne chromatinarm. Die Zellen enthalten chromatische Körner, welche gewiß den Mitochondrien **BENDAS** entsprechen. In der Zelle giebt es 2 Zentralkörperchen. Ein zusammenhängender Spiremfaden wird in der Prophase der Teilung nicht gebildet. Die Teilungen der Urspermatogonien sowie die der übrigen Spermatogongenerationen sind Aequationsteilungen, indem die Chromosomen sich der Länge nach teilen. Die Chromosomenzahl ist 32. Die Teilungen gehen nicht vollständig durch, sondern die Tochterzellen bleiben durch die Verbindungsfäden miteinander in Zu-

1) Anat. Anzeiger, 1901.

sammenhang (Fig. 2b). Diese Fäden ballen sich zusammen und bilden einen wahren „Nebenkern“, der sich durch Einwanderung der Zentralkörper als ein „Idiozom“ dokumentiert. Durch solche nicht vollendete Teilungen entstehen die „Rosetten“ der Autoren (Fig. 2c). Diese „Rosetten“ hängen somit durch wirkliche „Zellkoppel“ („Sphärenbrücken“) zusammen.

Fig. 2. Spermato-
gonien. a Urspermatogon.
b zwei kleinere Spermato-
gonien mit Nebenkernen.
c Zellkoppel. d Spermato-
gon der letzten Generation.



Die Mitochondrien schwinden schon bei der 3. bis 4. Spermato-
goneneration oder sie entziehen sich der optischen Differenzierung.

Die letzte Spermato-
goneneration wird durch die Kleinheit der Zellen charakterisiert. Im Monasterstadium (Fig. 2d) wird sogar der ganze Zellkörper in die Strahlfigur eingeschlossen, und die Zentralkörper liegen in der Peripherie der Zelle. Die Zellen sind nun ganz voneinander frei.

C. Die Wachstumsperiode.

Aus der letzten Spermato-
gonenteilung gehen die Spermato-
cyten erster Ordnung hervor. Anfangs sind sie sehr klein, aber nach be-
endigtem Wachstum ziemlich große Zellen. Die Nebenkern-
e, welche idiosomatisch werden, wachsen auch zu und liegen mehr oder weniger
peripherisch. Ehe die junge Spermato-
cytenzelle in das Ruhestadium
eintritt, was übrigens nicht immer geschieht, geht sie durch folgende
Stadien hindurch:

1) Die Anaphase, in welcher die Tochtersterne von einer Kern-
membran umgeben werden, und die U-förmigen Chromosomen allmäh-
lich miteinander verschmelzen. Die Zellkörperstruktur wird deutlich
fibrillär mit konzentrischer Fibrillenordnung.

2) Die Synapsis (Fig. 3a), welche sich durch die mehr oder
weniger exzentrische Konzentration des Chromatins auszeichnet.

3) Die Postsynapsis (Fig. 3b). Die in der Synapsis dicht
angehäufteten Chromatinschleifen sind aufgelockert und bilden lange,
ziemlich fadenförmige Schleifen, welche den ganzen Kern durchsetzen.

Der Nebenkern liegt peripherisch und enthält Zentralkörperchen. Die Zellsubstanz ist bedeutend vergrößert.

4) Die Telophase (Fig. 3c). Die Chromatinschleifen der Post-synapsis werden uneben und konfluieren miteinander. Das Wachstum des Zellkörpers ist beendet. Der „Nebenkern“ (Sphäre) enthält zwei Zentralkörper, welche durch eine zarte Zentralspindel verbunden sind. Von der Telophase an gehen die Spermatocyten gewöhnlich in ein Ruhestadium über. Es kommt aber vor, daß die Spermatocyten das Ruhestadium nicht erreichen, sondern von der Telophase direkt in die Prophase der ersten Reifungsteilung übergehen. Die Spermatocyten erster Ordnung bilden im Telophasenstadium oft Syncytien, welche nicht eher aufgelöst werden, als wenn die Spermien daraus hervorgehen.

Diese sind ganz normal und scheinen normale Spermatozoen zu erzeugen.

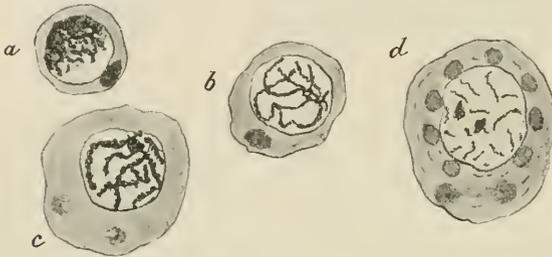


Fig. 3. Spermatocyten erster Ordnung. a Synapsisstadium. b Post-synapsisstadium. c Telophasenstadium. d Ruhestadium.

Das Ruhestadium (Fig. 3d) wird erreicht durch fortgesetztes Konfluieren der Chromatinschleifen, welche endlich ein zartes Netzwerk bilden, worin die individuellen Chromosomen nicht mehr zu sehen sind.

In der Zellsubstanz entstanden schon während der Telophase kleine Vakuolen. Im Ruhestadium werden diese Vakuolen mit intensiv schwarz tingierten Begrenzungsschichten versehen. Diese Blasen sind gewiß mit den Mitochondrien BENDAS homolog. Sie entsprechen auch den Mitochondrien, welche MEVES von *Pygaera* beschrieben hat. Es giebt vielleicht mit diesen Mitochondrien und denen der Spermatogonien eine Kontinuität. Ich habe sie aber nicht feststellen können. — Die Zentralkörper sind auseinandergerückt. Entweder sind sie je von einem Nebenkerntheil umgeben oder sie sind beide aus demselben ausgewandert.

Bei *Silpha* kommen zwei Arten Spermatocyten erster Ordnung vor. Die einen sind ungefähr doppelt so groß wie die anderen. (Vergl. die Figuren 5d und e, 6a und b, 7a und b, 8a und b.) Infolgedessen kommen zweierlei Spermatozoen vor, von denen die einen doppelt so groß als die anderen sind. Struktural stimmen sie aber völlig überein.

D. Die Reifungsperiode.

a) Die erste Reifungsteilung.

Wie hervorgehoben, gehen die Spermatocyten von der Telophase entweder direkt (abnorm) in die Prophase der ersten Reifungsteilung über oder die Zellen gehen in das Ruhestadium ein. Ich werde nun erstens die Hauptzüge der abweichenden Prophase beschreiben, um danach die normale in einem Zusammenhange zu skizzieren.

Der abweichende Teilungsvorgang. Die perlbandartigen Chromatinsegmente zerfallen in 16 Stäbchen. Diese Stäbchen dürfen deshalb doppelwertig sein. Eine Längsteilung geschieht in diesen Stäbchen. Die Stäbchenpaare werden in längliche Ringe transformiert (Fig. 4a), diese sind also vierwertig. Die Kernmembran schwindet,

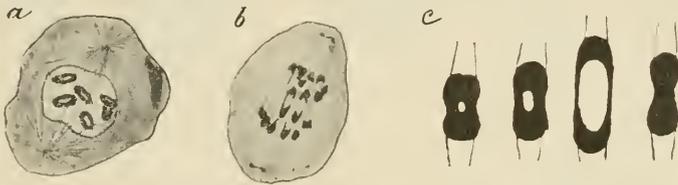


Fig. 4. Abnorme Spermatocyten erster Ordnung. a altes Prophasenstadium. b Metaphasenstadium. c verschiedene Vierergruppenformen.

und die Ringe ordnen sich so in die Aequatorialebene ein, daß ihre Längsachsen mit der Achse der Mitose parallel sind. Die Zentralkörper liegen nun polar. In der Metaphase bersten die Ringe in der Aequatorialebene auf (Fig. 4b). Diese Teilung ist also eine Querteilung der ursprünglichen Chromatinstäbchen. Wie aus den Figuren 4c und 6c hervorgeht, ist die Form der Ringe der abweichenden Teilung eine andere als die der normalen. An jedem Ringe haften zwei Paare achromatischer Fädchen.

Der normale Teilungsvorgang. Die erste Andeutung der beginnenden Prophase bekundet sich in dem ruhenden Zellkern dadurch, daß die chromatischen Ausläufer eingezogen werden, und daß das Chromatin sich in perlbandähnlichen Schleifen anordnet. Das chromatisch färbbare Element der Spermatocyten konzentriert sich hiernach in 32 Knoten, welche durch ein dickes Lininband verbunden sind. In diesen Knoten bemerkt man bald eine deutliche Längsteilung (Fig. 5a), welche sich auch zu den Lininbrücken erstreckt. Hiernach zerfallen die Fäden in Fragmente, welche je zwei Knotenpaare enthalten (Fig. 5d). Auf diese Weise werden die Vierergruppen gebildet. Diese Gruppen, welche anfangs sehr zart sind, vergrößern sich all-

mählich, und bilden endlich ziemlich große, längliche Ringe, deren Zusammensetzung aus 4 Chromosomen (nach hinreichender Differenzierung der Eisenhämatoxylinfarbe) sehr deutlich ist (Fig. 5 c—e). In diesem Stadium bemerken wir, daß die Grundsubstanz der Kerne nicht ungefärbt ist (Fig. 5d und e) wie im Ruhestadium, sondern sich sowohl durch Saffranin schwach rötlich, wie durch Hämatoxylin schwach bläulich färbt. Dies kann, glaube ich, auf nichts anderem beruhen, als daß etwas Chromatinsubstanz darin aufgelöst ist (wenn man es nämlich nicht als Artefakt auffassen muß).



Fig. 5. Normale Prophasenstadien der ersten Spermatocytteilung. a Vierergruppenbildung. b junge Vierergruppe. c und d größere Spermatocyten erster Ordnung auf Vierergruppenstadien. e kleinere Spermatocyten auf demselben Stadium.

Die Zellsubstanz ist anfangs konzentrisch angeordnet, wird aber bald granuliert(?). Die Zentralkörper haben polare Lagen erreicht und sind durch eine schöne Zentralspindel verbunden. Die Nebenkern sind entweder durch die auftretende „Astrosphäre“ aufgelöst, oder sie liegen exzentrisch in den Zellen als dunkel gefärbte Körper. Die Mitochondrien sind zahlreicher und hauptsächlich in bleibender Aequatorialebene angehäuft. Sie sind anfangs rund, verlängern sich aber bald in polarer Richtung und scheinen mit der Zentralspindel in dynamischem Zusammenhange zu stehen. Sie zeigen bald eine Neigung, sich in Reihen anzuordnen (Fig. 5d und e), wie es MEVES¹⁾ für Pygaera beschreibt.

Im Monasterstadium (Fig. 6a und b) liegen die Ringe in der Aequatorialebene mit ihren Längsachsen parallel mit der Achse der Mitose. Die Strahlungen sind schön entwickelt. Die Zentralkörper liegen streng polar. Entweder sind sie einfach oder haben sich je in zwei geteilt (Fig. 6a und b), welche miteinander durch wirkliche Centrosomes verbunden sind. Die Teilung der Zentralkörper ist oft so weit gegangen, daß die Teile nicht mehr mit einander durch Centrosomes verbunden sind. Anstatt dessen gibt es nun eine zarte tertiäre Zentralspindel. Von den Strahlen der sekundären Zentralspindeln

1) Arch. f. mikrosk. Anat., 1900.

haften zwei an jeder Hälfte der Vierergruppen. Bei der Teilung der Zentralkörper werden die achromatischen Fäden so auf jede Zentralkörperhälfte verteilt, daß die beiden Fäden, welche zu einer Vierergruppenhälfte gehören, auf je eine Zentralkörperhälfte kommen (Fig. 6a). Die Mitochondrien bilden einen dicken Mantel, welcher die mitotische Figur von Pol zu Pol bekleidet. Sie sind sehr in die Länge gestreckt und liegen in Reihen von 2—4 zusammen. Der Zellkörper ist granuliert und vakuolisiert.

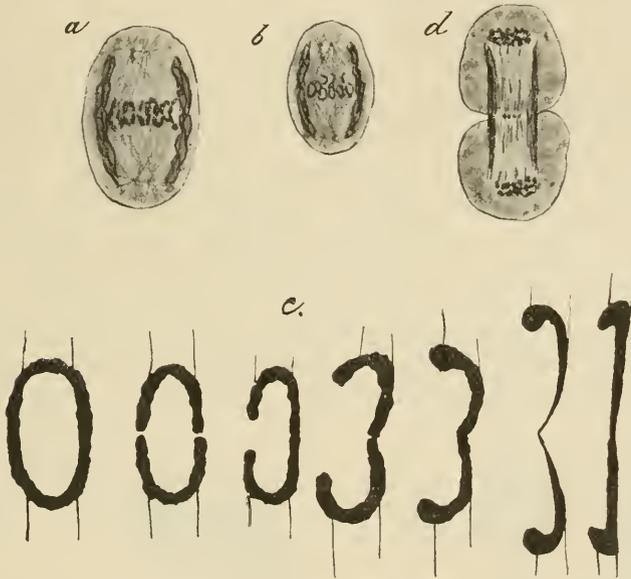


Fig. 6. Normale Spermatocytteilungen. a Monasterstadium der größeren Spermatocyten erster Ordnung. b Monasterstadium der kleineren Spermatocyten erster Ordnung. c die Berstungen der Ringe. d Diasterstadium.

Im Metaphasenstadium bersten die Ringe in der Äquatorialebene. Hierdurch kommen zwei Schwesterchromosomen auf jeden Pol. Die Berstung ist eine unregelmäßige, indem sie teils beiderseitig, teils zuerst nur einseitig ist. (Siehe Fig. 6c.) Wenn die Berstung einseitig ist, wird der geberstene Teil der Ringe sofort nach dem Pol gezogen, wo er sich zusammenballt. Auf jeden Pol kommen 16 Ringhälften, also 32 Chromosomen.

Während der Metaphase sind die Zentralkörperhälften auseinandergerückt, und die tertiäre Zentralspindel ist augenscheinlich verschwunden. Die Mitochondrien wie auch die ganze Spermatocyte ist in die Länge ausgezogen.

Die Vierergruppenhälften sind in den Tochterplatten dicht angeordnet (Fig. 6d). Ihre Enden sind beide zusammengeballt, so daß das Ganze Biskuitform (Fig. 7c) angenommen hat. Eine Folge der Zentralkörperteilung ist, daß die Doppelchromosomen quer in den Tochterplatten liegen. Die Zentralkörperhälften liegen nun auf den beiden Seiten der Tochterplatte. Der Zelleib ist in der Mitte eingeschnürt. Diese Einschnürung scheidet endlich die beiden Tochterzellen voneinander. Bei dieser Zellkörperteilung werden die Mitochondrien auch einbezogen; ebenso die Verbindungsfäden.

b) Die zweite Reifungsteilung.

Ohne ein Ruhestadium zu erreichen, gehen die Spermatocyten zweiter Ordnung in Teilung über. Diese Teilung ist schon während der ersten Reifungsteilung durch die Zentralkörperteilung vorbereitet. Die Doppelchromosomen ordnen sich unmittelbar in die neue Äquatorialebene ein (Fig. 7a). Sie liegen hier mit ihren Längsachsen der Polarebene parallel. Die Einschnürungen der Doppelchromosomen liegen somit in der Äquatorialebene. Im Metaphasenstadium bersten die Doppelchromosomen in dieser Ebene auf, und die Chromosomen werden auf jede Tochterplatte verteilt (Fig. 8a und b). Diese erhalten also je 16 Chromosomen. Diese Teilung ist somit eine Längsteilung der ursprünglichen Chromatinschleifen.

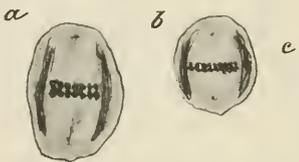


Fig. 7.

Fig. 7. Zweite Spermatocyteilung. a größerer Monaster. b kleinerer Monaster. c Doppelchromosom.



Fig. 8.

Fig. 8. Zweite Spermatocyteilung. a Diasterstadium der größeren Spermatocyten. b altes Metaphasenstadium der kleineren Spermatocyten.

Die Mitochondrien werden auch in diese Teilung einbezogen und ballen sich zu einem dunkel gefärbten Körper, dem Mitochondrienkörper (MEVES, l. c.), zusammen (Fig. 9a).

Die Folge dieser Teilung ist die Entstehung der Spermien, deren Entwicklung bald beschrieben werden soll.

Betreffs der Reifungsteilungen verhalten sich in der Hauptsache die Käfergattungen *Tenebrio*, *Harpalus*, *Philonthus*, *Agriotes* und *Cetonia* übereinstimmend. Bei *Agriotes* und *Harpalus* tritt die Bildung der Vierergruppen besonders gut hervor.

Die Reduktionsteilung.

Aus dem Obigen geht hervor:

1) daß in der Prophase der ersten Spermatocytenteilung 16 vierwertige Chromatinsegmente (Vierergruppen) eintreten;

2) daß diese durch eine Längsteilung und eine Querteilung eines ursprünglichen Chromatinsegmentes gebildet sind;

3) daß diese Vierergruppen in der ersten spermatocytischen Metaphase quer halbiert werden;

4) daß also auf die zweiten Spermatocyten 16 zweiwertige Schwesterchromatinsegmente kommen, und

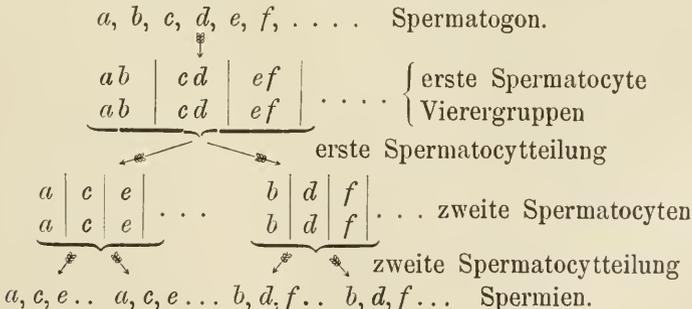
5) daß diese zweiwertigen Segmente durch die zweite Spermatocytenteilung so geteilt werden, daß auf jeden Spermienkern 16 Chromosomen kommen.

Also kommen bei *Silpha carinata* vor:

| | |
|----------------------|-----------------|
| im Spermatogon | 32 Chromosomen, |
| „ ersten Spermatocyt | 64 „ |
| „ zweiten „ | 32 „ |
| in der Spermie | 16 „ |

Die beiden Teilungen sind somit Reifungsteilungen, durch welche die in der Prophase der ersten Teilung verdoppelte Chromosomenzahl halbiert wird. Die erste Teilung ist eine qualitative Reduktionsteilung im Sinne WEISMANN'S.

Für *Silpha carinata* (Chromosomenzahl = 32, Chromosomen *a, b, c, d, e, f, . . .* usw.) gilt also das Reduktionsschema:



E. Die Umbildungsperiode.

Die Entwicklung der Spermien wird am besten verständlich, wenn ich sie in Form einer Figurenerklärung beschreibe.

Fig. 9a zeigt zwei Schwesterspermien nach beendiger Teilung eines Spermatocyten zweiter Ordnung. Wir bemerken hier die Lage des Kernes, der Mitochondrien und der Zentralkörper. Ebenso sehen

wir, daß die Verbindungsfädchen noch stehen bleiben. Der Kern hat noch keine Kernmembran.

Fig. 9b repräsentiert eine etwas ältere Spermie. Eine Kernmembran ist gebildet. Der Zentralkörper hat sich geteilt. Das eine der beiden Zentralkörperchen (das Kerncentrosom) hat ein kurzes Filament ausgeschossen, den bleibenden Achsenfaden.

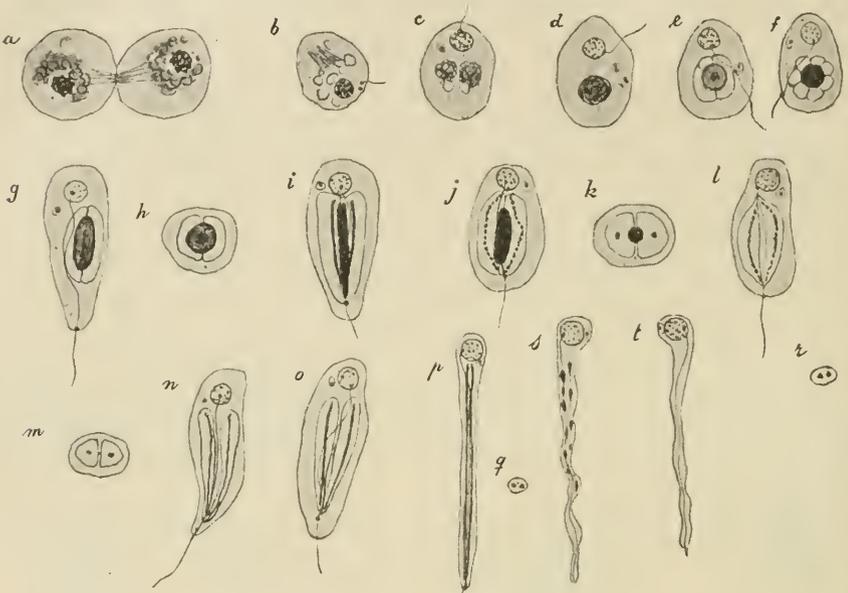


Fig. 9. a—t Spermien auf verschiedenen Stadien. Nähere Erklärung im Texte.

Fig. 9c und d zeigen zwei ältere Spermien. Das Kerncentrosom liegt dem Kerne dicht an. Von hier läuft der Achsenfaden aus. Der andere Zentralkörper hat sich mit einer hyalinen Sphäre umgeben. Die Mitochondrien haben einen (oder zwei, Fig. 9c) Mitochondrienkörper gebildet. Fig. 9d zeigt außerdem, daß der Sphärenzentralkörper sich in 2 geteilt hat, welche dicht aneinander liegen, ebenso zeigt Fig. 9d, daß der Mitochondrienkörper von einem Vakuolenring umgeben ist. Der Kern ist feingranuliert; er behält diese Struktur auch in den folgenden Stadien.

Fig. 9e zeigt, wie die Sphäre an dem verlängerten Achsenfaden liegt, und wie der eine der Zentralkörper sich an den Faden legt. Der Mitochondrienkörper besteht nun aus drei Schichten. Die Vakuolen beginnen miteinander zu verschmelzen. Fig. 9f zeigt, wie das Achsenfadencentrosom die Sphäre verlassen hat und wie das Sphärencentrosom gegen den Kern gewandert ist.

Fig. 9g und h zeigen eine noch ältere Spermie im Längs- und Querschnitt. Die Spermie ist nun länglich, der Mitochondrienkörper ebenso. Der Vakuolen („Mitochondrienvakuolen“) sind jetzt nur zwei, welche den Mitochondrienkörper schalenartig umgeben. Der Achsenfaden durchsetzt die ganze Zelle.

Fig. 9i—s zeigen die Umbildungen der Mitochondrienkörper. Fig. 9i zeigt, wie von dem Mitochondrienkörper zwei Balken abgespalten werden, welche in die schalenförmigen Mitochondrienvakuolen eindringen und hier die „Mitochondrienbalken“ bilden. Fig. 9j zeigt, wie die Mitochondrienbalken perlbandähnlich aufgelöst werden. Fig. 9k ist ein Querschnitt durch eine Spermie, welche sich in demselben Stadium befindet. Der „Mitochondrienrestkörper“ liegt in der Mitte. Draußen sieht man die beiden im Querschnitte halbmondförmigen Mitochondrienvakuolen mit dem darin liegenden Querschnitte der Mitochondrienbalken. Ziemlich exzentrisch liegt der Querschnitt des Achsenfadens.

Auf Fig. 9l und m ist der Restkörper verschwunden und seine Lage ist vom Achsenfaden (m) eingenommen.

Fig. 9n und o zeigen, wie die vorher perlbandähnlichen Mitochondrienbalken wieder kondensiert sind und wirkliche Balken darstellen.

Fig. 9p und q zeigen eine noch ältere Spermie. Sie ist in die Länge stark ausgezogen; die Mitochondrienvakuolen sind verschwunden. Die Balken sind sehr lang, parallel, und zwischen ihnen läuft der Achsenfaden (q). Die Sphäre mit ihrem Zentralkörper liegt dem Kern an. Fig. 9r repräsentiert einen Querschnitt einer ein wenig älteren Spermie. Kein Querschnitt der Achsenfäden ist hier zu sehen.

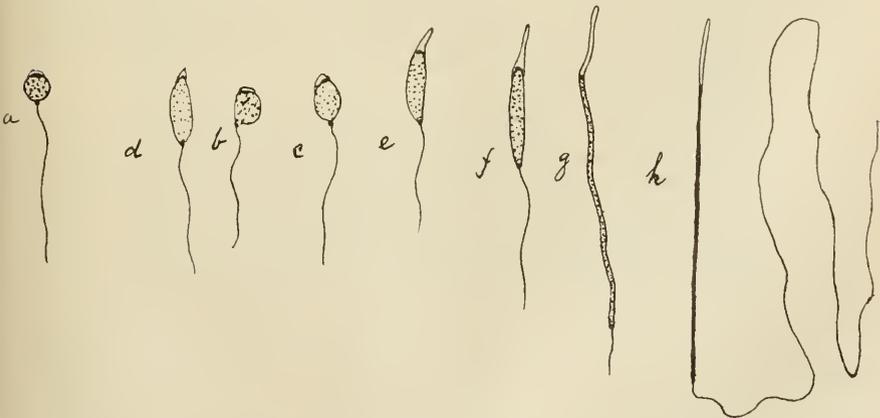


Fig. 10. a—g Spermien auf verschiedenen Stadien. h Spermatozoon.

Dagegen sind die Querschnitte der Mitochondrienbalken sehr deutlich. Der Achsenfaden muß dem einen dieser Balken angelagert sein.

Fig. 9s repräsentiert eine noch ältere Spermie. Die Mitochondrienbalken sind im Begriff, aufgelöst zu werden.

Fig. 9t zeigt die Spermie nach Auflösung der Mitochondrienbalken.

Schon auf Stadium Fig. 9p habe ich das Achsencentrosom außer Sicht verloren.

Fig. 10a und b zeigen ältere Spermien. Die Sphäre nebst Zentralkörper bilden das „Akrosom“.

Fig. 10c—g zeigen die letzten Entwicklungsstadien der Spermien, Fig. 10h das fertige Spermatozoon.

Aus Obigem geht hervor, daß der Entwicklungsmodus bei *Silpha* ein wesentlich anderer zu sein scheint als der der von verschiedenen Autoren beschriebenen Spermienentwicklung anderer Tiere.

August 1902.

Nachdruck verboten.

Ungewöhnlich langer Wurmfortsatz, *Positio mesenterica*.

Von Dr. med. N. ALTUCHOFF, Prosektor an der Universität in Moskau.

Mit 1 Abbildung.

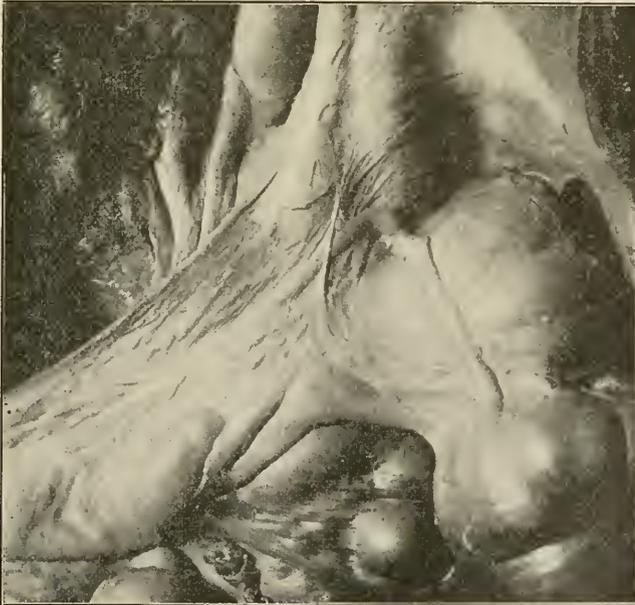
In dieser Notiz beabsichtige ich die Beschreibung eines sehr seltenen Falles von ungewöhnlich langem Wurmfortsatz, welchen ich bei einer Sektion beobachtet habe. Dieser Fall ist deshalb besonders interessant, da der Wurmfortsatz in seiner ganzen Länge durch das Bauchfell bedeckt wurde: in seinem Umfange wurde er vom parietalen Blatt bedeckt, der Rest war in das Mesenterium des Dünndarmes eingeschlossen, indem er oberflächlich unter dem rechten Blatt der Duplikatur des Bauchfelles lag.

Weibliche Leiche, 40 Jahre alt, gestorben am Flecktyphus. Die Brust und Bauchorgane normal. Keine pathologischen Verwachsungen und Zusammenschnürungen im Bauchfelle. Der ganze Blinddarm und der untere Abschnitt des Colon ascendens 7 cm lang, bedeckt durch viscerales Bauchfell, deshalb frei liegend, d. h. mit der hinteren Wand der Bauchhöhle nicht verwachsen. Der Blinddarm befindet sich in der Fossa iliaca dextra, fast im Eingang des kleinen Beckens.

Auf der vorderen Oberfläche des Blinddarmes und des Colon ascendens sieht man eine sehr deutlich entwickelte *Taenia libera*, welche, nach unten laufend, direkt in die Muskulatur des Wurmfortsatzes übergeht, so daß der Blinddarm, sich trichterförmig verengend, ohne deut-

liche Grenze in den letzteren übergeht. Länge des Blinddarmes 9 cm, Breite 7 cm.

Der Wurmfortsatz, welcher also eine direkte Fortsetzung des Blinddarmes bildet, erhebt sich anfangs hinter denselben, fast senkrecht nach oben. An der Befestigungsstelle des Colon ascendens an der hinteren Bauchwand ist der Wurmfortsatz scharf nach unten und links gebogen und legt sich in die Masse des Dünndarmmesenteriums, wo er fast parallel dem freien Ende desselben anliegt. Das blinde zugespitzte Ende des Fortsatzes geht in ein sehr deutliches und scharf begrenztes Bündel von fibrösen Fasern über. Dieses Bündel läuft in derselben Richtung bis zu dem freien Ende des Mesenteriums. Die Länge des Wurmfortsatzes, in situ gemessen, beträgt 25 cm, die Dicke 6 mm. Der hinter dem Caecum liegende Teil (Pars retrocaecalis) ist 15 cm lang und der in das Mesenterium eingeschlossene Teil (Pars mesenterica) 10 cm. Die Länge des fibrösen Bündels beträgt 4 cm. Die Lage des Wurmfortsatzes und des aus demselben auslaufenden fibrösen Bündels gegenüber dem Mesenterium ist folgende: Die Stelle



Nach einer photographischen Aufnahme. Oberer rechter Quadrant: Caecum, Mündung des Dünndarmes in dasselbe und Anfang des Wurmfortsatzes. Unterer linker Quadrant: nach oben gezogener Abschnitt des Colon ascendens, Fossa subcaecalis, Rand des kleinen Beckens mit Vasa iliaca und Knickung des Wurmfortsatzes. Oberer rechter Quadrant: Dünndarm und freier Rand des Mesenteriums, in dessen Masse der Wurmfortsatz und das von demselben ausgehende fibröse Bündel liegen.

der Biegung des Wurmfortsatzes befindet sich 3 cm oberhalb der *Articulatio sacro-iliaca* und die Befestigung des fibrösen Bündels an dem Rande des *Mesenteriums* 14 cm links von demselben Punkte. Der Wurmfortsatz läuft fast parallel dem freien Rande des *Mesenteriums* etwa 3 cm von demselben entfernt. Die Lage des Wurmfortsatzes ist klar aus der Abbildung ersichtlich, wo die *Fossa iliaca dextra* dargestellt ist. Durch die Verschiebung des Dünndarmes nach links ist der *Sinus mesentericus dexter* sichtbar geworden. Das Dünndarmmesenterium ist etwas gespannt, und sein rechtes Blatt ist nach vorne gerichtet. Der Blinddarm und der untere Abschnitt des *Colon ascendens* sind nach oben gezogen.

Nach der Herstellung einer photographischen Aufnahme *in situ* wurden die entsprechenden Teile des *Colon ascendens* und das Dünndarmmesenterium aus der Leiche sorgfältig herausgeschnitten. Die weitere Untersuchung ergab, daß die *Valvula Bauhini* sehr gut entwickelt ist (besonders die Muskelschicht), die *Valvula Gerlachi* aber gar nicht vorhanden war, sodaß der Wurmfortsatz einen direkten Fortsatz des Blinddarmes bildete. Die in den Wurmfortsatz eingeführte Metallsonde erwies den Wurmfortsatz bis zu seinem Ende durchgängig. Das Präparat wurde in die Konservierungsflüssigkeit von WICKERSHEIMER gelegt und wird in dem Museum der Anatomie aufbewahrt.

Der eben beschriebene Fall hat schon deshalb Interesse, weil, soviel ich nach der mir bekannten Litteratur schätzen kann, der von mir beschriebene Wurmfortsatz durch seine Länge alle bis jetzt beschriebenen Fälle übertrifft, also in dieser Beziehung ein Unikum ist.

In der Tat, wenn man von der Länge des Wurmfortsatzes spricht, so nimmt man seine mittlere Länge beim Erwachsenen für 9,2 cm (BERRY) oder 8,7 bzw. 8,5 (W. MÜLLER). Selbstverständlich sind Abweichungen möglich. So z. B. beschreibt RIBBERT einen sehr kurzen Wurmfortsatz von 2,5 cm, LAFFORGE u. a. von 3 cm. Die längsten Fortsätze wurden beschrieben von GEGENBAUR: 20 cm; RIBBERT: 21 cm; CRUVEILHIER und LANNELONGUE: 22 cm; LUSCHKA, HAENEL, M'ADAM ECCLES und RANSSHOFF: 23 cm; TREVOR und GEORGIEFF: 24 cm.

Noch größeres Interesse hat unser Fall vom embryologischen Standpunkte aus, da er zu verschiedenen Auseinandersetzungen über die Ursache solcher Anomalie wie die *Positio mesenterica* führen kann.

Endlich nicht weniger interessant ist unser Fall auch vom praktischen Standpunkte aus.

Indem wir zu den Auseinandersetzungen rein embryologischen

Charakters über die Genesis solcher Erscheinungen, wie ungewöhnliche Länge des Wurmfortsatzes, seine Lage in der Masse des Mesenteriums, Auslaufen eines fibrösen Bündels aus demselben, übergehen, können wir behaupten, daß diese Erscheinungen in erster Linie nicht pathologischer Natur sind, da keine Verwachsungen und Zusammenschnürungen des Mesenteriums der angrenzenden Teile vorhanden sind, folglich dieselben embryologischen Ursprungs sind und in der früheren Periode des Embryonallebens entstanden sind (4. Monat, wenn die Entwicklung des Darmkanals und nachher die Versetzung des Dickdarmes aus dem linken Teil der embryonalen Bauchhöhle in die rechte [resp. Fossa iliaca] stattfinden).

Man kann annehmen, daß das Ende des Wurmfortsatzes bei dieser Verlagerung sich aus der Duplikatur des embryonalen Mesenteriums (Mesenterium commune) nicht befreien konnte und in dessen Masse liegen geblieben ist, zu welchem Vorgang ganz besonders das fibröse Bündel beigetragen hat, welches einerseits an den freien Rand des embryonalen Mesenteriums, andererseits an den Wurmfortsatz befestigt ist, deshalb den Fortsatz in der Masse des Mesenteriums hielt und, seinen Bewegungen folgend, wie eine Saite gespannt wurde.

Während seiner Wendung nach der Fossa iliaca, zog der Blinddarm selbstverständlich auch den Wurmfortsatz mit sich, jedoch nicht den ganzen Fortsatz, da er von dem Rand des Mesenteriums fixiert war, sondern nur jene Teile desselben, welche sich befreien konnten und hinter den Caecum Platz nahmen (Pars retrocaecalis). Der andere Abschnitt des Fortsatzes, durch das fibröse Bündel fixiert, blieb auf seiner früheren Stelle, d. h. in der Masse des Mesenteriums (Pars mesenterica). Die Knickung des Wurmfortsatzes, welche sich an der Stelle der Befestigung des Colon ascendens an der hinteren Bauchwand befindet, zeigt uns die Richtung der Kräfte, welche ihre Wirkung auf den Fortsatz ausübten, d. h. das Ziehen seitens des Blinddarmes (von oben nach unten) bei seinem Niedersteigen in die Fossa iliaca, andererseits der Gegenwirkung (von links nach rechts), welche das Mesenterium bzw. das fibröse Bündel bei der Befreiung und Bewegung des Wurmfortsatzes ausgeübt hatte. So war, unserer Meinung nach, der Mechanismus der Entstehung jener Erscheinungen, welche für unseren Fall so charakteristisch sind, im embryonalen Leben.

Bei der Beschreibung eines ungewöhnlich langen Wurmfortsatzes und dessen direkten Ueberganges in den Blinddarm konnte man selbstverständlich auch über die Genesis solcher Fälle vom vergleichend-anatomischen Standpunkte sprechen, doch dieser Frage sind spezielle Arbeiten gewidmet, und werden wir uns begnügen, wenn unsere Mit-

teilung die Aufmerksamkeit der Anatomen und Chirurgen auf sich lenken wird und den ersteren bei der Entscheidung einiger Fragen über die Bildung des Wurmfortsatzes beihilflich sein wird, den anderen aber die Feststellung der Differenzialdiagnose in schwereren Fällen erleichtern wird.

Wir benutzen diese Gelegenheit, um unsere höchste Anerkennung und unseren tiefsten Dank für die wichtigen Ratschläge, welche uns bei der Zusammenstellung dieser Notiz gegeben wurden, Herrn Geheimrat Prof. Dr. WALDEYER auszusprechen.

Nachdruck verboten.

Zur Kenntnis des Os styloideum carpi ultimale.

Von A. RAUBER in Dorpat.

Mit 3 Abbildungen.

In No. 9, Bd. 21, 1902, dieser Zeitschrift sind 2 Styloidea ultimalia beschrieben worden. Doch mußte damals manches Bemerkenswerte unerledigt bleiben. Jene Lücken auszufüllen, sind die folgenden Zeilen bestimmt. Anfangs beabsichtigend, eines der beiden Styloidea zur Mazeration zu bringen, den von allen Weichteilen befreiten Knochen mit dem unversehrten frischen zu vergleichen und ihn sodann an Sägeschnitten auf seine innere Architektur zu untersuchen, schlug ich in der Folge einen anderen Weg ein. Das Styloideum des linken Carpus wurde aus allen Verbindungen vorsichtig gelöst, in geeigneter Lage photographisch aufgenommen und sodann in verdünnter Salzsäure erweicht. Von dem in Weingeist wieder genügend gehärteten wurden einige feinere Schnitte abgenommen, die auch mit dem Mikroskope betrachtet werden können.

In Fig. 1 ist der linke Carpus mit dem angrenzenden Teile der Mittelhandknochen in dorſaler Ansicht wiedergegeben, nachdem das Styloideum entfernt worden war. So erhält man eine sehr deutliche Anschauung der Lage des Knochens. Man erkennt die keilförmige Grube, in der das Styloideum geruht hat; sie befindet sich zwischen dem Multangulum minus und Capitatum einerseits und den Metacarpalia II und III anderseits. Die in der Tiefe der Grube liegende Schneide des Hohlkeiles hat eine Länge von 4 mm. Die der Basis entsprechende Eingangsöffnung der Grube ist unregelmäßig vierseitig begrenzt; am ausgedehntesten ist die konvexe, dem Capitatum zugehörige Seite. Dann folgen der Ausdehnung nach die Seiten, welche dem Metacarpale III, Multangulum minus und Metacarpale II

zugehören. Von der Schneide des Keiles ist noch zu sagen, daß sie einen schrägen Verlauf hat und ulno-distalwärts von der Longitudinalen in einem abwärts offenen Winkel von etwa 30° abweicht.

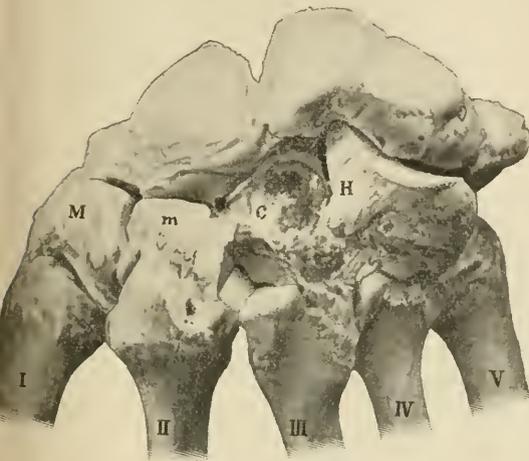


Fig. 1.

Fig. 1. Carpus sinister mit den proximalen Teilen der Metacarpalia des Menschen. Dorsale Ansicht. Zwischen *m*, *C*, *II* und *III* die keilförmige, von 4 Gelenkflächen umgrenzte Grube für die Aufnahme des entfernten Os styloideum.

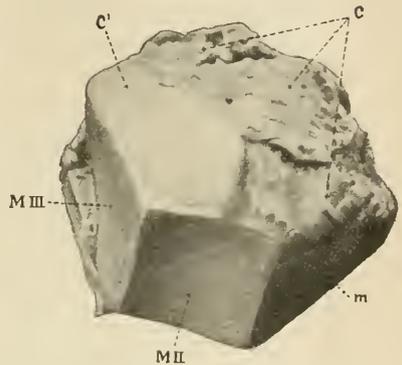


Fig. 2.

Fig. 2. Os styloideum sinistrum isoliert, in frischem Zustande, von der Schneide des Keiles aus betrachtet; $5/1$. *c'* die Gelenkfläche zum Capitatum; *c* die mit Bindegewebe bedeckte Haftfläche zum Capitatum; *m* Gelenkfläche zum Multangulum minus; *M II*, *M III*, zum Metacarpale II und III.

Das Positiv zu der soeben beschriebenen Lücke, d. i. das Styloideum sinistrum selber, liegt in Fig. 2 5mal vergrößert vor. Die Schneide des Keiles (zwischen *c*, *c'* und *M II* gelegen) ist dem Beobachter zugewendet, die beträchtlich gewölbte Basis von ihm abgewendet. Die mit *c'* bezeichnete überknorpelte Fläche artikuliert mit dem Capitatum und ist konkav-konvex gestaltet. Größer noch als die Gelenkfläche zum Capitatum ist die angrenzende, dem Bandapparate angehörende und Bindegewebsmassen tragende Fläche *c*, welche unvollkommen in 3 Felder sich scheidet, als Ganzes aber mit dem Capitatum verbunden war.

Die Gelenkfläche zum Multangulum minus (*m*) hat 3-seitige Form und wesentlich ebene Beschaffenheit.

Die Gelenkfläche zum Metacarpale II (*M II*) ist ein rechteckiges Stück einer cylindrischen Hohlfläche.

Die Gelenkfläche zum Metacarpale III (*M III*) endlich ist schwach konkav-konkav, und zwar konvex in dem an *c*, konkav in dem an *M II*

stoßenden Teile. In der Nähe des basalen Randes dieser Gelenkfläche sieht man die Insertion eines kräftigen dorsalen Hilfsbandes.

Wie ist dieser Knochen im Inneren gestaltet? Ein nach vollzogener Entkalkung entnommener Schnitt des Knochens zeigt das in Fig. 3 wiedergegebene Bild. Die Schnittführung läuft über Schneide und Basis hinweg und trifft die beiden Seitenflächen *c'* und *M II* ziemlich genau entsprechend den beiden gestrichelten Linien, welche in diese Seitenflächen eintreten.

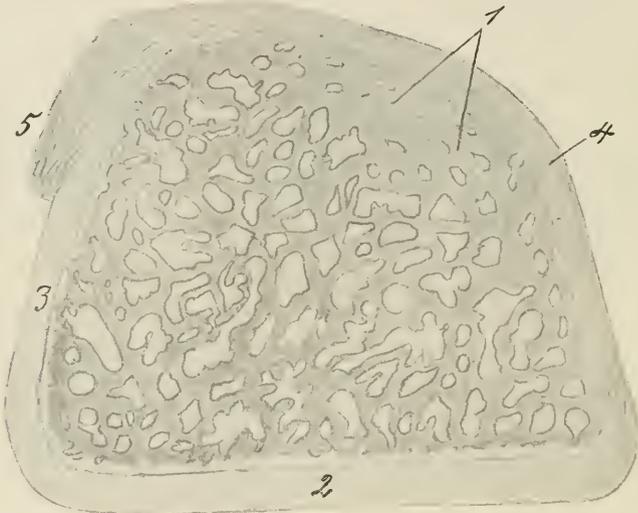


Fig. 3. Schnitt durch das in Salzsäure erweichte Styloideum, parallel seiner Höhenachse, durch die Gelenkflächen für das Capitatum und Metacarpale II, sowie durch die Basis; ca. 8/1. 1 kompakte Rinde der Facies dorsalis; 2 Facies ossis metacarpalis II; 3 Facies ossis capitati; 4 Periost; 5 Bandmassen. Die Ziffern 2 und 3 stehen im Gelenkknorpel, dessen verkalkte Zone unmittelbar an den Knochen grenzt.

Das sich darbietende Bild ist ein unerwartetes, obwohl sich hinterher unschwer angeben läßt, daß es eigentlich gar nicht anders hätte ausfallen können. Dennoch würde selbst ein Grübler, der es unternommen hätte, in den gegebenen Umriß mit der Kenntnis des Situs ein Architekturbild der Spongiosa künstlich einzutragen, kaum eine große Aehnlichkeit mit den natürlichen Verhältnissen erzielt haben. Was war denn aber im Gebiete der beiden Gelenkflächen 2 und 3 anderes zu erwarten, als was vorliegt? Züge der Spongiosa, welche zunächst an verkalkten Knorpel angrenzen und den Druck aufzunehmen haben, welcher auf den beiden Gelenkflächen lastet. Nirgends war hier eine stärkere Ansammlung von kompakter Substanz

zu vermuten. Dagegen mußten Anordnungen getroffen sein, welche den Druck der beiden Gelenkflächen aufeinander aufnehmen konnten. In der Tat sind kräftigere und schwächere Züge wahrnehmbar, die von einer Gelenkfläche zur anderen sich erstrecken. Jene und diese Züge mußten sodann in einer zweckmäßigen Beziehung stehen zur gewölbten freien Oberfläche 1 und 4. Wir haben es in ihr mit der vom Periost (4) bekleideten *Facies dorsalis* des carpalen Elementes zu thun. Wenn irgendwo, so konnte an dieser Fläche eine stärkere Konzentration von kompakter Substanz erwartet werden. Doch mußten Zweifel obwalten über das Maß dieser Konzentration. Die Betrachtung der Fig. 3 beseitigt diese Zweifel. Es ist eine dorsale Konzentration der Knochensubstanz vorhanden (1), welche auf der Höhe der Wölbung der konvexen Oberfläche am stärksten ist und nach beiden Seiten hin abnimmt. Die Innenfläche dieser kompakten Rinde nun nimmt alle jene spongiösen Züge auf, welche, von beiden Gelenkflächen ausgehend, das Innere des Raumes durchsetzen und ihrerseits wieder durch besondere Züge verbunden werden.

Ein größerer Raum für die Ansammlung von Knochenmark ist nicht vorhanden; überall treten uns nur kleine Markräume entgegen, die da und dort miteinander in Verbindung treten, je nach der Reihenfolge der Schnitte.

Wie in dem Felde *c'* keine kompakte Rinde zu erwarten ist, so ist es auch für das Feld *c* und die Felder *m* und *M III* der Fall.

Nicht allzuschwer ist es nunmehr, sich in Gedanken zu vergegenwärtigen, wie ein Schnitt beschaffen wäre, welcher die Schneide des Keiles in ihrer ganzen Länge träfe und zugleich durch die Mitte der Basis zöge, also senkrecht auf dem eben betrachteten Schnitte stände.

So wenig eine einzige Schwalbe den Sommer bringt, so wenig kann ein einzelner Schnitt die ganze innere Architektur eines Knochens, und wäre es auch nur eines kleinen, vollständig enthüllen. Auch ein zweiter, senkrecht zum vorigen stehender, genügt hierzu noch nicht. Vielmehr ist eine durchgreifende Zerlegung der Knochen erforderlich und eine plastische Rekonstruktion in vergrößertem Maßstabe, woran sich dann die eingehendere Untersuchung anzuschließen haben würde. Schon von verschiedenen Seiten ist ein dahin zielender Wunsch ausgesprochen, von keiner aber bisher, obwohl die Sache leicht durchführbar, erfüllt worden. Vielleicht wird gerade die Erwägung des Umstandes, daß nicht einmal ein so kleiner Knochen, wie ein Styloideum, in seiner inneren Architektur vollkommen durchsichtig ist, in Bälde dazu führen, an kleinen und großen Knochen das Versäumte nachzuholen.

Ganz unbekannt ist bis jetzt der Processus styloideus des 3. Metacarpale selber hinsichtlich seiner Architektur und ihres Verhältnisses zur Basis desselben Metacarpale. Daher ist es auch zur Zeit unmöglich, das Os styloideum mit dem Processus styloideus strukturell zu vergleichen, was in mancher Beziehung interessant wäre.

Liegt hiernach auch kein Abschluß unserer Kenntnis des Os styloideum vor, so doch ein erweiterter Anfang. Ein Blick auf die vorhandene engmaschige Spongiosa und ihren Zusammenhang mit der dorsalen Rinde ergibt ohne weiteres, daß man es in diesem Knochen keineswegs mit einem funktionslosen Körper zu thun habe. Vielmehr ist er ganz dazu geeignet, den ihm zukommenden Teil an der Leistung der Bewegungen und der Druckaufnahme des Carpus zu erfüllen. Wäre es anders, so würden wir große Markräume, eine weitmaschige, dünne Spongiosa und eine dazu passende schwache Rinde wahrnehmen.

Nachdruck verboten.

Zur Kenntnis des Os interfrontale und supranasale.

Von A. RAUBER in Dorpat.

Mit 7 Abbildungen.

Die interessante Arbeit von SCHWALBE „Ueber die Fontanella metopica (medio-frontalis) und ihre Bildungen“ ist gewiß für viele Veranlassung geworden, die ihnen zur Verfügung stehenden Schädel auf den neuen und doch zugleich Jahrzehnte alten merkwürdigen Befund hin zu untersuchen. So hat seitdem einstweilen EUGEN FISCHER eine sorgfältige Studie über diesen Gegenstand veröffentlicht. Aber es werden wohl ohne Zweifel noch viele andere Beobachter sich über den vorliegenden Stoff äußern, nachdem sie die in den Sammlungen niedergelegten bezüglichen Schätze durchmustert haben werden. In der Dorpater Sammlung zeigt etwa 1 Proz. der erwachsenen Schädel mehr oder minder ausgeprägte Spuren jener Fontanelle, die sich in ihrem Verhalten an die bisher bekannt gewordenen Fälle wesentlich anschließen. An einem jener Schädel treten die Merkmale nicht nur einer ehemaligen Fontanelle, sondern auch eines Os interfrontale sowohl an der äußeren als auch an der inneren Oberfläche des Stirnbeines deutlich zu Tage. Schon SCHWALBE schildert 2 entsprechende Fälle. Denjenigen, den ich hier beschreiben will, habe ich aber nicht nur im Flächenbilde, sondern auch an Schläfen untersucht; er bietet daher einiges Neue.

Betrachten wir zunächst die äußere und innere Oberfläche, so

zeigt Fig. 1 die Außenfläche eines Teiles der Stirn-, Nasen- und Augengegend eines erwachsenen Schädels von männlichem Typus. Die Ziffern 1 und 2 weisen auf die ansehnlichen Arcus superciliares hin. Die Foramina supraorbitalia sind 50 mm voneinander entfernt. Die Wurzelteile der Nasalia sind auffallend schmal, um so breiter die Nasenfortsätze der Maxillaria. Die Breite der



Fig. 1. Teil der Stirn-, Nasen- und Augengegend eines erwachsenen Schädels. 1, 2 Arcus superciliaris; 3 Os interfrontale, Außenfläche.

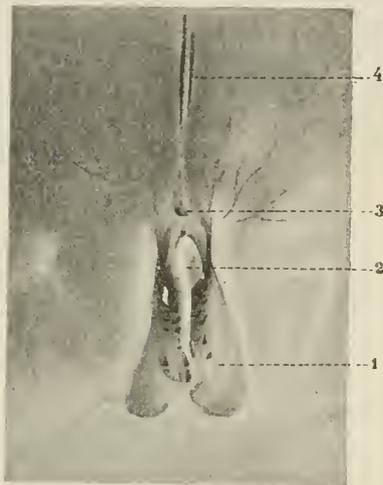
beiden Nasenbeine zusammen beträgt nämlich am frontalen Ende nur 6 mm, etwas weiter unten nur 4 mm; gegen das freie Ende verbreitern sie sich auf das gewöhnliche Maß. Die Sutura internasalis ist oben und unten verschwunden und verläuft im ganzen etwas schräg von links nach rechts. Das rechte Nasenbein ist am unteren Ende mit dem Nasenfortsatze des Oberkiefers verwachsen. Die Apertura piriformis zeigt starke Ulmenblattform; die rechte Hälfte ist die engere. Das Septum nasale wendet sich nach rechts; seine Fläche ist nach links ausgebogen. Das linke Nasenbein ist am frontalen Ende gewulstet. Die Breite des interorbitalen Septums beträgt, zwischen den beiderseitigen Lacrimalia gemessen, 30,5 mm. Der Processus nasalis maxillae hat jederseits eine Breite von 16—17 mm. Jederseits ist teilweise Synostose des Processus nasalis maxillae mit dem Lacrimale vorhanden.

Vom Nasion aufwärts erkennt man deutliche Reste einer Sutura frontalis bis zu einer Höhe von 12 mm. In einer Entfernung von 20 mm vom Nasion aufwärts, ebenso in der Mitte einer queren Linie, welche die oberen Enden beider Arcus superciliares miteinander verbindet, befindet sich nun die für uns wichtigste Stelle (3). Kräftige Nahtspuren fassen seitlich eine Knochenplatte ein, welche etwa 6 mm Breite besitzt, aber nicht mediane, sondern paramediane Lage hat. Die kleinere, rechts gelegene Nahtspur liegt ziemlich median. Die größere linksseitige Nahtspur dehnt sich in vertikaler Richtung 5 mm aus. Von ihrer Mitte geht ein fast querliegendes, sanft median-abwärts gerichtetes Zackenpaar aus und verschwindet darauf.

Wären keine anderen Hilfsmittel der Untersuchung vorhanden, so könnte man im Zweifel sein über die richtige Deutung des vorliegenden

Befundes. Liegen in der mit 3 bezeichneten Knochenplatte die Reste eines früheren, allseitig freien Fontanellknochens vor? Oder sind die Nahtspuren nur die Reste einer früheren Fontanelle, ohne Zwischenschiebung eines besonderen Knochenkernes? Gerade die Gegenwart des schräg liegenden Teiles der vorhandenen Nahtreste könnte für eine Entscheidung in letzterem Sinne Verwertung finden.

Während man also hinsichtlich des Urteiles über den äußeren Befund Zweifel hegen kann, verhält es sich nicht so bezüglich der inneren Oberfläche. Wie Fig. 2 belehrt, befindet sich an der



inneren Oberfläche ein den äußeren Nahtspuren gegenüberliegendes Paar von scharfen und tiefen Längsfissuren, welche eine schmale Knochenplatte zwischen sich fassen. Die linke Fissur ist die längere und mißt etwa 14 mm; die rechte Fissur hat nur 10 mm Länge, beginnt höher und endet weiter unten. Auch an der Außenfläche des Knochens ist die rechte Nahtspur die kleinere. Oben und unten verstreichen beide Fissuren allmählich.

Fig. 2. Mittelteil der Fossa cranii anterior desselben Schädels. 1 Lamina cribrosa; 2 Crista galli; 3 For. caecum; 4 Os interfrontale, Innenfläche.

Die zwischen ihnen liegende Knochenplatte hat nicht nur vertikale, sondern auch mediane Lage; ihr unteres Ende ist vom Foramen caecum etwa 10 mm entfernt. Eine Crista frontalis ist nur andeutungsweise vorhanden und im Bereiche der beiden Fissuren fast verstrichen.

Welches ist die Tiefe der beiden Fissuren und wie verhalten sie sich zu den äußeren Nahtspuren, die 6 mm auseinanderliegen, während die beiden Fissuren oberflächlich nur 1 mm voneinander entfernt sind?

Hierüber orientiert Fig. 3, welche einen Querschliff durch die Mittelgegend der äußeren und inneren Knochenplatte bei 3-facher Vergrößerung wiedergibt. Durch einen feinen Drillbohrer und eine Laubsäge war die wichtigste Stelle ausgehoben und durch vorsichtiges Schleifen zur Untersuchung passend vorgerichtet worden.

Gehen wir bei der Betrachtung der Fig. 3 von der inneren Oberfläche aus, so ist rechts von 1 die rechte Fissur, rechts von 2 die tiefere linke Fissur zu erblicken. Letztere entspricht der langen

Fissur in Fig. 2 und der starken Nahtspur in Fig. 1. Die rechte Fissur (Fig. 3) setzt sich in gerader Linie, aber in schräger Richtung,

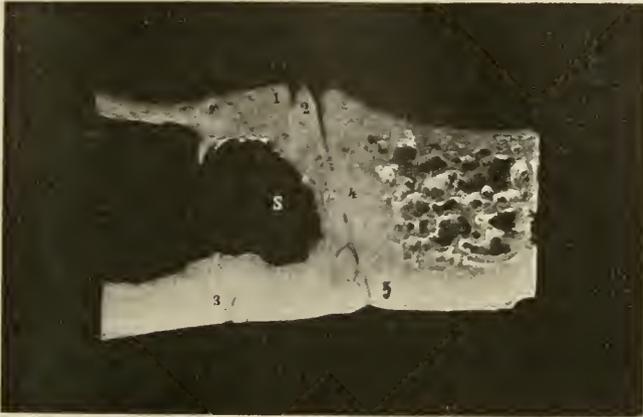


Fig. 3. Querschliff durch das Stirnbein in der Gegend der Mitte des Os interfrontale. 1 Fissura dextra; 2 Fissura sinistra der Innentafel; 3 Sulcus dexter; 5 Sulcus sinister der Außentafel. Links und rechts von 4 Compacta suturalis; s Sinus frontalis dexter.

indem sie sich verschmälert und teilweise verstreicht, bis zur äußeren Oberfläche fort und endet bei 5. In etwa 6 mm Entfernung von der äußeren Mündung geht von ihr eine eigentümliche, C-förmig gebogene feine Furche ab, die blind endet und ihre Konvexität nach hinten richtet.

Verfolgt man die Bahn der kleineren Fissur, rechts von 1 in Fig. 3, so hört sie als solche nach kurzem Verlaufe auf. Ganz deutlich aber setzt sie sich in eine auswärts gebogene und einmal geknickte Linie fort, um sodann vorläufig in einem mächtigen Hohlraume zu endigen (s). Dieser Raum ist nichts anderes als ein am weitesten medianwärts vordringendes Stück des Sinus frontalis dexter. Letzterer ist stark, der Sinus sinister sehr schwach entwickelt und zugleich etwas tiefer gelegen als die Höhe des Schliffes.

Suchen wir die Fortsetzung der kleineren Fissur (1) diesseits des Sinus frontalis zu gewinnen, so stoßen wir auf sie bei 3 (Fig. 3); dort liegt ihre Mündung an der äußeren Oberfläche anscheinend sehr weit entfernt von 5, der Mündung der größeren Fissur; aber es ist zu bedenken, daß 3-malige Vergrößerung vorliegt. Legt man den Schliff an das Stirnbein zurück, von dem er stammt, so fällt die Stelle 3 zusammen mit der kleinen, rechtsseitigen Nahtspur in Fig. 1. Man kann übrigens die Furche bei 3 (Fig. 3) am wirklichen Schliffe noch weiter verfolgen als an der Abbildung. Dort biegt sie sich nach rechts in die Tiefe und mündet rechts von dem Knochenhügel der

Compacta aus, der auch in der Abbildung vorliegt; die Mündung liegt also ebenfalls im Sinus frontalis.

Faßt man nunmehr das zwischen beiden Totalfissuren gelegene Knochenstück ins Auge, so ergibt sich, daß es keilförmigen Querschnitt hat. Die Schneide des Keiles gehört der inneren, die Basis der äußeren Oberfläche an. Die rechte Flanke ist durch den Sinus frontalis dexter ausgehöhlt. Im ganzen läßt sich die oben aufgeworfene Frage nunmehr also dahin beantworten, es liege hier der Fall vor eines Os fonticulare, welches jederseits teilweise sutural, teilweise synostotisch mit dem zugehörigen Frontale verbunden ist, während nasal- und parietalwärts Trennungsspuren vollständig fehlen.

Wie soll man die in Frage stehende Fontanelle und ihren hier und da auftretenden besonderen Knochen, oder in anderen Fällen deren mehrere, am besten bezeichnen? Unter den vielen für sie aufgefundenen Namen würde ich den 1870 von LE COURTOIS empfohlenen, Fonticulus glabellaris, für den besten halten, wenn nicht gerade mit dem Namen Glabella Verschiedenes bezeichnet würde. Nur mit der Bezeichnung Fonticulus metopicus, Os metopicum, Sutura metopica vermag ich mich nicht zu befreunden. Das Wort Metopon, μέτωπον, τ', (von μετά und ὄψ) heißt ja doch nichts anderes als Stirn, Frons; im übertragenen Sinne bedeutet es Vorderseite, Berg, Heeresfront, Hausfront u. s. w.

Eine Sutura metopica ist daher nichts anderes als eine Sutura frontalis, ein Os metopicum = Os frontale, ein Fonticulus metopicus = Fonticulus frontalis; ein Cranium metopicum wäre gar ein Cranium frontale. Mit dem Beiworte metopicus würde folglich fernerhin ein Mißbrauch nicht zu treiben sein. Daher vermied ich in der Ueberschrift dieses Beiwort und schlage vor, die betreffende Fontanelle und ihren oder ihre Knochen einfach Fonticulus interfrontalis, Os interfrontale zu nennen, da ein Mißverständnis ausgeschlossen ist. Die oberhalb gelegene „große Fontanelle“ und ihre Knochen haben andere Bezeichnungen; die unterhalb gelegene Fontanelle und ihre Knochen aber verdienen, wie unten weiter zu zeigen wird, am ehesten den Adjektivnamen supranasalis und supranasalia.

Auch in historischer Hinsicht habe ich etwas vorzubringen. Die unter dem Präsidium von H. LUSCHKA vorgelegte Dissertation von G. HARTMANN: Beiträge zur Osteologie der Neugeborenen, Tübingen 1869, enthält in ihren 23 vortrefflichen schematisierten Abbildungen zwei Nummern, die sich auf unseren Gegenstand beziehen. Es sind die Figuren 4 und 5, die ich hier unter den gleichen Zahlen reproduziere, da jene Dissertation schwer erhältlich sein wird. Fig. 4 und 5 also zeigen Schaltknochen des Stirnbeines des Neugeborenen, und zwar Fig. 5 einen median gelagerten, Fig. 4 einen

paramedian gelagerten, unilateralen, sinistrolateralen. Aller Wahrscheinlichkeit nach ist dieser letztere Fall als die Grundlage des oben beschriebenen Falles vom Erwachsenen (Fig. 1) anzusprechen.

Fig. 4 und 5. Kopien zweier Figuren von HARTMANN (1869) vom neugeborenen Menschen; 5 = Os interfrontale unicum = medianum; 4 = Os interfrontale sinistrum.



Fig. 4.



Fig. 5.

Wie verhält es sich aber mit dem *Fonticulus supranasalis* und seinen etwaigen Knochenbildungen?

Wenn, wie SCHWALBE gezeigt hat, GERDY (1837) bis auf weiteres als Entdecker des abnormen *Fonticulus interfrontalis* = *mediofrontalis* zu gelten hat, so scheint VELPEAU zuerst auf den *Fonticulus supranasalis* hingewiesen zu haben, und zwar mit den auch von SCHWALBE zitierten Worten: „Un foetus qu'il fallait extraire avec le forceps et que je pus examiner ensuite avec M. MALGAIGNE, avait au milieu de la suture fronto-nasale un point large de huit lignes et long de dix, absolument dépourvu d'os.“

Lassen sich Spuren einer solchen supranasalen Fontanelle und etwaiger supranasaler Fontanellknochen auch am erwachsenen Schädel nachweisen?

Die hiesige Sammlung enthält mehrere Schädel, welche deutlich für eine bejahende Antwort zu sprechen scheinen.

So zeigt uns Fig. 6 ein oberhalb der Nasenwurzel gelegenes, rings von Nahtspuren umgebenes längliches, auch in der Farbe besonderes Knochenfeld, welches schmal an dem Mittelteile der *Sutura nasofrontalis* beginnt, sich aufwärts etwas verbreitert und nach einem Längsverlaufe von 15 mm breit endigt. Die Nasenwurzel ist dadurch ausgezeichnet, daß ihre Mitte als ein ansehnlicher Fortsatz nach oben springt. Die *Sutura internasalis* ist im oberen Drittel und am unteren Ende synostosiert. Aufwärts von der Mitte des erwähnten supranasalen Knochenfeldes schließt sich in einer Ausdehnung von 10 mm die Andeutung einer feinen *Sutura frontalis* an, deutlicher am wirklichen Schädel als an der Abbildung wahrnehmbar.

Dieses supranasale Knochenfeld läßt sich kaum anders deuten als so: es ist der Ausdruck eines Fontanellknochens, hier also eines Os supranasale. Die Form ist in den mir vorliegenden Schädeln nicht immer die gleiche, sondern schwankt in weiten Grenzen. Der untere Teil der Knochenplatte kann sich verbreitern, der obere verschmälern. Die Seitenränder können einander parallel oder konkav,

auch unregelmäßig gestaltet sein. Die obere Abgrenzung fehlt zumeist. Die Größe hält sich in der Regel unterhalb der in Fig. 6 dargestellten. Häufigkeit, ca. 1 Proz.

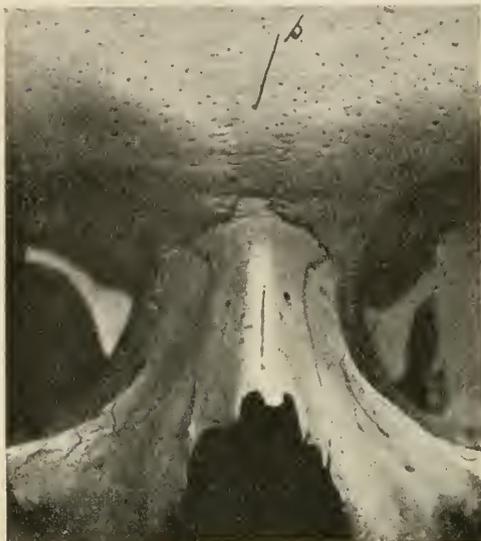


Fig. 6.

Fig. 6. Teil der Stirn-, Nasen- und Augengegend eines erwachsenen Schädels. *s* Os supranasale.



Fig. 7.

Fig. 7. Desgleichen. *s* eine in querer Richtung zerklüftete, anscheinend als Os supranasale zu deutende Knochenplatte.

Man darf Fälle dieser Art nicht verwechseln mit jenen häufigen anderen, in welchen Spuren einer Sutura frontalis oberhalb der Nasenwurzel sich dadurch auszeichnen, daß mehr oder weniger zahlreiche schmale, aber lange Zähne der beiderseitigen Frontalia sich ineinander verschränken und dadurch ein quer zerklüftetes Knochenfeld bilden, welches ein Os supranasale vortäuschen könnte.

Andererseits gibt es Fälle mit querer Zerklüftung des supranasalen Knochenfeldes, welches durch je eine seitliche Grenzlinie von den beiden Frontalia geschieden wird. Einen solchen Fall zeigt Figur 7. Nach meinem Dafürhalten liegt hier ein Os supranasale vor, welches durch quere Furchen in Abteilungen getrennt wird. In manchen Fällen ist es schwer oder unmöglich, die richtige Zuteilung vorzunehmen. Auch hier wird man in der Folge nicht vermeiden können, Querschleife für das weitere Studium heranzuziehen.

Wie verhält es sich in dieser Hinsicht mit kindlichen Schädeln? An den wenigen der hiesigen Sammlung ist nichts von einem Fonticulus supranasalis zu sehen. Auch HARTMANN giebt in seiner Arbeit keine Anhaltspunkte.

Was Tiere betrifft, so bildet K. A. HABERER in seiner kürzlich erschienenen Schrift: Schädel und Skeletteile aus Peking, I, Fig. 62, p. 109, den Schädel eines Inuus ab, mit einem paarigen supranasalen Knochen, der vielleicht als Os supranasale gedeutet werden kann; indessen ist eine untere, sehr feine unmittelbare Verbindung mit dem Nasale vorhanden, so daß man das supranasale Stück auch als oberen Anhang des Nasale beurteilen kann. Ich hoffe, daß SCHWALBE seiner Arbeit über die medio-frontale Fontanelle eine solche über die supranasale folgen lassen wird; nur die Untersuchung eines umfangreichen Materials wird weitere Aufschlüsse zu geben im stande sein.

Nachdruck verboten.

Das Schicksal der zweiten Schlundspalte beim Menschen. Zur vergleichenden Embryologie und Morphologie der Gaumens- tonsille.

Von J. AUG. HAMMAR in Upsala.

Mit 2 Abbildungen.

Ich gebe hier vorläufig einen kurzen Bericht über den Inhalt eines im Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte in ausführlicher Darstellung erscheinenden Aufsatzes. Es knüpft sich der Bericht an meine früheren Veröffentlichungen über die Entwicklung des Vorderdarmes¹⁾ unmittelbar an.

1) Die dorsale Hälfte der 2. Schlundfurche des Menschen wird im Zusammenhange damit, daß das 2. Schlundspaltenorgan durch eine in dorsoventraler Richtung erfolgende Abschnürung aus einer Rinne in einen kurzen, dorsalwärts gerichteten Blindschlauch umgewandelt wird, von der 2. Schlundtasche losgetrennt und gleichzeitig verwischt.

2) Die ventrale Hälfte der betreffenden Furche wird etwas später eingengt, so daß sie bei einem 11,7 mm langen Menschenembryo in eine ganz kleine, lochförmige Oeffnung, welche in das dorsale Ende des Sulcus praecervicalis²⁾ mündet, umgewandelt wird. Gleichzeitig ist

1) Zur allgemeinen Morphologie der Schlundspalten des Menschen. Zur Entwicklungsgeschichte des Mittelohrraumes, des äußeren Gehörganges und des Paukenfelles beim Menschen. Dieser Anzeiger, Bd. 20, 1901. — Studien über die Entwicklung des Vorderdarmes. I. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 59, 1902.

2) Als Sulcus praecervicalis bezeichne ich die oralwärts von der Herzprominenz an der Körperoberfläche des Embryos verlaufende Furche, in welche die Schlundfurchen ventralwärts auslaufen. Vergl. hierüber ferner: HAMMAR, Zur Bildungsgeschichte des Halses. Upsala Läkareförenings Förhandlingar, N. F. Bd. 7, 1902.

durch den Dickenzuwachs der umgebenden Schlundbogen die Furche derart vertieft worden, daß sie in einen längen, schmalen Epithelgang, den Kiemengang (RABL), umgestaltet worden ist. Dieser steigt, sich dem kaudalen Rande der 2. Schlundtasche an einer Strecke anschließend, dorsalwärts und geht hier in das das Schlundspaltenorgan darstellende freie Blindsäckchen kontinuierlich über.

Der ganze aus der 2. Schlundfurche stammende Komplex, der Kiemengang und seine Verlängerung, das Schlundspaltenorgan, schwindet bald durch Atrophie gänzlich, der erstere etwas früher als das letztere.

3) Die 2. Schlundtasche atrophiert gleichfalls allmählich in ihrer größten Ausdehnung, so daß von ihr nur die dorsale Verlängerung übrig bleibt.

4) In diese schwache dorsale Ausbuchtung wächst ein vom Schlundboden sich entwickelnder Höcker, der Tonsillenhöcker, hinein. Die dorsale Taschenverlängerung wird hierdurch erweitert. Bei dem im Zusammenhange mit der Gaumenbildung erfolgenden Entstehen der beiden Gaumenbogen erfährt dieselbe eine weitere Vergrößerung und eine schärfere Abgrenzung. Also entsteht die Tonsillenbucht.

Die Tonsillenbucht und der Tonsillenhöcker sind die bei der Tonsillenbildung grundlegenden Gebilde. Ihr Verhalten ist bei verschiedenen Tierspecies verschieden.

5) Bei der Ratte, wo eine Gaumentonsille nicht vorkommt, werden die fraglichen Tonsillenanlagen überhaupt nicht gebildet.

6) Bei einer Form der Tonsillenbildung, welche ich die primäre nenne, bleibt nebst der Tonsillenbucht auch der Tonsillenhöcker bestehen und nimmt an der Tonsillenbildung teil. Um die Tonsillenbucht bildet sich lymphoides Gewebe, das die Bucht ringsum einbettet und hierbei das Innere des Tonsillenhöckers in größerem oder geringerem Umfange einnimmt (Kaninchen, Eichhörnchen, Igel, Katze, Hund). Die Tonsillenbucht selbst kann gleichzeitig eine mehr oder weniger eingreifende Umgestaltung erfahren: bei der Katze (Fig. 2 B) wird sie teilweise in ein nach vorn gerichtetes Blindsäckchen, bezw. in einen soliden Epithelstrang umgewandelt; beim Hunde (Fig. 2 C) bildet sie eine den Tonsillenhöcker umschließende „Tonsillenkammer“.

7) Bei einer anderen Form der Tonsillenentwicklung — der sekundären — wird ein Tonsillenhöcker zwar angelegt, nimmt aber an der Tonsillenbildung keinen Anteil, sondern atrophiert in der Regel früher oder später (Schwein, Rind, Schaf und Mensch). Es wachsen in sämtlichen näher untersuchten Fällen dieser Art aus der Bucht Epithelsprossen in die Tiefe, welche mit eintretender Verhornung später hohl werden und um welche sich das lymphoide Gewebe herausdifferenziert.

Beim Schwein (Fig. 2 D) scheint die Tonsillenbucht ungeteilt in

die Tonsillenbildung eingezogen zu werden. Die Tonsille bildet demgemäß hier eine einheitliche Masse.

Bei dem Rinde, dem Schafe und dem Menschen wird die Bucht durch eine in sie einschneidende Intratonsillarfalte in zwei Recessse aufgeteilt. Aus den Tonsillarrecessen sprossen Epithelstränge heraus, welche beim Rinde eine reichliche baumartige Verzweigung zeigen, beim Menschen ebenfalls reichlich, aber regellos verteilt sind, beim Schafe endlich spärlich sind und Faltungen der Wände oder aus ihnen hervorgehende Blindsäckchen erzeugen. Indem sich im Anschluß an jeden Receß für sich lymphoides Gewebe herausbildet, erhalten diese Tonsillen einen zweilappigen Charakter.

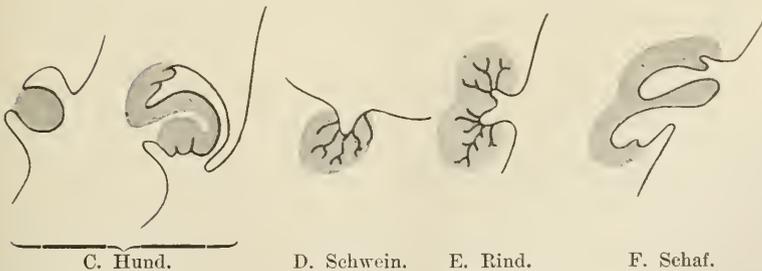
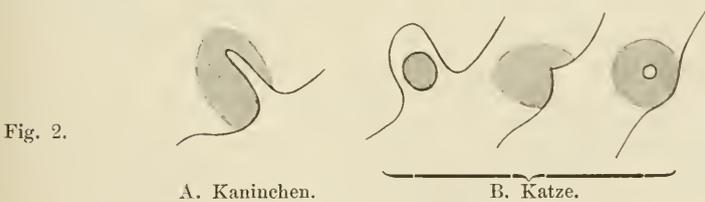
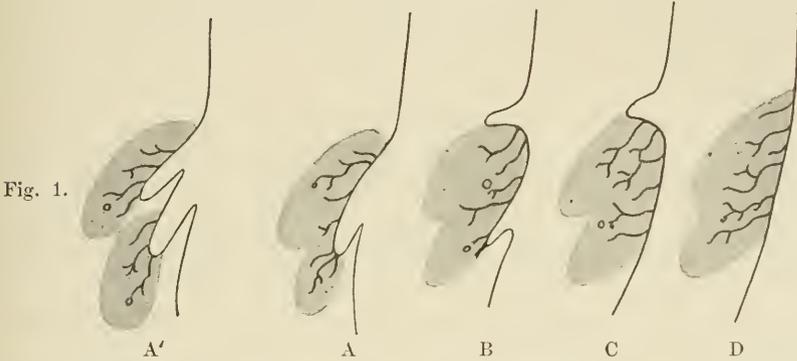


Fig. 1. Schemata der Tonsillenformen beim Menschen, in frontaler Projektion gedacht. A' Die mehr ursprünglichen Verhältnisse. A—D Verschiedene Typen der Tonsille beim Erwachsenen.

Fig. 2. Schemata des Baues der Tonsillen einiger Säuger. Bei B und C entspricht das linke Bild einem durch den Hinterteil des Organs, das rechte Bild einem durch den Vorderteil gelegten Frontalschnitt.

8) Die Intratonsillarfalte läßt beim Rinde (Fig. 2 E) einen oberflächlichen Abschnitt der Tonsillenbucht ungeteilt; die Recessen gehen davon als Zweige eines gemeinsamen Stammes aus.

Beim Schafe (Fig. 2 F) wird die Tonsillenbucht durch die Falte gänzlich geteilt, so daß jeder Recept für sich an die freie Oberfläche mündet.

Beim Menschen (Fig. 1 A'—D) schwindet die Intratonsillarfalte in den späteren Entwicklungsstadien mehr oder weniger vollständig, wodurch die Recessen wiederum konfluieren; die bilobäre Beschaffenheit des Organs bleibt aber bestehen und zeugt fortwährend von seiner Entstehungsweise.

9) Es kann beim Menschen der Tonsillenhöcker als eine dem vorderen unteren Tonsillennrande entlang verlaufende Falte, die *Plica triangularis* (Hrs), bestehen bleiben; an der Tonsillenbildung nimmt er aber auch dann keinen direkten Anteil. Oftmals verschwindet er aber gänzlich.

Längs des hinteren oberen Randes der Menschentonsille kann in den späteren Fötalmonaten eine inkonstante Falte, die *Retrotonsillar-falte*, sekundär entstehen. Diese inkonstanten Falten, die *Plica triangularis* und die *Plica retrotonsillaris*, bedingen beim erwachsenen Menschen vier verschiedene, wenngleich durch Zwischenformen ineinander übergehende Tonsillentypen:

A. wo eine *Plica triangularis* bestehen geblieben, eine *Plica retrotonsillaris* aber nicht vorhanden ist (Fig. 1 A);

B. wo die beiden genannten Falten gleichzeitig vorkommen, so daß die Tonsille durch eine mehr oder weniger ringförmige Falte gleichsam eingerahmt ist (Fig. 2 B);

C. wo die *Plica triangularis* ausgeglichen worden ist, die *Plica retrotonsillaris* aber vorhanden (Fig. 2 C);

D. endlich wo beide Falten fehlen und die mediale Tonsillenfläche mit der Umgebung in derselben Flucht liegt (Fig. 2 D).

10) Beim Menschen findet im Fötalleben ein Abschnüren von Epithelknospen in der Tonsille statt; diese können als durch Zellendetritus ausgedehnte Cysten bestehen bleiben; meistens fallen sie der Atrophie anheim. An der Bildung der Sekundärknötchen sind sie nicht beteiligt.

Die Bildung des lymphoiden Gewebes der Tonsille wird durch eine starke Vermehrung der fixen Bindegewebszellen eingeleitet. Die Lymphocyten, welche erst relativ spät im Fötalleben etwas massenhafter in das Gewebe auftreten, stammen wahrscheinlich der Hauptsache nach nicht aus den Gefäßen, sondern sind wahrscheinlich Derivate der fixen Zellen.

Upsala, 4. Sept. 1902.

Abgeschlossen am 16. Oktober 1902.

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.

XXII. Band.

✻ 8. November 1902. ✻

No. II und 12.

INHALT. Aufsätze. **Nils Holmgren**, Ueber die Exkretionsorgane des *Apion flavipes* und *Dacytes niger*. Mit 12 Abbildungen. p. 225—239. — **H. Adolphi**, Ueber den Ursprung des *Musculus piriformis* am Körper des menschlichen Kreuzbeines. Mit 7 Abbildungen. p. 239—248.

Berichtigung. — **A. KOELLIKER**, Adresse. p. 248.

Litteratur. p. 17—40.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ueber die Exkretionsorgane des *Apion flavipes* und *Dacytes niger*.

VON NILS HOLMGREN.

(Aus dem zootomischen Institut zu Stockholm.)

Mit 12 Abbildungen.

Bei den beiden Käferarten *Apion flavipes* (Curculionidae) und *Dacytes niger* (Cantharidae) kommen betreffend die Exkretionsorgane Verhältnisse vor, welche nicht mit denjenigen der übrigen Insekten übereinstimmen. Die Exkretionsorgane kommen nämlich bei diesen Insekten in zweierlei verschiedenen Formen vor. Teils sind sie normale tubuläre Drüsenröhren (MALPIGHISCHE Gefäße), teils sind sie kurze, kolbenförmige acinöse Drüsen. Dimorphe Exkretionsorgane bei Coleopteren sind freilich durch die Untersuchungen DUFOURS, LEYDIGS, SCHINDLERS

u. a. schon bekannt. In keinem Falle ist aber die Dimorphie so weit gegangen wie bei den beiden oben erwähnten Käferarten, bei denen sie so weit gekommen ist, daß bei der einen Art der Excretionsorgane so gut wie keine deutlichen äußeren Eigenschaften zurückgeblieben sind, welche ganz bestimmt ihre Natur als MALPIGHISCHE Gefäße aussprechen.

Es ist gewiß, daß in einem Falle, wie dieser, die morphologische Verwandlung der Exkretionsorgane durch einen Funktionswechsel oder eine Arbeitsteilung verursacht sein muß.

Im vorliegenden Aufsätze will ich die Exkretionsorgane von *Apion flavipes* und *Dacytes niger* näher beschreiben, um hierdurch Material zur Beurteilung der Art der Funktionsveränderung zu erhalten. Außerdem will ich, da ja die umgewandelten Exkretionsorgane dazu ein besonders gutes Material darbieten, die Exkretbildung näher studieren.

Das Material, welches ich für diese Untersuchungen gebraucht habe, war in CARNOYS und PERENNYIS Gemische und Sublimat (konz. Lösung in phys. Kochsalzlösung) fixiert. Die 2–3 μ dünnen Schnitte wurden nach 24-stündiger Beizung in 2-proz. Eisenalaunlösung mit 2-proz. Hämatoxylinlösung 24 Stunden behandelt. Nachfärbung geschah mit Orange-G und Kongorot.

Apion flavipes.

Bei dieser Art münden am Uebergange vom Mitteldarme zum Hinterdarme im letzteren zweierlei verschiedene Organe (Fig. 1), nämlich:



- 1) vier lange tubuläre Drüsen: die normalen MALPIGHISCHE Gefäße;
- und 2) zwei kurze acinöse Drüsen: die umgewandelten MALPIGHISCHE Gefäße.

Fig. 1. Teil des Darmes von *Apion flavipes* mit den umgewandelten MALP. Gefäßen.

Die normalen MALPIGHISCHE Gefäße.

Diese sind lange, gleich weite Röhren, welche dicht beieinander an der einen Seite des Darmes münden. Ihre distalen Enden sind mit dem Afterdarme verbunden, ohne darin zu münden. Sie stimmen völlig mit den MALPIGHISCHE Gefäßen der übrigen Curculioniden und Insekten überein. Sie enthalten schwach gefärbte Exkretkugeln.

Die MALPIGHISCHE Gefäße bestehen histologisch aus drei verschiedenen Schichten (Fig. 2): 1) einer äußeren, dünnen Peritonäallage mit sehr spärlichen Zellkernen;

2) einer kräftigen secernierenden Epithellage aus großen, ziemlich großkernigen Zellen; in diesen Zellen gibt es Mengen gerundeter Exkretkörper. 2—3 Zellen umfassen das ganze Lumen der MALPIGHISCHEN Gefäße;

3) einer dünnen chitinösen Cuticularlage, „Stäbchensaum“ („bordure en brosse“).

Fig. 2. Querschnitt eines normalen MALP. Gefäßes. Seibert V, Oberhäusers Camera.



Die umgewandelten MALPIGHISCHEN Gefäße.

Diese Organe sind aus einem blasenförmigen, ovalen Drüsenteil und einem röhrenförmigen Ausführungsgange gebildet. Die beiden Ausführungsgänge münden dicht aneinander so im Hinterdarme hinein, daß die Mündungsstellen denjenigen der normalen MALPIGHISCHEN Gefäße gegenüberliegen.

Ehe wir auf den anatomischen Bau dieser umgewandelten Drüsen eingehen, ist es notwendig, zu zeigen, daß sie wirklich MALPIGHISCHE Gefäße sind. Um dies zu ermitteln, wollen wir zuerst zusehen, wie die MALPIGHISCHEN Gefäße der übrigen Apionarten sich verhalten. Bei *Apion* sp. finden wir somit, daß diese Drüsen in der Tat 6 sind, von denen 4 sehr lange, welche distal mit dem Rectum verbunden sind, nahe beieinander an dem vordersten Teile des Proctodaeums in denselben Darmteil münden. Diese enthalten gewöhnlich gefärbte Exkretkugeln. Diese sind gewiß mit den entsprechenden des *Apion flavipes* homolog. Die 2 übrigen MALPIGHISCHEN Gefäße des *Apion* sp. sind ebenfalls lang, röhrenförmig und stimmen ziemlich nahe mit den anderen überein. Die distalen Enden sind aber frei, nicht mit dem Rektum verbunden. Sie enthalten niemals gefärbte Exkretkugeln. Sie münden nahe aneinander im Proctodaeum den 4 übrigen gegenüber ein (Fig. 3).



Fig. 3. Teil des Darmes von *Apion* sp. mit MALP. Gefäßen.

Bei den übrigen Phytophagen ist die charakteristische Zahl der MALPIGHISCHEN Gefäße 6. Dadurch wird es ohne weiteres bewiesen, daß die 2 Gefäße des *Apion* sp. wirklich MALPIGHISCHE Gefäße sind. Das Verhältnis, daß die 2 MALPIGHISCHEN Gefäße des *Apion* sp. sich nicht mit den 4 übrigen übereinstimmend verhalten, deutet darauf, daß sie einen Funktionswechsel erlitten haben.

Vergleichen wir nun diese Verhältnisse, wie sie bei *Apion flavipes* erscheinen, mit denjenigen des *Apion* sp., der übrigen Curculioniden und Phytophagen, so finden wir:

1) daß die 4 normalen MALPIGHISCHEN Gefäße bei *Apion flavipes* mit den 4 mit dem Rectum verbundenen Gefäßen des *Apion sp.* und der übrigen Curculioniden und Phytophagen homolog sind;

2) daß die sog. umgewandelten MALPIGHISCHEN Gefäße des *Apion flavipes* morphologisch wirklich MALPIGHISCHE Gefäße sind, welche mit den 2 ein wenig veränderten der übrigen Curculioniden und mit den 2 normalen der übrigen Phytophagen homolog sind;

3) daß die umgewandelten MALPIGHISCHEN Gefäße des *Apion flavipes* aus normalen durch einen Funktionswechsel entstanden sind, welcher tiefer gegriffen hat als derjenige, welcher die entsprechende Umwandlung der Gefäße des *Apion sp.* und der übrigen Curculioniden verursacht hat.

Nachdem wir nun konstatiert haben, daß die 2 oben beschriebenen Drüsenorgane wirklich MALPIGHISCHE Gefäße sind, gehen wir zur Beschreibung ihrer histologischen Zusammensetzung über.

Die abnormen MALPIGHISCHEN Gefäße bestehen aus nur zwei Schichten (Fig. 4):

- 1) einer äußeren, sehr dünnen Peritonäallage
- und 2) einer inneren Epithellage.

Ein Stäbchensaum fehlt nämlich vollständig¹⁾.

Diese Schichten sind sowohl für den Ausführungsgang wie für den Drüsenteil charakteristisch. Die Epithelzellen dieser beiden Teile sind bisweilen verschieden. An dem Ausführungsgang sind die Zellen abgeplattet, kleinkernig, nicht drüsig. An dem Drüsenteil sind sie dagegen im allgemeinen groß, großkernig und drüsig. Abgesehen von diesen Drüsenzellen gibt es hauptsächlich in dem proximalen Teile der Acini kleinere Zellen, welche nicht drüsig sind. Diese Zellen sind durch den Druck der Drüsenzellen aus der Drüsenlage verdrängt (Fig. 4 v). Es scheint hierdurch, als bildeten sie noch eine innerste Zellschicht. Die Drüsenzellen sind von zweierlei Art:

- 1) solche, welche, in dem proximalen Teile der Drüse gelegen, ein körniges Exkret produzieren;
- 2) solche, welche, distal gelegen, Excretkugeln absondern. Diese letzteren Zellen sind bedeutend größer als die vorigen (sogar kolossal). Sie sind großkernig, gewöhnlich durch ungefärbte Excretkugeln strotzend gefüllt. Die Kerne sind nach der Sekretionsphase chromatin-

1) Dies hängt gewiß damit zusammen, daß die Exkrete dieser Gefäße viel größer sind als die der normalen. Sie können deshalb nicht zwischen die Stäbchen in das Drüsenlumen kommen, ohne einen event. vorhandenen Stäbchensaum zu zerstören.

reich bis chromatinarm. Die Exkretkugeln sind denjenigen der normalen MALPIGHISCHEN Gefäße an Größe bedeutend überlegen.

Die Bildung der Exkretprodukte.

Wie oben hervorgehoben, sind die Elemente, welche die abnormen MALPIGHISCHEN Gefäße zusammensetzen, sehr groß. Dadurch wird es hier verhältnismäßig leicht, die Exkretbildung zu studieren, was ja bei den normalen Gefäßen wegen der Kleinheit der Zellen sehr schwer ist.

Das Sekret, welches von diesen abnormen MALPIGHISCHEN Gefäßen produziert wird, ist von zweierlei Art. Teils besteht es aus kleinsten, an Eisenhämatoxylinpräparaten intensiv schwarz gefärbten Körnchen (Fig. 4 *k*), teils aus großen, langgestreckten Cylindern (Fig. 7j). Bei der Färbung mit Eisenhämatoxylin + Kongorot oder Orange-G färbt sich die Hauptmasse dieser Cylinder rötlich oder orange, während ein strichförmiger Achsenteil sich intensiv schwarz färbt. Diese letzteren Gebilde sind somit aus zweierlei Stoffen zusammengesetzt.

Betreffs der ersteren Art des Exkretes ist zu bemerken, daß es nur aus den Zellen produziert wird, welche an dem Uebergange des erweiterten Endteiles in dem Ausführungsgange des Gefäßes gelegen sind. Die Exkretbildung ist hier verhältnismäßig schwer zu ermitteln. Einen Fingerzeig zur Deutung der Exkretkörnchen, welche in einigen Zellen nahe ihrer Innenfläche dicht angehäuft liegen, finden wir in anderen derartigen Zellen, welche eine Menge diffus verbreiteter Körnchen dieser Art besitzen. Diese Körnchen kann man an günstigen Präparaten auf aus dem Kern ausgewanderte Chromatinkörnchen zurückführen. Da, wo solche Körner aus dem Kern auswandern, ist die Kernmembran aufgelöst und läßt hier Bilder zum Vorschein kommen, welche mit den von KORSCHULT in der Eianlage bei Insekten nachgewiesenen nahe übereinstimmen.

Der Bildungsgang dieser Exkretkörnchen ist meiner Meinung nach der folgende: Die Kernmembran wird aufgelöst, und es wandern Chromatinkörnchen in die Zellsubstanz heraus. Diese Chromatinkörnchen sind die Exkretkörnchen. Diese werden in den Zellen distal vom Kern in ein dichtes Häufchen gesammelt, um von hier aus nach außen, d. h. in den Sekretraum der MALPIGHISCHEN Gefäße, entleert zu werden. Wie dies geschieht, kann ich noch nicht feststellen.

Die andere Art der Sekretkörperchen bietet eine sehr interessante Bildungsgeschichte dar, welche dazu sehr geeignet ist, die Art der Exkretbildung in den gewöhnlichen MALPIGHISCHEN Gefäßen zu erklären.

Auf drei verschiedenen Stadien der Tätigkeit der Exkretions-

organe, welche diese Exkretionsprodukte bilden, kann man alle Stadien der Exkretbildung verfolgen.

Im Laufe der Exkretbildung nimmt die Zelle an Größe zu, bis sie wenigstens doppelt so groß wird wie am Beginn der Exkretbildung.

Die ersten Stadien, welche ich gesehen habe, sind auf Fig. 5 abgebildet. Der Kern ist groß, chromatinreich, basal in der Zelle gelegen. Der Kernmembran ist am Innenrande aufgelöst, und von hier aus strömen Chromatinkörnchen in die Zellsubstanz heraus. Die Zellsubstanz ist körnig oder mehr oder weniger fädig. In

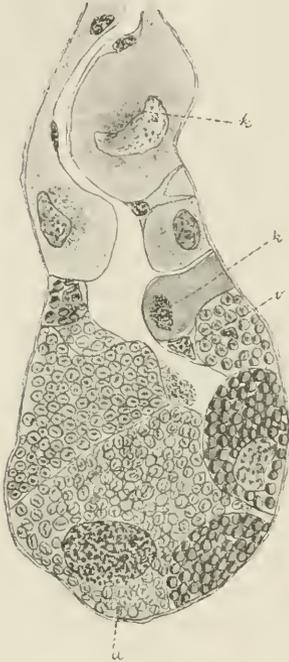


Fig. 4.

Fig. 4. Längsschnitt eines umgewandelten MALP. Gefäßes von *Apion flavipes*. *a* große Exkretionszelle. *k* körniges Exkret der kleineren Zellen. *v* aus dem Zellverband verdrängte Zelle. Leitz, Obj. 6. Ok. 1. Abbes Camera.

Fig. 5. Exkretionszelle in reger Exkretbildung. Seibert, hom. Imm. $\frac{1}{12}$, Oberhäusers Camera.

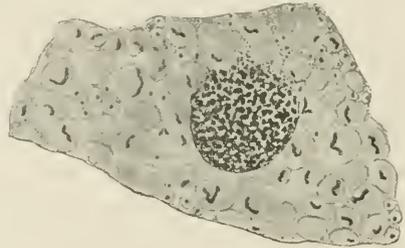


Fig. 5.

der Zellsubstanz liegen Exkretkugeln unregelmäßig zerstreut. Das größte Interesse bieten aber die in die Zellsubstanz eingewanderten Chromatinkörnchen. In der Nähe des Ortes, wo die Kernmembran verschwunden ist, liegen diese Körnchen frei in der Zellsubstanz. An anderen Orten bemerkt man, daß diese Körnchen durch einen kleinen, körnigen, scharf abgegrenzten Hof umgeben sind. Die Begrenzung dieses Hofes scheint aus einer dünnen Membran zu bestehen. Ob diese Membran präformiert ist, ist schwer zu ermitteln, vielleicht ist sie ein Kunstprodukt, und in diesem Falle muß man den Inhalt des Hofes als flüssig auffassen. Immerhin treten diese Kügelchen sehr gut hervor. Sie messen anfangs $3-7 \mu$. Außer kleinsten Kügelchen gibt es solche von allerlei Größe (bis 15μ), d. h. es gibt alle Uebergänge zwischen den 3μ großen bis zu den 15μ großen. Dies Ver-

hältnis kann man nur so auffassen, daß die kleinsten Kügelchen an Größe zunehmen. Dies wird auch durch das Verhalten des in die Kügelchen eingehenden Chromatinkörnchens bestätigt. Dies nimmt nämlich proportional mit dem Kügelchen an Größe zu. War es zu Beginn nur ein kleines Körnchen, so wird es zuletzt ein ansehnliches Chromatinsgebilde, welches in den größten Kugeln eine mehr oder weniger geschlängelte Chromatinschleife darstellt. Die Aehnlichkeit dieser Schleifen mit einem Chromosom ist täuschend. Der plasmatische Teil der größten Kugeln ist deutlich wabig (Fig. 7 c). Ob die Waben durch die Fixierungsflüssigkeit dargestellt sind oder ein Ausdruck einer gewissen lebenden Struktur sind, kann ich nicht entscheiden.

In einem folgenden Stadium ist die Zelle bedeutend größer, durch Exkretkugeln strotzend gefüllt (Fig. 4 a). Diese Kugeln sind sehr groß, bis 25μ (und etwas größer). Der Kern ist fortwährend sehr groß, ist aber chromatinärmer geworden. Die Kernmembran ist freilich nicht ganz vollständig, aber die Auswanderung der Chromatinkörner ist verhältnismäßig gering.

Ein Stadium, das diesem sehr nahe liegt, zeigt die Kernmembran völlig abgeschlossen. Hier ist aber der Kern ziemlich chromatinarm. Die Exkretkugeln füllen die Zelle gänzlich.

Bald platzt die Zellmembran, und die Exkretkugeln, welche in der nächsten Nachbarschaft der Membran liegen, werden in das Lumen der Drüse entleert. Die mehr basal gelegenen Kugeln bleiben in der Zelle zurück. Die Zelle regeneriert danach die Zellmembran. Eine solche Zelle ist in der Fig. 6 abgebildet. Der Kern ist blaß. In der Zellsubstanz gibt es größere und kleinere

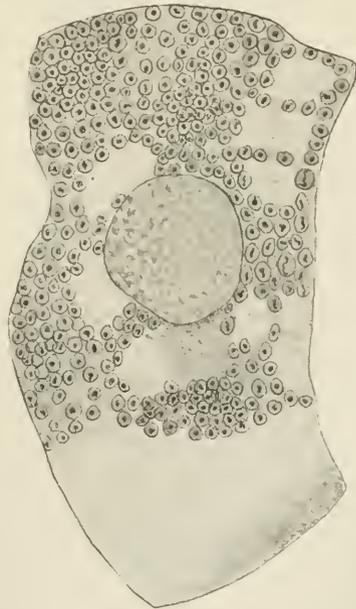


Fig. 6. Exkretionszelle nach Entleerung der meisten Exkretkugeln. Seibert, *hom. Imm.* $\frac{1}{12}$, Oberhäusers Camera.

Vakuolen, zwischen denen die zurückgebliebenen Exkretkugeln zerstreut liegen. Der Apikalteil der Zelle ist von Exkretkugeln ganz frei und hier kann man in der Zellsubstanz eine fädige Struktur wahrnehmen.

Bei der Exkretbildung in den umgewandelten MALPIGHISCHEN Gefäße des *Apion flavipes* beteiligen sich somit der Kern wie auch die Zellsubstanz.

Im vorigen haben wir nur die Anfangsstadien der Exkretkugelnbildung behandelt. Wir haben gesehen, daß sie aus einem chromatischen und plasmatischen Teile bestehen, wir haben sie aber, ehe sie vollgebildet wurden, außer Augen gelassen. Ehe sie aber vollgebildet sind, müssen sie mehrere Transformationen erleiden.

Die kleinsten und jüngsten Exkretkugeln (Fig. 7a) messen $3\ \mu$ und bestehen aus einem Chromatinkörnchen, das von einem hellen, möglicherweise flüssigen Ringe umgeben ist. Die Kugel wächst in der weiteren Entwicklung beträchtlich. Gleichzeitig nimmt der Chromatinteil derselben sehr an Menge zu und stellt bald ein chromosomenartiges,

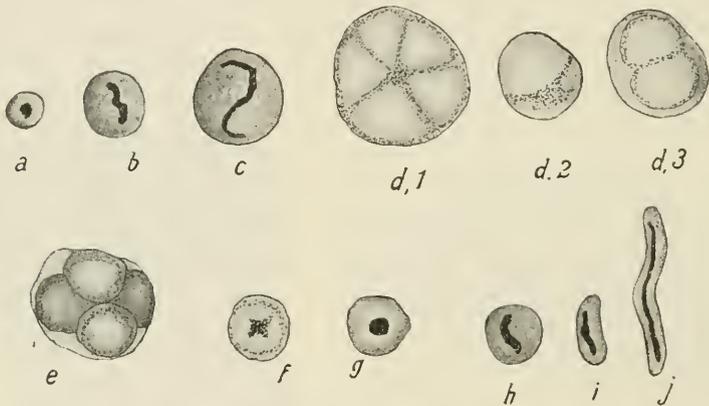


Fig. 7. Entwicklungsstadien der Exkretkugeln. Seibert, hom. Imm. $\frac{1}{12}$, Ok. III.

mehr oder weniger gebogenes Gebilde dar. Bald ist es S-förmig, bald U-förmig (Fig. 7 b und c). Die Größe, welche diese Kugeln bald erreichen, ist variierend. Die größten Kugeln (Fig. 7 c) mit diesem Aussehen messen $15\ \mu$ an Durchmesser. Der plasmatische Teil ist schön wabig. Sobald die Kugeln ihre volle Größe (bis $25,4\ \mu$) erreicht haben, bemerkt man, daß der chromatische Bestandteil sich in feinsten Körnchen auflöst (Fig. 7 d, d, d), welche sich an der Außenfläche der Kugel in verschiedener Weise sich anordnen. Bald bilden sie einen Gürtel um die Kugel (Fig. 7 d₂), bald bilden sie am Durchschnitte zwei Kreise, welche einander in der Mitte der Kugel berühren (Fig. 7 d₃), bald sind sie im Zentrum der Kugel an einigen Radien und um den Umkreis desselben verteilt (Fig. 7 d₁), so daß die ganze Kugel wie das Rad eines Wagens aussieht. Aus diesen verschiedenen

Anordnungen des „Kernes“ der Exkrete resultiert aber die Bildung einer Anzahl von Tochterkugeln, welche sich innerhalb der Mutterkugel abrunden und je eine Portion des Chromatins erhalten. Auf Fig. 7 e ist eine Mutterkugel mit Tochterkugeln abgebildet. Das Chromatin ist hier gewöhnlich in einem Gürtel um jede Tochterkugel gesammelt.

Im nächsten Stadium sind die Tochterkugeln, welche 7—10 μ messen, frei in der Zellsubstanz verlagert (Fig. 7 f). Wie sie frei werden, ist mir unbekannt, ich vermute aber, daß es durch Auflösung der Muttermembran bedingt ist. Immerhin findet man die Tochterkugel frei in der Zellsubstanz. Die Teilung des Mutterkugelinhalts in Tochterkugeln halte ich nicht für einen vitalen Prozeß, sondern betrachte es vielmehr als eine gänzlich mechanische (kapillare) Erscheinung.

Nun geht eine Konzentration der Chromatinkörnchen zum Zentrum der Tochterkugeln vor sich. Ein solches Stadium ist auf Fig. 7 f abgebildet. Das Resultat dieser Konzentration wird eine Kugel, deren Zentrum durch einen intensiv schwarz gefärbten Körper eingenommen ist (Fig. 7 g), dies ist der „Kern“ der Exkretkugel. Der plasmatische Teil der Kugel färbt sich nun nicht wie vorher rötlich, sondern nimmt einen bläulichen Farbenton an. Dies deutet dahin, daß er eine chemische Modifizierung erlitten hat. Von nun an beginnt die letzte Phase der Exkretbildung. Der „Kern“ streckt sich zuerst ein wenig in die Länge (Fig. 7 h) und wird wieder chromosomähnlich. Die Kugel wird der Länge nach ausgezogen (Fig. 7 i), bis sie Stäbchenform angenommen hat. Sie mißt nun bis 30 μ (Fig. 7 j). Damit ist das Exkret fertig. Die letzte Phase der Exkretbildung kann sich entweder in der Drüsenzelle oder im Lumen der Drüse abspielen und ist deshalb nicht als eine Folge der Zellentätigkeit zu betrachten, sondern vielmehr als ein automatischer (resp. mechanischer) Umwandlungsprozesse anzusehen. Gewissermaßen kann man aber nicht den Exkretkugeln eine gewisse Vitalität absprechen, dafür spricht auch die Regelmäßigkeit ihrer Entwicklung.

Dacytes niger.

Die Exkretionsorgane des Dacytes niger sind von zweierlei Art. Teils werden sie durch 6 normale MALPIGHISCHE Gefäße dargestellt, teils kommen noch beim Weibchen 6 kolbenförmige exkretorische Anhänge vor (Fig. 8). Vielleicht sind die letzteren umgewandelte MALPIGHISCHE Gefäße. Man würde in diesem Falle erwarten können, daß wenigstens einige Canthariden 12 MALPIGHISCHE Gefäße besitzen. Aus den literarischen Angaben finde ich aber, daß die Canthariden im allgemeinen nur 6 MALPIGHISCHE Gefäße besitzen. Ich muß also den Gedanken

verwerfen, daß die kolbenförmigen Exkretionsorgane des Dacytes umgewandelte MALPIGHISCHE Gefäße seien, und ich tue dies um so viel mehr, weil ich bei keinem anderen Canthariden derartige Organe gefunden habe und weil beim Männchen von Dacytes diese Organe ganz fehlen. Im folgenden werde ich diese Organe als accessorische Exkretionsorgane bezeichnen.

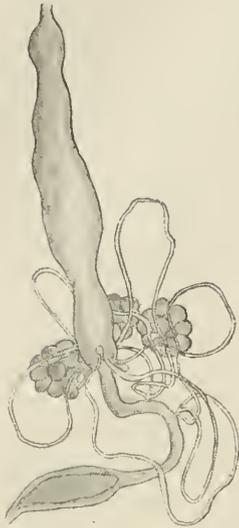


Fig. 8.



Fig. 9.

Die MALPIGHISCHEN Gefäße.

Die MALPIGHISCHEN Gefäße münden an der Grenze des Mitteldarmes und Hinterdarmes. Sie sind in 2 Bündel um 3 Gefäße distalwärts vereinigt. Diese 2 Bündel verbinden sich mit dem Hinterdarme an zwei ziemlich weit voneinander gelegenen Orten.

Fig. 8. Darmtractus des *Dacytes niger* mit MALP. Gefäßen, accessorische Exkretionsorgane und Oenocyten.

Fig. 9. Querschnitt eines normalen MALP. Gefäßes von *Dacytes*. Seibert, Obj. 4, Oberhäusers Camera.

Histologisch bestehen sie (Fig. 9) aus denselben Lagen wie die des Apion, nämlich:

- 1) einer dünnen Peritonäallage,
- 2) einer Lage von Exkretionszellen und
- 3) einer chitinösen Innenmembran („bordure en brosse“).

Die Peritonäallage besitzt spärlich zerstreute Kerne, welche sehr abgeplattet sind.

Die Lage der Exkretionszellen ist kräftig und besteht aus großen, großkernigen Zellen, von denen 2 auf einem Querschnitte durch das Gefäß kommen. Diese Zellen sind durch Exkretionsprodukte gefüllt. Diese sind von zweierlei Art: teils intensiv braungelb gefärbte, teils ungefärbte Exkretkugeln. Der Kern ist chromatinreich und von solchen (mehr oder weniger) ungefärbten Kügelchen strotzend gefüllt. Dagegen habe ich im Kern nie gefärbte Exkrete gefunden. Am Innenrande der Zellen gibt es eine Blepharoblastenreihe.

Die chitinöse Innenhaut besteht aus feinsten chitinösen Stäbchen, welche mit den Blepharoblasten der Exkretionszellen in Verbindung stehen. Sie ist deshalb als ein umgewandelter Ciliarsaum zu betrachten.

Das Lumen der MALPIGHISCHEN Gefäße ist mit Exkreten beider Arten gefüllt.

In der Beschreibung der Exkretionszellen finden wir hinreichende Tatsachen, um das Sekretionsphänomen zu verstehen. Die ungefärbten Exkrete entstehen im Kerne und werden von hier aus in den Zellkörper verbreitet, um endlich in das Lumen der Drüse zu geraten. Die gefärbten Elemente aber sind nicht im Kern gebildet, sondern sind als solche Exkretionsprodukte zu betrachten, welche, ohne irgend eine Veränderung zu erleiden die MALPIGHISCHEN Gefäße passieren. Das sind mit anderen Worten Exkretionsprodukte, welche schon in der Körperhöhle ihre definitive Form erhalten haben. Daß eine solche Durchwanderung möglich ist, geht aus den Untersuchungen KOWALEWSKYS u. a. hervor. Dieser Forscher hat ja gezeigt (was übrigens leicht zu konstatieren ist), daß einzelne Körner in die Körperhöhle eingespritzter Farbstoffe die Zellen der MALPIGHISCHEN Gefäße unverändert passieren, um in das Lumen derselben einzutreten und von hier in den Darm entleert zu werden.

Die accessorischen Exkretionsorgane.

Wie vorher hervorgehoben wurde, kommen diese Organe bei *Dacytes niger* in der Sechszahl vor. Obgleich sie mit den MALPIGHISCHEN Gefäßen viel gemein haben, kann ich, wie oben gesagt, sie nicht als solche unbedingt ansehen. Sie stellen kleine Drüsenbläschen dar, welche sich mit einem kurzen, ziemlich weiten Ausführungsgange in den Darm öffnen.

Das ganze Organ besteht aus zwei Lagen (Fig. 10 und 11); 1) einer äußeren Peritonäallage und 2) einer inneren Epithellage.

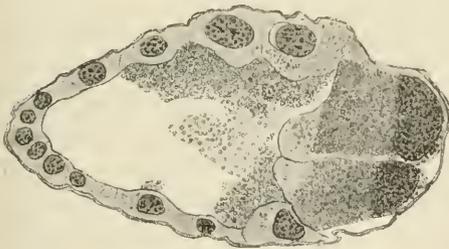


Fig. 10.

Fig. 10. Längsschnitt eines accessorischen Exkretionsorganes von *Dacytes niger*. Seibert, Obj. V, Oberhäusers Camera.



Fig. 11.

Fig. 11. Querschnitte eines accessorischen Exkretionsorganes von *Dacytes niger*. Seibert, Obj. V, Oberhäusers Camera.

Die Peritonäalmembran scheint überall übereinstimmend aufgebaut. Sie wird von einer dünnen, kernarmen, plattgedrückten Epithellage dargestellt.

Die Epithel-Drüschenschicht besteht aus verschiedenartigen Zellen. Im Ausführungsgange sind die Zellen niedrig, ziemlich großkernig, nicht oder wenig drüsig, ebenso in dem proximalen Teile des Drüschenteiles. Je mehr distalwärts man die Zellen untersucht, je drüsig und größer findet man die Zellen, und im proximalen Ende des Exkretionsorgans findet man 2 kolossale Drüschenzellen (Fig. 10). Diese besorgen den größten Teil der Exkretbildung. Da der Schwerpunkt der Drüschentätigkeit auf diesen beiden Zellen ruht, will ich sie eingehender beschreiben. Leider sind alle Individuen, welche ich untersucht habe, betreffs der Sekretionsphase dieser Zellen auf demselben Niveau, so daß ich deshalb nicht alle Vorgänge der Exkretion verfolgen kann.

Diese Zellen liegen dicht beieinander, ihre medialen Flächen sind gegeneinander plattgedrückt (Fig. 10 und 11). Die Zellen sind mehr hoch als breit und so nach vorne zugespitzt, daß beide zusammen eine in das Lumen hineinragende konische Spitze bilden. Der Kern der Zellen ist sehr groß in distal-proximaler Richtung abgeplattet. Der proximale Rand ist gewöhnlich ein wenig eingekerbt. Die Lage des Kernes ist eine streng basale, indem nur eine dünne Zellsubstanzschicht den Kern von der Zellmembran trennt. Der Kern scheint chromatinreich zu sein, aber untersucht man ihn näher und mit den größten Vergrößerungen an dünnen Schnitten, so findet man, daß er von kleinen chromatinhaltigen Kügelchen strotzend gefüllt ist. An lebendem Material treten diese Kügelchen sehr deutlich hervor. Die Zellsubstanz ist fibrillär größtenteils mit kleinen Exkretkugeln (Größe 5μ) gefüllt, welche mit den ungefärbten Kügelchen der exkretorischen Zellen des normalen MALPIGHISCHEN Gefäßes genau übereinstimmen. Außerdem stimmen sie mit den Kügelchen des Kernes genau überein. In dem Stadium der Zellen, welches ich untersucht habe, sind die Exkretkugeln hauptsächlich in dem distalen Teil der Zellen massenhaft angehäuft, während die Spitzen relativ kugelfrei sind (Fig. 10 und 11). Das Lumen der Drüse ist mit solchen Kügelchen erfüllt. — Andere Exkretionsprodukte als diese gibt es in diesen Zellen der accessorischen Exkretionsorgane nicht.

Mit den nun gesammelten Tatsachen können wir uns ein Bild der Exkretbildung konstruieren. Die Exkrete werden in den Kernen der 2 kolossalen Exkretionszellen gebildet, von hier aus geraten sie einigermaßen in die Zellsubstanz, um von hier in das Lumen der Drüse zu gelangen und weiter befördert zu werden.

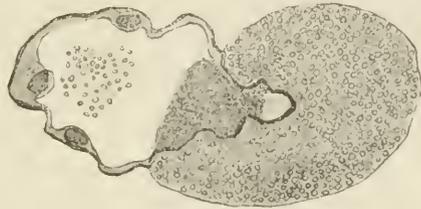
Es bleibt nun eine neue Frage, woher der Kern die Stoffe bekommt, welche die notwendige Voraussetzung einer Exkretbildung

sind. Die Lage des Kernes sowohl bei Apion wie bei Dacytes deutet an, daß sie von der Körperhöhle her kommen. Bei Apion kann ich nichts näher angeben. Bei Dacytes dagegen ist es mir aber gelungen, noch einen Schritt näher der Frage zu kommen. Ehe ich diese Frage behandeln kann, muß ich einige Verhältnisse vorausschicken.

In der Körperhöhle, in der Nähe der MALPIGHISCHEN Gefäße, giebt es einige maulbeerförmige Haufen von großen Oenocyten (Fig. 8), sie messen bis 500 μ . Der Kern ist groß und chromatinreich. Die Zellsubstanz ist fädig, mit Kügelchen strotzend gefüllt. Die Kügelchen enthalten chromatophile Körnchen.

Von besonderem Interesse ist das Verhältnis, daß diese Oenocyten mit den accessorischen Exkretionsdrüsen in einer bestimmten Lagebeziehung stehen. Man bemerkt nämlich sehr oft (Fig. 12), daß die Spitze des Exkretionsorganes in eine Oenocyte eingebohrt ist, oder richtiger, daß die Oenocyte, welcher man ein gewisses selbständiges Bewegungsvermögen zuschreiben muß, sich um die Exkretionsorgane gelegt hat.

Fig. 12. Beziehung zwischen einem accessorischen Exkretionsorgan und einer Oenocyte. Seibert, Obj. V, Oberhäusers Camera.



Dies Verhältnis deutet dahin, daß es einen gewissen Austausch zwischen der Oenocyte einerseits und dem Exkretionsorgan andererseits giebt. Dies wird noch deutlicher, wenn man das Verhalten der Peritonäalmembran untersucht. Hier findet man nämlich, daß an der Berührungsfläche der beiden Organe sich die Peritonäalhaut, die an Eisenhämatoxylinpräparaten an anderen Orten schwach bläulich gefärbt ist, eine intensiv schwarze Färbung hat.

Die proximal gelegenen Zellen der accessorischen Exkretionsorgane sondern teils kleinere Mengen der größeren Exkretkugeln ab, teils aber auch kleinere gefärbte, welche mit den gefärbten Exkretkugeln der MALPIGHISCHEN Gefäße übereinstimmen.

Vergleichen wir die accessorischen Exkretionsorgane des Dacytes mit den MALPIGHISCHEN Gefäßen in funktioneller Hinsicht, finden wir, daß den accessorischen Exkretionsorganen hauptsächlich nur die eine der Funktionen der normalen zukommt, nämlich das Ausscheiden farbloser Exkretkugeln. Es hat somit in gewissem Grade eine Arbeitsteilung zwischen den beiden Organen stattgefunden.

Eine Vergleichung zwischen den abnormen MALPIGHISCHEN Gefäßen

des Apion flavipes und den accessorischen Exkretionsorganen des Dacytes niger zeigt, daß wir es hier mit physiologisch ganz ungleichwertigen Organen zu tun haben. Bei Apion flavipes geschieht die Exkretionsproduktbildung im Zellkörper unter Beteiligung von chromatischen Bestandteilen, bei Dacytes dagegen sind die Exkretionsprodukte schon im Kerne gebildet, und es beteiligen sich keine Zellkörperbestandteile sichtbar an ihrer Bildung. In beiden Fällen sind aber die Organe entstanden der Arbeitsteilung wegen.

Experimentelles.

Neben diesen histologischen Untersuchungen habe ich auch experimentelle Untersuchungen mit Dacytes vorgenommen, um dadurch ein Kriterium für die Richtigkeit der vorhergehenden Darstellung zu erhalten. Die Experimente wurden so ausgeführt, daß in die Körperhöhle des Tieres verschiedene Farbstoffe eingeführt wurden. Dabei empfiehlt es sich, am besten die Farbstoffe in kleinsten Mengen als Pulver einzuführen, denn löst man den Farbstoff in physiologischer Kochsalzlösung auf, und wird die Lösung in das Tier eingespritzt, so überlebt es die Behandlung nur kurze Zeit, d. h. die physiologische Kochsalzlösung ist für den Dacytes nicht physiologisch. Läßt man aber den Farbstoff in die Körpersäfte des Tieres sich lösen, so kann man ziemlich sicher sein, daß die Lösung wirklich physiologisch ist, wenn die Farbstoffe an und für sich indifferent sind. Die Farbstoffe, welche ich hauptsächlich verwendet habe, sind: Methylenblau, Alizarincyanin, Karmin, sulphalizarinsaures Natron, Nigrosin, Neutralrot, Azoblau, Orcein, Methylorange, Berlinerblau u. a. Meine Versuche gaben nicht alle verwendbare Resultate. Nur die Methylenblau- und Alizarincyaninversuche gaben unzweideutige Resultate, indem bei Verwendung dieser Farbstoffe keine diffuse Färbung der Organe zustande kam.

Ich teile in der Tabelle S. 239 einen Auszug des Versuchsprotokolles mit.

Aus den Methylenblauversuchen, welche mehrmals kontrolliert wurden, geht hervor:

- 1) daß die erste Färbung den Kern berührt;
 - 2) daß danach im Zellkörper intracellulär gelegene Farbkörnchen auftreten;
 - 3) daß diese Körnchen die Zelle durchwandern und in das Drüsenlumen gelangen;
 - 4) daß die Oenocyten die Farbe auf dieselbe Weise aufnehmen.
- Es scheint aber, als nähmen die Oenocyten die Farbe zuerst auf, indem die Kerne dieser Zellen sich ein wenig früher als die der accesso-

| Farbe | Geschlecht | Getötet nach | Oenocyten | | Accessorische Exkretionsorgane | | |
|----------------|------------|--------------|-----------|------------------|--------------------------------|------------------|-------------|
| | | | Kern | Zellkörper | Kern | Zellkörper | Lumeninhalt |
| Methylenblau | + | 1 St. | gefärbt | schwach gefärbt | gefärbt (oder nicht) | schwach gefärbt | ungefärbt |
| | + | 1 St. 30 Mn. | ungefärbt | mit Farbkörnchen | ungefärbt | mit Farbkörnchen | " |
| | +O+O | 2 St. | " | " | " | " | " |
| | +O+O+O | 2 St. 30 Mn. | " | " | " | " | " |
| | | 3 St. | " | " | " | " | gefärbt |
| Alizarincyanin | + | 1 St. | ungefärbt | schwach gefärbt | ungefärbt | schwach gefärbt | ungefärbt |
| | +O | 1 St. 30 Mn. | gefärbt | gefärbt | gefärbt | gefärbt | " |
| | +O+O | 2 St. | ungefärbt | " | ungefärbt | " | " |
| | +O+O+O | 2 St. 30 Mn. | " | " | " | " | " |
| | | 3 St. | " | " | " | " | "? |

rischen Exkretionsorgane färben. Ich glaube mit Reservation, daß man in diesem Verhältnis die Wechselbeziehung der beiden Organe zu suchen hat.

Die Alizarincyaninversuche sind nicht so deutlich, aber sie deuten auf denselben Exkretionsgang, wie man aus dem Protokoll ersehen kann.

Was aber diese Versuche bedeutungsvoll macht, ist ein Vergleich mit den Befunden der histologischen Untersuchung, welche oben berichtet sind. Die Exkretionsprozedur wurde hier folgendermaßen beschrieben: Exkretionsprodukte entstehen im Kern der Exkretionszellen, kommen von hier aus in den Zellkörper, um endlich ins Lumen des Exkretionsorganes entleert zu werden. Dies stimmt ja völlig mit dem Wege der Farbstofflösungen. In diesen unvollständigen Versuchen finde ich somit die besten Kriterien der Zuverlässigkeit der gegebenen histologischen Darstellung.

Nachdruck verboten.

Ueber den Ursprung des Musculus piriformis am Körper des menschlichen Kreuzbeines.

Von Prosektor Dr. H. ADOLPHI.

Mit 7 Abbildungen.

Schon vor Jahren ist mir aufgefallen, daß an manchen Kreuzbeinen zwei bogenförmige Knochenwälle über die Vorderfläche vom Körper des 2. oder 3. Sakralwirbels hinablaufen. Die Konkavität der

Bögen ist lateralwärts gerichtet nach der Knochenbrücke zwischen den Foramina sacralia anteriora zu. In den mir zur Verfügung stehenden Werken sind diese Linien im Texte nirgends erwähnt. Wohl aber sind sie bei SERNOW¹⁾ und SPALTEHOLZ²⁾ auf Abbildungen zu erkennen. Das Nächstliegende war, dieses Relief auf den Ursprung des Musculus piriformis zu beziehen; ein Hinweis darauf ist aber in den Lehrbüchern nicht vorhanden. HYRTL³⁾ und RAUBER⁴⁾ machen gar keine Angaben, wie weit sich das Ursprungsfeld des Musculus piriformis medianwärts erstreckt. Wo präzise Angaben über diesen Punkt vorliegen, ist ein Uebergreifen des Muskelursprunges auf die Wirbelkörper nie erwähnt. HENLE⁵⁾ läßt den Musculus piriformis seitlich neben den vier oberen Foramina sacralia entspringen und von den Knochenbrücken zwischen diesen Oeffnungen und GEGENBAUR⁶⁾ von der Vorderfläche des Seitenfortsatzes des 2. bis 4. Sakralwirbels und dem lateralen Umfange des 2. bis 4. Foramen sacrale anterius. SERNOW und MERKEL verlegen den Muskelursprung noch weiter lateralwärts. MERKEL⁷⁾ giebt an: „zur Seite der 4 oberen Foramina sacralia“ und SERNOW⁸⁾: „lateral von den Foramina sacralia anteriora“. In seinem großen Werke über Muskelanomalien erwähnt TESTUT⁹⁾ das seltene Vorkommen eines überzähligen Ursprungsbündels am 5. Sakralwirbel und weist auf einen von MACALISTER beobachteten Fall hin, in welchem der Muskelursprung sich sogar bis auf das Steißbein ausdehnte. Nicht selten fehle ein Ursprungsbündel, am häufigsten das erste, dem 2. Sakralwirbel angehörende. Auf die Möglichkeit geringeren oder weiteren Vordringens des Piriformisursprunges nach der Medianebene zu weist

1) N. SERNOW, Handbuch der beschreibenden Anatomie des Menschen. Moskau 1891, p. 28, Fig. 19 A, und p. 33, Fig. 21 A, B u. D. (Russisch.)

2) W. SPALTEHOLZ, Handatlas der Anatomie des Menschen, Leipzig 1896, p. 72, Fig. 90, u. p. 123, Fig. 159.

3) J. HYRTL, Lehrbuch der Anatomie des Menschen, 4. Aufl., Wien 1855, p. 379.

4) A. RAUBER, Lehrbuch der Anatomie des Menschen, 6. Aufl., Leipzig 1902, p. 532.

5) J. HENLE, Handbuch der systematischen Anatomie des Menschen, Braunschweig 1855, p. 249.

6) C. GEGENBAUR, Lehrbuch der Anatomie des Menschen, 6. Aufl., Leipzig 1895, p. 444.

7) FR. MERKEL, HENLE'S Grundriß der Anatomie des Menschen. Neubearb. v. FR. MERKEL, Braunschweig 1901, p. 205.

8) N. SERNOW, l. c. p. 317.

9) L. TESTUT, Les anomalies musculaires chez l'homme, Paris 1884, p. 583—587.

TESTUT garnicht hin. Das Ursprungsfeld, das TESTUT¹⁾ in seinem Lehrbuch zeichnet, reicht medianwärts etwa bis zur Hälfte der Knochenbrücken zwischen den Foramina sacralia anteriora. Nur in dem bald hundert Jahre alten Werke von LODER²⁾ finde ich den Muskelursprung deutlich auf den Körper des 2. Sakralwirbels übergreifend dargestellt.

Im Januar dieses Jahres begann ich zu Demonstrationszwecken die Ursprünge und Insertionen der Muskeln auf die einzelnen Knochen des menschlichen Skelettes zu zeichnen. Ich benutzte dabei die bekannten Zeichnungen von TESTUT und zur Kontrolle die Leiche eines Mannes mit sehr kräftig entwickelter Muskulatur, es war ein Lette aus Riga. Das Kreuzbein dieses Mannes (Fig. 1 und 2) bestand aus

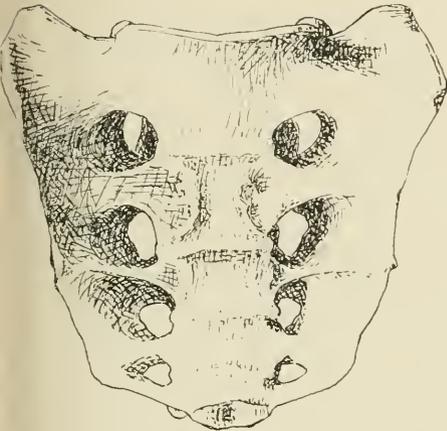


Fig. 1.

Fig. 1. Kreuzbein eines Letten, aus den Wirbeln 25—29 bestehend.

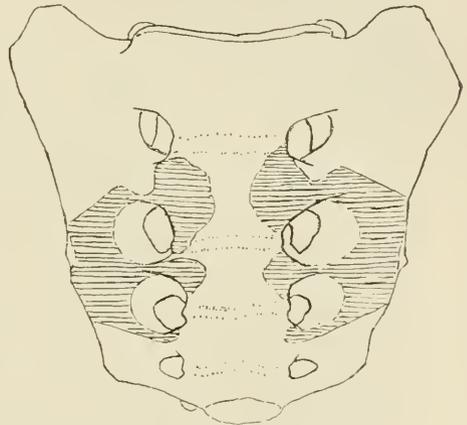


Fig. 2.

Fig. 2. Ursprungsfeld des Musculus piriformis am Kreuzbeine eines Letten.

den Wirbeln 25—29, die Krümmung war einheitlich, und die Facies auriculares wurden vom 1. und 2. und zu einem sehr geringen Teile auch vom 3. Sakralwirbel gebildet. Es lagen also durchaus „normale“ Verhältnisse vor. Die sehr kräftig entwickelten Musculi piriformes habe ich auf das sorgfältigste präpariert und das Ursprungsfeld derselben gezeichnet. Fig. 1 gibt die ventrale Ansicht dieses Kreuzbeines nach der Maceration wieder, in Fig. 2 ist das Muskelfeld durch quere Schraffierung bezeichnet.

Der Musculus piriformis entsprang jederseits mit drei Bündeln.

1) L. TESTUT, *Traité d'anatomie humaine*, 4. édition, Paris 1899, p. 80, fig. 72.

2) CH. LODER, *Tabulae anatomicae, Vimariae* 1803, tab. 42, fig. 7.

Das erste Bündel entsprang von einem ein wenig vertieften Felde an der Vorderfläche des 2. Wirbelkörpers und von einer bogenförmigen Knochenleiste, die das Muskelfeld gegen den freibleibenden Teil des Wirbelkörpers abgrenzte. Diese Leisten beginnen am ersten Foramen sacrale dicht unter der ersten Linea sacralis, nähern sich in der Mitte des Wirbelkörpers bis auf 9 mm und enden dicht über der zweiten Linea sacralis in der Nähe des zweiten Sakralloches. Das rechte Bündel breitet seinen Ursprung nach unten noch auf die zweite Linea sacralis aus, der Ursprung des linken Bündels greift nach oben zu noch ein wenig auf die erste Sakrallinie über. Das zweite Paar der Muskelbündel ist erheblich schwächer. Das rechte Bündel entspringt vom Boden und den Rändern einer tiefen Grube, die von der Seite her in den Körper des 3. Sakralwirbels einspringt, das linke Bündel von einem entsprechend gelegenen grubigen Felde. Beide Ursprungsbündel sind sich bis auf 14 mm genähert. Das dritte Paar der Muskelbündel ist das schwächste. Es entspringt von der Knochenbrücke zwischen 3. und 4. Foramen sacrale anterius, wobei das linke Bündel ein klein wenig auf den Wirbelkörper übergreift. Alle Muskelbündel setzen ihren Ursprung über die Knochenbrücken auf die Pars lateralis fort, wo sie konfluieren. Der sehr geringe Zwischenraum zwischen erstem und zweitem Ursprungsbündel war beiderseits von einem Sehnenbogen überbrückt. Dieser Sehnenbogen, unter welchem ein Gefäß- und Nervenbündel hindurchtritt, lag noch einige Millimeter medianwärts vom Innenrande des Sakralloches, und von ihm entsprangen einige Muskelfasern. So war denn das zweite Paar der Foramina sacralia anteriora durch den Musculus piriformis vollständig gedeckt, und der ventrale Ast des zweiten Sakralnerven trat mitten durch den Muskel hindurch.

Daß das besprochene Relief des Sacrum durch den Ursprung des Musculus piriformis bedingt sei, läßt sich in diesem Falle nicht bezweifeln. Ich habe mich aber noch an 8 weiteren Muskelleichen davon überzeugen können, daß der Zusammenhang zwischen Knochenrelief und Muskelursprung allgemein besteht.

Um zu erfahren, wie häufig solche Reliefzeichnungen vorkommen, habe ich eine größere Anzahl von macerierten Kreuzbeinen untersucht. Bei der großen Mannigfaltigkeit der Befunde lassen sich zwei Typen unterscheiden. Entweder entspringt die größere Ursprungsportion des Musculus piriformis vom 2. oder vom 3. Sakralwirbel.

Ein wohlentwickeltes Relief nach dem ersten Typus zeigt Fig. 3. Es ist ein Kreuzbein von unbekannter Herkunft, das aus 5 Wirbeln besteht, mit welchen der 1. Coccygealwirbel synostotisch verbunden

ist. Die Sakralkrümmung ist einheitlich. Die Facies auricularis wird vom 1. und 2. und zu einem kleinen Teile auch vom 3. Sakralwirbel gebildet. Ueber die Vorderfläche des Körpers des 2. Sakralwirbels laufen zwei erhabene Bogenlinien. Will man ihnen einen Namen geben, so wären sie — in Analogie der Lineae glutaeales — als Lineae piriformes zu bezeichnen. Am 3. Sakralwirbel ragt jederseits vom Seitenfortsatze aus eine Grube in den Wirbelkörper hinein, die sich — in Analogie der Fovea digastrica — als Fovea piriformis bezeichnen läßt. Ueber den Seitenfortsatz des 4. Sakralwirbels zieht jederseits eine schräge Knochenleiste.

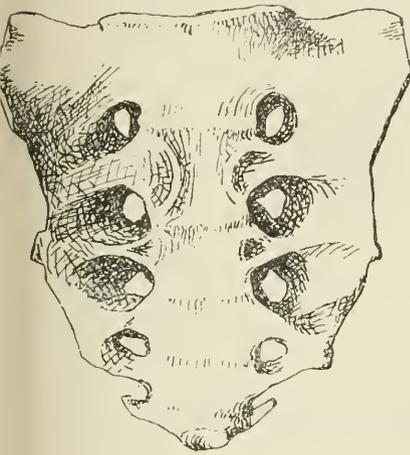


Fig. 3.

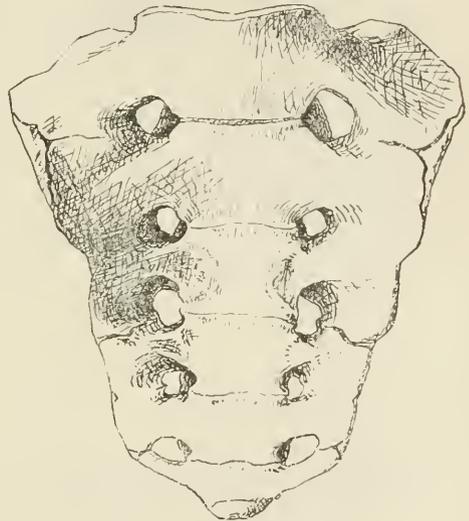


Fig. 4.

Fig. 4. Menschliches Kreuzbein, aus den Wirbeln 25—30 bestehend.

Ein wohlentwickeltes Relief nach dem zweiten Typus zeigt Fig. 4. Es ist ein Kreuzbein von unbekannter Herkunft, das aus den Wirbeln 25—30 besteht. Die Sakralkrümmung ist einheitlich. Die Facies auricularis wird von der unteren Hälfte des 1., dem 2. und dem ganzen 3. Sakralwirbel gebildet. Ueber die Vorderfläche des Körpers des 3. Sakralwirbels läuft jederseits eine Linea piriformis herab. An den Seitenfortsätzen des 4. Sakralwirbels hat der Musculus piriformis gleichfalls einen Eindruck hinterlassen; er reicht dicht an den Wirbelkörper heran.

Eine so starke Entwicklung des Reliefs, wie sie Fig. 1, 3 und 4 zeigen, ist aber durchaus nicht allgemein verbreitet. Am 2. Sakralwirbel reduziert sich die Linea piriformis, indem sie das Foramen

sacrale antierius primum nicht erreicht, sondern früher aufhört oder lateralwärts abbiegt (Fig. 5 links)¹⁾, oder sie wird dadurch kürzer, daß sie nahe an den Ursprung des Seitenfortsatzes herantritt (Fig. 6 rechts). Der mittlere Teil der Linea piriformis kann fehlen (Fig. 6 links), so daß nur zwei Höckerchen an der Wurzel des Seitenfortsatzes übrig bleiben, eines am unteren Rande des ersten, das andere am oberen Rande des zweiten Sakralloches. Geht die Reduktion der Muskelzacke weiter, so verschwindet zunächst das obere Höckerchen (Fig. 4 rechts) und dann auch das untere (Fig. 4 links).

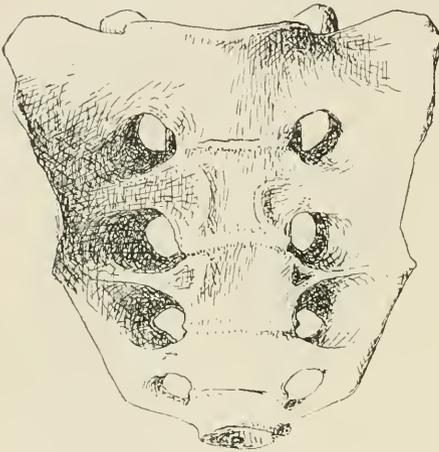


Fig. 5.

Fig. 5. Kreuzbein eines Tataren, aus den Wirbeln 25—29 bestehend.

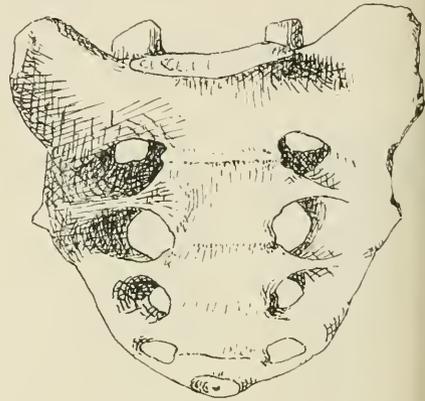


Fig. 6.

Fig. 6. Kreuzbein einer Estin, aus den Wirbeln 25—29 bestehend.

Am 3. Sakralwirbel nimmt die Reduktion des Reliefs einen ähnlichen Verlauf. Bemerkenswert ist nur das schon oben erwähnte relativ häufige Vorkommen einer tiefen Grube, wie sie in Fig. 3 und 5 besonders deutlich auf der linken Seite zu sehen ist.

Im allgemeinen läßt sich sagen, daß die Linea piriformis um so stärker ausgeprägt ist, je weiter medianwärts sich der Muskelursprung erstreckt. Das in Fig. 1 und 2 abgebildete Kreuzbein eines Letten ist das von mir in dieser Hinsicht beobachtete Extrem. Das andere Extrem zeigte das Kreuzbein einer hochgradig kyphoskoliotischen, auch nach Ausweis der Extremitätenknochen sehr muskelschwachen

1) Rechts hat dieses Kreuzbein am oberen Rande des ersten Sakralloches ein Höckerchen. Bei einer Muskelleiche sah ich von diesem Punkte des 1. Sakralwirbels ein Piriformisbündel entspringen.

Frau. Es war dieses das einzige Kreuzbein, an welchem sich gar keine Reliefzeichnung fand, die sich hätte auf den Ursprung des Musculus piriformis beziehen lassen.

Ob der Ursprung des Musculus piriformis am 2. und 3. Sakralwirbel weiter medianwärts vorragt, hängt in hohem Grade vom Bau des Sacrum ab. Teilt man die Kreuzbeine in solche, bei denen die Lineae piriformes medianwärts so weit vorragen, daß am 2., 2. und 3. oder 3. Sakralwirbel nur $\frac{2}{3}$ oder weniger von der Breite des Wirbelkörpers zwischen ihnen frei bleibt, und solche, bei denen das Muskel-
feld medianwärts weniger weit vorragt, so entfallen, wie die untenstehende Tabelle zeigt, auf diese Gruppen je 33, 5, 24 und 87 Beobachtungen, das ist je 22,1 Proz., 3,4 Proz., 16,1 Proz. und 58,4 Proz. aller

| | Die Lineae piriformes ragen medianwärts so weit vor, daß zwischen ihnen nur $\frac{2}{3}$ oder weniger von der Breite des Wirbelkörpers frei bleibt: | | | | | | | | Summe der Beob. |
|---|--|--------|---------------------------|--------|------------------------|--------|-------------------------------------|--------|-----------------|
| | nur am 2. Sakralwirbel | | am 2. und 3. Sakralwirbel | | nur am 3. Sakralwirbel | | weder am 2. noch am 3. Sakralwirbel | | |
| | Anzahl der Beob. | Proz. | Anzahl der Beob. | Proz. | Anzahl der Beob. | Proz. | Anzahl der Beob. | Proz. | |
| 5 Sakralwirbel ¹⁾ , Krümmung einheitlich | 32 | (31,1) | 3 | (2,9) | 6 | (5,8) | 62 | (60,2) | 103 |
| 5 Sakralwirbel ²⁾ , doppeltes Promontorium | 1 | (10,0) | 1 | (10,0) | 3 | (30,0) | 5 | (50,0) | 10 |
| 6 Sakralwirbel ³⁾ , Krümmung einheitlich | — | (—) | 1 | (5,9) | 6 | (35,3) | 10 | (58,8) | 17 |
| 6 Sakralwirbel ⁴⁾ , doppeltes Promontorium | — | (—) | — | (—) | 9 | (47,4) | 10 | (52,6) | 19 |
| Summe der Beob. | 33 | (22,1) | 5 | (3,4) | 24 | (16,1) | 87 | (58,4) | 149 |

1) 2 mal beteiligte sich der letzte Sakralwirbel nur einseitig an der Bildung der Pars lateralis. 20 mal war ein Coccygealwirbel synostotisch mit dem Sacrum verbunden, 2 mal waren es zwei, 1 mal sogar drei Coccygealwirbel.

2) 4 mal war ein Coccygealwirbel synostotisch mit dem Sacrum verbunden.

3) 2 mal beteiligte sich der letzte Sakralwirbel nur einseitig an der Bildung der Pars lateralis. 2 mal war ein Coccygealwirbel synostotisch mit dem Sacrum verbunden.

4) 2 mal war der 1. Sakralwirbel mit den übrigen nicht synostotisch verbunden, sondern frei. 1 mal beteiligte sich der letzte Sakralwirbel nur einseitig an der Bildung der Pars lateralis.

Sacra, deren 1. Wirbel nur einseitig mit dem Ileum artikulierte und auf der anderen Seite einen Querfortsatz von lumbalem Charakter hatte, sind in diese Tabelle nicht aufgenommen. Unter dem von mir untersuchten Materiale gab es 9 solche Exemplare.

Fälle. Die geringere Ausdehnung des Muskelfeldes findet sich bei den verschiedenen Formen des Sacrum nahezu gleich häufig: mag das Sacrum aus 5 oder 6 Wirbeln zusammengesetzt sein, möge die Krümmung einheitlich sein oder ein doppeltes Promontorium bestehen, die Häufigkeit dieser letzteren Fälle schwankt nur zwischen 50 und 60 Proz. Ganz anders verhalten sich die Fälle, bei welchen die Lineae piriformes medianwärts weiter vorragen.

Besteht das Sacrum aus 5 Wirbeln und ist die Krümmung einheitlich, so gehören die medianwärts weit vorragenden Lineae piriformes vorwiegend dem 2. Sakralwirbel an. Besteht das Sacrum aus 5 Wirbeln und ist das Promontorium doppelte, so hat vorwiegend der 3. Sakralwirbel die medianwärts weit vorspringenden Lineae piriformes. Das Gleiche findet sich, und zwar mit zunehmender Häufigkeit, bei Kreuzbeinen, die aus 6 Wirbeln bestehen. Daß das Ursprungsfeld des Musculus piriformis sowohl am 2. wie auch am 3. Sakralwirbel medianwärts weit vorragt, ist überhaupt selten; bei 6-wirbeligen Kreuzbeinen mit doppeltem Promontorium habe ich diesen Zustand keimmal gefunden.

Bedingt ist das scheinbare Tiefertreten des Piriformisursprunges durch das Tiefertreten der Facies auricularis. Diese steht im allgemeinen am höchsten, wenn das Sacrum aus 5 Wirbeln besteht und die Krümmung einheitlich ist; sie reicht tiefer hinunter, wenn bei 5 Sakralwirbeln das Promontorium doppelte ist, noch tiefer, wenn das Sacrum aus 6 Wirbeln besteht, und am tiefsten, wenn das Promontorium dabei doppelte ist¹⁾. In dieser Reihenfolge nimmt die Häufigkeit eines medianwärts weit ausgedehnten Muskelfeldes am 2. Sakralwirbel von 31,1 Proz. auf 10,0 Proz. ab, um auf Null herunterzugehen, während die Häufigkeit eines solchen Muskelfeldes am 3. Sakralwirbel unterdes von 5,8 Proz. auf 30,0, 35,3 und 47,4 Proz. steigt.

Bei kräftig entwickelter Muskulatur läßt sich demnach erwarten, daß der Ursprung des Musculus piriformis auf den Körper mindestens eines Sakralwirbels übergreift.

Ich habe auch versucht, der Frage näher zu treten, ob das Ursprungsfeld des Musculus piriformis verschieden sei, je nachdem welcher Wirbel der 1. Sakralwirbel ist. Es zeigt sich, daß dieselben Relief-

1) Bei 5 Sakralwirbeln und einheitlicher Krümmung kann sich die Facies auricularis auf den 1. und die obere Hälfte des 2. Sakralwirbels beschränken. Bei 6 Sakralwirbeln und doppeltem Promontorium kann die Facies auricularis dem unteren Teile des 1., dem 2., 3. und dem oberen Teile des 4. Sakralwirbels angehören.

verhältnisse wiederkehren, ob nun Wirbel 24, 25 oder 26 der 1. Sakralwirbel ist.

Ein gewisser Geschlechtsdimorphismus ist deutlich vorhanden. Die stark ausgeprägten Reliefe pflegen Männern anzugehören.

Ich will nicht unerwähnt lassen, daß bei 23 männlichen und 4 weiblichen Kreuzbeinen bekannt war, welchem Volksstamme sie angehörten. Es waren 14 Türken, 4 Tataren, 2 Russen, 2 Letten, 1 Este, 2 Estinen, 1 Litauerin und 1 Negerin. Unter diesen Kreuzbeinen war das Ursprungsfeld des *Musculus piriformis* medianwärts weit ausgedehnt bei: 7 Türken, 2 Tataren, den beiden Letten und der Negerin. Das Kreuzbein dieses Negermädchens besteht aus den Wirbeln 25—30. Die Sakralkrümmung ist einheitlich. Die *Facies auricularis* gehört dem 1., 2. und dem ganzen 3. Sakralwirbel an. Auf der Vorderfläche des Körpers vom 3. Sakralwirbel näherten sich die beiderseitigen Muskelfelder bis auf 18 mm; der Wirbelkörper ist oben 32 mm, unten 29 mm breit.

Aehnliche Verhältnisse wie die eben für den Menschen beschriebenen scheinen bei anthropoiden Affen vorzuliegen. Ein dem hiesigen vergleichend-anatomischen Institute gehöriges Kreuzbein vom Orang-Utan ist in Fig. 7 abgebildet. Es besteht aus den Wirbeln 24—28; mit letzterem ist Wirbel 29 synostotisch verbunden, doch hat derselbe coccygealen Charakter, da er sich nicht an der Bildung der *Pars lateralis* beteiligt. Die Sakralkrümmung ist einheitlich, die *Facies auricularis* gehört dem 1., 2. und zu einem geringen Teile auch dem 3. Sakralwirbel an. Ueber den Körper des 3. Sakralwirbels zieht jederseits eine medianwärts nur wenig ausgebauchte Knochenleiste herab. Sie liegt dem Ursprunge des Seitenfortsatzes sehr nahe.

Im zoologischen Museum der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg stehen 5 Anthropoidenskelette. Das Kreuzbein eines männlichen Orang gleicht sehr dem eben beschriebenen Exemplare. Es besteht aus den Wirbeln 24—28. Die Sakralkrümmung ist einheitlich. Die *Facies auricularis* gehört dem 1. und 2. und zu einem kleinen Teile auch dem 3. Sakralwirbel an. Der

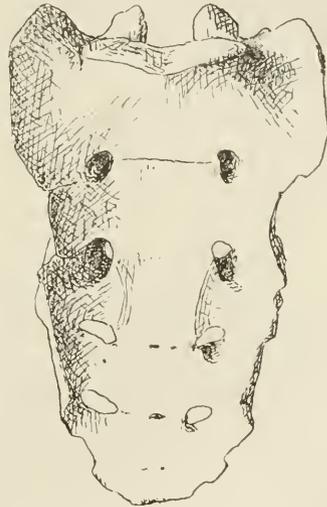


Fig. 7. Kreuzbein eines Orang-Utan.

3. Sakralwirbel zeigt rechts eine nahezu senkrechte, medianwärts nur sehr wenig ausgebogene Knochenleiste an der Grenze von Wirbelkörper und Seitenfortsatz. Auf der linken Seite ist die entsprechende Linie stärker ausgebogen und ragt noch etwas weiter auf den Wirbelkörper vor als in Fig. 7.

Am Skelett eines männlichen Schimpanse besteht das Kreuzbein aus den Wirbeln 25—30. Das Promontorium ist doppelt. Die Facies auricularis gehört dem 1. bis 4. Sakralwirbel an. Ueber den Körper des 3. Sakralwirbels läuft links eine Bogenlinie hinab, die medianwärts erheblich vorragt. Der Körper des 4. Sakralwirbels zeigt jederseits eine tiefe Grube, die durch einen steil abfallenden bogenförmigen Rand begrenzt wird. Zwischen diesen Gruben bleibt nur $\frac{1}{3}$ von der Breite des Wirbelkörpers frei.

Am Skelett eines weiblichen Schimpanse und an den beiden Gorillaskeletten des Museums waren Lineae piriformes nicht zu bemerken; doch ist daran wahrscheinlich der nicht tadellose Erhaltungszustand der Knochenoberfläche schuld.

Jurjew (Dorpat), den $\frac{14.}{27.}$ September 1902.

Zu dem Aufsätze von L. FÉLICINE (No. 7 u. 8, p. 152 d. Z.).

Das Manuskript ist am 30. Juli d. J. hier eingegangen.

Da die Korrektur nicht zurückkam, ist sie hier gelesen worden. Dabei ist in der letzten Zeile der sinnentstellende Fehler: *inter-celluläre* stehen geblieben statt: *intracelluläre*, was zu verbessern bittet

Jena, 29. Oktober 1902.

der Herausgeber.

Notiz betreffend Adresse.

Der Unterzeichnete bittet ihm in diesem Winter kleinere Zusendungen zu schicken nach Pegli bei Genua, Hôtel de la Méditerranée.

Ergebenst

A. KOELLIKER.

Abgeschlossen am 29. Oktober 1902.

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.

XXII. Band.

✻ 24. November 1902. ✻

No. 13.

INHALT. Aufsätze. **Gustav Schlater**, Kritisches zur Frage vom Bau der Leberzelle. Mit 1 Abbildung. p. 249—259. — **Franz Weidenreich**, Zur Milzfrage. Mit 2 Abbildungen. p. 260—267. — **Richard Weinberg**, Die Interzentrallücke der Carnivoren und der Sulcus Rolandi. Mit 4 Abbildungen. p. 268—280.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Kritisches zur Frage vom Bau der Leberzelle.

(Vom intranucleären Hohlraum.)

Von Dr. GUSTAV SCHLATER in St. Petersburg.

Mit einer Abbildung.

Ende 1897 erschien meine vorläufige Mitteilung über den Bau der Leberzelle („Zur Histologie der Leber, I. Vom Bau der Leberzelle“, vorl. Mitt., Anat. Anz., Bd. 14, 1897, No. 8). Ein Jahr darauf kam meine ausführliche Arbeit über diese Frage an die Öffentlichkeit („Vom Bau der Leberzelle“, St. Petersburg 1898, russisch). In dieser Arbeit gab ich eine eingehende Schilderung der Strukturverhältnisse in der Leberzelle und entwarf ein anschauliches Bild ihrer Architektur, wobei ich die permanenten, lebendigen Strukturelemente und ihre gegenseitigen topographischen Beziehungen präcisierete. Dabei ergaben sich einige höchst interessante Verhältnisse. Da jedoch diese Arbeit nur

in russischer Sprache erschien, dabei in begrenzter Anzahl von Exemplaren, und da verschiedene Umstände mich verhinderten, dieselbe in einer fremdländischen Sprache zu veröffentlichen, sowie meine Untersuchungen weiterzuführen, so scheint sie leider den Fachgenossen unbekannt geblieben zu sein. Gegenwärtig nun bin ich im Begriff, meine diesbezüglichen Untersuchungen wieder aufzunehmen. Vorläufig sei es mir jedoch gestattet, an dieser Stelle eine ganz spezielle Frage der Architektur des Kernes der Leberzelle zu berühren, die Frage nach einem Ursprunge des intracellulären Kapillarsystems aus dem Kerne.

Ich bin mit T. BROWICZ vollkommen einverstanden, wenn er die Existenz von zwei Kapillarsystemen (im Sinne bestimmter permanenter Strukturelemente der Zelle) in der Leberzelle für bewiesen und vollkommen gerechtfertigt hält. Obschon ich selbst diese Systeme keiner speziellen Untersuchung unterzogen hatte, so habe ich ihnen doch in meiner citierten russischen Arbeit mehrere Seiten gewidmet (p. 68—76), wobei ich die ganze hierhergehörige Litteratur besprochen habe und schließlich mich dahin ausspreche: „So daß wir, sogar auf Grund nur der Litteraturangaben, berechtigt sind anzuerkennen, daß im Leibe der Leberzelle bestimmte Kapillarwege vorhanden sind, welche in einer organischen Verbindung bestehen mit den extracellulären Kapillaren, so wie den Gallen- so auch den Blutkapillaren“ (p. 72). . . .

„Und wenn wir weiterhin eine ganze Reihe physiologischer Momente aus der Physiologie der Zelle berücksichtigen, so sind wir schon a priori geneigt, an die Notwendigkeit einer Existenz von intracellulären Kapillaren zu glauben“ (p. 74).

Und weiterhin sage ich über das topographische Verhältnis derselben in der Zelle: „Ich glaube, daß es sogar ohne jegliche Beweise vollkommen klar ist, daß sie nur in der Grundsubstanz (intercytoblastische Substanz) verlaufen können, und zwar, wenn wir uns die Abbildungen der Autoren vergegenwärtigen, in den Balken und Aesten des oben beschriebenen Zellkörpergerüsts, d. h. an den Stellen einer mächtigeren Entwicklung der intercytoblastischen Substanz. Diese sozusagen Hauptkapillaren senden, höchst wahrscheinlich, feinste Aestchen aus, welche in den Maschen dieses Gerüsts, in der intercytoblastischen Substanz, zwischen den einzelnen Waben, verlaufen“ (p. 85). Aehnlich stellt sich die topographischen Verhältnisse der intracellulären Kapillarsysteme auch T. BROWICZ vor, denn in seiner unlängst erschienenen Arbeit: „Meine Ansicht über den Bau der Leberzelle“, VIRCHOWS Archiv, Bd. 168, H. 1, 1902, sagt er:

„Die Existenz von ständigen Ernährungs- und Sekretionskanälchen in der Leberzelle, sowie die Färbbarkeit der oben erwähnten Säume, was auf einen Unterschied von dem übrigen Parenchym hindeutet, das gleiche Verhalten und Aussehen dieser intracellulären Fibrillen mit den leeren oder gefüllten intracellulären Gallenkanälchen führt zu der, glaube ich, wohlbegründeten Annahme, daß innerhalb des Leberzellenparenchyms ein Gerüst besteht (HOLMGRENS Trophospongium), in welchem die intracellulären Kanälchen verlaufen, so daß dadurch ein schwammiger Bau entsteht. Innerhalb der Maschen dieses schwammigen Gerüsts sind die übrigen Bestandteile der Zelle enthalten.“ Diese letzte Arbeit BROWICZS war für mich auch in der Hinsicht erfreulich, daß sie einige Bemerkungen enthält, welche zeigen, daß dieser Forscher über die Architektur des Leberzellenbaues in den Hauptzügen dieselbe Vorstellung zu haben scheint wie ich. Er sagt z. B.: „Die Leberzelle muß . . ., eine komplizierte morphologische Struktur, analog einem Organismus, haben.“ Sodann findet sich folgender Passus: „Das Hineingelangen von Erythrocyten und Hämoglobin in die Leberzelle, das Befördern derselben bis in den Kern hinein, deutet auf eine gewisse Kontraktilität des Parenchyms der Leberzelle hin, was möglicherweise dem von mir angenommenen Zellgerüst zukommt.“ In meiner ausführlichen russischen Arbeit spreche ich dieselbe Vermutung aus: „Was die Grundsubstanz selbst betrifft, so ist sie anscheinend differenziert in einen strukturlosen Teil und in feinste, in derselben gelagerte Fibrillen, von denen ein Teil, höchst wahrscheinlich, die Eigenschaften kontraktiler Fibrillen besitzt.“ Sodann scheint BROWICZ auch die Existenz von permanenten Granulaarten (oder Cytoblasten) anzuerkennen. Leider sind seine Angaben zu kurz und zu allgemein gehalten, und hat er die Architektur der Leberzelle keiner eingehenden Analyse unterzogen. Wenn ich nun an dieser Stelle noch der Arbeit J. ARNOLDS gedenke: „Ueber feinere Strukturen in der Leber; ein weiterer Beitrag zur Granulalehre“, VIRCHOWS Archiv, Bd. 166, 1901 — welche den Granula (oder Cytoblasten) die Bedeutung wahrer Strukturelemente der Leberzelle sichert — so ergibt sich für mich eine angenehme Bestätigung meiner (1898) ausführlich entwickelten Ansichten.

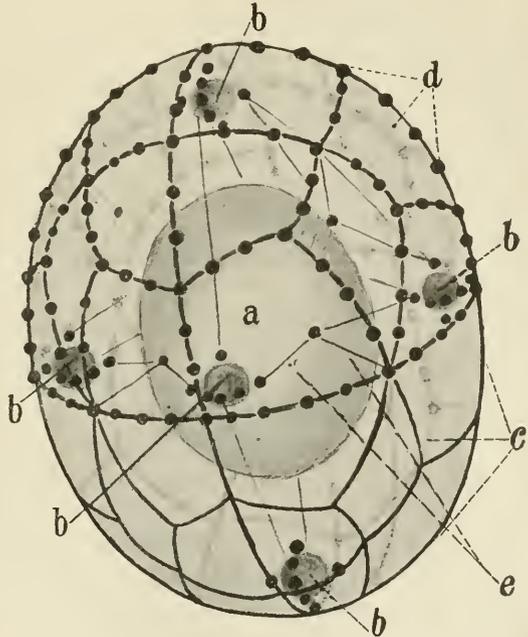
Das Vorhandensein eines doppelten Kanälchensystems im Leibe der Leberzelle, oder im Parenchym der Leberzelle (sehr treffender Ausdruck von BROWICZ), halte ich also für bewiesen. (Und zwar ungeachtet dessen, daß es von solch einem Forscher, wie J. ARNOLD, in Abrede gestellt wird — l. c.) Sehr möglich, und wahrscheinlich, daß eines dieser Systeme seinen Ursprung im Kerne hat. Diese Ansicht vertritt BROWICZ. Schon in seiner im Jahre 1897 erschienenen Mit-

teilung: „Die Verschiedenheit der intracellularen galligen Pigmentablagerungen in der Leber in Bezug auf Farbe und Aggregatzustand und die daraus zu ziehenden Schlüsse“, Deutsche med. Wochenschr., 1897, No. 23, formuliert er die bisherigen Ergebnisse seiner Untersuchungen folgendermaßen: „... woraus zu schließen ist, daß im ruhenden Kerne präformierte, ständige Räume oder Kanälchen vorhanden sind, welche in pathologischen Zuständen einer Erweiterung erliegen und die Grundlage von pathologischer Vakuolisierung des Kernes bilden“... „Innerhalb der Chromatingrunds substanz des Kernes der Leberzelle besteht ein System von feinen Räumen oder Kanälchen, welche in unmittelbarer Verbindung stehen mit einem intraprotoplasmatischen Kanälchensystem, das wieder mit den intercellulären Gallengängen unmittelbar zusammenhängt“... „Der Anfang der Gallenkanälchen mündet demnach in den Kern der Leberzelle verlegt werden.“

Meine eingehende histologische Analyse der topographischen Strukturverhältnisse, welcher ich in meiner russischen Arbeit den Kern unterzog, führte zum Entwurf eines Schemas der Architektur des Kernes. Dabei erwies es sich, daß im Zentrum des Kernes ein ellipsoider Hohlraum vorhanden sein müsse. Ich führe hier die betreffende Ausführung aus meiner Arbeit an. Auf p. 55/56 heißt es: „Nicht selten gewahrt man Kerne, welche in ihrem Inneren gewisse ungefärbte Räume zeigen. Diese Räume haben bald eine ziemlich regelrechte runde Form, bald zeigen sie die Umrisse eines Ovals; sie liegen bald im Zentrum des Kernes, bald etwas exzentrisch, dabei wie in den runden so auch in den ovalen Kernen, so daß, in den verschiedenen Zellkernbildern diese Räume, anscheinend, verschiedene Form und verschiedene Lagerung haben. Jedoch ein Vergleich der Kerne untereinander, wobei dieselben Bedingungen betreffs der Schnitt richtung berücksichtigt werden müssen, führt uns zu dem Schlusse, daß dieser ungefärbt gebliebene Raum im Inneren des Kernes eine bestimmte Form besitzt, welche der Form des Kernes entspricht, d. h. die Form eines Ellipsoids. Dabei konstatieren wir die Tatsache, daß dieser Raum im Inneren jenes vermeintlichen Oktaeders liegt, welcher vom Kernkörperchensystem gebildet wird, und niemals dessen Grenzen überschreitet¹⁾. Dabei läßt sich an einigen Abbildungen feststellen,

1) Damit die in dieser Mitteilung besprochenen Verhältnisse vollkommen klar und deutlich den Lesern vor Augen treten, und um meinen Standpunkt etwas genauer zu präzisieren, gebe ich eine Abbildung, welche meiner russischen Arbeit entnommen ist. Sie stellt das von mir konstruierte Schema der Architektur des Leberzellkernes dar. Ein paar Worte über das Kernkörperchensystem und die dasselbe zusammensetzenden Kernkörperchenapparate, werde ich noch weiter unten sagen.

daß dieser Raum an den Flächen des vermeintlichen Oktaeders nicht eng anliegt, sondern daß zwischen ihm und den Flächen des Oktaeders eine Schicht Grundsubstanz zu liegen komme. Man könnte glauben, dieser Raum sei ein pathologischer, oder stelle eine Vakuole dar, oder sei die Anhäufungsstelle einer großen Menge von Sekret oder Exkret; mit einem Worte — ein zeitliches Gebilde, und nicht der Ausdruck einer permanenten Kernstruktur. Welches aber auch die physiologische Bedeutung dieser Räume sein möge, wir können einstweilen, in Anbetracht ihres beständigen Vorkommens, ihrer bestimmten und regelrechten Form und auf Grund einiger mikroskopischer Bilder, nur eins konstatieren: daß nämlich die beschriebenen Gebilde bestimmte Hohlräume von ellipsoider Gestalt darstellen, welche im Zentrum des Kernes, im Inneren des Kernkörperchensystems liegen, wobei die lange Achse dieses Hohlräume mit der langen Achse des Kernes zusammenfließt. Wie dieser Hohlraum vom übrigen Leibe des Kernes abgegrenzt wird; ob er in einem organischen Zusammenhange



a der intranucleäre ellipsoide Hohlraum. *b* die sechs Kernkörperchenapparate (der sechste ist vom Hohlraum *a* verdeckt). *c* das sogen. Chromatinnetz (es liegt an der Oberfläche des Kernes). *d* die im Chromatinnetze gelegenen Chromatingranula (oder Cytoblasten), hauptsächlich Basichromatincytoblasten. *e* das feinere „Lingerüst“, welches den Leib des Kernes wie ein weitmaschiges Netz durchsetzt und die einzelnen Mikrosomen (hauptsächlich Oxychromatincytoblasten) miteinander verbindet, sowie die Kernkörperchenapparate. In den Maschen dieses Chromatin- und Lingerüsts sind die sogen. cyaninophilen oder ALTMANN'schen Granula gelegen.

mit den intracellulären Kapillaren steht und durch deren Vermittelung also auch mit den extracellulären, dabei mit welchen, den venösen, arteriellen oder den Gallenkapillaren; sowie einige andere wichtige Fragen — bleiben einstweilen ohne jegliche befriedigende Klärung. Einstweilen müssen wir uns begnügen, das Faktum zu konstatieren, um so mehr, als auf dieses Faktum nur zwei oder drei indirekte Litteraturhinweise zu

vermerken sind, wie wir noch weiter unten sehen werden.“ Auf p. 80 sage ich: „Daß solch ein Hohlraum existiert, ist ein Faktum, welches, meiner Meinung nach, nicht bezweifelt werden kann: zu deutlich veranschaulichen das einige Präparate. Die Frage ist nur die: Wie ist dieses Faktum zu verstehen und auszulegen? Ich persönlich enthalte mich einstweilen von jeglichem Urteil darüber.“ Was haben wir nun in der Litteratur über diese spezielle Frage? Nur sehr wenige, indirekte Hinweise. Und ich finde es angezeigt, an dieser Stelle diese wenigen, sozusagen vorübergehenden Angaben mit meinen positiven in Einklang zu bringen. Die von mir beschriebenen Hohlräume im Kerne der Leberzellen haben außer mir zwei Forscher vor sich gehabt, gesehen, sogar abgebildet, aber entweder nicht besonders beachtet, oder als pathologische Gebilde aufgefaßt. Diese zwei Forscher sind: A. TRAMBUSTI und T. BROWICZ. Daß TRAMBUSTI diese Hohlräume gesehen hat, beweisen mir deutlich die Abbildungen 24 und 26 in seiner Arbeit: „Contributo allo studio della fisio-patologia della cellula epatica“; Ricerche fatte nel Laboratorio di Anatomia normale della Università di Roma ed in altri Laboratorî biologici, Vol. 5, Fasc. 2, 1896. — Jedoch er analysierte zu oberflächlich die Strukturverhältnisse des Kernes. Den fraglichen Gebilden widmet er zwar mehrere Seiten, faßt sie jedoch als pathologische Bildungen auf, sucht sie in Zusammenhang zu bringen mit verschiedenen Angaben der Litteratur über verschiedene Kernvakuolisierungen und beschreibt seine citierten Abbildungen als „diversi stadi di degenerazione vacuolare idropica del reticolo nucleinico“. Folglich hatte TRAMBUSTI keine Ahnung von der wirklichen Natur der von ihm gesehenen Gebilde. Der andere Forscher ist BROWICZ, der unermüdliche Leberzellenforscher. In einigen seiner Arbeiten finden sich Abbildungen, welche deutlich beweisen, daß er die Hohlräume im Inneren des Kernes vor sich gehabt und gesehen hat. Man vergleiche seine Fig. 4 auf Taf. 3 der Arbeit: „O patologicznym stanie jądra komórek wątrobnych“ etc., w. Krakowie 1897, oder Fig. 4 und 6, Taf. 5 seiner Arbeit: Jaki w jakiej postaci otrzymują komórki wątrobne hemoglobine?, w. Krakowie 1897; und Fig. 6 seiner letzten Arbeit: „Meine Ansicht über den Bau der Leberzelle“, VIRCHOWS Archiv, Bd. 168, H. 1, 1902. Jedoch BROWICZ hat die feineren Architekturverhältnisse der Leberzelle viel zu wenig analysiert. Wie schon gesagt, ist seine allgemeine Vorstellung vom Leberzellenbau der Wirklichkeit sehr nahe, jedoch die feinere Architektur des Kernes z. B. ist ihm unbekannt. Deshalb scheint auch er die fraglichen Gebilde für pathologische Vakuolisierungen zu halten. So sagt er z. B. (Deutsche med. Wochenschr., 1897, No. 23): „Die

pathologische Vakuolisierung sowohl des Kernes als auch des Protoplasmas, welche in pathologischen Zuständen der Leberzellen angetroffen wird, ist an die Existenz des intranucleären und intraprotoplasmatischen Sekretionskanälchensystems gebunden.“ Zwar sind diese Gebilde, seiner Ansicht nach, insofern präformierte Strukturen der Kerne, als er diese Hohlräume (pathologische Vakuolen) mit seinen intranucleären Kapillaren in genetischen Zusammenhang stellt und sie für pathologische (durch Gallen- oder Blutstauung hervorgerufene) Erweiterungen dieser, im normalen Zustande des Kernes nicht sichtbaren Kanälchen hält. Folglich hat auch BROWICZ keine Vorstellung von der wahren Natur dieser Gebilde. Ich will an dieser Stelle die Literatur über die verschiedenen pathologischen Vakuolisierungen der Kerne nicht berühren; ich gebe auch gerne zu, daß TRAMBUSTI und auch BROWICZ auch wirklich pathologische Bildungen vor sich gehabt haben, halte mich aber für berechtigt, zu behaupten, daß sie in diesem Falle keinen Unterschied gemacht haben zwischen pathologischen Vakuolisierungen und wirklicher Kernstruktur¹⁾. Man vergleiche nur ihre oben angeführten Abbildungen z. B. mit Fig. 7b) meiner vorläufigen Mitteilung (Anat. Anz., Bd. 14, 1897) und mit Fig. IV meiner russischen Arbeit (1898). Dieser Vergleich wird zeigen, daß so wie TRAMBUSTI, so auch BROWICZ dieselben Hohlräume gesehen haben, welche ich ausführlich beschrieben habe und für vollkommen normale Gebilde des Leberzellkernes halte. Daß es präformierte, normal in den Leberzellkernen enthaltene Hohlräume sind, bin ich vollkommen überzeugt. Mein Untersuchungsmaterial stammte von vollkommen normalen und gesunden Tieren (hauptsächlich Kaninchen); die Leber wurde jedesmal auf ihren normalen Zustand geprüft, und fixiert wurden Leberstückchen von eben getöteten oder noch lebenden Tieren. Und diese Gebilde kamen in den Kernen regelmäßig vor; zwar zeigten sie unter dem Mikroskope wechselnde Umrisse und Lagerung, was in gewisser Abhängigkeit und Beziehung stand zu den auch wechselnden und verschiedenen Kernbildern. Die Verschiedenheit aber der Kernbilder hängt ab von der Verschiedenheit der Schnittflächen, in denen die Kerne vom Mikrotommesser getroffen wurden. Eine eingehende mikroskopische Analyse dieser Bilder und der ziemlich komplizierten Struktur- und Architekturverhältnisse des Kernes ergab nun, daß die uns interessierenden Hohlräume eine bestimmte

1) Es ist ja vollkommen klar, daß unter gewissen pathologischen Verhältnissen, so z. B. unter dem Einflusse von Stauung, die von mir beschriebenen Hohlräume sich erweitern, auch reißen können und so verschiedene Bilder von Vakuolisierungen hervorrufen.

Form haben, eine bestimmte Lagerung im Inneren der Zelle und in bestimmtem topographischen Verhältnis stehen zu den verschiedenen Strukturelementen des Kernes. Man glaube aber nur ja nicht, daß ich hiermit die Existenz des von Browicz angenommenen Kapillarsystems im Kerne in Abrede stellen möchte. Durchaus nicht. Ein Teil der von ihm gesehenen großen Vakuolen kann ja, wie gesagt, aus einer pathologischen Erweiterung dieser Kapillaren entstanden sein. Meiner Ansicht nach wäre das intranucleäre System von Kapillaren im Leibe des Kernes, zwischen dem beschriebenen Hohlraume und der Kernoberfläche gelegen; und zwar würden die Kanälchen dann in der intercytoblastischen Substanz, in dem feinen sogen. „Liningerüst“ verlaufen. Diese Verhältnisse kann man sich aus dem beiliegenden Schema der Architektur des Leberzellkernes veranschaulichen.

Hier muß ich nun um fast 40 Jahre zurückgreifen und auf eine Arbeit von MAC-GILLAVRY hinweisen, in der eine kurze, interessante, unsere Frage betreffende Mitteilung enthalten ist (MAC-GILLAVRY, „Zur Anatomie der Leber“, Sitzungsber. d. math.-naturw. Klasse d. K. Akad. d. Wissensch. Wien, Jahrg. 1864, Bd. 50). Am Ende dieser Arbeit, in einem Nachtrage ist folgendes zu lesen: „Der Leberzelle aber wollen wir noch ein paar Zeilen widmen, weil wir noch ein Ergebnis der Lymphinjektion mitzuteilen haben, das uns vorderhand ganz dunkel erscheint, aber vielleicht für Studien über den feineren Bau der Leberzellen einen Anhaltspunkt gewährt. In einer frischen Hundeleber hatten wir die Arteria hepatica ausgespritzt mit dickem Leim, dem präcipitiertes Bichromas plumbi zugesetzt war. Nachdem der Leim erstarrt war, wurde wässriges Berlinerblau von den Lymphwurzeln der Gallenblase aus in die oberflächlichen Lymphgefäße der Leber getrieben. Die an den injizierten Partien gewonnenen Präparate zeigten nun neben vielen mit blauer Masse gefüllten Lymphräumen die Kerne der Zellen intensiv blau gefärbt. Die Gallenkapillaren waren deutlich erkennbar als helle, scharf konturierte Polygone und zeigten hie und da ebenfalls einen geringen blauen Anflug (Fig. 11). Die letztere Erscheinung bedarf nach dem früher Gesagten wohl keines weiteren Kommentars, aber für die ersterwähnte können wir keinen ordentlichen Grund angeben, um so weniger, weil die körnige um den Kern gelegene Masse der Zelle in ihrer Oberfläche ganz farblos erscheint.... Warum nun in diesem Falle... der Farbstoff, ohne Spuren von seinem Durchgange durch die körnige Zellenmasse zu hinterlassen, seinen Weg bis zum Kerne gefunden und sich auf diesem niedergeschlagen hat, darüber haben wir kaum eine Vermutung.“ Wie ist nun diese Angabe MAC-GIL-

LAVRYS aufzufassen? Aus diesen wenigen Zeilen ist nur zu ersehen, daß es ihm in einem Falle gelungen ist, mit in die Lymphbahn injizierten Berlinerblau fast nur die Kerne der Leberzellen zu färben. MAC-GILLAVRY selbst, dem dieses Faktum ein Rätsel ist, und welcher nur sagt, der Farbstoff habe sich auf dem Kerne, d. h. auf seiner Oberfläche niedergeschlagen, meint, es könnte vielleicht für Studien über den feineren Bau der Leberzellen einen Anhaltspunkt gewähren. Nun, für uns gegenwärtig, wo wir mit der feineren Struktur und Architektur der Leberzelle mehr oder weniger vertraut sind, bietet dieses Faktum wirklich einen Anhaltspunkt. Es ist nämlich klar, daß hier gewisse präformierte Bahnen oder Räume vorgelegen haben müssen. Die Injektionsflüssigkeit ist durch den Zelleib hindurch, auf dem Wege der im Zellparenchym verlaufenden Kapillaren, in den Kern gelangt, wo sie in etwaigen Kanälchen oder Hohlräumen sich angesammelt hat, wobei aus irgend welchen Umständen nur der Kern dieselbe festgehalten hat. Nun kann man sich vorstellen, wenn man sich mein Schema der Architektur des Kernes vergegenwärtigt, daß entweder eine vollständige Injektion und Erweiterung des Kernkapillarsystems (BROWICZ) vorgelegen habe, oder eine Füllung des von mir beschriebenen zentralen Hohlraumes, oder beides zusammen. Nach der Fig. 11 MAC-GILLAVRYS zu urteilen, wo anstatt der Kerne blau gefärbte Ovale zu sehen sind, bin ich geneigt, anzunehmen, daß in dem von ihm mitgeteilten Falle eine vollständige Injektion und Erweiterung vorgelegen habe, wie des zentralen Hohlraumes, so auch des zwischen demselben und der Kernoberfläche gelegenen Kapillarsystems. Nur so ist dieser Fall zu deuten. Eine andere Annahme würde mit unserer heutigen Kenntnis vom Bau der Leberzelle nicht in Einklang zu bringen sein.

Es sei hier noch in Kürze der Ansichten A. ADAMKIEWICZS gedacht, welche, obschon sie sich auf die Spinalganglienzelle beziehen, meine Anschauung bekräftigen können. Andererseits gewinnt auch ADAMKIEWICZS Auffassung, mag sie auch in einigen Einzelheiten eine irrümliche sein, eine nicht geringe Stütze durch die ganze Litteratur von den intracellulären Kapillaren der Leberzelle. Der Kernpunkt seiner interessanten Arbeit: „Der Blutkreislauf der Ganglienzelle“, Berlin 1886, und seiner letzten Mitteilung: „Zum Blutgefäßapparat der Ganglienzelle, Anat. Anz., Bd. 17, No. 2/3, 1900 — ist der, daß er bewiesen hat, daß das venöse Kapillarsystem seinen Ursprung im Kerne der Zelle hat, von wo aus ein dünnes Kanälchen (selten zwei) — seine „zentrale Ganglienvene“ — durch den Zelleib hindurch in das extracelluläre kapillare Venensystem mündet. Es gelang ihm nämlich, die Vena vertebralis injizierend, hübsche Injektionsbilder des Kernes und

seines Abflußkanälchens zu geben. In seiner Mitteilung (Anat. Anz., Bd. 17) sagt ADAMKIEWICZ: „Von den Venen aber gelangt die Injektionsmasse auf quer durch den Kapselraum und die Ganglienzelle verlaufenden Wegen, den Zentralvenen, wie ich sie genannt habe, direkt in den Kern. Sie durchbrechen ihn und stehen mit seinem Binnenraum in Verbindung, der die Form einer, im Zentrum vom Kernkörperchen eingenommenen, Hohlkugel besitzt.“ Für uns hat noch folgender Passus dieser Mitteilung ein Interesse: „Und er (d. h. HOLMGREN) kann auf dieses Ergebnis mit um so größerer Sicherheit rechnen, als die Erkenntnis von der hohlen Beschaffenheit des Kernes und seines Zusammenhanges mit einem der Zelle eigentümlichem Gefäßsystem nunmehr auch für die Zelle der Leber festgestellt ist (BROWICZ). Wir stehen somit einer Thatsache von allgemeiner Bedeutung gegenüber.“ Ich kann an dieser Stelle auf ADAMKIEWICZS Ansichten nicht des näheren eingehen, ich möchte nur hervorheben, daß ich seine Befunde folgendermaßen auffasse: Es ist ihm gelungen, eine vollständige Injektion nebst Erweiterung des intranucleären Kapillarsystems und dessen Abführungskanälchens zu erzielen, was den Anschein hervorgerufen, der Kern stelle eine Hohlkugel dar. Ob ein Hohlraum im Inneren des Ganglienzellkernes existiert, ist noch die Frage; leicht möglich ist es; aber die Abbildungen in ADAMKIEWICZS Arbeit (1886) sprechen eher für meine Deutung, welche jedoch, wie aus meinen Auseinandersetzungen ersichtlich ist, der möglichen Existenz eines Hohlraumes im Kerne der Ganglienzelle nicht widerspricht. Es ist nicht zu verkennen, daß die citierte Angabe MAC-GILLAVRYS, welche sich auf die Leberzelle bezieht, so ziemlich dieselben Verhältnisse berührt.

Es war nicht meine Absicht, an dieser Stelle die Frage über die intracellulären Kapillarsysteme im allgemeinen zu besprechen: ich müßte sonst noch eine ganze Reihe von Litteraturangaben anführen. Mein Ziel war — nur eine ganz spezielle Frage der Kernstruktur der Leberzelle zu berühren, die Frage von einem intranucleären Hohlraume, und zwar einerseits, weil meine diesbezügliche, vor 4 Jahren veröffentlichte Arbeit unbekannt geblieben, und andererseits, weil einige, wenn auch indirekte, Litteraturangaben meine Befunde bestätigen. Diese Frage werde ich natürlich einer nach Möglichkeit eingehenden Untersuchung unterziehen, einstweilen jedoch formuliere ich meine Ansicht darüber in Kürze, wie folgt: Im Inneren des Kernes der Leberzelle befindet sich ein Hohlraum¹⁾, welcher die-

1) Ich gebrauche den Ausdruck: Hohlraum. Daraus folgt nicht, daß dieser Raum wirklich hohl sein muß; er kann von irgend welcher Flüssigkeit erfüllt sein, kann zuweilen feste Bestandteile in sich bergen, wie es aus den Untersuchungen Browicz's ziemlich sicher ist, u. dgl.

selbe Konfiguration wie der Kern selbst hat, d. h. ein Ellipsoid darstellt, wobei beide Ellipsoide ein gemeinsames Zentrum haben und ihre großen Achsen in einer Linie zu liegen scheinen. Zwischen der Oberfläche dieses Hohlraumes und der Oberfläche des Kernes befindet sich also der eigentliche Leib des Kernes, über dessen Struktur und Architektur ich einstweilen nichts mitteile. Nur so viel sei der Anschaulichkeit halber gesagt: Wie ich dargethan habe (russische Arbeit 1898) sind in jedem Leberzellkerne sechs Kernkörperchenapparate¹⁾ vorhanden. Die Lagerung dieser sechs Kernkörperchen ist nun eine streng bestimmte. Zwei von ihnen liegen an beiden Enden der langen Kernachse, näher zur Kernoberfläche; die übrigen vier — liegen in einer Fläche, welche durch das Zentrum des Kernes geht und zur langen Achse senkrecht steht, an den entsprechenden vier Enden der beiden kürzeren Achsen des Ellipsoids, ebenfalls näher zur Oberfläche des Kernes. Wenn wir uns nun diese Kernkörperchenapparate untereinander verbunden denken, so entsteht ein regelrechtes Oktaeder. Im Inneren dieses Oktaeders liegt nun der uns interessierende Hohlraum.

St. Petersburg, den 20. Aug. 1902.
2. Sept.

In meiner russischen Arbeit sagte ich auf p. 81 darüber: „Hier bemerke ich nur so viel, daß zuweilen dieser zentrale Hohlraum wirklich als solcher erscheint, indem er gar nicht gefärbt ist; manchmal jedoch gewahrt man Bilder, welche zeigen, daß dieser Raum von einer homogenen, mit blauen Farben ganz schwach tingierbaren Masse erfüllt ist. Ob es ein Sekret ist oder ein Ausscheidungsprodukt, oder ob es ein Reservestoff ist, kann vorläufig nicht gesagt werden; ebensowenig kann bestimmt werden, in was für einem Zusammenhange und was für einer Abhängigkeit die Funktion dieses Raumes von den übrigen Funktionen der Leberzelle steht.“ Heute füge ich nur hinzu, daß es mehr oder weniger wahrscheinlich ist, daß dieser Hohlraum in einem Zusammenhange mit dem intranucleären und durch Vermittelung des Zelleibes auch mit dem extracellulären Kapillarsystem steht, und zwar wahrscheinlich mit dem venösen.

1) In meiner vorläufigen Mitteilung (Anat. Anz., Bd. 14, 1897) spreche ich nur von drei Kernkörperchenapparaten, wobei ich über deren Topographie nichts Genaueres mitteile. Meine weitere, eingehende Analyse hat nun gezeigt, daß jeder Kern sechs Kernkörperchenapparate besitzt, wobei ich ausführlich ihre Struktur und Topographie in meiner russischen Arbeit bespreche („Vom Bau der Leberzelle“, St. Petersburg 1898).

Nachdruck verboten.

Zur Milzfrage.

Von Privatdozent Dr. FRANZ WEIDENREICH in Straßburg.

Mit 2 Abbildungen.

Im Arch. f. mikr. Anat. (Bd. 61, p. 245) hat soeben HELLY eine Abhandlung: „Die Blutbahnen der Milz und deren funktionelle Bedeutung“ publiziert, die sich ausschließlich gegen meine an derselben Stelle erschienenen (Bd. 58, p. 247) Ausführungen richtet und in der er zu dem Ergebnis gelangt, daß offene Bahnen oder freie Gefäßenden und -anfänge in der Milz nicht existieren, sondern die Bahn kontinuierlich sei, allerdings bei außerordentlich durchlässigen Wandungen. Ich habe hier nicht die Absicht, mich eingehend mit seinen Angaben zu beschäftigen, weil ich so wie so darauf in einer Reihe von Arbeiten ausführlich zu sprechen kommen und die Haltlosigkeit der HELLYschen Einwände zeigen werde; da es sich aber hierbei um ausgedehnte vergleichend-anatomische Untersuchungen handelt, so werden wohl noch einige Monate vergehen, bis ich darüber berichten kann. Um nun nicht den Glauben aufkommen zu lassen, als ob dieses längere Schweigen durch die Notwendigkeit der Sammlung auf diesen von HELLY geführten „Schlag“ bedingt sei, möchte ich hier einzelnes aus der HELLYschen Arbeit näher beleuchten.

HELLY erwähnt gleich im Eingang, daß er das meiste meiner Angaben bestätigen könne und nur eben über die Art des Gefäßzusammenhanges anderer Meinung als ich wäre; seine Uebereinstimmung bezieht sich also wohl auf den von mir beschriebenen Bau der einzelnen Gefäßabschnitte. Es wäre nun ganz am Platze gewesen, diese Punkte hervorzuheben, um so mehr, da doch einzelne, wie das Endothel der Milzsinus, Gegenstand von Kontroversen sind; ebenso fällt auf, daß nur ganz am Schlusse sich das außerordentliche wichtige Zugeständnis findet, daß Lymphgefäße des Milzparenchyms in keiner Weise nachweisbar sind und daß die Milz als „eine regionäre Lymphdrüse des Blutes“ zu bezeichnen ist¹⁾. Daß gerade dies nur so ganz nebenbei erwähnt wird, geschieht wohl nicht ohne Absicht; die Bestätigung dieser meiner Angaben, vor

1) Ich habe mich bestimmter ausgedrückt und gesagt, die Milz ist in die Blutbahn eingeschaltet, die Lymphdrüsen in die Lymphbahn (Verh. Anat. Gesellsch. zu Halle).

allem auch über den Bau der Sinuswände und der arteriellen Gefäße, ist denn aber doch von größerer Bedeutung, als HELLY durchblicken läßt, und deshalb recht wertvoll.

Nun zu dem, was uns trennt. Da leugnet zunächst HELLY die Existenz der „Lymphröhrchen“ und ihrer freien Anfänge; meine davon gegebenen Bilder (Taf. XIV, Fig. 17) werden als Täuschungen erklärt, weil man bei so dünnen Schnitten nie sicher sei, ob man nicht einen Schrägschnitt vor sich habe, zumal doch allenthalben die Wand dieser Gefäßchen durch feine Fasern mit dem umgebenden Reticulum in Verbindung stände. Schön, wir wollen einmal damit rechnen, es sei unmöglich, so feine Röhrchen, wie diese Kapillaren es sind, auf 3 μ -Schnitten und Serien weiter zu verfolgen! Wie kommt denn aber nun plötzlich HELLY, der diese Methode bei anderen nicht gelten lassen will, dazu, auf Grund der gleichen Methode die Behauptung aufzustellen, daß auch die arteriellen Kapillaren der Milzknötchen in die Milzsinus einmünden? Geht er doch sogar so weit, von diesen feinsten, nach seinen eigenen Worten zur Verfolgung auf Serienschnitten ungeeigneten Gefäßen bei 667facher Vergrößerung ein Plattenmodell anzufertigen, um so den Uebergang zu erweisen! Was dem einen recht ist, ist dem anderen billig! Ist die Methode nach HELLYS Ansicht unbrauchbar, dann hätte er selbst damit nicht einen Beweis versuchen sollen! Diesen Aussetzungen gegenüber möchte ich nochmals aufmerksam machen, daß der Bau der Wand und der Inhalt ein ganz wesentliches Kriterium bei der Beurteilung derartiger Bilder liefert; die Lymphröhrchen haben nicht die charakteristischen Endothelzellen und Ringfasern der Milzsinus (was HELLY ja selbst bestätigt) und unterscheiden sich von den arteriellen Kapillaren, daß ihre Wand die doppelte Schicht dieser — eine innere Endothel-lage und eine äußere fibrilläre, die Fortsetzung der Kapillarröhre — vermissen läßt, endlich dadurch, daß der Inhalt fast ausschließlich aus Leukocyten und nicht aus roten Blutkörperchen besteht, ein Blick auf meine Figg. 17, 26, 27 und 28 lehrt dies ohne weiteres. Durch Bau und Inhalt unterscheiden sich die Lymphröhrchen also völlig von den übrigen Gefäßen; wenn HELLY von ihrer Besonderheit sich nicht überzeugen konnte, so liegt dies eben wohl daran, daß seine Präparate der menschlichen Milz nicht gut ausgefallen waren¹⁾. Weiterhin aber kommt in Betracht, daß weder auf den folgenden, noch auf den vorausgehenden Schnitten in dem von HELLY kritisierten Präparate dort, wo eine eventuelle Fortsetzung des Lymph-

1) FR. WEIDENREICH, Nochmals: Geschlossene oder offene Blutbahn der Milz. Anat. Anz., Bd. 20, 1901, S. 204—206.

röhrchens in ein arterielles Gefäß gelegen sein müßte, überhaupt etwas von einem derartigen Gefäß zu sehen ist; HELLY verschweigt dies sorgfältig. Daß übrigens diese Röhrchen, die HELLY anatomisch, physiologisch und entwicklungsgeschichtlich für unmöglich erklärt, trotzdem bestehen und sogar für die Beurteilung der Milz eine große Bedeutung besitzen, wird sich noch zeigen.

Seine Haupteinwände, mit welchen er aber nun mich zu widerlegen sich bemüht, sind den Ergebnissen der Bluttransfusion entnommen. Die von mir beobachtete Tatsache, daß Blut eines fremden Tieres, das durch die Form seiner zelligen Elemente leicht diagnostiziert werden kann, in die Blutbahn des lebenden Versuchstieres gebracht, sofort in der Umgebung der Milzknötchen, und zwar in der von mir so bezeichneten Randzone außerhalb jeden Gefäßes zu finden ist, wird von HELLY vollkommen bestätigt, aber nicht als ein Beweis für eine freie Endigung der Milzknötchenkapillaren gedeutet, sondern auf eine reichliche Diapedese zurückgeführt. Nun sieht man, das ist nicht zu leugnen, tatsächlich einzelne transfundierte Blutkörperchen in der Wand der Milzsinus stecken, der weitaus größte Teil derselben findet sich aber außerhalb der Gefäße, und das um so reichlicher, je rascher nach der begonnenen Transfusion die Herausnahme und Fixation der Milz stattgefunden hat. Ich besitze Präparate, die ich gerne jedermann zur Kontrolle zur Verfügung stelle, bei denen die Milz bei laparotomiertem Tier genau 15 Sekunden nach Beginn der Transfusion in die Vena jugularis herausgeschnitten und dann fixiert wurde; an diesen sieht man zahllose transfundierte Blutkörperchen außerhalb jeder Gefäße in der Knötchenrandzone liegen und absolut keine oder nur ab und zu eines in den angrenzenden Sinus; Diapedese wurde dabei nicht konstatiert. Wartet man längere Zeit mit der Herausnahme, so nimmt die Zahl in den Sinus zu und in der Randzone entsprechend ab, der Weg des Blutes führt also aus der Randzone in die Sinus hinein und nicht umgekehrt, und demnach ist auch die Richtung in der Diapedese befindlichen Blutkörperchen gegeben. Ganz besonders schön kann man sich von der Richtigkeit dieser Beobachtungen überzeugen, wenn zwei Randzonen, d. h. Milzknötchen, in größerer Ausdehnung unmittelbar aneinander liegen, eine beim Kaninchen bekanntlich sehr häufige Erscheinung. An einer solchen Stelle fehlen natürlich die Sinus vollständig, trotzdem findet man auch hier bereits nach 15 Sekunden in ungeheuren Mengen

transfundierte Blutkörperchen in den Randzonen außerhalb jeden Gefäßes. Mit diesen Versuchen sind sämtliche Einwände HELLYS hinfällig. Ich habe sofort im Anschluß an die Diskussion in Halle (Verhandlungen der Anatom. Gesellsch. zu Halle, p. 56) diese Versuche vorgenommen und die betr. Präparate an HELLY eingeschickt; in seiner Abhandlung sucht er nun ihre Beweiskraft dadurch herabzudrücken, daß er bei einer Nachprüfung mehr Blutkörperchen in den Sinus als in der Randzone gefunden haben will; er gibt dabei aber selbst zu, daß ihm die Experimente erst beim dritten Mal geglückt sind. HELLY hat aber dabei einen großen Fehler gemacht, er hat nämlich vor der Transfusion Stückchen von der Milz abgeschnitten; damit eröffnet er aber natürlich einen außerordentlich günstigen Abfluß aus den Milzsinus, und da, wie ich nachgewiesen habe, eine doppelte Bahn besteht, fließt das transfundierte Blut natürlich auf dem bequemeren direkten Wege in die überall untereinander kommunizierenden Sinus, da hier nun gar kein Widerstand geleistet wird, und nur spärlich aus den freien Enden in das Parenchym, das, mit Zellen vollgepfropft, dem Eindringen einen größeren Widerstand entgegensetzt.

HELLY hat aber noch einen zweiten Einwand, er will nämlich beobachtet haben, daß auch aus den Milzknötchenkapillaren, also arteriellen Gefäßen, eine Diapedese möglich ist. Er stützt sich dabei auf die auch von mir bestätigte Tatsache, daß die Kapillarmäntel für Blutkörperchen durchgängig seien; allein er hat dabei den Lapsus begangen, zu übersehen, daß den Milzknötchenkapillaren überhaupt keine Hülle zukommt, der Hinweis in diesen Zusammenhang beruht also auf einem Irrtum. Nun gibt HELLY in seinen Figg. 8 und 9 Zeichnungen wieder, aus denen ersichtlich sein soll, daß ein Durchtritt aus derartigen arteriellen Gefäßen statthat. Herr HELLY war so liebenswürdig, mir die betreffenden Präparate zuzuschicken, ich habe ihm darauf erwidert, daß er einer Täuschung zum Opfer gefallen sei, da es sich in beiden Fällen nicht um Gefäße handle und überdies eine Verbindung mit in der Nähe gelegenen nicht existiere. Trotzdem hält HELLY an seiner Deutung fest. Ich hatte mir nun erlaubt, gleichfalls die Stellen genau nach HELLYS Präparaten mit dem Zeichenapparat aufzunehmen, und stelle nun die beiden Bilder hier nebeneinander, um dem unparteiischen Leser ein Urteil zu ermöglichen. Fig. I¹ ist HELLYS Zeichnung; I² zeigt, wie die Stelle in seinem Präparate aussieht, I³ den vorausgehenden Schnitt, I⁴ den folgenden der Serie. Man erkennt daraus, daß der nach HELLY austretende Leukocyt über-

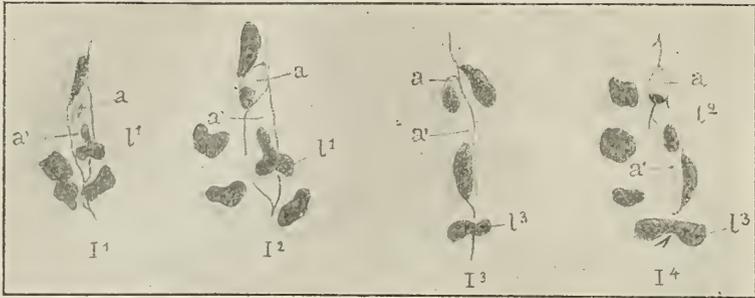


Fig. 1. I¹ Wie HELLY abbildet (Taf. XIV, Fig. 8). I² Wie es an HELLYS Originalpräparaten zu sehen ist. I³ Vorhergehender Schnitt. I⁴ Folgender Schnitt.

a art. Kapillare, a' Kapillare nach HELLY; l¹ angeblich durchtretender Leukocyt, l² abgeschnittenes Stück desselben, l³ ebenfalls durch die Hüllenmaschen tretender Leukocyt.

haupt nicht in einem Gefäß liegt, sondern in den Reticulummaschen der Knötchenhülle; so fehlt an einer Stelle die Wand vollständig, von HELLY allerdings übersehen (cf. I¹ mit I²). Besonders schön tritt dies aber hervor, wenn man den folgenden Schnitt betrachtet (I⁴), man sieht hier ein abgeschnittenes Stück (l²) des Leukocyten, der nach HELLY noch im Gefäß liegen würde, die Kapillare dagegen befindet sich an der gleichen Stelle wie in den vorhergehenden Schnitten, ohne überhaupt in irgend welche Beziehung zu treten zu dem Leukocyten. HELLY bildet gar noch ein Vogelblutkörperchen in dem Gefäß ab, ein solches existiert dort überhaupt nicht, das, was HELLY dafür hält, ist eben gerade die zusammengefallene Kapillare, wie aus dem folgenden (I⁴) und dem vorausgehenden Schnitt (I³) ohne weiteres hervorgeht. Aus diesen ist aber auch ersichtlich, daß das, was HELLY für eine Kapillare hält, gar keine ist, denn sie entbehrt hier jeder Wandung (I³ und I⁴). Besonders mache ich nun noch auf I⁴ aufmerksam, wo man genau unter der in Frage kommenden Stelle gleichfalls einen durch die Hüllmaschen tretenden Leukocyten (l³) sehen kann. Genau so ist es, wie hier, mit der Beweiskraft des zweiten von HELLY reproduzierten Falles, den ich gleichfalls so wiedergebe, wie er tatsächlich ist, mitsamt dem vorausgehenden und folgenden Schnitt; man sieht, daß es sich dabei um keine arterielle Kapillare handelt, sondern um eine lockere Stelle in der Randzone, bedingt durch eine deutliche Zerreißung des Präparates; das angeblich in Diapedese befindliche transfundierte Blutkörperchen (Hb) liegt deutlich auf dem Schnitt (die Faser läuft darunter weiter, cf. II¹ mit II²) und nicht in dem Schnittniveau, ein Ab-



Fig. 2. II¹ Wie HELLY abbildet (Taf. XIV, Fig. 9). II² Wie es an HELLYS Originalpräparaten zu sehen ist. II³ Folgender Schnitt. II⁴ Vorhergehender Schnitt. *ak* angeblich art. Kapillare, *Hb* angeblich durchtretendes Blutkörperchen.

schluß nach rechts, wie ihn HELLY abbildet, existiert nicht (cf. II¹ mit II²). HELLY scheint also hier Dinge gesehen, die überhaupt nicht da sind, und andere, die da sind, übersehen zu haben. Dabei handelt es sich im vorliegenden Falle nicht um sehr feine und schwer zu beurteilende Verhältnisse, sondern um grobe Fasern. Es besteht also ein auffallender Widerspruch zwischen dem, was HELLY abbildet, und dem, was ich wenigstens an seinen Präparaten sehen konnte. (Ich selbst habe in meinem von HELLY kritisierten Präparat die von ihm als Schrägschnitt gedeutete Reticulumfaser (s. o.) abgebildet Fig. 17 *lr*² oben).

Aber nun noch eins. Zugegeben, es findet Diapedese statt aus den arteriellen Kapillaren und den Anfängen der Milzsinus, die in ihrem Bau nach HELLYS eigenen Angaben von den wirklichen Sinus abweichen; zugegeben, daß diese Diapedese so stark ist, daß schon mit dem Momente, wo das Blut überhaupt in die Gefäße einströmt, die geformten Elemente in die Umgebung austreten, wie erklärt sich denn dann diese Erscheinung, die in keinem Organe ihresgleichen hat — nebenbei will ich einstweilen nur darauf aufmerksam machen, daß ein derartiger Vorgang überhaupt nicht als Diapedese bezeichnet werden kann (cf. die Angaben STRICKERS, PRUSSAKS, COHNHEIMS etc.) —? HELLY scheint sich die Folge dieser Annahme nicht recht klar gemacht zu haben, er spricht nur immer von „Durchlässigkeit“, ohne aber dem Wesen derselben auf den Grund zu gehen. Da doch die

roten Blutkörperchen nicht selbsttätig durch die Wand treten, sondern nur vorhandene Lücken passieren, müssen also zwischen den Endothelzellen der Milzknötchenkapillaren und denen der Anfänge der Sinus zahlreiche Lücken vorhanden sein, die so weit sind, daß sie nicht nur den Blutkörperchen des eigenen Tieres, sondern auch Frosch- oder Vogelblutkörperchen, die an Größe die des Versuchstieres (Kaninchen) um ein Vielfaches übertreffen, die Passage gestatten, d. h. also die Endothelzellen liegen hier nicht unmittelbar aneinander, sondern sind durch Zwischenräume voneinander getrennt, die demnach auf 6μ Durchmesser zu schätzen sein dürften; durch diese Lücken kommuniziert das Gefäßinnere mit den Maschenräumen des Reticulums der Milzpulpa, auf gut deutsch übersetzt, es besteht neben der direkten Einmündung auch eine offene Bahn, wie sie von den älteren Autoren schon längst behauptet worden war. Quod erat demonstrandum! HELLY kommt also, selbst wenn seine Deutung richtig wäre, zu der gleichen Ansicht wie ich; um diese Tatsache wird er sich nie herumwinden können! Ein Sieb ist eben kein Topf!

Wie nun überhaupt HELLY an meinen Angaben herumdeutet, das geht am besten hervor, wenn man sich seine Beanstandung der von mir gewählten Nomenklatur ansieht. Ich habe als „Milzparenchym“ jenes Maschengewebe bezeichnet, das zwischen den Milzknötchen, Sinus u. s. w. ausgespannt ist; HELLY belehrt mich nun, daß es dem Sprachgebrauch der Anatomen und Physiologen entspreche, als Parenchym das zu bezeichnen, was nach Abzug der Kapsel, des größeren Bindegewebes und der Gefäße übrig bleibe. Ja gerade deswegen habe ich doch jenes Gewebe so genannt; denn zu den Gefäßen, die in Abrechnung zu bringen sind, gehören eben auch die „kapillaren Venen“ oder Milzsinus und die von Lymphzellen infiltrierte Arterienscheiden oder Milzknötchen. Ich dürfte also doch wohl, meine ich, HELLYS Bedingungen erfüllt haben. Ebenso verhält es sich mit der Aussetzung, die er an dem Ausdruck „Milz-sinus“ macht. Er sagt da: „demnach darf man zunächst nicht annehmen, daß die Kreisfasern im stande seien, die venösen Kapillaren offen zu halten, da man letztere unter entsprechenden Verhältnissen bis zum völligen Verschlusse finden kann. Deshalb (!) ist es wohl auch besser, an dem anatomisch und physiologisch mehr besagenden Ausdruck ‚venöse Kapillaren‘ oder ‚kavernöse Milzvenen‘ gegenüber

dem Worte ‚Milzsinus‘ festzuhalten.“ Die Logik in dieser Schlußfolgerung dürfte nicht ganz klar sein; wenn ich die Bluträume nur deswegen als Sinus bezeichnet hätte, weil sie stets offen sind, dann könnte sie doch auch HELLY, wenn diese Voraussetzung falsch wäre, nicht „kavernöse Venen“ nennen. Tatsächlich habe ich aber aus ganz anderen Gründen die Bezeichnung „Milzsinus“ vorgeschlagen, weil nämlich die Räume, was ja HELLY vollkommen bestätigt, in ihrem Bau abweichen von all dem, was man sonst als Venen bezeichnet, weil sie ferner einen anderen Inhalt als die gewöhnlichen Venen führen, insofern sie bei dem Fehlen von Lymphgefäßen auch die Abführwege für die in der Milz produzierten Lymphbestandteile sind (eine gleichfalls von HELLY zugegebene Tatsache), weil sie also mit einem Worte der Milz eigentümliche Bildungen sui generis sind. Auch hier behält also bei ruhiger, sachlicher Erwägung der von mir gewählte Ausdruck seine volle Berechtigung.

Nun noch ein Wort über die Blutlymphdrüsen! Da HELLY die an diesen Organen von mir und anderen Autoren gefundenen Tatsachen nicht zu widerlegen vermag, begnügt er sich damit, den Namen wenigstens zu bemängeln, übersieht dabei aber, daß er selbst die Milz eine Lymphdrüse des Blutes nennt, und weil ihm diese Tatsachen natürlich höchst fatal sind, will er auch dem vorbeugen, daß man die Milz mit diesen Organen vergleicht. Er sagt: „Soll übrigens in diesen Fragen nach irgend einer Richtung hin noch ein weiterer Fortschritt erzielt werden, so ist dies nur durch neue Tatsachen möglich, welche an der Milz selbst gewonnen werden; keineswegs aber lassen sich Analogieschlüsse auf eine gänzlich oder teilweise intermediäre Bahn dieses Organes von anderen Organen aus ziehen.“ Ich glaube vielmehr, und darin darf ich wohl der Zustimmung fast aller Fachkollegen sicher sein, daß gerade erst durch das Studium verwandter Organe der Bau der Milz richtig verstanden und gewürdigt werden kann. Mit welchem Erfolg und in welchem Umfang dies möglich ist, das wird sich in Bälde zeigen.

Nachdruck verboten.

Die Interzentralbrücke der Carnivoren und der Sulcus Rolandi.

Eine morphologische Skizze.

VON RICHARD WEINBERG.

Mit 4 Abbildungen.

Dem Typus des Primatenhirns eigentümlich ist der Besitz dreier „interzentraler“ Windungszüge, die als Gyrus intercentralis¹⁾ superior s. marginalis, G. intercentralis medius und G. intercentralis inferior s. opercularis sich darstellen. Ihre ontogenetischen und phylogenetischen Beziehungen sind gleich bemerkenswert; nicht minder ihr Verhalten zueinander. Unsere Aufmerksamkeit richtet sich vor allem auf den Gyrus intercentralis medius, die „Interzentralbrücke“ der Carnivoren.

Er ist es bekanntlich, dessen ungewöhnliche Entfaltung sog. Ueberbrückungen der menschlichen Zentralfurche hervorruft. Woher haben wir diesen Gyrus, und welches ist seine Bedeutung? Schon vor längerer Zeit schöpften wir aus dem Studium des Tiergehirns die Ueberzeugung, daß mit dieser Frage jene nach der Genese der Zentralfurche in engstem Zusammenhange stehe. Es lag also die Aufgabe vor, von der Interzentralbrücke, von deren Verhalten beim Foetus wir damals noch nichts wußten, ausgehend, zu einem Verständnis der Zentralfurche selbst zu gelangen. Doch hat gerade primatenabwärts die Homologisierung der Furche große Schwierigkeiten. Und als ihre fetale Anordnung, dank einer glücklichen Konstellation, unterdessen erkannt war, galt es, ein geeignetes Specimen vom erwachsenen Menschenhirn zu finden, um mit Aussicht auf Erfolg den Weg des Beweises antreten zu können.

1) Man hat bisher vielfach „Gyrus fronto-parietalis“ gesagt. Die Bezeichnung setzt den Sulcus Rolandi als lappentrennende Furche voraus. Die Namen der Lappen des Gehirns führen ihrerseits auf bestimmte Schädelknochen und -regionen zurück. Das ergibt verwickelte Beziehungen. Wichtiger ist, daß auch die in Deutschland übliche Bezeichnung des S. Rolandi als „Zentral“-Furche, die wohl für das Menschen- und allenfalls noch für das Anthropoidenhirn zutreffen mag, in der vergleichenden Anatomie gar keinen Sinn hat. Die „Zentral“-Furche der Ungulaten, der Carnivoren u. s. w. nimmt am Hirn nichts weniger als zentrale Lage ein.

I. Ein Fall von doppelseitiger Ueberbrückung der Zentralfurche.

Das weitaus merkwürdigste menschliche Gehirn, das uns bisher vorgekommen, ist das einer 38 Jahre alten Frau, die vor mehreren Jahren in einem der hiesigen Krankenhäuser starb. Es zeigt uns (Fig. 1) auf **beiden** Seiten die ROLANDOSche Furche breit

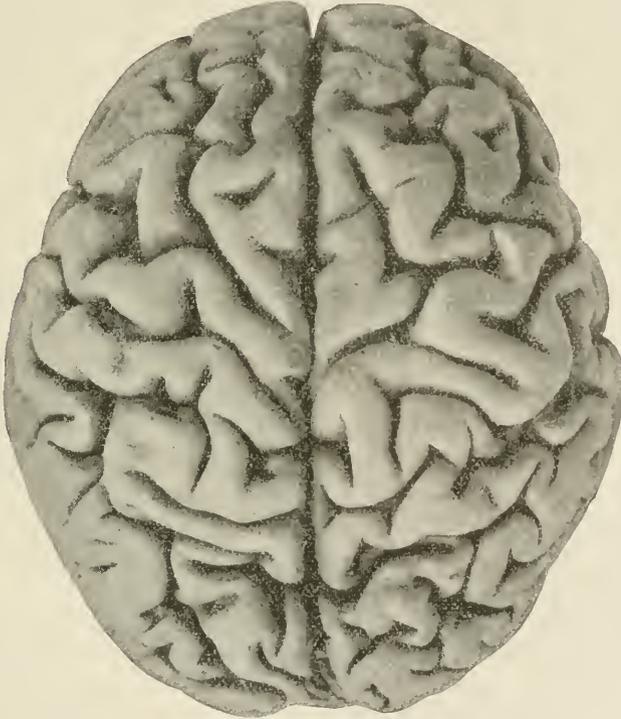


Fig. 1. Doppelseitige Ueberbrückung der ROLANDOSchen Furche. Objektiv auf die Mitte des Hirns eingestellt: man erkennt hier den Gyrus intercentralis medius zwischen den beiden Furchenfragmenten. — $\frac{2}{3}$ der natürlichen Größe. (Die Furchenbezeichnungen, die hier im Interesse des Bildes fortfielen, sind aus Fig. 2 und 3, den Lateralansichten desselben Gehirns, leicht ersichtlich.)

überbrückt — eine Anordnung, die weder irgendwo erwähnt, noch beschrieben oder abgebildet sich findet und jedenfalls ungemein selten ist. Wir geben im folgenden eine möglichst getreue Darstellung des in seiner Art einzig dastehenden Objektes, zunächst mit Rücksicht auf das Verhalten der Region der Zentralwindungen:

An der rechten Hemisphäre des in jeder Hinsicht wohlentwickelten, nur etwas leichten (es wog mit den Leptomeningen alles in allem

1105 g) Gehirns kommt die ROLANDO-Furche aus der Fiss. Sylvii hervor. Der Zusammenhang ist allerdings kein sehr tiefgehender. Das Lateralende der Furche weicht nämlich etwa 1 cm oberhalb der Fissura Sylvii in einen hinteren und vorderen Strahl auseinander (Fig. 2), zwischen denen eine zur Fissura Sylvii abfallende dreieckige Vertiefung jenes opercularen Saumes besteht, der unter gewöhnlichen Verhältnissen die beiden Zentralwindungen unten miteinander verbindet. Der proximale Strahl erreicht die Fissura Sylvii nicht, wohl aber scheint dies der distale zu tun, vor welchem, durch einen zierlichen Gyrus getrennt, eine kleine, schräg nach oben-vorn ziehende Klappdeckelkerbe in jener Operculardepression (die auf unserer Figur 2 durch Schraffierung angedeutet ist) sich vorfindet: ein rudimentärer, aber typischer Sulcus subcentralis anterior. Es besteht also unter allen Umständen eine durch die Subzentralkerbe vermittelte und durch eine lokale Depression des Operculumsaumes unterstützte Kommunikation zwischen Sulcus Rolandi und Fissura Sylvii.

Von der bezeichneten lateralen Verbreiterung ihres Grundes begibt sich die Zentralfurche nun in der direkten Fortsetzung des hinteren Endstrahles zunächst eine kleine Strecke proximo-dorsalwärts, biegt dann stumpfwinklig, aus der Spitze des Winkels einen kurzen Ast nach vorn entsendend, disto-dorsalwärts um und spaltet sich nahezu genau in oder etwas oberhalb der Mitte zwischen Ram. horizontalis fiss. Sylvii und der großen Längsspalte des Gehirns, ähnlich wie am Lateralende, in einen vorderen-oberen und einen hinteren-unteren Ast, die zusammengenommen das untere Fragment der überbrückten Zentralfurche T-artig zum Abschlusse bringen.

Die Fortsetzung der Zentralfurche nach oben beginnt 11 mm dorsalwärts und distalwärts vom geschilderten Ende des unteren Fragmentes. Sie läuft zunächst parallel jenem T-förmigen Aufsätze proximo-dorsalwärts und erreicht, mit ihrem Endstück stark nach hinten geschweift, in nach vorn und innen konvexem Bogen (Fig. 1) die Mantelkante, in welche sie einschneidet und dadurch auf der Medianfläche 0,5 cm vor dem aufsteigenden Callosomarginalisaste zur Ansicht gelangt.

Die wahre Länge des unteren Fragmentes (c) beträgt 50 mm, des oberen (c^1) 49 mm; die Gesamtlänge (99 mm) steht also nach unseren (= 95 mm) und fremden Erfahrungen nicht hinter dem für weibliche Hirne geltenden Mittel zurück. — Die maximale Tiefe der Furche beträgt in c 18 mm, in c^1 13 mm, entsprechend der Mitte eines jeden Fragmentes. — Die Neigung der Gesamtrichtung der Zentralfurche zur Medianebene erreicht ca. 65°.

An der linken Hemisphäre (Fig. 3) erscheint das abwärtige Zentralfurchenende einfach und ungespalten und erreicht die Fiss.

Sylvii nicht, sondern endigt, leicht nach hinten abgelenkt, 0,5 cm oberhalb derselben. Von da zieht sie etwa 2 cm weit geradeswegs nach oben-hinten, beschreibt sodann einen kleinen, distal konvexen Bogen mit einem kurzen Zweig zum Gyrus centralis posterior und zieht sich dann noch 1 cm in der anfänglichen Richtung hin, um 33 mm unter der Mantelkante blind zu endigen. Hier erweist sich die Furche durch einen 0,5 cm breiten nahezu transversalen Gyrolus, welcher die beiden Zentralwindungen untereinander direkt verbindet, deutlich überbrückt. Um die Breite dieser Brücke weiter nach hinten findet sich der Anfang der dorsalen Zentralfurchenhälfte (c^1), welche in ähnlichem Verlaufe wie rechts, nur etwas stärker nach vorn gebogen und unter Abgabe eines Strahles schließlich die Mantelkante erreicht, hier ebenfalls in der bekannten typischen Lagebeziehung zum Ende des Sulcus callosomarginalis erscheinend (Fig. 1 links). Während jedoch die Brücke der rechten Zentralfurche vollständig im Niveau der übrigen Gyri sich befindet, ist die linke Zentralspaltenbrücke nicht nur schmaler, sondern zugleich um ein ganz Geringes tiefer gelegen als die Wölbung der angrenzenden Zentralwindungen. Es betrifft allerdings diese Vertiefung wesentlich nur den mittleren Teil der Brücke; wo sie in die Masse der Zentralwindungen überzugehen sich anschickt, da erreicht sie vollkommen das allgemeine Niveau der übrigen Hirnrinde.

Sowohl der Lage nach, als auch in ihrer allgemeinen Anordnung entspricht die linksseitige Zentralfurchenbrücke mit unwesentlichen Abweichungen der analogen an der rechten Hemisphäre bestehenden Bildung. Insbesondere die durch sie erzeugte typische Dislokation der beiden Furchenfragmente ist an beiden Hemisphären des vorliegenden Gehirns die gleiche, indem die trennende Brücke das untere Fragment (c) proximalwärts, das obere (c^1) distalwärts verlagert (Fig. 1—3).

Die Maßverhältnisse sind ungefähr die gleichen, wie rechts: Länge von $c = 50$ mm, von $c^1 = 48$ mm; Tiefe in c^1 16 mm, in c 19 mm. Die Neigung zur Medianebene beträgt 63° , so daß beide Zentralfurchen dieses Gehirns einen nach vorn offenen Winkel von 128° einschließen.

Es finden sich, was den Aufbau der übrigen Furchen und Windungen betrifft, mancherlei bemerkenswerte Abweichungen vom gewöhnlichen Typus, und zwar sowohl an dem Rhinencephalon, wie am Pallium. Daß die rechte Zentralfurche mit der Fissura Sylvii vereinigt erscheint, ist oben schon erwähnt worden. Wichtige Varietäten sind dann im Gebiete des Stirnhirns, am Sulcus cinguli u. s. w. zu bemerken; doch haben dieselben keine nähere Beziehung zu dem hier erörterten speziellen Gegenstand und sollen deshalb vorläufig nicht genauer behandelt werden.

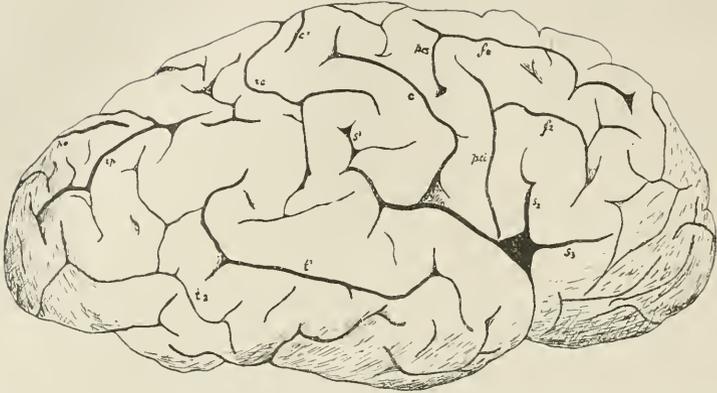


Fig. 2. Doppelseitige Ueberbrückung der ROLANDOSCHEN Furche. Rechte Lateralansicht von Fig. 1. *c*, *c'* Fragmente des überbrückten Sulcus Rolandi, zwischen ihnen der Gyrus intercentralis medius. — An diesem Gehirn fehlt rechts der Gyrus intercentralis inferior, wie bei den Raubtieren.

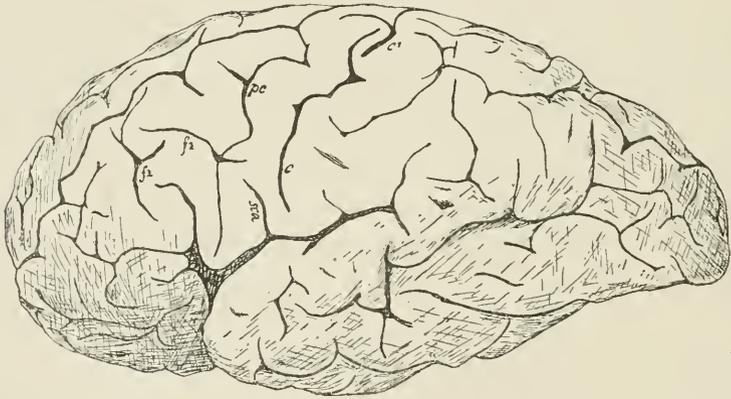


Fig. 3. Doppelseitige Ueberbrückung der ROLANDOSCHEN Furche. Linke Lateralansicht von Fig. 1. Der Gyrus intercentralis medius, zwischen den Fragmenten *c* und *c'* des Sulcus Rolandi sich von einer zur anderen Zentralwindung hinüberkrümmend, hier schmaler als rechts, vgl. auch Fig. 1. — Der Gyrus intercentralis inferior auf dieser Seite, wie gewöhnlich beim Menschen, gut entwickelt. *sca* Sulcus subcentralis anterior.

Als charakteristisch für die typische Zentralfurchenüberbrückung und als wesentlich für das Verständnis des Vorganges heben wir hervor:

1) die Lage der Brücke oberhalb der Mitte, an der Grenze zwischen mittlerem und oberem Drittel der Zentralfurche;

2) die Richtung der Brücke schräg von vorne-oben nach hinten-unten;

3) die Art der Dislokation der Furchenfragmente: das obere Fragment rückt nach hinten, das untere nach vorn, beide schießen aneinander vorbei.

Lage und Richtung der Brücke sowohl, wie ganz besonders der typische Mechanismus der Furchendislokation (der übrigens auch anderen „Radiärfurchen“ eigentümlich ist) sind, wie wir sehen werden, schon in der individuellen und stammesgeschichtlichen Entwicklung der Zentralfurche begründet.

Von der unterbrochenen Zentralfurche handelt bereits eine kleine Litteratur. HESCHL vor allem lieferte eine förmliche Statistik der merkwürdigen Hirnvarietät, die bisher auf Abbildungen insgesamt dreimal mit je einem Fall (WAGNER, Gehirn des Klinikers FUCHS in Göttingen, dann GIACOMINI und SERNOW) Darstellung gefunden hat. Es hat aber keiner der bisherigen Beobachter den Versuch gemacht, auf das eigentliche Wesen der Sache einzugehen und über die Bedeutung der auffallenden Furchenanordnung Klarheit zu schaffen. Man begnügte sich, ihre Häufigkeit (die übrigens recht verschieden angegeben wird) zu schätzen und der Anschauung Raum zu geben, es handle sich da um eine unschuldige, ganz gewöhnliche sog. „individuelle“ Variation, die gar keine physiologische, psychologische oder sonstige Bedeutung beanspruche.

Da nun in unserer vorhin geschilderten Beobachtung ein ungewöhnlich eklatantes Specimen der „unterbrochenen“ Zentralfurche sich bietet, das wegen der hochgradigen Entwicklung und zumal wegen der Doppelseitigkeit der Ueberbrückung als ganz besonders günstiges Objekt zum Studium der Erscheinung sich darstellt; so er giebt sich die Pflicht, auf das Wesen des Vorganges zurückzugehen und eine Erklärung desselben auf morphologischer Grundlage zu versuchen.

II. Die Gyri intercentrales der Carnivoren.

Wenn im Verlaufe einer für gewöhnlich kontinuierlichen Hirnfurche ausnahmsweise eine trennende Brücke auftritt, so darf man schließen, daß die Furche ursprünglich aus zwei Stücken hervorgeht, die sekundär während des späteren Wachstumes der Rinde ineinander fließen. Der Schluß wird doppelt berechtigt sein, wenn sich nachweisen läßt, daß jene Brücke schon unter gewöhnlichen Verhältnissen als „Tiefenwindung“ an entsprechender Stelle des Furchengrundes sich vorfindet. Herrscht hierüber volle Einigkeit bei den Morphologen, so darf man weiter gehen und die Erwartung hegen, jenen ursprünglichen Zustand der getrennten Furchenanlage auf irgend einer Stufe der Keimes- oder Stammesgeschichte wiederzufinden.

Wie verhält es sich nun mit der Zentralfurche?

Was zunächst ihre ontogenetischen Beziehungen betrifft, so hat bekanntlich niemand von den älteren Autoren eine getrennte Anlage der Furche beim Fetus beobachtet. Niemand hegte Zweifel

an der Einheitlichkeit der fetalen Zentralfurche. Man sagte, sie entwickle sich aus einem Stück. Demgegenüber bringen neuere Entdeckungen, die man CUNNINGHAM und RETZIUS verdankt, den Beweis, daß in Wirklichkeit die Zentralfurche beim Fetus — in der Zeit zwischen Ende des 5. und Ende des 7. Monates — in gewissen Fällen in Gestalt zweier getrennter Anlagen zu finden ist. Das neue, von den beiden genannten Forschern entzündete Licht erwies sich von weittragender Bedeutung. Es lag nahe, die Brücke zwischen oberem und unterem Abschnitt der fetalen Zentralfurche als Vorläufer der fast immer nachweisbaren Tiefenwindung des erwachsenen Gehirns anzusehen, und zwar um so mehr, als beide — Fetalbrücke und Tiefenwindung — an einem ganz charakteristischen Punkte der Zentralspalte, nämlich entsprechend ihrem oberen Knie, zu finden sind. Da nun zwischen jener Tiefenwindung und der (wie auf unserer Fig. 1—3) die Elemente der Zentralfurche dislozierenden oberflächlichen Brücke des erwachsenen Gehirns alle Uebergänge sich nachweisen lassen (HESCHL); da mit anderen Worten die Tiefenwindung gewissermaßen als Vorstufe der oberflächlichen Brücke, von der sie nur graduell, nicht dem Wesen nach unterschieden ist, sich darstellt; so ergibt sich von selbst, daß der Gyrus intercentralis medius, ob er nun, wie in unserem Fall (Fig. 1), bis zu voller Ueberbrückung der Zentralfurche entwickelt ist oder als Tiefenwindung vorliegt, unter allen Umständen gleichzusetzen ist jener die fetale Zentralfurche überbrückenden Rindenpartie. Es erscheint also die beim erwachsenen Menschen so ungemein selten, unter 1000 Fällen vielleicht 1—2mal zu beobachtende Ueberbrückung der Zentralfurche als ein Zustand, der, in der Fetalentwicklung des Menschenhirns zwischen fünftem und siebentem Monat, wenn auch nicht gerade die Regel ausmacht, so doch für eine gewisse Reihe von Fällen als vollkommen typisch anzusehen ist.

Und nun ein Blick auf die Tierwelt. Wo verbirgt sich der phylogenetische Vorläufer jenes mittleren Interzentralgyrus, über dessen Ontogenie CUNNINGHAMS und RETZIUS' Entdeckungen ein so überraschendes Licht verbreiten?

In der Reihe der Primaten ist, soweit unsere Kenntnis reicht, ein Aufschluß nicht zu gewinnen; wenigstens nicht an dem erwachsenen Hirn höherer Primaten. Jener Typus der Zentralfurchenanordnung, wie er am Menschenhirn hervortritt, ist unzweifelhaft Primatenbesitz. Spezifisch anthropologisch erscheinen nur gewisse Einzelheiten, beispielsweise die bekannten Schlängelungen und Kniebildungen der Zentralwindungen, die indessen schon den Gibbonen und vor allem

dem Orang nicht ganz fehlen. Ob am embryonalen Hirn irgendwelcher Primaten Anlage der Zentralfurche aus zwei getrennten Stücken die Regel bilde, ist zwar nicht ausgeschlossen, aber auch nicht notwendig anzunehmen und jedenfalls noch dahinstehend. Wir wissen davon nichts.

Primatenabwärts, im Bereiche gyrencephaler Säuger, birgt die Frage der Homologie des *S. centralis* bekanntlich noch immer recht bedeutende Schwierigkeiten. Als Homologa der Furche sind seit LEURET, auf den die lehrreiche Geschichte der Frage zurückführt, für die Gruppen der Ungulaten und Carnivoren ernstlich in Betracht gezogen worden:

1) der *Sulcus praesylvius* KRUEG = *supraorbital sulcus* FLOWER = vordere oder senkrechte Hauptfurche PANSCH = *scissure de ROLANDO BROCA*;

2) der *Sulcus cruciatus* LEURET;

3) der *Sulcus coronalis* OWEN und KRUEG.

Fassen wir das Ergebnis unserer vergleichenden Studien über den vorliegenden Gegenstand kurz zusammen, so gelangen wir zu folgendem Satz:

Homolog der Zentralfurche ist weder allein der *Sulcus praesylvius* KRUEG, noch auch an sich der *Sulcus cruciatus* LEURET, sondern beide zusammen, *Sulcus praesylvius* + *Sulcus cruciatus* bilden das Homologon der ROLANDOSchen Furche des Primatengehirns.

Ein Blick auf untenstehende Darstellung des Raubtiertypus (Fig. 4) zeigt uns die Genese unserer „Zentralfurchenüberbrückungen“ in ihrem

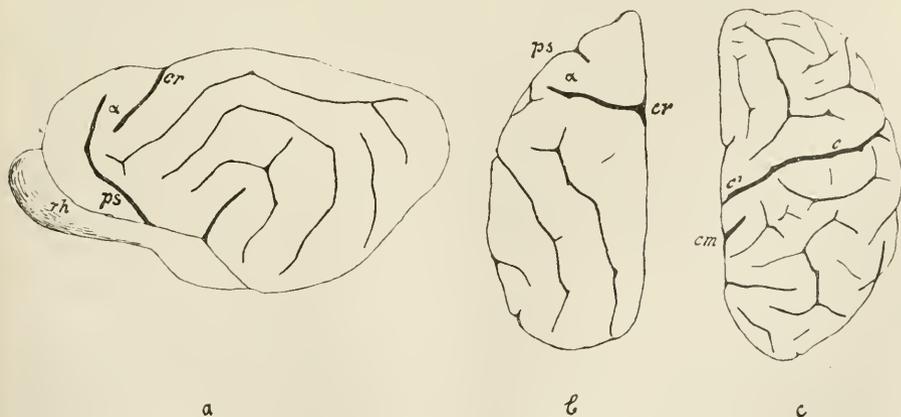


Fig. 4. Die ROLANDOSche Furche am Carnivoren- und Menschenhirn. a Seitenansicht eines Fuchshirns: Raubtiertypus der Windungen. b Oberansicht vom Bärenhirn, linke Hemisphäre. c Oberansicht vom Menschenhirn, rechte Hemisphäre.

ps Sulcus praesylvius KRUEG; *cr* Sulcus cruciatus LEURET; *α* Gyrus intercentralis medius; *c*, *c*¹ unterer und oberer Abschnitt der ROLANDOSchen Furche; *cm* Sulcus callosomarginalis.

wahren Lichte. **Im Raubtiertypus ist die Zentralfurche nie anders als unterbrochen** ¹⁾. Jener Gyrus intercentralis medius, der beim erwachsenen Menschen so außerordentlich selten an die Gehirnoberfläche tritt, liegt am Raubtierhirn ausnahmslos frei zu Tage: die Windung α , die „Interzentralbrücke“ der Carnivoren, zwischen Sulcus cruciatus und Sulcus praesylius eingeschoben, ist ihm vollkommen homolog. Ueberbrückte Zentralfurchen am Menschenhirn entsprechen in jeder Hinsicht dem Verhalten des Carnivorentypus, erscheinen insofern als „Tierähnlichkeit“, als Reminiscenzen einer phylogenetisch fernliegenden architektonischen Idee.

Haben wir den für unsere Betrachtung so wichtigen Gyrus intercentralis medius in der Windung α des Raubtierhirns wiedergefunden, so bleibt zu untersuchen, wie sich bei solcher Voraussetzung die Furchen verhalten und welche Tatsachen die neue Auffassung der Dinge begünstigen.

Zunächst der Sulcus praesylius. Er allein kann der Zentralfurche wohl nicht entsprechen. Erstreckt sich doch die Zentralfurche am Primatenhirn weit aufwärts zur Mantelkante und über sie hinweg. Hingegen der Sulcus praesylius durchzieht kaum mehr als $\frac{1}{2}$ oder $\frac{2}{3}$ der Hemisphärenbreite. Es ist also schon aus diesem Grunde, nimmt man den S. praesylius als Homologon der Zentralfurche an, der letzteren oberes Segment oder Drittel noch zu suchen.

Als solches kommt an dem Raubtierhirn einzig und allein oder doch vor allen anderen Furchen der Sulcus cruciatus in Betrachtung.

Es wird wohl gegenwärtig, zumal im Hinblick auf EBERSTALLERS bekannte Darlegungen, nicht zu bezweifeln sein, daß das vordere, marginalwärts aufsteigende Stück des Sulcus splenialis der Carnivoren (= S. subparietalis BROCA), dessen Verlauf auf der Konvexität eben Sulcus cruciatus heißt, in der Primatenreihe einschließlich Homo zum hinteren-aufsteigenden Aste der hier sog. Callosomarginalfurche und somit zur Grenze des Parazentrallappens sich umgestaltet.

Man vergleiche nun ein Menschen- und Raubtierhirn einmal beide

1) Schon der um die Anatomie des Ungulatenhirns so hochverdiente KREUG spricht sich andeutungsweise in ähnlichem Sinne aus, ja er erklärt die Fälle von Ueberbrückung der Zentralfurche geradezu als Atavismen, allein er denkt sich die Sache ganz anders, faßt ganz andere Furchen (vor allem den vielgenannten Sulcus coronalis) dabei in das Auge und befindet sich offenbar noch in völliger Unkenntnis von den Homologien des Sulcus centralis an dem Raubtiergehirn. Zeitschr. f. wiss. Zoologie Bd. 31.

in der Ansicht von oben! Von der Callosomarginalis sieht man, gelangt sie nach außen, immer nur ein ganz kurzes Stück auf der Konvexität; dahingegen der Sulcus cruciatus strebt weit nach außen und ventralwärts über die Hemisphärenbreite, was nicht allein bei manchen Katzenarten, vor allem bei *Hyaena striata*, sondern auch beim Bären, wie *Procyon lotor* etc. in höchstem Grade auffällt (Fig. 4 rechts). Die Erklärung liegt auf der Hand: der aufsteigende Ast des *S. splenialis* + *S. cruciatus* entspricht nicht der Pars posterior der Callosomarginalis (*cm*) allein, sondern dieser letzteren + dem oberen Segment (*c*¹ Fig. 2 und 3) der fötalen bzw. der überbrückten Zentralfurche. Die trennende Brücke zwischen Callosomarginalis und Zentralfurche, die wir als charakteristische Besonderheit des Primatenhirns kennen lernten und als *Gyrus intercentralis superior* aufführten, ist bei den Raubtieren in der Nähe des Hemisphärenrandes am Grunde des Sulcus cruciatus zu suchen. Geht die menschliche Zentralfurche — was gelegentlich vorkommt — einmal kontinuierlich in den Sulcus callosomarginalis über: dann haben wir voll und ganz jenen Zustand des Sulcus cruciatus vor uns, der für den Carnivorentyp so außerordentlich bezeichnend ist.

Ob man also vom Sulcus praesylyvius oder vom Sulcus splenialis her die Analyse der in Betracht kommenden Furchengebilde ausgehen läßt: überall ergibt sich die Notwendigkeit, der einheitlich erscheinenden Zentralfurche des Primatentypus zwei getrennte Furchen des Carnivorenhirns gegenüberzustellen. Daß es sich dabei nur um den Sulcus praesylyvius und um den Sulcus cruciatus handeln kann, muß dem unbefangenen Blick eigentlich recht naheliegend erscheinen. Schwer in das Gewicht fällt jedenfalls das eigentümliche, durch die ganze Carnivorenreihe konstante wechselseitige Lageverhältnis der beiden Furchen. Wie schon erwähnt, bewirkt Ueberbrückung der Zentralfurche beim Menschen (Fig. 1—3) eine ganz typische Dislokation der Furchenfragmente, wobei das obere Fragment nach hinten, das untere nach vorn tritt. Genau so liegen Sulcus cruciatus und Sulcus praesylyvius zueinander am Carnivorenhirn (Fig. 4). Man sieht, so selten der *Gyrus intercentralis medius* beim erwachsenen Menschen oberflächlich verbleibt, so fest hat er jene uralte Wachstumstendenz beibehalten, die die ihm homologe Windung α am Carnivorenhirn entfaltetete.

Fassen wir kurz zusammen:

- 1) Sulcus centralis der Primaten = Sulcus praesylyvius + Sulcus cruciatus der Carnivoren.
- 2) *Gyrus intercentralis medius* = *Gyrus* α am Carnivorenhirn.

Beide Sätze zusammengenommen liefern, zumal in Verbindung mit den erwähnten Tatsachen der Ontogenie und den Beobachtungen am erwachsenen Hirn des Menschen, eine ungezwungene und völlig ausreichende Erklärung der bisher so dunklen Erscheinung der sog. Zentralfurchenunterbrechungen. Nach unserer Auffassung der Verhältnisse stellt sich die Form der überbrückten ROLANDO-Furche als eine im Raubtiertyp weit verbreitete Anordnung dar. Daß in dem Fötalzustande des Menschenhirns die tierähnliche Einrichtung öfter auftritt als beim Erwachsenen, ist ja eine sehr gewöhnliche Eigentümlichkeit primitiver Formverhältnisse.

Auch bei den Ungulaten — das sei schon hier bemerkt — erkennt man unschwer die gleichen Grundlagen, die am Carnivorenhirn für den Aufbau der Gyri centrales maßgebend sind. Leider sind wir mangels genügenden Materials außerstande, die gerade am Ungulatenhirn so schwierige Homologisierung der Zentralfurche mit Bestimmtheit verfolgen zu können. Sicher ist uns nur, daß der Sulcus coronalis am Ungulatenhirn vielfach da gesetzt wird, wo Homologisierung mit dem Sulcus cruciatus naheliegt.

Der Ausdruck „Unterbrechung“ erscheint von dem hier vertretenen Standpunkte morphologisch nicht gerechtfertigt, wenigstens nicht mit Beziehung auf die menschliche Zentralfurche. Unterbrochen sein kann nur etwas, was früher einmal zusammenhing. Das Ursprüngliche ist aber, wie wir gezeigt zu haben glauben, gerade die „unterbrochene“ Zentralfurche, hingegen die einheitliche, zusammenhängende, nicht unterbrochene das Sekundäre, wie ja die Entwicklung beweist. Zutreffender schon ist der Begriff „Ueberbrückung“ vom Standpunkte der Morphologie. Denn auf den Zustand der Interzentralbrücke α bezw. des Gyrius intercentralis medius, ob er hoch oder tief gelegen, darauf allein kommt es an. Solange man aber am Hirn nichts anderes sieht und beschreibt als Furchen, wird man auf ihrem Wege, trotz seiner anscheinenden Einfachheit, sich in dem Urwald der Hirnoberfläche nicht zurechtfinden, der menschlichen so wenig, wie der tierischen. Darin sind sich die meisten Gehirnanatomen vollkommen einig, daß bei der Entwicklung der Rinde die Windungen überall den primären (aktiven), die Furchen den sekundären (passiven) Faktor darstellen.

Zwei Worte über das merkwürdige Verhalten des Gyrius intercentralis inferior, des untersten unserer eingangs erwähnten 3 Interzentralbrücken. Sein Besitz bildet augenscheinlich ein Vorrecht des Primatenhirns. Die Gyrencephalen vom Nichtprimatentypus zeigen ihn noch nicht, zum mindestens nicht an der Oberfläche. Dagegen ist der Sulcus subcentralis anterior des Menschen- und Anthropoidenhirns völlig homolog der untersten Partie des Sulcus praesylvius und erscheint somit

als Erbteil der Raubtiere. So erklärt sich die merkwürdige Richtung der vielfach nur noch angedeuteten Subzentalfurche, so ihr üblicher Zusammenhang mit der Fissura Sylvii und — in selteneren Fällen — mit ihrer Mutterfurche, dem Sulcus centralis, so endlich ihre hin und wieder zu beobachtende intraoperculare Lage oder gar völlige Reduktion. Hängt die Zentralfurche des Menschen — bekanntlich ein überaus seltenes Vorkommnis¹⁾ — voll und ganz mit der Fissura Sylvii zusammen, so liegt der gleiche Zustand des Raubtiertypus vor, wie wir ihn im Falle des Fehlens der obersten Interzentralbrücke verwirklicht sehen. Es erscheint gewiß bemerkenswert, daß an der rechten Hemisphäre jenes oben beschriebenen Hirns mit überbrückter Zentralfurche (Fig. 2) auch der Gyrus intercentralis inferior im Bilde des Carnivorenhirns auftritt.

Hinzuweisen ist hier schließlich kurz auf das Korrelationsgesetz der Hirnwindungen in seiner Anwendung auf die im Vorstehenden betrachtete Rindenregion. Es sind nämlich, wie zu erwarten, nicht nur die Brückenwindungen der rechten und linken Zentralfurche stets ungleich stark entwickelt, sondern es herrscht unter den Interzentralbrücken der gleichen Hirnhälfte ein derartiges wechselseitiges Verhältnis vor: daß, wenn die mittlere Brücke wächst, die untere zurücktritt, und umgekehrt. Unsere Figg. 2 und 3 gewähren eine vorzügliche Erläuterung dieses Korrelationsgesetzes, auf welches wir an einem anderen Orte ausführlicher zurückkommen. Im allgemeinen zeigen die Gyri intercentrales folgendes Verhalten:

1) Im Primatentyp erscheint der unterste (operculare) Interzentralgyrus gewöhnlich als oberflächliche Brücke; der mittlere fast immer tief liegend, hin und wieder fehlend; der obere (marginale) fast immer oberflächlich.

2) Im Carnivorentyp liegt der Gyrus intercentralis medius stets breit zu Tage: „Interzentralbrücke“; der G. intercentralis superior und inferior liegen in der Regel verborgen.

Was sollen wir zu allen diesen Tatsachen und Darlegungen nun sagen? Es ist ja schon mehrfach und von verschiedenen Seiten auf die „Inferiorität“ oder „Superiorität“ bestimmter Windungsgruppierungen des Menschenhirns hingewiesen worden, und speziell der Typus der „unterbrochenen“ Hirnfurchen steht seit RÜDINGERS berühmten Untersuchungen in dem Rufe besonders hoher physiologischer Dignität. Wir würden auf den Gegenstand nicht eingehen, hätte nicht noch in ganz neuer Zeit J. D. CUNNINGHAM einer ganz ähnlichen Betrachtungsweise Raum gegeben. „The interrupted form of fissural

1) Am öftesten bisher an Chinesenhirnen beobachtet.

development“, heißt es bei ihm wörtlich, „bespeaks a higher type¹⁾ and is peculiarly characteristic of man“. Es liegt uns selbstverständlich nichts ferner, als den Anschauungen des um die Gehirn-anatomie so hochverdienten Forschers nach irgend einer Richtung hin entgegentreten zu wollen. Es ist aber nach der von CUNNINGHAM gegebenen neuen Anregung zweierlei zu erwägen:

Erstens: Rückt in die Bahn einer Hirnfurche eine trennende Brücke ein, so ist — rein mechanisch gedacht — nicht Gewinn, sondern Verlust an Rindenoberfläche die Folge, wie ja leicht ersichtlich. [Auf die kompensatorischen Vorgänge, die bei solcher Brückenbildung Platz greifen (G. RETZIUS) können wir hier noch nicht näher eingehen, da die Art der Kompensationsvorgänge in jedem einzelnen Fall nicht genauer bekannt ist.]

Zweitens: Wer zugibt, bei der Rindenentwicklung seien die Gyri aktives Moment, welches zu den Furchen sich etwa verhält, wie Ursache zu Wirkung, wird unschwer erkennen, daß Brückenbildung im Verlauf von Furchen Folge sei verlangsamten Wachstumes an den betreffenden Punkten der Hirnrinde. Denn die Furche an sich ist allemal Ausdruck jenes gesteigerten Rindenwachstumes, dessen Endeffekt uns als Windung erscheint.

Es kommt aber noch ein Drittes hinzu. Nachdem das für die Hirnform so hoch bedeutungsvolle Auftreten eines Gyrus intercentralis medius beim erwachsenen Menschen von uns als eine primitive Einrichtung des Säugetier- und speziell des Raubtierhirns erkannt worden war, schien die Auffassung des Vorganges als einfache „Tierähnlichkeit“ den tatsächlichen Verhältnissen vorläufig am meisten angemessen. Wo bleibt da aber die Superiorität der Entwicklung unterbrochener Furchenanordnungen? Wo die Grundlage jenes „higher type“, wovon CUNNINGHAM redet? Es läge sicher für das morphologische Denken der entgegengesetzte Schluß viel näher, wüßten wir nicht, daß der Mensch in gewissen Richtungen primitiver ist als Tierformen, die im Range weit unter ihm stehen. Andererseits treten unmittelbar neben exquisiten Tierähnlichkeiten gerade an dem Menschenhirn — wir erinnern nur an den obersten Interzentralgyrus und seinen ausgesprochenen Primatencharakter — so oft Signa fortgeschrittener Formbildungen hervor, daß man vielleicht gut tun wird, auf eine einheitliche Auffassung der Windungsbrücken an dem Menschenhirn vorläufig noch zu verzichten.

1) Im Original nicht gesperrt.

Abgeschlossen am 16. November 1902.

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.

XXII. Band.

✻ 10. Dezember 1902. ✻

No. 14 und 15.

INHALT. Aufsätze. Florence R. Sabin, A Note concerning the Model of the Medulla, Pons and Midbrain of a New-born Babe as Reproduced by Herr F. ZIEGLER. With 2 Figures. p. 281—289. — Adolf Wallenberg, Eine zentrifugal leitende direkte Verbindung der frontalen Vorderhirnbasis mit der Oblongata (+ Rückenmark?) bei der Ente. Mit 8 Abbildungen. p. 289—292. — O. Fragnito, Per la genesi della cellula nervosa. p. 292—297. — F. Leydig, Bemerkung zu den „Leuchtorganen“ der Selachier. p. 297—301. — F. Keibel, Zur Anatomie des Urogenitalkanals der Echidna aculeata var. typica. Mit 2 Abbildungen. p. 301—305. — Fr. Kopsch, Bemerkungen zu MITROPHANOW'S Berichtigungen. Mit 1 Abbildung. p. 305—308.

Bücheranzeigen. CARL HEITZMANN, p. 308—309. — Handbuch der vergleichenden und experimentellen Entwicklungslehre der Wirbeltiere, p. 309. — M. v. LENHOSSEK, p. 309. — HELMHOLTZ-Biographie, p. 309—310.

Anatomische Gesellschaft. p. 310—312. — **Personalia.** p. 312.

Litteratur. p. 41—56.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

A Note concerning the Model of the Medulla, Pons and Midbrain of a New-born Babe as Reproduced by Herr F. Ziegler.

By Florence R. SABIN, M.D.

(From the Anatomical Laboratory, Johns Hopkins University.)

With 2 Figures.

The model described in this note was made in the Anatomical Laboratory of the Johns Hopkins University. It has already been published and illustrated¹⁾.

1) Contributions to the Science of Medicine dedicated by his Pupils to WILLIAM HENRY WELCH upon the Twenty-fifth Anniversary of his

At the suggestion of Professor STÖHR in Würzburg, Herr ZIEGLER (Atelier für wissenschaftliche Plastik) in Freiburg i. B., has undertaken to reproduce the model¹⁾ in order that it may be put into the hands of those especially interested in the study of the nervous system.

Whereas the original model included only one side of the region, the reproduction consists of four separate models each of which shows both sides. This is necessary in order that the different fibre bundles can be traced through their decussations. Owing to the complexity of the model it seemed wiser for me to go to Freiburg and personally direct the work; and indeed it has taken the entire summer to be sure not only that all of the details of the original model are accurately reproduced but also that the course of each path has been made clear for the student. As has been said the model as made by Herr ZIEGLER consists of four separate models. The first is a series of sections swung in a frame, to be used to relate the other models to transverse sections. The other three models represent the internal structures in plastic form. Each one is swung in a frame, which can be revolved to any degree (Fig. 1). Thus the models can be viewed from every aspect and each structure is brought to view without taking any thing apart. This seemed the wiser plan for in the first place it prevents the confusion the student would find in putting together so complex a structure and in the second place it avoids the breakage involved in frequent handling.

The models have been colored as in the original plates. All of the nuclei are in solid colors while the fibres are marked by lines upon a white back ground. In general, red is used as the color for motor structures and blue for sensory. The nuclei of the motor cerebral nerves as well as the ventral horns of the cord are in red and the motor root fibres are marked with red lines. On the other hand the nuclei of reception of the sensory cerebral nerves together with the dorsal horns of the cord and the nuclei of the dorsal columns, nuclei funiculi gracilis et cuneati are in blue. The sensory cerebral nerves are also marked with blue lines. All other fibres are marked with black lines and all other nuclei are in yellow.

Doctorate and in Vol. IX of the Johns Hopkins Hospital Reports. Later it was republished as an Atlas by Friedenwald and Company of Baltimore.

1) A special circular in regard to the model can be procured from Herr ZIEGLER'S Atelier in Freiburg i. B.

As has been said, the first model is a series of sections. The second shows the surface form on the one side, and the structures just beneath the surface on the other. It corresponds to Plates I and II in the Atlas. The third model is designed to show the motor cerebral nuclei and nerves on the one side and the sensory on the other as in Plates III and IV of the Atlas. It relates the gray matter of the cord to that of the medulla. The fourth shows the deeper structures which make the foundation as frame work, namely the medial and lateral lemnisci, the corpus trapezoideum, and the fasciculus longitudinalis medialis. It relates the white matter of the cord to that of the medulla.

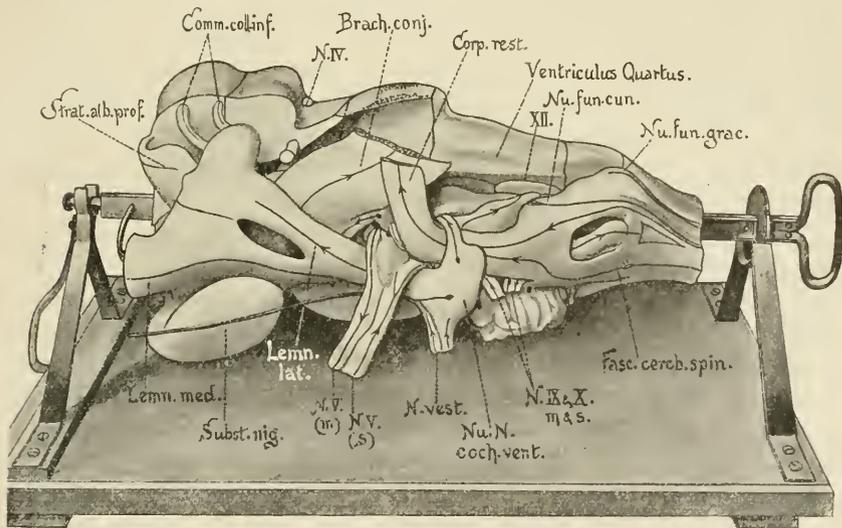


Fig. 1.

In as much as the model was made from the brain of a new-born babe, some of the fibre tracts are not yet medullated. The most important of these are the pyramids and the brachium pontis. These two structures lie near the surface, however, and are easily shown schematically. The course of the pyramidal tract is shown by heavy wires on models II and IV, while the position of the brachium pontis is indicated on model II.

The first model consists of six sections, so mounted as to correspond in position with models II—IV. The outlines of this sections are drawn on model II.

The drawings of the sections correspond with a series of sections

shown in KOELLIKER, *Handbuch der Gewebelehre des Menschen*, Bd. 2, 1896, for he pictures sections of about the same stage as the model cut perpendicularly to the long axis.

The first section represents the spinal cord above the cervical swelling. The second passes through the decussatio lemniscorum and is a little farther cerebralward than KOELLIKER'S Fig. 443. The third is a typical section of the medulla and corresponds with Fig. 466 except that the nucleus funiculi cuneati occupies the place of the radix descendens n. vestibuli. The fourth passes through the nucleus of the N. abducens and corresponds with Fig. 490, while the fifth passes through the upper part of the pons just spinalward from the N. trochlearis. It is to be compared with Fig. 559. The sixth section passes through the midbrain at the level of the superior colliculus as shown in Fig. 567. KOELLIKER has two more figures, namely 560 and 561, which pass through the inferior colliculus and show, as does the model, that at birth the inferior colliculus lies opposite the peduncle rather than opposite the pons as in the adult. That is to say, the growth of the pons is forward or cerebralward.

The second model shows the surface form on the right side, and the structures just beneath the surface on the left (Fig. 1). The transverse lines represent the position of the sections of model I. The lower end of the model is the same as the first section of model I, and represents the spinal cord. The relations of the dorsal funiculi to their nuclei as well as the origin of the corpus restiforme from the dorsal funiculi and the fasciculus cerebellospinalis are clearly shown.

This model also shows the relation of the three cerebellar peduncles to each other. The middle peduncle, or brachium pontis is non-medullated and shows as a narrow band on the surface form on the right hand side. The superior and inferior peduncles have been prolonged slightly free hand by the aid of transverse sections in order to show their relative positions as they enter the cerebellum. The superior peduncle or brachium conjunctivum passes obliquely dorsalward to the corpus dentatum, the anterior, ventral tip of which is shown in outline. — The inferior peduncle or corpus restiforme passes dorsalward just lateral to the anterior tip of the corpus dentatum and to the brachium conjunctivum.

Certain of the relations in the midbrain are also clearer in this model than in any other. For example the position of the lemniscus medialis with regard to the pyramidal tract, the red nucleus and the substantia nigra.

The third model is designed to show the cerebral nerves and the relation of their nuclei both to each other and to the gray matter of the cord. Beginning with the lower end of the model, the dorsal and lateral columns of the spinal cord have been removed so that the gray matter is exposed. The dorsal horns are colored blue and the ventral red. The motor nuclei are represented on the left hand side and the sensory on the right.

Just at the junction of the cord with the medulla, the ventral horn, which is split off from the rest of the gray matter by the decussating pyramidal fibres, divides into two parts, a medial and a lateral. The medial division gives rise to the nuclei of the hypoglossus, abducens, trochlearis and oculomotorious nerves, while the lateral division gives rise to the motor nuclei of the spinal accessorius, vagus, glossopharyngeus, facialis and trigeminus nerves. Two wires from the ventral horn show this division and represent the scattered cells that connect the ventral horn with the nucleus n. hypoglossi medially, and with the nucleus ambiguous laterally.

The contrast between these two groups of nerves is well brought out. The nuclei of the median group lie in the floor of the ventriculus quartus or aqueductus Silvius, along the course of the fasciculus longitudinalis medialis. The root fibres all pass directly ventralward and emerge near the median ventral line, except these of the N. trochlearis which pass dorsalward, decussate in the velum and emerge near the dorsal median line. On the other hand the lateral group of nuclei lie farther ventralward and the root fibres of all except these of the N. trigeminus make an arch in passing outward. That is to say the fibres pass first inward and dorsalward and then turn ventralward and outward to emerge in the lateral line.

On the right hand side of the model are shown the sensory cerebral nuclei. The nuclei funiculi gracilis et cuneati, which lie in the path of the dorsal fasciculi represent the sensory nerves of the spinal cord. The posterior horn as it is in the cord is shown in the cross section; in entering the medulla, the horn or the substantia gelatinosa Rolandi swells and becomes the nucleus of the N. trigeminus. This nucleus extends as far as the pons where the root bundle of the nerve enters. The fibres of the root bundle divide into short ascending branches which enter the anterior end of the nucleus, and into long descending branches making the tractus spinalis n. trigemini which extends along the lateral border of the nucleus as far as the spinal cord.

The sensory parts of the glossopharyngeus and vagus nerves are clearly shown as well as their relation to the motor part. The sensory

fibres take two separate paths. First a definite compact bundle passes inward and dorsalward just lateral to the tractus spinalis n. trigemini and turns spinalward to make the tractus solitarius. Second, scattered fibres pass through the tractus spinalis n. trigemini and enter the ala cinerea. With these scattered fibres run the motor fibres of the same nerves, as represented in the model by red wires.

A part of the nucleus n. vestibuli medialis and the corresponding fibres have been cut away to show the deeper structures, but by comparing with model II the entire nerve is made plain. Similar to the N. trigeminus, the root bundle passes inward and dorsalward, and then the fibres divide into ascending and descending branches. The nucleus is also a continuous mass of cells lying just internal to the tracts. The cells opposite the radix descendens n. vestibuli make the nucleus n. vestibuli medialis while those opposite the ascending branches make the nucleus n. vestibuli superior or BECHTEREW'S nucleus. Where the fibres of the vestibular root bundle divide is a third nucleus, the nucleus n. vestibuli lateralis or DEITERS' nucleus whose fibres pass to the spinal cord. This path is to be seen in model IV. The nucleus has been colored yellow (red in the atlas), because its cells do not correspond strictly in type either to these of a sensory or a motor nerve. The vestibular fibres which enter the cerebellum are shown by wires on models II and III. The commissure between the two nuclei n. vestibuli superiores is shown in model III in connection with the brachium conjunctivum.

This third model brings out the similarity between the sensory paths. Each sensory nerve on entering divides into a long descending tract and a short ascending one. There are however no ascending fibres shown for the glossopharyngeus and vagus nerves. The sensory nuclei, which are derived from the dorsal horn accompany these tracts throughout their length and lie just internal to them. From all of these nuclei pass internal arcuate fibres into the lemniscus medialis. The vestibular nerve is peculiar in its relations to the cerebellum. The cochlear nerve is not to be homologized with the other sensory nerves, either in the position of its nucleus or in the course of its fibres. Its path is wholly ascending and is best seen in model IV, where the corpus trapezoideum is more uncovered.

Besides the cerebral nerves, this model shows certain relations in the midbrain, and the different areas in the formatio reticularis better than the others. In the midbrain the form of the stratum profundum album is prominent. Farther ventral lies the red nucleus embedded in its capsule. Passing from the nucleus are the fibres of the brachium

conjunctivum, the decussation of which is best seen from the ventral aspect. The fibres as they enter the cerebellum are however to be seen from the lateral and dorsal aspects.

The position of the areas of the formatio reticularis can be seen in this model. In the cord the area is small and limited to the angle between the two horns. In the medulla the area is wide and lies dorsal to the olive and lateral to the fibres of the fasciculus longitudinalis medialis. In the pons the area is dorsal to the lemniscus medialis while in the midbrain it is internal to the lemniscus and dorsal to the nucleus ruber. In the medulla the fibres which lie between the lemniscus medialis and the fasciculus longitudinalis medialis belong also to the formatio reticularis. In the course of this path lies the nucleus centralis inferior just spinalward from the N. abducens. In entering the pons these fibre bands broaden out and enclose on either side the nucleus reticularis tegmenti. Farther cerebralward in the course of these fibres lies the great mass of cells called the nucleus centralis superior; the pars medialis of which lies in the central line, while the pars lateralis occupies the hollow of the brachium conjunctivum. These relations can be seen in Fig. 13 in the Atlas.

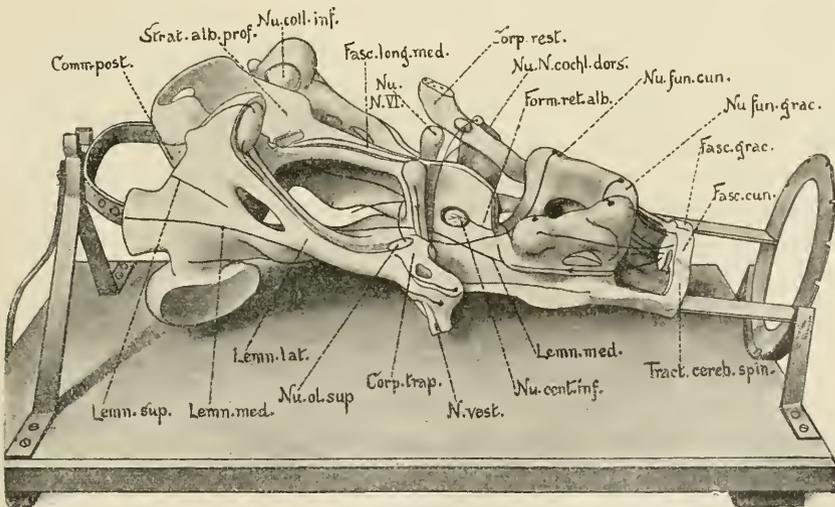


Fig. 2.

The fourth model is to show chiefly the lemniscus medialis and its connections (Fig. 2). Whereas the third model shows the relation of the gray matter of the cord to the gray matter of the brain stem, the fourth shows the relation of the white matter or fibre bundles of

the cord to those of the brain stem. To that end the gray matter of the cord has been removed from the cross section of the lower end.

The dorsal columns of the cord are clearly shown in the cross section and then a portion of the fibre bundles have been cut away in order to uncover the corresponding nuclei. The connection between the fibre bundles of the dorsal columns and their nuclei is made by wires which show that the fibres take four paths in entering the medulla. 1) The fibres of the fasciculus gracilis enter the nucleus funiculi gracilis. From here a new set of fibres passes across the median line as the decussatio lemniscorum and enters the lemniscus medialis of the opposite side. 2) One bundle of fibres from the fasciculus cuneatus enters the nucleus funiculi cuneati lateralis (BLUMENAU) while fibres enter the corpus restiforme. The fibres which pass directly from the dorsal funiculi to the corpus restiforme are shown on model II. 3) Another group of fibres from the fasciculus cuneatus enters the nucleus funiculi cuneati from whence a new set of fibres pass as *fibrae internae arcuatae* across the middle line and enter the lemniscus medialis. 4) A set of fibres from the dorsal funiculi enters the *formatio reticularis* region of the medulla.

The fasciculi laterales can be traced in the same way. 1) The fasciculus cerebello-spinalis is clearly shown on the right hand side as it enters the medulla, turns dorsalward and passes into the corpus restiforme. 2) The fasciculus lateralis proprius can be separated at this stage into three parts which are shown by wires on the right hand side. The first bundle turns inward as it enters the medulla and probably joins the medial lemniscus. The second passes from the nucleus n. vestibuli lateralis (DEITERS) to the spinal cord. The third runs from the cord as far as the corpus trapezoideum. 3) The crossed pyramidal tract is shown by heavy wires. The wires indicating the position of the pyramidal tract for the entire model show best on the ventral surface.

The ventral columns of the cord consist first of the direct pyramidal fibres which show best on the ventral surface of the fourth model. The rest of the ventral column fibres show best on the left side of the model or from its dorsal aspect. For the most part they enter the fasciculus longitudinalis medialis.

The shape of the lemniscus medialis has been emphasized in my previous paper; the perpendicular sheet in the medulla, the horizontal one in the pons and the lateral oblique sheet in the midbrain. The course of the fibres of the fasciculus longitudinalis medialis has been made plain by lines and wires. The descending fibres start from the

superior colliculus and pass through the commissura posterior to the nucleus fasciculi longitudinalis medialis (DARKSCHEWITSCH). From there fibres enter the tract. The ascending fibres from the ventral column of the cord have already been mentioned.

The complete course of the cochlear path is to be seen also on model IV. From the nucleus n. cochleae ventralis fibres pass beneath the corpus restiforme as the corpus trapezoideum to the nucleus olivaris superior of the opposite side, while from the nucleus n. cochleae dorsalis fibres pass over the corpus restiforme as the striae acusticae to the same nucleus. From the nucleus olivaris superior fibres pass in the lemniscus lateralis to the nucleus colliculi inferioris.

Nachdruck verboten.

Eine zentrifugal leitende direkte Verbindung der frontalen Vorderhirnbasis mit der Oblongata (+ Rückenmark?) bei der Ente.

VON ADOLF WALLENBERG in Danzig.

Mit 8 Figuren.

Die aus dem Vorderhirn der Vögel entspringenden Faserzüge (EDINGER, MÜNZER und WIENER, BOYCE, WALLENBERG, WESTPHAL) konnten bisher nicht über die kaudale Grenze des Mittelhirnes hinaus verfolgt werden. Bei Tauben gelang es mir zwar Spuren des Tractus strio-mesencephalicus degenerativ noch in der Höhe des Quintuseintrittes nachzuweisen, hier aber entschwanden sie dem Blick. Das lag wahrscheinlich an dem winzigen Kaliber der betreffenden Fasern, denn bei der Ente reicht ein Teil dieser Vorderhirnstrahlung bis nahe an die kaudale Grenze der Oblongata, ja, ich glaube Grund zur Annahme zu haben, daß er auch noch in das Halsmark übergeht.

Ich habe bei 2 Enten den medialen Abschnitt des (den frontalen Pol des Mesostriatum bildenden) Nucleus basalis zerstört (Fig. 1 u. 2) und die absteigenden Degenerationen mit der MARCHI-Methode verfolgt. Ein aus groben Fasern bestehendes Bündel legte sich kaudal von der Stelle der Läsion (Fig. 3) dem Tractus quinto-frontalis medial an, begleitete ihn an gleicher Stelle durch den Thalamus und das Mittelhirn (Fig. 4 u. 5), einzelne Fasern traten direkt in den Tractus quinto-frontalis ein, die übrigen blieben medial von ihm, soweit sie nicht dorsalwärts in die Umgebung ausstrahlten. In der Höhe der Trochleariskreuzung (Fig. 5) wandte sich das bis dahin streng sagittal laufende

Bündel dorsalwärts, gab einzelne Fasern an die laterale Umgebung, namentlich an den großen sensiblen Quintuskern ab (Fig. 6), blieb an derselben Stelle (etwa Mitte zwischen Raphe und lateraler Peripherie des Oblongata-Querschnittes) während der ganzen Länge des Bulbus liegen, in dorso-ventraler Richtung stark ausgezogen (Fig. 7 u. 8), ließ stets Fasern in die *Formatio reticularis lateralis* und die lateralen motorischen Hirnnervenkerne ausstrahlen und verschwand scheinbar in den kaudalen Ebenen der *Medulla oblongata* (unterhalb des in Fig. 8 gezeichneten Querschnittes). Bei genauerer Durchsicht der Präparate schien es mir, als ob eine feinkörnige Schwärzung bis zum obersten Halsmark in dem Winkel zwischen Vorder- und Hinterhorn zu verfolgen wäre.

Der eben beschriebene Faserzug, den ich *Tractus fronto-bulbaris (+ spinalis?)* nennen möchte, erweckt das Interesse einmal dadurch, daß er meines Wissens eine bisher unbekannte direkte Verbindung des Vorderhirns mit kaudalen Abschnitten des Zentralnervensystems der Vögel herstellt und weil er andererseits unleugbare

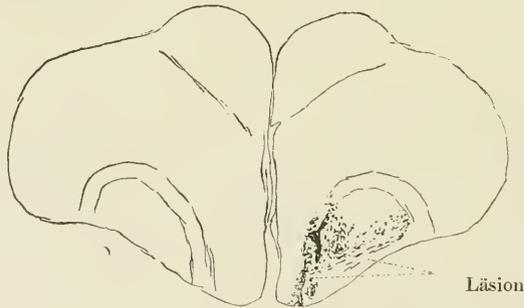


Fig. 1.



Fig. 2.

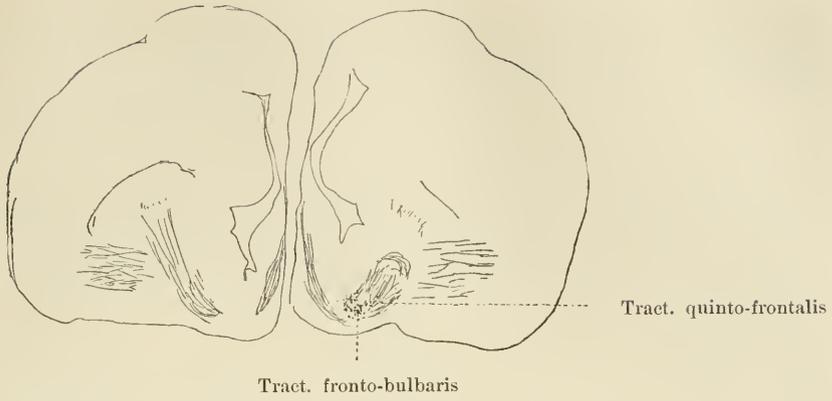


Fig. 3.

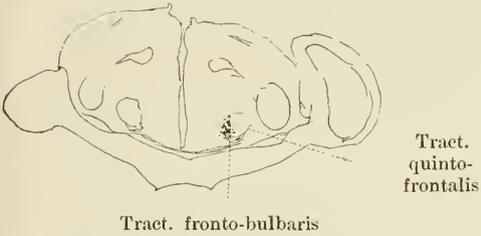


Fig. 4.

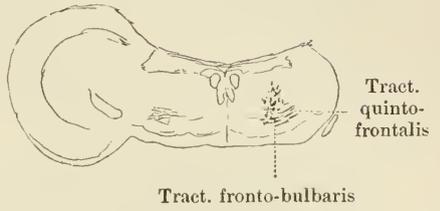


Fig. 5.

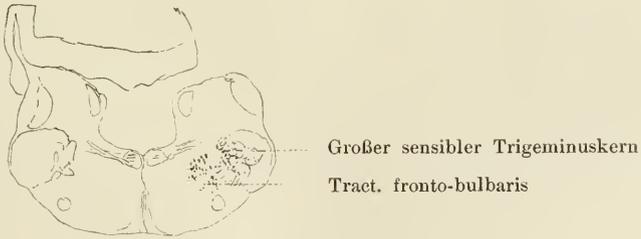


Fig. 6.



Fig. 7.



Fig. 8.

Aehnlichkeiten im Ursprung und Verlauf besitzt mit dem Teil des „basalen Riechbündels“ des Kaninchens (vgl. WALLENBERG, „Das basale Riechbündel des Kaninchens“, Bd. 20, 1901), welcher aus der Area olfactoria im weiteren Sinne, das heißt aus dem Nucleus basalis und dem fronto-basalen Teile des Striatum entspringt, zur Oblongata und zum Halsmarke mit nahezu den gleichen Ausstrahlungen wie bei der Ente zu verfolgen ist. Die einzige Differenz besteht in dem Fehlen von Kreuzungen und von Uebergängen in den Fasciculus longitudinalis posterior, wie ich sie beim Kaninchen habe konstatieren können.

Nachdruck verboten.

Per la genesi della cellula nervosa.

A proposito di una recente pubblicazione del Dott. P. KRONTHAL¹⁾.

Per il Dr. O. FRAGNITO.

(Istituto psichiatrico e neuropatologico della R. Università di Napoli, diretto dal Prof. L. BIANCHI.)

Nei primi capitoli dell'interessante volume, che „su la cellula nervosa e la cellula in generale“ ha pubblicato a questi giorni PAUL KRONTHAL, trovo intorno alla origine della cellula nervosa descritti fatti e significate idee che molto si avvicinano, se non proprio coincidono, ai fatti e alle idee che io sono andato descrivendo e significando in parecchie pubblicazioni e comunicazioni dal 1899 ad oggi.

I fatti non sono proprio, nei particolari, gli stessi, poichè il materiale di osservazione é stato diverso per il KRONTHAL e per me: egli ha investigato su animali giovani, adulti e vecchi; io, su embrioni di tutte le età. Le idee non sono proprio tutte le stesse; poichè si trovano nel libro del KRONTHAL ipotesi che io non ho fatte, che ora non posso discutere, e sulle quali dovrò tornare in altra pur troppo non lontana occasione. Ma ben conveniamo, il KRONTHAL ed io, nel fatto fondamentale che la cellula nervosa appartenga alla categoria dei sincizii; che, cioè, essa non provenga da un'unica cellula e non cresca, per usare le parole del KRONTHAL, nel senso biologico, per assimilazione di sostanze di nutrizione, si bene nasca e cresca per addizione e fusione di piccole cellule. Ora, lasciando da parte la natura di

1) P. KRONTHAL, Von der Nervenzelle und der Zelle im Allgemeinen. Jena, G. Fischer, 1902. Un volume di 274 pagine, con nove tavole aggiunte.

queste ultime, sulla quale il KRONTHAL ha espresso opinioni che io non posso in alcun modo seguitare, ecco come, tre anni prima del KRONTHAL, nel Settembre del 1899, io descrivevo le formazioni sin-
ciali nei centri nervosi:

„Nella sostanza grigia del midollo allungato e del ponte di feti di cane dai 45 ai 50 giorni, la colorazione al carminio alluminico, previo induramento in sublimato, fa osservare cellule a struttura del tutto nucleare: una membrana molto colorata, un reticolo filamentoso sparso di granuli, anch' esso colorato intensamente, ed una sostanza intermedia, scarsa, incolore, appena visibile. In alcuni punti del reticolo nucleare si vedono dei noduletti, dei corpicciuoli rotondi, piccolissimi, ora in connessione con i filamenti del reticolo, ora affatto indipendenti da essi. Spesso tra questi noduletti ve n'è uno che spicca per grandezza un poco superiore a quella degli altri, e accenna a divenire il nucleolo. Nessuna traccia di protoplasma intorno alla membrana nucleare. Noi, quindi, chiameremo questi elementi cellule nucleari, o addirittura nuclei, e distingueremo in essi, fin da questo stadio di sviluppo, una sostanza cromatica, fatta di fili, di granuli e di noduli, oltre la membrana nucleare, ed una sostanza acromatica, uniforme, indifferenziata.“

„Ma tra questi nuclei intensamente colorati dal carminio, alcuni cominciano a distinguersi per la loro maggiore grandezza, per la tinta più sbiadita che vanno assumendo e per il modo di comportarsi del loro reticolo filamentoso o cromatico. Questo diventa sempre più lasco a mano a mano che il volume del nucleo ingrandisce, fino a che tutto il reticolo è ridotto a pochissimi filamenti, alcuni molto spessi, altri sottilissimi, appena visibili. I noduletti, pur diminuendo di numero, crescono sensibilmente di volume, e uno di essi, sul quale pare che si accumuli la maggior parte della sostanza cromatica prima diversamente disposta, diviene un grosso e ben distinto nucleolo. In risultato si ha un nucleo molto più grosso degli altri, con un parete nucleare che si colora intensamente, un grosso nucleolo (spesso sono due), scarsi filamenti cromatici, ed una sostanza incolore, che ora costituisce la più gran parte del contenuto nucleare.“

„Quei nuclei (e sono relativamente pochi), che raggiungono un tal grado di sviluppo, io li chiamo, per ragioni che s'intenderanno meglio in seguito, nuclei primarii o principali, distinguendoli così dagli altri, che parrebbero ad evoluzione più tardiva e che chiamerò secondarii.“

„Molti di questi nuclei secondarii si dispongono in serie e si allungano per costituire fibre: fatto osservabile con evidenza nelle re-

gioni delle radici dei nervi cranici; e molti altri si dispongono in cerchio intorno a ciascun nucleo primario. Sono questi ultimi che hanno richiamato la mia attenzione e che io addito alla considerazione degli istologi.“

„Essi dapprima circondano più o meno strettamente il nucleo principale, conservando integra la loro individualità e la loro forma sferoidale: tra la membrana del nucleo principale e la membrana di uno dei nuclei secondarii addossatigli si riesce spesso, con i forti ingrandimenti, a vedere uno spazio vuoto che separa l'una dall'altra; qualche volta, però, le due membrane si addossano così strettamente nel punto di contatto che non è possibile riconoscere una linea di separazione tra loro.“

„In progresso di sviluppo, questi nuclei secondarii vanno a poco a poco perdendo la loro figura sferica: si allungano assottigliandosi e s'incurvano a mo' di semilune o, più propriamente, a mo' di segmenti d'un cerchio di ruota, adattando il loro margine concavo alla periferia convessa del nucleo primario. Non tutti, però, si allungano egualmente e contemporaneamente: che anzi, tra elementi allungati al segno da abbracciare un quarto della periferia del nucleo principale, se ne vede qualcuno ancora assolutamente sferico. In questo stadio, il nucleo principale, che è sensibilmente aumentato di volume, non è più circondato da una corona di elementi sferoidali, ma è stretto da un anello, or sì or no completo, fatto di diversi segmenti, ciascuno dei quali corrisponde ad un nucleo secondario allungato.“

„Alla modificazione della forma esterna dei nuclei secondarii circondanti il nucleo primario segue una modificazione intima delle sostanze che li costituiscono. Sono notevoli sopra tutto le modificazioni della sostanza cromatica, la quale si va raccogliendo intorno a certi punti di attrazione, rappresentati dai noduli, che abbiamo visti nello stadio precedente, e dalla membrana nucleare. Nel primo caso, i noduli che, per l'allungamento curvilineo subito dall'elemento al quale appartengono, si sono disposti anch'essi lungo una linea curva, si vedono crescere di volume e pigliare una forma o rotondeggiante o alquanto allungata. Nel secondo caso, la membrana nucleare s'ispesisce nella parte che costeggia il margine convesso o il margine concavo dell'elemento, attraendo a sè tutta la sostanza cromatica in esso contenuta, e poi si divide in frammenti, che pare restino isolati l'uno dall'altro. Si verifica, quindi, nei nuclei secondarii quello che abbiamo visto nei primarii: un raccoglimento, una concentrazione della sostanza cromatica del reticolo nucleare, che nei nuclei primarii mena

alla formazione del nucleolo e di qualche filamento, nei nuclei secondarii alla formazione di zolle cromofile, che saranno i granuli del NISSL o le zolle di sostanza cromatica viste dal PALADINO con il suo metodo al joduro di palladio. Giacchè, a questo punto, non possiamo più parlare di nucleo primario e nuclei secondarii. Questi ultimi hanno sacrificato la propria individualità a beneficio del nucleo primario, a cui hanno formato un protoplasma. Così, quella colonia cellulare primitiva, a capo della quale stava il nucleo primario, si è trasformata nel modo seguente: il nucleo primario, chiaro-splendente, ovale o sferico, col suo grosso nucleolo, qualche altro piccolo granulo di sostanza cromatica e qualche filamento, è divenuto il nucleo di una cellula ganglionare; i nuclei secondarii hanno formato le diverse parti del protoplasma della cellula ganglionare medesima, alcune ben differenziate (corpuscoli cromatici), altre non ancora (sostanza acromatica).“

E dopo aver descritto altri particolari, che qui tralascio, e accennato allo sviluppo della corteccia cerebrale, chiudevo la mia breve nota così:

„Resta per ora fermo il concetto che la cellula nervosa, sia nella corteccia cerebrale che nel midollo allungato e nel ponte, ha una costituzione embriologica molto più complessa di quella finora attribuita. Essa ha una genesi pluricellulare, come la fibra; e le sostanze che la compongono adulta sono le stesse sostanze embrionali, variamente evolute. La sostanza cromatica, comunque distribuita nella cellula adulta, non è che il risultato della condensazione della sostanza cromatica dei varii nuclei secondarii, che concorrono alla costituzione del protoplasma della cellula ganglionare“¹⁾.

Come appar chiaro da questi brani, il KRONTHAL, che a pag. 34 del suo libro scrive: „Die Leukocyten, die im Protoplasma der großen Zelle aufgelöst werden, resp. deren Kerne, sind die Quelle, aus der dieses seine chromatischen Substanzen bezieht. Ein Zweifel an der chemischen Identität der Schollen, Körner, Wolken im Protoplasma mit den chromatischen Substanzen im Kern geht bei ihrer übereinstimmenden Aufnahme von Farbstoffen nicht an, insofern mikrochemi-

1) O. FRAGNITO, La cellula nervosa rappresenta un'unità embriologica? Ann. di Nevrologia, Anno 17 (1899), Fasc. 3, p. 109.

sche Reaktion überhaupt maßgebend ist“; il KRONTHAL, dico, è stato preceduto da me anche nella dimostrazione dell'origine nucleare delle sostanze cromatiche del protoplasma. Da me e dallo SCOTT¹⁾ le cui ricerche microchimiche il KRONTHAL mostra d'ignorare quante le mie embriologiche.

Veramente fa meraviglia che ad un bibliofilo come il KRONTHAL, il quale dà in appendice al suo volume l'elenco di 350 (se ho contato bene) pubblicazioni consultate, sieno sfuggiti proprio quei lavori che più attinenza hanno con le sue conclusioni. La mia prima nota, pubblicata negli Annali di Nevrologia, fu riprodotta integralmente in tedesco, con l'aggiunta di qualche figura, nel Centralblatt für Nervenheilkunde und Psychiatrie (23. Jahrgang, p. 1); e di questa come di un'altra successiva, apparsa negli Annali di Nervologia e nella Bibliographie Anatomique²⁾, come di una comunicazione del dott. CAPOBIANCO³⁾, confermate ed estendenti le mie ricerche, fatta al Congresso che l'Anatomische Gesellschaft tenne a Pavia nell'Aprile del 1900, si trova un sunto sufficiente nel Bericht del Prof. EDINGER (Jahre 1899 u. 1900, p. 25), ed in altri Berichte tedeschi, certo non inaccessibili al dott. KRONTHAL.

E non avrei altro da aggiungere, se non desiderassi di mostrare al KRONTHAL, con un brano di un mio più recente lavoro (Giugno 1902), quanto nel modo d'intendere la cellula nervosa mi avvicini a lui e quanto me ne discosti. Ecco senz'altro il brano:

„. . . secondo il concetto istogenetico che io mi son dovuto formare, la cellula nervosa rappresenta il punto dove, intorno ad un nucleo (nevroblasta primario), s'incontrano e s'intrecciano in vario modo cordoni cellulari provenienti da direzioni diverse. Questi cordoni cellulari, che nel loro decorso libero formano le fibre, quando in numero più o meno cospicuo s'abbattono in un nucleo, come in una stazione a cui mettan capo diverse reti, formano la cellula. E mentre le neurofibrille, in cui tali cordoni di cellule si decompongono (ΑΡΆΤΗΥ), nelle fibre decorrono isolate, nella cellula, dove affluiscono dai punti

1) F. H. SCOTT, The structure, micro-chemistry and development of nerve-cells with special reference to their nuclein compounds. Transact. of the Canad. Inst., Vol. 6, 1898—99, p. 405—438.

2) O. FRAGNITO, Lo sviluppo della cellula nervosa e i canalicoli del HOLMGREN. Ann. di Nevrologia, Anno 18, Fasc. 6; e Bibliogr. Anat., Vol. 9, fasc. 2.

3) F. CAPOBIANCO, Della prima genesi della cellula nervosa della midolla e dei gangli spinali. Verh. d. Anat. Gesellsch. auf der 14. Vers., 1900, p. 213.

più diversi, contraggono tra loro molteplici rapporti, o scambiandosi semplici rami anastomotici (PALADINO), o formando reticoli più o meno complicati, come risulta, con grande evidenza dimostrativa, dalle ricerche dell'APÁTHY sulle sanguisughe e i lombrici e da quelle del DONAGGIO sui mammiferi¹⁾.

Napoli, 20 Ottobre 1902.

Nachdruck verboten.

Bemerkung zu den „Leuchtorganen“ der Selachier.

VON F. LEYDIG.

Angeregt von Prof. BLOCHMANN, hat unter dessen Anleitung JOHANN (Zeitschr. f. wiss. Zool., 1899) eine Arbeit über „eigentümliche epitheliale Gebilde, Leuchtorgane“, bei *Spinax niger* veröffentlicht, zu welcher ich die Vermutung nicht unterdrücken kann, daß gewisse Bildungen, die ich bei Teleostiern beschrieben habe, nächst verwandte, um nicht zu sagen die gleichen, Organe vorstellen. (Zool. Jahrb., Bd. 8, Integument u. Hautsinnesorgane der Knochenfische.)

Ferner hat BURCKHARDT, der wahrscheinlich ebensowenig mit meinen Mitteilungen bekannt gewesen ist, denselben Gegenstand behandelt in: *Annals and Magazine of Natural History*, 1900, *On the Luminous Organs of Selachian Fishes*. Es mag erlaubt sein, auf die Sache zurückzukommen, um das Uebereinstimmende und die Verschiedenheit unserer Angaben aufzuzeigen.

Betreffend die Verteilung der Gebilde über den Körper hin, so hat dies JOHANN an *Spinax niger* ins einzelste verfolgt und durch hübsche Zeichnungen veranschaulicht, wodurch sich feststellen ließ, daß die Organe an bestimmten Körpergegenden in Reihen stehen, an anderen zu großen Ansammlungen sich häufen, endlich auch wieder nur vereinzelt auftreten können. — Mit Interesse betrachtet man auch die Abbildungen bei BURCKHARDT, welche die Verteilung der Organe von zwei Arten *Laemargus*, dann von *Isistius brasiliensis*, *Euprotomiscus Laordii*, *Centroscyllium granulosum* und *Paracentroscyllium ornatum* vor Augen bringen. Die Gebilde erstrecken sich abermals bei der einen Species in bestimmten Linien über die Körperoberfläche hin, bei einer anderen stehen sie gehäuft in größerer Menge beisammen.

1) O. FRAGNITO, Lo sviluppo della cellula nervosa sul midollo spinale di pollo. *Ann. di Nevrologia*, Anno 20, 1902, Fasc. 3, p. 361 e 362.

Aus allem ergibt sich, daß die Haut sämtlicher genannter Fische sehr reichlich mit unseren Organen ausgestattet ist.

Gegenüber diesen ausführlichen Mitteilungen von JOHANN und BURCKHARDT über Zahl und Verteilung der gedachten Bildungen bei Selachiern sind meine Angaben über das, was ich bei Knochenfischen sah, gering, da ich bloß anzuführen fand, daß ich die Organe an Salmo „hin und wieder neben der Seitenlinie“, noch dazu „recht vereinzelt“ antraf; ferner beim Aal „an der Schnauze“ und selbst bezüglich des Leucaspius habe ich nichts weiter aufgezeichnet, als daß ich der betreffenden Bildungen an Schnitten, welche von der Haut des Kopfes genommen waren, ansichtig geworden war.

Anbelangend den Bau, so verdienen aus meinen Beobachtungen folgende Punkte hervorgehoben zu werden.

Bei *Leucaspius delineatus* liegen die Organe innerhalb der Epidermis, welche letztere über sie verdickt hinweggeht; sie sind größer als die Sinnesknospen (Sinnesbecher, Becherorgane) und von ungefähr kugeligem Umriß. — Zwischen den sie zusammensetzenden gewöhnlichen Epidermiszellen sind solche vorhanden, welche an „Schleimzellen“ erinnern und, weil gehäuft stehend, verursachen, daß den Organen eine andere Lichtbrechung zukommt, als die übrige Epidermis aufweist. — Die Lederhaut wölbt sich deutlich gegen die Organe vor, und es besteht hier eine so innige Verbindung zwischen Epidermis und Cutis, daß sie fest aneinander haften bleiben, während ringsum beide Hautschichten sich voneinander gelöst haben. In dem vorgewölbten Teil der Lederhaut oder dem papillenartigen Hügel ist die Zahl der Kerne auffällig vermehrt. — Endlich ist noch ein Nerv zu erblicken, der in die eben gedachte Kernansammlung sich verliert.

Auch bezüglich des Aales, *Anguilla vulgaris*, erwähnte ich, daß die Erhebung der Papille der Lederhaut, welche dem epithelialen Organ entgegenwächst, ausgezeichnet sei durch eine größere Anhäufung von Kernen an dieser Stelle.

Ziehen wir nun zum Vergleich heran, was JOHANN auf Grund heutiger Untersuchungsmethoden über den „mikroskopischen Bau“ berichtet.

Die Gebilde, in der Größe nach den Körpergegenden verschieden, seien halbkugelige Einsenkungen der Epidermis in die Cutis, umgeben von einem schalenförmigen Blutsinus; ihre zelligen Elemente, insoweit sie nicht mit den Zellen der Epidermis gleichartig sind, jedoch bedeutend kleinere Kerne zu besitzen scheinen, zerlegt unser Autor in „Leuchtzellen“ und „Linsenzellen“. Die ersteren seien von spitzförmiger Gestalt, ihr Kern liege nach außen; im Inneren der Zelle

befindet sich eine große Vakuole mit etwas feinkörnigem Inhalt, untermischt mit großen und kleinen lichtbrechenden Körnchen, die nach ihrer Farbenreaktion für eiweißartige Körper zu halten seien. Endlich unterscheidet man auch noch als Elemente der Epidermis „Palissadenzellen“, die sich über den „Leuchtzellen“ zu einem Gewölbe zusammenschließen.

Bei den „Linsenzellen“ befindet sich der Kern ebenfalls an der Wand; das Innere der Zelle sei erfüllt mit einem Sekret, welches dem der Leuchtzellen sehr ähnlich sehe, aber bei Anwendung eines Reagens, welches das Sekret der Leuchtzellen intensiv gelb färbt, hier blau gefärbt werde.

Die zwei von JOHANN aufgeführten Zellenarten sind in meiner Mitteilung unter der Bezeichnung „Schleimzellen“ aufgeführt, denen sie, was auch unser Autor bemerkt, „sehr ähnlich sehen“.

Die Angabe, daß die äußere Schicht der Cutis bis auf eine schmale Zone verdrängt sei, scheint mit meiner Wahrnehmung über eine sehr innige Verbindung zwischen Epidermis und Lederhaut an dieser Stelle einen gleichen Punkt in der Struktur zu betreffen.

Die Innervation anbelangend, so sah JOHANN „nur relativ selten“ Nerven, welche, von den gewöhnlichen Hautnerven stammend, sich höchstens an die Peripherie der Leuchtorgane heranzogen, um sich mit ihren Endverzweigungen in das pigmenthaltige Gewebe der Cutis, das die Organe korbartig umgiebt, zu verlieren. Im allgemeinen ergebe sich, daß im Verhältnis zur Gesamtzahl der Leuchtorgane die Menge derer, an die ein Nerv herantritt, äußerst klein sei.

BURCKHARDT geht etwas weniger auf den feineren Bau ein, doch bemerkt er zu seiner Abbildung „microscopical section of the luminous organ of *L. rostratus*“, daß außer den zusammensetzenden Zellen, welche von der normalen Art der Epidermiszellen seien, noch andere zugegen wären, „which contain a prismatic corpuscle“. Die Figur zeigt auch das Herangehen eines stattlichen Nerven und es scheint unserem Beobachter, daß dem gegenüber die Nerven bei *Spinax niger*, den Angaben JOHANN'S zufolge, in der Rückbildung begriffen gewesen seien.

Eingangs wurde schon erklärt, daß die besagten Organe bei Knochenfischen mit jenen der Selachier wohl verwandtschaftlich zusammengehören mögen, und was im voranstehenden nach den beiderseitigen Mitteilungen hervorgehoben wurde, scheint mir dies unzweifelhaft zu bestätigen. Ebenso deutlich ist aber auch, daß nach den Fischarten gewisse Unterschiede bestehen in Rücksicht der Sonderung und

Beschaffenheit der zelligen Elemente, sowie im Vorkommen und in der Stärke des zugehörigen Nerven.

Wo soll man, allgemein betrachtet, die Organe unterbringen? JOHANN möchte sie als „Drüsen“ auffassen. Ich habe jene der Knochenfische, unsicher, wohin ich sie stellen sollte, einstweilen und vermutungsweise den „Becherorganen als modifizierte Bildungen“ angereiht, auch bemerkt, es liege der Gedanke nahe, sie der „zweiten Art von Epithelknospen“, welche SOLGER vom Embryo des *Salmo* erwähnt, zuzurechnen.

Noch eine andere Auffassung verdient Erwähnung, obwohl ich derselben keineswegs zustimmen kann. JOHANN spricht nämlich die Ansicht aus, daß die von mir (*Arch. f. Anat. u. Physiol.*, 1879) beschriebenen „pigmentlosen Organe in der Haut von *Chauliodus Sloani* BLOCH“ (richtiger *Sloanei*) Beziehungen zu den „Leuchtorganen“ von *Spinax niger* haben. Es müsse eine gewisse Verwandtschaft zwischen beiden vorgenannten Organen angenommen werden, insbesondere entspreche der Innenkörper der pigmentlosen Organe den Leuchtzellen, die peripherischen Zellen den umgebenden Palissadenzellen.

Nach meiner Meinung lassen sich beiderlei Organe wegen allzu großer Unterschiede kaum aneinander reihen. Die „Leuchtorgane“ gehören der Epidermis an, sind umgebildete Teile derselben; die Organe bei *Chauliodus* liegen in der Lederhaut, sie besitzen eine nach außen abschließende *Tunica propria*, welche den Leuchtorganen fehlt. Die pigmentlosen Organe von *Chauliodus*, wenn von beträchtlichem Umfang, lassen sich mit den pigmentierten, welche als „Nebenaugen“ manchem gelten, auf eine Linie stellen, und diese wird niemand den epithelialen Bildungen der Selachier vergleichen wollen.

Einer Arbeit von OPPENHEIMER „Ueber eigentümliche Organe der Haut einiger Reptilien“ (*Morphologische Arbeiten*, herausgegeben von SCHWALBE, Bd. 5) darf an dieser Stelle noch gedacht werden, wenn gleich sie nach ihrem Nebentitel: „ein Beitrag zur Physiologie der Haare“ keinen Bezug zu unserer Frage zu haben scheint. Der Autor beschreibt bei *Hatteria*, *Crocodilus* und *Alligator* kugelige Zellenhaufen in der Epidermis, deren Zellen von den Elementen der umgebenden Epidermis etwas abweichen, was auf der *Hatteria* betreffenden Abbildung (a. a. O. Fig. 2) am deutlichsten sich bemerkbar macht; außerdem heißt es in der Tafelerklärung zu dem Längsschnitt des Organs von *Crocodilus vulgaris* (a. a. O. Fig. 6i) „in den Zellhaufen eintretender Strang, ob Nerv?“ Die schönen Abbildungen dürften bei dem Beschauer sofort den Eindruck hervorrufen, daß diese Zellenhaufen den von mir bei *Leucaspius*, *Salmo* und *Anguilla* angezeigten Bildungen verwandt sein mögen; selbst ein herantretender Nerv

scheint bei manchen dieser Zellenhaufen zugegen zu sein, und wenn er fehlt, so ließe sich in Erinnerung bringen, daß ein Nerv auch bei den Organen der Knochenfische nicht jedesmal anzutreffen ist. Wenn man sieht, daß der Gedankengang bei OPPENHEIMER nach anderer Richtung geht, indem er das Resultat seiner Untersuchungen dahin ausspricht, daß die betreffenden Gebilde „den ersten Entwicklungszuständen der Haare auffallend gleichen“, so können wir inne werden, daß die Fragen sich auf einem Felde bewegen, das noch manche neue Untersuchung nötig machen wird.

Endlich zum Schluß — und um zu zeigen, wie sehr die Gesichtspunkte schwanken — mag noch einmal bemerkt werden, daß die „Leuchtorgane“ der Selachier für JOHANN nicht die Bedeutung von Sinnesapparaten haben, sondern als Drüsen gelten, in welcher Auffassung eine ähnliche Meinungsverschiedenheit wiederkehrt, wie dies bezüglich der Becherorgane sich kundgibt: dem einen sind sie Drüsen, dem anderen Sinnesorgane, weshalb vielleicht daran erinnert werden darf, daß meinen Wahrnehmungen zufolge „Sinneszellen“ und „Drüsenzellen“ sich sehr nahestehen können.

Nachdruck verboten.

Zur Anatomie des Urogenitalkanals der *Echidna aculeata* var. *typeia*.

Von Prof. e. o. F. KEIBEL, Freiburg i. Br.

Mit 2 Abbildungen.

Als ich bei meiner Untersuchung über die Entwicklungsgeschichte des Urogenitalapparates von *Echidna*, welche mir von Herrn SEMON anvertraut ist, zu den älteren Stadien vorrückte, ergab sich, daß die dort gemachten Befunde mit den Beschreibungen in den Lehrbüchern und auch in den Originalarbeiten, besonders was die Einmündungsverhältnisse der WOLFFSchen und MÜLLERSchen Gänge und der Ureteren in den Sinus urogenitalis anlangt, nicht stimmen wollten. Auch die Beziehungen der Blase zu den Ureteren ergaben sich als andere, als ich nach den Beschreibungen, welche nach den erwachsenen Tieren entworfen waren, annehmen mußte. So sah ich mich veranlaßt, die Verhältnisse auch beim erwachsenen Tier zu untersuchen. Diese Untersuchung wurde mir durch die Liebenswürdigkeit von Herrn SEMON und FÜRBRINGER ermöglicht, welche mir das Material dafür zur Verfügung stellten. Auch konnte ich einige ältere Präparate aus der

Sammlung des hiesigen anatomischen Institutes verwerten, deren Benutzung mir von Herrn WIEDERSHEIM gütig gestattet wurde.

Die Untersuchung ergab, daß die Beschreibungen, wie sie bis jetzt vorliegen, teils nicht vollständig, teils direkt unrichtig sind, und daß die Verhältnisse bei den erwachsenen Tieren durchaus denen entsprechen, wie ich sie bei den jungen Stadien gefunden. Die nicht zutreffenden Angaben selbst vorzüglicher Forscher erklären sich leicht aus dem mangelhaften Erhaltungszustande des Materials, das ihnen für ihre Untersuchungen vorgelegen. Mit am interessantesten erscheint es mir, daß das Verhalten der Ureteren zur Blase und der Mechanismus, wie der Urin in die Blase kommt und aus ihr entleert wird, durch meine Befunde in einfachster Weise klargestellt wird. RICH. OWEN sagt darüber in seiner *Anatomy of Vertebrates*, Vol. 3, p. 609: „The monotremes are the sole exceptions; in them the ureters do not terminate in the bladder, but in the urogenital canal, the orifice of the spermduct or oviduct intervening between that of the ureter and the bladder. The urine may dribble out with the faeces, or may pass by a retrograde course into the bladder; but, in either case, it is expelled per cloacam not per urethram.“ Ich sehe davon ab, die vollständige Litteratur zu citieren, indem ich dafür auf meine später erscheinende Abhandlung in dem SEMONschen Reisewerk (*Zoologische Forschungsreisen in Australien und dem Malayischen Archipel*, Jena; *Denkschriften der Medizinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft in Jena*) verweise; ich will hier nur eine ganz kurze Darstellung der Verhältnisse an der Hand zweier Schemata geben, da ich glaube, daß die Frage auch weitere Kreise interessieren wird.

Schema 1 gibt die Blase und den Sinus urogenitalis mit den in ihn einmündenden Gängen (WOLFFSche, MÜLLERSche Gang und Ureter), ferner die Kloake mit dem unteren Ende des in sie einmündenden Mastdarms und der Präputialtasche mit dem Geschlechtsglied. Das Schema stellt einen medianen Sagittalschnitt dar, auf den man von der linken Seite sieht. Die Figur ist so orientiert, daß oben kranial, unten kaudal, rechts dorsal und links ventral ist.

Die Falten in der Blase, dem Sinus urogenitalis und der Kloake sind nicht zur Darstellung gebracht, dagegen sind die Falten im Enddarm und in jenem Teil der Kloake, in welchen der Darm einmündet, angedeutet. Damit das Schema für beide Geschlechter Geltung hat, sind die WOLFFSchen und MÜLLERSchen Gänge in noch undifferenziertem Zustande eingezeichnet.

Schema 2 stellt den oberen Teil des Sinus urogenitalis von der dorsalen Seite dar und zeigt, wie die MÜLLERSchen und WOLFFSchen Gänge und die Ureteren in den Sinus urogenitalis münden.

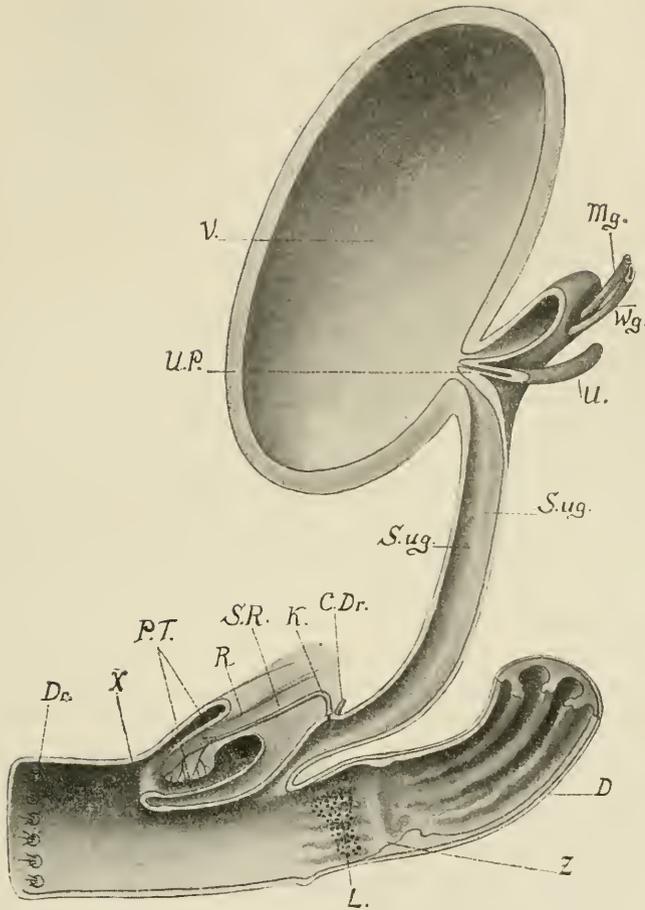


Fig. 1.

C. Dr. Einmündung der COWPERSchen Drüsen in den Sinus urogenitalis (*S. ug.*). *D* Enddarm. *Dr* Oeffnungen, aus denen Haarbüschel treten, in die Bälge derselben münden Talg- und Knäueldrüsen. *gT* Genitaltasche. *K* Kniekungsstelle des retrahierten Samenrohres (*SR*). *L* lymphatisches Gewebe. *Mg* MÜLLERScher Gang. *PT* Präputialtasche, in ihr das Geschlechtsglied. *SR* Samenrohr des Geschlechtsliedes. *S. ug.* Sinus urogenitalis. *U* Ureter. *UP* Uretericpapille. *Wg* WOLFFScher Gang. *x* Mündung der Präputialtasche in die Kloake. *z* Mündung des Darmes in die Kloake.

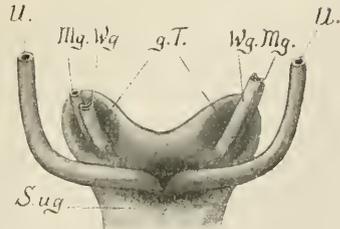


Fig. 2.

Betrachten wir nun die Schemata genauer, so sehen wir, daß der Sinus urogenitalis nicht die Blase einfach nach unten fortsetzt, sondern

daß er eine taschenförmige Ausbuchtung nach oben hat, die seitlich wiederum in zwei Zipfel ausgezogen ist. Die Verbindung der Blase mit dem Sinus urogenitalis liegt ferner nicht an ihrem unteren Pol, sondern an ihrer dorsalen Wand. In die Oeffnung der Blase in den Sinus urogenitalis ragt von der dorsalen Seite des Sinus urogenitalis eine hohe Papille hinein, auf deren Gipfel die beiden Ureteren dicht nebeneinander münden. In die beiden seitlichen Zipfel der oberen Ausbuchtung des Sinus urogenitalis, wir wollen sie Genitaltaschen (*GT*) nennen, münden die WOLFFSchen und MÜLLERSchen Gänge; die MÜLLERSchen Gänge etwas weiter kranial und lateral. Aus dem Gesagten ergibt sich sofort, daß der Urin, der aus den Oeffnungen der Ureteren abfließt, nicht in den Sinus urogenitalis gelangt, sondern unmittelbar in die Blase. Erst wenn diese gefüllt ist, wird sie durch eine energische Kontraktion ihrer sehr kräftigen Muskulatur den Harn auf einmal entleeren. Die Kontraktion der Harnblasenmuskulatur erweitert zugleich die Oeffnung der Blase in den Sinus urogenitalis und flacht die Ureterenpapille ab, doch soll der besondere Mechanismus dieses Vorganges hier nicht näher besprochen werden. — Folgen wir dem Sinus urogenitalis weiter nach abwärts, so finden wir nicht weit von seiner Ausmündungsstelle in die Kloake eine kleine dorsale Ausbuchtung, in ihr liegt die innere Mündung des das Geschlechtsglied durchbohrenden Samenrohres (*SR*). Das Samenrohr (*SR*) teilt sich gegen das vordere Ende des Geschlechtsgliedes hin, wo dieses in seine 4 bekannten Lappen zerfällt, erst in 2 Kanäle, dann in 4 und so weiter immer dichotomisch in eine große Zahl von Kanälen, die wie eine Brause auf den 4 großen Papillen des Geschlechtsgliedes münden. In dem Schema sind nur 2 Lappen dargestellt, und die Zahl der Ausmündungen des Samenrohres ist sehr viel kleiner dargestellt, als sie wirklich ist. An der Basis dieser 4 Hauptpapillen und auf dem angrenzenden Teil des Geschlechtsgliedes erkennt man an besser konservierten Präparaten kleine, mit den Spitzen rückwärts gerichtete Papillen. In dem Schema ist das Geschlechtsglied retrahiert dargestellt, und auch der *M. retractor* ist angedeutet (*R*). Das Samenrohr ist in diesem Zustande bei *K* geknickt, und das Geschlechtsglied liegt in seiner Präputialtasche (*PT*), die sich bei *x* in die Kloake öffnet. Bei der Erektion des Gliedes tritt dasselbe aus seiner Präputialtasche und aus der Oeffnung der Kloake heraus, dabei streckt sich das Samenrohr und bildet nun die direkte Fortsetzung des Sinus urogenitalis, dessen untere Oeffnung in die Kloake wohl schon durch das infolge der Füllung des Schwellgewebes mächtig vergrößerte Glied gedrückt wird. Die Ureterenpapille wird dem abwärts strömenden Sperma kein Hindernis entgegenstellen, da dieses leicht rechts und links von ihr vorbeiströmen kann. Die Eier werden natürlich durch die Oeffnung des

Sinus urogenitalis in die Kloake entleert; ein sich abwärts bewegendes Ei wird die Ureterenpapille ohne Schwierigkeiten beiseite drücken. Ich trage noch nach, daß in die kleine Ausbuchtung, in der das Samenrohr des Geschlechtsliedes beginnt, gerade rechts und links von demselben die Ausmündungen der COWPERSchen Drüsen liegen. — An der Kloake selbst besprechen wir jetzt noch ihre Ausmündungsregion und ihren hinter der Einmündung des Sinus urogenitalis gelegenen Teil, in den sich der Mastdarm öffnet. Dicht einwärts von der Oeffnung der Kloake sehen wir einen Kranz von rundlichen, ziemlich weiten Oeffnungen, aus denen Haargruppen hervorragen. In diese Oeffnungen münden mächtig entwickelte Talgdrüsen und Knäueldrüsen. Die Knäueldrüsen liegen tiefer als die Talgdrüsen und umgeben, einen mächtigen Drüsenwulst bildend, die Kloakenöffnung bis auf einen kleinen kranialen Teil.

An der Einmündungsstelle des Enddarmes in die Kloake hören die mächtigen Schleimhautfalten¹⁾ dieses Darmteiles plötzlich auf, und wir kommen an einen kurzen, faltenlosen Ring, welcher die Grenze des Enddarmes gegen die Kloake bezeichnet. Dann folgt im Kloakengebiet eine Region mit vielen Falten, und hier sehe ich bei jungen Tieren, wie das Epithel in das darunterliegende Gewebe einwächst und sich an den betreffenden Stellen reichliches lymphoides Gewebe ansammelt. Die Bilder erinnern durchaus an die, welche wir von der Entwicklung der Gaumentonsillen kennen. Dafür, daß die Leukocyten aus den epithelialen Zellen entstehen — ich will das der Sicherheit wegen direkt hervorheben — spricht meiner Meinung nach nichts. Auch das lymphatische Gewebe, wie die Knäueldrüsen, bildet eine oben offene Spange. An den oberen Enden dieser Spange rechts und links, unmittelbar hinter der Einmündungsstelle des Sinus urogenitalis in die Kloake, ist das lymphatische Gewebe besonders stark entwickelt. Die Ausdehnung des lymphoiden Gewebes ist im Schema durch Punktierung angegeben.

Nachdruck verboten.

Bemerkungen zu Mitrophanows Berichtigungen.

VON FR. KORSCH.

Mit einer Abbildung

Ich muß noch einmal in dieser leidigen Angelegenheit das Wort ergreifen, damit es nicht heißen kann: „qui tacet, consentire videtur“.

1) Diese Falten treten nur beim leeren Darm in die Erscheinung, bei starker Füllung des Darmes sind sie vollkommen ausgeglichen.

1) MITROPHANOW (1) citiert einen Passus von NOWACK (2), dessen Arbeit ich (3) als sorgfältig bezeichnet hatte, zur Bestätigung dafür, daß der Dotter des Hühnereies „binnen wenigen Stunden und insbesondere bei der Bebrütungstemperatur in der größten Mehrzahl der Fälle eine derartige Lage einnimmt, daß die Keimscheibe gerade in den höchsten Punkt zu liegen kommt“. Diese Ausführungen sollen dienen zur Widerlegung der von mir betonten Tatsache, daß die Keimscheibe kaum jemals so mathematisch genau am höchsten Punkt der Dotterkugel liegt, wie es die Versuche MITROPHANOWS erfordern.

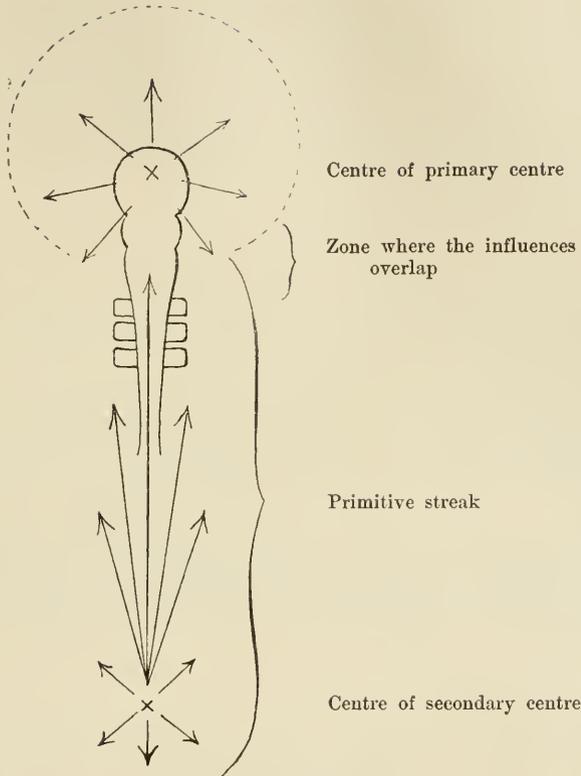
Abgesehen davon, daß MITROPHANOW in seiner Entgegnung auf den springenden Punkt nicht eingegangen ist, durfte der Passus von NOWACK nicht herangezogen werden zu MITROPHANOWS Unterstützung, denn derselbe hat lediglich Geltung als Orientierungshinweis für das Auffinden der Keimscheibe. MITROPHANOW hat auch hier wieder einen Autor mißverstanden, denn NOWACK schreibt mir mit Rücksicht auf diesen Punkt: „Nach meinen Beobachtungen ist die Lage der Keimscheibe nicht derart mathematisch genau, wie sie für die Methode MITROPHANOWS durchaus nötig wäre.“

2) MITROPHANOW will die Leser selber darüber urteilen lassen, „inwieweit die Worte KEIBELS (4): ‚Von den Resultaten MITROPHANOWS, dessen Untersuchungen ich nicht immer habe folgen können, hebe ich hervor‘ etc. (p. 1092) mit denen KOPSCHS: ‚es dürfte nicht notwendig sein, den Irrwegen seiner Darstellung und seiner Schlußfolgerungen zu folgen, was an vielen Stellen kaum möglich ist, wie es auch KEIBEL (p. 1092) empfunden hat‘ (p. 25) übereinstimmen“.

MITROPHANOW setzt also Zweifel darin, daß ich KEIBELS Ansicht richtig erkannt habe. Auch hier irrt sich MITROPHANOW, denn KEIBEL schreibt mir: „Was MITROPHANOW anlangt, so haben Sie in Ihrem Abwehrartikel meine Empfindungen durchaus richtig interpretiert.“

3) Ist es sehr bedauerlich, daß der „Redaktionsfehler“ und ein „Uebersetzungsfehler“ sich an einer besonders wichtigen Stelle in MITROPHANOWS Arbeit zusammengefunden haben, und dadurch den Sinn der Stelle annähernd ins Gegenteil verkehrt haben, denn wer könnte wohl auf den Gedanken kommen, daß an Stelle der Worte „Der Meinung von ASSHETON und PEEBLES gemäß müssen wir anerkennen, daß . . . der Primitivstreifen . . . sich . . . nicht in den Embryo verwandelt“ zu denken ist: Den Experimenten von ASSHETON und der Meinung von PEEBLES gemäß müssen wir anerkennen, daß . . . der Primitivstreifen . . . sich . . . nicht im Ganzen in den Embryo verwandelt.

Aber auch in dieser Fassung ist ASSHETONS Meinung unrichtig wiedergegeben, wie sich aus beifolgender Figur ergibt, welche ASSHETON mir freundlichst zur Verfügung gestellt hat. 1) ASSHETONS (II.) Wachstumszentrum liegt am hinteren Ende des Primitivstreifens, nicht aber, wie MITROPHANOW glaubt, „im Gebiete des vorderen Endes des Primitivstreifens und unmittelbar darüber“, und 2) verwandelt sich der Primitivstreifen nach ASSHETONS Meinung vollständig in Embryo um, es bleibt kein Rest von ihm übrig, der nicht zum Aufbau des Embryos verwendet würde.



4) Meint MITROPHANOW, daß NOWACK mir entschieden in einem sehr wichtigen Punkte widerspricht, und macht aufmerksam auf folgende Worte NOWACKS: „Man kann aus diesem Befunde wohl einige Schlüsse über die Bedeutung der Primitivrinne machen. Die Primitivrinne erfährt keine weitere Umbildung, sondern sie verschwindet später mit dem Primitivstreifen.“ Auch hier kann ich keinen Gegensatz zwischen NOWACK und mir finden, im Gegenteil stimmen NOWACK und ich darin überein, daß die Primitivrinne nur ein Teil des Primitivstreifens ist. Der von MITROPHANOW angeführte Passus soll ausdrücken, wie mir NOWACK schreibt: „daß die Primitivrinne ein Gebilde von untergeordneter Bedeutung und nur ein Teil des Primitivstreifens ist, mit dem sie in untrennbarem Zusammenhang steht.“

Also auch hier hat MITROPHANOW wieder einen Autor mißverstanden. Ebenso sehr beruht es auf einer irrigen Auffassung, wenn MITROPHANOW gegenüber meiner Aufforderung an NOWACK, die Ideen MITROPHANOWS einer Kritik zu unterziehen, die Uebereinstimmung seiner tatsächlichen Befunde mit denjenigen von NOWACK hervorhebt, denn Ideen sind doch etwas anderes als Befunde.

Wenn ich meine Freude darüber angesprochen habe, daß meine

Betrachtungen über die Entstehung und das Wachstum des Primitivstreifens und des Gefäßhofes in der sorgfältigen Arbeit NOWACKS Bestätigung finden, so bezieht sich dies wesentlich darauf, daß ich auf Grund experimenteller Untersuchungen zur Konstruktion einer hypothetischen Neurula gekommen bin, deren tatsächliches Vorhandensein in der von mir konstruierten Form sich aus der Arbeit von NOWACK ergibt. Dies ist in der Tat sehr erfreulich.

Litteratur.

- 1) MITROPHANOW, P., Berichtigungen (Antwort auf KOPSCHS „Zur Abwehr“), Anat. Anz., Bd. 21, 1902, p. 668—680.
- 2) NOWACK, KURT, Neue Untersuchungen über die Bildung der beiden primären Keimblätter und die Entstehung des Primitivstreifens beim Hühnerembryo. Inauguraldissertation, Berlin, 1902.
- 3) KOPSCH, FR., Zur Abwehr. Anat. Anz., Bd. 21, 1902, p. 21—27.
- 4) KEIBEL, F., Die Gastrulation und die Keimblattbildung der Wirbeltiere. Ergebn. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 10, 1900, p. 1002—1119.

Bemerkung des Herausgebers. Nachdem nunmehr beide Herren je zweimal das Wort gehabt haben, die Angelegenheit also genügend aufgeklärt sein dürfte, möchte der Herausgeber den Schluß der Diskussion — wenigstens an dieser Stelle — eintreten lassen.

B.

Bücheranzeigen.

Heitzmann, Carl, Atlas der deskriptiven Anatomie des Menschen. 9., vollst. umgearbeitete Aufl. Herausgeg. von **E. Zuckerkandl**. 1. Bd. Knochen, Gelenke, Bänder, Muskeln. Mit 343 zumeist farbigen Abbildungen. Wien und Leipzig, Wilh. Braumüller, 1902. 283 pp. Preis 10 M.

Die erste Ausgabe von HEITZMANN'S Atlas erschien in den Jahren 1870—1875. Er wurde bald ein Studentenbuch, fand reißenden Absatz, er war, trotz mancher Fehler, für Studenten und Aerzte brauchbar, jedenfalls sehr bequem, weil H., nach dem Vorgange von HENRY GRAY (HOLMES), in Deutschland zuerst die ausführliche Bezeichnung (Beschriftung) in oder an den Figuren einführte. Allmählich kam „der HEITZMANN“ in das Hintertreffen, da er mit dem Fortschritte der Anatomie, zum Teil auch der Technik, nicht Schritt hielt, da Lehrbücher mit vielen Abbildungen und ähnlicher bequemer Figurerklärung erschienen. Als nun gar die neuen schönen Atlanten von TOLDT und von SPALTEHOLZ herauskamen, schien der HEITZMANN'Sche Atlas endgiltig „tot“, zumal nachdem sein Verfasser wirklich gestorben war.

Jetzt werden wir eines besseren belehrt. **E. ZUCKERKANDL** in Wien, dessen Beihilfe — Z. war damals Demonstrator — in der Vorrede

zur ersten Auflage lobend erwähnt wird, hat sich entschlossen, die neunte Auflage, das 55.—60. Tausend (!), herauszugeben. Er hat eine derartige Menge von Veränderungen, gleichzeitig Verbesserungen, vorgenommen, daß dieser HEITZMANN redivivus wie ein neues Werk erscheint. Die Muskeln sind, wie dies schon der verstorbene H. beabsichtigt hatte, koloriert worden. Die Reproduktion ist zum Teil photographisch und dann mit Autotypie, zum Teil in Holzschnitt erfolgt. Die Ausstattung ist, wie schon der originelle („Jugendstil“) Umschlag ahnen läßt, eine sehr gute, der Preis (jeder Band 10 M., das ganze Werk also 20 M.) sehr niedrig.

Handbuch der vergleichenden und experimentellen Entwicklungslehre der Wirbeltiere. Herausgeg. von O. Hertwig. 6.—8. Lief. Jena, Gustav Fischer. 462 pp. 263 Fig. Preis 13,50 M.

Die soeben erschienenen Lieferungen 6—8 des an dieser Stelle wiederholt angezeigten Handbuches bilden den ersten Teil des zweiten Bandes und enthalten die Kapitel I. Mund, Mundhöhle (außer Zähne), Schwimmblase, Lunge, Kehlkopf, von E. GÖPPER; Kap. II. Darm-system, von F. MAURER; Kap. III. Haut und ihre Nebenorgane, von W. KRAUSE; Kap. IV. Verknöcherungen des Integuments und der Mundhöhle (Zähne), von R. BURCKHARDT.

Die Ausstattung ist dieselbe vorzügliche, wie bei den anderen Lieferungen; der Preis ist niedrig. Wir wünschen dem Werke guten Fortgang!

Das Problem der geschlechtsbestimmenden Ursachen. Von M. v. Lenhossék. Mit 2 Abbild. im Text. Jena, Gustav Fischer, 1903. 99 pp. Preis 2 M.

L. hat das vielbesprochene, früher stets den Schatten des Hades gleich bei jedem Versuche des Erfassens ins Unbekannte zurückweichende Problem in einem Vortrage vor der Kgl. ungarischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft in Budapest abgehandelt und gibt hier eine deutsche Bearbeitung. L. kommt zu dem Schlusse, daß mit großer Wahrscheinlichkeit die Tatsache als wahr erkannt sei, daß im Tierreiche die Bestimmung des Geschlechts ein Vorrecht des mütterlichen Organismus ist und daß diese Bestimmung schon vor der Befruchtung im Ei vollzogen erscheint. Fesselnd geschrieben, gut ausgestattet, billig.

HERMANN VON HELMHOLTZ. Von Leo Koenigsberger. Erster Band. Mit 3 Bildnissen in Heliogravure. XII, 375 pp. Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn. Preis geh. M. 8.— (geb. 10 oder 12 M.).

Das Erscheinen der großen HELMHOLTZ-Biographie von dem Mathematiker LEO KOENIGSBERGER in Heidelberg ist für die ganze wissenschaftliche Welt von größtem Interesse.

Vieljährige persönliche und wissenschaftliche Beziehungen zu HERMANN VON HELMHOLTZ und der dringend wiederholte Wunsch seiner jetzt verstorbenen Witwe haben den Verfasser den Entschluß fassen lassen, sich der schwierigen Aufgabe zu unterziehen, auf Grund des

gesamten wissenschaftlichen Nachlasses, der ihm zur freien Verfügung gestellten Briefe von HELMHOLTZ an seinen Vater und der Antworten auf dieselben, der umfangreichen Korrespondenz mit persönlichen und wissenschaftlichen Freunden, sowie der von der preußischen Unterrichtsverwaltung gestatteten Einsichtnahme in die Akten des Ministeriums, unter tatkräftiger Unterstützung von seiten der Familie eine umfangreiche Darstellung des Lebens und der Werke des großen Forschers zu geben, der in seiner ganzen wissenschaftlichen Bedeutung erfaßt und als Mensch in dem harmonischen Zusammenhange seines ganzen Tuns und Denkens vorgeführt wird.

Ein köstliches Buch, in dem uns der große Forscher und Denker auch menschlich näher tritt — köstlich für alle, die ihn persönlich kennen lernen durften, aber auch für solche, denen dies Glück nicht zu teil wurde.

Dem soeben erschienenen ersten Bande wird der das Werk abschließende zweite Band Anfang nächsten Jahres folgen.

Die Ausstattung ist eine vornehme, des großen Mannes würdige.

B.

Anatomische Gesellschaft.

Die vom Vorstande entworfenen neuen

Statuten,

welche der Heidelberger Versammlung vorgelegt werden sollen, lauten :

Zweck.

§ 1. Die Anatomische Gesellschaft hat zum Zwecke die Förderung der anatomischen Wissenschaften in deren ganzem Umfange, sowie die Pflege persönlicher kollegialer Beziehungen zwischen deren Vertretern.

Mitgliedschaft.

§ 2. Mitglieder können alle diejenigen werden, welche sich wissenschaftlich mit Anatomie (im weitesten Sinne) befassen oder befaßt haben.

Die Aufnahme erfolgt nach schriftlicher oder mündlicher Meldung beim Schriftführer durch den Vorstand. Der Vorstand kann den Schriftführer zur Aufnahme neuer Mitglieder bevollmächtigen.

§ 3. Die Mitglieder zahlen einen Jahresbeitrag von 5 Mark. Derselbe ist spätestens bei der Jahresversammlung zu entrichten. Durch einmalige Zahlung von 60 Mark erfolgt die Ablösung der Jahresbeiträge.

§ 4. Die Mitgliedschaft erlischt durch Austrittserklärung oder durch Streichung von der Liste.

Die Austrittserklärung kann nur für den Schluß des laufenden Geschäftsjahres erfolgen.

Die Streichung von der Mitgliederliste erfolgt nach zweimaliger erfolgloser Mahnung zur Entrichtung der Jahresbeiträge.

Versammlungen.

§ 5. Alljährlich findet eine mehrere Tage dauernde Versammlung statt. Ort und Zeit derselben bestimmt der Vorstand.

§ 6. Alle Beschlüsse, mit Ausnahme der über Veränderung der Höhe der Beiträge, sowie über die Abänderung der Statuten, die Auflösung der Gesellschaft oder die Vereinigung mit einer anderen Gesellschaft (§ 13), erfolgen durch absolute Mehrheit der abgegebenen gültigen Stimmen. Dasselbe gilt für die Wahlen. Nur diejenigen Mitglieder haben eine Stimme, welche ihre Beiträge für das laufende und die früheren Jahre gezahlt haben und ihren sonstigen Verpflichtungen gegen die Gesellschaft nachgekommen sind.

Bei Wahlen entscheidet, falls in den ersten zwei Wahlgängen die absolute Mehrheit nicht erreicht ist, die relative Mehrheit, bei Stimmgleichheit das Los. Wenn bei Beschlüssen Stimmgleichheit vorhanden, entscheidet die Stimme des Vorsitzenden.

Jede ordnungsmäßig einberufene Versammlung ist beschlußfähig.

Leitung der Gesellschaft.

§ 7. Der Vorstand der Gesellschaft besteht

- a) aus 8 gewählten Mitgliedern,
- b) aus sämtlichen früheren Vorsitzenden,
- c) dem Schriftführer.

Die Leitung der Gesellschaft steht einem engeren Vorstand zu. Derselbe besteht aus

- 1) einem Vorsitzenden,
- 2) dessen Stellvertreter,
- 3) dem Schriftführer.

Die Wahlen (ad a und c) erfolgen alle vier Jahre durch Stimmzettel. Der Schriftführer kann nach 12jähriger Amtsführung auf Lebenszeit gewählt werden.

Der Vorsitzende und sein Stellvertreter wechseln jährlich. Im übrigen bestimmt der Vorstand die Verteilung der Geschäfte unter sich.

§ 8. Der Schriftführer verwaltet auch die Kasse und ist aus den Mitteln der Gesellschaft für seine Auslagen und Bemühungen zu entschädigen. Die Höhe der Entschädigung bestimmt der Vorstand.

Kommissionen.

§ 9. Zur Bearbeitung besonderer Aufgaben können von der Gesellschaft Kommissionen ernannt werden, welche alljährlich über ihre Tätigkeit zu berichten haben.

Vermögensverwaltung.

§ 10. Das Vermögen der Anatomischen Gesellschaft besteht aus den Beiträgen der Mitglieder, Ablösungssummen, auflaufenden Zinsen und eventuellen Schenkungen. Vorhandene Kapitalien sind in sicheren Papieren verzinslich anzulegen.

Das Rechnungsjahr läuft von einer Versammlung zur anderen. Fällt eine Versammlung aus, so laufen die Rechnungen bis zur nächsten Versammlung weiter.

Die Entlastung des Schriftführers hat auf der Jahresversammlung durch die Gesellschaft zu erfolgen, nachdem zwei vom Vorsitzenden ernannte Revisoren die Rechnungen geprüft und richtig befunden haben. Dies ist in dem Rechnungsbuche von den Revisoren mit Namensunterschrift zu vermerken. Die Entlastung durch die Gesellschaft bezeugt an derselben Stelle der erste Vorsitzende oder dessen Vertreter.

Das Jahresbudget ist vom Schriftführer aufzustellen und vom Vorstand zu genehmigen. Im Jahresbericht ist eine kurze Uebersicht des Vermögensstandes sowie der Einnahmen und Ausgaben zu publizieren.

Aenderung der Statuten.

§ 11. Anträge auf Aenderung der Statuten oder Zusätze, welche Aenderungen enthalten, müssen mindestens 6 Wochen vor Beginn der Jahresversammlung im Anatomischen Anzeiger bekannt gemacht und auf dem Programm (Tagesordnung) der betreffenden Versammlung abgedruckt werden.

§ 12. Aenderungen oder Zusätze, welche Aenderungen enthalten, können nur mit $\frac{2}{3}$ Mehrheit der in der betreffenden Geschäftssitzung anwesenden stimmberechtigten Mitglieder beschlossen werden.

Auflösung der Gesellschaft.

§ 13. Die Auflösung der Gesellschaft oder die Vereinigung mit einer anderen Gesellschaft kann nur unter Beobachtung der Bestimmungen im § 6, ebenfalls nur von $\frac{2}{3}$ der anwesenden stimmberechtigten Mitglieder beschlossen werden.

Das Gesellschaftsvermögen darf im Falle der Auflösung der Gesellschaft nur einer ähnlichen Gesellschaft, einer Korporation oder einer Stiftung zugewandt werden.

I. A.: BARDELEBEN.

Dr. ERNST SCHWALBE, Privatdozent und I. Assistent am pathol. Institute in Heidelberg, ist in die Gesellschaft eingetreten.

Personalia.

Halle. Prof. ERNST MEHNERT ist am 17. November gestorben.

München. Prof. ALBERT OPPEL ist nach Stuttgart (Augustenstraße 37) übersiedelt.

Lemberg. Dr. JÓZEF NUSBAUM, o. Prof. an der Tierärztlichen Hochschule, Dozent und Direktor des vergleich.-anatom. Institutes an der k. k. Universität Lemberg, erhielt den Titel eines ordentlichen Professors der vergleich. Anatomie an der Lemberger Universität.

Abgeschlossen am 30. November 1902.

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.

XXII. Band.

✻ 30. Dezember 1902. ✻

No. 16.

INHALT. Aufsätze. **Emil Holmgren**, Weiteres über die „Trophospongien“ der Leberzellen und der Darmepithelzellen. Mit 8 Abbildungen. p. 313–323. — **B. Adachi**, Sogenannter Mongolen-Kinderfleck bei Europäern. p. 323–325. — **A. Koelliker**, Die GOLGI-Feier in Pavia. p. 325–328.

Bücheranzeigen. **HUGO RIBBERT**, p. 328.

Personalia. p. 328.

Litteratur. p. 57–72.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Weiteres über die „Trophospongien“ der Leberzellen und der Darmepithelzellen.

Von Prof. Dr. **EMIL HOLMGREN**, Stockholm.

Mit 8 Abbildungen.

Obwohl es eigentlich nicht die Meinung war, meine fortgesetzten Studien über die fraglichen Strukturen vorläufig zu erwähnen, weil ich dieselben in der nächsten Zeit in einer größeren Arbeit zusammenzustellen beabsichtige, so bin ich jedoch durch einen von Professor **BROWICZ** ¹⁾ in dieser Zeitschrift neulich veröffentlichten Aufsatz ver-

1) Die Beziehungen zwischen den intraacinösen Blutkapillaren und den intracellulären Ernährungskanälchen der Leberzelle. Anat. Anz., Bd. 22, 1902, No. 7/8.

anlaßt worden, schon jetzt hierüber etwas zu berichten. BROWICZ hat nämlich in seiner fraglichen Mitteilung versucht, einige von meinen Deutungen in betreff der feineren Struktur der Leberzellen abweichenden Anschauungen aufrecht zu halten und desgleichen die Priorität der Entdeckung der „Saftkanälchen“ dieser Zellen für sich in Anspruch zu nehmen — was ich nicht gern unberücksichtigt lassen kann.

Daß BROWICZ schon seit mehreren Jahren die Auffassung verfochten hat, daß die Leberzellen mit intracellulären „Ernährungskanälchen“ und Sekretkapillaren ausgestattet sein sollen, ist zwar allgemein bekannt. Die Belege aber, die BROWICZ für die vermeinte Vorfindlichkeit binnenzelliger „Ernährungskanälchen“ vorgebracht hat (soweit sie nämlich aus seinen eigenen Befunden herzuleiten seien), scheinen mir nur wenig beweisend zu sein. Hierin hat man wohl auch den Grund zu suchen, warum man bisher den BROWICZschen Behauptungen eine nur geringe Aufmerksamkeit hat widmen können und dieselben mitunter selbst — wie es OPPEL tut¹⁾ — als Phantasien bezeichnet hat. Welche Belege hat denn BROWICZ infolge eigener Studien für seine Auffassung hervorbringen können? Man findet dieselben in einer seiner letzten Arbeiten²⁾ zusammengestellt und näher entwickelt: 1) An formalingehärteten Muskatnußlebern sah er, sowohl im Cytoplasma als auch im Karyoplasma, in vorwiegend als Vakuolen, jedoch manchmal auch als längliche Bildungen gestalteten und scharf begrenzten Räumen teils körniges, teils nadelförmig kristallinisches Pigment abgelagert, das er auf Grund seiner Untersuchungen an formalingehärteten Lebern nach intravenöser Injektion von Hämoglobinlösungen als metamorphosiertes Hämoglobin deuten mußte. 2) An Lebern von Hunden, die während der Verdauung getötet worden waren, konnte er sowohl im Cyto- als Karyoplasma gut erhaltene Erythrocyten (in scharf begrenzten Räumen eingeschlossen), im Kerne auch Hämoglobinkristalle wahrnehmen. — Aus diesen Befunden zieht nun BROWICZ die Folgerung, daß ein inniger (obwohl nur mittelbarer) Zusammenhang zwischen den Leberzellen und den intracellulären Blutkapillaren existieren müsse, daß in der Leberzelle spezielle „Ernährungskanälchen“ existieren müssen, durch welche die genannten Zelleinschlüsse in die Leberzellen hineingelangt wären. Diese Kanälchen sollen ihren Anfang im Kern der Leberzelle haben. Ist er jedoch berechtigt gewesen, aus den genannten Befunden solche Schlüsse zu

1) Lehrbuch der vergl. mikroskop. Anat. der Wirbeltiere. Teil 3, p. 953 u. a. St.

2) Meine Ansichten über den Bau der Leberzellen. VIRCHOWS Arch., Bd. 168, 1902.

ziehen? Das kann ich wenigstens nicht finden. Es liegt in diesen Befunden meines Erachtens keine Entdeckung etwaiger Kanälchenbildungen. Ehe man wahre Kanälchen gesehen hat, hat man solche nicht „entdecken“ können. — Daß sich das Protoplasma infolge der fixierenden Flüssigkeiten von fremdartigen, in die Zellkörper in etwaiger Weise hineingelangten oder in denselben entstandenen Bildungen mehr oder weniger retrahieren kann, ist allgemein bekannt. Man kann deshalb nicht ohne weiteres berechtigt sein, solche Hohlräume als präformierte Kanälchen zu bezeichnen. — BROWICZ hat auch versucht, seine eigenen so lückenhaften Belege durch die Ergebnisse anderer Forscher zu komplettieren. So hat er die von SCHÄFER¹⁾ publizierten Injektionsbefunde an einer Kaninchenleber und die von mir²⁾ beschriebenen „Saftkanälchen“ der Leberzellen von Igel als eine Bestätigung seiner eigenen „Entdeckungen“ behandelt.

Wie in dem BROWICZschen Aufsätze, der mich veranlaßt hat, diese Zeilen zu schreiben, zu sehen ist, habe ich in Frage gestellt, ob die von SCHÄFER beschriebenen Injektionsbilder in der That den natürlichen Verhältnissen entsprechen sollten. Ich war nämlich selbst instand gesetzt worden, ein SCHÄFERSches Präparat zu studieren, wo man in deutlicher Weise sehen kann, daß die Injektionsmassen aus den Blutkapillaren her in die Interstitien zwischen diesen letzteren und den Leberzellen ausgetreten und hiervon in die Leberzellen hineingelangt waren³⁾. BROWICZ, der Schnitte derselben injizierten Leber auch persönlich hat studieren können, hat dagegen, wie er hervorhebt, keine solchen Extravasate gesehen und hält auch diese Injektionsbilder für „geradezu ideal“. Soll indessen eine Injektion „geradezu ideal“ sein, so muß sie meiner Meinung nach nur auf ganz natürlichen Wegen zustande gekommen sein. Bei den SCHÄFERSchen Präparaten liegt nun eine Injektion durch die Vena porta vor; und durch diese Injektion hat man strangförmige Injektionsmassen, die sich hier und da verzweigen (die von BROWICZ als injizierte „Er-

1) On nutritive Channels within the Liver Cells which communicate with the lobular Capillaries. *Anat. Anz.*, Bd. 21, 1902, No. 1.

2) Einige Worte über das „Trophospongium“ verschiedener Zellarten. *Anat. Anz.*, Bd. 20, 1902, No. 18. — Ueber die „Saftkanälchen“ der Leberzellen und der Epithelzellen der Nebenniere. *Anat. Anz.*, Bd. 22, 1902, No. 1.

3) Ueber die „Trophospongien“ der Darmepithelzellen nebst einer Bemerkung in betreff einer von Prof. BROWICZ neulich publizierten Abhandlung über die Leberzellen. *Anat. Anz.*, Bd. 21, 1902, No. 16/17.

nährungskanalchen“ aufgefaßten Bildungen), auch innerhalb der Leberzellen bekommen. Hier muß also die Injektion aus den Blutkapillaren her in die Leberzellen hineingelangt sein. Andere Wege für das Hineindringen der injizierten Massen in die Leberzellen sind ja nicht denkbar. Nun ist indessen BROWICZ, wie er in seinem letzten Aufsätze besonders betont hat, der Meinung, daß die „Ernährungskanalchen“ nicht, wie man es doch gern von BROWICZ hatte vermuten müssen, in unmittelbarer, sondern nur in mittelbarer Verbindung (unter Vermittelung der v. KUPFFERSchen Sternzellen) mit den Blutkapillaren stehen sollen; und nichtdestoweniger sollen nach BROWICZ die SCHÄFERSchen Injektionsbilder als „geradezu ideal“ eine herrliche Bestätigung der BROWICZschen Ideen ausmachen! Nein, ich stimme mit dem hingeschiedenen Professor RUTHERFORD vollkommen überein, unter dessen Leitung die SCHÄFERSchen Präparate von SIMPSON seit langen Jahren zurück ausgeführt worden waren, „who would not let me publish a note of them“ (s. SCHÄFERS Aufsatz l. c. Anat. Anz., p. 20)! Meines Erachtens beweisen weder die von BROWICZ vorgelegten eigenen Befunde, noch die von SCHÄFER publizierten Injektionsbilder etwas in betreff der Präexistenz intracellulärer Kanalchenbildungen in den Leberzellen; ich muß daran fortgehend festhalten. Wir müssen nach besseren Belegen suchen.

Es könnte vielleicht ganz unnötig sein, auf die übrigen Divergenzen zwischen BROWICZ und mir einzugehen, da es im höchsten Grade fraglich ist, ob die von mir beschriebenen „Saftkanälchen“ der Leberzellen von Igel, die eine ganz charakteristische Form und Anordnung zeigen und niemals etwaige eigengefärbte oder färbbare Bestandteile enthalten, sondern immer ganz hell und farblos erscheinen, mit den oben erwähnten BROWICZschen Befunden etwas gemeinsam haben können. Da es jedoch vielleicht den einen oder anderen Forscher gibt, der — ohne sich in die Frage weiter zu vertiefen — von den BROWICZschen Bemerkungen eine Anschauung über die Natur der wahren „Saftkanälchen“ der Leberzellen, wie ich dieselben beim Igel aufgefunden habe, bekommen könnte, muß ich auch an einigen anderen Stellen des BROWICZschen Aufsatzes für einen Augenblick bleiben.

Ich habe betont, daß die „Saftkanälchen“ der Leberzellen sich in die perivaskulären Interstitien entleeren können. Nun kann indessen nach BROWICZ Meinung „ein perivaskulärer Raum nicht existieren“, was er auch in seinen früheren Publikationen behauptet hat „und in einer nächstens erscheinenden Abhandlung weiter zu begründen bemüht sein“ wird. — Ich kann kaum glauben, daß es BROWICZ gelingen

wird, diese Auffassung durch thatsächliche Belege zu begründen, denn die Gitterfasern und die Lymphscheiden der Kapillaren existieren nun einmal; und wir können daran gewiß nichts tun. — Ich habe in meiner ersten kleinen Mitteilung über die „Saftkanälchen“ der Leberzellen (l. c. Anat. Anz., Bd. 20, 1902, No. 18) die Vermutung ausgesprochen, daß die „Trophospongien“, aus denen die „Saftkanälchen“ hervorgehen, den v. KUPFFER'schen Sternzellen angehören sollten. Daß sie aus multipolaren, dicht außerhalb der Leberzellen befindlichen Zellen (als Ausläufer derselben) herzuleiten sind, möchte ich fortfahrend vermuten. Daß sie dagegen eben aus den v. KUPFFER'schen Sternzellen herkommen und nicht aus etwaigen anderen multipolar gestalteten Zellen, kann wohl indessen etwas schwierig sein, sicher abzumachen. Gehören die v. KUPFFER'schen Sternzellen in der That den Kapillarwänden als solchen an, was ja die gegenwärtige Meinung ist, so glaube ich, daß meine ausgesprochene Vermutung etwas verfrüht gewesen sei. Wir hätten ja auch und vielleicht mit größerer Wahrscheinlichkeit an die von REINKE erwähnten sternförmigen Bindegewebszellen zu denken, deren lamelläre Verzweigungen die Leberzellen umfassen sollen. Ich hatte an die v. KUPFFER'schen Sternzellen gedacht, weil sie auf Grund ihres Vermögens, Blutkörperchen zu destruieren, als eine Art trophischer Elemente für die Leberzellen betrachtet werden könnten. Da wir indessen nur durch ganz spezielle und für das Studium der feineren Struktur der Leberzellen kaum verwendbare Methoden die Sternzellen näher überschauen können, so würden wir am vorsichtigsten sein, auf diese Frage bis auf weiteres ganz zu verzichten.

Gegen meine Auffassung, daß die „Saftkanälchen“ infolge einer lokalen Verflüssigung gewisser Netzteile der „Trophospongien“ zustande kommen und damit auch einer mehr accidentellen Natur sein sollen, tritt BROWICZ mit der Behauptung auf, daß diese Kanälchen ständige Röhrchen sind, die als zusammengefallen nicht zu sehen sind und nur in gefülltem Zustande für unsere Augen hervortreten können. Ich kann nun nicht einsehen, wie BROWICZ eine solche entgegengesetzte Meinung hat wollen geltend machen. Zuerst ist es nämlich mehr als zweifelhaft, ob BROWICZ berechtigt sein kann, über die Natur der wahren „Saftkanälchen“ zu diskutieren, da er meines Wissens solche Kanälchen niemals gesehen hat oder wenigstens solche niemals beschrieben hat. Desgleichen hat BROWICZ betont, daß er an den Hohlräumchen, worin er Hämoglobinkristalle etc. eingeschlossen gesehen hat, und die er mit meinen „Saftkanälchen“ identifizieren will, niemals besondere Wände hat beobachten können!

Ich habe geglaubt, daß die oben angeführten streitigen Punkte durch eine kurze Erwähnung meiner fortgesetzten Studien einigermaßen weiter beleuchtet werden könnten, und ich lege deshalb diese Untersuchungen in kürzester Weise anbei.

Wie in meinen früheren Mitteilungen über die Leberzellen zu sehen ist, habe ich vorwiegend die Leber von Igel n untersucht. Bisher habe ich 8 Igel studiert, deren Lebern ich durch die bewährtesten Methoden konserviert habe; und da ich bei sämtlichen dieser Tiere prinzipiell übereinstimmende Befunde habe erzielen können, finde ich mich zu der Auffassung berechtigt, daß diese letzteren vitalen und physiologischen Verhältnissen entsprechen mögen. — Einige Lebern von Igel n, die Insekten, Myriapoden und andere Tiere gefressen hatten, habe ich durch Sublimat-Pikrinsäure oder (noch besser) durch das vortreffliche CARNOYSche Gemisch (Alkohol-Chloroform-Eisessig) konserviert und die angefertigten sehr dünnen Schnitte mit Thiazinrot R-Toluidinblau gefärbt. (Diese für manche verschiedene Zwecke so ausgezeichnete Methode habe ich bei M. HEIDENHAIN gelernt.) Das perivaskuläre Bindegewebe der Acini (die sog. Gitterfasern) wird hierbei von einer braunen Neutralfarbe in elektiver Weise gefärbt und läßt sich in deutlicher Weise zwischen den Leberzellen bis an die Schlußleisten der epicellulären Gallenkapillaren verfolgen. Färbt man ein in ähnlicher Weise konserviertes Material mit der ebenfalls sehr nützlichen Farbkombination Eisenhämatoxylin-Säurefuchsin-Orange, so bekommt man dasselbe Bindegewebe mit seinen zwischenzelligen Verlängerungen von Säurefuchsin (jedoch mit einem Stich in Orange) gefärbt. Ich möchte mich deshalb REINKES¹⁾ Auffassung anschließen, daß die Leberzelle ringsherum von Bindegewebe umgeben sein soll. Den zwischenzelligen Teil desselben Gewebes als eine Cuticulabildung aufzufassen, scheint mir auf Grund dessen kaum möglich zu sein, daß er in unverkennbarer Weise direkt in das perivaskuläre Bindegewebe übergeht. — Bei Igel n mit der oben genannten Fütterung sind die Leberzellen feinkörnig, hier und da mit kleinen Tröpfchenbildungen. Die Körnchen sind resp. rötlich oder orange gefärbt. Ist man indessen bei seinem Studium etwas aufmerksamer, so wird man bald eigentümliche strangförmige Gebilde gewahr, die bei der Färbung mit Thiazinrot R-Toluidinblau hell neutral gefärbt, bei der Färbung mit Eisenhämatoxylin-Säurefuchsin-Orange von einer sehr charakteristischen Gemischfarbe von Säurefuchsin und Orange (wobei die Säurefuchsin-

1) Ueber direkte Kernteilungen und Kernschwund der menschlichen Leberzellen. Anat. Anz., Bd. 14, Ergänzungsheft, 1898.

farbe etwas überwiegt) tingiert hervortreten. Diese Stränge, die sich übrigens in ganz übereinstimmender und charakteristischer Weise färben wie die „Trophospongien“ der Nervenzellen, werden in der Regel von resp. von Toluidinblau oder von Eisenhämatoxylin gefärbten feinen Körnchenablagerungen begrenzt, wodurch sie am leichtesten wahrnehmbar werden. Sie stellen durch gegenseitige Verbindungen ein intracelluläres Netz dar

(Fig. 1, a). Wo sie das pericelluläre resp. intercelluläre Bindegewebe erreichen, gehen sie in dasselbe ganz unvermittelt über. Auffallend oft schmiegen sich Teile dieser Netze dicht um den Kern der Leberzellen herum, dringen jedoch niemals in denselben hinein, soweit wenigstens meine Erfahrungen reichen. Wie in der Fig. 1, b zu sehen



Fig. 1.

ist, können mehr oder weniger zahlreiche Stränge solcher Netze sich in der Weise verändern, daß sie unfärbbar und gleichzeitig erweitert werden, gewiß infolge einer Verflüssigung ihrer Masse. Sie gehen in „Saftkanälchen“ über, die oft (Fig. 1, c) sehr weit und damit auch auffallend gestreckt oder wie aufgerollt werden. Wie die Netze selbst mit dem pericellulären Bindegewebe in direktem Zusammenhange stehen, so können sich die aus denselben hervorgehenden „Saftkanälchen“ auch hier und da bis in die „perivaskulären Interstitien“ erstrecken. Daß sie indessen so immer tun sollen, glaube ich nicht. — Mit der Verflüssigung der Netzteile werden in der Regel die umlagernden resp. von Toluidinblau oder von Eisenhämatoxylin gefärbten Körnchenbildungen immer zahlreicher. — Wir haben bei diesen Strukturen ganz unzweideutig mit meinen „Trophospongien“ und aus diesen durch eine Verflüssigung hervorgehenden „Saftkanälchen“ oder (wie ich sie eher nennen möchte) „Trophospongienkanälchen“ zu tun.

Wie ich an mehreren Stellen berichtet habe, habe ich eine spezielle Methode ausgearbeitet, um im allgemeinen die „Trophospongien“ herzustellen. Ich konserviere durch 5-proz. Trichlormilchsäurelösung und

färbe mit der verdünnten WEIGERTSchen Resorcin-Fuchsinfarbe. Durch diese Methode gelang es in der Regel, an den verschiedenen Organen die „Trophospongien“ zu Ansicht zu bringen. Indessen habe ich zahlreiche mißlungene Versuche mit Lebern verschiedener Tiere gemacht, um die „Trophospongien“ der Leberzellen durch die genannte Methode darzustellen. Durch eine kleine Modifikation der letztgenannten ist es mir jedoch endlich gelungen, die Netze auch durch meine eigene Methode deutlich zu sehen. Ich löse nämlich die Trichlormilchsäure in 10-proz. Formalin. Die durch diese Methode hergestellten „Trophospongien“ stimmen in jeder Hinsicht mit den Bildern überein, die ich oben demonstriert habe. Ich muß jedoch hierzu bemerken, daß für die Leber nicht einmal die Formalinlösung der Trichlormilchsäure (mit nachheriger WEIGERT-Färbung) allzu empfehlenswert ist. Wir müssen nach bedeutend besseren Methoden suchen, um die „Trophospongien“ auch an anderen Tieren als den so unvergleichlich geeigneten Igelu wiederzufinden.

Läßt man den Igel hungern, so werden die „Saftkanälchen“ sehr spärlich, ja können fast ganz vermißt werden. Die „Trophospongien“ sind jedoch immer vorhanden.

Läßt man wiederum den Igel fast ausschließlich Kohlehydrate

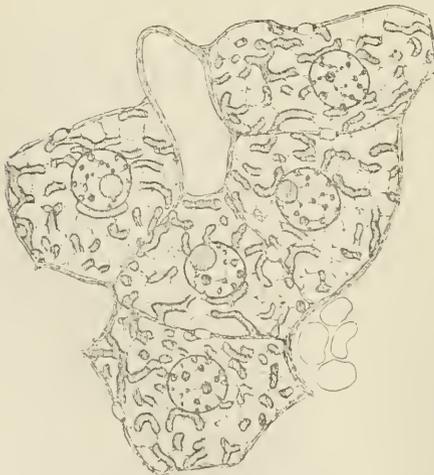


Fig. 2.

während einiger Zeit fressen, so werden sämtliche Leberzellen so umgestaltet, wie die Fig. 2 es wiedergibt. Infolge reichlicher Glykogenbildung werden die Zellen durch Tropfen erfüllt, die nach Konservierung als unfärbbare Lücken (Vakuolen) hervortreten, die voneinander durch ein feinstes Netz kleiner Körnchen geschieden sind. Die netzbildenden „Trophospongien“ stehen jedoch zurück. Nach Thiazin-Toluidinfärbung werden sie hellbraun, nach Eisenhämatoxylin-

Säurefuchsin-Orangegefärbung durch eine charakteristische

Mischfarbe von Säurefuchsin und Orange gefärbt, also in völliger Uebereinstimmung mit den oben demonstrierten Lebern. Die „Trophospongien“ werden auch in diesem Falle mehr oder weniger vollständig von einer

Belegung resp. durch Toluidinblau oder Eisenhämatoxylin gefärbten Körnchenbildungen abgegrenzt. Nur seltener treten indessen in ähnlichen Lebern „Trophospongienkanälchen“ auf. — Die fraglichen netzbildenden Stränge, die wohl mit den Strängen identisch sein sollen, die man schon früher nach Kohlehydratfütterung beobachtet hat (ich erinnere z. B. an die von AFANASSIEW ausgeführten Studien an Hunden), bestehen deshalb meiner Meinung nach aus den „Trophospongien“ und aus protoplasmatischen resp. ergastischen Körnchenablagerungen an der Oberfläche derselben. Es könnte in diesem Zusammenhange geeignet sein, darauf hinzuweisen, daß man in den Spinalganglien hin und wieder Nervenzellen zur Ansicht bekommt, worin die spärliche Tigroidsubstanz nur als eine körnige Ablagerung an der Oberfläche des „Trophospongiums“ hervortritt. Die dadurch bedingten Bilder der Nervenzellen sehen den genannten Leberzellen sehr ähnlich (Fig. 3).

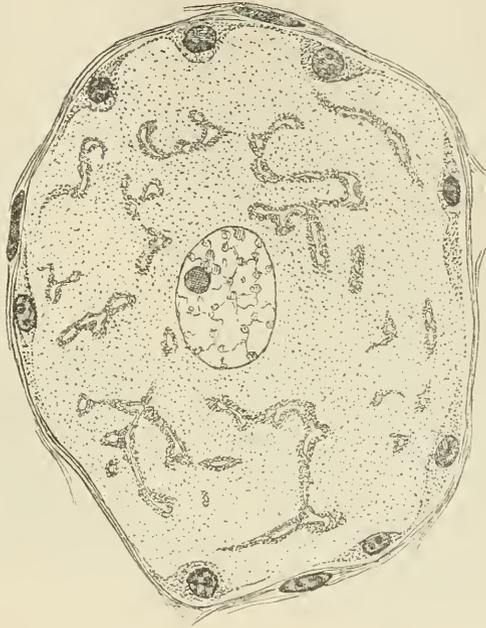


Fig. 3.

In diesem Zusammenhange möchte ich auch etwas in betreff meiner fortgesetzten Studien über die Darmepithelzellen berichten. — Ich habe schon vorher an einer anderen Stelle¹⁾ erwähnt, daß man die „Trophospongien“ dieser Zellen außer durch meine Trichlormilchsäuremethode auch durch Konservierung mit Sublimat-Pikrinsäure oder mit dem CARNOYSchen Gemisch und durch nachherige Färbung mit Thiazinrot R-Toluidinblau oder mit Eisenhämatoxylin-Säurefuchsin-Orange gut herstellen kann. Besonders schön treten die

1) Neue Beiträge zur Morphologie der Zelle. Ergebnisse d. Anat. und Entwicklungsgesch. MERKEL-BONNETS, Bd. 6, 1902.

„Trophospongien“ der Darmepithelzellen nach solcher Behandlung an dem Igel hervor. Sie werden bei diesem Tiere an keiner einzigen Zelle vermißt. Die Fig. 4 gibt eine Abbildung von einer Zotte. Das Material war durch das CARNOYSche Gemisch konserviert und mit Eisenhämatoxylin-Säurefuchsin-Orange gefärbt. Die Zellkörper sind orangegefärbt. Zwischen den Kernen und dem Darmlumen treten auf der gleichen Höhe durch sämtliche Zellen kleine Körbe bildende Stränge auf, die sich in charakteristischer Weise mit einem Gemisch von Säurefuchsin und Orange färben und mit zwischenzelligen, ähnlich gefärbten lamellären Strängen direkt zusammenhängen. Die letztge-

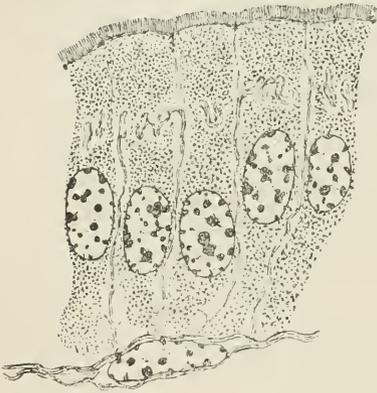


Fig. 4.



Fig. 5.

nannten kann man bis an die Basis der Zellen verfolgen, wo dieselben mit anderen Gewebselementen in direkter Verbindung stehen. Diese binnenzelligen, Körbchen bildenden und so charakteristisch lokalisierten Stränge können oft Kanälchen bilden, durch Verflüssigung gewisser Teile derselben; sie stellen deshalb nach meiner Ueberzeugung „Trophospongien“ her. — In der Fig. 5 sind einige Zottenepithelzellen von einem hingerichteten Manne abgebildet. Das Material war durch FLEMMINGS Gemisch konserviert und mit Eisenhämatoxylin gefärbt. Die „Trophospongiakanälchen“ treten schön hervor. — In den tieferen Teilen der Darmkrypten derselben beiden Präparate, wo der Stäbchensaum nicht mehr vorhanden ist, treten auch ähnliche Strukturen hervor; nur scheinen sie vergleichsweise kleinere Dimensionen zu besitzen. — Was die PANETHSchen Zellen derselben Präparate anlangt, so sind dieselben mit vergleichsweise großen Trophospongiennetzen ausgestattet. Die Fig. 6 und 7 stellen solche Zellen dar. Die netzbildenden Stränge treten in dem größeren

Teil des Zellkörpers auf, breiten sich zwischen dem bei stärkerer Tätigkeit basal stark verschobenen Kerne und dem Kryptenlumen aus. Sie sind oft durch resp. von Toluidinblau oder von Eisenhämatoxylin gefärbte feine Körnchenansammlungen abgegrenzt, wodurch sie frappant an die „Trophospongien“ der Leberzellen erinnern (Fig. 7). An querschnittenen PANETHSchen Zellen kann man sich leicht davon überzeugen, daß diese „Trophospongien“, die auch Kanälchen (obwohl gewöhnlich nur sehr feine) bilden können, überwiegend die zentralen Teile des Zellkörpers einnehmen. Es ist ja sehr interessant, zu sehen, daß die „Trophospongien“ bei diesen eigenartigen Zellen fast den ganzen Zellkörper durchziehen, gleichzeitig als diese Zellen von Tröpfchenbildungen vollgepfropft sind.

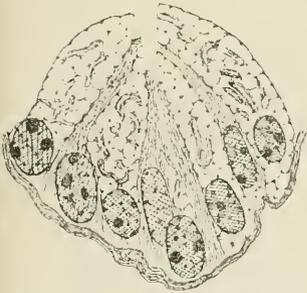


Fig. 6.

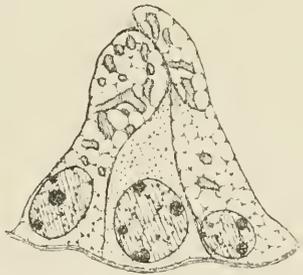


Fig. 7.



Fig. 8.

Endlich sei es mir gestattet, auch eine Becherzelle von demselben Präparate zu zeigen (Fig. 8). Zwischen der Theca und dem Kerne tritt ein Netz hervor, das ich meisteils als ein „Trophospongium“ zu bezeichnen geneigt bin. Die Stränge färben sich nämlich den „Trophospongien“ ähnlich, desgleichen habe ich an derselben Stelle der Becherzelle Kanälchen wiedergefunden.

Stockholm, 10. November 1902.

Nachdruck verboten.

Sogenannter Mongolen-Kinderfleck bei Europäern.

Von Dr. B. ADACHI aus Japan.

Mit den bekannten, schon seit mehr als 100 Jahren sehr viel besprochenen Kreuzflecken der Kinder kam man, sie in der letzten Zeit lediglich für ein reines Rassenmerkmal für Mongoloide haltend,

als über eine merkwürdige Sonderbarkeit bis heute noch nicht hinaus. Ich habe dagegen durch die Untersuchung des Hautpigmentes beim Menschen und bei den Affen die merkwürdigen Flecke erklärt und gefunden, daß die sie verursachenden Pigmentzellen ganz anderer Natur sind als jene, die man gewöhnlich im Corium der Menschenhaut trifft, und daß diese eigentümlichen Pigmentzellen auch bei europäischen Kindern, an denen man jene Flecke nicht vermutet hatte, massenhaft vorhanden sind, worüber ich an dieser Stelle (Bd. 21, 1902, No. 1)¹⁾ schon berichtet habe, als ganz kurze vorläufige Mitteilung meiner schon im Mai 1902 an die Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie abgeschickten ausführlichen Abhandlung, wo sich jeder schon durch die Abbildungen mikroskopischer Bilder überzeugen kann, daß nicht nur annähernd Aehnliches, sondern Gleiches bei Europäern vorkommt. Es hat mir aber damals noch die Gelegenheit gefehlt, auch die äußeren blauen Hautflecke bei europäischen Kindern, allwo ich ihr Vorkommen stark vermutet hatte²⁾, zu finden. Ich habe nun im August mit Dr. K. FUZISAWA diesen blauen Fleck bei der rein weißen Rasse gefunden, was ich hier jetzt als vorläufig mitgeteilt gesagt haben möchte³⁾.

Ich habe hier noch kurz zu sagen: BÄLZ (Centr.-Bl. für Anthr., Bd. 7, November 1902) hat meine „Einwürfe“ als „völlig gegenstandslos“ hingestellt; er beschäftigt sich trotzdem eingehend mit meiner ganz kurzen vorläufigen Mitteilung und glaubt mit seinen Einwendungen meine Angaben widerlegt zu haben. Er sagt, „daß die blauen Flecke durch Ansammlung von Pigmentzellen im Corium entstehen, was ich schon 1883 nachgewiesen hatte“. Gewiß erkenne ich diese Entdeckung von BÄLZ als sein Verdienst vollkommen an. — ESCHRICHT hat übrigens schon vor mehr als 50 Jahren, allerdings nur der äußeren Farbe nach, diese blauen Flecke als Hautpigment behandelt. — Die von mir gefundene, eigentümliche und interessante Beschaffenheit dieser Pigmentzellen, den wichtigsten Punkt meiner früheren vorläufigen Mitteilung, hat aber BÄLZ gar nicht erwähnt. Bei ihm ist „nur von mit bloßem Auge sichtbaren blauen Flecken die Rede“, ich interessierte mich dagegen für die Natur der diese Flecke ver-

1) Dasselbe schon früher im Journal of the Anthropological Society of Tokio, No. 181, Februar 1901.

2) Welche Vermutung ich auch in der Hauptschrift ausgesprochen habe.

3) Genaueres wurde auch schon im Oktober an die Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie abgeschickt (ADACHI und FUZISAWA).

ursachenden Pigmentzellen. Diese Zellen sind nämlich von den gewöhnlichen ganz verschieden; bei den Affen sind sie viel verbreiteter als beim Menschen; bei letzterem finden sie sich je nach der Rasse in verschiedenen Mengen; sie sind nur in einem Stadium der Entwicklung vorhanden, um darauf bald wieder zu verschwinden. Ob nun diese Mengenunterschiede in der äußeren Hautfarbe zum Ausdruck gelangen, ist Nebenerscheinung, wie denn überhaupt die allgemeine Hautfarbe kein so wichtiges Rassenmerkmal ist.

Straßburg i. E., 29. November 1902.

Nachdruck verboten.

Die Golgifeier in Pavia.

VON A. KOELLIKER.

Am 28. Oktober fand in Pavia die Doppelfeier des 27-jährigen Wirkens als Universitätslehrer und der silbernen Hochzeit des Rektors der Universität CAMILLO GOLGI statt, von der die vielen Verehrer des großen Gelehrten in Deutschland wohl gerne etwas hören werden. Da ich als langjähriger Freund des zu Feiernden eigens zu diesem Zwecke nach Pavia gegangen war, bin ich in der Lage, aus direkter Anschauung über das schöne Fest zu berichten. — Vorerst einiges über das Familienfest. Am Morgen des 28. fand in der schönen Casa Golgi in Gegenwart von 18 intimeren Freunden des Ehepaares die Feier desselben statt. Ueber 170 Telegramme aus nah und fern, eine noch größere Zahl von Briefen und Karten, ferner eine unglaubliche Menge von Blumenspenden, wie ich solche noch nie so schön gesehen hatte, und viele wertvolle Geschenke gaben der Verehrung und Liebe Ausdruck, welche CAMILLO GOLGI und seiner vorzüglichen Gattin, Signora Lina, in reichstem Maße gezollt wurden. Diese Feier endete mit einer kurzen Ansprache GOLGIS an alle seine Freunde und einem herzinnigen Danke an die treue Gefährtin seines Lebens, die ich mit einigen Freundesworten begleitete.

An demselben Tage fand dann um 2 Uhr nachmittags in dem großen Hörsaale des Institutes von GOLGI in der Anatomie die eigentliche wissenschaftliche Feier statt, an der über 300 frühere Schüler GOLGIS, sowie Gelehrte aus allen Teilen Italiens nebst einigen Schweizern und Deutschen, sowie eine Anzahl Damen aus Universitätskreisen teilnahmen. Den Glanzpunkt dieser Feier bildete die Ueberreichung der gesammelten Werke GOLGIS durch Prof. FUSARI von Turin. Diese Werke, drei große Quartbände in meisterhafter Ausführung, wie sie nur die berühmte Verlagshandlung von Ulrico Höpli in Mailand so schön und vollkommen zu liefern vermochte, verdanken ihre Zusammenstellung vor allem den Schülern GOLGIS, unter denen seinem langjährigen Assistenten Dr. MARENGHI das größte Verdienst zukommt. Was den Inhalt dieser Bände anlangt, so führe ich hier die Worte FUSARIS an,

der folgendes sagte: „Diese Bände enthalten GOLGIS erste Arbeiten aus der von CESARE LOMBROSO geleiteten psychiatrischen Klinik von Pavia, weiter die Ergebnisse jener weit zurückliegenden Untersuchungen, die in den engen Räumen, die GIULIO BRIZZOZERO mit dem großartigen Namen ‚Laboratorium der Histologie der Universität Pavia‘ bezeichnete, angestellt wurden. Ferner finden sich da die Resultate der unter sehr eigentümlichen Verhältnissen gemachten Beobachtungen, die fast alle des Nachts und mit wissenschaftlichen Hilfsmitteln von primitiver Einfachheit in Abbiategrosso im Institute der Invaliden errungen wurden. Da begann es Licht zu werden in dem feineren Baue des Nervensystems nach den ersten Veröffentlichungen GOLGIS im Jahre 1873 über die feinste Struktur des kleinen Hirnes und der Lobi olfactorii. In diesen Bänden finden sich ferner die Arbeiten, die in Pavia in dem alten Laboratorium angestellt wurden, dessen Mängel durch den Eifer und die Begeisterung der in demselben Arbeitenden reichlich aufgewogen wurden. Zu denselben gesellen sich dann noch die Beobachtungen, die GOLGI in Spitälern, auf Bergeshöhen, am Meeresstrande, in der lombardischen Ebene und in der römischen Campagna anstellte, endlich jene anderen, durch welche das neue Laboratorium mit seinen reichen Mitteln und Apparaten tagtäglich als die Wissenschaft fördernd sich erwies. So kam es, daß das Laboratorium der allgemeinen Pathologie und Histologie in Pavia sowohl durch die Zahl der wichtigen, an demselben angestellten Beobachtungen, als auch durch die Menge seiner Schüler aus Italien und dem Auslande nach und nach zu einem der wichtigsten Zentren der Wissenschaft der ganzen medizinischen Welt wurde und vor allem die GOLGISCHE Methode der Nervenfärbung sich einen großen Ruhm erwarb.“ Besonders erwähnt seien noch, außer den von FUSARI betonten, die Untersuchungen GOLGIS über den Bau der Muskeln, die Drüsen des Magens und vor allem die wichtigen neuen Angaben über den Verlauf der Nierenkanälchen und die Entdeckung der Organi musculo-tendinei.

Zur näheren Erläuterung des von FUSARI nur Angedeuteten führe ich aus der *Gazetta medica lombarda* vom 3. Nov. aus ihrem Artikel „Per il Giubileo professorale del Professore Senatore CAMILLO GOLGI“ noch folgendes Spezielle über die Leistungen GOLGIS im Gebiete der Pathologie an. Hier sind zuerst zu erwähnen dessen Untersuchungen über die Gliome und Psammome des Gehirns, über die Aetiologie der Geisteskrankheiten, die krankhaften Veränderungen der Lymphgefäße des Gehirns, die Veränderungen des Knochenmarks bei den Blattern, ferner die Beschaffenheit des Muskelgewebes in verschiedenen Krankheiten und die Wirkungen der Transfusion von Blut in die Peritonäalhöhle. Sehr bedeutungsvoll waren die Untersuchungen GOLGIS über die Malaria. Er wies zuerst nach, daß die von LAVERAN im Blute von Malariakranken gesehenen Körperchen lebende Wesen sind, die wachsen, im Innern der Blutkörperchen sich vermehren, indem sie dieselben zerstören, womit die parasitäre Natur der Krankheit nachgewiesen war. Er erklärte das Intermittieren des Malariafiebers, indem er nachwies, daß jeder Malariaanfall an die Entwicklung einer Generation von Parasiten

gebunden sei und fand so einen Parasiten für die Tertiana und einen besonderen für die Quartana. Infolge dieser und weiterer Studien GOLGIS über die Malaria wurden erst die neuesten Fortschritte in der Lehre von der Malaria möglich, die die Entwicklung der Parasiten dieser Krankheit außerhalb des Organismus zum Vorwurfe hatten.

Alle diese Arbeiten aus dem Gebiete der normalen und pathologischen Anatomie sind in dem neuen Sammelwerke dargestellt, und soll nur noch erwähnt werden, daß unter denselben manches in Deutschland und sonst auswärts gar nicht oder nur mangelhaft Bekannte und auch einiges ganz Neue sich findet und durch ausgezeichnete Abbildungen illustriert wird.

Nach FUSARI trat Prof. MANFREDI von Pisa, ein alter Freund GOLGIS, mit einer kurzen Schilderung ihrer gemeinsamen Arbeiten in dem Laboratorium auf, in welchem MANTEGAZZA und BIZZOZERO ihre ersten Untersuchungen an sehr mangelhaftem Materiale begonnen hatten, welches dann den großen Histologen GOLGI zu immer größeren Entdeckungen führte und ihm einen Ehrentitel auf alle Zeiten sicherte.

Hierauf sprach noch ULRICO HOEPLI und erwähnte, wie sehr es ihn gefreut habe und noch freue, ohne ein anderes wissenschaftliches Verdienst als das eines Ehrendoktors der Philosophie zu besitzen, der italienischen Wissenschaft, welche einig und unabhängig ihren Zielen nachstrebe, einen Sammelpunkt verliehen zu haben und ihr eine Stütze zu sein.

Nachdem alle diese Begrüßungsworte vorüber waren, erhob sich GOLGI selbst auf dem Katheder und dankte in erster Linie aufs wärmste allen alten und jungen Freunden, die zu seiner Begrüßung sich in Pavia eingefunden. Dann setzte er in beredten Worten auseinander, wie bei einer Uebereinstimmung der Ansichten und Bestrebungen, wie eine solche in den Worten und Aussprüchen der verschiedenen Redner sich kundgab, das Wohl der Wissenschaft und die Größe des Vaterlandes immer schöner zur Erscheinung komme. Außerdem sprach sich in den Worten GOLGIS eine große Bescheidenheit aus, indem er besonders hervorhob, daß er die ganz außergewöhnlichen Ehrenbezeugungen, die ihm zu teil geworden, nicht verdiene. Sein ganzes Verdienst sei, stets mit Eifer gearbeitet zu haben; ferner habe er immer mit großer Aufopferung das Wohl seiner Zuhörer im Auge gehabt, eine Aufgabe, die ihm von jeher als eine der wichtigsten erschienen sei, die dem Universitätslehrer zukomme. Zum Schlusse drückte er seine Grundanschauungen in folgenden Worten aus: „Zur Erwerbung sicherer wissenschaftlicher Erfahrungen gelangt man nicht durch die Phantasie, welche nur zum Scheine eines Fortschrittes führt, sondern nur durch methodisches, sorgfältiges, tägliches Forschen, welches, indem es zur sicheren Kenntnis der einzelnen Tatsachen leitet, die unzweifelhafte Grundlage zur Erkenntnis der Gesetze des Lebens ergibt.“

Zuletzt dankte auch ich meinem teuren Freunde GOLGI für alles, was er in der Wissenschaft Großes geleistet, begrüßte auch seine liebe Lebensgefährtin und sprach schließlich den Wunsch aus, daß in weiteren

25 Jahren ein neues Jubiläum seine Fortschritte in unserer Wissenschaft und sein häusliches Glück begrüßen und feiern werde.

Als hierauf GOLGI und ich uns umarmten, brach ein frenetischer Jubel in dem ganzen Auditorium aus, der auch uns zu Herzen ging.

Am Abende desselben Tages fanden sich dann die meisten Teilnehmer des schönen Festes nebst vielen Damen und allen hervorragenden Persönlichkeiten von Pavia in der schönen Casa Golgi ein, und so schloß das Fest mit einem Triumph, der auch die Liebenswürdigkeit der Signora LINA GOLGI zu voller Entfaltung brachte.

Ich aber möchte noch beifügen, daß dieser 28. Oktober 1902 zeitlich in meiner Erinnerung leben wird, und daß ich darauf stolz bin, mir in CAMILLO und LINA GOLGI so liebe Freunde erworben zu haben.

Pegli, 10. Dezember 1902.

Bücheranzeigen.

Lehrbuch der speciellen Pathologie und der speziellen pathologischen Anatomie. Von Dr. **Hugo Ribbert**. Mit 474 Textfiguren. Leipzig, F. C. W. Vogel, 1902. VI, 802 pp. Preis 18 M.

Bei der jetzt üblichen strengen Scheidung zwischen normaler und pathologischer Anatomie dürfte es vielleicht auffallen, wenn an dieser Stelle ein Lehrbuch der pathologischen Anatomie angezeigt wird. Aber wenn auch im allgemeinen die letztere auf den Schultern der ersteren steht, so kann doch die normale Anatomie vieles aus der pathologischen lernen — und daß noch heute beide Disziplinen sich nicht trennen lassen, dafür zeugen unter anderem die Namen von Forschern, welche auf beiden Gebieten Hervorragendes geleistet haben, wie THIERSCHE, STRICKER, VIRCHOW, WALDEYER, WILHELM MÜLLER, EBERTH.

Das vorliegende Werk sollte zwar ursprünglich nur eine Neubearbeitung des BIRCH-HIRSCHFELDSchen Buches sein; dieses ist auch in einzelnen Abschnitten benutzt oder der Darstellung zu Grunde gelegt worden — auch wurden ihm einige Figuren entnommen, aber zum weitaus größten Teile hat RIBBERT es völlig neu niedergeschrieben.

Die Figuren hat Verf., abgesehen von 16 dem BIRCH-HIRSCHFELDSchen Werk entnommen, und 37 Photographien, sämtlich selbst gezeichnet. Die Ausstattung entspricht hohen Anforderungen. Der Preis ist mäßig.

Personalia.

Pegli. Ich bin vom 1. Januar ab in **Nervi**, Edenhôtel.
KOELLIKER.

Abgeschlossen am 20. Dezember 1902.

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.

XXII. Band.

❧ 10. Januar 1903. ❧

No. 17 und 18.

INHALT. Aufsätze. **Andrea Giardina**, Intorno ai cangiamenti di forma e di posizione del nucleo cellulare. Con 8 figure, p. 329—357. — **Józef Nusbaum**, Zur Kenntnis der Heteromorphose bei der Regeneration der älteren Forellen-embryonen (*Salmo irideus* W. Gibb.). Mit 1 Abbildung. p. 358—363. — **Viktor Wigert** und **Hjalmar Ekberg**, Ueber binnenzellige Kanälchenbildungen gewisser Epithelzellen der Froschnieren. Mit 6 Abbildungen. p. 364—368. — **H. Braus**, Sekretkanälchen und Deckleisten. Mit 4 Abbildungen. p. 368—373. — **Emil Holmgren**, Einige Worte zu der Mitteilung von KOPSCHE: „Die Darstellung des Binnennetzes in spinalen Ganglienzellen und anderen Körperzellen mittels Osmiumsäure“. Mit 2 Abbildungen. p. 374—381. — **O. Bütschli**, Bemerkungen zu der Arbeit von A. GIARDINA. p. 381—387. — **G. Schwalbe**, ERNST MEHNERT †. p. 387 bis 392. — **M. C. Dekhuizen**, P. ZAAIJER †. p. 392.

Personalia. p. 392.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Intorno ai cangiamenti di forma e di posizione del nucleo cellulare.

Considerazioni critiche sul potere di movimento del nucleo.

Del Dr. ANDREA GIARDINA.

(Laboratorio di Anat. comparata, Università di Palermo.)

Con 8 figure.

È a tutti noto come, in molti casi, durante la vita della cellula, il nucleo cambi la propria forma sferica in una più o meno irregolare,

e più spesso ancora cambi di posizione, spostandosi da un punto ad un altro della cellula stessa.

Ora si tratta di sapere se questi fenomeni di moto sono essenzialmente dovuti all'attività propria del nucleo o pur no. È il nucleo un corpo dotato della facoltà di mutar forma e posizione e di eseguire, al pari delle amebe, dei movimenti spontanei? Oppure in questi fenomeni, il nucleo si comporta invece passivamente, assumendo quella forma e quel posto che forze esteriori gli impongono?

Su ciò vorrò intrattenermi in questo articolo, visto che sulle proprietà fisiche del nucleo regna ancora molta incertezza. Della medesima questione, ma da un punto di vista meno generale, mi sono occupato un paio di anni fa, in una nota „Sui pretesi movimenti ameboidi della vescicola germinativa¹⁾, venendo anche alle medesime conclusioni. La presente nota si può considerare inoltre come un'appendice al mio studio recentemente pubblicato sul meccanismo della fecondazione e della divisione cellulare²⁾, poichè si fonda, in gran parte, su fatti e concetti ivi esposti; la qual cosa mi dà agio, evitando le inutili ripetizioni, di esser molto più breve.

I più complessi tra i fenomeni di moto presentati dal nucleo cellulare, si riferiscono alla lunga serie di modificazioni della sua struttura, le quali si manifestano principalmente nel variare incessante dell'ordinamento della sostanza cromatica; modificazioni, che fanno poi capo ai processi meravigliosamente rapidi e regolati della cariocinesi. Ma in tutti questi fenomeni non sono in giuoco le proprietà fisiche del nucleo, considerato come un sistema unico, bensì quelle delle singole sostanze che stanno nel suo interno. Ciò non pertanto il prenderli in considerazione sarà utile per la nostra questione. Invero il problema deve porsi in ambo i casi nei medesimi termini.

Si muove la cromatina nucleare per una propria attività spontanea o pur no? È più specificatamente: è la cromatina una sostanza contrattile a guisa del protoplasma, e sono le sue svariate modificazioni il risultato del muoversi in determinate direzioni, dell'anastomizzarsi, del fondersi di particelle dotate di moto ameboide? Oppure si tratta di fenomeni essenzialmente passivi, in quanto lo scindersi in granuli, l'aggrupparsi di questi in grumi, o il distendersi su di un reticolo acromatico, il fondersi insieme in cordoni o il frammentarsi di questi; insomma ogni svariata forma assunta dalla cromatina, dipenderebbe da

1) Riv. di Scienze biologiche, Vol. 2, 1900.

2) Anat. Anz., 1902, Bd. 21, No. 20; Bd. 22, No. 2 und 3.

un insieme di determinate condizioni fisico-chimiche dell'ambiente, mutando il quale muta anche la tensione superficiale della cromatina?

Ora un buon numero di osservazioni e di esperimenti dimostrano a sufficienza quale intima relazione vi sia tra la struttura nucleare e il chimismo cellulare e fanno credere che i vari atteggiamenti che la cromatina assume, le sieno, per così dire, imposti da forze fisico-chimiche estranee ad essa.

Di certo, la cromatina non è modellata da queste forze a guisa di molle creta dalle mani dello scultore, ed essa non si comporta del tutto passivamente, poichè il modo come essa reagisce alle azioni esteriori dipende anche dalla sua natura molecolare. Ma se essa non è del tutto passiva (chè d'altronde, assolutamente parlando, nulla è del tutto passivo alle azioni esterne), d'altro canto, siccome la causa dei suoi moti sta fuori di sè, essa non presenta affatto quella proprietà che noi denotiamo col nome di spontaneità; e che sogliamo attribuire per una obbiettivazione ed estensione di un nostro stato di coscienza, a tutti gli esseri animati, dal mammifero all'ameba. È fuor di dubbio infatti che nei movimenti di un'ameba vi sia qualcosa che li fa considerare come spontanei, e questo qualcosa è il fatto ch'essi sembrano autonomi, sembrano cioè prodotti a spese di un'energia potenziale propria dell'ameba, alla quale le cause esteriori non danno che l'occasione di passare all'atto, servendo, come si dice, di stimolo.

Non è necessario, di procedere oltre in questo scritto, nell'analisi, del resto assai ardua, del concetto di spontaneità, poichè a noi basterà poter stabilire se il nucleo presenti o pur no i caratteri di un sistema dotato di spontaneità di moto, paragonabile al protoplasma, senza ricercare pel momento il fondamento intimo della diversità.

Poichè, è bene dirlo subito, nessuno, esaminando da vicino il comportamento del nucleo, potrà ammettere che i suoi moti siano dovuti ad un'energia propria al nucleo stesso. E per convincercene basterà passare in rassegna i principali tipi di moti nucleari. Non ch'io voglia enumerare tutti i fenomeni di moto offerti dai nuclei, che a ciò fare non basterebbe un volume, e sarebbe inoltre poco utile pel nostro scopo, ma mi limiterò a ricordarne qualcuno dei più caratteristici che è stato o che potrebbe essere invocato a sostegno della spontaneità del moto.

E comincerò con i

I. Cambiamenti di posizione del nucleo,

al più notevole dei quali, cioè a quello dei pronuclei nella fecondazione, ho già dedicato un lungo articolo che, essendo pubblicato in

questa medesima rivista, mi permetto di considerare come noto al lettore.

In quell'articolo ho mostrato che se, da un canto, i pronuclei, nelle uova di echini, non sono trascinati del tutto passivamente da correnti protoplasmatiche, dall'altro non si muovono neppure attivamente per moti ameboidi o per forze proprie dei nuclei. Ma che la causa del loro moto sta fuori di essi, nel centrosoma spermatico il quale agirebbe, secondo la mia ipotesi, su ambo i nuclei come un centro di attrazione chemotattica. Dal centrosoma diffonderebbero determinate sostanze che, agendo sui nuclei chimicamente, ne diminuirebbero unilateralmente la tensione superficiale e quindi li obbligherebbero ad avvicinarsi al centro di diffusione, cioè al centrosoma stesso.

Questa semplicissima interpretazione del meccanismo della fecondazione degli echini, potrebbe senza dubbio venire applicata ad una quantità di animali, qualora se ne studiasse il processo con tale intendimento. Si può ammettere benissimo che il meccanismo della fecondazione debba essere simile là ove vi ha somiglianza di condizioni, e che, per conseguenza, in tutte le uova povere di tuorlo nutritivo, esso debba essere, su per giù, come nelle uova di echini.

Ed è naturale altresì che nei numerosi casi in cui queste condizioni sono diverse, debba aver luogo una diversità correlativa del meccanismo della copulazione dei nuclei. La massima differenza deve esistere in uova a tuorlo nutritivo molto abbondante. E quantunque non esista alcun caso di uova molto ricche di tuorlo in cui sia stata studiata o sia possibile studiare la fecondazione come nelle uova di echinodermi, e che, per conseguenza, le difficoltà dell'analisi del meccanismo siano considerevolmente accresciute, pure, io credo che si possa ammettere che l'attrazione chemotattica del centrosoma entri in campo anche in queste uova, quantunque resa meno evidente od oscura da meccanismi accessori.

Condizioni perfettamente opposte a quelle delle uova degli echini troviamo nelle uova della maggior parte degli insetti. E mi sia permesso esporre qui alcune osservazioni personali sulla fecondazione della *Mantis religiosa* le cui uova sono straordinariamente ricche di tuorlo. Il protoplasma è ridotto ad un semplice straterello superficiale attorno all'enorme massa di tuorlo nutritivo, che è costituito da una sostanza apparentemente omogenea in cui stanno sospese numerose gocce di grasso. Nella *Mantis*, come negli insetti studiati dall'*HENKING*, ha luogo la polispermia così detta fisiologica, poichè entrano nell'uovo 2 spermatozoi, un solo dei 2 nuclei spermatici unendosi però col nucleo ovulare. I globuli polari si formano sulla

faccia concava dell'uovo e gli spermatozoi entrano dall'altra faccia, ove sta il micropilo, talchè i due pronuclei, per unirsi, debbono percorrere ciascuno un considerevole cammino attraverso la massa di tuorlo. Anche qui si può dimostrare che non esiste una mutua attrazione tra i nuclei; e infatti: 1° i due nuclei spermatici penetrati insieme e dallo stesso punto, procedono sempre per vie alquanto differenti verso il centro dell'uovo, mentre se fossero attratti dal nucleo ovulare dovrebbero dirigersi entrambi per la stessa via verso di questo. 2° ed inoltre i due nuclei spermatici raggiungono la posizione definitiva prima ancora che il nucleo ovulare si sia messo in cammino, il quale poi si avvicina ad uno di essi senza che quest'ultimo, dal canto suo, mostri di andargli incontro. Tutto ciò è in perfetto accordo con quel che accade nel riccio di mare, e fa vedere come non l'attrazione vicendevole dei nuclei, ma altri fattori debbano essere in giuoco.

Ed è verosimile che anche qui la parte attiva spetti al centrosoma spermatico: si dovrebbe ammettere però che le azioni chemotattiche siano esercitate attraverso al tuorlo nutritivo, senza formazione di un aster che l'attraversi in tutto il suo spessore. E con ciò si spiegherebbe la grande durata del processo di copulazione dei nuclei, che è più di 2 ore, mentre negli echini il contatto ha luogo, normalmente, in una dozzina di minuti.

In questa opinione ci rafforza il fatto che si può escludere in modo perentorio che i nuclei si muovano per via di moti ameboidi propri o di altri moti spontanei. Infatti i nuclei, tanto quelli spermatici che l'ovulare, nel loro cammino, sono circondati ciascuno da una piccola massa di protoplasma, di forma ameboide, la quale evidentemente si muove in seno al fluido tuorlo, a guisa di ameba, trascinando seco il nucleo, ch'essa contiene. Queste piccole masse protoplasmatiche si originano dal protoplasma superficiale dal quale si staccano, seguendo ciascuna uno dei nuclei. Quando le piccole cellule ameboidi: la femminile e una delle maschili si avvicinano e vengono a contatto, esse si fondono completamente, dando origine ad un'isoletta ameboide con 2 nuclei i quali poi, a loro volta, si avvicinano. Questa è la 1^a cellula di segmentazione donde verrà fuori l'embrione: il rimanente dell'uovo servirà, nella *Mantis*, di nutrimento. Il trasporto dei nuclei sembra perciò immediatamente dovuto al movimento di piccole masse protoplasmatiche: non sono due nuclei, ma due cellule che compiono il lungo cammino. Esclusa dunque un'attrazione reciproca diretta tra i nuclei e l'esistenza di moti propri dei nuclei; non resta che l'ipotesi di tattismi esercitanti dal di fuori dei nuclei stessi quali cause dirette dei moti di traslazione. Forse si potrebbe anche concedere che l'azione

chemotattica (centrata probabilmente nel centrosoma) si eserciti in primo luogo sui nuclei anzichè direttamente sul citoplasma di queste piccole cellule; ma anche in questo caso si verrebbe ad attribuire al nucleo la parte d'un cavaliere che guida il proprio cavallo, non quella di un pedone che muove le proprie gambe.

Non è da dissimularci le lacune di questa interpretazione del meccanismo della fecondazione della *Mantis*; ma mi valga di scusa il fatto che a noi importa adesso appurare non tanto il meccanismo della fecondazione degli insetti, quanto il meccanismo immediato del moto di traslazione dei pronuclei. E credo che quanto abbiamo veduto della fecondazione degli echini e degli ortotteri, in questi 2 casi estremi, basti ad escludere l'ipotesi che, nella fecondazione, si manifesti un'energia potenziale e molto meno un qualsiasi potere di contrattilità dei nuclei.

In relazione col potere chemotattico del centrosoma dovrebbero porsi altri moti nucleari di traslazione.

I lettori ricorderanno, ad es., quegli spostamenti periodici del nucleo verso la superficie cellulare, nei blastomeri di certi nematodi, dei quali il RHUMBLER (1900) ha cercato di dare una spiegazione meccanica, fondata sulla teoria da lui condivisa dell'azione del centrosoma. La spiegazione però diventerebbe più semplice sostituendo alla sua teoria, fondata sul potere imbibitorio del centrosoma, l'ipotesi dell'azione chemotattica del medesimo, esposta nelle precedenti note. E di ciò si può convincere chiunque vorrà rileggere l'interessante e minuta analisi fatta dal RHUMBLER, in questa rivista, la quale anzi mi permette di non dilungarmi oltre su questo argomento. Dirò soltanto che, con l'una o con l'altra ipotesi, restano esclusi movimenti spontanei del nucleo.

Recentemente il PETRUNKEWITSCH, pure nell'*Anat. Anz.* (1902), descrive un fatto curioso, che, se fosse dimostrato vero, potrebbe essere interpretato in modo analogo. Avvicinandosi la maturazione delle uova partenogenetiche dell'*Artemia salina*, il centrosoma, dapprima vicino alla vesc. germinativa, si allontana e si dirige verso il centro dell'uovo ove rimane solo soletto per un tempo abbastanza lungo. Frattanto si forma il primo ed unico globulo polare e poscia il nucleo ovulare appena costituito, si muove a sua volta verso il centrosoma, che, come ho detto, trovasi al centro dell'uovo. Questo fatto si spiegherebbe benissimo con un'attrazione esercitata dal centrosoma sul nucleo ovulare, ammettendo che quello, nel suo passaggio, abbia mutato talmente le condizioni chimiche del protoplasma circostante, da

formare una via prestabilita nella quale il nucleo sarebbe sollecitato ad entrare e a proseguire sino a raggiungere il centrosoma.

Quale importanza possa assumere il centrosoma come regolatore della posizione dei nuclei si può vedere, a parer mio, da ciò che accade nel sincizio perilecítico o parablato di molti pesci e che è stato descritto minutamente dal RAFFAELE¹⁾. A un certo momento, quasi subito dopo la sua costituzione, il sincizio, dalla periferia del blastoderma migra in massa verso la regione sottostante al medesimo e durante la migrazione hanno luogo numerosi casi di fusioni di due o più nuclei fra di loro, osservati dal RAFFAELE anche sul vivo. Ciò si spiega facilmente pensando che i nuclei, trascinati passivamente dal protoplasma, vengono a trovarsi in uno spazio di più in più ristretto e in numero sempre maggiore, e che inoltre, come ha osservato il RAFFAELE, i nuclei si accumulano grandemente in prossimità e sotto i margini del blastoderma, giacchè ivi trovano un vero e forte ostacolo materiale al loro passaggio, per cui dovrà accadere che due o più nuclei si trovino accidentalmente a contatto. È da meravigliare anzi che la fusione non accada su più vasta scala. Se ciò non succede si deve, a parer mio, non ad una ripulsione maggiore da parte dei nuclei, ma piuttosto al seguente fatto: in quella regione periferica del sincizio, i nuclei provenienti dall'ultima cariocinesi rimangono accompagnati ciascuno dal suo aster, non essendo ancora del tutto esaurito il potere del centrosoma. Ora l'esistenza di quest'aster viene ad essere, per così dire, un sostituto della cellula e vale probabilmente ad assicurare a ciascun nucleo un territorio proprio, a tenere i nuclei a rispettabile distanza gli uni dagli altri e a impedire, in quell'accumularsi eccessivo di nuclei, una fusione tumultuaria dei medesimi, che potrebbe compromettere, data la funzione dei nuclei come organi essenziali al ricambio, l'integrità dell'ufficio del sincizio.

Analogamente, nella polispermia degli echini, la presenza degli aster ostacola la fusione dei vari nuclei spermatici, eccetto che condizioni anormali non diminuiscano l'azione dei centri, come ad esempio in quelle uova patologiche, probabilmente per oltrepassata maturità, studiate da O. HERTWIG (1890).

Ma non tutti i moti di traslazione dei nuclei dipendono dai centrosomi, così come non ne dipendono tutti i movimenti della cromatina. Il moto dovuto all'azione chimica del centrosoma dev'essere considerato come un caso particolare di quella categoria di mutamento di-

1) Bollettino Soc. Naturalisti Napoli, 1898.

suguale del chimismo cellulare. Per ben comprendere ciò conviene pensare al continuo ed intimo rapporto che, nella multiforme attività della vita cellulare, lega il nucleo col citoplasma: all'incessante scambio di sostanze disciolte tra l'uno e l'altro, dimostrato necessario per lo svolgimento del metabolismo costruttivo della cellula, e a tutti i processi chimici che debbono svolgersi alla superficie di contatto tra i due liquidi, e che si manifestano, in parte, nel formarsi, ingrossare e dissolversi della membrana nucleare.

Si comprende bene come, nei diversi punti della superficie nucleare, l'intensità, la velocità e anche la natura di questi processi siano funzione dello stato chimico del protoplasma nelle diverse direzioni normali alla superficie nucleare stessa; e che, ad esempio, possano essere influenzate dalla presenza di un corpo differenziato nel citoplasma (es.: del centrosoma) o di un incluso cellulare qualsiasi, o ancora da condizioni chimiche speciali in determinati punti delle circostanze della cellula stessa.

Ora si può facilmente ammettere come, essendo la superficie nucleare sede di questi processi fisico-chimici, la tensione superficiale del nucleo possa variare, crescere o diminuire nei differenti punti, e ciò a seconda della natura e intensità di detti processi. Così noi possiamo rappresentarci benissimo la superficie nucleare come sollecitata, ad ogni istante, da un grandissimo numero di forze applicate nei suoi punti, ed agenti in direzione normale alla superficie stessa. Quando queste forze si equilibrano, il nucleo rimane al medesimo posto; ma se predominano quelle dirette in un dato senso su quelle dirette in senso opposto, il risultato probabile dev'essere, senza dubbio, quando non vi siano altri impedimenti, uno spostamento del nucleo nel senso della minore tensione superficiale.

Questa legge è del tutto generale e abbraccia benissimo tutti i moti nucleari descritti nelle due precedenti note sulla div. cellulare e sulla fecondazione, come quelli descritti dianzi in questo articolo. Ma dà anche ragione del fatto che spesso il nucleo ha, nella cellula, una posizione determinata, e dà una espressione ed una interpretazione meccanica della legge già riconosciuta da O. HERTWIG che tale posizione sia determinata dalle azioni reciproche tra nucleo e protoplasma, cercando il nucleo di stare sempre nel centro della sua sfera d'azione. Su questo soggetto anzi credo utile rinviare il lettore alla bella analisi fatta, in base a molti esempi, dall'HERTWIG (*Die Zelle und die Gewebe*); qui mi limiterò a rilevare che in una cellula di forma regolare, a protoplasma omogeneo e messa in condizioni esterne pressochè identiche nelle direzioni opposte, siccome i varii processi diffusionali da e

verso il nucleo si compiono con intensità uguale nelle opposte direzioni, è naturale che il nucleo abbia posizione costante nel punto d'incontro degli assi cellulari, com'è di fatto nella maggior parte delle cellule. Del pari nelle cellule a differenziamento polare del contenuto cellulare il nucleo si trova spostato verso uno dei poli.

In cellule poi a differenziamento polare puramente fisiologico come nella cellule glandulari e assorbenti, ove la natura e la direzione degli scambi chimici tra nucleo e protoplasma mutano nelle varie fasi di un dato ciclo funzionale, vediamo il nucleo cambiare ritmicamente di posto, avvicinandosi con regolarità costante ora all'uno, ora all'altro polo, presentando inoltre determinate e correlative modificazioni del volume e della struttura.

In generale in tutti i casi in cui durante la vita di una cellula ha luogo un cangiamento di posizione del nucleo, si può nel tempo stesso constatare delle importanti modificazioni del chimismo della cellula. Così sembra accertato che uno spostamento del nucleo verso la periferia della cellula accada in certe alterazioni della cellula nervosa, in quelle che MARINESCO chiama alterazioni secondarie, e che si osservano in seguito al taglio del prolungamento nervoso. Questo taglio indubbiamente viene a produrre un forte mutamento nel chimismo cellulare, mutamento che vien anche direttamente dimostrato dalla comparsa di una cromatolisi centrale del protoplasma, talchè non è per nulla azzardato supporre che, nelle nuove condizioni chimiche, la posizione di equilibrio delle varie azioni tattiche, esercitarsi sul nucleo, è un'altra.

Identicamente sono da interpretare le classiche ricerche dell'HABERLANDT sulla posizione dei nuclei in cellule in via di accrescimento, e che dimostrano come il nucleo si avvicini più a quel punto ove è più attivo l'accrescimento dello spessore o dell'estensione della membrana cellulare. Poichè va da sè che la regione della cellula ove è massimo uno di questi processi di accrescimento dev'essere pure sede della massima attività chimica, di un ricambio più celere; e nulla di più naturale che da essa si esercitino sul nucleo delle azioni chemotattiche.

E lo stesso vale per quei fenomeni interessanti che si osservano nella rimarginatura delle ferite nella *Vaucheria*; poichè qui il luogo ferito mentre esercita un tattismo positivo sopra i nuclei, ne esercita contemporaneamente uno negativo sui granuli di clorofilla, i quali se ne allontanano. Il qual fatto, mentre dimostra che questi spostamenti non possono accadere per semplice trasporto da parte di correnti di massa, rende assai verosimile che il luogo ferito sia sede di tali feno-

meni di ricambio per i quali, da esso, si diffondono nel protoplasma alcune sostanze che agiscono come chemotattici tanto sui nuclei che sui granuli di chlorofilla, ma in senso inverso. Recentemente il RHUMBLER, nell'appendice II alla sua opera sui gusci doppi dell'*Orbitolites*¹⁾ tenta spiegare questo spostamento dei nuclei verso il luogo di formazione della membrana cellulare, ammettendo ch'essi vadano „nach den Stellen hin, wo die von Ihnen produzierten Stoffe gebraucht werden“. Ed ecco come:

Ammettendo che „die Umgrenzung des Kernes“ sia in uno stato di aggregazione gelatinoso ossia „zähflüssig“, avrebbe qui valore la legge che RHUMBLER chiama „das Import- und Export-Gesetz“ per la quale, acciocchè le sostanze che il nucleo fornisce alla formazione del guscio escano dal nucleo stesso, è necessario che l'adesione di dette sostanze per il citoplasma nel quale immigrano sia maggiore di quella che hanno per la sostanza nucleare, e maggiore anche della coesione delle particelle citoplasmatiche con le quali vengono a contatto. E siccome pel solo fatto di questa emissione di sostanze deve crescere la tensione superficiale del nucleo dal lato ove è avvenuta la secrezione, e il nucleo sarebbe spinto a muoversi piuttosto in direzione opposta anzicchè nella direzione stessa della secrezione, è necessario ammettere che quelle sostanze secrete, una volta nel citoplasma, subiscano una trasformazione chimica tale per la quale aumenti di nuovo la loro adesione per il nucleo, la cui tensione superficiale venga da quel lato nuovamente a diminuire e il nucleo si muova verso i suoi stessi prodotti.

Ma ciò non basta ancora per spiegarci il movimento, occorre ancora un'altra condizione: „werden die Abscheidungsprodukte durch geeignete Adhäsions- und Kohäsionsverhältnisse nach bestimmten Stellen der Oberfläche hingezogen, so folgt ihnen der Kern also nach; der Kern bewegt sich nach der Baustelle hin“. Adunque anche nell'ipotesi del RHUMBLER verrebbe implicitamente assunta l'esistenza di un'azione attrattiva partente da un dato punto della superficie cellulare, così come lo è esplicitamente dalla mia ipotesi.

Senonchè mentre io credo che, pel momento, non si possa dire nulla di preciso sui processi chimici per mezzo dei quali le sostanze chemotattiche, diffuse da quella data regione, arrivano a diminuire la tensione superficiale del nucleo, il RHUMBLER crede invece di poterli parzialmente determinare almeno in quanto essi riguardano le sostanze provenienti dal nucleo. E in ciò non credo che lo si possa seguire, in primo luogo perchè è discutibile se è giusto applicare ad un corpo

1) Arch. f. Protistenkunde, Bd. 1, 1902, Heft 2.

provvisto di una membrana permeabile qual'è il nucleo (v. cap. II, 7, p. 345) la così detta legge d'Import und Export che il RHUMBLER stesso ha ideata e con buon successo applicata alla interpretazione meccanica di alcuni fenomeni della nutrizione di protoplasmi nudi, quali le amebe. E poi anche perchè, pur ammettendo che il nucleo dia delle sostanze per la elaborazione della membrana, come si fa ad assegnare la parte che queste sostanze hanno nel moto del nucleo, quando è ben legittimo supporre che dal luogo di formazione della membrana partano delle azioni per cui si altera lo stato fisico-chimico del citoplasma nel suo complesso?

Lo schema proposto dal RHUMBLER ha dunque, a parer mio, il torto di voler troppo specificare ciò che non è suscettibile, adesso, di specificazione, e l'altro di non aver pienamente apprezzato l'importanza che, pel moto del nucleo, ha l'azione attrattiva esercitantesi dalla regione di accrescimento.

Importa notare che anche il RHUMBLER considera il nucleo come essenzialmente passivo; e in effetti nulla in tutti questi moti di traslazione del nucleo mostra che essi avvengano per una energia propria del nucleo, e tutto induce a credere che siano prodotti da cause e forze esterne. E se talvolta si osservano delle deformazioni ameboidi durante la traslazione, come nel nucleo ovulare nella fecondazione degli echini, queste son pure da riferirsi alla medesima azione chemotattica che determina il moto di traslazione, e non possono assumersi come causa di questo moto.

Fra i fenomeni endocellulari non nucleari che, a parer mio, mostrano maggiore analogia con questi ora descritti sono i movimenti dei cromatofori delle piante, concomitanti con cambiamenti di forma, e specialmente quelli, di così alta importanza per il buon andamento della funzione assimilatrice, che presentano i corpi clorofillacei e che son divenuti classici dopo le ricerche di STAHL, SACHS etc. Si dice comunemente che questi corpi hanno la facoltà di mutare attivamente di forma senza pensare che la stessa azione che li fa cambiare di posto, cioè la diversa intensità della luce, può bene far mutare loro di forma; poichè è ben naturale che l'azione delle differenti intensità luminose si risolva in differenze del chimismo cellulare in varie direzioni, differenze, che possono anche provocare non solo correnti protoplasmatiche, ma anche movimenti esclusivi dei cromatofori, movimenti che sarebbero perciò anche qui di natura chemotattica.

Prima di finire questa rapida analisi ci resta a dire qualche cosa di alcuni moti di traslazione la cui interpretazione offre maggiori

difficoltà, quali sarebbero la migrazione della vescicola germinativa alla periferia dell'uovo durante o dopo il periodo di accrescimento, la migrazione dei nuclei verso la periferia della cellula nella sporogonia e nelle uova a segmentazione endovitellina, e quei movimenti osservati dal GERASSIMOFF nelle cellule plurinucleate, ottenute sperimentalmente, della *Spirogyra*.

Quantunque non si possa dire nulla di preciso sulle cause della spostamento della vescicola germinativa, pure resta sempre plausibile che anche in questo caso si tratti di tattismi di determinata natura chimica, per l'esistenza dei quali, di certo, esistono nell'uovo condizioni favorevoli. Ma lasciamo stare questo fatto, e intratteniamoci un poco sulla segmentazione delle uova di molti artropodi, nelle quali la ricchezza di tuorlo nutritivo determina quel modo di segmentazione che il LÉCAILLON ha chiamato *segm. endovitellina*.

In molti casi il vitello nutritivo è racchiuso nelle maglie di un tessuto protoplasmatico che attraversa in tutti i sensi l'uovo medesimo; per conseguenza i nuclei di segmentazione vengono a trovarsi in una massa continua di protoplasma, costituendo una specie di plasmidio. Pur dividendosi, arrivano alla superficie, ove poscia si delimita intorno a ciascuno di essi un territorio cellulare indipendente. È stato anzi quest'ultimo fatto che aveva procacciato a questo tipo di segmentazione il nome del tutto improprio di *segm. superficiale*.

Ora viene naturale l'idea, manifestata del resto, non è molto, dal DRIESCH, che sia il bisogno di ossigeno a spingere i nuclei alla periferia; la quale idea è poi avvalorata da tutte le ragioni che militano a favore dell'opinione emessa dal LOEB che il nucleo sia, fra l'altro, un organo respiratorio della cellula. Se questa idea è giusta si dovrebbe ammettere che l'ossigeno, o direttamente diffondendosi dalla periferia dell'uovo nel suo interno, secondo le leggi della diffusione dei gas, o indirettamente, pel tramite di processi chimici da esso indotti nel citoplasma, eserciti un tattismo positivo sui nuclei.

Inoltre, in questo caso, è assai probabile che il processo sia complicato dall'occorrenza di correnti protoplasmatiche che facilitino o assumano del tutto il trasporto dei nuclei, a giudicarne almeno dal fatto che durante il cammino verso la periferia, lungo i cordoni protoplasmatici, si trova sempre, intorno a ciascun nucleo, in ogni sua posizione, un maggiore accumulo di protoplasma; la qual cosa indica che il protoplasma prende parte a questo moto di traslazione, non si può dire se trascinando il nucleo o essendone invece trascinato per una qualche chimica attrazione. Ma vi sono casi di segmentazione

endovitelina in cui si può proprio dire i che nuclei son trascinati passivamente. In molti insetti in cui il tuorlo nutritivo è molto abbondante, come nel caso già descritto della Mantis, sono delle vere cellule ameboidi che si spostano verso la periferia, ciascuna portando con sè un nucleo; delle vere cellule di segmentazione originatesi per successive divisioni della prima cellula di segmentazione alla cui formazione abbiamo dianzi assistito. Che veramente queste piccole isole protoplasmatiche siano cellule perfettamente isolate, e non semplici accumuli locali di protoplasma che seguono il nucleo lungo vie protoplasmatiche già esistenti, si può desumere dal fatto, ch'io ho potuto ben constatare, che quando le isole amebiformi giungono alla periferia dell'uovo, esse non si fondono col protoplasma superficiale ivi esistente, come dovrebbe accadere se, esistendo una continuità protoplasmatica, tutte quelle cellule apparentemente isolate, costituissero in realtà un plasmodio; ma invece rimangono perfettamente distinte, disponendosi esternamente al protoplasma proprio dell'uovo.

Quelle dunque son vere cellule indipendenti e servono al trasporto dei nuclei di segmentazione alla stessa guisa che servirono al trasporto dei nuclei di copulazione. E anche qui l'azione chemotropica che, in ultima analisi si potrebbe far risalire all'ossigeno esterno, agirà forse dapprima sul nucleo e poi, per mezzo di questo, sulla cellula; ma questa possibile indiretta partecipazione del nucleo al movimento non ha nulla che possa far considerare il nucleo come organo semovente.

E veniamo infine ad esaminare i fatti che hanno condotto il botanico russo GERASSIMOFF a sostenere l'esistenza di una speciale energia nucleare, paragonabile all'energia elettrica, dalla quale dipenderebbero le posizioni dei nuclei ¹⁾. Sottoponendo dei filamenti di *Spirogyra* e di altre alghe durante la divisione delle loro cellule, all'azione di basse temperature, GERASSIMOFF potè ottenere cellule anucleate e cellule con 2, 3 e più nuclei, e potè studiare varii fatti riguardanti la posizione dei nuclei. Da essi si desume che i nuclei tendono a disporsi con un certo ordine: un sol nucleo, ad es., si dispone al centro della cellula, due nuclei vanno a porsi simmetricamente rispetto al centro; d'ordinario lungo uno degli assi principali della cellula; tre nuclei ai vertici di un triangolo, il cui piano è per lo più perpendicolare all'asse maggiore; etc. GERASSIMOFF crede che questo disporsi regolare dei nuclei dipenda da due fattori: 1) dall'azione

1) Ueber die Lage und die Function des Zellkerns. Bull. Soc. Impériale des Naturalistes de Moscou, 1900.

reciproca tra il nucleo e le altre parti costitutive della cellula e 2) dall'azione reciproca dei nuclei.

Riguardo al 1° fattore, egli dice che quando il nucleo, dopo la sua formazione, si muove verso il centro della cellula, esso si trova sotto l'azione di una forza p diretta verso il centro, forza risultante di un intero sistema di piccole forze dirette dal nucleo verso la periferia della cellula e che si originano per l'attività vitale del nucleo. E se al centro il nucleo più non si muove si è che in questa posizione le dette forze si fanno equilibrio. Questa trascrizione, in termini dinamici, del fatto è pienamente accettabile. Ma la vera questione è di sapere quali forze siano realmente in giuoco; dire che esse sono dovute all'attività vitale del nucleo mi sembra dir troppo e dir troppo poco nel tempo istesso; mentre questo fatto rientra perfettamente nella legge generale della posizione dei nuclei che dianzi ho proposta.

Per dimostrare l'esistenza del 2° fattore, cioè di un'azione reciproca tra i nuclei, il GERASSIMOFF ragiona così: Anche nella cellula binucleata ambo i nuclei stanno sotto l'azione di questa forza p diretta verso il centro, e perciò essi dovrebbero incontrarsi nel centro. Ma poichè questo non accade, è logico che debba esistere un'altra forza p' la quale eguagli la prima ed agisca in senso opposto. E siccome tutte le altre condizioni sono immutate, questa forza p' può originarsi soltanto dalle azioni scambievoli dei nuclei; donde ne viene come conseguenza che ogni nucleo è la sorgente di un'energia tale, che due nuclei, quali portatori di questa energia, tendono ad allontanarsi l'uno dall'altro, proprio come si trattasse di energia elettrica.

È facile vedere come questo ragionamento celi un considerevole errore, sul quale è poggiata l'importante conclusione. Infatti ognuno può comprendere come non sia affatto vero che in queste cellule tutte le condizioni in cui si trova ciascun nucleo siano, come sostiene GERASSIMOFF, immutate, perchè la presenza dell'altro nucleo deve necessariamente alterare, per via dei continui scambi, le proprietà chimiche del protoplasma in un determinato perimetro; e i processi di diffusione e gli altri processi chimici che possono adesso stabilirsi tra il protoplasma e ciascuno dei nuclei debbono necessariamente differire in qualità, in intensità e in direzione da quelli delle cellule con un sol nucleo.

La posizione di equilibrio sarebbe dunque anche in questo caso determinata da relazioni tra i nuclei e il protoplasma, e non v'è ragione di chiamare in aiuto una forza di repulsione, esercitantesi direttamente tra i nuclei. Il nucleo, solo per via indiretta, esercita un'azione sulla posizione dell'altro, alterando cioè il chimismo della

cellula e l'orientamento dei fenomeni diffusionali. Il 2° fattore assunto dal GERASSIMOFF rientra dunque nel primo¹⁾.

II. Cambiamenti di forma.

Il nucleo, ordinariamente sferico od ovale non di rado si presenta variamente deformato, di forma ameboide, anulare o ramificata, le quali forme irregolari sono dovute, secondo il mio modo di vedere, a deformazioni prodotte da cause esterne ai nuclei stessi. Per dimostrare questo assunto, occorre esaminare da presso questi fenomeni; ma essendo il campo assai più vasto di quello che si riferiva ai moti di traslazione, è strettamente necessario, per uscirne il più brevemente possibile, di procedere ad una classificazione delle varie forme irregolari del nucleo, secondo il loro modo di origine. E, senza andar troppo per le lunghe, credo di poter distinguere:

- α) forme irregolari originarie,
- β) „ „ dovute a pressioni puramente meccaniche,
- γ) „ „ „ a fenomeni di tensione osmotica,
- δ) „ „ „ a fenomeni di tensione superficiale,
- ε) „ „ „ a cause complesse.

α) Forme irregolari originarie.

Sono da considerarsi come tali i nuclei lobati di alcuni blastomeri come ad es. di quelli dell'*Ascaris*, ove, come l'hanno stabilito VAN BENEDEN e NEYT e poi CARNOY e LEBRUN, la forma lobata del nucleo in riposo proviene dal fatto che la nuova membrana dei nuclei figli si forma a breve distanza dai cromosomi della corona polare, che sono, com'è ben noto, assai lunghi, e non ancora trasformati in gomito, e quasi contornandoli, cosicchè il nuovo nucleo è fornito di varii lobi fin dall'origine. Ugualmente sono interpretate da VAN DER STRICHT (1895) certe osservazioni da lui fatte sulle cellule epiteliali

1) Anche RHUMBLER nel citato lavoro sostiene delle idee analoghe alle mie: „Nach meiner Ueberzeugung“, dice egli a pag. 278 del testo, „greift der Kern in kurzweg alle Lebenserscheinungen nicht als Kraftcentrum, sondern als Lieferant von unentbehrlichen hochwichtigen Stoffen, Diese Auffassung des Kernes mag wie eine wenigbesagende Umschreibung klingen, denn wenn der Kern zu allem notwendig ist, dann muß er auch in alles mit eingreifen, so könnte man denken, und es erscheint zunächst belanglos, ob man dieses Eingreifen als unmittelbar oder mehr oder weniger mittelbar ansieht. Das ist aber keineswegs der Fall; es handelt sich im Gegenteil um eine prinzipiell wichtige Auffassung. Denn ist der Kern bloß Stofflieferant und werden die Gestaltungsformen der Zellen . . . nur von den Spannungen innerhalb der Zelleiber, nicht aber von den Kernen bestimmt.“

delle larve di Salamandra, ove, all'ultimo stadio della div. mitotica, i contorni del nucleo sono irregolari e bitorzoluti, i lobi essendo anche qui formati dagli estremi dei cromosomi. Se questi persistono, ne risulta un nucleo in riposo profondamente lobato. VAN DER STRICHT ha torto però nel credere che tutti i nuclei polimorfi abbiano questo modo di origine.

β) Forme irregolari dovute a pressioni meccaniche.

. Il nucleo è un corpo eminentemente plastico e cedevole a tutte le pressioni e trazioni che si possono esercitare sopra di esso, e sempre pronto ad assumere la forma che corpi estranei gli impongono. Una dimostrazione sperimentale della sua grande plasticità si può avere sottoponendo artificialmente dei nuclei a pressioni o trazioni. L'esperimento seguente valga per tutti.

I tubi ovarici di molti insetti sono rivestiti da una membrana anista, la così detta tunica propria, molto resistente ed elastica. Con la punta di un ago si può rompere in un dato punto questa tunica e, premendo poi sul coprioggetti, si può obbligare il contenuto del tubo ovarico a venir fuori per quella stretta fessura che, sotto la pressione, si apre un poco, ma non tanto quanto sarebbe necessario per far uscire senza stento le cellule o anche i nuclei. I grossi nuclei delle cellule nutrici, pur obbligati a cacciarvisi, piuttosto che rompersi, si deformano, si assottigliano e s'insinuano nella stretta fessura, ripigliando, man mano che vanno uscendo dall'altra parte della tunica, la forma sferica: così ad un certo momento, il nucleo strozzato sembra proprio prossimo a spezzarsi. Liberato alla fine da quella trafilata, il nucleo ripiglia tosto la forma sferica, il che in parte dipende dalla forte tensione superficiale del nucleo, ma principalmente dall'esistenza di una membrana nucleare verosimilmente molto elastica.

Questa proprietà del nucleo non induce certo a farlo considerare come un sistema capace di spontaneità di moto, e indirettamente anzi tende a farlo ritenere un elemento, sotto questo rispetto, puramente passivo.

Si è soliti dire che il nucleo si adatta alla forma della cellula, si allunga e si schiaccia insieme con questa; e ciò è perfettamente vero, quantunque non sempre nello stesso grado, perchè, oltre alla trazione e alla pressione possono essere in giuoco processi di tensione superficiale, come vedremo in seguito. Ma rientrano perfettamente in questa categoria tutte le forme irregolari, lobate, ameboidi etc., determinate dalla pressione esercitata sul nucleo dagli inclusi cellulari, come sferette di sostanze lecitiche, di grasso etc., la cui tensione

superficiale vinca quella del nucleo, così che conservando esse la loro forma sferica, producano una corrispondente depressione nel nucleo. Ciò ha luogo principalmente nelle cellule glandulari, nei tessuti ricchi di sostanze di riserva e negli oociti.

γ) Forme dovute a variazioni della tensione osmotica.

Le osservazioni intorno alla forma irregolare che suole presentare, in certi stadi del periodo di accrescimento, la vescicola germinativa di molte uova, sono così numerose, che non basterebbe una pagina a ricordarle tutte. Esse sono state quasi sempre interpretate come espressione di movimenti ameboidi del nucleo, aventi per fine d'ingrandire la superficie di contatto tra nucleo e protoplasma, onde rendere più facile la partecipazione del nucleo al metabolismo cellulare. Però io ho potuto dimostrare che tutte queste deformazioni ameboidi, comprese quelle viste formarsi, in vita, dal KORSCHULT, sono dovute alla pressione osmotica dei liquidi in cui si fa l'osservazione del materiale fresco, o di quelli adoperati per la fissazione, per il lavaggio etc. Soluzioni ipertoniche rispetto al contenuto nucleare facilmente possono provocare, specialmente con materiale fresco, una fuoriuscita di liquidi dal nucleo e quindi un raggrinzamento della membrana nucleare, paragonabile all'afflosciamento delle vesciche animali piene di una data soluzione, immerse in una soluzione più concentrata. Tutto ciò ho potuto dimostrare con esperimenti, facilissimi a ripetere, esposti nella nota, più volte citata, sui pretesi movimenti ameboidi della vesc. germinativa¹⁾. Quegli esperimenti e la conclusione ch'io ne traggo, presuppongono una membrana permeabile intorno al nucleo, e nel tempo istesso servono a dimostrarne in modo perentorio la esistenza, tante volte posta in dubbio. È vero che recentemente il FICK²⁾, interpretando la forma ameboide come espressioni di movimenti ameboidi, ha creduto dover negare l'esistenza della membrana nucleare nelle uova di anfibia, perchè questa sarebbe incompatibile col verificarsi di quei pretesi movimenti; ma è da notare da un canto che le uova di anfibia sono appunto gli oggetti classici per la dimostrazione della membrana nucleare, e dall'altro che con, gli esperimenti su ricordati, si può ben stabilire, le con opportune misurazioni, che si tratta di un raggrinzamento e che l'emissione di pseudopodi è solo apparente.

1) Riv. di Scienze biologiche, Vol. 2, 1900. Altri esperimenti sul riguardo ho esposti anche nell'Internat. Monatschrift für Anatomie und Phys., Bd. 18, 1901, e nell'Anat. Anzeiger, Bd. 21, No. 20, 1902.

2) Anat. Anzeiger, Bd. 16, 1899.

Non voglio con ciò affermare che tutte le deformazioni dei nuclei siano dovuti a questa causa artificiale, ma credo che il nucleo degli oociti non si deformi mai, oltre che per cause meccaniche, per altra ragione. Alle volte, è vero, negli oociti, scompare la membrana nucleare e il nucleo si deforma; ma questo fenomeno, dipendente da una forte alterazione del chimismo dell'uovo, segna sempre l'inizio di una delle tante forme di degenerazione da cui gli oociti in via di accrescimento sogliono esser colpiti, e non indica certo un'attività ameboide del nucleo.

La deformazione del nucleo pel variare della pressione osmotica può essere utilizzata dalla tecnica per constatare l'esistenza e giudicare dello spessore della membrana nucleare, come pure per conoscere qualche cosa dello stato fisico del contenuto nucleare; perchè il raggrinzamento è tanto più accentuato quanto maggiore è il contenuto del nucleo in sostanze diffusibili attraverso la membrana, e quanto maggiore è lo spessore di questa, il che ho potuto anche verificare con esperimenti che mi parebbe un fuor d'opera esporre qui.

d) Deformazioni dovute al variare della tensione superficiale.

Se ripensiamo ai fenomeni più comuni che una goccia di liquido, immersa in un altro liquido, può presentare pel variare della tensione superficiale, troveremo tra essi, in primo luogo, dei moti di traslazione, congiunti o non a deformazioni ameboidi della goccia, e poi trasformazioni della goccia in figure molto irregolari, polimorfe, anulari. E, in generale, sappiamo che le gocce assumono forma sferica quando esiste una considerevole tensione superficiale, assumono forma di anelli quando questa è piccola e che, a seconda del grado della tensione, si possono avere forme di passaggio tra questi estremi. Quando la tensione muta disugualmente nei vari punti della goccia si possono avere, oltre che figure polimorfe svariatissime, anche frammentazione in due o più frammenti, spesso con processi paragonabili alla gemmazione.

E tutti questi processi di deformazione sono presentati dai nuclei, alle volte in un medesimo tessuto! Per esempio, negli ultimi periodi della vita del sincizio perilecítico dei pesci ossei, i nuclei, secondo il RAFFAELE „cominciano a presentarsi a contorni sinuosi, lobati, allungati, altri con vacuole centrali, che aumentando di volume fan diventare il nucleo anulare; e poi nelle ultime fasi i nuclei sono allungatissimi o prolungati in sottili filamenti o a rosario, e si comincia inoltre ad osservare una specie di frammentazione dei nuclei che precorre alla loro totale degenerazione“.

Forse ci farà difficilmente ammettere che si tratti qui di semplici mutamenti della tensione superficiale del nucleo, la considerazione che la membrana nucleare si opporrebbe alla manifestazione di questi cambiamenti di tensione.

In verità anch'io credo che una membrana molto spessa, come quella della vescicola germinativa, possa opporre vittoriosa resistenza alla tensione superficiale, a meno che, per mutato chimismo, essa membrana non venga sciolta o assottigliata, come succede appunto negli oociti, in certi casi patologici. Ma credo pure che una membrana sottile non possa impedire il deformarsi del nucleo, voluto dal diminuire della tensione superficiale, e di ciò può convincersi ognuno che voglia pensare al meccanismo probabile della formazione della membrana nucleare.

Dobbiamo credere infatti che la membrana si formi per via delle reazioni chimiche che accadono alla superficie di contatto tra il carioplasma e il citoplasma, similmente a quelle membrane che i fisici chiamano „membrane di precipitazione“ dovute verosimilmente alla precipitazione di minute particelle, di innumerevoli „tagmi“, come le chiama il TRAUBE, le quali, venendo a contatto per vari punti, costituirebbero un tessuto reticolato con infiniti pori, per cui sarebbe permesso lo scambio dei liquidi. È forse necessario di ricordare le classiche „cellette artificiali“ di TRAUBE, COHN, PFEFFER e le membrane semipermeabili di quest'ultimo autore?

Siccome l'accrescimento della membrana accompagna sempre l'accrescimento in volume del nucleo, è probabile che, per un processo d'intussuscezione, di pari passo, si vadano interpolando altre particelle, altri tagmi tra quelli preesistenti. Uguale processo deve aver luogo quando il nucleo si deforma, accrescendo la sua superficie. Non v'è alcuna difficoltà ad ammettere che appena il nucleo comincia a deformarsi e che si accenna per conseguenza un accrescimento della superficie di contatto col citoplasma, istantaneamente delle particelle di membrana debbano depositarsi, così che ad ogni differenziale dell'accrescimento in superficie corrisponda un differenziale della formazione della membrana.

Così una sottile membrana, potendo accrescersi di pari passo con l'estensione della superficie nucleare, non può offrire resistenza al deformarsi del nucleo.

Se poi la tensione superficiale, pel mutare del chimismo cellulare, avesse ad aumentare, il nucleo evidentemente tenderebbe a riassumere la forma sferica. Ed anche in questo caso è chiaro che il grado di resistenza che potrebbe opporre la membrana dipenderebbe dal suo

spessore e dalla sua stabilità: la resistenza sarebbe minima e inefficace se essa venisse disciolta o assottigliata o fosse già molto sottile; ma essa potrebbe vincere la tensione superficiale del nucleo e impedire il ritorno alla forma sferica, quando la membrana, essendo di spessore conveniente, rimanesse inalterata. In questo caso la forma irregolare presa dal nucleo sarebbe in certo qual modo permanente, sopravvivendo alla causa deformante.

Tenterò di rendere più plausibili queste supposizioni con il seguente esperimento che mostra come la sola presenza di una membranella di tal genere sia sufficiente a cambiare notevolmente le proprietà fisiche di una goccia liquida. E infatti:

1° ponendo una goccia di mercurio in una diluitissima soluzione acquosa di cromato di potassa, si deposita alla superficie del mercurio una finissima pellicola, quasi invisibile, di ossido di mercurio. Ora, mentre il mercurio ha una tensione superficiale grandissima e non si presta, d'ordinario, a lasciare la forma sferica o arrotondata, adesso, per la presenza di quell'esile pellicola, si lascia deformare alquanto da una lieve pressione meccanica, e naturalmente, in questa deformazione, la pellicola di ossido di mercurio si estende di pari passo con la superficie. Se adesso sospendo la pressione, la tensione del mercurio vince la resistenza della pellicola e ripiglia la forma sferica.

2° Ma se adopero una soluzione, sempre debole, ma meno diluita della precedente, così da provocare la formazione di una pellicola che veli lo splendore del mercurio, non solo posso deformare la goccia molto più facilmente, ma le posso dare le forme più capricciose come quelle della Fig. 1—5 le quali, cessata la pressione, rimangono tali e quali, perchè adesso la membranella di ossido forma un tessuto così resistente da vincere la tensione superficiale del mercurio.

3° E se adesso, acidulando l'acqua, provo una parziale dissoluzione della membranella di ossido, ecco tosto il mercurio, così stranamente deformato, ripigliare rapidamente la sua forma regolare.

In questo esperimento sono realizzati i 3 casi possibili riguardanti l'influenza della membrana nucleare: al 1° e al 3° caso corrispondono forme irregolari instabili, mutevoli, temporanee, al 2° caso forme irregolari permanenti.

Abbiamo con ciò accertata la possibilità di deformazioni nucleari dipendenti da variazioni della tensione superficiale, non ostante l'esistenza di una membranella nucleare. Adesso ci tocca mostrare come le variazioni della tensione superficiale, a cui si debbono tante forme irregolari dei nuclei, non siano prodotte da un'energia propria del nucleo, ma dipendano invece direttamente da processi chimici, che

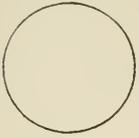


Fig. 1.



Fig. 2.

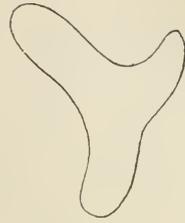


Fig. 3.

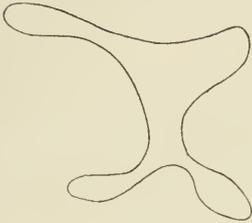


Fig. 4.

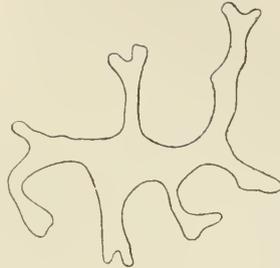


Fig. 5.

Fig. 1—5. Forme successive date ad una goccia di mercurio posta in una soluzione di eromato potassico.

hanno la loro sorgente fuori del nucleo. Naturalmente ciò non può essere direttamente constatabile, ma può venir ritenuto estremamente probabile qualora si mostri come in ogni caso in cui ha luogo questo genere di deformazione nucleare, si possa anche riconoscere un mutamento del chimismo della cellula, mutamento che il più delle volte dipende da mutate condizioni chimiche dell'intero tessuto o dell'intero organismo.

E basterebbe fare la rassegna di tutte le deformazioni polimorfe del nucleo per convincersene. Far quì questa rassegna equivarrebbe però a raddoppiare il volume di questo scritto, e d'altro canto, si tratta di cose tanto note, che mi si permetterà una brevità estrema. Ricorderò solamente:

1° che alcuni di questi cambiamenti di forma possono esser posti in relazione, come abbiamo visto altrove, con l'azione chemotattica del centrosoma;

2° che molti nuclei polimorfi si trovano in cellule secernenti, ove la loro forma varia sovente secondo le varie fasi della funzione secretrice;

3° che nuclei ad anello troviamo nelle cellule giganti e nei leucociti patologici, nelle cellule grasse del tessuto grasso ordinario, etc.

E, per quanto riguarda quest'ultimo caso, è da notare che non vi ha nucleo ad anello che nelle cellule grasse giunte all'apogeo del loro sviluppo, non negli embrioni e neppure nei vecchi, nè in individui patologici con grasso atrofico (UNNA, SACK) il che mostra come la causa della deformazione nucleare stia nelle condizioni generali dell'organismo e della cellula;

4° che si trovano inoltre forme irregolari in molti tessuti senili, quale appunto il sincizio perilecitico che ha servito di base ai classici studii dello ZIEGLER, e

5° in tessuti sottoposti a processi infiammatori, sperimentali o puro, o a processi patologici in genere, dei quali casi la letteratura è così ricca, e in generale in tessuti o cellule a chimismo molto alterato.

In tutti questi casi si possono riconoscere anche nel citoplasma della cellula i segni di quel mutato chimismo che produce la deformazione del nucleo; ma talvolta tra la struttura del citoplasma e la forma del nucleo sembra esistere una relazione così evidente, che conviene farne menzione. Sono delle osservazioni assai note, dovute principalmente al MEVES, al BALLOWITZ e al SOLGER.

Il nucleo delle spermatogonie della Salamandra nell'autunno diventa polimorfo, mentre in primavera riprende la forma sferica e può dividersi per divisione mitotica. In questo caso non vi è difficoltà ad ammettere che, col cambiare delle stagioni cambia del pari in qualche cosa il metabolismo dell'animale, sia per la mutata temperatura, che pel diminuito nutrimento, e che questa variazione del chimismo sia risentita anche dalle cellule sessuali. Sappiamo infatti quali complicate metamorfosi subisce in questi animali ogni anno la struttura del nucleo degli oociti, durante il loro accrescimento; ma questo non cambia mai la sua forma sferica; mentre il nucleo con tenue membrana delle spermatogonie, oltre a cambiare di struttura, viene anche deformato.

Ora è interessante notare, che nel citoplasma delle spermatogonie esiste un corpo che MEVES chiama sfera attrattiva, il quale in autunno lascia il suo aspetto liscio e unito, e solcandosi irregolarmente finisce col disgregarsi in una quantità di particelle, che poi, dopo ulteriore frammentazione, si spargono dapprima per tutta la cellula, e poi vengono ad aggrupparsi intorno al nucleo. Quantunque questi corpi non abbiano, a parer mio, nulla di comune con le sfere attrattive¹⁾;

1) Quantunque nelle osservazioni del MEVES, convenga anche il FLEMING, io non esito a dubitare molto che non si tratti di sfera attrattiva, ma bensì di un corpo di altra natura. Infatti tutto quanto

pure esse hanno per noi una certa importanza perchè, col loro comportamento rendono visibili le modificazioni chimiche e fisiche che accadono, secondo le stagioni, nel protoplasma, e dalle quali sembrano dipendere le modificazioni del nucleo. È notevole il fatto, che, quando il nucleo diventa anulare, la pretesa sfera si trova nell'interno della concavità nucleare, e l'altro fatto, che talvolta essa si trasforma in una fascia che circonda la parte equatoriale del nucleo, formando un anello chiuso intorno a quella regione in cui il nucleo si strozza e talora si divide anche in due parti, così da avere l'impressione che la fascia comprima il nucleo e lo tagli in due. Questi fatti si spiegherebbero ammettendo che la sostanza di cui è fatta questa fascia abbia forte tensione superficiale rispetto al nucleo, superiore a quella del rimanente citoplasma. Così come, facendo fluire esternamente ad una goccia d'olio, posta in alcool, a due poli opposti, dell'alcool più debole la goccia si deprime e si strozza fino a dividersi in due. E in generale si può dunque asserire che le stesse cause che determinano il riordinamento dei materiali citoplasmatici decidano altresì dello strozzamento e della deformazione nucleare. Simili a quelle del MEVES sono osservazioni del SOLGER e del BALLOWITZ fatti in oggetti molto diversi e che si riferiscono a nuclei anulari o semilunari nella cui concavità stanno, nel citoplasma, dei corpi che gli autori considerano anch'essi come sfere attrattive. E, anche in questo caso, la

sappiamo dai più recenti studi sull'origine e sul significato della così detta sfera non potrebbe conciliarsi tanto facilmente con le svariate trasformazioni di questi corpi col mutare delle stagioni. E, a parte ciò, altre ragioni di rifiutare ad essi il significato di sfere si desumono dai lavori stessi del MEVES. Secondo lui, negli spermatoцити della Salamandra le sfere attrattive delle cellule adiacenti sono spesso connesse da ponti intercellulari, il che è stato descritto in varii casi proprio per i residui fusoriali delle cellule sessuali, spermatogonie e oogonie (ad esempio dal BOLLES LEE per l'*Helix* e da me per il *Dytiscus*); per i residui fusoriali, i quali sovente assumono appunto delle strutture raggruppate così da simulare una sfera con l'aster. A ciò si aggiunga che in un lavoro posteriore il MEVES dice che alla fine della mitosi ha luogo nelle spermatogonie figlie uno spostamento nel medesimo senso delle sfere (con i centrosomi) nell'una e nell'altra delle cellule figlie, cosicchè esse vengono a disporsi simmetricamente di fronte l'una all'altra, divise solo dalla membrana equatoriale, novellamente formata. È solo grazie a questo movimento che possono originarsi i ponti di sfera o cordoni intercellulari di cui sopra. Ora, anche non avendo diretta conoscenza del materiale, è facile convincersi quanto sia poco verosimile un processo così complicato, quando tutto si spiegherebbe facilmente se si considerassero quei corpi quali residui fusoriali e i ponti quali formazioni primitive e non secondarie.

speciale forma a crescente si spiega benissimo ammettendo che la pretesa sfera attrattiva sia invece un corpo di molta tensione superficiale rispetto al nucleo; perchè allora il nucleo si comporterebbe come la goccia d'olio a cui lateralmente si pone, nell'alcool, una goccia di acqua.

Se in questi casi, ora citati, si trattasse proprio di sfere, si verrebbe a contraddire la ipotesi da me recentemente sostenuta dell'azione chemotropica positiva dei centrosomi sui nuclei. Ma ognuno vede come, allo stato delle cose, i fatti raccolti in favore di quell'ipotesi abbiano un valore decisivo, finchè almeno non si dimostri irrefutabilmente che le formazioni descritte dal MEVES, dal BALLOWITZ, dal SOLGER siano proprio sfere attrattive. Ma dubito molto che questa dimostrazione venga mai data. Non basta per affermare che si tratti di una sfera l'esistenza delle due o tre granulazioni che alle volte vi si osservano e che arieggiano dei centrosomi; e del resto da più parti si comincia a sentire la necessità di andar cauti nell'attribuire il significato di sfera ad un dato differenziamento cellulare, specialmente nelle cellule in riposo.

I nuclei polimorfi come non sempre son segno di degenerazione (VOM RATH) poichè da essi possono originarsi per mitosi dei nuovi nuclei; così non sempre essi indicano una divisione diretta (GÖPPERT). In ogni modo non vi può essere alcun dubbio che la divisione diretta e tutti gli svariati processi di frammentazione del nucleo siano fenomeni della stessa natura della deformazione polimorfa, e che differiscono da questa solo di grado. Infatti lo straordinario numero di osservazioni sulle quali sono fondate le teorie del FLEMMING e quelle dello ZIEGLER e del VOM RATH sul significato dell'amitosi provano a sufficienza che la divisione diretta del nucleo ha luogo in quei tessuti in cui è profondamente alterato il chimismo cellulare; o per un'attività secretrice o assimilatrice molto intensa, o per cause infiammatorie e patologiche, o per senilità dello stesso tessuto; e dimostrano altresì che nemmeno nella divisione diretta il nucleo estrinseca una attività sua propria, mette in atto un'energia potenziale, o manifesta dei moti spontanei; e che anch'essa è da ricondursi, come le deformazioni polimorfe del nucleo, alle condizioni generali di tensione superficiale, che hanno il loro fondamento negli svariati processi fisico-chimici del protoplasma¹). Il fatto che la divisione diretta del nucleo

1) Recentemente lo SCHIMKEWITSCH (Trav. Soc. Imp. des Naturalistes St. Pétersbourg, T. 33, 1902) in un lavoro in lingua russa, di cui però è

ha luogo spesse volte in plasmodii, e l'altro fatto, non meno frequente, che dopo la divisione diretta del nucleo non suole seguire la divisione cellulare, così da originarsi dei veri plasmodi, debbono avere la loro importanza per la meccanica cellulare. E, basandomi sui risultati a cui son pervenuto riguardo all'analisi meccanica della mitosi, io credo che essi dipendano dalla mancanza dei centrosomi. Queste cellule, destinate a prossima fine per aver già compiuto il ciclo normale della loro vita o per profonde alterazioni dovute a cause esterne, non sono più, secondo me, capaci di produrre, ne loro seno, nuovi centrosomi nè di mantenere in attività quelli preesistenti, i quali hanno esaurito la loro energia. Ora, se per il compiersi della divisione cellulare e del complicato processo di cariocinesi è necessaria l'esistenza dei sistemi centrati di forze attrattive, lo stesso non è per il semplice strozzamento in due o più pezzi del nucleo, per cui basta un cambiamento della tensione superficiale meno precisamente determinato. Si potrebbero opporre altri fatti che, a prima giunta, sembrano contraddire queste idee, quali ad es. questo che talvolta ha luogo anche la divisione del corpo cellulare dopo la divisione diretta (leucociti e cellule linfoidi). Ma questa divisione è piuttosto da considerare come frammentazione paragonabile a quella subita prima dai nuclei e riconducibile a cause fisiche dello stesso ordine, alla mutata tensione superficiale tra le cellule e il plasma in cui esse sono immerse.

Si potrebbe opporre anche il fatto che nelle prime fasi del sincizio perilecítico dei pesci ossei i nuclei si dividono per cariocinesi, e solo in seguito direttamente. Ma questo fatto dimostra soltanto che i centrosomi, prima di esaurirsi del tutto, sono ancora capaci di dividere i nuclei ma non il citoplasma, il che non deve far meraviglia, una volta che gli esperimenti sulla divisione nucleare senza divisione del

dato un piccolo riassunto in tedesco, tenta una spiegazione generale dell'amitosi. In base ad osservazioni sullo sviluppo del *Loligo* e del pollo, in condizioni artificiali, viene alla conclusione che la cellula, quando è posta in condizioni sfavorevoli, prima di cadere in degenerazione, reagisce a queste condizioni, per via di un più attivo ricambio, che viene accompagnato dalla comparsa della divisione diretta. Da questo punto di vista, dice l'A., si comprende perchè la divisione diretta sia stata osservata in casi che, a prima giunta, sembrano diversi: in casi di sovrabbondante nutrizione, nel raffreddamento, nella rigenerazione, nelle prime fasi dell'anestesia, e al principio della degenerazione; in tutti questi casi abbiamo da fare con un più attivo ricambio della cellula.

Questa conclusione dove alle parole „attivato ricambio“ sostituirei alterato ricambio mi sembra perfettamente in armonia con la mia interpretazione.

protoplasma dimostrano, a parer mio, non come fu detto dal DEMOOR, l'indipendenza funzionale del nucleo e del protoplasma, ma la maggiore sensibilità del nucleo all'azione del centrosoma.

È da credere inoltre che per questo graduale esaurirsi del potere dei centrosomi si avverino nel sincizio quei processi che giustamente il RAFFAELE considera come intermediarî tra la divisione diretta e quella indiretta del nucleo.

ε) Forme dovute a cause complesse.

Come si sa, il nucleo tende ad adattarsi alla forma della cellula, ma non è da credere che a questo adattamento partecipino solo le forze di trazione o di pressione esercitate dal citoplasma sul nucleo, ma bene spesso anche fenomeni di tensione superficiale, correlativi con quel mutamento della forma cellulare. Alle volte, come in quei casi di degenerazione di follicoli ovarici degli anfibi, descritti dal LEVI¹⁾, la deformazione del nucleo è dipendente in gran parte da processi di anormale accrescimento in lunghezza dei nuclei. Nell'istogenesi di molti spermatozoi devono senza dubbio influire cause di varia natura: trazioni, torsioni, pressioni, fenomeni di tensione osmotica e di tensione superficiale, che sarebbe interessante e forse non impossibile analizzare in dettaglio²⁾; ma nessuno vorrà vedervi la manifestazione di un potere spontaneo del nucleo, quando sappiamo che il ripristinamento della forma sferica, all'atto della fecondazione, dipende dall'assorbimento di liquidi dal citoplasma ovulare e dal conseguente mutare della tensione superficiale. A processi inversi bisogna dunque pensare per intendere la deformazione, talvolta considerevole, avvenuta durante la spermatogenesi.

La forma irregolare dei nuclei di molti infusori sembra avere una certa stabilità, che ha spesso una tal quale vaga relazione con la forma della cellula; relazione che non può essere che mediata, risolvendosi senza dubbio nelle condizioni di equilibrio stabile della tensione superficiale, che dipende dalla forma e dalla struttura della cellula. Pure, se si pensa che la tensione superficiale è un fattore molto soggetto a variare, difficilmente si vorrà far dipendere soltanto da esso quella forma stabile di nuclei. Qui è da pensare all'esistenza di una membrana nucleare, che, godendo di una maggiore stabilità, nei limiti

1) Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 55, 1899.

2) E ne è una prova il recente lavoro del BROMAN: Ueber gesetzmäßige Bewegungs- und Wachstumserscheinungen der Spermatischen, ihrer Zentralkörper, Idiozomen und Kerne. Ibid., Bd. 59, 1901.

delle oscillazioni normali del chimismo cellulare, può ben rendere stabile la forma assunta dal nucleo.

Lo stesso dicasi dei nuclei polimorfi tipici di alcune glandule e delle cellule nutrici di alcuni insetti ed anellidi, alla cui conoscenza ci ha introdotto il KORSCHÉLT in lavori omai classici. Bisogna infatti pensare allo straordinario sviluppo di ramificazioni di vario ordine, che sogliono presentare taluni di questi nuclei, così da raggiungere alle volte l'aspetto di un viluppo di budella, per accorgersi quanto sia improbabile che una forma così fatta, ove i varii rami, intrecciandosi, conservano sempre la loro indipendenza, possa essersi originata e poi possa sussistere lungo tempo immutata per virtù sola di un certo grado di tensione, dipendente dal chimismo cellulare. Non che si debba ricorrere all'ipotesi di una speciale contrattilità del nucleo, ma è da credere che anche concorra alla formazione e al mantenimento del polimorfismo l'esistenza di una membranella; la quale in realtà esiste, non così spiccata e spessa come negli oociti, ma pure tale da rendersi molto manifesta con gli esperimenti di pressione osmotica di cui ho parlato in un precedente paragrafo. Così come quelle forme tanto complicate dette „forme mieliniche“ che assume in condizioni speciali una goccia d'olio immersa in alcuni liquidi, e che somigliano tanto ai nuclei polimorfi più complicati, non si formano certo per sola virtù di variazioni della tensione superficiale. E quantunque queste forme mieliniche si formino in un modo, che potrebbe far credere all'emissione di pseudopodi da parte della goccia d'olio cioè per formazione di bozze alla superficie della goccia, che crescono poi rapidamente in lunghezza, anche ramificandosi e attorcigliandosi fra loro in un gomitolo, raggiungendo una complicazione straordinaria, nessuno crede che si tratti di moti ameboidi delle gocce, ma piuttosto si pensa alla formazione istantanea di una sottile membrana attorno all'olio, per la quale ogni bozza formata diventa stabile e può servire di punto di partenza per altre bozze e ramificazioni.

Similmente per i nuclei non abbiamo bisogno di ricorrere a movimenti autonomi, tanto più che questi nuclei polimorfi non si formano a guisa delle „forme mieliniche“ per emissione di bozze, di sporgenze nucleari che si allungano e si ramificano sempre più, ma bensì per l'azione concomitante dell'accrescimento in volume del nucleo e per la formazione di sporgenze citoplasmatiche dentro il nucleo, come provano le fig. 6, 7, 8 che rappresentano le prime fasi della formazione del nucleo polimorfo, così complicato, della cellula nutrice delle uova della *Forficula auricularia*. Sembra adunque risiedere nel cito-

plasma la causa diretta della deformazione del nucleo, mentre la contemporanea formazione della membrana dà ragione della stabilità della deformazione stessa.

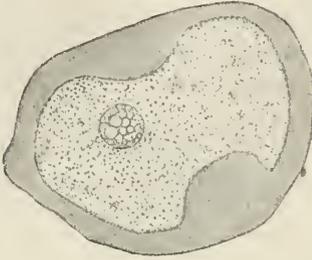


Fig. 6.

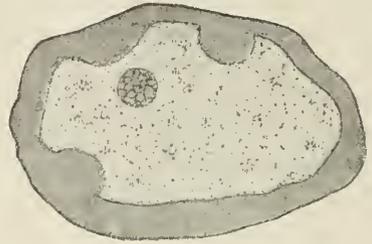


Fig. 7.

Fig. 6—8. Tre fasi successive della formazione del nucleo polimorfo.

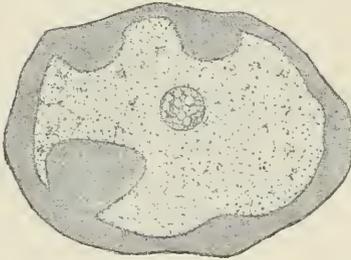


Fig. 8.

Qualcuno forse sarebbe tentato di attribuire alla membrana nucleare una parte più considerevole nella deformazione del nucleo, supponendo, che, in grazia dello speciale chimismo di queste cellule in cui si incontrano nuclei polimorfi, la velocità di accrescimento della membrana sia maggiore della velocità di accrescimento del volume nucleare, che cioè vada diminuendo il rapporto

$$\frac{\frac{4}{3}\pi R^3}{\frac{4}{3}\pi [(R+h)^3 - R^3]}$$

in cui R sia il raggio del nucleo (supposto sferico) ed h lo spessore della membrana nucleare. Se h si mantiene costante, cioè se lo spessore della membrana non aumenta il risultato dovrebb'essere senza dubbio un estendersi della membrana in superficie onde essa dovrebbe incresparsi, far delle pieghe e dare al nucleo una forma irregolare. Ma questa ipotesi non sembra verosimile, poichè sappiamo che la membrana nucleare può accrescersi in spessore e può raggiungere anzi uno spessore considerevole negli oociti, onde è molto più plausibile supporre che qualora vi sia sovrapproduzione di sostanza costitutiva della membrana, essa si depositi sempre in modo da produrre un accrescimento in spessore e non in estensione, beninteso quando non vi sono altre ragioni perchè il nucleo si deformi. Anche negli esperimenti con la goccia di mercurio, aumentando la concentrazione della soluzione

del cromato di potassa, si provoca una maggiore produzione di ossido di mercurio, ma non si ottiene che una membrana più spessa attorno alla goccia.

III. Considerazioni generali.

I sostenitori dell'esistenza di un potere speciale di movimento del nucleo, o coloro, cui parrebbe troppo ardito escluderli del tutto, se anche converranno meco in ciò che riguarda l'analisi dei singoli fatti, non mancheranno certo di trincerarsi dietro alcuni argomenti che sembrano, a prima giunta, irrefutabili.

Si dirà ad es. che non si può escludere in modo assoluto la possibilità di movimenti spontanei del nucleo per la sola ragione che quelli da noi finora osservati non sono tali. Ma questo argomento è privo di ogni valore, perchè nasconde un falso concetto del procedimento logico delle scienze biologiche. Esso sarebbe valido qualora fosse nostro compito di dimostrare la impossibilità logica dell'esistenza di moti spontanei del nucleo oppure la necessità che i moti del nuclei siano moti non spontanei; ma il nostro compito non è questo perchè tutti i fatti e leggi della natura non hanno alcun carattere di necessità logica. Il nostro compito, nel caso presente, trovandoci di fronte a due interpretazioni contrarie, è di attenerci a quella che meglio calza ai fatti conosciuti; e non è un procedere illegittimo escludere l'ipotesi di uno speciale potere di movimento proprio del nucleo, quando tutti i fatti che debbono esser presi in considerazione per l'esame di questa ipotesi, sono meglio spiegati con un'altra.

Si dirà poi che non vi è alcun motivo per rifiutare al cario-plasma la proprietà contrattile. È a ciò ho risposto nel mio precedente articolo, col dire che questo argomento non può avere alcun peso, poichè si può del pari affermare che non vi è alcun motivo per accordargliela. Quale significato può avere inoltre l'affermazione che il nucleo sia dotato di contrattilità mentre non manifesta questa proprietà, una proprietà appunto che non conosciamo se non nelle sue manifestazioni? Senza dubbio il significato di una pura negazione. Quest'argomento dunque contiene una contraddizione logica.

Nachdruck verboten.

Zur Kenntnis der Heteromorphose bei der Regeneration der älteren Forellenembryonen (*Salmo irideus* W. Gibb.).

Von Dr. JÓZEF NUSBAUM, Professor an der Universität in Lwów (Lemberg).

Mit einer Abbildung.

Ueber dieses Thema erscheint gleichzeitig in meiner Muttersprache (polnisch) eine ausführliche Arbeit mit Abbildungen. Hier gebe ich nur eine gedrängte Zusammenfassung der von mir erlangten Resultate.

Im Jahre 1900 habe ich in einer gemeinschaftlich mit einem meiner Schüler veröffentlichten Arbeit die Regenerationsprozesse bei den älteren Bachforellenembryonen beschrieben (Archiv f. Entwicklungsmech. d. Organismen, von ROUX).

Bei der Bearbeitung dieser Fragen habe ich schon damals verschiedene Abnormitäten in den Regenerationsprozessen beobachtet, konnte aber wegen technischer Schwierigkeiten keine sicheren Aufschlüsse über dieselben erhalten.

Erneute, ausgedehnte Untersuchungen, die ich zum Teil an der herrlich eingerichteten Landesstation für Fischzucht in Opary bei Drohobycz, zum Teil in meinem Institute an reichlichem Materiale von soeben ausgeschlüpften oder etwas älteren Embryonen der kalifornischen Forelle (*Salmo irideus* W. Gibb.) durchgeführt habe, führten mich zu folgenden interessanten Angaben.

Schneidet man mit einem glatten, queren Schnitt bei einem jungen, soeben ausgeschlüpften Forellenembryo die Anlage der Schwanzflosse an der Basis derselben ab (Fig. 1 A *a—b*), so regeneriert sie sich vollständig und ganz normal (B), wobei das Hinterende der sich regenerierenden Wirbelsäule, wie gewöhnlich, stark gegen den Rücken wächst, und die platten Basalknorpel (*v*) der Schwanzflosse, so wie bei einer ganz normalen, ungestörten Entwicklung, an der unteren Seite der Wirbelsäule entstehen und als veränderte Parapophysen (untere Bögen) erscheinen. In diesem Falle verläuft also der Regenerationsprozeß ohne jede Spur von Heteromorphose.

Schneidet man bei einem ganz gleichen Embryo mit einem queren Schnitt einen größeren Körperteil ab (Fig. 1 A *c—h*), indem man den Durchschnitt auf der Höhe der Afterflosse führt, so ist zwar die Regeneration auch dann ganz vollständig, aber sie verläuft schon etwas heteromorphisch. Und zwar, nachdem die Wundfläche, wie in anderen

Fällen, in der von mir schon in meiner früheren Arbeit beschriebenen Weise sich geschlossen hat, verlängert sich die durchgeschnittene Afterflossenanlage nach hinten hin und bildet so eine größere allgemeine Flossenanlage, die hinter dem After liegt und gegen den hinteren Körperrand, und zwar bis zur Hälfte seiner Höhe, hinzieht. Sie ist also, der Lage und der Funktion nach,

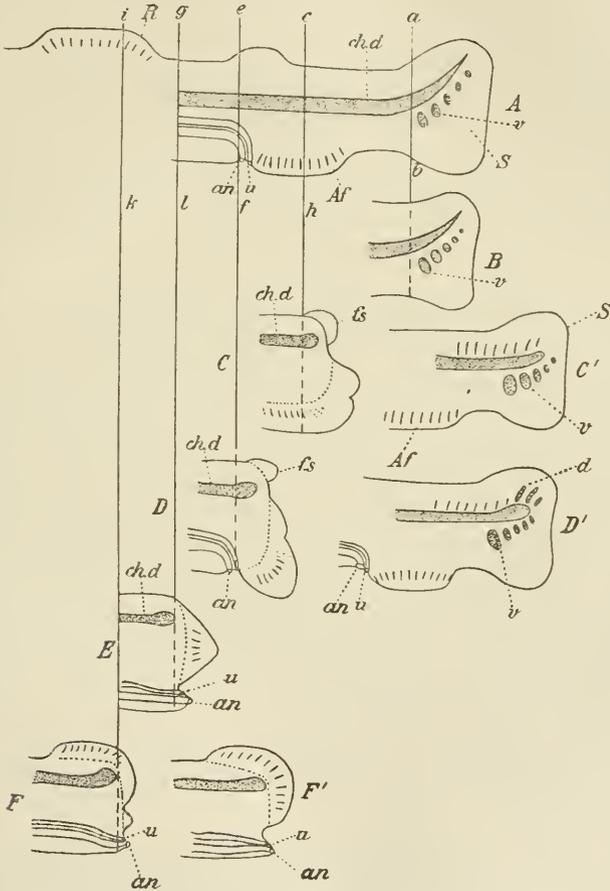


Fig. 1. Halbschematische Darstellung der Regenerationsprozesse bei den Forellenembryos. A Hinterer Körperabschnitt eines normalen Embryos. Die Linien *a-b*, *c-h*, *e-f*, *g-l*, *i-k* bezeichnen die Richtungen, in welchen die Querschnitte durchgeführt sind. B Hinterster Körperabschnitt eines regenerierten Embryos, bei dem auf der Höhe der Linie *a-b* der hintere Körperteil abgeschnitten worden ist. C, C' Hinterster Körperabschnitt eines regenerierten Embryos (C jüngeres Stadium, C' älteres Stadium), bei dem auf der Höhe der Linie *c-h* der hintere Körperteil abgeschnitten worden ist, u. s. w. Bezeichnung der Buchstaben: *an* After, *u* Harnöffnung, *ch.d.* Chorda dorsalis, *Af* Afterflosse, *s* Schwanzflosse, *d* dorsale Bogen der Wirbel, *v* Basalknorpel der Schwanzflosse, *f.s.* dorsaler Flossensaum.

als eine After-Schwanzflosse zu bezeichnen (Fig. 1C). Erst später (Fig. 1C') differenziert sie sich 1) in einen unteren Abschnitt, in welchem die knorpeligen Flossenträger in normaler Zahl hervortreten, indem die fehlenden aus dem hineinwachsenden jungen Bindegewebe hinter den zurückgebliebenen sich regenerieren — Afterflosse (*Af*) — und 2) in einen hinteren Abschnitt, d. i. in eine definitive Schwanzflosse (*s*), welche von der Rückenseite her noch durch einen gleichzeitig entstehenden Flossensaum (*f. s.*) [aus Ektoderm und jungem Bindegewebe] vervollständigt wird, welcher mit dem Hauptabschnitt zusammenwächst. Die an der unteren Seite des hintersten Abschnittes der Wirbelsäule sich differenzierenden Basalknorpel der Schwanzflosse sind sowohl der Zahl, wie auch der Form nach ganz normal entwickelt, aber die oberen Bogen der 2 oder 3 letzten Wirbel sind etwas stärker ausgesprochen als in normalen Fällen, wobei das hintere Ende der Wirbelsäule sich nicht so stark nach oben krümmt wie im vorigen Falle.

Bei den Individuen desselben Alters, bei welchen durch einen queren Schnitt ein noch größerer Körperteil abgetragen wurde (Fig. 1A *e—f*), und zwar, welche auf der Höhe des Afters durchgeschnitten worden sind, regeneriert sich auch die volle Zahl der Körpersegmente, aber die Flossen regenerieren sich hier auf eine noch etwas mehr heteromorphe Weise als im vorigen Falle. Und zwar, zuerst (Fig. 1D) bildet sich auch hier eine After-Schwanzflosse, die hinter dem After (*an*) liegt und nach hinten und oben gegen den Rücken sich erstreckt, so daß sie fast den ganzen hinteren Körpertrand umgibt. Von der Rückenseite her wird dieselbe auch hier durch einen Flossensaum (*f. s.*) vervollständigt, welcher sich als eine Epithelfalte (Ektodermfalte) entwickelt, in welche mesenchymatöses Gewebe eindringt. Indem nun weiter diese After-Schwanzflosse (Fig. 1D') sich in eine Afterflosse und in eine Schwanzflosse differenziert, fließt diese letztere mit der genannten Rückenfalte zusammen, so daß endlich auch hier eine einheitliche Schwanzflosse entsteht.

Sowohl in der Schwanzflosse wie auch in der Afterflosse entsteht eine normale Zahl von Knorpelstücken, und zwar von Basalknorpeln in der ersteren und von Flossenträgern in der letzteren. Auch hier ist die Krümmung des hinteren Endes der Wirbelsäule schwächer als in normalen Fällen, aber die oberen Bogen (*d*) der 3 letzten Wirbel sind viel stärker entwickelt als im vorigen Falle und funktionieren neben den gewöhnlichen, unteren Basalknorpeln (*v*) als obere Basalknorpel der Schwanzflosse. Die Zahl der sich regenerierenden Metameren ist vollständig,

so daß die jungen Fischchen, welche schon ihre Dotterblasen gänzlich verloren haben, den normalen Fischchen desselben Alters ganz ähnlich sind.

Bei Forellenembryonen, bei denen ein noch größerer Körperabschnitt abgetragen wird, und zwar welche (Fig. 1A *g-l*) quer zwischen dem After und der hinteren Grenze der Rückenflosse durchgeschnitten werden, ist die Regeneration unvollständig, da in keinem einzigen Falle die volle Zahl der abgetrennten Körpersegmente sich regeneriert und in vielen Fällen nicht mehr als 6 oder 7 Körpermetameren sich Neubildet, obwohl die Zahl der abgetrennten Körpersegmente 23—25 beträgt. Aber in diesem Falle ist die Heteromorphose unvergleichlich stärker als im vorigen. Und zwar (Fig. 1E) sowohl der durchgeschnittene Darm wie auch der Harngang wachsen in der geraden Richtung nach hinten, wo sie sich je mit einer kleinen ektodermalen Einstülpung des Ektoderms der Wundfläche verbinden. Auf diese Weise entsteht sowohl die Afteröffnung (*an*) als auch die Harnöffnung (*u*) auf dem hinteren Körperende, nahe der Bauchfläche, also an einer ganz anderen Stelle, als in normalen Fällen, in welchen bekanntlich diese Oeffnungen sich auf der Bauchseite weit vom Hinterende des Körpers befinden. Außerdem entwickelt sich hier in der Mehrzahl der Fälle eine kleine Papille, auf deren Gipfel der After liegt und auf deren Basis der Harngang ausmündet. Bei jungen Fischen, 2 Monate nach dem Ausschlüpfen, welche ihre Dotterblasen schon vollständig verloren haben, existiert also eine Afterpapille oder einfach eine Aftermündung an einer ganz ungewöhnlichen Körperstelle. Dieser einzige Umstand beweist also, daß die Regeneration in dem beschriebenen Falle stark heteromorphisch vor sich gegangen ist. Aber auch in der Art und Weise der Regeneration der unpaaren Flossen erscheint hier eine auffallende Heteromorphose. Und zwar am hinteren Rande des Körpers oberhalb der Afterpapille oder überhaupt oberhalb der After- und Harnöffnung, in dem Winkel zwischen denselben und den ventralen Abschnitten der hintersten Muskelsegmente entsteht eine Flosse von dreieckiger oder etwas rhombischer Gestalt, die als After-Schwanzflosse funktioniert. Indem dieselbe am hinteren Rande des Körpers liegt, ahmt sie eine Schwanzflosse nach, in Wirklichkeit aber stellt sie eine Afterflosse dar, da sie mit knorpeligen Flossenträgern versehen ist, die sich, wie in der gewöhnlichen Afterflosse, ganz unabhängig von der Wirbelsäule entwickeln, nicht aber als Basalknorpel, d. h. veränderte, untere Bogen der letzten Wirbel erscheinen (wie es in einer echten Schwanzflosse geschieht).

Aber die Zahl dieser Flossenträger beträgt hier gewöhnlich nur 5 (selten 6), sie ist also viel geringer als in der normalen Afterflosse, wo die Zahl derselben bis 12 reicht; sie ähnelt deshalb in dieser Hinsicht etwa einer normalen Schwanzflosse, in welcher die Zahl der Basalknorpel der Flossenstrahlen beim *Salmo* 5—7 beträgt.

Wenn endlich der Embryo (Fig. 1A *i—k*) noch weiter nach vorn in querer Richtung durchgeschnitten wird, und zwar auf der Höhe der Rückenflosse, so verläuft der Regenerationsprozeß noch viel schwächer; es tritt hier zum größten Teil nur eine Wundheilung des durchgeschnittenen Körpers ein, es regeneriert sich jedoch eine hintere Flosse (Fig. 1F, F'), welche, wie im obigen Falle, der Lage nach eine Schwanzflosse, der Entstehung nach aber eine Summe von zwei Flossen darstellt, und zwar: 1) der Rückenflosse, die in der Richtung nach hinten und nach unten wächst, und 2) der sich neubildenden Afterflosse, welche ganz in derselben Weise, wie in dem zuletzt beschriebenen Falle, oberhalb der Afterpapille oder der After- und Harnöffnung im unteren Teile des hinteren Körperendes entsteht, mit der Rückenflosse zusammenfließt und, wie in dem letzten Falle, gewöhnlich auch nur 5 ganz unabhängig von der Wirbelsäule sich entwickelnde Flossenträger enthält.

Aus der obigen, hier ganz kurz dargestellten, das Wesentliche enthaltenden Mitteilung gelangen wir zu folgenden Schlüssen, welche, wie ich meine, von allgemeinerem Interesse sind:

1) Je ein größerer Körperteil des jugendlichen Forellenorganismus abgeschnitten wird und je größere, innere Veränderungen in dem normalen, korrelativen Zusammenhange aller Teile des Organismus dadurch hervorgerufen werden — desto schwächer tritt der Regenerationsprozeß hervor, desto unvollständiger ist er. Die Intensität des Regenerationsprozesses ist hier also mehr oder weniger umgekehrt proportional der Größe des abgeschnittenen Körperteiles.

2) Je ein größerer Körperteil des jugendlichen Forellenorganismus abgeschnitten wird, desto mehr heteromorphisch verläuft die Neubildung der abgetragenen Teile. Der Grad der Heteromorphose ist hier also mehr oder weniger proportional der Größe des verloren gegangenen Körperabschnittes.

3) Die Heteromorphose erscheint bei den Tieren immer als eine funktionelle Anpassung und kann nach verschiedenen Regeln vor sich gehen. Auf Grund meiner Untersuchungen über die Regene-

ration der Enchyträiden¹⁾ und Forellenembryonen²⁾ kann ich die drei folgenden Kategorien von heteromorphotischen Vorgängen unterscheiden:

a) Eine atavistische Heteromorphose, d. h. eine solche, bei welcher die Regenerationsprozesse auf phylogenetisch einfachere Weise vor sich gehen und somit auf einem geraderen und kürzeren Wege zum Ausdruck gelangen, wie dies z. B. bei der Regeneration der cirkulären Muskelfasern der Enchyträiden stattfindet, die direkt aus den basalen Teilen der Ektodermzellen der Regenerationsknospe entstehen und so an die Entwicklung der Muskelfasern bei den Cölenteraten erinnern; hier entstehen also nicht zuerst indifferente Mesodermzellen, welche unter anderen auch die cirkuläre Muskulatur der Körperwand liefern sollen, sondern diese letztere stammt zum größten Teil auf einem viel kürzeren Wege, direkt vom Ektoderm der Regenerationsknospe ab.

b) Eine präformative Heteromorphose (Prämorphose), wie ich es z. B. bei der Regeneration der quer durchgeschnittenen Chorda bei den Forellenembryonen nachgewiesen habe, wo sehr früh beim Embryo charakteristische, dorsoventrale, große Fasern in dem Chordagewebe auftreten, die gewöhnlich erst unvergleichlich später in demselben bei den Fischen sich entwickeln.

c) Eine imitatorische Heteromorphose, wo sich ein Organ bildet, das der Lage nach und teilweise auch der Funktion nach einen anderen normalen Körperteil nachahmt, aber der Entwicklung nach einen ganz anderen, nicht homologen Körperteil darstellt, und zwar geschieht diese Nachahmung als ein Resultat einer funktionellen Anpassung an die gegebenen Verhältnisse, wie es in dem obigen Falle stattfindet, wo eine Afterflosse als eine die Schwanzflosse nachahmende Bildung hervortritt. Zu derselben Kategorie gehört auch wahrscheinlich das Hervortreten von antennenähnlichen Organen an der Stelle der Augen bei den Crustaceen, nach den schönen Beobachtungen von C. HERBST³⁾.

1) J. NUSBAUM, Vergleichende Regenerationsstudien. I. Separatabdr. aus dem „Poln. Arch. f. biol. u. med. Wiss.“, Lemberg 1901.

2) J. NUSBAUM und S. SIDORIAK, Beitr. zur Kenntnis der Regeneration der älteren Bachforellenembryonen u. s. w. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Org. v. ROUX, 1900.

3) C. HERBST, Ueber die Regeneration von antennenähnlichen Organen an Stelle der Augen. Arch. f. Entw. d. Org. von ROUX, 1899.

Nachdruck verboten.

Ueber binnenzellige Kanälchenbildungen gewisser Epithelzellen der Froesnieren.

VON VIKTOR WIGERT und HJALMAR EKBERG,
Assistenten an dem histologischen Institut zu Stockholm.

Mit 6 Abbildungen.

Im Oktober dieses Jahres beobachtete Prof. E. HOLMGREN am hiesigen histologischen Institut ein binnenzelliges Kanälchensystem in gewissen Nierenepithelzellen von *Rana esculenta*, dessen näheres Studium er, wegen Mangels an Zeit, uns gütigst aufgetragen hat. Da wir der Meinung sind, daß der Befund — infolge der Deutung, die man demselben geben muß — von nicht geringer Bedeutung für die allgemeine Auffassung binnenzelliger Kanälchenbildungen sein mag, haben wir geglaubt, daß eine kurze Mitteilung unserer fraglichen Ergebnisse nicht ganz aus dem Wege liegen könnte. Wir beabsichtigen, über denselben Gegenstand baldigst eine genauere Beschreibung zu veröffentlichen.

Das Material, dessen wir uns bedient haben, ist teils in Alkohol-Chloroform-Eisessig konserviert und mit Eisenhämatoxylin gefärbt, teils in Sublimat-Pikrinsäure konserviert und mit Toluidin-Erythrosin gefärbt. Schnittdicke 2—5 μ . Bisher haben wir 6 Tiere, und zwar 3 Männchen und 3 Weibchen untersucht.

Was sogleich bei der Durchmusterung unserer Präparate in die Augen fällt, ist, daß diese binnenzelligen Kanälchen nicht in denjenigen Nierenkanälchen vorhanden sind, wo die Zellen mit einem Stäbchensaum und mit Basalfilamenten ausgestattet sind. Die Zellen, welche das Lumen dieser Nierenkanäle auskleiden, zeigen ein mehr homogenes Aussehen und besitzen, soweit unsere Erfahrungen hinreichen, keine in etwaiger Weise differenzierte Cuticula. Außerdem ist es leicht wahrzunehmen, daß nicht alle Zellen dieser Teile der Nierenkanäle dieselbe Lage zum Lumen haben, sondern daß einige derselben in auffallender Weise ähnlich lokalisiert sind wie die Belegzellen des Magens (Fig. 1 u. 2). Es ist eben in diesen Zellen, wo man die oben genannten binnenzelligen Kanälchen zu suchen hat.

Diese Kanälchen werden von dem umgebenden Protoplasma scharf abgegrenzt. Wenn man mit Eisenhämatoxylin-Säurefuchsin-Orange färbt,

wird die Abgrenzung schwach säurefuchsin gefärbt. Die Kanälchen entleeren sich an der Oberfläche der Zelle und die Mündung ist von Kittleisten sehr deutlich begrenzt (s. Fig. 3 u. 4). Oft haben sich die Zellen von der Oberfläche des Epithels herabgesenkt, wobei eine epicelluläre Sekretkapillare, von Kittleisten begrenzt, gebildet wird.

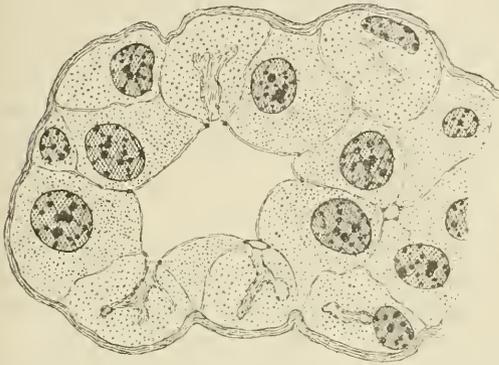


Fig. 1.



Fig. 5.



Fig. 2.

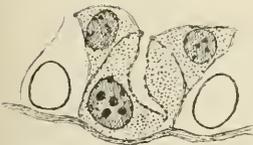


Fig. 3.

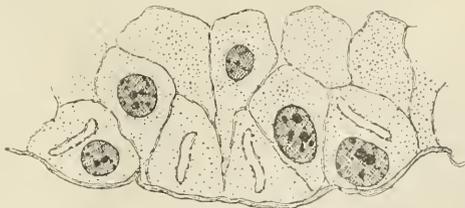


Fig. 4.

Was die binnenzellige Verbreitung der Kanälchen betrifft, so ist auffallend, wie steil ihr Verlauf ist (Fig. 3 u. 4). Sie senken sich von der Oberfläche wie gerade Röhren in die Zelle hinein, welche

sich entweder gleich oder auch zuerst, wenn sie die Mitte der Zelle erreicht haben, verzweigen, — gewöhnlich T-ähnlich, zuweilen in mehreren Aesten (Fig. 1 u. 5). Die Kanälchen oder ihre Zweige setzen sich gegen den Basalteil der Zelle fort, wo sie blind endigen, ohne in irgend einen Zusammenhang mit der Membrana propria zu treten. — Der Zellkern, welcher das für die Nierenzellen gewöhnliche Aussehen hat, ist entweder gegen die Membrana propria der Zelle hin oder in eine der basalen Ecken derselben hinein verschoben; zuweilen nimmt er, wenn die Kanälchen einen größeren Teil des Zellkörpers occupieren, eine mehr abgeplattete Form an. — Oft scheinen die Kanälchen nicht verzweigt zu sein, sondern endigen blind in der Nähe des mittleren Teiles der Zelle. Sie sind dann nicht selten mit einer keulenförmigen Verdickung am Ende versehen.

Eigentümlich für diese Kanälchen ist, daß sie sich wie kompakte, oft verzweigte Stränge im Protoplasma anlegen (Fig. 1 u. 2). Diese kompakten Stränge werden dann kanalisiert, wahrscheinlich durch eine Auflösung ihrer eigenen Substanz, und diese Kanalisation nimmt allmählich einen immer größeren Teil des präformierten Stranges ein. Daß hier die Frage von wirklich kompakten Bildungen ist, und daß keine fehlerhafte Beurteilung etwaiger Tangentialschnitte vorliegen kann, geht ohne weiteres daraus hervor, daß man oft auch querschnittene solche kompakte Gebilde findet, die keine Spur einer Kanalisierung zeigen. Es ist sehr gewöhnlich zu sehen, wie ein Zweig kanalisiert ist, während ein anderer Zweig innerhalb derselben Zelle noch kompakt bleibt.

Oft treten Diplosomen auf, welche jedoch keinen Zusammenhang mit den Kanälchenbildungen zeigen. Sie liegen gewöhnlich zwischen dem Kerne und dem Kanälchensysteme.

In der Wand des Kanälchens und — bei stärkerer Kanalisation — auch dicht neben derselben treten Granulationen auf, welche — nach Fixierung in Sublimat-Pikrinsäure oder in Bichromat-Formalin — von Eisenhämatoxylin gefärbt werden. Wenn man in Sublimat-Pikrinsäure gehärtetes Material mit Toluidin-Erythrosin färbt, zeigt es sich, daß diese Granulationen, nach intensivem Färben mit Toluidin, stark blau gefärbt werden, während übrige Körnchenbildungen Erythrosin aufgenommen haben, und daß sie also, im Gegensatz zu den übrigen Sekretgranulationen der Nierenzellen, basophil reagieren.

Es kann deshalb darüber kein Zweifel obwalten, daß diese binnenzelligen Kanälchen in irgend einem Zusammenhange mit dem Stoffwechsel der Drüsenzelle stehen, und daß sie — näher bestimmt —

der Sekretion dienen, und zwar wie eine Art binnenzellige Sekretkapillare.

Daß diese Kanälchen nicht infolge einer Kollabierung der fraglichen Zellen entstehen können, wobei die ursprüngliche Cuticula sich in das Protoplasma hineinsenken und die Wand des Kanälchens bilden sollte, worauf ihre tinktoriiellen Eigenschaften vielleicht einigermaßen deuten könnten, wird dadurch erwiesen, daß das übrige Aussehen der Zelle kein einziges Zeichen eines solchen Zusammenfallens zeigt. Im Gegenteil wollen wir die Aufmerksamkeit darauf richten, daß die Zellen so stark aufgetrieben sind, daß sowohl ihre lateralen als ihre basalen Begrenzungen stark konvex hervortreten; die übrigen Drüsenzellen, die der Lage nach den Prinzipalzellen des Magens entsprechen sollten, müssen Platz für die an Belegzellen erinnernden Zellen machen. Außerdem ist es unmöglich, in dieser Weise die Entstehung epicellulärer Sekretkapillaren zu erklären.

Daß diese Zellen als im Dienste des Harnapparates stehend und keinem anderen Organsysteme, das in die Bildung der Urniere eingeht, gehörend aufgefaßt werden müssen, geht daraus hervor, daß man in längsgeschnittenen Nierenkanälen hin und wieder beobachten kann, wie es in einem Teile des Kanales mit Sekretkapillaren ausgestattete Zellen, in einem anderen Teile desselben dagegen gewöhnliche Nierenzellen mit Stäbchensaum und Basalfilamenten gibt.

Man kann keine größere Verschiedenheit der Struktur zwischen dem Protoplasma der Zellen, welche mit Sekretkapillaren versehen sind, und demjenigen der Zellen, die eine breite Oberfläche gegen das Lumen haben, wahrnehmen. Die Granulationen der kanälchentragenden Zellen scheinen jedoch etwas größer zu sein als die der anderen; es ist also leicht, in jenen die einzigen Körner wahrzunehmen, was nur mit Schwierigkeit oder gar nicht in diesen möglich ist. Außerdem scheinen die kanälchentragenden Zellen heller zu sein.

Endlich möchten wir darauf hinweisen, daß wir in den Nieren einiger Frösche die binnenzelligen Kanälchen kolossal stark, ballonähnlich aufgetrieben gefunden haben (Fig. 6). Die Ablagerung ergastischer Bestandteile neben den Ballons ist dann sehr groß. Die

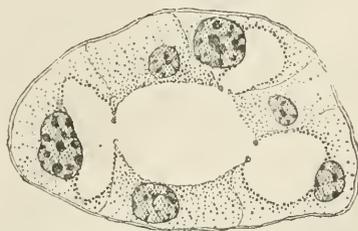


Fig. 6.

Ballons, die auffallend an Bildungen erinnern, welche von RINA und

ACHILLE MONTI in den Belegzellen des Magens bei *Arctomys marmotta* im Winterschlaf beobachtet wurden¹⁾, und welche von ihnen als divertikelartige Ausstülpungen des Lumens gedeutet worden sind, können doch kaum in ähnlicher Weise erklärt werden, teils weil sie durch epicelluläre Sekretkapillaren münden können, teils wegen der starken Ablagerung ergastischer Bestandteile neben denselben. Ob sie als Ausdrücke einer sehr starken Sekretion oder als für die Winterfrösche eigentümliche Bildungen aufzufassen sind, darüber können wir uns gegenwärtig nicht äußern, weil es bei dieser Jahreszeit unmöglich ist, anderes Material als Winterfrösche zu bekommen.

Nachdruck verboten.

Sekretkanälchen und Deckleisten.

Von Dr. H. BRAUS, a. o. Prof. und Prosektor in Heidelberg.

Mit 4 Abbildungen.

In dem 2. Heft des *Archives f. mikr. Anat.*, Bd. 61, Bonn 1902 (erschienen am 9. Oktober d. J.) finde ich, daß Herr Dr. A. SCHMINCKE in einer aus dem anatomischen Institut zu Würzburg hervorgegangenen Arbeit über Drüsen der menschlichen *Regio respiratoria* generell von der Verwendung der Deckleisten (Kittleisten) als Kriterium für die Lage der Sekretkanälchen (Sekretkapillaren) schreibt: „Das Vorhandensein von Kittleisten bei den intercellulär gelegenen Sekretkapillaren und das Fehlen derselben bei den intracellulär gelegenen ist von BRAUS²⁾ zuerst erwähnt“ (l. c. p. 237 Anm.). Obgleich dann der ZIMMERMANNschen Arbeit aus dem Jahre 1898³⁾ vollkommen richtig das Verdienst zugeschrieben wird, die Deckleisten als differentialdiagnostisches Merkmal für die Lage der Sekretkanälchen „aufgestellt und ausführlich begründet“ zu haben, so wird doch durch die Erwähnung meines Namens in der angegebenen Weise, die auf einem Versehen beruht, dem Rechte K. W. ZIMMERMANNs auf die Entdeckung dieses Kriteriums Eintrag getan. Da möglicherweise eine allerdings

1) *Le ghiandole gastriche delle Marmotte, durante il letargo invernale e l'attività estiva. Ricerche Lab. Anat. della R. Univ. di Roma e altri Lab. Biol.*, Vol. 9, 1902, Fasc. 2/3.

2) Untersuchungen zur vergl. *Histol. der Leber der Wirbeltiere*. Aus SEMON, *Zool. Forschungsreisen*, Bd. 2, Jena 1896.

3) K. W. ZIMMERMANN, Beiträge zur Kenntnis einiger Drüsen und Epithelien. *Arch. f. mikr. Anat.*, Bd. 52, p. 552—707, 1 Taf., Bonn 1898.

die Deckleisten gar nicht berührende Reklamation meinerseits¹⁾ gegenüber K. W. ZIMMERMANN, welche die Lage von Sekretkanälchen betrifft, infolge ihrer Kürze Anlaß zu einer mißverständlichen Auffassung geben könnte (obgleich ich nicht weiß und behaupten will, daß die irrthümliche Angabe im vorliegenden Fall so entstanden ist), so sei es mir gestattet, kurz auseinanderzusetzen, welche Kriterien uns in zweifelhaften Fällen über die Lage von Sekretkanälchen²⁾ zu den begrenzenden Zellen (zwischen- oder binnenzellige Lage) eine sichere Entscheidung gestatten, um dabei über die Prioritätsfrage zu berichten. Denn wie wohl alle, welche sich auf Grund der Arbeit K. W. ZIMMERMANN'S mit Drüsenstudien nach dessen Angaben beschäftigt haben, halte ich das Verdienst, die Deckleisten als Kriterium für die Lage der Sekretkanälchen eingeführt zu haben, für ein sehr wesentliches, was auch die folgenden Darlegungen ergeben werden.

Man muß bei der Beurteilung der Lage von Sekretkanälchen im mikroskopischen Bild unterscheiden zwischen solchen Kanälchen, welche in Längsschnitt, und solchen, welche im Querschnitt (sei es in realen oder optischen Schnitten) zu sehen sind. Ein sicheres Merkmal für die Bestimmung der Lage der letzteren, für die Frage also, ob ein Kanälchen-Querschnitt im konkreten Fall binnen- oder zwischenzellig liege, war schon vor Erscheinen der Arbeit ZIMMERMANN'S und vor der Einführung des Deckleistennachweises für diese Frage bekannt. Denn ein solcher Querschnitt (oder bei gewundenen Kanälchen die entsprechende Mehrzahl von Schräg- und Querschnitten) muß bei binnenzelliger Lage von den Zellwänden entfernt liegen, bei zwischenzelliger Lage in eine der ebenfalls quer zu ihrer Fläche getroffenen Zellwände hinein- oder an den gemeinsamen Treffpunkt mehrerer Zellwände fallen. Dieses Kriterium ist sowohl in meiner Arbeit (l. c. 1896, p. 321) wie auch in derjenigen ZIMMERMANN'S (l. c. 1898, p. 559) ausführlich erörtert. Die begedruckten Reproduktionen (Fig. 1 u. 2) nach den Schemata aus beiden Arbeiten, welche dort

1) H. BRAUS, Ueber den feineren Bau der Glandula bulbo-urethralis (COWPERSchen Drüse) des Menschen. Anat. Anz., Bd. 17, Jena 1900, p. 393, Anm. 1.

2) Statt „Sekretkapillaren“ ziehe ich, da dieses Wort namentlich in der Leberhistologie und für den Anfänger so häufig Verwechslung mit Blutgefäßkapillaren hervorruft, zumal wenn in der Kürze nur „Kapillaren“ gesagt wird, im Kolleg schon seit längerer Zeit den Ausdruck „Sekretkanälchen“ (Gallenkanälchen) vor, der wohl in jeder Beziehung den Vorzug verdient.

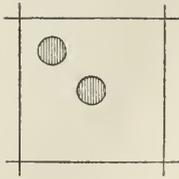


Fig. 1 a.

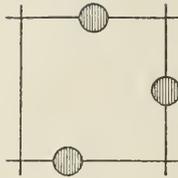


Fig. 1 b.

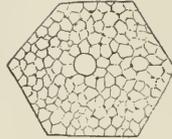


Fig. 2 a.

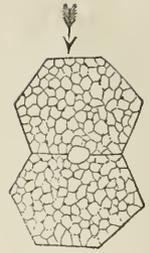


Fig. 2 b.

Fig. 1. a Schema der intracellulären Lage, b Schema der intercellulären Lage nach H. BRAUS l. c. p. 321, Fig. 4 a und b.

Fig. 2. a Schema der binnenzelligen Lage, b Schema der zwischenzelligen Lage nach K. W. ZIMMERMANN l. c. p. 558, Fig. b und c.

zur Erläuterung dienen, dokumentieren die völlige Identität unserer beiderseitigen Argumentation. Da bis zu jener Zeit vielfach auf Bilder von Längsansichten von Sekretkanälchen hin, welche ohne Berücksichtigung der Deckleisten häufig gar keine sichere Entscheidung über die Lage der Kanälchen zu den Zellen gestatten (s. w. u.), ein irrtümlicher Schluß gezogen, die kritische Bedeutung der Querschnitte aber vernachlässigt worden war¹⁾, so war hier fester Boden unter den Füßen gewonnen.

Durch K. W. ZIMMERMANN (1898, p. 560) wurde nun für die Querschnitte der Kanälchen als weiteres, ergänzendes Merkmal ihrer Lage das Vorhandensein oder Fehlen von Querschnitten der Deckleisten zuerst eingeführt. Betrachtet man das körperliche Schema ZIMMERMANN'S von dem Verhalten der Deckleisten zweier Drüsenzellen zu dem zwischenzellig verlaufenden Sekretkanälchen (teilweise reproduziert in Fig. 3), so ist es klar, daß ein Querschnitt durch ein Kanälchen dieser Art zu entgegengesetzten Seiten je einen schwarzen Punkt (den Querschnitt der Deckleiste) aufweisen muß (Fig. 4). Bei

1) In meiner Arbeit stellte ich speziell gegenüber R. KRAUSE, der für die Leber des Proteus eine binnenzellige Lage der Gallenkanälchen angegeben hatte, durch Benutzung jenes Argumentes fest, daß hier und bei allen Amphibien, die ich untersuchte, die Kanälchen nur zwischenzellig liegen. Gegen R. KRAUSE wendet sich auch K. W. ZIMMERMANN. Da ihm dabei meine bereits vorliegende Arbeit entgangen war, wies ich in der oben citierten Abhandlung (1900) bei gegebener Gelegenheit kurz darauf hin. Von Deck- oder Kittleisten ist an der Stelle ausdrücklich gesagt, daß sie für die ganze Lokalisationsfrage der Sekretkanälchen keinen absolut notwendigen Faktor bedeuten, ja ich konnte sie damals bei dem betreffenden Objekt (der COWPERSCHEN Drüse) nicht finden, obgleich sie (im Text s. w. u.) wohl vorhanden sind.

einem Querschnitt durch ein binnenzelliges Kanälchen, welches natürlich nicht von Deckleisten begleitet wird, kann dies nie der Fall sein. In der Praxis ist dieses Merkmal nun außerordentlich wertvoll, weil bei distinkter Färbung die Querschnitte der Deckleisten sehr klar und oft schon bei Vergrößerungen her-

Fig. 3. Körperliches Schema zweier Cylinderzellen mit zwischenzelligen Sekretkanälchen. Die Deckleisten sind durch dicke schwarze Linien wiedergegeben. Nach K. W. ZIMMERMANN l. c. p. 558, Fig. i.

Fig. 4. Querschnitt durch ein Modell nach Art von Fig. 3 (nach K. W. ZIMMERMANN l. c. p. 558, Fig. i').

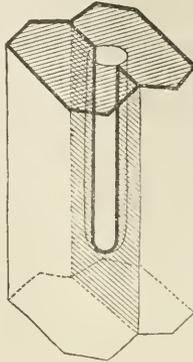


Fig. 3.

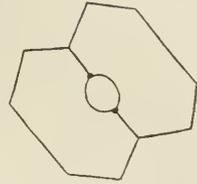


Fig. 4.

vortreten, bei welchen die Zellwände nicht deutlich gesehen werden können. Namentlich wenn mehrere Zellen das Sekretkanälchen begrenzen, ermöglichen die dann natürlich in entsprechender Mehrzahl vorhandenen schwarzen Pünktchen eine leichte Orientierung. Es mag auch vorkommen, wie schon ZIMMERMANN hervorhob, daß in Fällen, wo die Zellgrenzen gar nicht zu sehen sind, jene Deckleistenquerschnitte das einzige Argument für die Lagebestimmung der Kanälchen bilden. Aber dies wird jedenfalls zu den Seltenheiten gehören. Ja, es könnte der Fall eintreten, obgleich etwas derartiges, soviel ich weiß, bis jetzt überhaupt noch nicht beobachtet ist, daß bei solchen Querschnitten von Kanälchen, welche dem Kriterium der Zellwände nach binnenzellig liegen, doch Kittleistenquerschnitte vorhanden wären. Es wäre damit erst möglich, die bis jetzt ganz vage Behauptung mancher Autoren, daß die Zellwände zwischen benachbarten Drüsenzellen eingeschmolzen werden und vergehen könnten, wirklich zu begründen und das Deckleistenargument für die Vorgeschichte des Drüsenbaues (phylogenetisch) zu verwenden.

Andererseits gelingt es aber nicht immer, die Deckleisten distinkt darzustellen. Dies liegt jedenfalls sehr oft an mangelhafter Fixierung, und zwar bei an sich guten Methoden an zu spätem Eindringen der Fixierungsflüssigkeit in das zu untersuchende Epithel. In solchen Fällen ist dann die genaue Beachtung der Lage von Kanälchenquerschnitten zu den Zellwänden das einzige zur Verfügung stehende, aber auch völlig ausreichende Mittel zum Nachweis der binnen- oder

zwischenzelligen Lage. Ich halte es deshalb für das zu allgemeineren Verwendung fähige Merkmal von den beiden.

Denn wie launisch die Deckleisten sein können, lehrte mich, um ein Beispiel anzuführen, Material von der COWPERSchen Drüse des Menschen (vergl. meine oben citierte Arbeit 1900). Von einem Hingerichteten wurde die Pars membranacea urethrae nebst Bulbus und Musc. bulbocavernosus in ZENKERSche Flüssigkeit gelegt. Obgleich ein Querschnitt die Drüse durchtrennt und der Fixierungsflüssigkeit sofortigen Zutritt verschafft hatte und auch die Erhaltung des Organs eine vortreffliche zu sein schien, gelang es doch nicht, Deckleisten nachzuweisen. Ich hielt deshalb die Möglichkeit nicht für ausgeschlossen, daß überhaupt solche nicht vorhanden seien; denn bei Darmpräparaten desselben Hingerichteten gelang die Tinktion der Deckleisten sehr gut und leicht. Trotzdem muß wohl die Zeit, welche zwischen dem Tode des Justifizierten und der Entnahme des Präparates verstrich und welche wegen der eingehaltenen Reihenfolge bei Verarbeitung der Organe fast 3 Stunden betrug, ungeachtet der Einhüllung der Leiche in heiße Tücher genügt haben, um die Drüse so weit zu verändern, daß speziell die ZENKERSche Flüssigkeit die Deckleisten nicht mehr zu fixieren vermochte. Seitdem habe ich bei einer Hinrichtung abermals ein Präparat von der COWPERSchen Drüse in derselben Weise gewonnen, nur mit der Modifikation, daß statt der ZENKERSchen Flüssigkeit Formolalkohol (5 ccm Formol auf 95 ccm 50-proz. Alkohols) benutzt wurde. Obgleich auch in diesem Fall aus demselben Grunde wie früher 2 $\frac{1}{2}$ Stunden nach der Decapitatio verstrichen, bevor das Präparat dem Leichnam entnommen und in die Flüssigkeit gelegt wurde, ließen sich doch mit HEIDENHAINschem Eisenhämatoxylin Deckleisten sehr leicht und sehr scharf darstellen, so daß an ihrem Vorhandensein in der COWPERSchen Drüse des Menschen kein Zweifel mehr sein kann. Die rein zwischenzellige Lage der Sekretkanälchen, welche an den früheren Präparaten ohne Deckleistenfärbung bereits festgestellt war, ließ sich an den neuen Schnitten ausnahmslos bestätigen.

Bei solchen Sekretkanälchen, welche von der Seite, also in Längsansicht gesehen werden, erlangt jedoch die Darstellung der Deckleisten unter Umständen eine für den konkreten Fall nicht zu ersetzende Bedeutung. Liegen die Kanälchen an den Kanten der Zellen, oder blickt man (für den Fall, daß sie flächenständig sind) so auf dieselben, daß die betreffende Zellenzwischenwand in der Schachse liegt, so wird man zwar meist auch an Präparaten ohne Deckleistenfärbung die Zellwände bis an die Kanälchen heran verfolgen können.

Aber es wird immer eine große Anzahl von längs getroffenen Kanälchen geben, bei welchen ohne den Nachweis der Deckleisten keine deutliche Beziehung zu den Zellwänden zu konstatieren ist. Es sind das bei zwischenzelligen Kanälchen diejenigen Fälle, wo die Kanälchen flächenständig liegen und die betreffende Zellzwischenwand außerdem in die Schnittebene ganz oder annähernd gefallen ist. Die Zellenwände können dann infolge ihrer geringen Dicke und großen Durchsichtigkeit völlig für das Auge des Beobachters verschwinden. Man wird sich zwar dadurch nicht irre machen lassen, wenn man sämtliche Querschnitte von Kanälchen in Berührung mit Zellwänden findet, da es sonderbar wäre, wenn alle etwa vorhandenen binnenzelligen Sekretkanälchen in Längsansicht und keines im Querschnitt zu sehen wäre. Aber den direkten Nachweis ermöglicht doch in diesem Fall nur die Darstellung der Deckleisten. Sowie solche als feine schwarze Linien die Sekretkanälchen begleiten (sei es zu beiden Seiten oder an der Vorder- und Hinterfläche, vergl. Fig. 3 sowie die übrigen Schemata in ZIMMERMANN'S Arbeit), so steht die zwischenzellige und, falls sie fehlen, die binnenzellige Lage fest, ohne daß andere Stellen des Präparates zum Vergleich herangezogen zu werden brauchten.

Der Umstand also, daß in Drüsenpräparaten, bei welchen die Deckleisten gefärbt sind, bei jedem beliebigen Sekretkanälchen festgestellt werden kann, ob es zwischen- oder binnenzellig liegt, gleichgültig wie es selbst und die zunächst liegende Zellwand vom Messer getroffen ist, muß jeden Untersucher veranlassen, soweit er die nötigen Bedingungen in der Hand hat, bei Drüsenstudien diese, zugleich so elegante Tinktion zu erreichen. Ist dies nicht möglich, so kann man gleichwohl, wenn auch nicht immer auf so unmittelbare Weise, die Lage der Sekretkanälchen für die betreffende Drüse in einem sonst gut konservierten Präparat durch Beobachtung der Zellwände sicher bestimmen. Darauf hinzuweisen, scheint mir nicht unnötig, da vielfach der Deckleistennachweis für unumgänglich notwendig gehalten wird, wenn man die Lage von Sekretkanälchen bestimmen will, eine irrtümliche Meinung, welche jedoch auch K. W. ZIMMERMANN selbst (l. c. p. 562 Anm. 1) zu teilen scheint.

Heidelberg, November 1902.

Nachdruck verboten.

Einige Worte zu der Mitteilung von Kopsch: „Die Darstellung des Binnennetzes in spinalen Ganglienzellen und anderen Körperzellen mittels Osmiumsäure“¹⁾.

Von Prof. Dr. EMIL HOLMGREN in Stockholm.

Mit 2 Abbildungen.

Ganz zufälligerweise ist die oben genannte Mitteilung von KOPSCH in meine Hände gekommen, die ich mit einigen Zeilen beantworten muß. KOPSCH berichtet in diesem Aufsätze, den Prof. WALDEYER der Kgl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin vorgelegt hat, daß er durch langdauernde Einwirkung von Osmiumsäure ein binnenzelliges Netzwerk, besonders an den spinalen Nervenzellen, hat darstellen können, das er mit dem GOLGISchen, durch die Chromsilbermethode hergestellten „apparato reticolare interno“ vergleichen will. Er berührt dabei auch vergleichsweise ziemlich umständlich meine „Trophospongien“ und „Saftkanälchen“ oder „Trophospongienkanälchen“. Er findet aber dabei, daß die Vergleichung des Osmiumnetzes mit meinen Befunden sehr schwierig ist. „Die Vergleichung wird ganz besonders dadurch erschwert“, sagt er (p. 3), „daß dieser betriebsame Forscher“ (scil. ich) „in der großen Zahl seiner kleineren und größeren Mitteilungen über diesen Gegenstand seine Ansichten fortdauernd geändert hat. An die Stelle der ursprünglich gefundenen, mit einer eigenen Wand ausgestatteten „Saftkanälchen“, welche ursprünglich (bei Lophius) sogar Blutgefäße sein sollten, treten in der siebenten Mitteilung die soliden „Kapselprozesse“, welche sich später als die Ausläufer von „intrakapsulären Zellen“ „entpuppen“ und mit dem Namen Trophospongium belegt werden. Aus den Fäden dieses Netzes sollen nun durch Verflüssigung der Substanz die früher beschriebenen „Saftkanälchen“ entstehen, welche jedoch nicht mehr als „wahre Röhrchenbildungen“ aufgefaßt werden, sondern vielmehr „den morphologischen Ausdruck einer gewissen Phase der stofflichen Einwirkungen der Nervenzelle und der dazu gehörenden intrakapsulären Zellen aufeinander darstellen“.

Selbst falls die von KOPSCH gegen mich gerichteten Einwendungen über die Art meiner wissenschaftlichen Beschäftigung berechtigt wären, scheint es mir in Frage gestellt werden zu können, ob nicht ein Autor, der eine Entdeckung (in diesem Falle die „Saftkanälchen“) hat machen können, in seinem guten Rechte sein sollte, dieselbe durch fortgesetzte Studien und durch von ihm selbst ausgearbeitete Methoden weiter zu entwickeln und zu vertiefen. Ist er ein „betriebsamer Forscher“ und liebt er seine Wissenschaft, so arbeitet

1) Sitzungsber. d. Kgl. Preuß. Akad. d. Wiss. zu Berlin, Bd. 40, 1902.

er ununterbrochen und mit einem alles besiegenden Enthusiasmus; und er ist ehrlich und vorurteilsfrei, falls er infolge reicherer Erfahrung an seiner ursprünglichen Auffassung nicht starr und einseitig festhält, sondern eventuell öffentlich dieselbe mehr oder weniger modifiziert. Ist er dagegen ein fauler Mensch, so produziert er weniger, und die übrigen Forscher finden dann eine geringere Last, seine Arbeiten durchzugehen, und können deshalb dieselben leichter und gewissenhafter übersehen. — Ich bewundere nicht solche Forscher, die durch allerlei Advokaturen ihre einmal ausgesprochene Meinung zu verteidigen suchen, wie unrichtig ihre Auffassung auch sein mag, denn solche Forscher arbeiten nicht um ihrer Wissenschaft willen, sondern in erster Reihe für ihre eigene ephemere Ehre.

Nun ist indessen KOPSCH eigentlich nicht berechtigt gewesen, die oben citierten und andere in derselben Mitteilung eingeführten Einwendungen gegen mich zu richten; denn dieselben sind teilweise ganz und gar falsch, teilweise machen sie ein ungenügendes Verständnis meiner Ideen und eine ziemlich lückenhafte sachliche Erfahrung offenbar.

In meiner Arbeit über die spinalen Nervenzellen von *Lophius piscatorius*¹⁾ habe ich geglaubt, den FRITSCHSchen Befund von binnenzelligen Blutkapillaren konstatieren zu können; und in einem Nachtrag derselben Arbeit habe ich unter anderem die erste Mitteilung von „Saftkanälchen“ an den spinalen Nervenzellen von Kaninchen gemacht. Aus diesen faktischen Verhältnissen zu schließen, daß ich ursprünglich die Saftkanälchen als Blutkapillaren auffassen wollte, muß wohl als sehr unberechtigt betrachtet werden! Einen solchen Schluß öffentlich zu tun, ist indessen um so viel schlimmer, als ich in allen meinen folgenden Arbeiten so stark wie möglich betont habe, daß eventuell vorhandene binnenzellige Blutgefäße an den Nervenzellen mit den „Saftkanälchen“ absolut gar nichts gemeinsam haben können. Für eine Zusammenstellung der Blutkapillaren mit den „Saftkanälchen“ kann KOPSCH ADAMKIEWICZ verantwortlich machen, der einen solchen Vergleich in der Tat eifrigst verfochten hat²⁾, was eine öffentliche Kontroverse zwischen mir und ADAMKIEWICZ einmal veranlaßt hat, die KOPSCH nicht unbekannt sein kann, da er sowohl den ADAMKIEWICZschen fraglichen Aufsatz, als auch meine Antwort an ADAMKIEWICZ³⁾ in sein Litteraturverzeichnis aufgenommen hat. Ja, KOPSCH kann, falls es ihm gefällt, für einen solchen Vergleich auch WALLENBERG und EDINGER⁴⁾ verantwortlich machen, die besonders betont haben, daß die Analogie der „Saftkanälchen“ und der Befunde, die ADAMKIEWICZ infolge arterieller Injektion an den Nervenzellen einmal hatte

1) Anat. Hefte, Bd. 12, Heft 1, 1899.

2) Anat. Anz., Bd. 17, p. 44.

3) Anat. Anz., Bd. 17, p. 267.

4) Bericht über die Leist. auf d. Geb. d. Anat. des Zentralnervensystems während der Jahre 1899 und 1900 (p. 17).

erzielen können, bestehen muß. Ich habe jedoch an einer solchen Zusammenstellung selbst nicht den geringsten Anteil.

Was die übrigen oben citierten KOPSCHSchen Auseinandersetzungen betrifft, so will ich sagen, daß man eine Sache verschieden auslegen kann, je nach der subjektiven Stellung zu derselben und nach der eigenen sachlichen Erfahrung. — Die tatsächliche Unterlage zu den KOPSCHSchen übrigen genannten Bemerkungen ist die folgende.

In demselben Jahre, als ich die oben genannte erste Mitteilung über die „Saftkanälchen“ der Nervenzellen lieferte (1899), veröffentlichte ich einen zweiten Aufsatz über denselben Gegenstand¹⁾. Innerhalb der Zellen konnte ich keine deutlichen Wände an den Kanälchen sehen, wohl aber an den Stellen, wo die Kanälchen an die Oberfläche der Zellen herangetreten waren, um sich in extracellulären Spalten zu öffnen. — In einer dritten Mitteilung von demselben Jahre²⁾ wurde von mir berichtet, daß ich infolge fortgesetzter Studien besondere Wände an den Kanälchen, auch innerhalb der Zellen gefunden hatte, — was auch in dem folgenden Jahre behauptet wurde³⁾. Es wird dann hinzugefügt, daß diese Kanälchenwände, die sich außerhalb der Nervenzellen verfolgen lassen, indem sie unmittelbar in die Begrenzungen der extracellulären Spalten übergehen, worin sich die Kanälchen hier und da öffnen können, auch durch die WEIGERTSche Resorcin-Fuchsinfarbe (nach CARNOY-Konservierung) gefärbt werden können. Ich hatte in derselben Abhandlung auch niedere Vertebraten und Evertebraten untersucht. Unter den ersteren hatte ich den Nervenzellen von *Lophius* eine erneute Untersuchung gewidmet und war dabei zu der Ueberzeugung gelangt, daß die Kanälchenbildungen, die ich früher mit FRITSCH als Blutkapillaren gedeutet hatte, in der Tat mit Blutgefäßen nichts zu tun hätten, sondern mit den „Saftkanälchen“ zunächst zu vergleichen wären. Unter den Evertebraten hatte ich die Nervenzellen von Crustaceen untersucht und bei diesen Tieren ebenso unleugbar wie bei *Lophius* gefunden, daß die Saftkanälchen innerhalb kapsulärer Fortsätze, als Spalten derselben, zu stande kommen. Aus den genannten Befunden an den verschiedensten Tieren war ich zu der Meinung gelangt, daß die „Saftkanälchen“ eigentlich exogener Natur wären. Diese Auffassung habe ich seitdem in der von KOPSCH als die siebente bezeichneten Mitteilung⁴⁾ zu begründen versucht. Ich war zu der Meinung gelangt, daß die Nervenzellen durch „Kapselfortsätze“, durch strangförmige Gebilde exogener Natur netzförmig durchsetzt sein sollten, innerhalb welcher die „Saftkanälchen“ sich entwickelten. — So bekam ich zur Untersuchung Schlundganglien von *Helix pomatia*⁵⁾, wo ein Hineindringen von exogenen strangförmigen Bildungen, die sich miteinander netzförmig vereinigen können, auf das deutlichste wahrnehmbar war, selbst nach

1) Anat. Anz., Bd. 16, No. 7, 1899.

2) Anat. Anz., Bd. 16, No. 15/16, 1899.

3) Anat. Anz., Bd. 17, No. 6/7, 1900.

4) Anat. Hefte, Bd. 15, Heft 1, 1900.

5) Anat. Anz., Bd. 18, No. 11/12, 1900.

den einfachsten Behandlungsmethoden. Auch an diesen „Kapselfortsätzen“ lassen sich sehr leicht Flüssigkeiten führende Spalten nachweisen. Es war ganz auffallend, daß diese exogenen Strangnetze oft als Ausläufer multipolar gestalteter Stützelemente aufgefaßt werden mußten. Ich stellte dann diese exquisiten Bilder von Helix an die Seite der Bilder, die ich durch eine besondere, von mir selbst ausgearbeitete Methode an den Nervenzellen höherer Vertebraten (Mammalien) bekommen hatte¹). Da ich nämlich schon frühzeitig bei meinen Studien über die „Saftkanälchen“ der Nervenzellen zu der Ansicht gekommen war, daß diese Kanälchen auch bei höheren Vertebraten in der Tat innerhalb kapsulärer Fortsätze zu stande kommen, machte ich — wie oben angegeben — einen Versuch mit der WEGERTSchen Resorcin-Fuchsin-Methode (nach Konservierung in CARNOYS Gemisch). Auf Grund theoretischer Erwägungen und nach zahlreichen Versuchen fand ich endlich, daß für eine gute elektive Färbung der intracellulären Kapselfortsätze an höheren Vertebraten eine Konservierung durch Trichlor-Essigsäure und nachherige Färbung mit der verdünnten Resorcin-Fuchsinfarbe sehr vorteilhaft war. Diese Methode habe ich später sehr verbessert dadurch, daß ich anstatt der Trichlor-Essigsäure Trichlor-Milchsäure benutzt habe²). An der Hand der Bilder, die ich durch diese bisher für den fraglichen Zweck unübertroffene Methode bekam, wobei ich fand, teils daß die „Saftkanälchen“ wie Tröpfchen innerhalb der „Kapselfortsätze“ zu stande kamen, teils daß diese „Saftkanälchen“ sich gewiß nicht immer, obwohl oft an der Oberfläche der Nervenzellen entleerten (was ich jedoch in meinen Arbeiten leider nicht hinreichend betont habe), teils endlich daß die „Kapselfortsätze“ selbst (an den höheren Vertebraten) als Ausläufer anderer multipolar gestalteter Zellen aufzufassen waren (ganz in Ueberstimmung mit den so auffallenden Verhältnissen an Helix) — war ich zu der Ueberzeugung gekommen, daß die „Saftkanälchen“ nicht gut, wie ich früher und mit mir andere Forscher angenommen hatten, als ein lymphatisches Drainagesystem der Nervenzellen aufgefaßt werden könnten, sondern „den morphologischen Ausdruck einer gewissen Phase der stofflichen Einwirkungen der Nervenzelle und der dazu gehörenden“ multipolaren Zellen aufeinander darstellten³). — Daß ich die fraglichen kanälchenbildenden „Kapselfortsätze“ Trophospongien der Nervenzelle genannt habe, bedeutet wohl kaum eine Aenderung in meinen sachlichen Vorstellungen. — Daß meine oben erwähnte Methode für die Trophospongien ganz spezifisch ist, geht auch daraus in deutlicher Weise hervor, daß ich durch diese Methode die Trophospongien auch innerhalb anderer Zellarten sehr gut habe darstellen können⁴). KOPSCH hat übrigens diese meine Methode (ob-

1) Anat. Hefte, Bd. 18, Heft 2, 1901.

2) Anat. Anz., Bd. 20, No. 18, 1902 u. a. St.

3) Arch. f. mikr. Anat., Bd. 60, 1902, u. Anat. Anz., Bd. 22, No. 1, 1902.

4) Anat. Anz., Bd. 20, No. 18, 1902; Bd. 21, No. 16/17, 1902; Bd. 22, No. 1, 1902; Bd. 22, No. 4/5, 1902.

wohl nicht diejenige mit Trichlor-Milchsäure, sondern nur die schlechtere erste Modifikation mit Trichlor-Essigsäure) versucht und er sagt auf Grund eigener Erfahrung, daß dieselbe „sehr gute Bilder liefert“.

Wer soll nun eigentlich berechtigt sein, wie KOPSCH es tut, über meine oben berichteten und — soweit ich selbst sehen kann — methodisch und konsequent durchgeführten Studien Veranlassung zu finden, ein tadelndes Urteil auszusprechen? Selbst falls meine Ergebnisse sich in einer oder anderer Hinsicht als nicht ganz richtig erweisen sollten — was jedoch KOPSCH aus seinen vorgelegten eigenen Studien unmöglich abmachen kann —, so ist KOPSCH nicht berechtigt gewesen, in der vorliegenden Frage mir eine schwankende Haltung vorzuwerfen. Vielmehr habe ich für eine Auffassung gekämpft, die mir schon frühzeitig vorgeschwebt hat, die ich dann nicht zu verlassen oder umzuwerfen, sondern zu erweitern und zu vertiefen versucht habe, und die ich, je reicher meine Erfahrung wird, immer besser begründet finde.

Was nun die KOPSCHSchen Befunde von durch Osmiumsäure hervorgerufenen binnenzelligen Netzen betrifft, so kann ich aus seinen Beschreibungen derselben meisteils nicht sicher entnehmen, ob sie mit dem GOLGischen „apparato reticolare interno“ oder mit meinen „Trophospongien“ identisch sind. Ich bin zunächst geneigt, an meine „Trophospongien“ zu denken, weil die KOPSCHSchen Netze (wie K. betont) sehr oft aus Körnchen aufgebaut zu sein scheinen; denn die „Trophospongien“ sind an den höheren Tieren in der Regel körnig. Soweit ich weiß, ist ein körniges Aussehen für den „apparato reticolare“ nicht charakteristisch. Die mit Chromsilber gefärbten GOLGI-Netze, die ich selbst besitze, zeigen nicht die geringste Andeutung einer körnigen Zusammensetzung. — Nun ist indessen KOPSCH der Meinung, daß sowohl die „Trophospongien“ als die Osmiumnetze mit den GOLGI-Netzen identisch sein sollen, und er stützt sich bei dieser Auffassung darauf, daß weder die Osmiumnetze noch die „Trophospongien“ die Oberfläche der Nervenzellen erreichen können, sondern immer, ohne Ausnahme, nur das Endoplasma occupieren; also in völliger Uebereinstimmung mit den Angaben von GOLGI und VERATTI in betreff der Chromsilbernetze. Was die „Trophospongien“ betrifft, ist indessen diese KOPSCHSche Meinung durchaus unrichtig. Daran muß ich absolut festhalten; denn ich glaube mehr meinen eigenen Augen als den KOPSCHSchen Behauptungen. Desgleichen scheint mir KOPSCH nicht besonders objektiv zu sein, da er bei seinem angestellten Vergleich zwischen den GOLGI-Netzen und seinen Osmiumnetzen die von RETZIUS¹⁾, mir²⁾ und SMIRNOW³⁾ hergestellten Chromsilbernetze ganz ignoriert, obwohl er dieselben gewiß kennt (er hat dieselben in sein Litteraturverzeichnis aufgenommen). Zwar passen sie nur schlecht zu der KOPSCHSchen Konstruktion, aber wir müssen mit denselben nichtsdestoweniger ziemlich viel rechnen. Es

1) Biol. Untersuch., N. F. Bd. 9.

2) Anat. Hefte, Bd. 15, Heft 1, 1900.

3) Arch. f. mikr. Anat., Bd. 59, S. 459.

ist nämlich den genannten Autoren, unter denen RETZIUS und SMIRNOW sehr bewährte Forscher sind, gelungen, GOLGI-Netze herzustellen, die teils an die Oberfläche der Nervenzellen heranreichen, teils auch ein sehr unregelmäßiges Aussehen, nämlich bald aus dünnen Zweigen, bald aus kolossal verdickten Strängen aufgebaut, zeigen (vergl. die RETZIUSschen Abbildungen!). Diese GOLGI-Netze erinnern nur äußerst wenig an die KOPFSCHSchen Osmiumnetze und machen darum auch einen Vergleich zwischen den Chromsilbernetzen und den Osmiumnetzen ziemlich bedenklich. — Diese von mir selbst, von RETZIUS und von SMIRNOW einerseits und die von GOLGI und VERATTI andererseits dargestellten GOLGI-Netze bilden ein wichtiges Fundament meiner eigenen Auffassung in betreff der wahren Natur der GOLGI-Netze. Ich habe schon seit Jahren, ja schon seit meiner ersten Mitteilung über die „Saftkanälchen“ der Nervenzellen die Auffassung verfochten, daß die GOLGI-Netze in der Tat die geschwärtzten „Saftkanälchen“ darstellen — eine Auffassung, die übrigens ziemlich allgemein acceptiert wurde. Ich hatte nämlich schon frühzeitig bei meinen Studien über die „Saftkanälchen“ gefunden, daß dieselben eigentlich unter zwei verschiedenen Typen zu Tage treten können, nämlich teils in einer Form, wobei die Kanälchen als äußerst fein und gleich fein ein dichteres oder lockeres Netz bilden, teils in einer Form, wobei sie teilweise als sehr weite spaltenähnliche Bildungen auftreten¹⁾. Diese beiden Typen der Kanälchen, die seitdem auch andere Forscher haben wiederfinden können, erinnern in ganz auffallender Weise an die GOLGI-Netze, die teils (nach GOLGIS und VERATTIS Befunden) ein vergleichsweise feinfädiges und mehr gleichförmiges Netzwerk, teils (nach RETZIUS', SMIRNOWS und meinen eigenen Erfahrungen) ein aus bezüglich ihrer Dicke kolossal variierenden Strängen bestehendes und sehr unregelmäßiges Netz bilden können. — Die Trophospongiennetze und, wie KOPFSCH hervorhebt, die Osmiumnetze dagegen sind in der Regel aus fast gleich dicken, feinen Fäden aufgebaut — ein Verhalten, das für mich auch geeignet zu sein scheint, die Identität der Trophospongien und der Osmiumnetze noch wahrscheinlicher zu machen.

Auf p. 4 sagt KOPFSCH, er finde, „daß die Ergebnisse von HOLMGRENS neuester Methode, welche sehr gute Bilder liefert, wohl mit den Befunden der Silber- oder Osmiumimprägnation in Beziehung gebracht werden können, den früheren Befunden von HOLMGREN aber direkt widersprechen. Dies wird am deutlichsten an den Spinalganglienzellen der Vögel, bei welchen die Resorcin-Fuchsin-Färbung nach Trichlor-Essigsäure-Fixierung nur ein aus Fäden bestehendes Netz ergibt, welches identisch ist mit dem durch Osmiumsäure an demselben Material darstellbaren, während doch nach HOLMGREN gerade die Vögel außerordentlich weite Kanäle besitzen sollen.“ — Es wäre sehr zu bedauern, wenn ich eine gute elektive Methode ausgearbeitet hätte, der meine eigenen Angaben selbst widersprächen! Glücklicherweise ist dies jedoch nicht der Fall, wenn auch KOPFSCH infolge einer allzu lückenhaften Erfahrung zu einer solchen Meinung gekommen ist.

1) Anat. Anz., Bd. 16, No. 7, 1899.

— Dieselben beiden Erscheinungsformen der „Saftkanälchen“, die ich oben erwähnt habe, treten nun auch an den spinalen Nervenzellen der Vögel auf, wenn auch die spaltenähnliche Form bei diesen Tieren sehr allgemein und fast unvergleichlich hochgradig entwickelt ist. Die Beweiskraft des KOPSCHEschen oben citierten Vergleiches zwischen Netzwerke und Kanälchen bei den Vögeln ist deshalb ziemlich schwach; denn es gibt, wie ich gleich zeigen will, auch bei den Vögeln Kanälchennetze, die ebenso fein und gleichförmig sind wie die GOLGISCHEschen Netzwerke! Ich kann nicht umhin, mein Erstaunen darüber auszusprechen, daß KOPSCH, der, wie er sagt, mehrere Vögelarten studiert hat (*Columba*, *Gallus*, *Anas*), diese beiden so leicht auffindbaren Erscheinungsformen der „Saftkanälchen“ nicht hat beobachten können. Dies muß als eine seltene Zufälligkeit betrachtet werden. — KOPSCH sagt (p. 4), daß „doch unter den zahlreichen Ganglienzellen eines Schnittes die eine oder andere diese Kanalisation“ zeigen müßte. Ich kann KOPSCH versichern, daß es nicht notwendig ist, so unglücklich zu sein, wie in dem eben genannten Falle, ein ganzes Ganglion durchzumustern, ohne eine einzige Kanalisation zu sehen; manchmal aber findet man in fast jedem Schnitte eines Ganglions zahlreiche Kanälchenbildungen.

Was nun indessen die oben citierten und für KOPSCH so beweisenden Verhältnisse der Vögelganglien weiter betrifft, so will ich in diesem Zusammenhange 2 spinale Nervenzellen von einer Taube (mit meiner Trichlor-Milchsäuremethode behandelt) demonstrieren. Diese Zellen stellen keine exzeptionellen, sondern vielmehr ganz allgemein vorkommende Verhältnisse dar. KOPSCH hatte ja selbst an Tauben beobachtet. In Fig. 1 finden wir ein feinfädiges binnenzelliges Netzwerk, das durch zwei vergleichsweise grobe Zweige mit einer „intrakapsulären Zelle“ in direkter Verbindung steht. An einigen Stellen des Netzes sind infolge einer Verflüssigung Netzteile in „Saftkanälchen“ umgewandelt, die nur sehr wenig weiter sind als die noch körnigen Teile des „Trophospongiums“. An den meisten Stellen sind die „Saftkanälchen“ von Resten der ursprünglich körnigen Trophospongienzweige noch abgegrenzt. An einigen Stellen sind

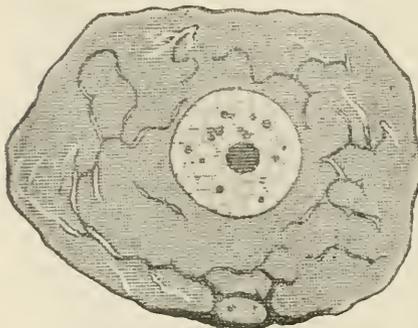


Fig. 1.

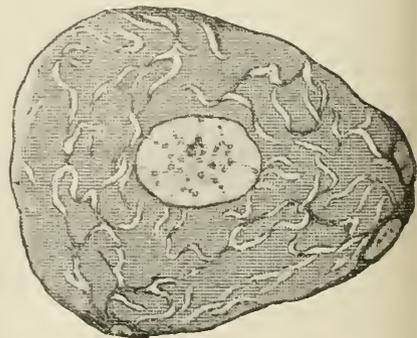


Fig. 2.

Trophospongienteile völlig verflüssigt worden, infolgedessen die so entstandenen Kanälchen keine eigenen Wände besitzen, sondern vom Nervenzellprotoplasma direkt abgegrenzt werden. — Da man wohl kaum vermuten kann, daß diese verflüssigten Trophospongienteile in einen körnigen Zustand zurückkehren, muß man annehmen, daß diese Netzteile in den endocellulären Stoffwechselprozessen ganz aufgehen und dadurch verschwinden. Ich habe geglaubt, eben in diesem Verhalten einen Grund zu finden, warum die Trophospongiennetze in ihrer Dichtigkeit und binnenzelliger Lokalisation so hochgradig wechseln (s. hierüber weiter in meinen Aufsätzen im Arch. f. mikr. Anat., Bd. 60, 1902, und im Anat. Anz., Bd. 22, No. 1, 1902). — In Fig. 2 wieder finden wir eine große Menge von „Saftkanälchen“, die ein sehr feines, dichtes und gleichmäßiges Netz bilden. Daß auch diese Kanälchenbildungen aus den „Trophospongien“ entstanden sind, geht in unzweideutiger Weise aus dem Verhalten hervor, daß sie hier und da mit noch körnigen „Trophospongien“ in direkter Verbindung stehen, daß sie sich als direkte Fortsetzungen derselben erweisen.

Was zeigen uns nun ähnliche Bilder? Sie berichten uns, daß die fraglichen Nervenzellen von einem feinen, aus körnigen Fäden aufgebauten, mehr oder weniger dichten Netzwerke durchgesetzt werden, das mit den „intrakapsulären Zellen“ (wie Ausläufer derselben) in direktem Zusammenhange steht, — daß mehr oder weniger zahlreiche Zweige dieses Netzes verflüssigt werden, in „Saftkanälchen“ übergehen können, — daß diese Kanalisation mitunter als äußerst reichlich, fein und gleichförmig zu Tage treten kann. Vorausgesetzt, daß diese dichten, feinen Kanälchennetze von doppelchromsaurem Silber ausgefüllt werden, müßten sie als die GOLGISCHEN schwarzen Silhouetten hervortreten. Daran kann wohl niemand zweifeln! — Ich kann — trotz KOPSCHE — nur diesen Schluß ziehen.

In einer einzigen Hinsicht will ich doch endlich KOPSCHE meinen Dank aussprechen. Er hat meine Trichlor-Essigsäure-Resorcin-Fuchsin-Methode geprüft und sehr gut gefunden. Damit habe ich nämlich wenigstens einen Gewinn aus der KOPSCHEschen Mitteilung gezogen. Es ist jedoch schade, daß KOPSCHE nicht die Trichlor-Milchsäure anstatt der Trichlor-Essigsäure verwandt hat, was ich doch empfohlen habe. Die Tinktionen werden nämlich nach Trichlor-Milchsäure viel vollständiger als nach Trichlor-Essigsäure. Vielleicht hätte er in solchen Falle etwas von dem sehen können, was ihm jetzt entgangen ist.

Nachdruck verboten.

Bemerkungen zu der Arbeit von A. Giardina

(diese Zeitschrift, Bd. 21, 1902, p. 561).

VON O. BÜTSCHLI.

Zu der vor kurzem in dieser Zeitschrift (Bd. 21, p. 561) erschienenen Betrachtung von Dr. ANDREA GIARDINA: „Note sul meccanismo della fecondazione e della divisione cellulare

studiato principalmente in uova di echini“ seien mir hier einige Bemerkungen in eigener Sache gestattet. — Ich persönlich schätze den Wert derartigen theoretischer Untersuchungen über die möglichen wirksamen Ursachen (Kräfte oder Energien) bei bestimmten Vorgängen im Zellenleben nicht allzuhoch ein. Soweit unsere zeitigen Erfahrungen reichen, kann es sich ja fast immer nur um Mutmaßungen handeln, wertvoll für die Richtung weiterer Forschungen; aber es wird lange dauern, bis sich aus diesen Vermutungen gesicherte und wohl-begründete Schlüsse ergeben werden. Ich bin daher auch gewiß nicht geneigt, das, was ich persönlich an derartigen Mutmaßungen und Deutungen bei Gelegenheit entwickelt habe, für besonders wichtig zu erachten. Dagegen vermag ich aber auch nicht stillzuschweigen, wenn das, was ich dargelegt habe, entstellt wird oder gar keine Beachtung findet. Ich bin es ja seit geraumer Zeit gewöhnt, daß meine Untersuchungen und Betrachtungen, durch welche ich einzelne Vorgänge bei der Zellteilung etwas aufzuklären hoffte, zwar hier und da zitiert, jedoch kaum ernstlich studiert werden, wie sich aus den meist sehr flüchtigen Citaten ergibt.

Einige Punkte dieser Art, die ich der Arbeit von GIARDINA entnehme, erlaube ich mir hier etwas näher zu beleuchten.

1) Auf p. 563 kritisiert G. die von mir 1892¹⁾ vorgetragenen Bemerkungen über die wahrscheinliche Wirkungsweise des Centrosoms bei der Entstehung der sog. Attraktionssphäre (früher Centralhöfe) und der Astenbildung. Ich basierte meine Ansicht: daß von dem Centrosom eine Zugwirkung auf das umgebende, wabig strukturierte Plasma ausgehe, auf meine Studien über die, mit karyokinetischen Figuren frappant übereinstimmenden sog. künstlichen karyokinetischen Figuren, die sich bei Gerinnung dünner Gelatineschichten in schwacher Chromsäurelösung bilden, wenn zwei kleine Luftbläschen in richtiger Entfernung in der Gelatine eingeschlossen sind. Indem, unter Verkleinerung dieser Luftbläschen, zunächst durch Abkühlung, später durch Absorption, eine prachtvolle Strahlung in der alveolären Gelatine sich entwickelt, entsteht dann bei Zusammenwirken zweier solcher Bläschen (in richtiger Entfernung) eine vorzügliche Spindel samt Attraktionssphären und Asten, wobei die Luftbläschen die Stelle der Centrosomen einnehmen. Das Tatsächliche wurde später in meinem Werk über „Strukturen“ 1898²⁾ eingehend geschildert und ausführlich illustriert; aber, wie es scheint, ziemlich umsonst. GIARDINA spricht nun von meinen Versuchen über die sog. künstliche karyokinetische Figur in geronnener Gelatine als von den „modelli alla gelatina del BÜTSCHLI“ (p. 563 und 574). Aus dieser seltsamen Charakterisierung meiner Versuche scheint mir zweifellos hervorzugehen, daß Verfasser meine Arbeiten über diesen Gegenstand im Original gar nicht angesehen hat

1) O. BÜTSCHLI, Ueber die künstliche Nachahmung der karyokinetischen Figur. Verh. d. Naturhist.-med. Vereins Heidelberg, N. F. Bd. 1, p. 28—41.

2) O. BÜTSCHLI, Untersuchungen über Strukturen, Leipzig 1898. Mit Atlas von 26 Taf.

und so zu der eigentümlichen Auffassung gelangen konnte, daß ich Modelle der karyokinetischen Figur aus Gelatine angefertigt hätte. Um diesem Glauben nicht weitere Ausbreitung zu gestatten, erlaube ich mir hier, gegen diese Bezeichnung meiner Versuche zu protestieren.

Daß GIARDINA meine Abhandlungen nur aus dritter Hand kennt, ergibt sich auch aus dem Einwand, den er gegen meine Ansicht über die wahrscheinliche Wirkungsweise des Centrosoms bei der Entstehung der Asteren und der Attraktionssphären erhebt. Ich führte diese Vorgänge darauf zurück, daß das Centrosom, unter Volumzunahme, Flüssigkeit aus dem umgebenden Plasma aufnehme. Nun hat sich GIARDINA diesen Vorgang auch überlegt und kam dabei zu dem Ergebnis, daß die von BÜTSCHLI und später RHUMBLER angenommene Zugwirkung des Plasmas, welches das sich vergrößernde Centrosom umgibt, „una pura illusione“ sei. Nun, so viel Logik dürfte mir GIARDINA doch eigentlich freundlicherweise zugestehen, daß auch ich imstande bin, zu begreifen, daß, wenn das Centrosom durch einfache Flüssigkeitsaufnahme (Imbibition) aus dem umgebenden Plasma wächst, das Volum des Centrosoms plus dem des umgebenden Plasma sich nicht wesentlich verändern kann. Deshalb, meint er aber, sei die von mir 1892 aufgestellte Ansicht unhaltbar. Hätte er nun meinen Aufsatz von 1892 wirklich gelesen, so hätte er darin folgende Betrachtung über den fraglichen Vorgang gefunden (p. 36): „Die Vergrößerung des Centrosoma kann nämlich nur auf Flüssigkeitsaufnahme aus dem umgebenden Plasma beruhen. Ist nun unter diesen Bedingungen dennoch das Entstehen einer Strahlung möglich, entsprechend derjenigen um die sich zusammenziehende Luftblase? Diese Möglichkeit scheint mir tatsächlich vorhanden, sobald wir voraussetzen, daß das Centrosom die aufgenommene Flüssigkeit zum Teil chemisch binde, so daß das Volum dieses Körpers weniger zunehme, als das Volum der dem umgebenden Plasma entzogenen Flüssigkeit beträgt. Unter diesen Umständen wird zwar das Centrosom selbst sein Volum vergrößern, das umgebende Plasma dagegen beträchtlicher an Volum abnehmen, so daß das Centrosom den Mittelpunkt einer sich zusammenziehenden, verkleinernden Protoplasmapartie bildet, die auf das übrige Plasma radiär gerichtete Zugkräfte ausübt und daher eine Strahlung hervorruft, welche jener um die Luftblase entspricht.“

In diesen Zeilen wurde also schon 1892 der nach 10 Jahren erhobene Einwand GIARDINAS erörtert, und die Möglichkeit gezeigt, wie eine Zugwirkung dennoch entstehen kann. Versuche mit Strahlungen um gebrannte Alabasterpartikel in geronnener Gelatine wurden besonders zur Prüfung der vorgetragenen Vermutung angestellt und 1898 genauer beschrieben.

2) GIARDINA wendet sich dann zu der von mir schon 1876¹⁾ [nicht nur 1892²⁾, wie er angibt] ausgesprochenen Meinung, daß die

1) O. BÜTSCHLI, Studien über die ersten Entwicklungsvorgänge der Eizelle etc. Abhandl. d. Senkenberg. naturf. Ges., Bd. 10, p. 202.

2) O. BÜTSCHLI, Untersuchungen über mikroskopische Schäume und das Protoplasma, p. 158 ff.

Centrosome die Centren diffusioneller Vorgänge im Plasma seien, und daß ein solcher, um die Centrosome radiär orientierter „diffusioneller Austausch“ das Entstehen der sichtbaren Strahlung bedinge. — 1876 (p. 201—204) hielt ich es auf Grund der zeitigen Erfahrungen für wahrscheinlich, daß von den Polen der Kernspindel (die Centrosome waren damals bekanntlich noch nicht entdeckt und der Vorgang der karyokinetischen Kernteilung in diesem Werk von mir zuerst geschildert worden) „Flüssigkeit und vielleicht noch gewisse, sehr wichtige Stoffe“ aus dem Kern in das Plasma eindringen, und daß die Strahlung „der optische Ausdruck dieses Prozesses sei“. Ich fahre dann folgendermaßen fort: „Die Annahme lautet daher, daß die strahlige Anordnung des Plasmas um die Centralhöfe der Ausdruck einer von diesen ausgehenden physikalisch-chemischen Aenderung des Plasmas sei, wobei eine allmähliche Abnahme dieser Aenderung von den Centralhöfen nach der Peripherie hin statthat, welche von ersteren aus unterhalten wird.“

1892 dagegen änderte ich meine Meinung dahin, daß die Centrosome umgekehrt Stoffe aus dem umgebenden Plasma aufnahmen und dadurch die Strahlung bedingten.

GIARDINA ist nun auf Grund einiger Versuche mit Seeigeleiern, die er in Salzlösungen von höherem osmotischen Aequivalent brachte, resp. auch dann wieder aus diesen Lösungen in verdünntere, der Meinung, daß ich im Unrecht sei, wenn ich annehme, daß Strahlungen durch Diffusionswirkung um einen Körper, wie das Centrosom, der Flüssigkeit aufnehme, entstünden; vielmehr entstehen, seiner Meinung nach, unter diesen Umständen stets nur Strahlungen in dem Körper höheren osmotischen Druckes, d. h. dem Wasser aufnehmenden. So verstehe ich wenigstens seine etwas unklare Darstellung. — Hätte er sich aber ein wenig bemüht, nachzusehen, was ich 1892¹⁾ über Strahlungen berichtet habe, welche in Oelseifenschäum-Tropfen durch diffusionelle Wasserentziehung oder Wasseraufnahme hervorgerufen werden — und ich schmeichle mir gleichzeitig, der erste gewesen zu sein, der das Entstehen von Strahlungen auf dieser Grundlage entdeckte — so hätte er p. 29—31 gefunden, daß meine Versuche ergaben, daß solche Strahlungen in den Oelseifenschäumen sowohl bei diffusioneller Abgabe als Aufnahme von Wasser aus der Umgebung auftreten, daß sie daher von mir nur als Ausdruck einer diffusionellen Flüssigkeitswanderung, dagegen nicht als Anzeige einer Wanderung in bestimmter Richtung angesehen worden sind. Wie gesagt, habe ich jedoch die Meinung, daß die Asterenbildung auf Diffusionsströmen beruhe, bald verlassen (1892).

GIARDINA dagegen hält an dieser Idee fest, und zwar soll das Entstehen der strahligen Struktur des Plasmas nach ihm eigentlich auf zwei konkurrierenden Vorgängen beruhen: 1) sollen von dem Centrosom aus gewisse „chemotropische Substanzen“ in das alveoläre Plasma diffundieren und so schon durch Diffusionsströme eine Strahlung einleiten; 2) setze jedoch diese chemotropisch wirksame Substanz

1) Mikroskop. Schäume.

die Oberflächentension des sog. Hyaloplasmas herab und rufe dadurch eine Zuwanderung desselben gegen die Centrosome hervor. Das Hyaloplasma ist die Grundsubstanz (Substanz der Wabenwände) des alveolären Plasmas. Dies zugegeben, wird, wie ich glaube, jeder, der sich Strömungen von Flüssigkeitstropfen auf Grund lokaler Herabsetzung ihrer Oberflächentension etwas überlegt hat, mir darin beistimmen, daß diese ganze Vorstellung von chemotropischer Wanderung des Hyaloplasmas gegen die Centrosomen, zur Bildung der Attraktionssphären, eine einfache Unmöglichkeit ist. Wenn etwas unter den gegebenen Umständen wandern könnte, so wären es die Alveolartropfen, die Tröpfchen, welche in dem kontinuierlichen sog. Hyaloplasma enthalten sind und dessen schaumigen Charakter bedingen.

Die Theorie aber, welche GIARDINA über die Ursachen der Asterenbildung vorträgt, ist, wie man leicht sieht, in einem wesentlichen Teil dieselbe, welche ich schon 1876 entwickelte; worauf ich ihn hier aufmerksam machen möchte.

3) GIARDINA wendet sich schließlich gegen diejenigen Theorien, die die Durchschnürung des Plasmakörpers der Zelle bei der Teilung als eine Folge der Zugwirkung ansehen, die von den Centrosomen, resp. den Attraktionssphären ausgehe. Indem er diese Anschauungen verwirft, setzt er an ihre Stelle eine Deutung des Vorganges der Durchschnürung, die im wesentlichen vollkommen identisch ist mit der von mir schon im Jahre 1876 (p. 203) vorgetragenen. GIARDINA scheint dies ganz unbekannt zu sein, obgleich ich im Jahre 1900¹⁾ auf diese Angelegenheit nochmals zurückgekommen bin. GIARDINAS Ansicht läuft nämlich darauf hinaus, daß die Oberflächentension der Eizelle unter der Wirkung der aus den Centrosomen diffundierenden Substanz im Aequator der Zelle erhöht und ein Maximum werde, und daß die Einfurchung und schließliche Durchschnürung eben eine natürliche und notwendige Folge dieser Tensionserhöhung im Aequator der Zelle ist. Dieses aber ist gerade die Erklärung für die Durchschnürung, welche ich schon 1876 gegeben habe und über die ich 1892 und 1900 bemerkte, daß ich, trotz aller Vermehrung unserer Erfahrungen, an dieser meiner Ansicht von 1876 in der Hauptsache auch jetzt noch festhalte. GIARDINA hat also eine Erklärung der Durchschnürung der Zelle als etwas Neues entwickelt, die ich schon vor 26 Jahren aufgestellt habe. Meine kleine Schrift von 1900 kannte er gleichfalls nicht.

Nur in einem Punkt unterscheidet sich die von GIARDINA wieder aufgestellte Erklärung der Zelldurchschnürung von derjenigen, die ich 1876 gab. G. ist nämlich der Ansicht, daß die von den Centrosomen in das Plasma diffundierende chemotropische Substanz, welche die Oberflächentension des Hyaloplasmas vermindere, zu den Polregionen der Zelle in größerer Menge gelange als zum Aequator, da die Centrosomen, resp. die Pole der Kernspindel, den Zellpolen näher liegen als dem Aequator und deshalb zu ihnen früher mehr von dieser

1) O. BÜTSCHLI, Bemerkungen über Plasmaströmungen bei der Zellteilung. Arch. f. Entwickl.-Mechanik, Bd. 10, p. 52—57.

Substanz gelange. Die Folge hiervon sei daher, daß an den Polen die Oberflächentension stärker herabgemindert werde als am Aequator der Zelle, an letzterem also eine größere Tension auftrete als an den Polen, entsprechend der aufgestellten Theorie.

Ich habe 1876 genau die umgekehrte Anschauung entwickelt; d. h. vorausgesetzt, daß sich von den Polen der Kernspindel aus eine Substanz im Plasma diffusionell ausbreite, die die Oberflächentension des Plasmas gegen die umgebende Flüssigkeit erhöhe. Da nun von beiden Centrosomen dieselbe Veränderung im Plasma ausgeht, so müssen im Aequator der Zelle (resp. der Aequatorialebene) die Wirkungen beider Centrosomen sich begegnen und addieren. Hier muß also die stärkste Wirkung auftreten, d. h. eine maximale Erhöhung der Tension und damit Einfurchung etc. im Aequator. Ich halte auch jetzt noch diese meiner Ansicht gegenüber der von GIARDINA geäußerten für die richtige. — In der kleinen Schrift von 1900 suchte ich weiterhin darzulegen, daß die bei gewissen Eizellen während der Einschnürung auftretenden oberflächlichen Strömungserscheinungen die Theorie bestätigen; insofern solche Strömungen von der Theorie verlangt werden, wenn sie richtig sein soll. Ich war es, der im Jahre 1876 zum erstenmal Oberflächentensionsverhältnisse zur Erklärung eines Umgestaltungsvorganges der Zelle (Zellkinetik) heranzog. Daß dieser Versuch Jahrzehnte hindurch keinerlei Beachtung fand, dürfte doch wohl GIARDINA nicht berechtigen, ihn jetzt, wo die Oberflächentension modern geworden und dementsprechend als vielfach unverstandenes Schlagwort mißbraucht wird, einfach zu ignorieren.

4) Da nach GIARDINA sog. chemotaktische Bewegungserscheinungen bei der Karyokinese eine wichtige Rolle spielen sollen, so kommt er genauer auf dieselben zu sprechen (p. 568—571). Er versteht darunter die Bewegungserscheinungen von Flüssigkeitstropfen, die dadurch hervorgerufen werden, daß durch lokalen Herantritt von Substanzen, welche die Oberflächentension der Tropfen vermindern, ein sog. Ausbreitungszentrum an dem Tropfen erzeugt wird, womit Vorwärtsbewegung des Tropfens in der Richtung gegen die chemotaktisch wirkende Substanz verbunden ist. Nach G. sollten diese Erscheinungen hauptsächlich durch die „esperienze di QUINCKE, RHUMBLER und BERNSTEIN“ nachgewiesen und aufgeklärt worden sein.

Gegen diese Entstellung des Sachverhalts erlaube ich mir auf das entschiedenste zu protestieren. Da ich gleichzeitig auch in einer Arbeit von R. W. HOFFMANN¹⁾ hervorgehoben finde, daß „uns die schönen Untersuchungen von QUINCKE, BERTHOLD, RHUMBLER und BERNSTEIN lehren“, wie sich amöboide Fortsatzbildungen unter dem Einfluß lokaler Erniedrigung der Oberflächentension bilden, so möchte ich es doch nicht unterlassen, gegen diese Methode, meine eingehenden Untersuchungen über diese Bewegungsvorgänge von Tropfen einfach zu eliminieren, Widerspruch zu erheben. In meinem Werk von 1892 (Mikroskopische Schäume) habe ich auf p. 42—55 die

1) R. W. HOFFMANN, Ueber die Ernährung der Embryonen von *Nassa mutabilis* LAM. Zeitschr. f. wiss. Zoologie, Bd. 72, 1902, p. 695.

Bewegungen von Tropfen unter den angegebenen Bedingungen, sowie die damit verbundenen Innenströmungen eingehend experimentell verfolgt und zu erklären versucht. Im Anschluß daran wurden dann die Strömungen und Bewegungserscheinungen der von mir studierten Oelseifenschäumtröpfchen und ebenso die amöboide Bewegung der Protozoen zu deuten versucht. Vielleicht sieht sich GIARDINA auch einmal meine Untersuchungen über diesen Gegenstand etwas an, obgleich sie schon vor 10 Jahren erschienen sind und von neueren Autoren (z. B. BERNSTEIN) in bekannter Weise möglichst verschwiegen werden.
Heidelberg, 12. Dezember 1902.

Ernst Mehnert †.

Am 17. November d. J. starb in Meiningen Professor Dr. ERNST MEHNERT, außerordentlicher Professor für Anatomie in Halle a. S., im Alter von nur 38 Jahren. Seinem Andenken widme ich diese Zeilen in freundschaftlicher Erinnerung an die gemeinschaftliche Arbeit und Wirksamkeit am anatomischen Institut Straßburg, an die Zeit anregenden persönlichen Verkehrs, an die gemeinsamen Wanderungen der Erholung. Aus den Erinnerungen an diese Jahre will ich es versuchen, ein Bild des Verstorbenen zu gestalten.

MEHNERTS Entwicklung verlief in ruhiger, ungestörter Weise in gebahntem Gleise. Er wurde am 21. Februar 1864 als Sohn des russischen Akademikers ERNST WILHELM MEHNERT geboren und verbrachte seine Jugend in St. Petersburg, bezog darauf die Universität Dorpat, woselbst er im Jahre 1888 zum Doktor der Medizin promoviert wurde. In Dorpat erhielt er unter ROSENBERG die Anregung zu vergleichend-anatomischen und entwicklungsgeschichtlichen Arbeiten, die schon im Jahre 1886 als frühe Frucht des rastlosen Strebens und Arbeitens des hochbegabten Studenten die Abhandlung: „Untersuchungen über das Os pelvis der Vögel“ zeitigte, eine Untersuchung, welche von der medizinischen Fakultät Dorpat preisgekrönt und im folgenden Jahre in GEGENBAURS Morphologischem Jahrbuch ausführlicher veröffentlicht wurde. Es wurden in dieser Arbeit durch Untersuchung der ersten Entwicklungsverhältnisse des knorpeligen Beckens an einem reichen Material wichtige Grundlagen für die Beurteilung der morphologischen Deutung der einzelnen Bestandteile des Vogelbeckens gewonnen. Wertvolle Arbeiten über die Entwicklung des Beckengürtels bei den Säugetieren, bei *Emys lutaria taurica* und den Lacertiliern folgten in den nächsten Jahren im Anschluß an die Untersuchungen über das Vogelbecken (Morphol. Jahrbuch, Bd. 15, 16 und 17, 1889—1891). Das zu seinen Untersuchungen nötige Material verschaffte er sich auf eigens zu diesem Zweck angestellten Expeditionen in die verschiedensten Teile des russischen Reiches; Embryonen der zahlreichen Arten von Sumpf- und Wasservögeln für seine Arbeit über die Entwicklung des Vogelbeckens sammelte er 1886 in

Estland und Livland. Um die Eier der Sumpfschildkröte (*Emys lutaria taurica*) zu gewinnen, reiste er 1889 nach Südrußland und verschaffte sich dort unter großen Mühen und Entbehrungen ein außerordentlich großes und gut konserviertes Material von Embryonen dieser Schildkröte, das ihm zunächst für die Entwicklung des Beckens, später auch für andere entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen vortreffliche Dienste leistete und von ihm leider nicht mehr vollständig ausgewertet werden konnte.

Aber nicht nur auf dem Gebiete der vergleichenden Anatomie und Entwicklungsgeschichte war der junge 23-jährige Student in Dorpat tätig. Den Abschluß seiner akademischen Lehrtätigkeit bezeichnet seine einem ganz anderen Gebiete entnommene Dissertation, mittelst derer er sich im Jahre 1888 in Dorpat den Dokortitel erwarb. Durch THOMA angeregt, veröffentlichte er als Doktorarbeit seine Schrift: „Ueber die topographische Verbreitung der Angiosklerose nebst Beiträgen zur Kenntnis des normalen Baues der Aeste des Aortenbogens und einiger Venenstämme“. Diese histologischen Studien, in welchen er insbesondere die Verbreitung der subendothelialen Bindegewebsschicht in der Intima der großen von der Aorta sich abzweigenden Arterien untersuchte, haben auch später noch ihn wiederholt und lebhaft beschäftigt. Er wählte diesen Stoff als Thema für die gelegentlich seiner Habilitation in Straßburg vor der Fakultät zu haltende Probevorlesung; und auch später noch sammelte er Material auf diesem Gebiete, insbesondere für eine vergleichend-anatomische Behandlung der Frage nach der Verbreitung und Bedeutung der subendothelialen Bindegewebsschicht. Veröffentlicht sind diese Studien nicht; das Interesse an ihnen wurde durch spätere Arbeiten verdrängt.

Im Jahre 1890 erfolgte MEHNERTS Uebersiedelung nach Straßburg, welcher Universität er bis zum Jahre 1898 zunächst als zweiter, dann als erster Assistent am anatomischen Institut, und seit 1891 auch als Privatdozent angehörte. Hier fand er trotz seiner amtlichen Tätigkeit als Assistent, in welcher er besonders im Präpariersaal während der Wintermonate vollauf in Anspruch genommen war, reichlich Zeit und Gelegenheit zu einer Reihe von wertvollen Publikationen, welche anfangs noch enge Fühlung mit seinem Dorpater Arbeitsgebiet bewahrten, sehr bald aber sich über andere, ihm bisher weniger bekannte Gebiete ausdehnten. Er hielt nicht fest an dem von Dorpat überkommenen Arbeitsstoff, trotzdem dieser ihn außerordentlich gefesselt hatte, und von ihm in der fruchtbarsten Weise verwertet worden war. Sein rastloses Streben nach Ausdehnung seines Wissens und Könnens, nach Erkenntnis, ließen ihn alle Seiten der umfassenden morphologischen Wissenschaft interessant erscheinen. Seine hohe Begabung machte ihm das Einarbeiten in neue Gebiete leicht, verschaffte ihm auf bisher unbetretenem Boden neue Erfolge.

Eine Fortsetzung seiner entwicklungsgeschichtlichen Arbeiten der Dorpater Zeit ist seine Habilitationsschrift im Jahre 1891: „Gastrulation und Keimblätterbildung der *Emys lutaria taurica*“. Ihr schließen sich stofflich an die Arbeiten: „Ueber Entwicklung, Bau und Funktion des Amnion und Amnionganges nach Untersuchungen

an *Emys lutaria taurica*“ (1895), „Ueber Ursprung und Entwicklung des Hämovasalgewebes (Gefäßhofsichel)“ (1896), und „Zur Frage nach dem Urdarmdurchbruch bei Reptilien“ (1896).

Durch seine Tätigkeit als Assistent wurde MEHNERT bald nach einer ganz anderen Richtung hin angeregt. Ich habe am anatomischen Institut Straßburg angeordnet, daß eine jede dem Institut zugehende Leiche anthropologisch gemessen wird. Der erste Assistent erhielt die spezielle Aufgabe, während der Wintermonate diese Leichenmessungen auszuführen. Es handelte sich darum, möglichst Zeit bei diesen Messungen zu sparen. Zu diesem Zwecke wurde ein Messungsschema vereinbart, welches dann von MEHNERT 1894 in seinem „Bericht über die Leichenmessungen am Straßburger anatomischen Institut“ veröffentlicht wurde. MEHNERT wurde durch diese dienstliche Nebenbeschäftigung zu weiteren anthropologischen Studien angeregt. Gern übernahm er auf meine Aufforderung die Herstellung eines Katalogs der anthropologischen Sammlung des anatomischen Instituts, 1894 erschienen im Archiv für Anthropologie als XV. der Reihe „Die anthropologischen Sammlungen Deutschlands“. Mit außerordentlicher Sorgfalt hat er die zahlreichen Messungen ausgeführt und den Katalog dadurch noch wertvoller gestaltet, daß er am Schluß eine vergleichende Zusammenstellung der an seinem Material beobachteten Knochenvariationen gegeben hat. Diese Studien nahmen sein Interesse derart in Anspruch, daß er als Dozent anthropometrische Übungen abhielt, welche bei den Studenten vielen Beifall fanden. Ueberhaupt waren seine Vorlesungen sehr beliebt. Während seiner Straßburger Zeit hielt er außer den erwähnten Übungen Vorlesungen über vergleichende Anatomie der Wirbeltiere, über Entwicklungsgeschichte, über Nerven und Arterien des Menschen. Sein freundliches Wesen, das Interesse für seine Schüler, seine angenehme Art des Unterrichts auf dem Präpariersaal verschafften ihm bedeutenden Lehrerfolg.

Die Beschäftigung auf dem Präpariersaal hatte aber noch eine andere Folge für MEHNERTS wissenschaftliche Entwicklung. Er gewann diese Beschäftigung lieb, erkannte, wie mancherlei auch auf dem Gebiete der makroskopischen Anatomie noch zu finden ist. Er erkannte die Verpflichtung des Lehres der Anatomie, dies Gebiet nicht zu vernachlässigen, und wußte ihm alsbald interessante Seiten abzugewinnen. Nicht minder kam er zu der Erkenntnis, daß die Anatomie sich nicht verschließen dürfe den Bedürfnissen der praktisch medizinischen Disziplinen, den Anforderungen, die diese an den Anatomen stellen. So entstand als Frucht dieser Bestrebungen die Schrift: „Ueber die klinische Bedeutung der Oesophagus- und Aorten-Variationen“, im wesentlichen begründet auf Studien während seiner Tätigkeit im Straßburger Präpariersaal. In Straßburg vollendet, ist sie erst 1899 nach MEHNERTS Berufung nach Halle erschienen. Sie enthält eine Zusammenstellung der Stellen, an welchen Verengerungen der Speiseröhre bisher beobachtet worden sind, unter Hinzufügung zahlreicher eigener Beobachtungen mit der Deutung, daß diese Einschnürungen als Grenzen metamerer Elemente der Speiseröhre aufzufassen seien; die in derselben Arbeit mitgeteilten Angaben über die

Variationen in der Lagerung der Aorta sind im wesentlichen eine Wiederholung der von MEHNERT auf der Anatomenversammlung in Kiel 1898 gemachten Mitteilungen, in welchen die Lageunterschiede beim Kind und beim Erwachsenen scharf betont werden mit ihren zahlreichen individuellen Variationen. Das hohe Interesse, das MEHNERT in dieser Arbeit für die Anatomie der Lebensalter bekundet, beherrscht noch ganz besonders seine letzte größere aus der Hallenser Zeit stammende Schrift: „Ueber topographische Altersveränderungen des Atmungsapparates“ (Jena 1901), in welcher die Lagevariationen des Kehlkopfs, die Altersverlagerungen der Luftröhre, der Stand des Zwerchfells etc. in den verschiedenen Lebensaltern eine eingehende Würdigung finden.

Klingt schon aus diesen in das praktische Gebiet hinüber leitenden Schriften MEHNERTS hohes Interesse für die Tatsachen der individuellen Variation hindurch, so beschäftigen sich andere Arbeiten fast ausschließlich mit dieser hochwichtigen Frage. Die Anregung wurde ihm dazu zum Teil im Straßburger Präpariersaale, in welchem ich seit langer Zeit eine Statistik einiger auffallenden und zugleich leicht zu kontrollierenden Variationen des Muskel- und Gefäßsystems eingeführt hatte, deren Resultate in der Folge in mehreren Abhandlungen von PFITZNER und mir veröffentlicht worden sind. Eine besondere Basis für seine Variationsforschungen hatte sich MEHNERT aber selbst geschaffen durch seine reiche Sammlung von frühen Stadien von Schildkrötenembryonen, welche ihm für die verschiedensten Fragen reiches interessantes Material gewährte.

Schon in seiner Habilitationsschrift machte er auf die große Variabilität gleich weit entwickelter Keimscheiben von *Emys lutaria taurica* aufmerksam. In einer besonderen Arbeit „Die individuelle Variation des Wirbeltierembryo“ (1896), die er selbst eine Zusammenstellung nennt, faßt MEHNERT, gestützt auf ein großes Material, seine Ansichten über die Größe und Bedeutung der individuellen Variation zusammen, betont insbesondere die Tatsache, dass Körpergröße und Entwicklungsgrad keineswegs konkordant sind.

Inzwischen hatte der rastlose Forscher sich neues, seltenes Material für seine entwicklungsgeschichtlichen Studien zu verschaffen gewußt. Im Frühjahr 1895 reiste er nach Aegypten, um dort in der Nähe von Kairo bei Matarieh in der bereits in der Wüste gelegenen großartigen Straußenzucht kostbares Material von Straußen-Embryonen zu erwerben. Es wurde ihm dies ermöglicht durch das liebenswürdige Entgegenkommen des Herrn Dr. HESS in Kairo, der ihm sogar sein in Matarieh gelegenes Haus freundlichst zur Disposition stellte. Reich mit wissenschaftlichen Schätzen beladen, kehrte er heim und begann die Bearbeitung der Entwicklung des Straußes. Sein lebhafter, durch andere allgemeinen Fragen, insbesondere durch das Variations- und Vererbungs-Problem vollauf in Anspruch genomener Geist ließ ihn aber nicht mehr zu einer ruhigen Bearbeitung des schönen Materials kommen. Nur Bruchstücke veröffentlichte er in seinen späteren Arbeiten: über die Entwicklung des Gefäßhofs in seiner Arbeit über den Ursprung des Hämovasalgewebes (1896), über die Entwicklung des Extremitätenskeletts der Strauße mit Abbildungen in seiner Arbeit

Kainogenese (1897); über die Entwicklung des Beckens in seiner Demonstration auf der letzten Anatomenversammlung in Halle (1902).

Zunächst setzte er seine Studien über Variation fort. In seiner Arbeit: „Die Kainogenese als Ausdruck differenter phylogenetischer Energien“ behandelt er die Entwicklung des Extremitätenskeletts bei verschiedenen Wirbeltieren und zeigt an der Hand eines großen Materials die außerordentlichen Verschiedenheiten in der Entwicklung und ihre großen gesetzlichen Unterschiede bei den verschiedenen Species, die sich insbesondere für homologe Skelettstücke in ihrem zeitlich verschiedenen Auftreten offenbaren. Phylogenetisch regressive Skelettstücke erfahren eine Verlangsamung in ihrer Entwicklung (Retardation), phyletisch progressive Organe eine Beschleunigung (Acceleration). Er bezeichnet dies als Grundprinzip der Organogenese. Diese Ergebnisse führten ihn zur Besprechung der känogenetischen Erscheinungen in der phylogenetischen Entwicklung und zur Beschäftigung mit dem Problem der Vererbung. Der ganze zweite Teil seiner „Kainogenese“, endlich das größere, 1898 selbständig erschienene Werk „Biomechanik, erschlossen aus dem Principe der Organogenese“ sind diesen allgemeinen fundamentalen Fragen gewidmet. Die Neigung MEHNERTS, an seine Beobachtungen nicht nur die nächsten allgemeineren Schlußfolgerungen anzuknüpfen, sondern von ihnen die weitgehendsten Folgerungen abzuleiten, charakterisieren diese beide Schriften in besonderer Weise. Die spekulative Richtung beherrscht im zunehmenden Maße die schönen neuen Beobachtungen. Ein Hasten und Streben nach Verständnis auch der schwierigsten Fragen der Biologie und die Ueberzeugung des Verfassers, für diese eine Lösung gefunden zu haben, lassen nicht selten den Wert der Arbeit verkennen.

Ich habe im Vorstehenden in aller Kürze den wissenschaftlichen Entwicklungsgang und die wissenschaftlichen Leistungen MEHNERTS zu schildern versucht. Sie geben ein getreues Spiegelbild seiner innersten Natur. Hingebende Neigung zu wissenschaftlicher Arbeit mit allen ihren wechselnden Stimmungen, rastlose Energie, unterbrochen vom Bedürfnis dringend notwendiger Erholung, bilden die Grundlage seines Schaffens. Ebenso wechseln Ernst und Heiterkeit in seiner Stimmung, in seiner Lebensanschauung. Eins aber blieb durch allen Wechsel der Stimmungen: der zuverlässige, treue Charakter in Forschung und Leben.

Sein rastloses, erfolgreiches Arbeiten und Streben fand endlich auch die äußere Anerkennung. Er erhielt im Jahre 1898 einen Ruf als außerordentlicher Professor und histologischer Prosektor an das anatomische Institut in Halle und verließ Straßburg im Herbst 1898, nachdem er im Frühjahr sein häusliches Glück durch Heimführung der geliebten Frau begründet. Hochbeglückt trat er seine neue Stelle an, in welcher ihm von Roux durch Uebertragung des Unterrichts in der Histologie ein selbständiges Arbeitsgebiet überwiesen wurde. Es war ihm aber eine besondere Freude und Genugtuung, daß ihm auch Beteiligung an der Leitung der ihm so lieb gewordenen Präparierübungen gewährt wurde.

Trotzdem die neue Tätigkeit ein Einleben in neue, ungewohnte Verhältnisse erforderte, blieb er einer alten in Straßburg übernommenen Verpflichtung treu. Dankbar gedenke ich an dieser Stelle

seiner Tätigkeit als Referent für die von mir herausgegebenen Jahresberichte der Anatomie und Entwicklungsgeschichte, in welchen ihm anfangs die Kapitel Variation und Heredität, Regeneration, Descendenz und Entwicklungsmechanik übertragen waren. Leider wurde er nicht lange nach seiner Uebersiedelung nach Halle durch ein Nervenleiden in seiner Tätigkeit mehr und mehr gehemmt; trotz aller Hindernisse aber hat er festgehalten an dieser Aufgabe und noch für den jetzt im Erscheinen begriffenen Band der Jahresberichte (Litteratur 1901) das Kapitel Regeneration bearbeitet.

Und nun ist er seiner schweren Krankheit erlegen, hat ein Leben ausgekämpft voll rastlosen idealen Strebens, voll Begeisterung für seine Wissenschaft. Was er aber in diesem allzukurzen Leben im Kampf mit seinem Leiden geleistet, wird nicht vergehen.

G. SCHWALBE.

Dr. P. Zaaiker,

Prof. ordin. der Anatomie an der Universität Leiden, ist am 22. Dezember am Herzschlag verschieden.

ZAAIJER war ein ausgezeichnete Dozent, ein Anatom vom alten Schlage, ein Mann vom Präpariersaal. Seine Arbeiten gehören, mit einer einzigen Ausnahme, zur reinen Anatomie.

Geboren am 15. November 1837 in Dirksland, auf der südholändischen Insel Over-Flakkee, wo sein Vater Bürgermeister war, studierte er in Leiden, Berlin und Wien. 1862 promoviert, wurde er schon 1866 Prof. extraordin., 1870 Ordinarius in Leiden.

Von seinen Arbeiten seien zitiert: Ueber den hohen Ursprung der Arter. profunda femoris ('65), Untersuchungen über die Form des Beckens javanischer Frauen ('67), Anatomische Beobachtungen ('69), Ueber die Architektur der Knochen ('71), Ueber scaphocephale Schädel ('74), Der Zustand der Leichen nach Arsenikvergiftung ('85). Die meisten Schriften sind in holländischer Sprache verfaßt.

Er war Mitglied der Königl. Akademie der Wissenschaften in Amsterdam.

ZAAIJER hat eine sehr schnelle und glänzende Karriere gemacht. Er verdankte dieselbe zweifellos zum Teil seiner außerordentlichen, ruhigen, verständigen, liebenswürdigen Persönlichkeit. Peinlich auch aufs Aeußere achtend, war er vor allem ein stattlicher Vertreter seiner *Cognitio certa de rebus certis*. Zahlreiche Schüler gedenken seiner in Dankbarkeit und Ehrfurcht. Seine Mitbürger verehrten ihn hoch. Ein Weiser im Rate, mild im Urteil, schonungsvoll, und doch sehr gefürchtet im Kampf, ein edler Mensch. Ehre seinem Andenken.

M. C. DEKHUYZEN.

Personalia.

München. Geheimerat C. v. KUPFFER ist gestorben. Nachruf folgt.

Absgeschlossen am 1. Januar 1903.

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.

XXII. Band.

✻ 19. Januar 1903. ✻

No. 19.

INHALT. Aufsätze. **N. Czermak**, Das Centrosoma im Befruchtungsmomente bei den Salmoniden. Mit 5 Abbildungen. p. 393—400. — **Hermann Helbing**, Ueber den Darm einiger Selachier. Mit 3 Abbildungen. p. 400—407. — **W. Rubaschkin**, Ueber die Beziehungen des Nervus trigeminus zur Riechschleimhaut. Mit 4 Abbildungen. p. 407—415. — **Kurt Goldstein**, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des menschlichen Gehirns. p. 415—417. — **Konrad Helly**, Die Glandulae duodenales (Brunneri) als Bestimmungsmittel der Duodenallänge beim Menschen. Mit 1 Abbildung. p. 418—423.

Bücheranzeigen. **B. Haller**, p. 423. — **A. A. Böhm** und **M. v. Davidoff**, p. 424.

Personalia. p. 424. — **Berichtigung.** p. 424.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Das Centrosoma im Befruchtungsmomente bei den Salmoniden.

Vorläufige Mitteilung.

Von **N. Czermak**, Prof. a. d. Universität Jurjew (Dorpat).

Mit 5 Abbildungen.

Unter diesem Titel habe ich im Herbst des vorigen Jahres (1901) in der Jurjewer (Dorpater) Naturforschergesellschaft eine Mitteilung gemacht, in der ich die Resultate meiner Forschungen über die Befruchtung bei der Forelle dargelegt habe. Damals konnte ich nur als Vermutung aussagen, daß das weibliche Centrosoma existiert¹⁾ und

1) Seine Existenz wird bei der Forelle von **Böhm** (Die Befruchtung des Forelleneies. Sitzungsberichte der Gesellschaft für Morphologie

sich in dem Moment, wo die beiden Vorkerne sich einander bis zur Berührung nähern, dem einen Pole der schon fast fertigen Spindel des männlichen Vorkerns anlegt, so daß die erste Furchungsspindel an dem einen Pole ein zusammengesetztes Centrosoma hat, wo das noch jüngere weibliche Centrosom einen Anhang am großen männlichen vorstellt (Fig. 4 links); am anderen Pole aber hat die Furchungsspindel ein kleineres und einfacheres Centrosom, das vom männlichen Vorkerne allein abstammt. Somit erleidet nur eins der beiden ersten Blastomeren — vielleicht sogar eins der vier ersten — eine vollständige Befruchtung und wird dadurch zu fortdauerndem Leben fähig, während das andere — wahrscheinlich sogar die drei anderen — vom mütterlichen Organismus nur Kernteile, aber keine Centrosomateile bekommen und dadurch wahrscheinlich zur Produktion der sterblichen somatischen Zellen bestimmt sind.

Die Prüfung dieser Hypothese schien mir nur auf zwei Wegen möglich. Erstens könnte man bei einem günstigen Objekte die 2 (resp. 4) ersten Blastomeren trennen und bis zur Geschlechtsreife züchten: falls die Hypothese recht hat, müssen von den zwei Tieren dem einen (vielleicht von den vier Tieren den dreien) die Geschlechtszellen fehlen, während nur das andere — oder das eine von vieren — die Fähigkeit zur Reproduktion besitzt. Dieser Weg des biologischen Experimentes ist eine mühevoll Arbeit von mehreren Jahren, doch wenn die Umstände günstig werden, beabsichtige ich, sie zu unternehmen. Der zweite Prüfungsweg ist rein morphologisch: was bei der Forelle existiert, muß bei einem nahe verwandten Tiere natürlich auch existieren und bei der Untersuchung gefunden werden.

Im Herbst vorigen Jahres habe ich eine Fahrt nach Petersburg unternommen und eine vollständige Reihe der Stadien von Lachseiern aus den ersten 48 Stunden nach der Befruchtung, in Intervallen von je einer Viertelstunde gesammelt, konserviert. Jetzt ist die Bearbeitung des Materials fast beendet und ich kann mit voller Sicherheit sagen:

und Physiologie in München, 1891) und BEHRENS (Die Reifung und Befruchtung des Forelleneies. Anatomische Hefte, Bd. 10, 1898, Heft 32) verneint. BLANC (Étude sur la fécondation de l'œuf de la Truite. Festschrift für WEISMANN 1894) bildet die weibliche Sphäre ab, sieht aber dabei als weibliche Sphäre verschiedene Gebilde an: einmal die männliche Sphäre bei der Polyspermie (vergl. seine Abbildung der weiblichen Sphäre auf Fig. 18 mit der Abbildung der Polyspermie auf Fig. 28); ein andermal die große Vakuole, die der Pronucleus femininus bei seiner Wanderung oft hinter sich läßt (l. c. Fig. 20); er hat aber die weibliche Sphäre wirklich gesehen und abgebildet (l. c. Fig. 14 B).

1) das weibliche Centrosom existiert bei den Salmoniden,

2) bei der Berührung der beiden Vorkerne legt sich die weibliche Sphäre¹⁾ dem einen Pole der männlichen Vorkernspindel an, so daß nur dieser Pol — also nur eins der beiden ersten Blastomeren — eine vollständige Befruchtung erleidet.

Indem ich die Details und die kritische Litteraturübersicht mir für die ausführliche Arbeit verspare, will ich jetzt das Wesentlichste aus meinen Beobachtungen mitteilen.

Ein glücklich orientiertes und nach speziell für die Centrosomdiagnose bestimmter HEIDENHAINschen Methode²⁾ gefärbtes Präparat eines Lachseies 4 Std. 52 Min. nach der Befruchtung zeigt die beiden Vorkerne noch weit voneinander (Fig. 1). Der weibliche Vorkern ist von amöboider Sphärensubstanz umgeben; ein langes Pseudopodium verläuft in der Richtung des männlichen Vorkerns und trägt an

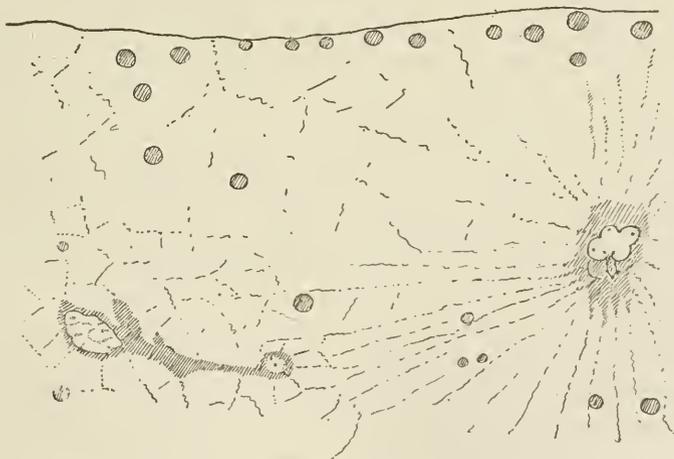


Fig. 1. *Salmo salar* 4 Stunden 52' nach der Befruchtung. Radialer (vertikaler) Schnitt. Links Pronucleus femininus blaß, von rosa Sphärensubstanz umgeben, deren Pseudopodium das weibliche Centrosom enthält. Rechts Pronucleus masculinus mit hellbrauner Sphäre, in der eine Zeichnung, einem gotischen Glockenturm gleich, zu sehen ist. Dieses männliche Centrosom, ebenso wie die beiden Centriolen — das zentrale und periphere — des weiblichen Centrosomas sind dunkelbraun. Die Dotterkugeln (*gl. v.*) sind rosa. Fixierung: Sublimatlösung konz. 95, Acid. aet. gl. 5. Härtung: Sublimat. Färbung: Bordeaux-Eisenhämatoxylin nach M. HEIDENHAIN. Gezeichnet mittelst ABBE beim Apoehr. 3 mm Fokuslänge, Komp.-Okular 6 am Niveau des Arbeitstisches.

1) Das Centrosoma ist in diesem Moment im Wirrwar der Fäden, Vakuolen und Körner nicht mit Sicherheit zu erkennen.

2) Bordeaux-Vorfärbung, Eisenhämatoxylin.

seinem Ende eine Kugel mit zwei dunkelbraunen Punkten: einem in der Mitte und dem anderen an der Peripherie. Leider habe ich das HEIDENHAINsche Verfahren mit Bordeauxrot nur selten angewandt und noch seltener damit gute Präparate erhalten¹⁾, kann daher die vollständige Lebensgeschichte dieser Kugel — des weiblichen Centrosomas — nicht darlegen. Sein Ursprung steht aber in einem gewissen Grade in Zusammenhang mit dem von mir schon früher beschriebenen Mitochondralkorb der Richtungsspindel²⁾, denn mehrere Präparate zeigen, daß dieser Korb sich desintegriert und in der Richtung des Zentrums des Keimes sozusagen zerfließt. Die kleinen schwarzen Punkte im Fuße der Richtungsspindel sind wahrscheinlich die Centriolen des sich bildenden weiblichen Centrosomas.

Später finden wir, daß der männliche Vorkern eine Centralspindel mit zwei Centrosomen und Sonnenfiguren neben sich hat (Fig. 2). Der weibliche Kern oder genauer seine Hülle verlängert sich in einen dunklen Faserconus, dessen Spitze zu dem männlichen Vorkern gerichtet ist, und zwar zu einem Pole der Spindel, welchen ich *Centrum activum* nennen werde. Eine Reihe Vakuolen scheint denselben mit dem weiblichen Conus zu verbinden; dieser hat kurze Protoplasmastrahlen an den Seiten.

Bald nachher sehen wir (Fig. 3), daß die beiden Vorkerne, die länglich geworden sind und fast parallel zueinander liegen, ihre Sphären an einem Pole vermischen. Hier ist die Strahlung sehr unregelmäßig geworden: sie besteht aus mehreren Bündeln, einem Pferdeschweife gleich, von denen einige mehr zur weiblichen Sphäre orientiert sind, die meisten hingegen zur männlichen. Das männliche Centrosoma ist nicht schwer zu sehen, da es an der Spitze des Faserkegels liegt, der vom männlichen Vorkerne ausgeht; die weibliche Sphäre enthält unregelmäßig liegende Körnchen, Vakuolen, auch einen kleinen Kegel mit schwarzem Pünktchen an der Spitze, und es wäre willkürlich, eins oder das andere als Centrosoma zu definieren.

1) Die Anwendung dieser Methode bildet an unserem Objekte außerordentliche Schwierigkeiten, weil wir nicht eine Menge von Kernen und Centrosomen, die uns gleich den günstigsten Reaktionsmoment zeigen, vor uns haben, wie z. B. am Knochenmark, sondern auf einer Serie von Schnitten ein verschwindend kleines Pünktchen suchen, dessen Lage wir im voraus nicht kennen!

2) Anatomischer Anzeiger, Bd. 20, 1902, p. 158—160. (Die Mitochondrien des Forelleneies.)

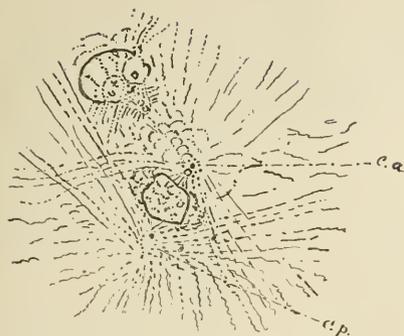


Fig. 2.

Fig. 2. *Salmo salar* 6 $\frac{1}{2}$ Stunden n. d. Befr. Rekonstruktion der 4 übereinander liegenden, horizontalen (tangent.) Schnitte. Links oben der weibliche, rechts unten der männliche Vorkern. Fixierung: Platinchlorid 1,0 Chromsäure, 0,25 Acid. acet. gl. 2,5 ccm, Aqu. dest. 97,5 ccm. Härtung: Platinchlorid 0,5, Chromsäure 0,25, Acid. acet. gl. 0,5, Aqu. d. 99,5 ccm. Färbung: Eisenhämatoxylin. Gezeichnet mit ABBE, Apochr. 3 mm, Komp.-Ok. 4 am Niveau des Mikroskoptisches.

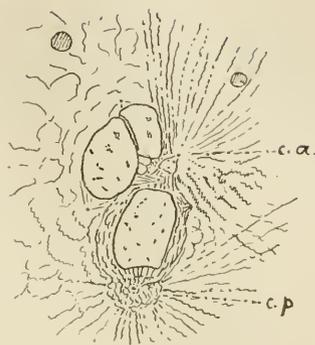


Fig. 3.

Fig. 3. *Salmo salar* 6 Stunden 40' n. d. Befr. Links der weibliche, rechts der männliche Vorkern. Am aktiven Pol (centrum activum *ca*) ist an der Spitze der Spindel das männliche Centrosom zu sehen, das viel weiter vom Kern liegt, als das Centrosom des untätigen Pols (centrum passivum *cp*), was am wahrscheinlichsten der anziehenden Wirkung des weiblichen Conus (Fig. 2) zugeschrieben werden muß. Neben dem Centrosom des tätigen Pols sind einige ziemlich große, schwarze Körnchen zu sehen, unter denen sich vielleicht das weibliche Centriolum der Fig. 1 findet. Den kleinen Conus mit dem schwarzen Pünktchen an der Spitze, der in der Mitte der beiden gemischten Sphären liegt, bin ich geneigt, als Mitocentrum zu betrachten, weil solche Kegel auch an anderen Stellen der beiden Vorkerne zu sehen sind. Den Mitocentren fehlt immer jede Spur von Protoplasmastrahlung — ein Unterschied von den Centrosomen. Fixierung und Härtung wie bei Fig. 2; Eisenhämatoxylin. Gezeichnet mittelst ABBE, Apochr. hom. Immers. 1,5 mm, K.-Ok. 4 am Niveau des Mikroskoptisches, Details bei Ok. 6 und 8.

Das Bild wird jetzt noch verwickelter, denn in der dunklen Sphärensubstanz, die den tätigen Pol der beiden Vorkerne umgibt, treten besondere Gebilde auf, die den Spindelkegeln mit Centrosomen sehr ähnlich sehen; das sind mitochondriale Centra oder Mitocentra, wie ich sie kurz nennen will. Aus einem schwarz gefärbten, dem Centriolum ähnlichen Punkte gehen Fasern, zu einem Kegel gesammelt, zur Oberfläche des Kerns. Später, wenn die Kerne schon zur Berührung gekommen sind, finden wir diese Mitocentra mit ihren Fasern nahe der Aequatorialebene der sich bildenden Furchungsspindel. Mitochondriale Doppelfäden (Leiter) dringen aus dem Bildungsdotter in den Kern ein und gehen in die sich bildenden Chromosomen (Fig. 4 *m*) über. Mitocentra bilden also die Ursache der Erscheinung, daß alle Enden der Chromosomen im Stadium des Monasters sich zur Peripherie wenden.

Aus dem Vergleich mit den Erscheinungen, die später bei der Furchung an Centrosomen zu beobachten sind, können wir die Ueberzeugung gewinnen, daß die Mitocentra den Centrosomen ihren Ursprung verdanken. Die Verwandlungen der Centrosomen bei der Furchung sollen den

Gegenstand einer anderen Mitteilung bilden.

Ich gehe jetzt zu den Erscheinungen über, die mir zuerst die Ueberzeugung verschafft haben, daß bei den Salmoniden das weibliche Centrosoma existieren muß.

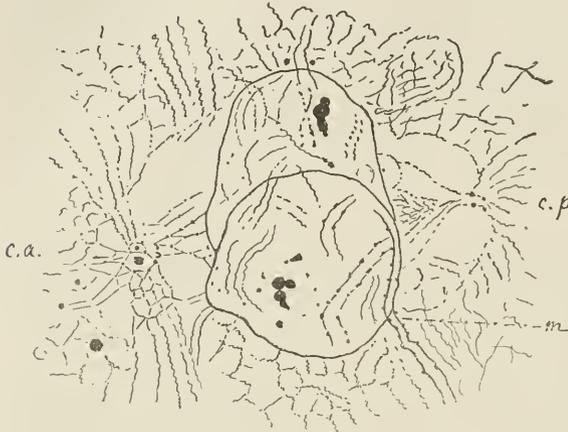


Fig. 4. *Salmo fario* 8 Stunden 30' n. d. Befr. Horizontal(tangential)-Schnitt. Die Vorkerne berühren sich. Links 2 zusammengesetzte Centrosomen mit ihren Gitterhüllen vereint. Das größere (männliche?) Centriolum scheint im Begriff zu sein, sich zu teilen. Es stellt eine Kugel dar, die von unten tief eingeschnitten ist (gleich einer Kaffeebohne); die Figur giebt das Bild der unteren angeschnittenen Peripherie wieder, welche in einem und demselben optischen Schnitt mit dem kleinen (weiblichen?) Centriolum liegt. Rechts ist das Centrosoma nicht genau zu bestimmen. Bei *m* ist der Uebergang einer Mitochondrialeiter in das doppelte Chromosom zu sehen. Fixierung etc. wie bei Fig. 2, ABBE, Apochr. h. Imm. 1,5, Ok. 6.

Ein Präparat des Forelleneies $8\frac{1}{2}$ Stunden nach der Befruchtung zeigt die beiden Vorkerne, die sich bis zur Berührung genähert haben (Fig. 4). Die Spindel besteht aus einem Netze von Fäden mit schwarzen Pünktchen in den Knoten. Links sehen wir ein großes zusammengesetztes Centrosom, das in der Mitte ein großes kugeliges Centriolum enthält; dieses letzte ist tief angeschnitten — Anfang der Teilung wahrscheinlich. Um dieses finden wir mehrere kleine schwarze Körnchen, die durch feine Fäden untereinander verbunden sind. Die Spindelfasern und Protoplasmastrahlen sind an diesen Körnchen befestigt. Dem großen Centrosom liegt ein ebenso gebautes kleineres an: das kann nur das Centrosoma femininum sein! Am anderen Pole ist das Centrosoma dicht von Protoplasmafäden und Körnern umgeben, darum nicht so gut zu sehen; es scheint nur aus einem Paar Körnern an der Spitze des Spindelkegels zu bestehen.

Eine halbe Stunde später finden wir, daß die Kernhülle sich vom Kerninhalt abgetrennt hat und aufgequollen ist, so daß der Haufen der Chromatinkettchen (Chromosomen) in einer großen Vakuole liegt (Fig. 5). Die Spindelfasern dringen durch die Hülle in diesen Raum ein. Die Centrosomen sehen jetzt ganz anders aus: links liegen in einer großen, fast homogenen Sphäre zwei gleich große Centriolen; rechts liegt in der Mitte der schon ausgebildeten Sphäre eine große Kugel — das Centrosoma — mit einem kleinen Centriolum in der Mitte; außerdem ist ein verschwindend kleines, schwarzes Pünktchen fast an der Peripherie der Centrosomkugel zu sehen.

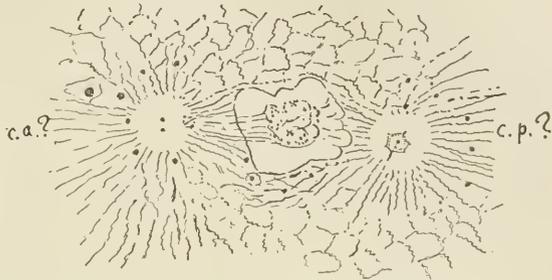


Fig. 5. *Salmo fario* 9 Stunden n. d. Befr. Horizontalschnitt. Vorkerne zum Furchungskern vereinigt, Kernhülle weit abgehoben, sekundäre Spindel in Bildung. Die neuen großen Sphären sind fertig; am linken (aktiven?) Pol liegen frei zwei große Centriolen; rechts ein großes Centrosoma. Links — da, wo die Spindelfasern von der Sphäre abgehen — ein Körnerhäufchen, das wahrscheinlich von den gebogenen Stäbchen der Fig. 4 abstammt. Fixierung etc. wie bei Fig. 2. Gezeichnet mittelst ABBE, Apochr., Ok. 6. (Details bei Apochr. hom. Imm. 1,5 mm, Ok. 8.)

Es ist nicht möglich, zu entscheiden, von welchem Centrosom der Fig. 4 ein jedes Centrosom der Fig. 5 abstammt. Einen Fingerzeig aber finden wir in einem sonderbaren Gebilde, das auf unseren beiden Zeichnungen neben dem linken Centrosom zu sehen ist. Auf Fig. 4 liegen da, wo die Spindel vom Centrosom abgeht, 3 kleine schwarze Striche. Durch Heben und Senken des Tubus überzeugen wir uns davon, daß sie miteinander verbunden sind und wahrscheinlich ein umgedrehtes W darstellen. Auf Fig. 5 finden wir wieder, daß da, wo die Spindel von der Sphäre abgeht, ein Häufchen Körner liegt, die durch Fäden untereinander verbunden sind. Nichts Entsprechendes bemerken wir auf der rechten Seite.

Wenn wirklich das doppelte Centrosoma der Fig. 5 vom zusammengesetzten linken Centrosoma der Fig. 4 abstammt, so müssen wir annehmen, daß das große männliche Centriolum sich geteilt und einer der Paarlinge sich mit dem kleinen weiblichen Centriolum vereinigt hat. Wären die beiden Centriolen des linken Pols der Fig. 5 wirklich die Enkelcentriolen für die 4 ersten Blastomeren — wie das gewöhnlich interpretiert wird — so läge die vollständige Befruchtung nur

des einen der 4 ersten Blastomeren vor, während die 3 anderen von dem mütterlichen Centrosoma nichts bekommen.

Meine diesjährigen Studien an den Lachskeimen haben mir gezeigt, daß das Centriolum nicht nur den Tochtercentriolen den Ursprung gibt, sondern auch den anderen, gleich aussehenden Gebilden — den Mitrocentra am wahrscheinlichsten. Jetzt muß ich die Möglichkeit ins Auge fassen, daß die Teilung der männlichen Centrosoma (Fig. 4) ein Mitocentrum für den künftigen Tochterkern liefert. In diesem Falle wäre das eine der beiden linken Centriolen der Fig. 5 das durch Kopulation renovierte junge Centrosom für eins der beiden ersten Blastomeren, das andere hingegen das vom männlichen Centrosom abstammende Mitocentrum für den Kern desselben Blastomeres. Eins der 2 ersten Blastomeren also — nicht eins der 4 — würde eine vollständige Befruchtung erleiden. Diese Interpretation scheint mir jetzt glaubwürdiger zu sein als die frühere.

Ich schließe meine Mitteilung mit dem Hinweis auf die merkwürdige Analogie der eben beschriebenen Prozesse mit der Konjugation der Infusorien. MAUPAS hat konstatiert, daß die stationäre und die wandernde Mikronucleusspindel sich zuerst nur an einem „hinteren“ Pole vereinigen¹⁾, so daß dieser Pol als Centrum activum betrachtet werden kann. Weitere Analogien werde ich bei der Beschreibung des Centrosomencyklus anführen.

Neapel, 22. November 1902.

Nachdruck verboten.

Ueber den Darm einiger Selachier.

VON HERMANN HELBING.

(Aus dem zoologischen Institut der Universität Basel.)

Mit 3 Abbildungen.

Im Anschluß an die im Sommer dieses Jahres publizierten „Beiträge zur Anatomie und Systematik der Lämargiden“ im Band 21, No. 23, 24 dieses Blattes lasse ich hier einige kurze Mitteilungen folgen. Sie bilden gleichzeitig eine kleine Ergänzung zu REDEKES Arbeit über „Die sogenannte Bursa Entiana der Selachier“, im Ana-

1) MAUPAS, Le rajeunissement karyogamique chez les ciliés. Archives de Zoologie expérimentale, T. 7, (Série 2), 1889, p. 197; Pl. IX, Fig. 32 33, 34.

tomischen Anzeiger, 1900, Bd. 17, No. 6 u. 7. Entsprechend den von ihm aufgestellten Gruppen werden die im folgenden zu besprechenden Formen in zwei Abteilungen aufgeführt, und zwar:

- I. Haifische mit deutlich entwickeltem Zwischendarm,
- II. Haifische ohne Zwischendarm.

Die Bezeichnung „Zwischendarm“ wurde von REDEKE in der oben zitierten Arbeit eingeführt, an Stelle des früher, fälschlich als Bursa Entiana beschriebenen, klappenfreien Abschnittes des Darmkanals. Ich habe diese sehr zweckmäßige Bezeichnung hier durchweg beibehalten, da sie jede weitere Unterscheidung von Mitteldarm, Duodenum etc. überflüssig macht und jedenfalls zur rein morphologischen Orientierung, um die es sich hier handelt, vollkommen genügt.

I. Haifische mit Zwischendarm.

Laemargus rostratus RISSO: Im Jahre 1881 gab P. DOEDERLEIN in seinem „Manuale Ittiologico del Mediterraneo“ eine kurze Schilderung des Digestionstractus von *Laemargus rostratus*, im Zusammenhang mit einigen anderen anatomischen Details. Elf Jahre später erschien im Morphologischen Jahrbuch, Bd. 18, eine Mitteilung von GEGENBAUR „Ueber Coecalanhänge am Mitteldarm der Selachier“, worin ebenfalls der Darm von *Laemargus rostratus* zur Sprache kommt.

GEGENBAUR war bei seiner Publikation auf Zeichnungen angewiesen, die er 14 Jahre zuvor angefertigt hatte, da ihm das zugehörige Objekt seither abhanden gekommen war. Die damals schon publizierte Abbildung der betreffenden Verhältnisse ist neuerdings unverändert in das Lehrbuch der vergleichenden Anatomie, Bd. 2, 1901, übergegangen, nachdem das Jahr zuvor REDEKE im Anatomischen Anzeiger, 1900, Bd. 17, No. 6 u. 7 die TURNERSCHEN Angaben korrigiert und durch eine neue Figur die im Vergleich zu anderen Selachiern etwas komplizierten Verhältnisse am Darm von *Laemargus borealis* klargelegt hatte.

REDEKES Vermutung, daß es sich bei GEGENBAURS Mitteilung wirklich um *Laemargus rostratus* handelt, kann ich durch eigene Beobachtung an *Laemargus rostratus* und *Scymnus lichia* bestätigen.

DOEDERLEIN gibt für *Laemargus rostratus* einen einzigen Blindsack an, der in den vom aufsteigenden Pylorus mit dem Zwölffingerdarm gebildeten Winkel mündet, und hält offenbar einen mit seinem blinden Ende an die Pars pylorica des Magens anstoßenden Darmabschnitt für die Fortsetzung des Magenrohrs.

GEGENBAUR sagt: „Der aus dem weiten Oesophagus fortgezetzte Magen besaß kaudalwärts einen kurzen Blindsack, von dem ventral-

wärts ein engerer Teil abhog, welchen ich als Anfang des Mitteldarms bezeichnete. Eine leichte Einschnürung grenzte diesen Teil als Pars pylorica vom übrigen Magen ab, und weiterhin setzte sich der Anfang des Mitteldarms als etwas erweiterte Strecke nach vorn zu fort, um erst einen kürzeren und dann einen längeren Blindschlauch aufzunehmen.“

GEGENBAURS Beobachtung, daß tatsächlich zwei Blindsäcke existieren, kann ich durch meine Beobachtungen vollkommen bestätigen; doch muß der speziellen Beschreibung und der Rekonstruktion der zugehörigen Figur, wie ich zu zeigen versuchen möchte, ein Mißverständnis zu Grunde gelegen haben.

Der Digestionsapparat von *Laemargus rostratus* schließt sich direkt an die Verhältnisse von *Laemargus borealis* an. Er ist vor allem durch die oben erwähnten deutlichen „zwei Caecalanhänge des Zwischendarms charakterisiert“.

Der innere Magenraum öffnet sich durch eine 1 cm breite Oeffnung in eine ca. 3 cm lange, von ihm wenig deutlich abgesetzte Pars pylorica. Unmittelbar an ihrem, an das Ende des kleineren Blindsackes anstoßenden Abschnitt mündet der etwas versteckte Pylorus auf einer kleinen Papille. Die Pars pylorica, der Pylorus und der kleinere Blindsack scheinen nämlich, in natürlichem Zustand betrachtet, einen kontinuierlichen Darmabschnitt zu bilden und mochten zu der irrigen Ansicht Veranlassung gegeben haben, daß sich *Laemargus rostratus* durch den Besitz eines einzigen Blindsackes von anderen Selachiern besonders unterscheidet. Die Einführung der Sonde in die Papille der Innenwand der Pars pylorica führt auf eine zweite Papille, die der Innenwand des kleineren Blindsackes angehört und sich 3 cm vor dem blinden Ende findet. Dieses Caecum stößt, wie dies REDEKE für den homotypen Abschnitt bei *Laemargus borealis* hervorhebt, „mit seinem blinden Ende hart an die kurze Pars pylorica an“. Zwischen diesem kleineren Coecum und dem nach hinten gerichteten, in den Spiraldarm übergehenden Abschnitt des Darmrohrs liegt der um 6 mm verlängerte zweite Blindsack. Er besitzt kein vollkommen freies Ende, wie dies REDEKE für den entsprechenden Teil von *Laemargus borealis* eingezeichnet hat, sondern der dem kleineren Blindsack genäherte Abschnitt ist durch Bindegewebe mit der Pars pylorica eng verbunden. Beide Blindsäcke vereinigen sich oralwärts zu einem gemeinsamen Hohlraum, der in den eigentlichen Zwischendarm übergeht und nach kurzem Verlauf den Ductus choledochus aufnimmt.

Das Längenverhältnis beider Caeca (6,4 cm:7 cm) nähert sich also der Zahl 1, während es nach den Maßangaben von REDEKE bei

Laemargus borealis den Wert $1/2$ nicht überschreitet. In dieser Beziehung und im Modus der Verwachsung der Blindsäcke unter sich und mit der Pars pylorica des Magens ist jedenfalls der bedeutendste Unterschied der Darmapparate beider Laemargi zu suchen. Dazu kommt noch der ungewöhnlich große kaudale Blindsack des Magens, der bei Laemargus rostratus ein abweichendes Verhalten zeigt.

Die äußere Trennung beider Blindsäcke des Zwischendarms ist sehr ungleich weit gediehen, sie finden sich noch (verglichen mit REDEKES Zeichnung vom Darm des Eisbaies) in einem Zustand der Sonderung, ein Prozeß, der bei Laemargus borealis weiter fortgeschritten ist. Auf eine Strecke von 5 cm ist die Trennungslinie beider Blind-

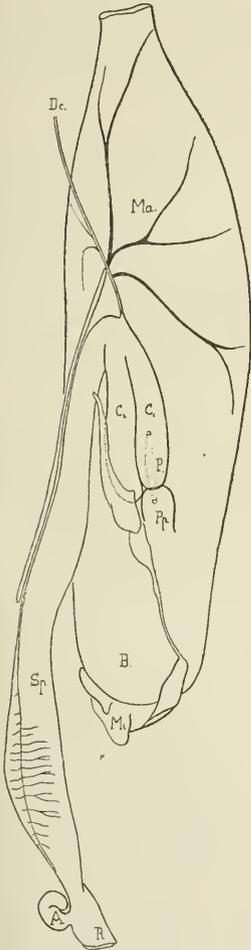


Fig. 1.

Fig. 1. Darmkanal von Laemargus rostratus. Ma Magen. Mi Milz. B Blindsack des Magens. Pp Pars pylorica. P Pylorus. C₁ kleineres Caecum. C₂ das größere. Sp Spiraldarm. A Appendix digitiformis. Dc Ductus choledochus. R Rectum.

Fig. 2. Darmkanal von Laemargus rostratus. Vom Pylorus aus gesehen. Ma Magen. Mi Milz. Pp Pars pylorica. p Pylorus. C₁ erster, C₂ zweiter Blindsack des Zwischendarmes. Sp Spiraldarm.

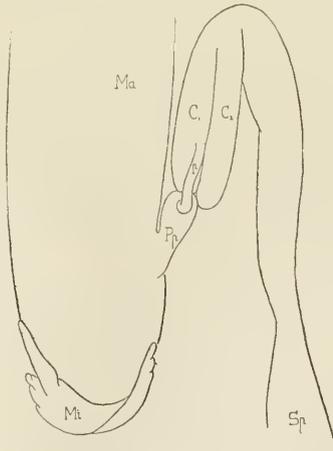


Fig. 2.

säcke nur durch eine schwach markierte Furche angegeben. 1 cm über der Pars pylorica scheinen die Caeca frei auszulaufen, die Trennung ist aber bloß eine scheinbare, da die Furche einfach tiefer greift, ohne die Blindsäcke vollkommen voneinander zu trennen.

Der Spiraldarm ist nicht sehr auffallend, aber immerhin deutlich vom übrigen Darmrohr abgesetzt. Der große Appendix digitiformis findet sich 1 cm unterhalb des Spiraldarms.

Embryo *Laemargus rostratus* 16 cm: Die Pars pylorica ist vom Magen noch deutlicher abgesetzt als am ausgewachsenen Tier, und die Stelle, wo der Pylorus in den Magenwand zunächst liegenden kleineren Blindsack mündet, erscheint etwas aufgetrieben. Der relative Längenunterschied der beiden Caeca tritt am embryonalen Darm noch mehr hervor. Die Caeca erreichen immerhin schon eine Länge von 8 und 9,5 mm und beanspruchen hier bloß $\frac{1}{3}$ der gesamten Zwischendarmlänge.

Scymnus lichia: Der Darm von *Scymnus* ist bisher nicht eingehender beschrieben worden, und REDEKE selbst ist er nicht zugänglich gewesen. Am Schlusse seiner Arbeit „A Contribution to the visceral Anatomy of the Greenland Shark“ weist TURNER darauf hin, daß JOHANNES MÜLLER hin und wieder Angaben über den Darmkanal von *Scymnus lichia* gemacht, aber keine Caecalanhänge nachgewiesen habe. J. MÜLLER sagt deutlich, anschließend an einige kurze Bemerkungen über den Darm von *Scymnus*:

„Zwischen dem Pylorus und dem Anfang der Klappe befindet sich eine klappenlose, oben kuppelförmig gedeckte Höhle, in welche sich der Gallengang und Pankreasgang ergießen und wo beim Foetus auch der Ductus vitello-intestinalis einmündet. Diese Abteilung des Darmes ist die Bursa Entiana.“

Bei *Scymnus* handelt es sich aber um eine höchst eigenartige Ausbildung des Zwischendarms. Aeußerlich betrachtet, scheint er mit einer wahren „Bursa Entiana“ zum Verwechseln ähnlich. REDEKE hat aber neuerdings deutlich darauf hingewiesen, daß die eigentliche „Bursa Entiana“ sich nur bei *Galeus canis* findet und dort einen Bestandteil des Magens repräsentiert. Hier liegt bloß ein der echten Bursa äußerlich ähnlich sehendes Gebilde vor, auch eine kapselartig gesonderte Abteilung, die sich zwischen Pylorus und Spiraldarm einschiebt, aber durch die Valvula pylori vom Magen deutlich abgegrenzt erscheint. Der dickwandige Magen geht kaudalwärts direkt in den stark muskulösen und kurzen Pylorus über, ohne die Andeutung eines Blindsackes aufzuweisen. Der Pylorus setzt sich nun aber nicht direkt in den dünnwandigen Zwischendarm fort, sondern scheint vielmehr seitlich in ihn einzumünden. Der Ductus choledochus mündet nämlich in eine sonst blind geschlossene geräumige Partie des Zwischendarms, in welche etwa 3 cm kaudalwärts der Pylorus sich ergießt.

Es kommt hier sowohl als beim Uebergang in den Spiraldarm

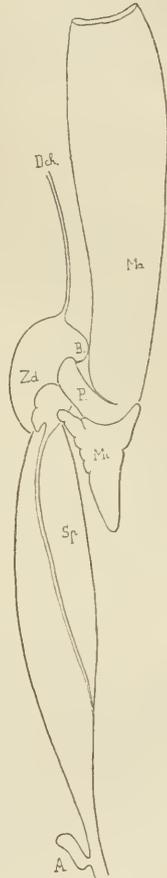
zu blindsackartigen Bildungen des Zwischendarms, von denen die erstere der Größe nach sich über die Hälfte des gesamten Zwischendarms erstrecken kann, während sich das Längenverhältnis der Blindsäcke zum Zwischendarm bei *Laemargus rostratus* auf nahezu $\frac{1}{4}$ bestimmen ließ.

Daß es sich hier nicht um eine zufällige Anschwellung handelt, die etwa als Folge eines „hohen Füllungszustandes des Darmkanals“ oder mit der „Konservierungsweise“ im Zusammenhange steht, geht aus dem übereinstimmenden Befund an drei verschiedenen Exemplaren derselben Species hervor, und ferner gibt die dünnwandige Beschaffenheit dieses mit der Mündungsstelle des Ductus choledochus versehenen Darmabschnitts zwischen den angrenzenden stark muskulösen Teilen des Spiraldarms und des pylorischen Rohres ein zu sicheres Merkmal ab, als daß hier an Artefakte gedacht werden dürfte (P. MAYER, contra PARKER, C. REDEKE).

Scymnusembryo 18 cm: Der Darmkanal zeigt außer dem erhalten gebliebenen Ductus vitello-intestinalis keine Besonderheiten, sondern schließt sich unmittelbar den für den erwachsenen *Scymnus* beschriebenen Verhältnissen an.

Pristiophorus japonicus: Das mäßig erweiterte Speiserohr geht in den wenig kapaziöseren Magen über, der kaudal in einen schwachen Blindsack ausläuft. Die Pars pylorica ist wenig ausgeweitet und geht

Fig. 3. Darm von *Scymnus lichia*. Nach einem Formolpräparat. *Ma* Magen. *Mi* Milz. *Dch* Ductus choledochus. *B* Blindsack des Zwischendarmes. *Zd.* *P* Pylorus. *Sp* Spiraldarm. *A* Appendix digitiformis.



ohne scharfe Grenze in den kurzen Pylorus über. Der Zwischendarm ist stark verkürzt und stellt einen ähnlichen Wulst dar, wie er von REDEKE für *Rhinobatus* beschrieben worden ist. Das pylorische Rohr erreicht bei weitem nicht die Länge, wie sie etwa für den Darmkanal von *Rhinobatus* oder *Pristis* charakteristisch ist, ebenso fehlt dem Magen jede Spur einer Einteilung in zwei durch eine schwache Einschnürung gesonderte Abschnitte, ein typisches Merkmal des *Pristis*-magens. Die Milz liegt wie bei *Scymnus lichia* und *Laemargus* dem kaudalen Blindsack des Magens an, im Gegensatz zu *Pristis* und *Rhinobatus*, wo sie der vorderen Magenwand lateral angefügt erscheint. Der

Ansatz der Spiralfalte, sowie die Einmündungsstelle des Ductus choledochus konnten der ungünstigen Konservierung wegen nicht genau ermittelt werden. Der vordere Abschnitt der Spiralfalte war aus dem Verband mit der Darmwand gelöst.

Im ganzen zeigt aber Pristiophorus auch im Aufbau des Darmkanals vorwiegend spinacide Merkmale.

Spinax niger: Die beiden von REDEKE beobachteten Ausbuchtungen am Anfang des Zwischendarms werden wohl schwerlich mit den Caeca am Zwischendarm von *Laemargus* in Beziehung gebracht werden können. Wahrscheinlich handelt es sich um eine besonders starke Kontraktion des pylorischen Ringmuskels. Ich habe den Darmkanal von *Spinax niger* an einem 33 cm langen Exemplare nachgeprüft und keine Spur dieser Ausbuchtungen am Zwischendarm vorgefunden.

Echinorhinus spinosus besitzt nach den Angaben von W. TURNER (*Journal of Anatomy and Physiology*, Vol. 9) einen im Vergleich zur Gesamtlänge des Darmkanals recht kurzen Zwischendarm. TURNER sagt: „The fold of mucous membrane, which marked the commencement of the spiral valve, began about 1 inch from the pyloric tube, etc. . . .“

II. Haifische ohne Zwischendarm.

Pristis Perrotteti: Das vordere Ende der Spiralfalte setzt unmittelbar hinter der *Valvula pylori* ein. Die Falte ist an der Ansatzstelle annähernd ebenso stark entwickelt wie an der Uebergangsstelle in den eigentlichen Spiraldarm und erfüllt von Anfang an beinahe das ganze Darmlumen. Der Magen ist in zwei Abteilungen eingeteilt. Ein vorderer länglicher Magenabschnitt ist durch eine seichte Einschnürung von einem kleineren, aber weiteren kaudalen Abschnitt abgesetzt. Beide Magenräume unterscheiden sich ferner durch die Gestalt der Schleimhautfalten. Der kaudale Magenteil ist sackartig ausgeweitet, seine Längsachse steht zu derjenigen des vorderen Abschnitts senkrecht. Der Ductus choledochus und der Ductus pancreaticus münden in den oberen Abschnitt des Spiraldarms ein.

Cestracion galeatus: Der Oesophagus geht in einen einfachen, dünnwandigen Magensack über. Er bildet einen kaudalen Blindsack und besitzt eine glatte Schleimhaut. In der Pars pylorica verlaufen deutlich prominierende Schleimhautfalten, und äußerlich ist sie besonders durch eine einseitig entwickelte laterale Muskelschicht charakterisiert. Die Schleimhautfalten reichen bis zur *Valvula pylori*, wo auch schon die Spiraldarmfalte ansetzt und unmittelbar in die gedrehte Spiralfalte

übergeht. Der kolbig gestaltete Appendix digitiformis findet sich unmittelbar am Ende des Spiraldarms. Das Rectum ist sehr weit und auffallend lang.

Cestracion Philippi: Der Darm zeigt hier eine abweichende Ausbildung, indem der Magen kaudal, ohne einen Blindsack zu bilden, in den gleichmäßig muskulösen Pylorus übergeht.

Nachdruck verboten.

Ueber die Beziehungen des Nervus trigeminus zur Riechschleimhaut.

Von Dr. W. RUBASCHKIN.

(Aus dem histol. Labor. der K. militär-med. Akademie zu St. Petersburg [von Prof. M. D. LAVDOWSKY].)

Mit 4 Abbildungen.

Seit den ersten Versuchen, die Methoden von EHRlich und GOLGI zur Erforschung der Riechschleimhaut anzuwenden, sind in letzterer freie, mit den Zellen des Riechepithels nicht in Verbindung stehende Fibrillen beschrieben worden; nichtsdestoweniger ist die Frage über Herkunft und Bedeutung dieser Fibrillen bis jetzt nicht über mehr oder weniger wahrscheinliche Voraussetzungen hinausgekommen.

GRASSI und CASTRONOVO¹⁾, welche als erste auf imprägnierten Präparaten der Membr. olfactoria in ihr freie, mit den morphologischen Elementen nicht in Verbindung stehende Fibrillen sahen, entsagten sich, die Frage über die Herkunft dieser Fibrillen zu lösen, und waren nicht einmal fest von der wirklichen Unabhängigkeit der Fibrillen vom Geruchsnerve überzeugt.

R. y CAJAL²⁾ im Jahre 1889 und VAN GEHUCHTEN³⁾ 1891, welche mit Hilfe derselben Methoden die Riechschleimhaut untersuchten, verneinten gänzlich die Existenz der freien intraepithelen Fasern und betrachteten alle die zwischen den Epithelzellen der Membr. olfactoria sich befindenden Fibrillen als zentrale Fortsätze des Riechepithels.

1) GRASSI und CASTRONOVO, Beiträge zur Kenntnis des Geruchsorgans des Hundes. Arch. f. mikr. Anat., 1889.

2) R. y CAJAL, Nuevas aplicaciones del metodo de coloracion de GOLGI. Term. del nervio olfat. en la mucosa nasal., 1889, Barcelona.

3) VAN GEHUCHTEN, Contributions à l'étude de la muqueuse olfactive chez les mammifères. La Cellule, T. 6, 1891.

Im Jahre 1893 sprach R. y CAJAL¹⁾ in einem neuen Werke schon von frei endenden Fibrillen in der Riechschleimhaut von Embryonen der Mäuse, aber er sah sie in morphologischer Hinsicht als ganz identisch mit den Fibrillen des Nerv. olfactorius an.

BRUNN²⁾ hat sich nicht verzweigende Fasern an der Grenz des Riechepithels beschrieben, welche ganz zur Riechschleimhaut heraufsteigen und frei in ihr endigen. Er hebt ihre im Verhältnis zu den Geruchsfasern große Dicke hervor. Aus diesem Grunde hält er sie für sensible Fasern des Nervus trigeminus. RETZIUS³⁾ hat bei Fröschen und Mäusen die intraepithelialen Fibrillen beschrieben, hat sich aber enthalten, etwas über ihren Charakter auszusagen.

LENHOSSÉK⁴⁾ beschrieb im JACOBSONSchen Organe und in der Riechschleimhaut des Kaninchens dünne Fibrillen, die zwischen den Zellen des Epithels durchgehen und dortselbst mit Verdickungen endigen. LENHOSSÉK ist geneigt, sie als sensible Zweige des Nerv. trigem. zu betrachten, wengleich er es auch nicht für möglich hält, ihre Herkunft vom Geruchsnerve ganz und gar in Abrede zu stellen. Im Jahre 1894⁵⁾ aber hält er sie zweifellos für Zweige des Nerv. trigeminus.

DISSE⁶⁾ unterscheidet zwei Arten von Fibrillen, von denen die einen sich im Geruchsepithel baumartig verzweigen, die anderen aber mit Verdickungen endigen, ohne Seitenabzweigungen zu geben. Aehnliche Fibrillen fand er auch in der Regio respiratoria, deshalb zögerte er auch nicht, ihren sensiblen Charakter anzuerkennen.

AICHEL⁷⁾, der die intraepithelialen Fibrillen bei Teleostiern beschrieben hat, spricht sich nicht klar über ihren Ursprung aus und hält es für möglich, nur einen Teil von ihnen für Zweige des Nerv. trigem. anzusehen, indem er sie von der Anastomose zwischen dem

1) R. y CAJAL, Nuevo concepto de la histología de los centros nerviosos, 1893 (VIRCH. Arch., 1896).

2) v. BRUNN, Beiträge zur mikroskopischen Anatomie der menschlichen Nasenhöhle. Arch. f. mikr. Anat., 1892.

3) RETZIUS, Die Nervenendigungen in der Riechschleimhaut. Biolog. Unters., Bd. 4, 1892.

4) LENHOSSÉK, Die Nervenursprünge und Endigungen im JACOBSONSchen Organe des Kaninchens. Anat. Anz., 1892.

5) LENHOSSÉK, Beiträge zur Histol. des Nervensyst. und der Sinnesorg., 1894.

6) DISSE, Ergebnisse der Anat. und Entwicklungsgesch. von MERKEL u. BONNET, 1894.

7) AICHEL, Kurze Mitteilungen über den histolog. Bau der Riechschleimh. embryon. Teleost. Sitzungsab. d. Gesellsch. f. Morph. u. Phys. zu München, Bd. 11, 1895.

Ramus profundus und Ramus superficialis des ersten Zweiges des Nervus trigeminus herleitet.

Im Jahre 1901 sah auch JAGODOWSKY¹⁾ dieselben Fibrillen, konnte aber ebenfalls nichts über ihre Bedeutung aussagen.

So ist denn aus diesem kurzen Rückblick auf die neue Litteratur zu ersehen, daß die Existenz freier intraepithelialer Fibrillen in der Riechschleimhaut von allen neueren Beobachtern bewiesen worden ist, und daß bei verschiedenen Autoren die Beschreibung dieser Terminalfasern beinahe identisch ist.

Fast alle Autoren sehen sie für sensible Fibrillen des Nervus trigeminus an, aber keiner war im stande, faktische Beweise für ihren Ursprung dieser Art anzuführen, und nur theoretisch, aber nicht auf Grund beobachteter Tatsachen ließ man zu, daß sie anderer Natur waren als die übrigen Fasern des Riechbündels.

Bei meinen Studien des zentralen Nervensystems und der Gefühlsorgane unter der Leitung von Prof. Dr. M. LAVDOWSKY in der K. militär.-mediz. Akademie zu St. Petersburg stieß ich auf Erscheinungen, welche diesen dunklen Punkt bis zu einem gewissen Grade beleuchten können.

Soviel mir bekannt, ist keine Erforschung der Riechschleimhaut der Vögel und der Nerven derselben mit Hilfe der schwarzen Färbung nach der Methode GOLGIS angestellt worden, indessen hier, wie mir scheint, die Lösung des fraglichen Punktes liegt.

Meine Beobachtungen betreffen die Embryonen der Hühner am 9. Tage der Inkubation und sind vermittels der Chromsilberimprägung ausgeführt worden.

Mit der Riechschleimhaut der Hühnerembryonen verhält es sich in morphologischer Hinsicht ebenso wie mit der der übrigen Tiere. Die Zellen des Stützepithels und die bipolaren Nervenzellen haben dasselbe Aussehen und zeigen dieselben Beziehungen, welche von RETZIUS, VAN GEUCHTEN, v. LENHOSSÉK und anderen für die übrigen Tiere beschrieben worden sind, und diesen Beschreibungen habe ich nichts Neues hinzuzufügen.

In dieser Abhandlung wird beabsichtigt, einige Tatsachen vorzuführen betreffend die Frage des Ursprungs der freien Intraepithelialfibrillen der Riechschleimhaut.

Die Erforschung der vorderen und hinteren Teile der Membr. olfactoria zeigt nicht den Ursprung dieser Fibrillen an. Sowohl die

1) JAGODOWSKY, Zur Frage nach der Endigung der Geruchsnerve. Anat. Anz., Bd. 19, 1901.

baumartigen, sich verzweigenden Fasern DISSES, wie auch die sich nicht verzweigenden freien Fibrillen BRUNNS vermischen sich sogleich nach ihrem Heraustreten aus der Schleimhaut mit den Abkömmlingen der Zellen des Riechepithels, und bereits nach einer kleinen Entfernung von der Riechschleimhaut gelingt es nicht mehr, sie von den anderen Fibrillen des Geruchsnerven zu unterscheiden.

Beziehungen ein wenig anderer Art werden in den hinteren Teilen der Membr. olfact. beobachtet. Hier sind die zentralen Fortsätze der bipolaren Geruchszellen nicht auf einer so weiten Entfernung zu bemerken, wie es der Fall ist in den vorderen Teilen der Membr. olfact., denn sie entziehen sich der Beobachtung, sobald sie aus ihr heraustreten. An dicken Schnitten läßt es sich bisweilen beobachten, daß sie einen Bogen beschreiben und dabei sich nach vorn zum Riechnerven wenden — eine Tatsache, welche von der fächerartigen Verteilung der Fibrillen des letzteren bei seinem Heraustritt aus der Lamina cribrosa abhängt. Wie dem aber auch sei, in diesem Teile der Membr. olfactoria sehen wir fast gar keine Riechfibrillen, was das Erforschen der Beziehungen anderer Elemente zur Riechschleimhaut bedeutend erleichtert.

In dieser Gegend beobachtet man eine interessante Eigentümlichkeit, welche an anderen Stellen der Riechschleimhaut nicht anzutreffen ist, und der bis jetzt, soviel mir bekannt, nicht Beobachtung geschenkt worden ist. Wie aus den Zeichnungen zu ersehen, liegt unter der Membr. olfactoria selbst ein Nervenknotten von ein wenig länglicher Form, welcher aus Zellen besteht, die bei Färbung mit einfachem Hämatoxylin oder Anilinfarben sich von den gewöhnlichen Ganglienzellen nicht unterscheiden. Es erweist sich, daß dieser Knotten in sehr nahen Beziehungen zu den freien, baumartig sich verzweigenden Fibrillen DISSES steht. Schon auf Grund theoretischer Kombinationen kann man diesen Knotten für einen von den Ganglien der sensiblen Verzweigungen des Nervus trigeminus ansehen. Um tatsächliche Beweise für solche Voraussetzungen zu finden, hat man Schnitte aus den hintersten Teilen der Membr. olfact. angefertigt — Schnitte, die nahe der Stelle kommen, wo der Nerv. trigeminus heraustritt, ja welche den Nerv selbst erfassen. Zu diesem Zwecke gab man den Schnitten eine zur Oberfläche des Gehirns hin ein wenig abschüssige Richtung. In diesen Fällen sah man im Durchschnitt die Hinterhauptsteile der Hirnrinde, einen Teil der Basis des Gehirns und den hinteren Teil der Riechschleimhaut.

Auf solchen Präparaten gelingt es das im Schnitte Ganglion

Gasseri s. semilunare des Nervus trigeminus mit seinen ersten Abzweigungen zu erhalten, wie es auf Fig. 1 zu sehen ist.

Gewöhnlich kann man nur 2 Wurzeln, die aus dem Gangl. Gasseri herauskommen, sehen, und zwar den ersten und zweiten sensibeln Zweig des Nervus trigeminus. Von diesen fesselt hauptsächlich der erste Zweig, der zur Riechschleimhaut herabsteigt, unsere Aufmerksamkeit. Er nimmt seinen Ursprung aus dem Gangl. Gasseri, als ein dicker Nervenstamm, und indem er die Richtung zur Riechschleimhaut einschlägt, gibt er einen unbedeutenden Zweig von sich, der sogleich sich zur Membr. olfact. wendet und an ihrer inneren Oberfläche einen Nervenknoten bildet. Zum Unterschiede von dem Ramus ethmoidalis nervi trigemini,

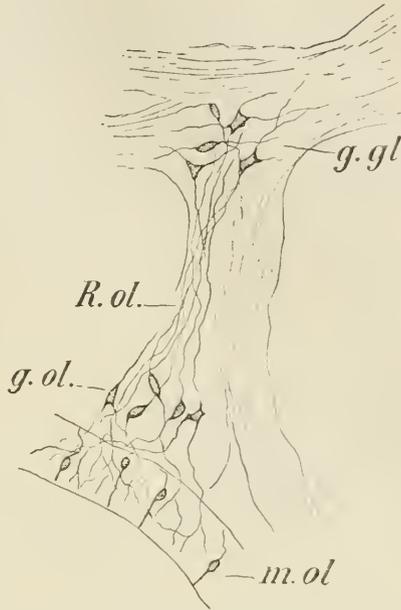


Fig. 1. Nerv. trigeminus und seine Beziehung zur Riechschleimhaut (halbschematisch). *g. gl.* Gangl. Gasseri; *g. ol.* Gangl. olfactorium; *R. ol.* Ramus olfactorius nervi trigemini; *m. ol.* Membr. olfactoria.

welcher zur Schleimhaut der Regio respiratoria geht, wäre es bequem, diesen Zweig Ramus olfactorius nervi trigemini, den Knoten aber, der von ihm gebildet wird, Ganglion olfactorium nervi trigemini zu nennen¹⁾.

Somit steht das Riechbündel des Nerv. trigeminus in unmittelbarem Zusammenhange mit dem ersten Zweige des Nerv. trigeminus, resp. mit dem Ganglion Gasseri. Auf nach der GOLGischen Methode imprägnierten Präparaten (Fig. 2) ist klar zu ersehen, daß die zentralen Fortsätze (Axonen) verschiedener Zellen des Riechknotens in den

1) Hier sei noch zu bemerken, daß, soviel ich selbst gesehen habe, die Embryonalzellen des „Ganglion olfactorium nervi trigemini“ erst durch Teilung der ursprünglichen Bipolaren des Gangl. Gasseri zu Tage treten, und zwar während des 7. bis 8. Tages der Bebrütung. Während der folgenden Tage aber gehen die beiden Knoten auseinander. (Anmerkung von Prof. M. LAVDOWSKY.)

Ramus olfactorius eindringen, und manchmal ist es möglich, sie bis zum Gangl. Gasseri zu verfolgen.

Wenden wir uns jetzt zur Betrachtung der Struktur dieses Knotens und der Beziehung des letzteren zur Riechschleimhaut.

In den Zellelementen des Knotens kann man zwei Typen unterscheiden. Zum ersten, zu dem die Mehrzahl der Zellen gehört, zählen die bipolaren Zellen (Fig. 2 und 3), welche in morphologischer Hinsicht den bipolaren Zellen der Gangl. intervertebralia entsprechen, wie das von RETZIUS, LENHOSSÉK, Prof. M. LAVDOWSKY und anderen beschrieben worden ist, und wie ich es auf meinen Präparaten des Rückenmarks von Vögelembryonen sehe.

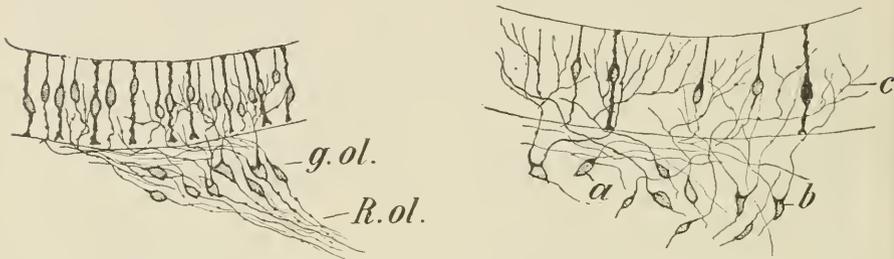


Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 2. *g.ol.* Gangl. olfactorium nervi trigemini; *R.ol.* Ramus olfactorius.

Fig. 3. *a* bipolare Zellen; *b* multipolare Zellen; *c* die Verzweigungen ihrer Fortsätze in der Membr. olfactoria.

Zum zweiten Typus gehören multipolare Zellen mit mehreren Fortsätzen, von denen der eine in den Ramus olfactorius nerv. trigemini eindringt. Zellen dieser Art gibt es wenig, sie kommen vielmehr als Ausnahmen vor. Es ist sehr wahrscheinlich, daß die bipolaren Zellen des Riechknotens bloß die embryonale Form der Ganglienzellen sind, um so mehr, als in diesem Entwicklungsstadien auch in anderen Nervenknötten (intervertebralen und sympathischen) die Mehrzahl der Zellelemente ebenfalls bipolar ist. Im gegebenen Falle hat diese Frage keine besondere Bedeutung, weil die bipolaren und die multipolaren Zellen des Riechknotens zum Epithel der Membr. olfact. in gleicher Beziehung stehen, und der Unterschied nur in der Anzahl der Fortsätze, welche in die Riechschleimhaut eindringen, besteht.

Die peripherischen Fortsätze, sowohl der Zellen des ersten, als auch der des zweiten Typus, schlagen bald nach ihrem Ursprung aus dem Zellenkörper eine parallele Richtung zur Oberfläche der Membr.

olfactoria ein, indem sie hierbei alle zusammen ein mehr oder weniger dichtes subepitheliales Geflecht bilden. Von hier gehen sie in Form von quer aufsteigenden Zweigen zu den Epithelzellen hinauf und zerfallen hier in ihre Endzweige. Nicht selten schlagen sie keine streng schräge Richtung ein, sondern vertauschen sie von neuem mit einer horizontalen und durchlaufen einen mehr oder minder langen Weg zwischen den Epithelzellen, indem sie hierbei aufsteigende Endzweige abgeben. Bei bipolaren Zellen dringt bloß ein Fortsatz in die Riechschleimhaut ein, während bei den multipolaren 2—3 und manchmal noch mehr Abkömmlinge sich zwischen den Zellen des Riech- und Stützepithels verzweigen.

Sowohl die Fortsätze selbst, als auch ihre Endzweige sind mit Varikositäten besetzt. Soweit es möglich war, diese Endzweige der Fortsätze der Zellen des Gangl. olfactorium zu verfolgen, stehen dieselben in keinerlei Beziehungen zu den Riechzellen¹⁾. Das sind eben die Zweige = Fibrillen, welche viele Mal unter dem Namen von „freien“ Fibrillen der Riechschleimhaut beschrieben worden sind.

Die zentralen Fortsätze dieser Zellen gehen entweder vom Körper der Zellen ab, wie das bei den bipolaren Zellen der Fall ist, oder, was nicht selten bei multipolaren Zellen beobachtet wird, nehmen ihren Anfang von einem der peripherischen Fortsätze in Form sehr dünner Fibrillen. Alle diese Fortsätze verbinden sich, wie gesagt, zu einem Bündel, welches sich mit dem Zweige des Nerv. trigeminus verbindet, und schlagen die Richtung zum Gangl. Gasseri ein.

Außer diesen, aus den Zellen des Riechknotens beginnenden Fibrillen kann man in der Riechschleimhaut auch noch andere konstatieren, die mehr entfernten Ursprunges sind. Diese Fasern kommen in beträchtlicher Anzahl auch in dem Ganglion selbst vor, nehmen an der Bildung des subepithelialen Geflechts teil und treten zusammen mit den Fortsätzen der Zellen des Riechknotens in die Membr. olfactoria ein. Wegen ihres morphologischen Charakters und des Typus ihrer Endzweige unterscheiden sie sich gar nicht von den Endzweigen der Fortsätze der Zellen des Gangl. olfactorium. Es ist gelungen, zu beobachten, daß diese Fibrillen auch die Zellenfortsätze der höher liegenden Knoten sind, und kann man mit Bestimmtheit sagen, daß einige Zellen des

1) Man kann aber annehmen, daß diese freien Trigeminafibrillen in einer Kontaktverbindung mit den Riechzellen sich befinden, doch habe ich in dieser Hinsicht keine positiven Beweise, und muß ich die Meinung nur mit aller Vorsicht hier aussprechen.

Gangl. Gasseri lange Fortsätze schicken, welche in den Ramus olfactorius eindringen. In anderen Fällen gelingt es manchmal, die aus dem Gangl. Gasseri gehenden Fibrillen sehr weit in den Ramus olfactorius zu verfolgen, und muß man auch sie als die Fortsätze der Zellen des Gangl. Gasseri betrachten.

So beweisen diese Tatsachen, daß wenigstens der bekannte Teil der sogenannten freien Fibrillen von GRASSI und CASTRONOVO zu den sensiblen Fasern des Nervus trigeminus, und zwar zu den Zellfortsätzen seiner verschiedenen Knoten, gehören.

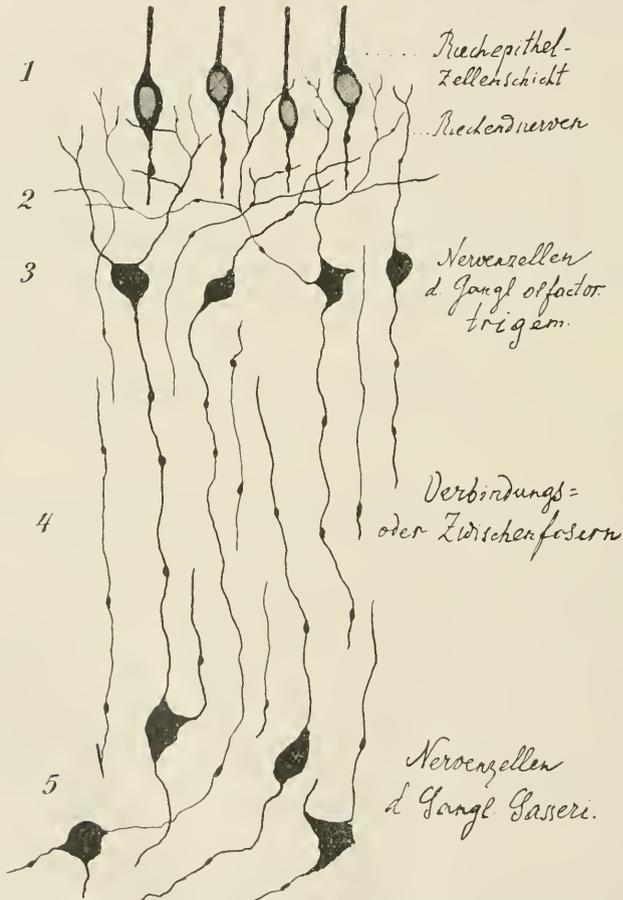


Fig. 4. Schematische Darstellung des embryonalen Trigeminustractus bis an die Regio olfactoria.

Am Ende des Aufsatzes sei es mir noch gestattet auf folgendes aufmerksam zu machen. Betrachtet man die Verteilung beider Arten von Fortsätzen der Ganglienzellen, sei es daß sie der Pars propria, oder auch der Pars olfactoria des Gangl. Gasserii angehören, so sieht man zweifellos, daß beide Arten von Fortsätzen der Ganglienzellen — also sowohl die Axonen, als auch die Dendriten — einartig gebaut und von gleicher Nervennatur sind. Folglich erscheint die ältere Annahme der „Protoplasma-“ und „Nervenfortsätze“ ganz und gar unbequem — eine Idee, welche mein hochverehrter Lehrer Prof. M. LAVDOWSKY bereits lange und mehreremal ausgesprochen hat.

Nachdruck verboten.

Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des menschlichen Gehirns.

I. Die erste Entwicklung der großen Hirnkommissuren und die „Verwachsung“ von Thalamus und Striatum.

Vorläufige Mitteilung von Cand. med. KURT GOLDSTEIN.

(Aus der entwicklungsgeschichtlichen Abteilung des anatomischen Institutes der Universität Breslau.)

Da die Veröffentlichung einer Arbeit, die ich über oben stehendes Thema auf Anregung von Herrn Professor SCHAPER im Laufe des Jahres 1901 angefertigt habe, eine unliebsame Verzögerung erfahren hat, obgleich das Manuskript schon seit Mai 1902 in den Händen des Verlegers ist, möchte ich im folgenden meine Hauptergebnisse in Kürze mitteilen.

Der ganzen Untersuchung lag in erster Linie die Absicht zu Grunde, die Verhältnisse der großen Hirnkommissuren in der Zeit ihres ersten Entstehens beim Menschen einer genaueren Prüfung zu unterwerfen, und besonders die Beziehung derselben zur medialen Hemisphärenwand klarer darzulegen, wozu ein selten schön fixiertes Gehirn aus der zweiten Hälfte des vierten Monats, das Herr Prof. SCHAPER mir gütigst überließ, Gelegenheit bot. Das Gehirn entstammte einem Embryo von 10,5 cm Steiß-Scheitellänge; die größte Länge der Hemisphären betrug 31 mm.

Die wesentlichsten Resultate der Untersuchung sind folgende:

1) Die Hemisphären des menschlichen Großhirns sind im embryonalen Alter von $3\frac{1}{2}$ Monaten noch absolut furchenlos. Besonders ist hervorzuheben, daß weder eine vordere Bogenfurche (His), noch eine hintere im Sinne der Autoren vorhanden ist. Diese bisher von allen Beobachtern mit Ausnahme von HOCHSTETTER und RETZIUS

als normal beschriebenen Furchen sind als postmortal entstandene Kunstprodukte aufzufassen.

2) Der Balken ist bei einer Länge von $2\frac{1}{2}$ mm bereits in seiner morphologischen Gesamtheit vorhanden. Seine Fasern nehmen ihren Ursprung in der medialen Hemisphärenwand in einer Schicht, die zwischen Ependym und dem Weiß der Stabkranzfasern gelegen ist, und sich im vorliegenden Stadium, als auch an älteren Gehirnen von 4 und 5 Monaten, als deutlich abgegrenzter grauer Kern in der ventrikulären Partie der weißen Substanz unterscheiden läßt („Balkenursprungszone“). — Ebenso ist die Fornixfaserung schon deutlich zu verfolgen. Balken und Fornix entwickeln sich zwar in einem Bezirke der medialen Hemisphärenwand, der dem sog. Randbogen der Autoren ungefähr entspricht; von einer topographischen Abgrenzung dieses Bezirkes durch eine Bogenfurche (schon vor dem Entstehen von Balken und Fornix) kann jedoch nach obigem Befunde nicht die Rede sein.

3) Das erste Auftreten des Balkens wird nicht eingeleitet durch eine vorhergehende Verwachsung bestimmter Teile der Hemisphärenwände (MARCHAND u. a.), sondern erfolgt in der von vornherein gegebenen Verbindung derselben durch die Lamina terminalis, deren sich allmählich mehr und mehr ausdehnende „Ectogliaschicht“ (ΜΙΝΟΤ) das morphologische Substrat liefert, durch welches die Balkenfasern von einer Hemisphäre zur anderen hinüberwachsen. Dementsprechend kann auch im weiteren Fortschritt des Balkenwachstums von einer fortschreitenden Verwachsung der Randbogen und einem späteren Hineinwachsen der Balkenfasern nicht die Rede sein, nach welcher Anschauung (v. MIHALKOVICS) der Balken sich vorwiegend durch appositionelles Wachstum vergrößern würde. Die Vergrößerung kommt vielmehr dadurch zu stande, daß bei gleichzeitigem Längenwachstum der Hemisphären sich immer neue Fasern zwischen die alten einschieben (intussusceptionelles Wachstum), und die oberflächliche „Ectogliaschicht“ der Lamina terminalis dadurch eine entsprechende Expansion erfährt. Am erwachsenen Gehirn liegt daher ebenso wie bei seiner ersten Entstehung der Balken streng genommen vollkommen innerhalb der Lamina terminalis.

4) Die Bildung des Cavum septi pellucidi kommt nicht durch sekundäre Spaltbildung in einer vorher verwachsenen Partie der Hemisphärenwände (MARCHAND) zu stande; das Cavum verdankt vielmehr seine Entstehung dem bogenförmig nach vorn und unten stattfindenden Auswachsen des Balkens, wodurch unterhalb des

Balkens ein Stück der Fissura longitudinalis cerebri abgegrenzt wird, das schließlich in der weiteren Entwicklung besonders durch das Fortschreiten des Rostrum nach vorn und unten allseitigen Abschluß findet und sich unter dem nach hinten wachsenden Balken auch nach hinten ausdehnt.

5) Thalamus und Striatum sind ursprünglich jederseits nur durch die relativ dünne Bodenpartie der Großhirnhemisphäre miteinander verbunden. Ihre spätere breite Gegenüberlagerung verdanken sie nicht, wie fast allgemein (auch noch neuerdings von DEJERINE) angenommen, einem Verwachsungsprozeß zwischen ihnen und dem gleichzeitigen Zugrundegehen des zwischen ihnen befindlichen Hemisphärenwandstreifens, sondern einer Verbreiterung der erwähnten ursprünglichen Verbindungslamelle in horizontaler und vertikaler Richtung, welche durch das zunehmende Einwachsen der Stabkranzfasern in diese bei gleichzeitigem selbständigem Wachstum von Thalamus und Striatum zu stande kommt. Es findet also durch allmähliche Verbreiterung anfänglich schmaler Substanzbrücken zwischen benachbarten Gehirnteilen eine wesentliche Veränderung und Verschiebung äußerer Reliefverhältnisse und innerer Strukturen statt, nicht eine Bildung neuer Kontinuitäten in der Hirnmasse.

6) Aus den vorstehenden, spezielleren Resultaten habe ich dann zwei Folgerungen für die allgemeine Entwicklungsgeschichte des Gehirns gezogen:

a) Verwachsung von ursprünglich getrennten, oberflächlichen Hirnpartien findet, wenigstens in vorgeschrittenen Entwicklungsstadien, nicht statt, ebensowenig ein Durchbrechen der Hirnwand durch Fasern.

b) Dem Auswachsen der Faserzüge, die ihren Weg durch die primär vorhandenen Verbindungen der Hirnteile nehmen und durch intussusceptionelles Wachstum eine zunehmende Vergrößerung ihrer Maße erfahren, kommt durch Massenverschiebung ein wesentliches, bestimmendes Moment für die morphologische Umgestaltung des Gehirns zu.

Meine hoffentlich vor Ostern noch erscheinende ausführliche Arbeit ist mit einer großen Anzahl von Abbildungen (auch solchen von Plattenmodellen) ausgestattet, die zu einer klareren Darlegung der hier in betracht kommenden höchst komplizierten morphologischen Verhältnisse wesentlich beitragen dürften.

Breslau, im Dezember 1902.

Nachdruck verboten.

Die Glandulae duodenales (Brunneri) als Bestimmungsmittel der Duodenallänge beim Menschen.

VON KONRAD HELLY.

(Aus dem I. anatomischen Institut zu Wien.)

Mit 1 Abbildung.

Im folgenden soll der Versuch unternommen werden, ein Merkmal zu gewinnen, das es ermöglicht, an dem aus der Leiche herausgeschnittenen Darne mit ziemlicher Genauigkeit die Grenze zwischen Duodenum und Jejunum aufzufinden. Diese Aufgabe ist nicht neu, verdient aber dennoch einiges Interesse, da es ja bekanntlich Varietäten des Zwölffingerdarmes gibt, bei denen die Bestimmung seiner Länge nach den sonst üblichen Anhaltspunkten versagen kann. Hierher gehört vor allem das Vorkommen eines sogenannten freien Duodenalgekröses unter Bildung eines Mesenterium commune, sowie gewissermaßen im Gegensatze hierzu die Verlötung des Anfangsteiles des Jejunum mit der hinteren Bauchwand. Auch Fälle abnormer Schlingenbildung des Duodenum wären hierherzuzählen.

Normalerweise fällt ja der Ansatz des Musculus suspensorius duodeni und die Kreuzung des Stammes der Art. mesenterica superior mit dem Dünndarme zusammen mit der Flexura duodeno-jejunalis. Doch gibt es Fälle — die erste der erwähnten Varietätenformen zählt hierher — in denen von einer eigentlichen Flexura duodeno-jejunalis keine Rede ist, der M. suspensorius duodeni fehlt und auch die Kreuzung der Art. mesenterica superior mit dem Darne infolge der geänderten Gekröseverhältnisse ausbleiben mußte. Für solche Fälle schlägt BROESIKE (91) vor: „Wo keine mit Sicherheit erkennbare Flexura duodeno-jejunalis vorliegt, können wir das Duodenum oder Pancreaticum nur bis zu dem Punkte rechnen, wo der Darm das Pancreas verläßt. Dies geschieht unterhalb der Einmündungsstelle des Ductus pancreaticus, d. h. am Ende der Pars descendens duodeni. Wo jedoch eine annähernd normal gelegene Flexura duodeno-jejunalis vorhanden ist, müssen wir dem alten Brauch die Konzession machen, daß wir das Duodenum an derselben enden lassen. Nach den Resultaten der Entwicklungsgeschichte wäre es allerdings nur konsequent, zum Duodenum s. Pankreaticum lediglich die sog. Pars transversa sup. und Pars descendens zu rechnen, und die Pars ascendens einfach dem

Jejunum zuzuzählen oder höchstens als eine duodeno-jejunale Uebergangsportion zu betrachten.“ Bezüglich der weiteren Einzelheiten in den Schlußfolgerungen BROESIKES, namentlich bezüglich der Art und Weise, in welcher er die einander zum Teil entgegengesetzten Ansichten von HIS (85) und TOLDT (79, 89) miteinander in Einklang zu bringen sucht, sei auf seine Originalarbeit hingewiesen. Jedenfalls geht aber aus seinen Untersuchungen wie auch aus denen anderer Forscher (siehe OPPEL, 97) hervor, daß die Einteilung in Duodenum und Jejunum oft einer gewissen Willkür unterworfen ist, wenn man sich nur an die bisher erwähnten Bestimmungspunkte halten will.

Auch die Messung führt zu keinem für alle Fälle gleichwertigen Ergebnisse, da die Länge des Zwölffingerdarmes beim Erwachsenen verschieden ausfällt, je nachdem man längs des freien oder des dem Pankreas zugewendeten Randes mißt. Ich habe sie durch Messung entsprechend einer die Mitte zwischen beiden Rändern einhaltenden, über die Vorderfläche des Duodenum verlaufenden Linie auf ungefähr 17—21 cm bestimmt, was eine ziemlich bedeutende Variationsbreite ergibt. Noch weniger ist es natürlich an Individuen, welche noch im Wachstum begriffen sind, möglich, eine genauere Abgrenzung des Duodenum mit Hilfe der Messung zu erzielen.

Nun bleibt nur noch ein Auskunftsmittel, das ist nach einem Merkmale zu suchen, das nur dem Duodenum, und zwar in seiner Gänze, zukommt, den anderen Darmabschnitten aber fehlt. Als solches können, wie ich glaube, die Glandulae duodenales (Brunneri) aufgefaßt werden. Ueber ihr Ausbreitungsgebiet bestehen zum Teil sehr widersprechende Angaben. Die größte Anzahl derselben findet sich bei OPPEL (l. c.) zusammengestellt. Während die einen die genannten Drüsen nur bis in die Gegend der Mündung des Gallenganges reichen lassen wollen, lassen einige andere sie über das ganze Duodenum, ja sogar, in seltenen Fällen, auch noch spärlich über das Anfangsstück des Jejunum verteilt erscheinen. Von den Ansichten der neueren Lehrbücher mögen die wichtigsten im folgenden Platz finden.

GEGENBAUR (96) schreibt über die BRUNNER'schen Drüsen: „Kleine, acinöse, auf den Anfang des Duodenum beschränkte Drüsen.“ Aehnlich heißt es bei HENLE-MERKEL (91): „Sie kommen auch dort (im Duodenum) nur in der oberen Hälfte vor.“ Desgleichen LANGER-TOLDT (02): „Im obersten Abschnitt des Duodenum sind sie dicht gedrängt, im absteigenden Stück werden sie allmählich spärlicher und finden sich schließlich nur mehr vereinzelt; in der unteren Hälfte des Duodenum fehlen sie gänzlich.“ STÖHR (03) äußert sich folgendermaßen über die Duodenaldrüsen: „Dieselben liegen beim Menschen dicht ge-

drängt am Sphincter pylori, nehmen aber nach abwärts an Menge ab. Reichlicher finden sie sich wieder in der Nähe der Gallengangsmündung; gegen das Ende des Duodenum sind sie völlig verschwunden.“

Während also die genannten Forscher die Glandulae duodenales sich nur über einen Teil des Duodenum erstrecken lassen, weisen andere ihnen dasselbe so ziemlich in seiner Gänze als Lagerstätte an. RAUBER (02) sagt: „Glandulae duodenales (Brunneri), im oberen Duodenum, wo sie eine Fläche von 8–10 cm vom Pylorus an einnehmen; in den unteren Teilen des Duodenum kommen sie nur vereinzelt vor.“ v. EBNER in KOELLIKER (02) sagt: „Am zahlreichsten sind die BRUNNER'schen Drüsen am Pylorusringe. Unterhalb der Einmündung des Gallenganges werden die Drüsen spärlich und verlieren sich vollständig gegen das Ende des Zwölffingerdarmes.“ Am weitesten gehen BÖHM und v. DAVIDOFF (03): „Das ganze Duodenum“ ist „durch Anwesenheit einer besonderen zweiten Drüsenform (der BRUNNERSchen Drüsen) charakterisiert. Mit dem Duodenum hören die BRUNNER'schen Drüsen auf.“

Da also die Ansichten noch immer widersprechend lauten, habe ich bei einer Anzahl Duodena, Leichen verschiedenen Lebensalters entstammend, mit Hilfe der mikroskopischen Untersuchungsmethode die Ausdehnung der Glandulae duodenales festzustellen gesucht. Dabei fand ich zunächst in 14 Fällen von vollkommen normalem Duodenum, daß immer dasselbe Ergebnis zu Tage kam, indem die betreffenden Drüsen, am Pylorus in dichter Lage beginnend und gegen den absteigenden Teil des Zwölffingerdarmes hin an Zahl und Mächtigkeit abwechselnd ab- und zunehmend, etwa von der Mündung des Gallenganges an bedeutend spärlicher werden, um schließlich auf der Höhe der Flexura duodeno-jejunalis gänzlich zu verschwinden. In der nebenstehenden schematisierten Zeichnung ist diese typische Verteilungsweise der Glandulae duodenales zum Ausdrucke gebracht. Im angrenzenden Teile des Jejunum fand ich in den von mir untersuchten Fällen keine derartigen Drüsen mehr, was allerdings nicht ausschließt, daß sie sehr vereinzelt und zerstreut auch dort gelegentlich vorkommen können.

Wie sehr dieses Verhalten der BRUNNER'schen Drüsen in zweifelhaften Fällen verwertbar ist, möge folgendes Beispiel beleuchten. Als 15. Fall wählte ich zur Untersuchung ein in der Sammlung des I. anatomischen Institutes befindliches Präparat eines freien Mesenterium commune, der Leiche eines, nach der Größe der übrigen Organe beurteilt, jungen, noch nicht völlig erwachsenen Individuums entstammend.

Der Dünndarm bildet vom Magen ab eine mit der Konvexität nach rechts gelegene Schlinge, deren Gekröse frei und nur zum Teil vom Pankreaskopfe ausgefüllt ist, und die ohne jede Verlötung mit der hinteren Bauchwand in die nächste, zweifellos bereits dem Jejunum angehörende, ebenfalls freie Schlinge übergeht. Es ist wohl eine Pars horizontalis superior und eine Pars descendens kenntlich; von den übrigen Abschnitten des Duodenum und von einer Flexura duodeno-jejunalis kann aber keine Rede sein. Der *M. suspensorius duodeni* fehlt, desgleichen die Ueberkreuzung der *Art. mesenterica superior* mit dem Darne. Die Gesamtlänge der ersten Schlinge vom Pylorus an bis zum Scheitel der folgenden, in gleicher Weise wie sonst gemessen, beträgt etwa 40 cm; der Abstand vom Pylorus bis zum unteren Rande des Pankreas an dessen Verlötungsstelle mit dem Duodenum, dem gewöhnlichen Endpunkte der Pars descendens duodeni, beträgt 8 cm. Während also das erstere Maß als zu groß für das Duodenum betrachtet werden muß, ist das letztere zu klein.

Ich nahm nun die Suche nach den *Glandulae duodenales* an einem herausgeschnittenen Streifen des Darmes in der Richtung von unten nach oben vor. Die letzten Drüsen fanden sich in einer Entfernung von etwa 14 cm vom Pylorus. Macht man weiterhin den Versuch, das auf die Pars descendens nach abwärts folgende Darmstück an das Pankreas so anzulegen, daß dessen Kopf, wie es dem normalen Verhalten entspräche, gänzlich in einer Darmschlinge liegt, so kann man zwischen der ersten und zweiten Schlinge



Schematisierter Längsschnitt eines menschlichen Duodenum. *B.* BRUNNERSche Drüsen. *M.* Muscularis. *Sph.* Sphincter pylori. *D. ch.* Ductus choledochus (schräg angeschnitten). *J.* Beginn des Jejunum, unmittelbar vorher letzte BRUNNERSche Drüse.

eine schärfere Knickung hervorrufen, die nach Form und Lage etwa einer Flexura duodeno-jejunalis entspricht. Gleichzeitig faltet sich natürlich der zwischen Darm und unterem Pankreasrande gelegene Gekrösteil zusammen. Es ist dies gewissermaßen ein Gegenversuch zu dem von BROESIKE an einem 4 cm langen Embryo unternommenen, wobei er die bereits an das Pankreas angelegte Pars horizontalis inferior und Pars ascendens, welche noch nicht mit der hinteren Bauchwand verlötet waren, von ersterem abzog und dabei das bereits zusammengefaltete Mesenterium wieder zur Entfaltung brachte. Das Interessanteste aber ist, daß die in meinem Versuche hervorgerufene künstliche Flexura duodeno-jejunalis ungefähr an der Stelle auftritt, bis zu welcher die BRUNNER'schen Zellen reichen. Es ist dadurch auch dargetan, daß in Fällen von freiem Mesenterium commune, wenigstens nach meinem Fall zu urteilen, der untere Abschnitt des Duodenum zwar vorhanden ist, aber nicht an richtiger Stelle lagert. Ob dieser Abschnitt entwicklungsgeschichtlich dem primären Duodenum, der Nabelschleife, oder etwa, was meines Erachtens auch möglich wäre, dem Scheitel der Flexura duodeno-umbilicalis zuzurechnen ist, wird hierdurch allerdings nicht entschieden, da ja die Anlage der Glandulae duodenales erst erfolgt, wenn das spätere Duodenum schon längst vorhanden ist. Da aber weiter diese Anlage im Bereiche des ganzen Zwölffingerdarmes erfolgt und, wie ich an einem Fetus aus dem 5. Monate sah, denselben nicht überschreitet, kann man wohl in diesem Verhalten ein charakteristisches Merkmal für den genannten Darmabschnitt erblicken. Umgekehrt bedingt das Vorhandensein der Drüsen zugleich das Vorhandensein des zugehörigen Darmabschnittes unabhängig von etwaigen durch Gekrösvarietäten bedingten Lageanomalien desselben.

Ich halte mich also nach dem Gesagten für berechtigt zu dem Vorschlage, daß die Längenbestimmung des Duodenum in zweifelhaften Fällen nach dem Ausdehnungsgebiete der Glandulae duodenales erfolge, da dasselbe normalerweise bis zur Flexura duodeno-jejunalis hinabreicht, die ja als herkömmliche Grenze des Duodenum zu betrachten ist.

Wien, Dezember 1902.

Litteratur.

- BÖHM und v. DAVIDOFF, Lehrbuch der Histologie des Menschen. 3. Aufl., 1903.
 BROESIKE, Ueber intraabdominale (retroperitonäale) Hernien und Bauchfelltaschen etc. Berlin 1891.

- GEGENBAUR, Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 6. Aufl., 1896.
 HENLE-MERKEL, Grundriß der Anatomie des Menschen. 4. Aufl., 1901.
 Text.
 HIS, Anatomie menschlicher Embryonen. 1885.
 KOELLIKER, Handbuch der Gewebelehre des Menschen. 4. Aufl. v. EBNER,
 III. T., 1902.
 v. LANGER-TOLDT, Lehrbuch der systematischen und topographischen
 Anatomie. 7. Aufl., 1902.
 OPPEL, Lehrbuch der vergleichenden mikroskopischen Anatomie der
 Wirbeltiere. II. T., 1897.
 RAUBER, Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 6. Aufl., 1902.
 STÖHR, Lehrbuch der Histologie. 10. Aufl., 1903.
 TOLDT, Bau und Wachstumsverhältnisse der Gekröse des menschlichen
 Darmkanals. Denkschr. d. Akad. d. Wiss. zu Wien, Bd. 41, 1879.
 — Die Darmgekröse und Netze im gesetzmäßigen und gesetzwidrigen
 Zustande. Denkschr. d. Akad. d. Wiss., math.-nat. Kl., Bd. 56, 1889.

Bücheranzeigen.

Lehrbuch der vergleichenden Anatomie. Von **B. Haller**.
 Erste Lieferung. Mit 412 Abbildungen im Text. Jena, G. Fischer,
 1902. VI, 424 pp. Preis 8 M.

Seit dem Erscheinen der zweiten und letzten Auflage von GEGENBAURS besitzen wir kein Lehrbuch der vergleichenden Anatomie, welches Protozoen, Achordata und Chordata umfaßte, da das vor kurzem erschienene, an dieser Stelle von berufenerer Feder ausführlich gewürdigte Handbuch GEGENBAURS sich im wesentlichen auf die Wirbeltiere beschränkt. Da nun voraussichtlich der „Grundriß“ keine neue Bearbeitung mehr erfahren wird, sowie aus anderen Gründen hat sich Verf. entschlossen, dem entschieden vorhandenen Bedürfnis nach einem kurzen Lehrbuche der gesamten vergleichenden Anatomie Rechnung zu tragen.

Das Buch setzt die Kenntnis der Anfangsgründe der Zoologie voraus. Die Litteratur ist fortgelassen. Durch die Zuvorkommenheit der rühmlichst bekannten Verlagsbuchhandlung war es möglich, eine große Zahl von Abbildungen in guter Wiedergabe dem Texte beizugeben, die natürlich zum Verständnis wesentlich beitragen.

Die erste Lieferung (Hälfte) reicht bis zu den Arthropoden. — Die Darstellung ist klar, fließend und erschöpfend, auch die zoologisch-systematische Seite des Gegenstandes ist genügend berücksichtigt, so daß das Werk auch gleichzeitig als eine „Zoologie“ benutzt werden kann. Es ist ja heutzutage überhaupt schwer, eine feste Grenze zwischen „Zoologie“ und „vergleichender Anatomie“ zu ziehen.

Die Ausstattung ist die stets bewährte, vortreffliche des G. Fischer'schen Verlages, der Preis niedrig.

Lehrbuch der Histologie des Menschen, einschließlich der mikroskopischen Technik. Von **A. A. Böhm** und **M. von Davidoff**. Dritte umgearbeitete Auflage. Mit 278 Abbildungen. Wiesbaden, J. F. Bergmann, 1903. XIV, 417 pp. Preis 7 M.

Von diesem Buche liegt bereits die dritte Auflage vor, ein Beweis für die Brauchbarkeit des Werkes, trotz der Konkurrenz des Stöhr. Aber beide Werke haben ja ihre Eigenart und in dieser neben kleinen Schattenseiten ihre Vorzüge. Das Buch von Böhm und v. Davidoff enthält mehr Einzelangaben histologischer und mikroskopischer Art als das von Stöhr; ersteres ist zum Teil mehr eine mikroskopische Anatomie der Organe, — aber wo ist die Grenze zwischen dieser und der eigentlichen Histologie oder Gewebelehre? Freuen wir uns, daß wir mehrere so vorzügliche Bücher über diese schwierigen und interessanten Gebiete besitzen, und daß wir durch das abwechselnde Erscheinen von Auflagen dieses und jenen Werkes stets das Neueste — diesmal von „1903“ — vor uns sehen.

So haben auch in der vorliegenden, im Oktober 1902 abgeschlossenen, im November erschienenen dritten Auflage an zahlreichen Stellen die Ergebnisse neuerer Untersuchungen Berücksichtigung gefunden. Ferner wurden 20 neue Abbildungen eingefügt. Bei der Revision des Textes wurde auch die Baseler Nomenklatur der Anatomischen Gesellschaft berücksichtigt.

Die Ausstattung ist sehr gut, der Preis niedrig.

B.

Personalia.

Kiel. Professor Graf SPEE ist zum ordentlichen Professor und Direktor der anatomischen Anstalt ernannt worden.

Straßburg Els. Professor W. PFITZNER ist am 1. Januar gestorben. Nachruf folgt.

Jena. Am 1. Januar feierte der Verleger dieser Zeitschrift, Dr. med. et phil. h. c. GUSTAV FISCHER, das 25-jährige Geschäftsjubiläum. Der Herausgeber bringt dem Jubilar auch an dieser Stelle seine herzlichsten Glückwünsche dar.

Berichtigung.

No. 17 u. 18, p. 392 ist in dem Nachruf zu lesen: **T. ZAAIJER** statt **P. ZAAIJER**.

Abgeschlossen am 12. Januar 1903.

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.

XXII. Band.

✻ 30. Januar 1903. ✻

No. 20 und 21.

INHALT. Aufsätze. August Weismann, Versuche über Regeneration bei Tritonen. Mit 3 Abbildungen. p. 425–431. — Konrad Helly, Zur Milzfrage. Mit 2 Textfiguren und 1 Tafel. p. 431–437. — O. V. Srdinko, Beitrag zur Histologie und Histogenie des Knorpels. p. 437–446. — A. Porta, La funzione epatica negli Insetti. p. 447–448. — P. Kronthal, Zum Kapitel: Leucocyt und Nervenzelle. p. 448–454.

Bücheranzeigen. ALEXANDER GOETTE, p. 455. — Wandtafeln für den Unterricht in Anthropologie, Ethnographie und Geographie, p. 455–456. — J. PLAYFAIR McMURRICH, p. 456. — Grenzfragen des Nerven- und Seelenlebens, p. 456.

Personalialia. p. 456.

Litteratur. p. 73–88.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Versuche über Regeneration bei Tritonen.

VON AUGUST WEISMANN.

Mit 3 Abbildungen.

Schon seit einem Jahrzehnt habe ich mich in theoretischen Schriften, welche die Regeneration berührten, auf Versuche bezogen, welche ich in Bezug auf die Regeneration innerer Organe mit Tritonen angestellt hatte¹⁾, ohne sie aber im genaueren zu schildern. Ich brauchte ihr Ergebnis, insofern sie zeigen, daß innere Organe, welche

1) Zuerst in meinem Buch „Das Keimplasma, eine Theorie der Vererbung“, Leipzig 1892, p. 157, woselbst die Fälle mit der Lunge angeführt sind; dann in dem Aufsatz „Thatsachen und Auslegungen in Bezug auf Regeneration“, Anat. Anzeiger, Jena 1899.

niemals im gewöhnlichen Verlauf des Lebens verletzt oder ganz beseitigt werden, auch nicht regeneriert werden, wenn man sie künstlich verstümmelt oder ganz wegschneidet; diese Tatsache aber schien und scheint mir noch zu Gunsten meiner Ansicht zu sprechen, nach welcher das Vermögen der Regeneration von seinen ersten Anfängen an auf Anpassung an die Verletzbarkeit des betreffenden Teiles beruht, also dadurch hervorgerufen ist, daß der Teil häufig im Laufe des Lebens verstümmelt wurde, während er zugleich wesentlich für das Leben und die Erhaltung der Fortpflanzungsfähigkeit des Individuums war. Organe oder Teile eines Tieres, welche im Naturzustand Verletzungen nicht oder doch so selten ausgesetzt sind, daß der Artbestand dadurch nicht gefährdet wird, können auch, wie mir scheint, auf Regeneration nicht eingerichtet sein, weil die Handhabe zum Einsetzen von Selektionsprozessen fehlt. Nur solche Teile, welche einerseits von ausschlaggebendem Nutzen für die Erhaltung und Fortpflanzung des Individuums sind und welche andererseits zugleich häufig genug von Verstümmelung betroffen werden, können auf Regeneration eingerichtet sein.

Damit stimmt es, daß der Schwanz, die Beine, die äußere Haut, der Unterkiefer, die Augen der Wassermolche, wie lange bekannt, mit außerordentlich hohem Regenerationsvermögen ausgerüstet sind. Nach dieser Richtung bedarf es kaum noch neuer Belege, und wenn ich am Schluß hier einen Versuch bezüglich der Regeneration des Auges kurz mitteile, so sollten damit nur die älteren Versuche von neuem bekräftigt werden.

Nach der anderen Seite aber fehlte es bisher an Versuchen, und diese sind es, auf deren Mitteilung es mir hier ankommt. Sie stammen — soweit sie von mir selbst angestellt sind — aus den Jahren 1890—93, und würden längst ausführlich mitgeteilt worden sein, wenn ich nicht gehofft hätte, sie wiederholen und dann auch in die histologischen Verhältnisse hinein verfolgen, in mancher Beziehung auch sie variieren zu können. Da ich bisher dazu nicht kommen konnte, veranlaßte ich in den letzten Jahren einen meiner Schüler, Herrn EGON BREINIG, eine Anzahl von Versuchen mit Wasser- und Landsalamandern anzustellen. Leider hatten dieselben jedoch nur geringen Erfolg, insofern die meisten Tiere trotz aller Vorsicht bald nach der Operation eingingen, so daß man die Sache aufgeben mußte. Da in den Jahren 1890—93 ein Absterben der Tiere nur selten vorgekommen war, werden wohl irgendwelche unbekannte, infektiöse Einflüsse bei den neuesten Versuchen vermutet werden müssen. Es schien mir nur ein Versuch von Herrn BREINIG mitteilenswert, der hier als letzter der Eileiterversuche angeführt werden soll.

Alle Tiere wurden in der Aethernarkose operiert. Bei inneren Organen wurde durch einen langen Längsschnitt die Bauchhöhle seitlich geöffnet, das betreffende Organ entfernt, und die Wunde mit 3—5 Catgutnähten geschlossen, alles unter antiseptischen Vorsichtsmaßregeln. Trotz des starken Eingriffs erholten sich die Tiere rasch, immer schon nach 24 Stunden, oft viel früher, so weit, daß sie sich aufrichteten und umherkrochen. Ein Triton, dem eine halbe Lunge weggeschnitten worden war, fraß schon am 4. Tag danach einen Regenwurm, ebenso ein anderer, dem der eine Eileiter größtenteils entfernt worden war.

Todesfälle infolge der Operation kamen 1890—93 nur ganz ausnahmsweise vor (2 Fälle unter 28), dagegen entwischte leider eine Anzahl der operierten Tiere im Laufe der Monate, während deren ich sie nicht immer unter meiner persönlichen Aufsicht behalten konnte. Dadurch ist die Zahl der Fälle — es wurden im ganzen 28 Tiere operiert — sehr vermindert worden. Ich bezeichne im folgenden die einzelnen Tiere mit ihrer ursprünglichen Versuchsnummer.

I. Versuche mit dem Eileiter.

No. 21. Am 24. Sept. 1891 wurde einem weiblichen Triton cristatus von 14,3 cm Länge das rechte Ovarium und ein Stück von 6 cm Länge des rechten Eileiters herausgeschnitten, und zwar möglichst weit unten, nahe der Mündung in die Kloake.

Das Tier erholte sich rasch, fraß und gedieh sehr gut, und wurde erst nach 1 Jahr und 10 Monaten, am 28. Juli 1893 getötet. Ein Stückchen des Ovariums war bei der Operation zurückgeblieben und enthielt jetzt viele Eier; der Eileiter hatte sich nicht regeneriert, doch war sowohl das Tubenende als das Kloakenende desselben noch vorhanden, aber nicht gewachsen, beide etwa 8 mm lang, die Schnittenden nicht angeschwollen, sondern einfach abgerundet und — wie es den Anschein hatte — geschlossen. Der linke Eierstock war normal, groß und voll von Eiern.

No. 22. Am 24. Sept. 1891 wurde einem 14,2 cm langen Weibchen von Triton cristatus das ganze, sehr große und schon große Eier haltende rechte Ovarium herausgeschnitten, sowie ein 7,8 cm langes Stück des rechten Eileiters.

Auch dieses Tier wurde erst am 31. Juli 1892 getötet und enthielt: links ein großes, von Eiern strotzendes Ovarium, rechts kein Ovarium und vom Eileiter nur das Tubenende von 1 cm Länge (die Windungen nicht gerechnet), und das Kloakenende, welches 8 mm lang war und an seinem freien Ende mit einer kleinen, nicht verdickten Kuppe geschlossen endete.

No. 24. Am 26. Sept. 1891 wurde einem 14,5 cm langen Weibchen das rechte Ovarium bis auf einen kleinen Rest entfernt und vom rechten Eileiter ein Stück von etwa 6 cm Länge.

Tötung am 28. Juli 1893: Links ein großes, mit Eiern erfülltes Ovarium und normaler Eileiter, rechts nur ein kleiner Rest des Ovariums und nur die Endstücke des Eileiters, das Tubenende und das Kloakenende, letzteres etwa 11 mm lang, das freie Ende abgestumpft, rundlich, doch nicht verdickt.

Versuch von Herrn EGON BREINIG. Am 16. Juli 1901 wurde bei einem Wassermolch das vordere Stück des linken Eileiters entfernt, indem derselbe 2 cm vor der Kloake durchschnitten, und das ganze Vorderstück samt der Tubenöffnung herauspräpariert wurde.

Das operierte Tier, auf feuchtes Moos gebracht, erholte sich rasch. Im nächsten Frühjahr, am 5. Mai 1902, also 293 Tage nach der Operation, wurde es getötet. Die Wundstelle war vernarbt und kaum noch zu finden, doch war das linke Ovarium an der Haut dieser Stelle festgewachsen. Eine Regeneration des Eileiters war nicht eingetreten, der zurückgebliebene Rest desselben hatte noch dieselbe Länge wie vorher und endete mit einer rundlichen, geschlossenen Kuppe (Fig. 1).

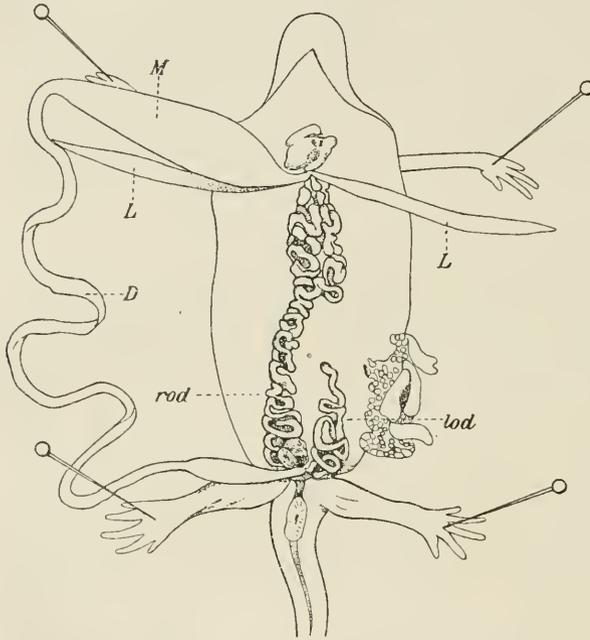


Fig. 1. Triton cristatus, geöffnet. *M* Magen. *D* Darm. *L* Lunge. *rod*, *lod* rechter und linker Ovidukt, beide in natürlicher Lage.

II. Versuche mit dem Samenleiter.

No. 20. Einem Triton cristatus von 13 cm Länge wurde am 24. Sept. 1891 der rechte hintere Hoden nebst einem Fettkörperlappen und einem 2,7 cm langen Stück des Samenleiters (LEYDIG'schen Ganges) herausgeschnitten.

Am 1. Aug. 1893, also nach 1 Jahr und 10 Monaten, zeigte das Tier den vorderen Hoden stark entwickelt, den hinteren fehlend, und am Samenleiter fehlte das herausgeschnittene Stück; keine Verlängerung desselben vom Schnittende aus war eingetreten.

No. 26. Einem 13 cm langen Triton cristatus wurde am 26. Sept. 1891 der rechte Hoden und ein kurzes, 1 cm langes Stück des rechten Samenleiters herausgenommen.

Am 1. Aug. 1893 getötet, zeigte das wohlgenährte Tier rechts keinen Hoden, und vom rechten Samenleiter nur das unterste, bei der Operation zurückgebliebene Stück (etwa 8—10 mm lang) mit nicht verdicktem, noch gewuchertem Schnitende. Links alles normal.

No. 28. Am 26. Sept. 1891 wurde einem 13,7 cm langen Triton cristatus ein 1,2 cm langes Stück des rechten Samenleiters herausgenommen; der Hoden blieb intakt.

Am 1. Aug. 1893 getötet, zeigte sich der rechte Samenleiter fehlend, der rechte Hoden dagegen stark entwickelt.

III. Auge.

No. 4. Am 22. April 1890 wurde einem männlichen Triton igneus in der Aethernarkose das linke Auge mit einer Staarnadel von der Seite her etwa in der Äquatorialebene durchstoßen und die Außenhälfte entfernt. Das Tier erholte sich rasch und war schon am 23. April wieder munter, blieb auch so bis zum 31. Juli 1891, wo es getötet wurde. Das linke Auge hatte sich, soweit ohne mikroskopische Untersuchung zu sehen war, vollständig regeneriert, wenn es auch noch kleiner erschien als das rechte.

IV. Lunge.

No. 8. Einem großem Männchen von Triton cristatus wurde am 17. Mai 1890 ein etwa 2 cm langes Stück der rechten Lunge herausgeschnitten. Das Tier erholte sich schon bis zum folgenden Tage völlig und lebte bis zum 12. März 1891, wo es getötet wurde.

Die linke Lunge maß 4,4 cm in der Länge, und war wie gewöhnlich scharf zugespitzt, die rechte maß nur 3,9 cm und endete mit kurzer, nach außen gekrümmter Spitze (Fig. 2).

No. 9. Einem großen Männchen von Triton cristatus wurden am 18. Mai 1890 2,4 cm der rechten Lunge herausgeschnitten.

Bei der Tötung des Tieres am 28. Juli 1891 zeigte sich die linke Lunge um 2,5 cm länger als die rechte; letztere endete stumpf mit einem dicken Endwulst. Länge der rechten Lunge 2,0 cm, die der linken 4,5 cm (Fig. 3).

Fig. 2. *K* Kehlkopf. *lL*, *rL* linke und rechte Lunge.

Fig. 3. *K* Kehlkopf. *lL*, *rL* linke und rechte Lunge.

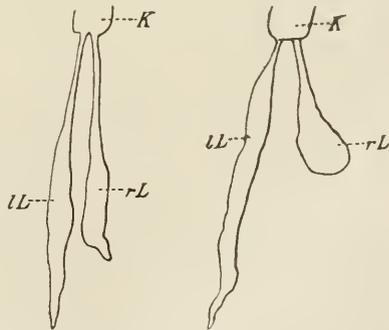


Fig. 2.

Fig. 3.

No. 13. Einem großem Weibchen von Triton cristatus wurde am 27. Mai 1890 ein 1,3 cm langes Stück der rechten Lunge herausgeschnitten.

Die Lunge hatte sich bei der Tötung des Tieres am 11. März 1891 nicht regeneriert, sie endete mit einem dicken Blindsack und maß nur 1,1 cm in der Länge gegen 3,9 cm Länge der linken Lunge.

Zusammenfassung.

Die 4 mitgeteilten Versuche über Entfernung des Eileiters ergaben übereinstimmend das Resultat, daß dieses Organ sich nicht wiederherstellt, und zwar weder vom hinteren, noch vom vorderen Schnittende aus; auch wächst weder das vordere, noch das hintere Stück desselben in die Länge. Es ist dabei gleichgültig, ob das vordere Ende des Eileiters ganz entfernt wurde oder nicht, auch bleibt das Resultat dasselbe, mag das betreffende Ovarium erhalten oder entfernt worden sein. In keinem Falle auch gestaltete sich das eine Schnittende zu einer tubenartigen Oeffnung, vielmehr schlossen sich die Enden zu einer rundlichen, aber nicht verdickten Kuppe.

Die Versuche mit dem Samenleiter ergaben Aehnliches; auch hier fand kein Ersatz statt, das abgeschnittene Ende des Samenleiters verlängerte sich weder nach vorn hin, noch legte sich ein neuer Samenleiter an. Ob der Samen hier überhaupt keinen Abfluß fand, oder ob derselbe allein durch die hintersten Vasa efferentia und die Beckenriere erfolgte, wurde zu entscheiden nicht versucht.

Jedenfalls zeigte sich weder hier noch beim Eileiter ein Regenerationstrieb in dem Sinne, daß das verstümmelte Organ sich wieder zu seiner früheren Beschaffenheit hätte heranbilden müssen; ein „Nisus formativus“ in dem Sinne, daß das „zerbrochene Kristall“ sich wieder zu seiner vorigen Gestalt ergänzen muß, ist offenbar nicht vorhanden, geschweige denn eine Triebkraft, die das verstümmelte Organ der Zweckmäßigkeit entsprechend wiederherstellt. Wäre letzteres der Fall, so hätte sich das hintere Ende des durchschnittenen Eileiters wenigstens da zu einer trompetenförmigen Oeffnung erweitern müssen, welche im stande gewesen wäre, die Eier von der Bauchhöhle her aufzunehmen. Ebenso wenig läßt sich ein „Nisus“ aus den Versuchen mit der Lunge erschließen, denn auch hier kehrte das verstümmelte Organ in keinem der 3 mitgeteilten Fälle zu seiner ursprünglichen Gestalt zurück. Wenn eine mehr oder weniger ausgesprochene Erweiterung und Aufblähung des abgeschnittenen Lungenendes eintrat, so wird man nicht vergessen dürfen, daß es sich um ein Organ handelt, welches in ununterbrochener Funktion bleibt und durch diese beeinflußt wird. Die Erweiterung des blinden Lungenendes wird durch die Füllung mit Luft hervorgerufen werden, da nach wie vor der Operation das Tier die Luft mit gleicher Gewalt in beide Lungen hineinpresseu mußte. Eine solche mechanische Erweiterung ist aber von der aus innerem Bildungstrieb hervorgehenden Neubildung oder Ergänzung eines Beines oder eines Auges wohl zu unterscheiden, da hier jede Mitwirkung der Funktionierung des verstümmelten Organs

völlig ausgeschlossen ist. Nur ein einfacher Wundverschluß tritt bei der Lunge, wie beim Eileiter und Samenleiter ein, und scheint also wohl auf einer allen Organen eigentümlichen Reaktion der Gewebe zu beruhen, auf einer geordneten Zellwucherung, welche durch den Reiz, den der Schnitt selbst und die Bloßlegung der betreffenden Gewebe ausübt, ausgelöst wird.

Nur im Falle des Auges trat, wie schon längst bekannt, Regeneration ein, entsprechend der Verletzbarkeit dieses Organs im Naturzustand durch die scharfen Kiefer von Wasserkäfern, Libellenlarven und anderer Feinde der Molche.

Nachdruck verboten.

Zur Milzfrage.

Von Dr. KONRAD HELLY, Assistent.

(Aus dem I. anatomischen Institut zu Wien.)

Mit 2 Textfiguren und 1 Tafel.

Wenn ich hier in möglichster Kürze auf die von WEIDENREICH gegen mich gerichteten Angriffe erwidere, die er unter obigem Titel auf p. 260 ff. dieses Bandes veröffentlicht hat, geschieht es nur, um auch nicht den Anschein aufkommen zu lassen, als wären diese Angriffe berechtigt. Ich verzichte aber darauf, meinen Gegner zu überzeugen, und halte mich auch nicht für verpflichtet, es zu tun, da es nicht nur für die Frage nach dem Bau der Milz ganz gleichgültig ist, wie er meiner Auffassung von derselben gegenübersteht, sondern da er, wie ich im folgenden zeigen werde, Kampfesmittel gewählt hat, die bei einem wissenschaftlichen Streite ungewöhnlich sind.

Unter den zahlreichen von WEIDENREICH mir entgegengehaltenen Einwänden sind nur drei wirklich sachlicher Natur; alle übrigen betreffen bloß Aeußerlichkeiten. Der eine und wichtigste Einwand besteht darin, daß ich meine Präparate unrichtig abgebildet hätte, was WEIDENREICH dadurch zu beweisen sucht, daß er dieselben, in der von ihm für richtig gehaltenen Weise gezeichnet, meinen Abbildungen gegenüberstellt. Ich habe die betreffenden Präparate ihm seinerzeit zur Ansicht zugesendet, und es war zweifellos sein gutes Recht, daran öffentlich mit Worten unbegrenzt Kritik zu üben. Herr WEIDENREICH hat aber, ohne meine vorherige Genehmigung einzuholen¹⁾, von meinen eigenen Präparaten Abbildungen angefertigt und diese veröffentlicht!

1) Dieser Umstand war leider dem unterzeichneten Herausgeber damals nicht bekannt.

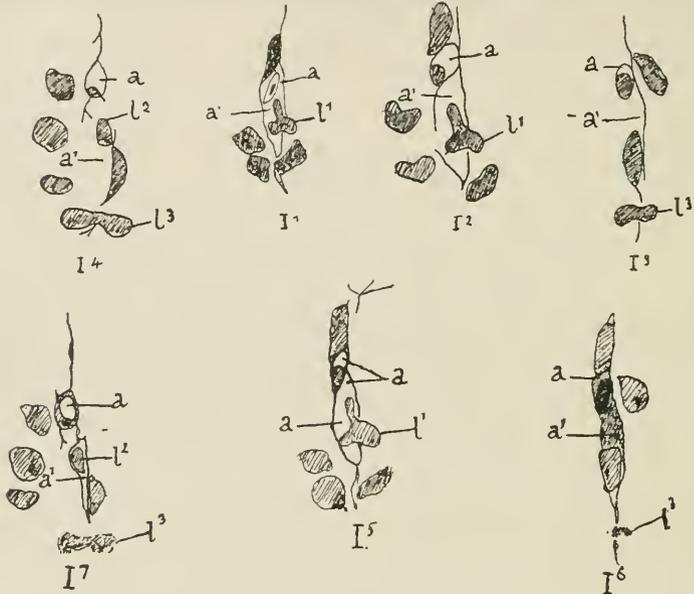
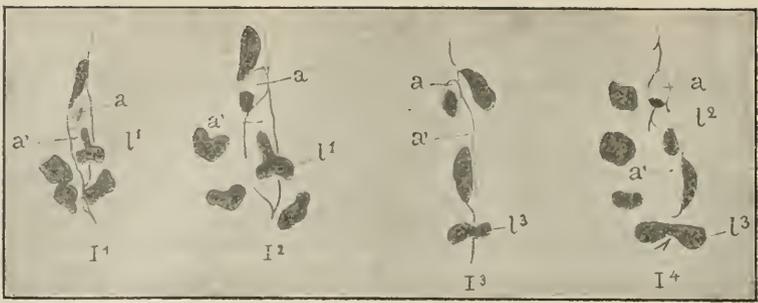


Fig. 1.

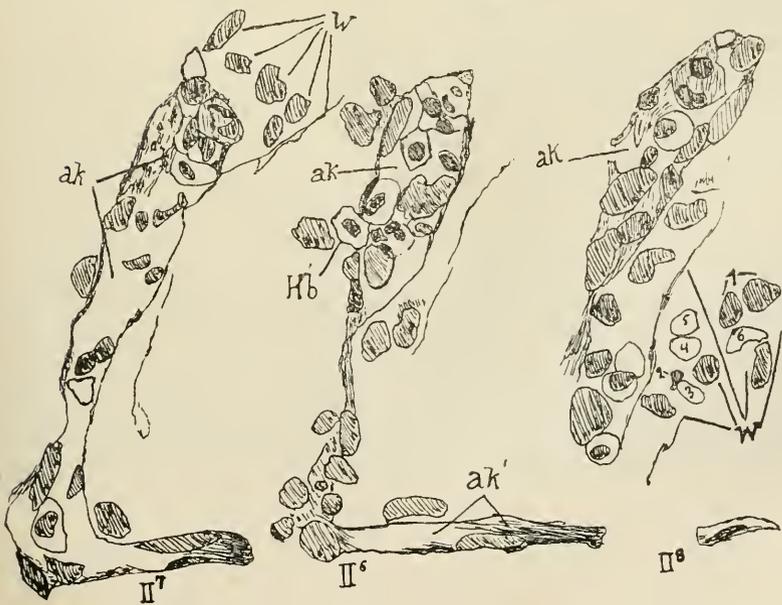
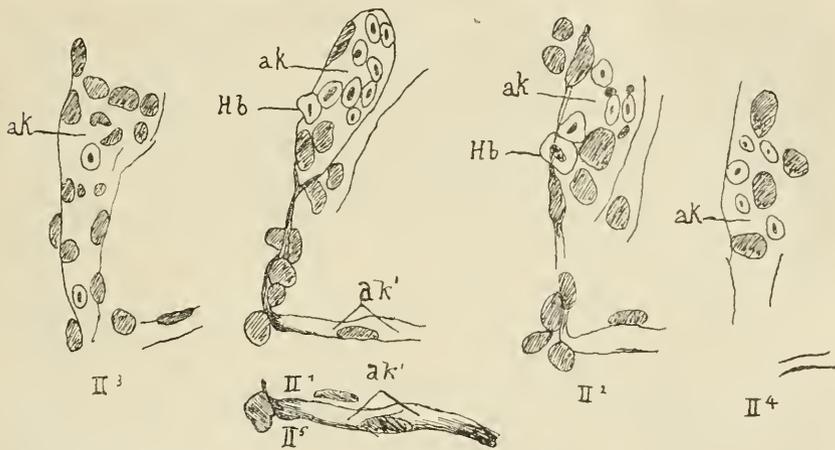
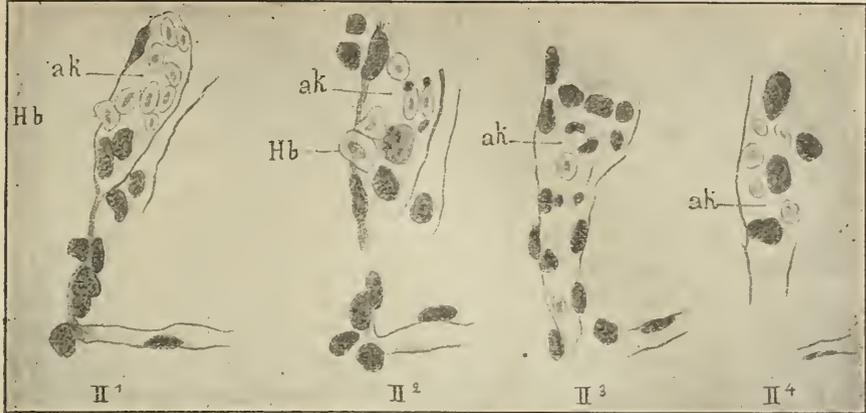
Fig. 1. I¹ bis I⁴ WEIDENREICH'S Abbildung: meiner Zeichnung I¹; des zugehörigen Schnittes II²; des vorhergehenden I³ und des vorhergehenden Schnittes I⁴ (WEIDENREICH gibt in dieser und der anderen Abbildung die Reihenfolge der Schnitte irrtümlicherweise verkehrt an). I⁵ bis I⁷ Pausen der Mikrophotographien¹⁾ derselben Schnitte mit Zeiß' Apochr. Immers. 2,0 mm, Vergr. 1000fach (s. Tafel).

a art. Kapillare, a' jene Stellen, wo WEIDENREICH die Kapillare nicht finden konnte; l¹ durchtretender Leukozyt; l² abgeschnittenes Stück desselben; l³ von WEIDENREICH scharf gezeichnet, bei richtiger Einstellung auf die Kapillare aber nur undeutlich sichtbarer Leukozyt.

Fig. 2. II¹ bis II⁴ WEIDENREICH'S Abbildung: meiner Zeichnung II¹, des zugehörigen Schnittes II²; des vorhergehenden II³ und des folgenden Schnittes II⁴. Man vergleiche II⁵ (getreue Wiedergabe des unteren Teiles von II¹ nach meiner Originalzeichnung) mit ak' an II¹. II⁶ bis II⁸ Pausen der Mikrophotographien derselben Schnitte, hergestellt wie in Fig. 1.

ak art. Kapillare, IIb durchtretendes Hühnerblutkörperchen (s. p. 253 meiner Arbeit Z. 19 ff. v. o.). W jene Stellen, an welchen WEIDENREICH irrtümlicherweise die Fortsetzung der Kapillare ak gesucht hat. In II⁸ bedeutet 1 zwei Leukozyten, die WEIDENREICH als einen gezeichnet hat, 2 einen Leukozyten und 3, 4, 5, 6 je ein Kaninchenblutkörperchen, welche er alle als Hühnerblutkörperchen darstellte; der Weisungsstrich ak führt durch eine vom Messer beschädigte Stelle der Capillarwand.

1) Behufs Erzielung genauester Wiedergabe wurden die Originalplatten samt Kopien an die Verlagsfirma gesendet. Leider ersetzt auch die beste Reproduktion nicht die Deutlichkeit einer Originalphotographie.



Gleichwohl bin ich ihm sehr dankbar für den von ihm eingeschlagenen Weg, da er mich dadurch in die Lage setzt, in der denkbar einfachsten Weise darzutun, wie richtig die von mir gegebenen Abbildungen sind und wie hoch WEIDENREICHS Art der Beobachtung mikroskopischer Präparate einzuschätzen ist. Ich begnüge mich nämlich, nebenstehend den von ihm und von mir zur Ansicht gebrachten Abbildungen mikrophotographische Aufnahmen der betreffenden Schnittstellen anzufügen (s. Tafel). Da man von einem photographischen Apparate größte Objektivität voraussetzen darf, „besteht also“, um mich teilweise der Worte meines Gegners zu bedienen, „ein auffallender Widerspruch zwischen dem, was der Apparat abbildet, und dem, was WEIDENREICH wenigstens an meinen Präparaten sehen konnte“, „WEIDENREICH (nicht HELLY!) scheint also hier Dinge gesehen zu haben, die überhaupt nicht da sind, und andere, die da sind, übersehen zu haben“. Aus Fig. II⁵ ist übrigens ersichtlich, daß WEIDENREICH nicht nur das betreffende Präparat, sondern sogar auch meine Zeichnung davon unrichtig wiedergegeben hat. Recht hat er nur damit, daß in II⁴ nicht die Fortsetzung einer arteriellen Kapillare zu sehen sei; allerdings hätte er sie, wie aus II⁷ ersichtlich, weiter links suchen müssen.

An dieser Stelle sei mir gestattet, Herrn Prof. KRETZ, Prosektor am Kaiser-Franz-Josef-Spital in Wien, meinen wärmsten Dank für die außerordentliche Liebenswürdigkeit auszudrücken, mit der er, meiner Bitte entsprechend, die photographische Aufnahme meiner Präparate bewerkstelligt hat. Auch Herr cand. med. J. SCHLACHTA, Demonstrator am Institut, hat sich um die Herstellung der Photographien in dankenswerter Weise verdient gemacht.

Der zweite sachliche Einwand WEIDENREICHS gipfelt darin, daß bereits 15 Sekunden nach Beginn der Transfusion mit Blut eines fremden Tieres „zahllose transfundierte Blutkörperchen außerhalb jeder Gefäße in der Knötchenrandzone liegen und absolut keine oder nur ab und zu eines in den angrenzenden Sinus; Diapedese wurde dabei nicht konstatiert“. Diese Behauptung ist in beiden Teilen falsch, wie ich an Präparaten, die ich jedermann gerne zur Verfügung stelle, beweisen kann: Diapedese wird reichlich konstatiert, am meisten natürlich dort, wo viele Blutkörperchen außerhalb der Gefäße liegen, und fremde Blutkörperchen finden sich in allen „Sinus“ in großer Menge. Im übrigen verweise ich diesbezüglich auf p. 266 und 267 meiner Arbeit („Die Blutbahnen der Milz und deren funktionelle Bedeutung“, Arch. f. mikr. Anat.,

Bd. 61). Nebenbei bemerkt, macht WEIDENREICH an dieser Stelle seiner Polemik selbst das bedeutsame Zugeständnis, „daß tatsächlich transfundierte Blutkörperchen in der Wand des Sinus stecken“ (im Original nicht gesperrt gedruckt!).

Im dritten sachlichen Einwand will WEIDENREICH „einen großen Fehler“ meiner Versuchsanordnung darin erblicken, daß ich „vor der Transfusion Stückchen von der Milz abgeschnitten“ habe, wodurch ich „einen außerordentlich günstigen Abfluß aus den Sinus“ eröffnet habe. Dem halte ich erstens entgegen, daß man sich jederzeit durch entsprechende Versuche am lebenden Tiere sowie durch künstliche Injektion herausgeschnittener Milzen davon überzeugen kann, daß von der Schnittfläche, die man an einer Milz anlegt, nur aus den unmittelbar zu- und abführenden Gefäßen Flüssigkeit abfließt, nicht aber aus den entfernteren. Es ist also die Verbindung der „überall untereinander kommunizierenden Sinus“ keine derartige, daß durch das Anschneiden des Organes in von der Schnittstelle entfernteren Teilen — und nur solche habe ich zur Untersuchung gewählt — eine Druckänderung erfolgen kann. Zweitens ist aber WEIDENREICH'S Einwand deshalb haltlos, weil ich, wie auf p. 267 meiner Arbeit steht, in den beiden letzten Versuchen „die ganze Milz . . . 30, bzw. 15 Sekunden nach Beginn der Injektion der Bauchhöhle entnahm“. Herr WEIDENREICH hat also nicht genau gelesen.

Nicht viel besser als mit den sachlichen Einwänden meines Gegners sieht es mit seinen übrigen Bedenken aus. WEIDENREICH ist gekränkt darüber, daß ich eine Untersuchungsmethode (die Verfolgung so zarter Gefäße auf Serienschnitten) in seinen Händen nicht gelten lassen will, die ich selbst in ausgedehntestem Maße anwende. Auf p. 247 ff. meiner Arbeit habe ich jedoch, was WEIDENREICH allerdings verschweigt, klar und deutlich auseinandergesetzt, daß die von ihm behaupteten Gefäßbildungen nur nach negativen Merkmalen charakterisiert sind, während ich mich für meine Ansichten nur auf positive stütze. Wenn man aber etwas nicht findet, muß es deshalb noch nicht fehlen, wäre es auch nur das geschlossene Ende einer Kapillare. Doch halt! Einen positiven Beweis hat WEIDENREICH wohl für seine „Lymphröhrchen“, das ist ihr gegenüber den anderen Gefäßen verschiedener Bau und Inhalt. Nun, das ist nicht übel! Zuerst beschreibt WEIDENREICH etwas abweichend aussehende Gefäße und benennt sie „Lymphröhrchen“, ohne aber zu beweisen, daß sie dies wirklich sind; dann dreht er plötzlich den Spieß um und beweist die Lymphröhrchen aus ihrem abweichenden Aussehen. Wie man eine derartige Schlußfolgerung

nennt, soll nicht Gegenstand dieser Zeilen sein; die Berechtigung aber, die Logik meiner Ausführungen zu bezweifeln, hat WEIDENREICH auf solche Art sicherlich nicht bewiesen.

WEIDENREICH wünscht weiter eine Erklärung darüber, wie ich mir die Diapedese in der Milz vorstelle. Die nötige Belehrung über Blutung per diapedesin vermag er sich wohl aus jedem Lehrbuche der pathologischen Anatomie oder Physiologie zu beschaffen. Diese Blutungsform kann bekanntlich unter geeigneten Bedingungen ziemlich an allen Gefäßen des Körpers auftreten. Doch wird es niemand einfallen, dieselben als offen im anatomischen Sinne, d. h. einer regelmäßigen Endothelauskleidung entbehrend zu bezeichnen; ebensowenig wird man, wenn eine derartige Blutung irgendwo stattgefunden hat, von einer intermediären Blutbahn sprechen. Wenn WEIDENREICH aber pathetisch ausruft: „Ein Sieb ist eben kein Topf!“ dann bitte ich ihn, sich einmal davon zu überzeugen, daß auch ein Topf offen ist, wenn man den Deckel abhebt; auf die Milz angewendet: ihre Gefäße sind erst dann offen, wenn in der Wand Lücken auftreten. Daß dieselben aber in irgend einer Form ständig vorhanden seien, ist nicht bewiesen.

Wenn WEIDENREICH als Bestandteile der Milzgefäße auch die Lymphscheiden und Milzknötchen rechnet, welche doch die funktionierenden Elemente der Milz bedeuten, ist dies ebenso berechtigt, wie wenn er etwa als Teile der Leberkapillaren auch die Leberzellen betrachten würde. Jedenfalls zeigt er dadurch sowie auch noch durch andere Bemerkungen, daß ihm der Sinn meiner anatomisch und physiologisch begründeten Erklärung der Milz als regionäre Lymphdrüse des Blutes vollständig entgangen ist.

Daß WEIDENREICH weiter behauptet, ich hätte „den Lapsus begangen, zu übersehen, daß den Milzknötchenkapillaren überhaupt keine Hülse zukommt“, ist eine vollständige Verdrehung dessen, was ich diesbezüglich auf p. 264 und 265 meiner Arbeit gesagt habe, da ich dort nur eine Parallele zwischen diesen Kapillaren und den SCHWEIGGER-SEIDELschen gezogen habe, ohne aber im mindesten das Vorhandensein einer Hülse an ihnen zu behaupten.

An den roten Lymphdrüsen („Blutlymphdrüsen“) endlich soll ich nur den Namen bemängelt haben; cf. p. 269 meiner Arbeit: „Ueber die anatomische Grundlage dieser Organe werde ich an anderer Stelle berichten; hier sei nur bemerkt, daß sich in diesen Organen nirgends Blutbahnen ohne Endothelauskleidung finden, mithin von offenen Blutgefäßen daselbst keine Rede sein kann.“ Uebrigens sollte WEIDEN-

REICH gerade diesen Organen lieber aus dem Wege gehen, da er doch die üble Erfahrung machen mußte (siehe Verh. d. Anat. Ges. z. Halle 1902, Diskussion z. Vortr. WEIDENREICH'S), daß man die zu- und abführenden Lymphgefäße derselben, deren Fehlen er auf Grund seiner Serienschnitte behauptet hatte, wenigstens bei dem größten Teile der von ihm untersuchten Species schon makroskopisch ohne jegliches besondere Hilfsmittel sehen kann.

Hiermit glaube ich, den einleitend angegebenen Zweck vorstehender Veröffentlichung, nämlich die Abwehr der durch nichts gerechtfertigten WEIDENREICH'Schen Angriffe vollauf erreicht zu haben. Auf eine weitere Auseinandersetzung lasse ich mich mit WEIDENREICH aber nicht mehr ein.

Wien, Dezember 1902.

Nachdruck verboten.

Beitrag zur Histologie und Histogenie des Knorpels.

VON M. U. DR. O. V. SRDÍŇKO, Privatdozenten und Assistenten am histologisch-embryol. Institute der k. k. böhm. Universität.

(Aus dem Institute für Histologie und Embryologie der k. k. böhm. Universität in Prag, Vorstand Prof. Dr. J. V. ROHOŇ.)

Im Nachfolgenden erlaube ich mir einen kurzen Bericht bezüglich meiner histologischen und histogenetischen Untersuchungen über Knorpel mitzuteilen.

Zu meinen Untersuchungen gaben mir den Anlaß die widersprechenden Ansichten in den zahlreichen speziellen Arbeiten einerseits, andererseits die verschiedenen Angaben, welche die histologischen Lehrbücher über diesen Gegenstand enthalten.

Als Ausgangspunkt meiner Untersuchungen diente mir der Knorpel der Säugetiere und des Menschen, und zwar im embryonalen und ausgebildeten Zustande. Untersucht wurden von mir verschiedene Knorpel an Schweineembryonen (Länge: 1,8, 2,5, 4,5, 6,5, 12, 18 cm) und menschlichen Embryonen (im Alter von 2, 2¹/₂, 3, 4, 4¹/₂, 5¹/₂, 6¹/₂, 8 Monaten), ferner der hyaline Knorpel des erwachsenen Schweines (1 Jahr alt) und des Menschen (des neugeborenen Kindes, 3, 4 Monate, 2, 6¹/₂, 21, 60, 70 Jahre alt).

Außer den gewöhnlichen histologischen Methoden habe ich bei vielen Präparaten die Alkoholmethode von SPINA (27, 28) angewandt. Die Embryonen wurden größtenteils im Alkohol 50° — 96°, die Knorpel

der erwachsenen Tiere und des Menschen in der MÜLLERSchen Flüssigkeit oder in der Chromsäurelösung fixiert. Die Schnitte wurden unter dem Einflusse des absoluten Alkohols verfertigt, im Alkohol beobachtet und aufbewahrt. Behufs der Kontrolle wurden auch manche Präparate nach gewöhnlichen Methoden gefärbt.

Die detaillierte Beschreibung meiner Untersuchungen ist in den „Sitzungsberichten der böhmischen Kaiser-Franz-Joseph-Akademie der Wissenschaften in Prag“ (l. c. 29, 30) erschienen. In betreff der verschiedenen Methoden und deren Beurteilung, welche bei der Histologie des Knorpels von verschiedenen Autoren angewendet worden sind; ferner in betreff der Beurteilung der einschlägigen Litteratur sowie der beiden Abhandlungen beigelegten Abbildungen erlaube ich mir auf diese zu verweisen.

Bei meinen Untersuchungen berücksichtigte ich hauptsächlich folgende Fragen: Besitzen die Zellen des embryonalen und ausgebildeten Hyalinknorpels protoplasmatische Ausläufer, welche vielleicht miteinander kommunizieren? Ist die Grundsubstanz homogen oder faserig; endlich wie entsteht der fertige hyaline Knorpel aus dem embryonalen?

Der embryonale Knorpel.

Schiefer Schnitt des oberen Femurteiles vom Schweineembryo $2\frac{1}{2}$ cm lang. Das Stück wurde im Alkohol 50° — 96° konserviert, und die Anfertigung der Schnitte geschah ohne Einbettung; die Schnitte wurden dann im Alkohol ungefärbt beobachtet. An einem solchen Schnitt unterscheidet man drei Schichten: oberflächliche mit dem Perichondrium, mittlere und eine innere oder centrale. In der mittleren Schicht bemerkt man Knorpelzellen von verschiedenster Form, hauptsächlich aber runde Zellen. Protoplasma ist bedeutend granuliert, der Kern undeutlich, die Grundsubstanz homogen, mitunterfein granuliert. Die Mehrzahl der Knorpelzellen entsendet starke Fortsätze, welche miteinander anastomosieren; diese Anastomosen sind gleich wie der Zelleib granuliert.

Schnitt durch die Beckenanlage eines 4 cm langen Schweineembryos. Das Präparat konserviert in gesteigertem Alkohol, eingebettet in Celloidin, mit Methylgrün gefärbt und in Kanadabalsam eingeschlossen. Unter der oberflächlichen Schicht des Beckenknorpels beobachtet man ein ähnliches Bild wie bei vorangehendem Präparat. Wichtig ist der Umstand, daß die Protoplasma-Anastomosen der Knorpelzellen auch nach Anwendung dieser Methode zur Ansicht gelangen und daß sich die Anastomosen gleicherweise wie der Zelleib färben. Derartige Bilder habe ich sowohl an den Alkohol- als

Balsampräparaten von 4—18 cm langen Schweineembryonen erzielt. Aehnliche Verhältnisse beobachtete ich auch am Beckenknorpel des Embryos einer Feldmaus.

Am embryonalen Knorpel jener oben angeführten Reihe von menschlichen Embryonen prüfte ich den Knorpel der Patella, Humerus, Femur, Tibia, Fibula, der Rippen und des Schildknorpels. Von den hierher gehörigen Präparaten will ich die interessantesten in Kürze beschreiben.

Schnitt von der oberen Femurepiphyse eines 4 Mon. alten menschlichen Embryos. Die Gestalt der Zellen ist sehr mannigfach; an der Peripherie des Querschnittes sind die Zellen rund, dicht aneinander gedrängt; in der Mitte erscheinen die Zellen von verschiedenem Umriß mit 2 oder 3 bald kürzeren, bald längeren Protoplasmafortsätzen; die Länge der einzelnen Fortsätze übertrifft sehr häufig diejenige des größten Zelldurchmessers; die Kapsel fehlt. Die Grundsubstanz ist homogen und nur zuweilen körnig und zeigt keine Faserung; verhältnismäßig erscheinen zahlreiche Zellen und wenig Grundsubstanz.

Obere Tibiaepiphyse desselben Embryos. Aehnliche Verhältnisse wie am Femur. Bemerkenswert ist jedoch der Umstand, daß wir hier ähnlichen Erscheinungen, wie sie sich später häufig wiederholen, begegnen, d. h. daß manche unter den Zellen einen starken Fortsatz entsendet, der sich in gewisser Entfernung verdünnt, dann aber stärker wird; in dem knopfförmigen Ende befindet sich ein kleiner Kern. Diesfalls sehen wir 2 Zellen von verschiedener Größe, die durch eine Protoplasma-Anastomose miteinander verbunden sind. Da ich jedoch oftmals bemerkte, daß die kleinere der beiden Zellen, welche jene knopfförmige Erweiterung des Fortsatzes bildet, in anderen Fällen noch kleiner ist, und der Kern noch undeutlicher wird, folgere ich, daß es sich hier um die Teilung einer Zelle in 2 handelt, von denen sich eine in die Grundsubstanz umwandelt. Dieser Erscheinung begegnete ich häufig.

Schnitt von der unteren Femurepiphyse des menschlichen Embryos von 6 $\frac{1}{2}$ Mon. Die Verhältnisse sind ähnlich wie am vorhergehenden Präparat; bloß fällt es auf, daß neben jenen starken Protoplasmafortsätzen an vielen Stellen sehr feine Zeichnungen in der Grundsubstanz auftreten, die als Bündel feiner, von einer Zelle zur anderen parallel verlaufender Fasern erscheinen. Aehnliche Bildungen beobachtete ich auch am ausgebildeten hyalinen Knorpel, welcher mit der Alkoholmethode oder mit der MÜLLERSchen Flüssigkeit behandelt worden ist.

Die erwähnten Zeichnungen haben ein eigenartiges Verhalten in der Nähe eines Blutgefäßes; man sieht nämlich, daß die feine Faserung am Gefäße radiär beginnt, worauf bereits SPINA aufmerksam machte (27), und daß dieselbe die ganze Grundsubstanz erfaßt, während unweit von dem Gefäße dieselbe Faserung bloß zwischen den Zellen vorkommt, hingegen der übrige Teil der Grundsubstanz homogen bleibt; noch in einer größeren Entfernung vom Gefäße hört die Faserung überhaupt auf, und es erscheint bloß die homogene Grundsubstanz mit den Zellen.

Die eben beschriebenen Verhältnisse in der Umgebung eines Blutgefäßes führen zwingenderweise zur nachfolgenden Deutung. Vom Gefäße aus drängt sich die Ernährungsflüssigkeit in den Knorpel; die Folge hiervon ist, daß die Grundsubstanz des ursprünglich homogenen Knorpels faserig wird. Es ist vielleicht gestattet, in dieser Faserung des Knorpels das Vordringen der Ernährungsflüssigkeit zu erblicken.

In der Umgebung des Gefäßes findet sich nämlich für die gesamte austretende Flüssigkeit wenig Raum, und deshalb nimmt dieselbe die ganze Grundsubstanz und die Zellen ein. Etwas mehr entfernt vom Blutgefäße wird der Raum größer, und die ausgetretene Flüssigkeit bewegt sich dann bloß von einer Zelle zur anderen, wobei die Grundsubstanz an solchen Stellen faserig, an den übrigen homogen erscheint.

Wohin endlich die Flüssigkeit nicht eindrang, dort ist auch keine Faserung wahrnehmbar. In der Tat vermag ich zu konstatieren, daß jene Faserung in der Umgebung größerer Gefäße einen größeren Kreis, hingegen in der Umgebung kleinerer Gefäße einen geringeren einnimmt. In allen Fällen, wo der Knorpel der Gefäße entbehrt, erscheint die Faserung hauptsächlich vom Perichondrium ausgehend und dringt mehr oder weniger weit in das Innere des Knorpels ein.

Bei dieser Deutung wirft sich jedoch die Frage auf: welcher ist der morphologische Untergrund dafür, daß die Flüssigkeit in der Grundsubstanz des Knorpels sich fortbewegend, die erwähnten optischen Veränderungen verursacht?

Als Antwort auf diese Frage eignet sich wohl die Auffassung von ARNOLD, wonach die Ernährungsflüssigkeit in der feinen interfibrillären Kittsubstanz vordringt. Durch das Vordringen der Flüssigkeit werden andererseits die gleichmäßig lichtbrechenden Fibrillen und die interfibrilläre Kittsubstanz ungleichmäßig lichtbrechend und deshalb dem Auge wahrnehmbar. Mit dieser Auffassung stimmt auch FLESCH (6) überein.

Der postembryonale hyaline Knorpel.

Schnitt vom Rippenknorpel des 1 Jahr alten Schweines. Das Stück wurde im Alkohol 50° — 96° fixiert. Die ohne Einbettung verfertigten Präparate habe ich im Alkohol 96° untersucht. An einer dünnen Stelle des Schnittes bemerkt man entweder vereinzelte oder in Gruppen geordnete Knorpelzellen von verschiedenen Konturen, mit granuliertem Protoplasma und deutlichem kleinen Kern. Die Inter-cellularsubstanz ist gegenüber der Menge der Zellen verhältnismäßig stark entwickelt. Die Substanz ist allerdings nicht homogen, da man in ihr Stellen dreifachen Ansehens beobachtet: Stellen mit bestimmter Faserung, dann solche mit feiner Granulation und drittens vollkommen homogene.

Die erste Art, d. h. die Fasern oder die Bündel feiner Fibrillen, zieht meist von einer Zelle zur anderen. Die Anzahl der Fibrillen zwischen 2 Zellen ist ungleich, manchmal lassen sich weniger (beiläufig 8—14), ein andermal aber eine große Menge derselben zählen. Die Dicke der Fasern ist gleichfalls verschieden; man findet zwischen den stärkeren überaus feine Fasern; überdies bemerkt man, daß viele der Fasern in der Nähe der Zelle dicker, je weiter von dieser dünner werden. Die Mehrzahl der Fasern verläuft von Zelle zu Zelle, wobei sie sich gegenseitig in den Bündeln verflechten; die geringere Anzahl derselben endigt oder verliert sich in der hyalinen Grundsubstanz. Häufig zieht die Faser von einer Zelle um eine andere herum, ohne in diese einzutreten, zu einer dritten oder entfernteren Zelle verlaufend. Gewöhnlich entspringen die Fasern nicht vom ganzen Umfange der Zelle, sondern bleiben manche Stellen der Oberfläche faserfrei.

Die zweite Art der Grundsubstanz erscheint an den Schnitten als fein granuliert Substanz, welche ich für quer oder schief durchschnitene, bereits beschriebene Faserbündel halte; gerade hier bemerkt man, daß das Kaliber der Fasern sehr verschieden ist.

Die dritte Form der Grundsubstanz ist völlig homogen und füllt sämtliche, zwischen jenen beiden Formen befindlichen Stellen aus.

Das quantitative Verhalten der drei Formen untereinander ist ungleich. Man findet nämlich Schnitte, in denen die Grundsubstanz fibrillär erscheint; andererseits existieren allerdings Schnitte, wo die homogene Grundsubstanz prävaliert, hingegen die Fasern weniger zahlreich vorkommen. Aehnliche Bilder (wie in diesem Präparate) fand ich im Rippenknorpel eines 4-monatlichen Kindes gleich wie in Rippenknorpeln und im Schildknorpel des Menschen im Alter von 2, 6 $\frac{1}{2}$, 7 $\frac{1}{2}$, 21, 60 und 70 Jahren.

Wie sollen nun diese faserigen, zwischen den Zellen ziehenden Gebilde gedeutet werden?

SOLGER (41) betrachtet sie als Schrumpfung, weil er eben die Querschnitte dieser Gebilde nicht finden konnte, ich aber sah sie; aus dem Grunde fällt dieser Einwand weg. SPINA (28), ELSEBERG, HEITZMANN (13) u. a. erklärten dieselben für zahlreiche Zellenfortsätze. SPRONCK (47), VOGEL (31) erachten sie als Fibrillen der Grundsubstanz, welche zwischen sich eine Kittsubstanz einschließen. WOLTERS (52) verwirft die Deutung SOLGERS, daß es sich hier um Artefakte handelt, behauptet jedoch zugleich, daß das weder elastische Fasern noch Fibrillenbündel oder Zellenfortsätze wären; er meint, es seien das Saftkanälchen.

Auf Grund der früher geschilderten Verhältnisse stimme ich mit der ursprünglichen Auffassung ARNOLDS überein.

Schnitt von der Patella eines neugeborenen Kindes. Unter Anwendung schwacher Vergrößerungen fällt die eigentümliche Anordnung der Zellen auf. Manche derselben legen sich der Längsachse nach hintereinander; dadurch entstehen Zellenreihen und von diesen Streifen, die sich gegenseitig durchflechten. Die Stellen zwischen den Streifen oder Zellenzonen werden von der Grundsubstanz mit unregelmäßig angeordneten Zellen ausgefüllt. Die in den Zonen vorkommenden Zellen teilen sich abermals in Reihen, wodurch die ursprüngliche Zellenreihe verlängert wird, hingegen die zwischen den Zonen unregelmäßig geordneten Zellen sich in Gruppen teilen.

Bei stärkerer Vergrößerung erscheinen die Zellen mit 3, 4, 5 sehr langen und verzweigten Fortsätzen. Die Grundsubstanz zeigt größtenteils jene zarte Faserung, besonders in der Nähe des Perichondriums; im übrigen bleibt sie homogen oder fein granuliert.

Schnitt von der Patella eines 3 Monate alten Knaben. Diese Präparate waren es, an denen ich zum erstenmal im menschlichen Hyalinknorpel zahlreiche verzweigte Protoplasmafortsätze beobachtete; über die Existenz derselben kann kein Zweifel aufkommen¹⁾. Bei schwacher Vergrößerung findet man auch an diesen Präparaten die bereits beschriebenen, durch die Zellen gebildeten Zonen und zwischen ihnen regellos zerstreute Zellen. Die Zellform ist eine sehr verschiedene: oval, kugelig, spindelig, polygonal und völlig unregelmäßig. Fast alle Zellen haben Fortsätze; bei denjenigen Zellen aber, welche in demselben Präparate keine Fortsätze zeigten, befanden

1) Diese Präparate wurden von mir auf dem „III. Kongreß der böhmischen Aerzte und Naturforscher in Prag 1901“ demonstriert.

sich diese in der senkrechten Ebene zu der Schnittfläche und sind bei der Schnittführung abgeschnitten worden. Zu dieser Meinung gelangte ich zunächst dadurch, daß ich derartige, plötzlich in bestimmter Entfernung von der Zelle an der Oberfläche des Schnittes endigende Fortsätze bemerkte, zweitens, daß ich häufig Querschnitte derselben Fortsätze, d. h. protoplasmatische Punkte verschiedener Größe beobachten konnte. Die Zellenfortsätze sind demnach verschieden lang, verschieden dick und entspringen in verschiedener Anzahl und verschiedener Richtung von den Zellen. Die Fortsätze teilen sich in mehrere Aeste, deren feinste Endästchen in der Grundsubstanz verschwinden.

Die Verbindung zwischen derartigen Fortsätzen von 2 Zellen konnte ich an erwachsenem Knorpel niemals beobachten. Allerdings müssen wir sehr genau zwischen diesen Protoplasmafortsätzen und jenen sehr feinen, von Zelle zu Zelle ziehenden Faserbündeln unterscheiden.

Schnitt von der Patella eines 6 $\frac{1}{2}$ Jahre alten Knaben. Hierselbst sind die Verhältnisse bereits ganz andere. Die verschieden geformten Zellen entbehren der zahlreichen Fortsätze. Die Teilung der Zellen geschieht bereits nach dem gewöhnlichen Typus des Hyalinknorpels, d. h. in Gruppen; in der Umgebung der Zellen bemerkt man eine zarte Schicht heller Substanz, nämlich die Kapsel. An einer solchen jungen Kapsel finde ich gar keine Spur von konzentrischer Schichtung; dagegen sehe ich hie und da Querstreifung, freilich selten prononciert. Das faserige Aussehen der Grundsubstanz wird durch die von Zelle zu Zelle verlaufenden feinen Fasern gebildet, jedoch können die Zwischenpartien derselben gleichfalls faserig erscheinen.

Auf Grund meiner Untersuchungen, die ich nur teilweise hier vorgeführt habe, muß ich gestehen, daß ich die Ansicht SCHAFFERS (46), bezüglich der Histogenie des Knorpels bestätigen muß. Jener embryonale Knorpel der Säugetiere und des Menschen, der sich durch bestimmte Merkmale auszeichnet, führt direkt zu dem hyalinen Knorpel über und ist jenem ähnlich, welchen SCHAFFER bei *Ammocoetes* als mucinösen Knorpel bezeichnete und den SCHNEIDER zuerst bei den Säugetieren unter dem Namen „Schleimknorpel“ beschrieben hat.

Freilich entspricht diese Benennung keineswegs dem Charakter des genannten Gewebes, da dieses einen ziemlich festen und harten Bestandteil des Skelettes darstellt.

Wir können demnach in demselben Gewebe eine Uebergangsform zwischen dem Bindegewebe und dem typischen Hyalinknorpel erblicken.

Diese Form des Knorpels ist nicht immer dieselbe; da SCHAFFER bei *Ammocoetes* in der Grundsubstanz derselben verschiedene faserige und blätterige Gebilde beschreibt, welche diese Form der Bindegewebsart nähert, ist jedoch das Aussehen derselben beim Menschen vom reifen Hyalinknorpel nicht allzusehr entfernt.

Auf Grund meiner bisherigen Studien resumiere ich folgendermaßen:

I. Im embryonalen Zustande besitzt der Hyalinknorpel bei Säugtieren und Menschen Zellen mit zahlreichen langen, verzweigten Protoplasmafortsätzen. Die Zellen haben keine Kapsel und teilen sich vornehmlich in der Weise, daß Reihen der Tochterzellen entstehen. Viele dieser Zellen sind in sehr jungen Stadien durch starke protoplasmatische, mit verschiedenen Methoden nachweisbare Anastomosen miteinander verbunden. Die Grundsubstanz ist homogen oder faserig; die Faserung entsteht infolge des Vordringens der Nahrungssäfte. Dieser embryonale Knorpel führt direkt zu dem Hyalinknorpel über, wobei die Zellen jene starken, deutlich sichtbaren Fortsätze verlieren und von einer Kapsel umgeben werden. Ein Teil der Grundsubstanz entsteht unzweifelhaft durch direkte Umwandlung der Zellen.

II. Im reifen Hyalinknorpel der Säugetiere und des Menschen entsenden die Zellen keine Fortsätze, wie solche im embryonalen Zustande vorkommen. In der Grundsubstanz machen sich oftmals dem Auge Bündel feiner, von Zelle zu Zelle ziehender Fasern bemerkbar, die keinesfalls als Artefakte gedeutet werden dürfen, die vielmehr als durch die Kittsubstanz begrenzte Fibrillen innerhalb der Grundsubstanz betrachtet werden müssen. Bei Kindern kommt häufig nebeneinander sowohl embryonaler als typischer junger Hyalinknorpel vor.

III. Die Ernährung des Knorpels geschieht sehr wahrscheinlich, indem die Nährsäfte aus den Gefäßen vermittelt der feinen Faserbündel in den Knorpel eindringen. Demzufolge werden die Fasern dem Auge wahrnehmbar, und zwar dadurch, daß sie das Licht in anderer Weise brechen als die zwischen ihnen befindliche Kittsubstanz.

Prag, 14. Dezember 1902.

Litteratur.

- 1) BIGELOW, Notiz über den Teilungsvorgang bei Knorpelzellen sowie über den Bau des Hyalinknorpels. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 16, 1879.
- 2) BÖHM-DAVIDOFF, Lehrbuch der Histologie des Menschen, 1895.
- 3) BUDGE, Die Saftbahnen im hyalinen Knorpel. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 14, 1877.
- 4) —, Weitere Mitteilung über die Saftbahnen im hyalinen Knorpel. Ibidem, Bd. 16, 1879.

- 5) CZERMAK, Vergleichende Studien über die Entwicklung des Knochen- und Knorpelgewebes. Anat. Anz., 1888.
- 6) FLESCH, M., Untersuchungen über die Grundsubstanz des hyalinen Knorpels, Würzburg 1880.
- 7) GASKELL, W. H., On the origin of vertebrates, deduced from the study of Ammocoetes. The Journal of Anat. and Physiol., Vol. 32, 1898.
- 8) —, Fortsetzung derselben Arbeit. Ibidem, Vol. 34, 1900.
- 9) GEGENBAUR, C., Lehrbuch der Anatomie des Menschen, 1888, 1898.
- 10) —, Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere, Heft 3, 1872.
- 11) GARDNER, M., De l'histogenie du tissu élastique. Le Physiologiste russe, 1899.
- 12) HASSE, Bau und Entwicklung des Knorpels. Zool. Anz., 1879.
- 13) HEITZMANN, C., Studien über Knochen und Knorpel. Wiener mediz. Jahrb., 1872.
- 14) —, Mikroskopische Morphologie des Tierkörpers, Wien 1883.
- 15) HERTWIG, O., Ueber die Entwicklung und den Bau des elastischen Gewebes etc. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 9, 1873.
- 16) JANOŠÍK, J., Histologie und mikroskopische Anatomie, 1872. (Böhmisch.)
- 17) —, Anatomie des Menschen, 1897. (Böhmisch.)
- 18) —, Ueber die Knochenbildung. Sbornik lékařský, Prag. (Böhmisch.)
- 19) KABRIEL, G., Beitrag zur Kenntnis der Saftbahnen im Knorpel. Sbornik lékařský, Prag 1887. (Böhmisch.)
- 20) KOLSTER, R., Ueber die Intercellularsubstanz des Netzkorpels. Arch. f. mikr. Anat., 1887.
- 21) KUSKOW, Beitrag zur Kenntnis der Entwicklung des elastischen Gewebes im Ligam. nuchae und im Netzknorpel. Arch. f. mikr. Anat., 1887.
- 22) KOELLIKER, A., Handbuch der Gewebelehre des Menschen, Bd. 1, 1899.
- 23) LEYDIG, Zur Anatomie und Histologie der Chimaera monstrosa. MÜLLERS Arch., 1851.
- 24) MÜLLER, H., Ueber verkalkte und poröse Kapsel im Netzknorpel des Ohrs. Würzburg. naturwissensch. Zeitschr., Bd. 1, 1860.
- 25) NYCAMP, Beitrag zur Kenntnis der Struktur des Knorpels. Arch. f. mikr. Anat., 1877.
- 26) RETZIUS, Bidrag till kändedom om bruskräfnaden. Nord. med. Arkiv, Bd. 4 (Referat von RETZIUS in Jahresberichte von HOFFMANN und SCHWALBE 1872).
- 27) SPINA, A., Ueber die Saftbahnen des hyalinen Knorpels. Sitzb. d. K. Akademie zu Wien, 1879.
- 28) —, Beiträge zur Histologie des hyalinen Knorpels. Mediz. Jahrb., 1886.
- 29) SRDÍNKO, O. V., Studie über Histologie und Histogenie des Knorpels. I. Sitzungsber. d. böhm. Kaiser-Franz-Jos.-Akademie in Prag, 2. Kl., 1901, No. 27, p. 1—22, 1 Tafel. (Böhmisch.)
- 30) —, Fortsetzung derselben Studie. II. III. Ibidem, 1902, No. 23, p. 1—22, 1 Tafel. (Böhmisch.)

- 31) VAN DER STRICHT, O., Recherches sur la structure de la substance fondamentale du tissu osseux. Arch. de Biologie, 1889.
- 32) —, Recherches sur le cartilage hyalin. Arch. de Biologie, 1886.
- 33) SZYMONOWICZ, L., Lehrbuch der Histologie, 1901.
- 34) STÖHR, P., Lehrbuch der Histologie, 1896.
- 35) STUDNIČKA, F. K., Ueber den histologischen Bau der Chorda dorsalis und über den sog. Chordalknorpel. Sitzungsber. der K. böhm. Gesellschaft der Wissensch. Prag, 1897. (Böhmisch.)
- 36) —, Ueber die Histologie und Histogenesis des Knorpels der Cyclostomen. Arch. f. mikr. Anat., 1897.
- 37) SOLGER, B., Ueber pericelluläre und intercelluläre Ablagerungen im Hyalinknorpel. Arch. f. mikr. Anat., 1889.
- 38) —, Die Wirkung des Alkohols auf den hyalinen Knorpel, Leipzig 1887.
- 39) —, Zur Kenntnis der Wirkung des Aethylalkohols auf die Gewebe. Arch. f. mikr. Anat., 1892.
- 40) —, Ueber Rückbildungserscheinungen im Gewebe des hyalinen Knorpels. Arch. f. mikr. Anat., 1893.
- 41) —, Ueber Schrumpfungerscheinungen am hyalinen Knorpelgewebe des Menschen und deren Beziehung zu den Fibrillen. Arch. f. mikr. Anat., 1888.
- 42) SCHAFFER, Ueber das knorpelige Skelett von Ammocoetes. Zeitschr. f. wissenschaft. Zoologie, 1896.
- 43) —, Der feinere Bau und die Entwicklung des Schwanzflossenknorpels vom Petromyzon und Ammocoetes. Anat. Anz., 1901.
- 44) —, Bemerkungen über die Histologie und Histogenie des Knorpels der Cyclostomen. Arch. f. mikr. Anat., 1897.
- 45) —, Zur Kenntnis des histologischen und anatomischen Baues von Ammocoetes. Anat. Anz., 1895.
- 46) —, Ueber den feineren Bau und die Entwicklung des Knorpelgewebes und über verwandte Formen der Stützsubstanzen. Zeitschr. f. wissenschaft. Zoologie, 1901.
- 47) SPRONCK, C. H., Zur Kenntnis der Struktur des Hyalinknorpels. Anat. Anz., 1887.
- 48) SCHNEIDER, Beiträge zur vergleichenden Anatomie etc., Berlin 1879.
- 49) VEJDOVSKÝ, F., Allgemeine und systematische Zoologie, Prag 1899. (Böhmisch.)
- 50) VELICH, A., Ueber den Bau des Knorpels von Sepia offic. Sitzungsber. d. böhm. Kaiser-Franz-Joseph-Akademie in Prag, 2 Kl., 1892, No. 13. (Böhmisch.)
- 51) VOGEL, Die Saftbahnen des hyalinen Knorpels. Dissert. Bern 1883.
- 52) WOLTERS, M., Zur Kenntnis der Grundsubstanz und der Saftbahnen des Knorpels. Arch. f. mikr. Anat., 1891.
- 53) ZUCKERKANDL, E., Beitrag zur Lehre von dem Baue des hyalinen Knorpels. Sitzungsber. d. K. Akad. zu Wien, Bd. 91, 1885.

Nachdruck verboten.

La funzione epatica negli Insetti.

Nota preventiva del Dott. A. PORTA.

(Laboratorio di Zoologia, Anatomia comparata della L. Università di Camerino.)

La funzione epatica negli Insetti non è ancora stata definita dagli Autori. Attribuita dapprima ai tubi di MALPIGHI (CUVIER, DUFOUR), venne poi riferita dubitativamente alle appendici ceche dell'intestino medio (CLAUS, HERTWIG), le quali sono ora considerate non già come organi epatici, ma bensì come analoghe al pancreas dei vertebrati (HOPPE, BURMEISTER, SEYLER, KRUKENBERG, PLATEAU).

Dai risultati delle mie ricerche sull'apparato di secrezione e sul secreto della *Coccinella 7-punctata*¹⁾ sono venute ad alcune considerazioni le quali appoggiate dalla parte sperimentale, mi permettono di determinare come si compie la funzione epatica negli Insetti.

Essendo l'argomento di sommo interesse, pubblico ora questa breve nota preventiva descrivendo in succinto le glandole a cui spetta questa funzione, e la loro posizione. Mi riprometto poi di pubblicare il lavoro completo che comprenderà tutte le osservazioni da me fatte, nonchè le modalità di dette glandole nei diversi ordini di Insetti.

Studiando come ho detto l'apparato di secrezione e il secreto della *Coccinella 7-punctata*, io venni a queste importanti conclusioni: che il liquido emesso dalla *Coccinella* non è altro che una secrezione biliare, presentando la reazione del PETTENKOFER degli acidi biliari, e all'analisi spettroscopica le strie d'assorbimento dei pigmenti biliari; che questo secreto viene emesso da glandole follicolari, poste nelle maglie di un reticolo formato da fibre di tessuto connettivo fra i fasci della tunica muscolare nell'intestino medio; glandole follicolari considerate fino ad ora dagli Autori come glandole gastriche.

La presenza di questa secrezione biliare nella *Coccinella*, mi indusse a credere che tale secrezione esistesse pure negli altri Insetti, e che similmente fosse data da follicoli glandolari esistenti nell'intestino medio. Questa mia supposizione venne confermata dalla re-

1) A. PORTA, Ricerche sull'apparato di secrezione e sul secreto della *Coccinella 7-punctata* L. Anat. Anz., Bd. 22, 1902, No. 9/10.

azione del PETTENKOFER e dall'esame microscopico. Trattando infatti l'intestino medio di moltissimi Insetti con la reazione del PETTENKOFER (zucchero e acido solforico) ebbi sempre la colorazione rossa degli acidi biliari. All'esame microscopico ho potuto osservare che detti follicoli non hanno sempre la medesima posizione e forma.

L'intestino medio in molti Insetti da origine a dei prolungamenti a fondo cieco, i quali talora sono allungati e voluminosi, talora invece sono corti, sottili e ravvicinati gli uni agli altri.

I primi sono comunemente chiamati cechi gastrici o borse ventricolari, i secondi sono designati col nome di villosità.

I cechi gastrici sono molto sviluppati nella maggior parte degli Ortoteri, insetti che si nutrono di sostanze vegetali e che sono d'una grande voracità; si osservano pure nelle larve di molti Coleotteri fitofagi etc. Queste appendici danno vivissima la reazione del PETTENKOFER degli acidi biliari, ed inoltre esaminate al microscopio presentano numerosi follicoli glandolari, diversamente ordinati, i quali sono situati nelle maglie di un reticolo di tessuto connettivo.

Le villosità si trovano nella maggior parte dei Coleotteri ma principalmente nelle specie che si nutrono di sostanze animali. Sono piccole appendici cave terminate a cul di sacco e comunicanti con l'interno dello stomaco per l'estremità opposta. Queste villosità offrono pure vivissima la reazione del PETTENKOFER, e presentano degli utricoli secretori in diversi stadi di sviluppo.

Negli Insetti in cui l'intestino medio è liscio esteriormente, la secrezione biliare è dovuta a glandole che si trovano nello spessore della parete di questo organo. Sono follicoli microscopici posti fra i fasci della tunica muscolare; la loro forma è arrotondata, e vi si osservano nell'interno degli utricoli contenenti delle granulazioni.

Riassumendo quanto brevissimamente ho esposto dirò: che la funzione epatica negli insetti è data da follicoli glandolari che si trovano: I° nei cechi gastrici; II° nelle villosità; III° nello spessore della parete dell'intestino medio fra i fasci della tunica muscolare.

Settembre 1902. (Eingegangen am 13. Dezember.)

Nachdruck verboten.

Zum Kapitel: Leukocyt und Nervenzelle.

VON DR. P. KRONTHAL.

Gestützt auf histologische Bilder, entwickelte ich in einer Arbeit („Von der Nervenzelle und der Zelle im allgemeinen“, Jena 1902) folgenden Gedankengang über das Wesen der zentralen Nervenzelle:

In den Spalträumen der dünnen, das zentrale Nervensystem umhüllenden Häute, in den ungemein feinen und zahlreichen die graue Substanz durchziehenden Kapillaren finden sich Leukocyten. In der weißen Substanz, namentlich aber in der grauen sind Zellen zu beobachten, die morphologisch und nach ihrem tinktoriellen Verhalten, den beiden fast alleinigen, jedenfalls bei weitem hauptsächlichsten Kriterien zur Identifizierung von Zellen, mit den Leukocyten übereinstimmen. Leukocyten durchwandern die Gewebe. Ergo: die Zellen in der Substanz waren früher in den Gefäßen, in den pialen Räumen. Wenn sie beim Verlassen derselben auf das Fasergewirr der grauen Substanz stoßen, werden sie von demselben festgehalten. Die Fasern durchziehen den weichen Protoplasmaleib der ehemaligen Leukocyten (ΑΡΑΨΥ-BETHESche Fasern). Diese Fasern sind für die Zelle Fremdkörper, haben mit ihr organisch nichts zu schaffen. Die für ein wanderndes, freies Leben organisierte Zelle hat durch ihre Ansiedelung, hat dadurch, daß ihr Leib von ihr fremden Körpern durchzogen wird, einen tiefgehenden Eingriff erlitten. Sie beginnt zu sterben. Zeichen dieses Prozesses ist, daß sie mit anderen ihr gleichen Zellen zusammenfließt, was sie frei lebend nie tat. Sie konfluert nach dem physikalischen Gesetz, nach dem gleiche in sich bewegliche Massen stets konfluieren. Damit hört sie auf, ein Organismus zu sein. Es existiert kein einziger Beweis dafür, daß die zentrale Nervenzelle ein Organismus ist. Alles spricht dagegen. Sie verarbeitet keine Nahrung, sie teilt sich weder beim Embryo, noch jemals später. Zeichen ihres Todes ist das Konfluieren ihres Kernes mit dem Protoplasma. Die Fasern bestehen fort und werden von neuen auswandernden Zellen zu neuen Kombinationen zusammengefaßt. Aufgabe der Nervenzelle ist, jeden Reiz, von dem irgend einer das Metazoon konstituierenden Elementarorganismen getroffen wird, jeder Zelle des Metazoon mitzuteilen. Diese Aufgabe erfüllt sie passiv, indem sie die Isolierung der einzelnen Fasern aufhebt. Wird eine Faser, die ihren Körper durchzieht, erregt, so teilt sich diese Erregung sämtlichen sie durchziehenden Fasern mit. Da die Fasern meist wohl von verschiedenen Zellen zu verschiedenen Kombinationen zusammengefaßt werden, wird der Reiz einer sehr großen Anzahl von Fasern mitgeteilt. Da die Zellen infolge ihres protoplasmatischen, amöboiden Fortsatzes, des Neuriten, Beziehungen zu anderen Zellen haben, wird der Reiz auf eine unendlich große Anzahl von Fasern übertragen. Trotzdem ist es bei den Milliarden von Elementarorganismen, die ein größeres Metazoon konstituieren, nicht möglich, alle diese Organismen in stetigem Konnex miteinander zu halten. Der dauernde Wechsel der Bahnkombinationen durch das dauernde Werden und Vergehen der Nervenzellen sichert eine gegenseitige Beeinflussung aller Elementarorganismen. Die Lage der Fasern besteht fest. Die Dendriten sind Protoplasmamasse, die längs der Fasern vorfließt.

In der Sitzung der Berliner physiologischen Gesellschaft vom 21. November 1902 habe ich unter Demonstration von Präparaten die Biologie und Leistung der zentralen Nervenzelle in diesem Sinne dargestellt. Der Vortrag erscheint im Neurologischen Centralblatt vom

1. Februar 1903. Aus verschiedenen Mitteilungen ersehe ich die Notwendigkeit, diesen Vortrag, namentlich nach zwei Richtungen hin, zu ergänzen. Sie werden durch die Fragen gekennzeichnet: 1) Wie sind die Bilder nach GOLGI mit meinen Anschauungen zu vereinigen? 2) Widerspricht die Entwicklungsgeschichte meinen Anschauungen?

Weiter gibt mir zu diesem Aufsätze noch ein Artikel FRAGNITOS Veranlassung, der in der No. 14 und 15 des 22. Bandes dieses Anzeigers erschienen ist. Ich möchte mit demselben beginnen.

FRAGNITO meint, ich hätte in meinem Buche Ideen über die Entstehung der Nervenzelle publiziert, die von ihm im Jahre 1899 (Ann. di Neurolog. und Centralbl. f. Nervenheilk. u. Psych., 23. Jahrg.) publizierten „avvicinano, se non proprio coincidono“ sind, und wundert sich, daß ich in meiner ausgedehnten Litteraturangabe weder seine Arbeiten noch die F. H. SCOTTS (Tranact. of the Canad. Inst., Vol. 6), noch die F. CAPOBIANCOS (Verhandlungen der Anat. Gesellsch. 1900), welche seine Angaben bestätigten, erwähne. Meine Litteraturangaben sind reichlich nur im Hinblick auf die Biologie der Zelle im allgemeinen, dürftig für die Nervenzelle. Das kam so. Nachdem es mir klar geworden war, daß die zentrale Nervenzelle durch Verschmelzen kleiner Zellen entsteht, fragte ich mich, wie sie denn eigentlich lebt, ob sie nach den Gesetzen, nach denen verschmelzende Zellen, die Syncytien, leben, zwar ein gemeinsames Protoplasma besitzt, ihre Kerne aber Individualitäten vorstellen, für sich organisiert sind. Ich kam zu der Ueberzeugung, daß die Nervenzelle mit den Syncytien biologisch nichts gemein hat, daß die verschiedenen Kerne in ihrem Protoplasma nicht gesondert fortbestehen, sondern der Auflösung verfallen (NISSLsche Körper) und daß der ehemalige Leukocyt überhaupt, wie oben dargestellt wurde, durch seine örtliche Fixation und durch seine Beziehungen zu Fasern, aufhört ein Organismus zu sein. Es schien mir richtiger, diese neue Anschauung eingehend zu begründen, als die bisherige Litteratur über die Nervenzelle zu berücksichtigen. Die Begründung meiner Ansicht war nur möglich, indem ich darlegte, in welcher Art sich das Leben der Zelle im allgemeinen abspielt und daß sich die Nervenzelle zu dieser Art gegensätzlich verhält.

Von FRAGNITO jetzt auf seine Arbeiten hingewiesen, gebe ich zu, daß er bei Embryonen Verschmelzen von Nervenzellen beschrieben und auch richtig die Quelle der extranukleären Chromatinsubstanzen in zerfallenen Kernen erkannt hat. Im übrigen aber gehen unsere Wege weit auseinander. Er rechnet diese verschmolzenen Zellen zu den Syncytien, spricht ihnen also Lebensfähigkeit zu. Das biologische Charakteristische der Syncytien ist, daß, wie auch immer man von ihnen Teile fortschneidet, dieselben, sofern sie nur Kernmasse und Protoplasma enthalten, selbständig fortleben und wachsen, indem die Kerne sich teilen, weil eben diese Kerne ihre Organisation haben und behalten. Das extranukleäre Chromatinmaterial der Ganglienzelle ist chemisch Kernmasse, aber nicht biologisch, weil es, wie ja auch FRAGNITO annimmt, zerfallene Kerne vorstellt. Von solchen ist ein Leben nicht zu erwarten. Deshalb hat die Nervenzelle mit den Syncytien biologisch nichts gemein.

Ueber das Verhältniß der Fibrillen zu den Zellen finden sich bei FRAGNITO Anschauungen, von denen ich mir ein rechtes Bild nicht machen kann. So sieht er die Fibrillen im Protoplasma der Zelle zum Teil als Abkömmlinge der früheren Kernmembran an. Die BETHE'schen Befunde scheint er gar nicht berücksichtigt zu haben und die APÁTHYSchen nur in einer neuen Arbeit vom Juni 1902 (Ann. di Neurologia), die ich noch nicht kenne und die zu einer Zeit erschienen ist, als mein Buch bereits der Oeffentlichkeit übergeben wurde. In den einleitenden Zeilen dieses Artikels habe ich in genauem Anschluß an mein Buch eine unzweideutige und klare Auffassung vom Verhältniß der Fibrillen zu den Zellen gegeben.

Nun zu den Ergebnissen der GOLG'schen Methode! In VIRCHOW'S Archiv, Bd. 130 findet sich ein Aufsatz von mir: „Zur Theorie der GOLG'schen Färbung“, den ich vollständig aufrecht erhalte. Es ist in den letzten 10 Jahren nicht eine Arbeit erschienen, die mich zu der Annahme veranlassen könnte, ich hätte mich damals geirrt, indem ich behauptete und bewiesen zu haben glaubte, daß bei der GOLG'schen Methode stets mehr als nur etwas Körperliches gefärbt wird, ja daß vielleicht häufig, wo wir die schwarze Masse sehen, gar kein Körper, sondern nur ein Raum vorhanden ist. Ob diese Räume etwas Präformiertes oder Schrumpfungsfolgen der Härtung sind, ließ ich dahingestellt. Ich möchte auf die Litteratur über die Theorie der GOLG-Färbung hier nicht wieder eingehen; so viel ich aber glaube beobachten zu können, sind auch die begeistertsten Anhänger der GOLG'schen Methode zu der Erklärung nicht bereit, daß das bei ihr sich Färbende nur Körper seien. Ich bitte nach dieser Richtung hin um Lektüre meines damaligen Aufsatzes; ich möchte mich nicht wiederholen. Von späteren Arbeiten sei nur folgendes angeführt. WEIGER (Ergebnisse der Anat., 1895) wie ZIMMERMANN (Archiv f. mikrosk. Anat., Bd. 52) sind der Ansicht, daß die Niederschläge über die Grenze der Zelleiber, also der körperlichen Elemente herausgehen. WEIL und FRANK (Arch. of Neurol., Vol. 2) fanden die feineren Strukturen bei demselben Material verschieden, je nachdem sie verschiedene GOLG'sche Methoden anwandten. In leeren Räumen sind die schwarzen Niederschläge ganz sicher nachgewiesen (FRIEDLÄNDER, Zeitschr. f. wissensch. Zool., Bd. 58; Zeitschr. f. wissensch. Mikroskopie, Bd. 12).

Die tiefschwarzen Bilder machen es unmöglich, zu sagen, ob sie nur der Ausguß eines Raumes sind, ob in diesem Raum eventuell auch ein Körper ist oder gar welche Struktur dieser Körper hat. Und niemand hat bisher ausreichend zu erklären vermocht, aus welchen Gründen die Silberreaktion nur an einzelnen Stellen zustande kommt. Nach wie vor scheint es am wahrscheinlichsten, daß sie nur dort eintritt, wo ein Raum vorhanden ist, sei es daß er leer ist, sei es daß er einen Körper umschließt. Aber die klaren, zierlichen, schwarzen Bilder auf weißem Grund waren zu verführerisch. Ohne sich allzu viel mit Skrupeln über ihr Zustandekommen zu quälen, sprach man vielfach als Körper an, was erst als Körper zu beweisen war. Dabei taucht öfter die Mahnung auf, man möchte die GOLG'schen Bilder nur

insoweit als körperliche Wirklichkeiten, als beweiskräftig ansehen, als sie durch andere Methoden bestätigt würden. Wie wenig das aber geschieht, dafür sei ein klassisches Beispiel angeführt.

In der jüngsten, 10. Auflage des mit Recht seiner großen Vorzüge wegen weit verbreiteten Lehrbuches der Histologie von STÖHR findet sich eine viele Seiten lange Darstellung der Nervenzellen und des Nervensystems, die fast ausschließlich auf der GOLGISchen Methode beruht und zu deren Verständnis fast ausschließlich GOLGISCHE Bilder gegeben werden. Zwar erwähnt in 7 Zeilen eine klein gedruckte Bemerkung auch Fibrillen, die sich in den Fortsätzen und dem Zellkörper finden und diesen einfach durchsetzen; da aber schon die Form der Mitteilung verrät, daß der Autor diese für etwas mehr Nebensächliches hält, da keine Abbildung sie illustriert, muß der Leser zu der Ansicht kommen, daß die Bilder der GOLGISchen Methode das Maßgebende seien. Und keine Methode öffnet Trugschlüssen mehr Tür und Tor als diese, die alle Strukturen verdeckt, von der wir nicht wissen, weshalb sie färbt, weshalb sie elektiv färbt, ja nicht einmal was sie färbt. Dabei besitzen wir Methoden, die klar und deutlich die Strukturen in den Zellen erkennen lassen. Die APÁTHYSche Methode, die BETHESche erfüllen eine Sehnsucht vieler Forscher auf dem Gebiete der Nervenzelle, seit M. SCHULTZE zuerst auf die Fibrillen in den Zellen und Fortsätzen aufmerksam machte. Diese Methoden geben unzweideutige Bilder realer Körper. Man sieht die Fibrillen scharf von Fortsatz zu Fortsatz die Zelle durchheilen. Die GOLGISChe Methode hat Vorteile. Wenn man eine durch andere Methoden konstatierte und gesicherte Tatsache mit ihr zur Anschauung bringen kann, so ist sie mit ihren isolierten, tiefschwarzen Bildern auf weißem Grund allen anderen Methoden überlegen. Nie aber ist durch die GOLGISChe Methode eine Tatsache zu beweisen, nie kann vergessen werden, daß sie Räume vorstellt, oft mit, oft vielleicht auch ohne Körper, nie kann vergessen werden, daß sie von den eventuellen Körpern nur die Konturen und zwar unwahre Konturen gibt, und schließlich, daß doch Konturen meist nicht das Wesentliche sind, sondern die Strukturen des Körpers. Das Wesentlichste mit in der zentralen Ganglienzelle scheinen mir die Fibrillen zu sein, weil ich sie, die leitenden Elemente, an allen Teilen des metazootischen Organismus finde. Sie stellen aber keine Fortsätze der Zelle, keine organischen Teile von ihr dar, wie man nach GOLGISchen Bildern schließen könnte. Sie enden nicht in der Zelle und beginnen nicht in ihr, sondern durchlaufen sie ununterbrochen. Sie dürften bei einer Darstellung der Nervenzelle den führenden Gedanken geben. Sie sind wirklich und wahr, denn sie sind, bald mehr, bald weniger deutlich, fast mit jeder Methode, welche die Zelle klar läßt, zu erkennen.

Die zweite Frage lautete: Widersprechen die Ergebnisse der Entwicklungsgeschichte meinen Anschauungen von der zentralen Nervenzelle? Da die Akten über die Entstehung der peripheren Nerven durchaus nicht geschlossen sind, sondern sich zwei Ansichten, beide durch erste Forscher vertreten, diametral entgegenstehen, glaubte ich bei Veröffentlichung meiner Arbeit mich mit gleichem Recht der einen oder der anderen Ansicht anschließen zu können, ohne mich auf die

Materie selbst einzulassen. Ich scheine mich getäuscht zu haben, denn mir wird vorgeworfen, daß ich die Ergebnisse der Entwicklungsgeschichte nicht berücksichtigt hätte.

Wie bekannt, behaupten die einen (BIDDER und KUPFFER, HIS, KOELLIKER, BALFOUR, MARSHALL u. a.), daß die peripheren Nerven entstehen, indem embryonale Zellen, die Neuroblasten birnenförmig werden, der Stiel zum Nervenfortsatz, dem Neurit, auswächst, welcher dann in die Peripherie vordringt, während die später entstehenden Dendriten sich in der Umgebung der Zelle ausbreiten und dort ihr Ende finden. In vollständigen Gegensatz zu dieser Meinung behaupten, auch auf gute Gründe und Präparate gestützt, DOHRN, O. HERTWIG, VAN WIJHE, BEARD, HENSEN, APÁTHY, SEDGWICK u. a. die Entstehung der peripheren Nerven aus Differenzierungsprodukten des Protoplasmas an den Orten, an denen sie sich später finden. Es sind somit die peripheren Nerven, wenn man die Nervenzelle als das Centrum betrachtet, stets mit dem Ende verbunden; sie sind keine Sprossen der Nervenzelle. Dieser letzten Ansicht mußte ich mich nach meiner ganzen Auffassung von der zentralen Nervenzelle anschließen. Hierzu bewog mich aber nicht nur meine Auffassung von der zentralen Nervenzelle, sondern vor allen Dingen eine Tatsache, die ich jetzt an den Präparaten, die His publiziert hat, nachweisen will. Ich wähle His, weil er ein Führer im Kampfe ist, weil er glücklicherweise oder vielleicht auch wohl überlegt nicht mit der irreleitenden Methode GOLGIS gearbeitet hat und weil seine bekannte Gründlichkeit und Objektivität für die Naturtreue der Abbildungen Gewähr leistet.

Zu seiner viel citierten Arbeit „Die Neuroblasten und deren Entstehung im embryonalen Mark“ (No. 4 des 15. Bandes der Abhandlungen der mathematisch-physischen Klasse der Kgl. sächsischen Gesellsch. der Wissensch.) gibt His 4 Tafeln, deren zahlreiche Abbildungen die birnförmige Umwandlung der vom Rande des Medullarrohres in das Rückenmark gelangten embryonalen Zellen und das Auswachsen des Stieles zum Achsencylinderfortsatz beweisen sollen. Die sehr schönen, von His selbst gezeichneten Figuren zeigen in den sich verschmächtigenden protoplasmatischen Enden der Zellen, den Stielen, ganz scharf und deutlich feine, parallel längsgestellte Fibrillen, die öfter, so in Fig. 4, Fig. 11, Fig. 22, Fig. 30 zum Teil über den Kern fortziehen.

Seitdem DEITERS 1865 den Achsencylinderfortsatz, jetzt Neurit genannt, wie ich glaube zuerst, in seiner morphologischen Gegensatzlichkeit zu den übrigen Fortsätzen, den jetzigen Dendriten, beschrieben hat, haben sich die späteren Autoren, wie es bei der Unzweideutigkeit der Beobachtung nicht anders möglich war, seiner Darstellung angeschlossen. Nach allgemeiner Ansicht unterscheidet sich der sogenannte Achsencylinderfortsatz von den Dendriten morphologisch dadurch, daß, während diese längs parallel gestellte, Fibrillen, Fasern, Streifen oder Körper genannte Bildungen aufweisen, der Achsencylinderfortsatz ein bald als hyalin, bald als homogen oder als glasig bezeichnetes, mehr gleichmäßiges Aussehen darbietet. Aus dieser Tatsache schließe ich, daß jene deutlich gestreiften Stiele der Neuroblasten, die His abbildet, nicht der spätere Achsencylinderfortsatz

sind, sondern Dendriten. Wer das nicht zugeben will, dürfte zu beweisen haben, wie und wann die von Fibrillen durchzogenen Stiele, diese ihrem Bau nach beim Embryo nur als Dendriten zu bezeichnenden Fortsätze, ihren eigentümlichen Bau aufgeben und zum homogenen sogenannten Achsencylinderfortsatz werden. Wir finden im Embryo Nervenzellen mit von Fibrillen durchzogenen Fortsätzen. Wir finden beim selbständigen Individuum Nervenzellen mit von Fibrillen durchzogenen Fortsätzen. Da scheint der Schluß, diese beiden Arten von Fortsätzen seien identisch, wohl berechtigt. Wann und wie der Neurit sich bildet, weiß ich nicht. Ich halte ihn für auf einen Reiz vorgeflossenes Protoplasma. Die Dendriten bilden sich beim Embryo wie beim Erwachsenen nicht als feststehende, sondern als wechselnde Formen, indem undifferenzierte amöboide Zellen, die embryonale Zelle resp. der Leukocyt, in Verbindung mit Fasern geraten und längs den Fasern ihr Protoplasma vorfließen lassen. Die Fasern sind weder beim Embryo noch beim selbständigen Individuum organische, sondern nur morphologische Teile der Nervenzelle. Die Anschauung, nach der sich die peripheren Nerven an Ort und Stelle bilden, dürfte die richtige sein.

Man hat mich weiter gefragt: Die zentrale Nervenzelle, diese ungewein feingebaute Zelle, soll kein Organismus sein? Darauf ist zweierlei zu erwidern. Einmal kann der mehr oder weniger feine Bau eines Dinges niemals zu dem Urteil bestimmen, ob ein Ding ein Organismus ist oder nicht; so sind z. B. die Schneeflocken wie viele andere Kristalle ungewein fein gebaute Objekte, trotzdem aber keine Organismen, während wir an vielen Amöben, Algenzellen, Pilzfäden einen besonders feinen Bau nicht konstatieren können, trotzdem sie Organismen sind. Zweitens ist es ein Irrtum, daß die zentrale Nervenzelle besonders fein gebaut sei. Im Gegenteil! Sie ist eine plumpe, amöboide Zelle, und diejenigen Teile, die ihr ein zierliches Aussehen geben, gehören ihr organisch gar nicht an. Wiederum hat hier die GOLGISCHE, die Tatsachen verschleiernde Methode irreführt, indem sie den Beschauer nach ihr gefärbter Ganglienzellen zu der Annahme verleitet, all die feinen Ausläufer und Fortsätze seien Teile der Zelle. Die APÁTHY-BETHESCHEN Methoden stellen den Irrtum klar. Die vermeintlichen Fortsätze sind, mit Ausnahme eines, Fasern, die die Zelle durch-eilen, und längs dieser Fasern hat die amöboide Zelle nur einiges Protoplasma vorfließen lassen.

Schließlich sei noch ein Einwand erwähnt, der mir gemacht worden ist. Man sagte, es sei nach meinen Anschauungen von der zentralen Nervenzelle nicht recht begreiflich, weshalb sich an den einen Stellen im Zentralnervensystem große multipolare Zellen, an anderen Pyramiden- und an anderen Spindelzellen fänden. Darauf ist zu erwidern: Wir müssen nach allen Ergebnissen der Anatomie, der pathologischen Anatomie, der Physiologie und Pathologie annehmen, daß die Lage der Bahnen im Centralnervensystem gesetzmäßig ist. Wenn nun die Fasern gesetzmäßig liegen, so kann eine amöboide Zelle, die diese Fasern umfließt, sobald ihr Protoplasma längs der Fasern vorströmt, ihrerseits nur gesetzmäßige Formen annehmen. Wir können somit aus der Form der zentralen Ganglienzelle auf die verschiedenen Faser-richtungen schließen.

Bücheranzeigen.

Lehrbuch der Zoologie. Von **Alexander Goette**. Mit 512 Abbildungen im Text. Leipzig, W. Engelmann, 1902. XII, 504 pp. Preis 12 M.

Verf. ist nicht der Ansicht, daß durch eine wesentlich oder ausschließlich beschreibende Behandlung der Tierkunde dem Studierenden die Aneignung der wichtigsten Kenntnisse vom Bau und dem Leben der Tiere erleichtert würde; nach seiner Ansicht „läßt sich sogar mit größerem Recht annehmen, daß die genetische Verknüpfung der empirischen Tatsachen sie der Vorstellung und dem Gedächtnis leichter einprägt als ihre bloß systematische Verwertung. Deshalb blieb die erstere Art der Darstellung für alle Teile dieses Lehrbuches maßgebend“. Dies schloß nicht aus, daß der vom Verf. gerügten Mangelhaftigkeit des zoologischen Unterrichts auf den Mittelschulen insofern Rechnung getragen wurde, daß wenig positive Kenntnisse vorausgesetzt werden. Ferner sind die „sachlichen Angaben jeder Art“ so viel wie möglich eingeschränkt, — auch wurde auf eine Darstellung der speziellen Entwicklungsgeschichte verzichtet. Litteraturnachweise sind gleichfalls fortgelassen.

Die Abbildungen wurden — mit Ausnahme verhältnismäßig weniger, aus anderen Werken entnommener Holzschnitte — nach Federzeichnungen hergestellt, denen in ganz überwiegender Zahl Originalzeichnungen des Verf. zu Grunde lagen.

Das Buch scheint zur Uebersicht über die Zoologie, besonders für Mediziner und Naturwissenschaftler, welche nicht speciell Zoologen sind, sehr brauchbar, zumal wegen der klaren und kurzen Darstellung, welche für das gesamte Tierreich nur 30 Bogen füllt.

Die Ausstattung ist die bekannte, sehr gute des **Engelmannschen** Verlages, der Preis angemessen.

Wandtafeln für den Unterricht in Anthropologie, Ethnographie und Geographie. Herausgeg. v. **Rud. Martin**. Verlag v. Art. Inst. Orell Füssli, Zürich. Kleine Ausgabe, 8 Taf., 28 M. (35 fr.); große Ausgabe, 24 Taf., 64 M. (80 fr.). Abnehmer der kleinen Ausgabe erhalten Tafel 9—24 der großen Ausgabe zum ermäßigten Preise von 36 M. (45 fr.).

Diese Wandtafeln zeigen menschliche Rassentypen in Ueberlebensgröße (Brustbild, 88:62 cm) in feinsten Photochrom-Ausführung. Jeder Tafel ist eine kurze Monographie, mit den wichtigsten Litteraturnachweisen, beigegeben. Die zur Reproduktion gelangten Typen sind durchaus charakteristische Vertreter der einzelnen natürlichen Gruppen der Menschheit. Zur Vorlage dienten ausschließlich Originalphotographien des Herausgebers und anderer Gelehrten und Forschungsreisenden. Die farbigen Originale sind von **W. v. Steiner** hergestellt. — Die kleine Ausgabe umfaßt folgende Typen: Wedda, Javanin, Australier, Masai, Melanesier, Dakota, Eskimo, Großrusse, — die große, außer diesen 8 Typen: Aegypter, Senoi, Semang (Negrito), Chinesin, Buschmann, Tamil, Karaibe, Polynesierin, Karän, Battak, Dahome-Neger, Mikronesier, Kir-

ghise, Salomonier, Samojede und Tschon (Feuerländer). Die kleine Ausgabe ist soeben (Dezember 1902) erschienen; die große Ausgabe wird in Kürze fertiggestellt sein.

Die technische und künstlerische Ausführung der dem Herausgeber d. Z. zur Probe zugesandten Tafel (Masai) ist von hervorragender Schönheit und Deutlichkeit, so daß der Unterzeichnete, in der Voraussetzung, daß die anderen Tafeln dieselben Vorzüge besitzen, nicht ansteht, das Unternehmen allen Interessenten auf das wärmste zu empfehlen.

The Development of the Human Body. A Manual of Human Embryology. By **J. Playfair McMurrich**. With 270 Illustrations. Philadelphia, P. Blakiston's Son & Co., 1902. XVI, 527 pp. Preis geb. 3 Dollars (ca. 12 M.).

McMURRICH, Prof. der Anatomie an der Universität von Michigan, hat hier, unter Benutzung der neueren Litteratur, besonders der Werke von HIS, O. HERTWIG, MINOT und KOLLMANN, eine kurze Zusammenstellung des von der Ontogenie des Menschen Bekannten gegeben. Ist das Buch auch in erster Linie für den Studenten, und zwar den englisch lesenden und sprechenden, bestimmt, so wird das Werk wohl auch über diese Sprach- und Altersgrenzen hinaus in weiteren Kreisen wegen der Klarheit und Knappheit der Darstellung, sowie wegen der zahlreichen, zum Teil schematischen Abbildungen Beifall finden. Die neuere Litteratur ist in ihren wichtigeren Erscheinungen am Schlusse der Kapitel angegeben.

Grenzfragen des Nerven- und Seelenlebens. Herausgeg. von **Loewenfeld** und **Kurella**. XIX. Sadismus und Masochismus, von **A. Eulenburg**. Wiesbaden, J. F. Bergmann, 1902. 89 pp. Preis 2 M.

ALBERT EULENBURG, Professor in Berlin, gibt hier eine auf ausgedehnter Litteraturkenntnis beruhende Darstellung dieser in der Neuzeit besonders durch die Romane von Sacher-Masoch allgemeiner bekannt gewordenen sexuell-psychischen Alterationen, welche ja zum Teil schon vor Jahrhunderten vorkamen. Außer den Biographien der beiden Männer, nach denen diese krankhaften Neigungen — für welche jetzt der gemeinsame Name „Algolagnie“ gebraucht wird — benannt wurden, befaßt sich die Schrift mit der speciellen Symptomatologie und Entwicklungsgeschichte der algolagnistischen Phänomene, zu denen außerdem auch Notzucht, Lustmord, Nekrophilie, sowie die aktive und passive Flagellation (Flagellantismus) zu rechnen sind. B.

Personalia.

Charlottenburg. Die Adresse des Herrn **TORNIER** ist: Professor Dr. **TORNIER**, Kustos am Kgl. zoologischen Museum zu Berlin, Charlottenburg, Spreestr. 20.

Abgeschlossen am 21. Januar 1903.

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.

XXII. Band.

№ 6. Februar 1903. №

No. 22.

INHALT. Aufsätze. **Alfio Motta Coco** e **Salvatore Distefano**, Contributo allo studio delle terminazioni nervose nei muscoli bianchi. Con 3 figure. p. 457—466. — **Ernst Smreker**, Ueber die Darstellung der Kittsubstanz des Schmelzes menschlicher Zähne. Mit 5 Abbildungen. p. 467—476. — **Emil Holmgren**, Weitere Mitteilungen über die Trophosphongienkanälchen der Nebennieren vom Igel. Mit 7 Abbildungen. p. 476—481. — **G. Schwalbe**, WILHELM PFITZNER †. p. 481 bis 487.

Bücheranzeigen. M. v. LENHOSSÉK, p. 488.

Anatomische Gesellschaft. 17. Versammlung. p. 488.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Contributo allo studio delle terminazioni nervose nei muscoli bianchi.

Ricerche per i Dottori

ALFIO MOTTA COCO, e SALVATORE DISTEFANO,
settore assistente, allievo interno.

(Istituto di Anatomia patologica della R. Università di Catania.)

Con 3 figure.

Innanzi le difficoltà insuperate per una divisione in categorie delle terminazioni nervose motrici nei muscoli striati; innanzi le prove fallite di osservatori illustri, come il KÜHNE che non riuscì a stabilire

alcuna legge speciale, prendendo a base del suo lavoro di classifica l'ampiezza e la forma dell'espansione terminale dei nervi nel tessuto muscolare; noi, senza dubbio, non ci saremmo messi su questa via circondata da reali e gravi ostacoli. Ci dissuase dal resistere il fatto ben costatato da altri, sin dalla prima epoca che tale genere di ricerche comparve nel campo scientifico e continuò ad occupare le attività degli studiosi, che l'apparato nervoso terminale varia moltissimo da animale ad animale, da muscolo a muscolo, e può variare tra i fasci primitivi appartenenti allo stesso muscolo; ancora desistemmo pensando che è sempre aperta la quistione sul significato fisiologico di alcune arborizzazioni in alcuni muscoli, com'è per esempio, nei fascetti di WEISMANN-KOELIKER, per i quali si discute se i nervi che ivi finiscono debbano considerarsi di natura motoria o sensitiva (RUFFINI, SHERRINGTON, CIPOLLONE, ecc.).

Perciò, convenendo sull'importanza e sul bisogno di un prospetto sintetico, ammettendo il progresso delle nostre conoscenze sul modo di terminarsi dei nervi nella fibra striata, comprendiamo per nostro conto, che per ora convergono tante difficoltà e molti ostacoli di fronte al proposito di classifica, per la ragione principale che mancano molti dati statistici per assurgere ad un concetto riassuntivo sicuro e giusto.

Difatti, dopo la scoperta del LORENZINI nel 1678 e la conferma dell'OEHL nel 1864 sulla coesistenza dei muscoli bianchi in alcune specie di animali, si sarebbe dovuto aprire una nuova serie di indagini al fine determinato di ricercare in questo tessuto le terminazioni nervose, metterle in rapporto con le ordinarie piastre motrici, studiare la loro funzione, onde a questa guisa contribuire al lavoro di chi ha in mente di procedere con ordine e con chiarezza nell'esposizione di tutte, o delle principali varietà di espansioni nervose terminali nei muscoli striati. Tuttavia si trova il vuoto su questo argomento.

L'importanza di questo studio si comprende in seguito alle attuali nozioni sulla morfologia di questi muscoli. L'analisi istologica ha constatato molti dettagli sulla loro struttura, come una minima quantità di sarcoplasma (ALBERTONI), una bassa proporzione di nuclei (RANVIER), una dignità morfologica meschina, o quanto dire, una ritardata evoluzione, o un arresto di sviluppo del materiale primitivo in sostanza contrattile propriamente detta. Su queste fondamenta venne più tardi tracciata la nuova dottrina fisiologica della contrattilità dei muscoli bianchi. Pertanto si ammise da KNOLL e SOLT-MANN un rapporto diretto tra la quantità di sarcoplasma e la durata, l'energia delle contrazioni e la resistenza alla fatica del muscolo;

GRÜTZNER, sino ad un certo punto, approvò il fatto contrario; RANVIER convenne su una modalità speciale di reazione dei muscoli bianchi, cioè una brusca contrazione dopo gli stimoli elettrici, interrotta da ritmiche scosse corrispondenti all'interruzione della corrente.

Ammissa adunque l'esistenza di una specie nuova di fibra muscolare, a struttura e funzione speciale, parrebbe assai conveniente, utile, in generale, naturale, per il caso in specie, ogni altra indagine allo scopo di raccogliere nello stesso prospetto dei muscoli rossi le terminazioni nervose delle fibre muscolari pallide. Una certa spinta a queste ricerche, nonchè l'interesse ad intraprenderle, deriva inoltre, da tutto quanto con molto fervore e per la stessa finalità si è venuto assodando per i muscoli del fascetto del WEISMANN, i quali anch'essi, hanno molti caratteri particolari in confronto ai muscoli rossi, come è a dire una maggiore quantità di protoplasma torbido (GRÜTZNER, KNOLL), l'assenza del sarcolemma (WEISMANN, BREMER, SHERRINGTON, etc.).

Ma, giova ripeterlo, questo capitolo, non ha letteratura, per quanto ci risulta da nostre ricerche bibliografiche. Mai nei mammiferi, nei pesci, negli uccelli, si è fatta una chiara differenziazione tra le placche nervose terminali dei muscoli bianchi e rossi; mai dagli autori che si sono occupati di tali studi, si è venuto alla constatazione di apparenze differenti di forma o di struttura, in un gruppo o l'altro di muscoli, meno che non si è cercato di mettere in rilievo i caratteri morfologici dei così detti fusi neuromuscolari.

Il RANVIER solo, a quanto ci risulta, pare si sia interessato nella nostra quistione. Egli infatti, tra le sue minute osservazioni sul valore anatomico e fisiologico dei muscoli bianchi, toccò, in certo qual modo, il capitolo delle terminazioni nervose in queste fibre muscolari. Dichiarò che le varie forme di arborizzazione si possono ugualmente osservare nei muscoli bianchi e nei rossi, e molto difficilmente si può dire se l'una o l'altra prevalga: di positivo accennò al fatto che le eminenze terminali nelle fibre rosse si trovano molto più grandi, ma per spiegarlo si riportò al maggiore diametro dei fasci muscolari rossi. Concludendo, approvò per le due varietà di tessuto muscolare lo stesso comportamento dei nervi motori, così per le guaine nervose esterne in rapporto al sarcolemma, quanto per il modo di ramificarsi del cilindrasse, per i contatti tra le divisioni e suddivisioni di questo, per la modalità caratteristica di terminazione dei rami suddetti in mezzo al substrato granuloso che l'accoglie.

Il RANVIER lavorò sui mammiferi, e quindi per gli uccelli, pesci e rettili, non si conoscono neanche le più lievi differenze tra le due

specie di muscoli. Si sa però che le terminazioni nervose si somigliano in tutti i vertebrati, onde si può indurre, che dovunque si conserva lo stesso tipo di arborizzazione dei nervi per le due varietà di tessuto muscolare.

La sola ampiezza della terminazione nervosa non poteva rappresentare un sicuro carattere differenziale tra gli estremi terminali dei nervi nella fibra muscolare rossa e bianca; nemmeno questo criterio vale per la prima in senso assoluto. Anzi si può dire, che le osservazioni dimostrino tutto il contrario: se ci riferiamo all'asserzione del TRINCHESE per la torpedine, ove notò che le più grosse placche motrici sono visibili ad occhio nudo, o richiamiamo alla nostra memoria la descrizione riportata dal CIPOLLONE, a proposito di due piastre motrici otto volte più grandi delle comuni espansioni dei nervi, troveremo ragioni sufficienti per non giudicare in ogni caso secondo il solo concetto della dimensione per conoscere la provenienza dell'arborizzazione dall'una o dall'altra varietà di fibra muscolare.

Altri fatti bisogna ricercare e riconoscere se vogliamo interpretare il vero meccanismo funzionale delle fibre muscolari pallide. Ora, per quanto si sa, si può facilmente indurre; saranno sempre delle induzioni campate in aria, senza basi sperimentali, senza fondamento ricavato da analisi istologiche: manca a noi la cognizione vera e non empirica del come e del perchè questi muscoli funzionino con particolarità tutte proprie, nè si può invocare la struttura del muscolo per aversi una soluzione soddisfacente del problema fisiologico, perchè è ovvio che la contrattilità e l'irritabilità non sono indipendenti dai nervi e pertanto gli stimoli provengono sui muscoli per quanto vi sono condotti dalla sostanza nervosa.

Richiamata, perciò, la nostra attenzione sulla mancanza di conoscenze positive relative all'argomento premesso, così nel campo dell'istologia, come in quello della fisiologia, sorse a noi l'idea d'iniziare alcune ricerche su questo tema. Però, nell'assecondare il nostro desiderio, volendo seguire un certo indirizzo ed opportuni criteri di divisione di lavoro, ci siamo imposti di studiare in primo tempo la parte microscopica, in secondo il significato delle terminazioni nervose nei muscoli bianchi a mezzo di prove sperimentali.

In questo lavoro riferiamo i risultati ottenuti con la prima parte delle nostre indagini. Le nostre osservazioni le abbiamo praticate sul coniglio e sul pollo, dei quali abbiamo prelevato dei pezzettini di muscolo bianco e rosso, che abbiamo trattato col metodo CIPOLLONE ottenendo buoni preparati e molto dimostrativi.

Abbiamo notato nei muscoli pallidi due tipi principali di terminazioni nervose, quella a pannocchia e l'altra a forma di piastra. In ogni fascio muscolare si trova una serie di espansioni terminali, si può dire quasi una gittata, e tutte provenienti da un solo tronco nervoso. Sotto questo aspetto può ritenersi che esiste una sola terminazione per ciascuna fibra muscolare. Le branche della pannocchia non sono situate tutte allo stesso livello, nè nella stessa zona di fibra; esse sono poste a variabili altezze ed occupano un buon tratto in lunghezza del fascetto muscolare dall'una e l'altra parte dello spazio mediano di esso. (Fig. I.)

Fig. I.



Fig. I. Fibra muscolare bianca di coniglio. Terminazione a pannocchia. *A* divisione dicotomica dei rami nervosi. *B* guaina di HENLE che si continua col sarcolemma della fibra muscolare. *C* guaina di SCHWANN che accompagna il cilindrase sino alle ultime diramazioni nervose. La mielina non si continua nella porzione intramuscolare del nervo. *D* intreccio terminale cosparso di piccole palline. Oc. 3, Obb. F Zeiss.

L'altra qualità di terminazione, quella a forma di piastra, è molto più regolare nella sua espansione, perchè finisce, per lo più, con estremi rotondeggianti, situati nella parte mediana della fibra muscolare, a breve distanza l'uno dall'altro. (Fig. III.)

Hanno però alcuni dettagli di struttura che le fanno distinguere dalle comuni piastre motrici, e come diremo in seguito, le ravvicinano ad altre terminazioni nervose.

Il modo di procedere del tronco nervoso per giungere agli ultimi ramoscelli della pannocchia, può subire alcune lievi modificazioni,

Fig. II.

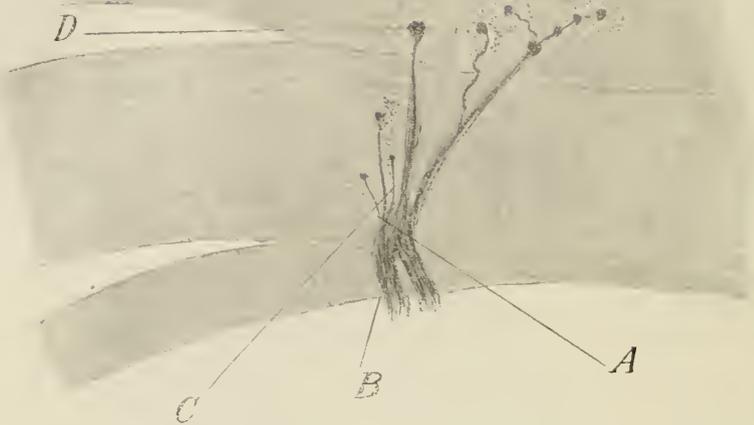


Fig. II. Fibra muscolare bianca di coniglio. Terminazione a pannocchia. *A* fibre che sorgono a cespuglio e si esauriscono con palline terminali. *B* filo terminale inserito agli estremi di due rami nervosi. *C* piccoli arboscelli sorti prive di guaine e di mielina. Nei rami più grossi le membrane di HENLE e di SCHWANN si prolungano sino al primo bottone della catena a rosario, e quivi finiscono bruscamente. *D* bottoni terminali dei rami nervosi costituiti di sostanza striata interposta a sostanza finamente granulosa. Oc. 3, Obb. 7 Leitz.

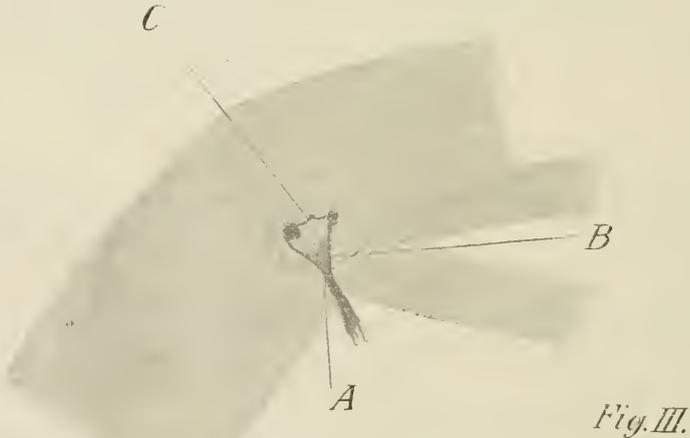


Fig. III.

Fig. III. Fibra muscolare bianca di coniglio. Terminazione a forma di piastra. *A* divisione a V con estremi a pallottole. *B* fibrille nervose (chiasma) che si portano da una branca all'altra della terminazione. *C* fili comunicanti inseriti agli estremi dei cordoni nervosi. Oc. 3, Obb. 7 Leitz.

nei vari casi; ma, in generale, segue per la forma esteriore un andamento pressocchè analogo. Cioè (fig. I e II), da un nervo si spiccano a diversa altezza dei rami, molto spesso con divisione dicotomica (fig. I), i quali finiscono nella fibra muscolare con un' estremità slargata, che rappresenterebbe la piastra motrice. Nell'esempio ritratto nella figura II il fascio di fibre staccatosi dal tronco principale provvede di terminazioni più di una fibra muscolare. Si può avere la divisione in due grossi rami, mentre altri piccoli sorgono a cespuglio, facendo tra di loro angoli acuti ed esaurendosi con palline terminali (fig. II).

La terminazione a forma di piastra, in qualche esempio offre alcune particolarità rilevabili a piccolo ingrandimento. Come nella figura III, il tronco nervoso, a breve distanza dalla sua terminazione intramuscolare, si divide in due sole branche, disposte in modo da formare una V, con estremi a pallottole. Ma la nota importante e caratteristica si riferisce a quel gruppo di fibrille che si partono da ciascuna branca della V e s'inseriscono alla branca opposta, perchè costituiscono nel loro insieme un vero e proprio chiasma, ove i due rami formano l'insenatura della lettera.

Colpisce l'osservatore e ferma l'attenzione di chi vuole minutamente studiare il reperto, il fatto dei mutui rapporti tra i fili terminali emanati dallo stesso tronco nervoso. Diciamo rapporti e precisamente rapporti a mezzo di fili di sostanza che riuniscono due ramoscelli appartenenti allo stesso fusto; aggiungiamo che non si poteva accennare a vere anastomosi, nel senso di GERLACH, perchè allora avremmo attribuito un significato non in armonia col criterio anatomico, mancando nei nostri esempi la comunicazione diretta, immediata, tra le divisioni provenienti da diversi tronchi nervosi.

In quanto alla natura di questi cordoni comunicanti non esitiamo ad ammetterli costituiti di sostanza nervosa, attesocchè trattati i preparati col metodo anzidetto, abbiamo ottenuto reazioni analoghe a quelle dei nervi da cui essi provengono.

Le figure II e III rappresentano le relazioni suddette tra le branche della stessa terminazione nervosa, e dimostrano i punti ove le comunicanti s'inseriscono, sempre cioè agli estremi dei cordoni nervosi che riuniscono, mai su tratti differenti lungo la lunghezza del ramo del nervo.

Quest'osservazione a noi è sembrata di molto interesse, perchè vi si può attribuire un importante significato funzionale. In effetti, considerando che nei muscoli rossi degli animali superiori non si è fatta

menzione di queste comunicazioni, meno le rare eccezioni constatate dal KOELLIKER; che nelle rane al contrario sono state descritte delle anastomosi, per primo dal GERLACH, poi dal MONDINO, e assai di recente dal SOMMARIVA, non parrà azzardata l'ipotesi di riferire all'obiettività di queste terminazioni la funzione dei muscoli bianchi.

Volendo sempre più avvicinarci al concetto che la reazione della fibra muscolare pallida agli stimoli della corrente faradica risponda alla struttura della terminazione nervosa, possiamo rappresentarci quest'ultima come l'insieme di tante bottiglie di LEIDA. Costatiamo veramente che il cilindrasse, o si spennella in tanti filamenti con estremità rigonfie, o in ramoscelli interrotti da piccoli ingrossamenti, sempre comprende nelle sue ultime diramazioni un complesso intreccio nervoso, formato dalla riunione degli estremi dei nervi o dalla serie di palline a rosario, che da soli significherebbero le unità della batteria che vanno a costituire. Ora potrebbe questa analogia spiegarci le ragioni della scossa brusca e rapida e delle altre piccole susseguenti dopo l'applicazione faradica, in quanto che la scarica elettrica, che in principio si trasmetterebbe contemporaneamente a tutti i bottoni delle bottiglie di LEIDA, in seguito, concorrendo l'esaurimento della fibra o del nervo, si scinderebbe in un certo numero di scariche a breve intervalli, e le reazioni corrisponderebbero alla funzionalità di ciascuna sorgente elettrica.

I rapporti precisi degli elementi dei nervi e quelli della loro estremità rivelano un marcato pleomorfismo, tante sono le differenti varietà che si riscontrano nei preparati.

Nella figura I l'andamento delle guaine è come nei casi ordinari delle piastre motrici: la guaina di HENLE si continua col sarcolemma, l'altra di SCHWANN accompagna il cilindrasse sino alle ultime diramazioni; la sostanza mielinica non si continua nella porzione intramuscolare del nervo, ma a questo limite si arresta bruscamente. La figura II, appartenente essa pure ad un preparato di muscolo bianco di coniglio, lascia osservare, che la membrana di HENLE e di SCHWANN si prolungano sino al primo bottone della catena a rosario, e quivi finiscono bruscamente; la guaina mielinica termina a punta sottilissima. Come si vede dal disegno questa descrizione non si può estendere a tutte le ramificazioni, perchè nelle branche secondarie, la disposizione delle membrane ricorda quella della figura I, meno per la mielina, che anche in questo caso finisce gradatamente. Per gli arboscelli piccoli si può dire che sorgono privi di guaine e di mielina, come vere spennellature del cilindrasse che terminano a pallottole.

Le espansioni terminali del cilindrasse, qualunque sia la loro forma, sono totalmente allogate in mezzo ad un ammasso di granuli, e quindi si mantengono ad una certa distanza dal tessuto muscolare. In nessun esempio si riscontrano nuclei appartenenti a qualcuno dei tre gruppi che figurano costantemente nelle piastre motrici dei muscoli rossi.

La struttura delle estremità nervose si può riportare a due tipi principali. Nel primo (fig. I), il cilindrasse giunto sotto il sarcolemma, si risolve in un gran numero di filuzzi, in direzione differente rispetto alla fibra muscolare ed al tronco nervoso. Questi filetti costituiscono un intreccio complicato, e quivi spicca una punteggiatura molto rilevante, dovuta ad un gran numero di piccole palline disposte e situate negli angoli e negli interstizi dell'intreccio. Nelle figure II e III la terminazione a bottone è formata da una sostanza striata interposta ad un'altra finamente granulosa.

Volendo meglio notare e fermare le differenze tra le terminazioni nervose dei muscoli bianchi e rossi, eseguiamo alcuni preparati di tessuto muscolare rosso di coniglio e di pollo, adottando sempre il medesimo metodo di tecnica. Così riuscimmo a convincerci che tra le due forme esiste un reale distacco ed ognuna ha caratteri specifici.

Si vede nei muscoli rossi che l'arborizzazione terminale è situata in una specie di fossetta, ripiena di sostanza granulosa, cosparsa di nuclei, e situata in mezzo la massa muscolare. Si vede altresì che la terminazione si continua con una fibra nervosa la quale, man mano che si avvicina al sarcolemma, perde tutte le sue guaine e diviene costituita dal solo cilindrasse nella sua porzione sarcolemmatica e più in là, in contatto con la granulosa, si divide in più filamenti che, attorcigliandosi in varie guise, vanno a formare la massa propria della cosiddetta placca nervosa. In ultimo si vede che ciascun tronco nervoso produce una sola arborizzazione, che ogni fibra muscolare comprende una sola terminazione, che mai si trova il caso di vere anastomosi tra due piastre motrici dipendenti dallo stesso nervo o da nervi differenti.

Insomma nel campo dell'innervazione motrice dei muscoli rossi, si distinguono i tre elementi che la costituiscono, il telolemma, la terminazione ipolemmale, la suola, e ciascuno fornito dei comuni attributi; mentre nei muscoli pallidi manca l'esistenza di tutte queste parti, quelle che si ritrovano offrono modalità differenti, la fibra nervosa procede in un altro senso per costituire le sue diramazioni e le sue estremità.

Un'interpretazione sicura sul significato dei nostri reperti non si può senza dubbio ricavare dalla semplice indagine microscopica. Per

dimostrare esatta una nostra deduzione fisiologica avremmo avuto bisogno della prova sperimentale — e già su questo lato ci siamo proposti di eseguirla in base agli attuali risultati.

Ad ogni modo l'analisi istologica, se non può in senso assoluto condurci ad una conclusione finale, basta però a spianarci sin da ora la via per gli studi ulteriori, ed indiziarci per le prossime ricerche. Di fronte, cioè, alla funzione dei nervi che vanno ai muscoli bianchi, innanzi l'accertamento della loro natura, riferendoci ai nostri preparati possiamo ricavare utili nozioni, che valgono a rendere molto più facili le investigazioni sperimentali.

Contro l'ipotesi, che nei muscoli bianchi avessimo ritrovato terminazioni di senso stanno certe particolarità d'indole generale. Così si può invocare la forma, che press'a poco segue il tipo delle comuni piastre motrici, e difatti nella figura I si ha, è vero, un assieme differente, ma le singole unità che compongono l'espansione intramuscolare del nervo non si allontanano gran che dalle terminazioni ordinarie dei muscoli rossi.

In secondo luogo vi è il criterio molto significativo dato dall'assenza di un'altra varietà di arborizzazione nello stesso tessuto; ed è ovvio che ove si sostenesse la natura sensitiva per i nostri reperti, ci troveremmo contemporaneamente ad ammettere la possibilità di avere fibre muscolari striate prive di nervi motori.

D'altra parte non bisogna trascurare una certa analogia che risulta tra i nostri preparati e le terminazioni dei nervi nel fascetto di WEISMANN. Per averne conoscenza basta porre a confronto la nostra prima figura e la 2^a del lavoro del CIPOLLONE, intercalata nel testo e riportata nel Vol. VI delle „Ricerche fatte nel Laboratorio di Anatomia Normale dell'Università di Roma“; ed allora si presenterà l'ipotesi molto verosimile, perchè per i fusi neuromuscolari si è dato il significato di nervi motori. Comprendiamo che quest'argomentazione e le altre non possono essere inconfutabili, ma abbiamo premesso che si tratta d'induzione indirettamente ricavata dalle nostre osservazioni.

Concludiamo: 1° che le fibre muscolari bianche hanno un apparato nervoso terminale ben differente per struttura, decorso dei nervi che lo producono, procedimento della porzione intramuscolare dalla terminazione nervosa motrice dei muscoli rossi;

2° che in quanto al significato funzionale, l'esame istologico le fa sembrare di natura motrice; ma bisogna aggiungere che per questa parte non si può indubbiamente sostenere il nostro concetto, se non dopo di aver tentato la prova sperimentale.

Nachdruck verboten.

Ueber die Darstellung der Kittsubstanz des Schmelzes menschlicher Zähne.

Von Dr. ERNST SMREKER, Zahnarzt in Wien.

Mit 5 Abbildungen.

Seit dem Erscheinen der für uns grundlegenden Arbeit v. EBNEERS „Strittige Fragen über den Bau des Zahnschmelzes“ konnte man glauben, daß der alte langwährende Streit über das Vorhandensein einer Kittsubstanz zwischen den Schmelzprismen zu Gunsten einer solchen entschieden wurde. Die überzeugende Darstellung v. EBNEERS in jener Abhandlung suchte WALKHOFF, die Fehde wieder aufnehmend, durch eine „größere Anzahl von gewichtigen Gegengründen“, welche derselbe in der Deutschen Monatsschrift für Zahnheilkunde veröffentlichte, zu entkräften und seine Anschauung von der Nicht-Existenz einer Zwischensubstanz — WALDEYER und anderen folgend — zur Geltung zu bringen.

Die neuen Argumente, welche ich aus WALKHOFFS Arbeit „Beiträge zum feineren Bau des Schmelzes und zur Entwicklung des Zahnbeins“ entnehme, bestehen der Hauptsache nach: 1) aus der subjektiven Beobachtung von Querschnitten der Schmelzprismen und 2) aus der Kritik der Beobachtungen seiner Gegner.

WALKHOFF vermag an Querschnitten von Schmelzprismen, welche wirklich normal zur Längsachse geführt wurden, selbst bei 2400-facher Vergrößerung keine Kittsubstanz zwischen den Schmelzprismen zu sehen. Dagegen soll sich ergeben, daß dieselben aus „zwei optisch deutlich voneinander unterschiedenen Teilen bestehen“, einem zentralen dunkler gefärbten Teil und einer weißlich erscheinenden peripheren Schicht, zwischen welchen eine zarte Linie die Grenze bildet, während eine bedeutend schwärzere Linie das Gesamtprisma umgibt. Dieses Ergebnis erhält man aber nach WALKHOFF nur bei höchst genauer Einstellung des Mikroskopes, wo möglich auf die Oberfläche des Prismas, und scharfer Beleuchtung. Werden diese korrekten Beobachtungsbedingungen nicht eingehalten, dann ändert sich das Bild total, die früher helle Randschicht des Prismas wird dunkel und täuscht so die Kittsubstanz vor.

Die weiteren Gegengründe versuchen die Beobachtungsfehler seiner Gegner zu analysieren.

WALKHOFF warnt vor Trugbildern, welche sich bei Beobachtung von mit Säuren schwach geätzten Längsschliffen ergeben, vor Täuschungen, welche auch ungeätzte Längsschliffe wegen der Tiefenzeichnung des Mikroskopes zu stande bringen, und selbst vor Irrtümern bei Untersuchung ungeätzter Querschliffe. Er begründet seine Warnungen mit der Analyse des mikroskopischen Bildes von *Triceratium*, einer Diatomaceengattung.

Auch hat WALKHOFF, um seine Ansicht als die richtige zu beweisen, Prismen im Querschnitt bei stärkster Vergrößerung photographiert und hofft, daß die Reproduktion derselben selbst den größten Verteidiger einer Kittsubstanz bekehren werde. Soweit ich mich aber bei seinen Gegnern persönlich erkundigen konnte, ist diese Hoffnung vorderhand noch aussichtslos. Dieselben stützen nach wie vor ihre Meinung auf die folgenden kurz zu skizzierenden Gründe.

Die Anhänger der Kittsubstanz sehen zwischen den Prismen, sei es im Längsschnitt oder im Querschnitt, doppeltkonturierte Bänder, möge die Beobachtung mit einem Objektiv über oder unter 1 mm num. Apert. erfolgen. Sie halten diese dunklen Bänder eben für die Zwischensubstanz und nicht für ein optisches, durch Diffraction entstandenes Phänomen, um so weniger, als dieselben mit zu großer Regelmäßigkeit immer in gleicher Weise sichtbar sind, während man bei dem großen Formenwechsel der Prismen (sechseckig, fünfeckig, polyedrisch, oval und kreisrund) eine gewisse Abhängigkeit des vorgetäuschten Bildes in der Längsansicht erwarten müßte. WALKHOFF selbst spricht von runden Querschnitten der Prismen. Was füllt die Fugen zwischen denselben aus, wenn er die Existenz der Kittsubstanz leugnet?

Die Möglichkeit, die Schmelzprismen durch chemische Reagentien und durch mechanische Einflüsse voneinander zu isolieren, während dieselben sonst mit großer Festigkeit aneinander haften, spricht für die Existenz einer zwischen den Prismen befindlichen andersartigen Substanz.

Zum Schlusse müssen wir noch der Präparate gedenken, welche von EBNER durch Behandlung dünner Schliffe mit schwacher Salzsäure erzielt hat: das einem Leiterwerk ähnliche Gerüste bei Längsschliffen und das einer Honigwabe gleichende Netzwerk bei Querschnitten, welche durch Kongorot färbbar sind, und welche v. EBNER als die zurückbleibende Kittsubstanz angesprochen hat, nachdem die Säure die weniger widerstandsfähige Prismensubstanz gelöst hat.

WALKHOFF will das zurückbleibende Gerüste freilich als die kortikale, schwerer lösbar Substanz der Prismen deuten. Doch ist uns dies weniger wahrscheinlich, da bei der letzteren Auffassung auch eine Trennungslinie in den Balken, entsprechend den Prismengrenzen, sichtbar sein müßte (Prof. SCHAFFER).

WALKHOFFS Ansicht der Nebeneinanderlagerung der Schmelzprismen ohne Zwischensubstanz auf Grund der angeführten und beweisend sein sollenden Photographie ist nur unter der Voraussetzung begreiflich, daß derselbe eine unrichtige Einstellung des Mikroskopes als die korrekte angenommen hat.

Nach diesen einleitenden Worten, welche den gegenwärtigen Stand der Frage über den Bau des Schmelzes flüchtig skizzieren, kann ich zu meinen Untersuchungen kommen. Ich ging von dem Gedanken aus, daß man dem Einwande WALKHOFFS, es sei die Kittsubstanz nur ein optisches trügerisches Bild, am besten beikommen könnte, falls es gelänge, durch Tinktion oder Imprägnation eine Differenzierung der beiden zum Aufbau des Schmelzes verwendeten Substanzen nachzuweisen. Da der ungeätzte Schmelz Farben nur schlecht aufnimmt, so war ein negativer Erfolg solcher Versuche wohl von vornherein anzunehmen. Färbeversuche aber mit durch Säuren vorbehandeltem Schmelz hat Prof. W. D. MILLER, Berlin, in großer Zahl angestellt. Da derselbe keine Differenzierung zwischen Schmelz und Kittsubstanz angibt, so konnte ich eine Wiederholung unterlassen. Auch von der Imprägnation ungeätzten Schmelzes mit salpetersaurem Silber hatte ich keinen Erfolg erwartet, obwohl gerade dieses Reagens beim Nachweise von Kittsubstanzen eine große Rolle gespielt hat. Da trotzdem dasselbe in den neueren Abhandlungen mit keinem Worte erwähnt wird, so mußte ich doch annehmen, daß die Silberimprägnation auch beim Schmelz zur Genüge geprüft, jedoch ohne besonderen Erfolg angewendet wurde, um so mehr als die Behandlung des Zahnbeins mit salpetersaurem Silber eine bekannte ausgezeichnete Methode der Darstellung der Zahnbeinkanälchen mit ihren Ausläufern ist.

Ich wollte aber die Versilberung in gleichzeitiger Wirkung mit Säuren prüfen, da ich vermutete, daß das hypothetische negative Resultat auf Rechnung der Verkalkung der Prismen und der Zwischensubstanz zu setzen sei. Und da ich gerade eine Reihe von Milchzahnschliffen zur Hand hatte, so warf ich einige dieser Schliffe in 1 % Salpetersäure (sp. Gew. 1,34) und legte dicht neben die Schliffe einen kleinen Kristall von salpetersaurem Silber.

Das Präparat verfärbte sich sofort gelb, an welcher Farbe sowohl Zahnbein als Schmelz Anteil nahm. Nach einigen Minuten wurden

die Präparate ausgewässert und nahmen bei diffusem Tageslichte im Zahnbein eine braunrote, im Schmelz eine graue Färbung an. Untersucht man dann das Präparat unter dem Mikroskope (wobei es sich empfiehlt, dasselbe vorher durch einige Züge auf dem Schleifsteine von dem oberflächlichen, die Beobachtung störenden Niederschläge zu befreien), so wird man ganz deutlich schwarze Linien zwischen den Prismen, in den oberflächlichen Lagen wahrnehmen, während die Schmelzprismen farblos bleiben oder doch nur einen leichten graulichen Schleier annehmen. Die schwarzen Linien verlaufen dort, wo wir Prismen in der Längsansicht vor uns haben, in einfachen Linien zwischen denselben, sie bilden an schiefen Schnitten derselben rhomboidale Maschen und an guten Querschnitten derselben bei flüchtigem Blick die wohlbekannte polyedrische Netzfigur. Bei genauer Betrachtung aber nehme ich wahr, daß die Silberlinien an quer getroffenen Schmelzprismen nicht den ganzen Umfang derselben einnehmen, wodurch arkadenförmige Linien entstehen, wie solche in Fig. 2 dargestellt sind. Es erwächst dadurch der Eindruck, als ob die Querschnitte der Schmelzprismen schuppenförmig übereinander liegen würden. Durch diese unerwartete Form der imprägnierten Linien veranlaßt, habe ich auch unimprägnierte Präparate mit quer getroffenen

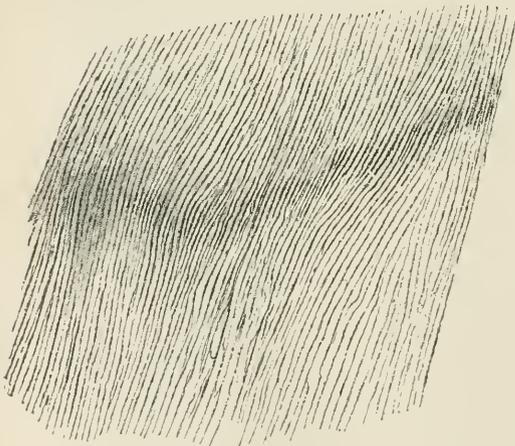


Fig. 1.

Fig. 1. Längsschliff eines Milchzahnes. Die parallel verlaufenden Kittlinien sind in einem bandförmigen Bereich stärker imprägniert. (RETZIUS' bräunlicher Parallelstreifen.) Vergr. 210 : 1.

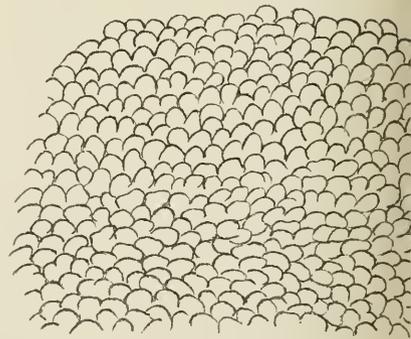


Fig. 2.

Fig. 2. Imprägnierter Schmelz eines Milchbackenzahnes. Querschnitte der Schmelzprismen. Die Kittlinien bilden Arkaden. Vergr. 500 : 1.

Schmelzprismen untersucht und gefunden, daß hier die gleichen Verhältnisse angetroffen werden. Ich sehe die Prismen nicht allseitig gleich scharf von Kittsubstanz abgegrenzt. Welches histologische Verhältnis dieser Zeichnung zu Grunde liegt, kann ich nicht angeben. Auffallend ist an Querschnittbildern oft die regelmäßige Anordnung der Prismen in geraden Linien, wie die Felder eines Schachbrettes.

Die Größe der Querschnitte der einzelnen Schmelzprismen ist sehr verschieden, auch in derselben Entfernung von der Schmelzgrenze, die Zeichnung der schwarzen Linien ist bald außerordentlich zart, bald derber, entsprechend der Menge der Kittsubstanz, welche an den betreffenden Stellen vorhanden ist.

An guten Präparaten treten diese Linien so klar zu Tage, daß man diesen Befund auf den ersten Blick als den zweifellosen Nachweis einer zwischen den Prismen des Schmelzes liegenden und von diesen differenten Substanz ansprechen muß.

Der grauliche Schleier, welcher da und dort die Prismen überzog, ist auch nicht schwer zu erklären. Da, wo die Kittsubstanzflächen horizontal verlaufen, müssen wir sie viel heller imprägniert wahrnehmen als an jenen Stellen, wo diese Flächen parallel mit der Mikroskopachse in ihrer Tiefenausdehnung zur Ansicht kommen. Bei starker Vergrößerung beobachtet, setzen sich diese Linien aus lauter kleinen Körnchen zusammen, wie es für die Silberimprägnationslinien charakteristisch ist. Die Linien lassen sich zwischen den Schmelzprismen oft auf lange Strecken ununterbrochen verfolgen, zeigten aber auch nicht selten Unterbrechungen, was ja bei Niederschlägen mit salpetersaurem Silber oft vorkommt. Eine einzelne Linie ist in ihrem Verlaufe auch nicht gleich stark ausgeprägt, sondern bald schwach, bald stärker erscheinend. Als ich am nächsten Tage ein zweites zu gleicher Zeit hergestelltes Präparat untersuchte, stellte sich der gleiche Befund dar, mit dem einzigen interessanten Unterschiede, daß an vielen Stellen, namentlich aber in den tiefen, dem Dentin nahen Schmelzstellen die Imprägnationslinien doppelt auftraten — gleich als ob hier die Imprägnation an den Grenzen zwischen Prisma und Kittsubstanz aufgetreten wäre. Eine Erklärung dieses Befundes zu geben, ist etwas schwierig. Vielleicht hängt dies einzig und allein mit der Tiefenzeichnung des Mikroskopes zusammen.

Da die Wirkung des salpetersauren Silbers selten eine tiefgreifende ist, so war es nicht zu verwundern, daß die schwarzen Linien nur bis zu einer gewissen Tiefe in den Präparaten sichtbar waren, und darauf Schichten kamen, in welchen die Kittlinien ungefärbt erschienen; der Vergleich der imprägnierten und nicht imprägnierten

Linien lieferte den Beweis, daß ich es hier mit keiner optischen Täuschung zu tun hatte, ganz abgesehen von der früher erwähnten Auflösung dieser Linien bei starker Vergrößerung in nebeneinander liegende Silberkörnchen. Da die Präparate einige Wochen in 10-proz. Formalin, die fertigen Schlitze später in absolutem Alkohol lagen, so mußte ich weiter eruieren, ob auch bei frischen Milchzähnen auf gleiche Weise die Zwischensubstanz der Schmelzprismen sich nachweisen lasse. — Die Kittlinien erschienen sofort an den von mir hergestellten Präparaten und stellten ebenso schöne Bilder dar wie die alten, schon lange fixierten Objekte. Freilich muß ich gleich hier erwähnen, daß man an guten Präparaten auch in den oberflächlichen Schichten nicht jede Kittlinie schwarz gefärbt findet. Neben Stellen

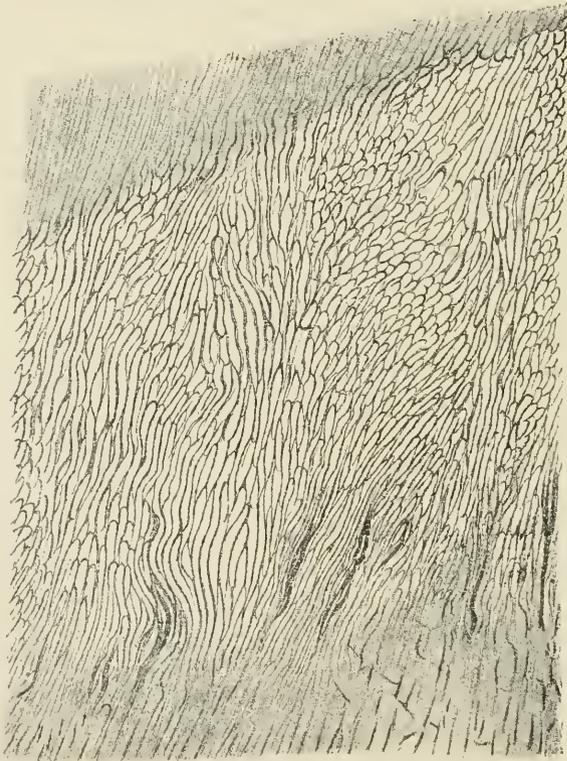


Fig. 3. Längsschliff eines Milchbackenzahnes mit Silberimprägnation. Unten Zahnbein, oben Schmelz, in dessen tieferer Lage die Schmelzprismen abwechselnd der Länge nach und quer getroffen sind, während die obere Lage des Schmelzes nur längs getroffene Prismen zeigt. Beide Lagen sind durch einen RETZIUSsehen Streifen getrennt. Vergr. 210 : 1.

ausgezeichneter Imprägnation finden wir mangelhaft imprägnierte Stellen und solche, wo keine Silberwirkung wahrzunehmen ist. Dies kann bedingt sein durch stellenweise erschwertes Eindringen der Silberlösung in das Email, sowie durch verschieden reiches Vorhandensein der Zwischensubstanz. Auch ungleiches Abschleifen der oberflächlichen Schichten des Präparates, zwecks der Entfernung des früher erwähnten Niederschlages, könnte man beschuldigen, ist aber sicher nicht der einzige Grund hierfür, da man an gut gelungenen Präparaten, an denen der Niederschlag nur abgepinselt wurde, Stellen ausgezeichneter und mangelhafter Imprägnation nebeneinander vorfindet. Regelmäßig finde ich eine gute Imprägnation an jenen Stellen mitten im Schmelze, welche bei auffallendem Lichte ein milchweißes Aussehen darbieten, im Gegensatz zu dem durchscheinenden, blauweißen, normalen Schmelz. Es handelt sich hier um die bei Milchzähnen so außerordentlich häufigen breiten RETZIUSschen Streifen (Konturbänder PREISWERK), in welchen bekanntlich v. EBNER eine reichere Ansammlung der Kittsubstanz vermutet hat. Dieser neue Befund veranlaßte mich natürlich, auch Versuche mit salpetersaurem Silber allein anzustellen, einerseits weil ich sehen wollte, welche Bilder hierbei zu stande kommen, andererseits weil ich wegen des Vorwurfs der Mitwirkung einer Säure für meine Experimente den Einwurf minderer

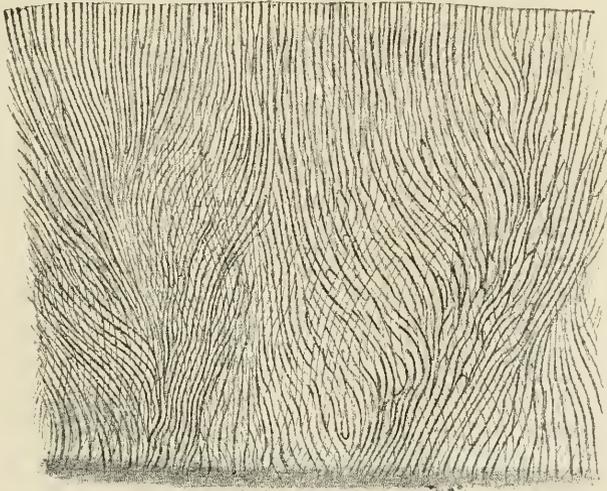


Fig. 4. Silberimprägnation des Querschliffes eines Tigerzahnes mit längs getroffenen Prismen, welche in verschiedener Tiefe verschiedenen Verlauf zeigen. Schliff aus einem Troekenpräparat. Vergr. 210:1.

Beweiskraft fürchten müßte. Ich stellte die Versuche in etwas abgeänderter Form an und brachte die völlig ausgearbeiteten Schriffe in eine schwache salpetersaure Silberlösung 1:500, in welchen ich dieselben stundenlang in einem dunklen Raume verweilen ließ. Sie wurden darauf wieder im Dunklen ausgewässert und dann erst ans

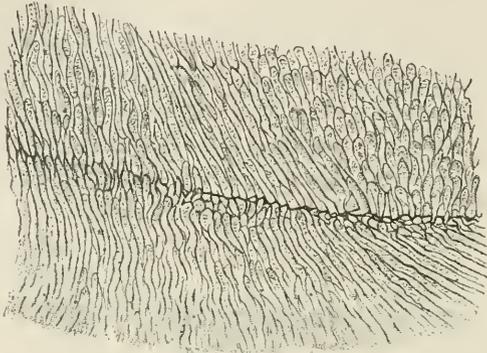


Fig. 5. Schmelz aus dem Höcker eines Milchbackenzahnes. Seltene Form eines RETZIUSschen Streifens bei Milchzähnen, indem eine starke Silberlinie quer durch die Prismen läuft. Vergr. 210:1.

Unter dem Mikroskope betrachtet, zeigen solche Milchzahnpräparate, neben den früher genügend ausführlich geschilderten Verhältnissen, auch einzelne Stellen, welche zu dem gewöhnlichen Befunde sich entgegengesetzt verhalten. Die Prismensubstanz ist tief dunkel imprägniert, während die Zwischensubstanz ohne jede Spur einer Verfärbung hell weiß erscheint. Ich verzeichne hier diesen Befund, ohne eine Erklärung hierfür geben zu können. Aber auch diese Bilder liefern den Beweis, daß zum Aufbau des Schmelzes zwei voneinander verschiedene Substanzen in Betracht kommen.

Das nächste Ziel meiner Arbeit war, zu untersuchen, ob bei bleibenden Zähnen gleiche Verhältnisse wie bei den Milchzähnen nachzuweisen seien. Nach wenigen Mißerfolgen gelang es mir, ein prächtiges Präparat des Schmelzes eines bleibenden Zahnes einer älteren Person, welcher monatelang in Alkohol aufbewahrt war, zu erzielen. Der Zahnschliff wurde bis zur höchsten Feinheit ausgearbeitet, in 5-proz. salpetersaures Silber auf 1 Stunde in dunklem Raum gebracht, ausgewässert; nach einigen Stunden ans Tageslicht gebracht und untersucht. Die Kittsubstanz war durchgehends schwarz imprägniert. An diesem Präparate waren auch sehr schöne Prismenquerschnitte sichtbar, wobei die Imprägnationslinien nur einfach —

Tageslicht gebracht. Hier nahmen die erst gelb gefärbten Präparate eine graue und später schwarze Farbe an, wobei jedoch der Schmelz stets eine bedeutend lichtere Färbung und einen anderen Farbenton aufweist, so daß die Grenzlinie zwischen beiden Geweben haarscharf hervortritt.

nicht doppelt — gezeichnet waren. Man sieht an solchen Querschnitten, daß die Prismen nicht immer regelmäßige Polygone darstellen; oft erstrecken sich schmale Fortsätze (Prismenkanten) zwischen die Nachbarprismen und müssen so, wenn sie von der Längsansicht gesehen werden, einen doppelten Imprägnationsstreifen zeigen.

Aus weiteren Versuchen ergab sich, daß auch frische Schriffe aus dem Schmelz der bleibenden Zähne der Imprägnation der Zwischensubstanz des Schmelzes keine Schwierigkeit entgegenseetzen. Die beste Methode hierfür ist die folgende: Man bringe die bis zur höchsten Feinheit geschliffenen Präparate in schwache Lösungen von salpetersaurem Silber, belasse sie bei diffusem Tageslichte 4—6 Stunden darin und wässere dieselben gut aus. In diesem Falle ist der Silberniederschlag so gering, daß man denselben mit wenigen Strichen auf dem Schleifsteine entfernen kann, und beschränkt sich fast stets nur auf die Zwischensubstanz. Verwendet man starke Lösungen, so erhält man im rechten Zeitpunkte auch sehr gute Präparate, später aber imprägniert sich auch die Substanz der Prismen, so daß die Präparate schließlich keine Differenzierung der Prismen und Zwischensubstanz zeigen.

Ueber die Haltbarkeit der Präparate kann ich mich wegen der Kürze der Beobachtungszeit noch nicht aussprechen. In Kanadabalsam eingebettet, dunkeln die Präparate stark nach, nehmen einen braunroten Ton an und verlieren so an Deutlichkeit. Werden die Präparate nicht sehr gut ausgewässert, so muß man auch bei Einschluß in Glycerin auf späteres Undeutlichwerden derselben durch folgende störende Niederschläge gefaßt sein.

Freilich ist die Methode, derartige Präparate herzustellen nicht immer gleich verläßlich, wie ich mich im Verlaufe einiger trüber Wintertage überzeugen konnte, an welchen ich gegen 20 Schmelzpräparate von Milchschnede- und Eckzähnen vergeblich mit salpetersaurem Silber behandelte. Ich veränderte alle Versuchsbedingungen, die Konservierungsflüssigkeit, die Zeit der Silbereinwirkung, die Konzentration der Silberlösung, die Zeit des folgenden Auswässerns und andere mehr, ohne einen Erfolg zu erzielen, bis endlich das Eintreten hellerer Tage einen Wandel zum Besseren brachte.

Jedenfalls müssen diesbezüglich noch viele Versuche angestellt werden, um zu entscheiden, ob sich die Kittsubstanz stets darstellen lassen wird, oder ob gewisse Verhältnisse ihrer Darstellung hindernd im Wege stehen.

Haben wir in dieser Beziehung größere Sicherheit gewonnen, so sind wir vielleicht in der Lage, neue Aufschlüsse über die Struktur

des Schmelzes zu bekommen. Warum diese Methode nicht schon längst gefunden wurde, scheint mir etwas rätselhaft.

Es läßt sich dies vielleicht dadurch erklären, daß niemand daran dachte, daß eine Imprägnationsmethode, die sonst nur an weichen lebenden Epithelien mit Erfolg angewendet wird, auch an der versteinerten Schmelzmasse eine bestimmte Zeichnung hervorrufen könnte. Die Bedingungen, unter welchen in dem einen und dem anderen Falle die Reaktion erfolgt, scheinen auch wesentlich verschieden zu sein. Während die Schwärzung der Intercellularräume der Epithelien, bezw. der sog. Kittsubstanz wohl darauf beruht, daß lebende Epithelzellen kein Silbernitrat aufnehmen, dagegen dasselbe in die Intercellularräume leicht eindringen lassen, beruht die Imprägnation des Kittes der Schmelzprismen auf wesentlich anderen Bedingungen. Hier verhindert wohl die dichte Kalkmasse der Prismensubstanz das Eindringen der Silbersalzlösung, während die wesentlich organische Substanz des Kittes für Flüssigkeiten durchdringbar ist. Dieser Unterschied der Bedingungen erklärt auch, daß die Silberimprägnation an mit Formalin oder Alkohol konservierten, sowie an trocken aufbewahrten Zähnen gelingt, während bei Epithelien der überlebende Zustand des Gewebes wesentliche Bedingung ist. Die Silberreaktion der Epithelien kann man weder mit totem konservierten Materiale noch mit konzentrierten Silberlösungen an frischen Objekten erhalten. In dem letzteren Falle werden die Zellen rasch getötet, und in die toten Zellen dringt das Silbersalz ebenfalls rasch ein, wie in die Kittsubstanz, und man bekommt nur diffuse Färbungen und regellose Niederschläge.

Nachdruck verboten.

Weitere Mitteilungen über die Trophospongienkanälehen der Nebennieren vom Igel.

Von Prof. Dr. EMIL HOLMGREN, Stockholm.

Mit 7 Abbildungen.

Ich habe schon früher in dieser Zeitschrift ¹⁾ über „Saftkanälchen“ oder, wie ich dieselben jetzt besser nennen mag, Trophospongienkanälchen der Nebennierenzellen vom Igel berichtet. Infolge fortgesetzter Studien über diesen Gegenstand kann ich jetzt weitere und nicht unwichtige Zusätze liefern.

1) Ueber die „Saftkanälchen“ der Leberzellen und der Epithelzellen der Nebenniere. Anat. Anz., Bd. 22, 1902, No. 1.

Ich habe gefunden, daß man an den Nebennierenzellen ganz dieselben extremen Typen der fraglichen Kanälchenbildungen beobachten kann wie an den Nervenzellen verschiedener Tiere. Die Kanälchen treten nämlich teils in der Form eines dichtmaschigen, fast den ganzen Zellkörper aufnehmenden Netzes auf (Fig. 1), teils stellen sie nur hier und da innerhalb des Zellkörpers auftretende, mehr oder weniger weite, spaltenähnliche Bildungen dar (Fig. 2 und 3). Hin und wieder kann man beobachten, daß die Kanälchen bei der letztgenannten Erscheinungsform wie eine kanalikuläre Kapsel um die Zellsphäre herum bilden (bei *a* in der Fig. 3), ähnlich wie es *STUDNÍČKA* einmal gelungen war, um die Zellsphären der Nervenzellen von *Lophius* herum wie eine Kapsel angeordnete Kanälchen zu sehen.

Ich kann in diesem Zusammenhange nicht umhin, meine vielfach ausgesprochene Meinung wieder hervorzuheben, daß die *GOŁGISCHEN*, durch die schwarze Reaktion hergestellten binnenzelligen Netzwerke in der Tat meinen Trophospongienkanälchen entsprechen. Wie ich neulich, infolge der Liebenswürdigkeit des

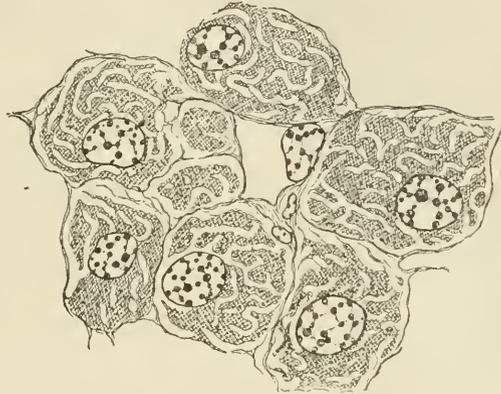


Fig. 1.

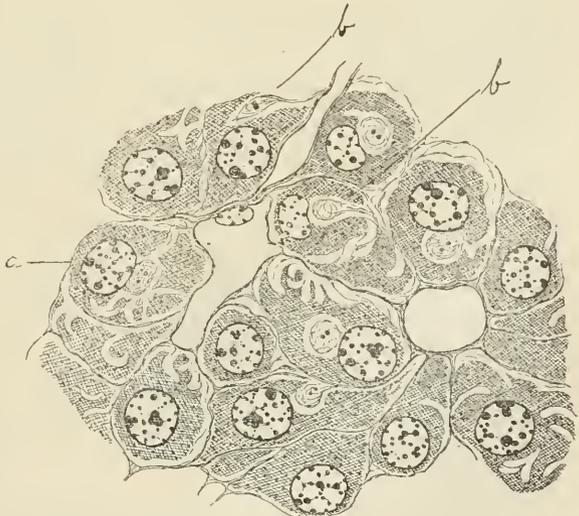


Fig. 3.



Fig. 2.

Verf., mir einen Sonderabdruck zu übersenden, erfahren habe, hat GOLGIS Schüler ANTONIO PENSA¹⁾ eine sehr interessante Mitteilung über von ihm hergestellte Chromsilbernetze innerhalb der Nebennierenzellen von Meerschweinchen und Katze geliefert, welche Netze den GOLGISchen Chromsilbernetzen der Nervenzellen auffallend ähnlich sind. Ich nehme mir hier die Freiheit, aus PENSAs Aufsätze zwei Abbildungen wiederzugeben (Fig. 4). Ich finde in dem Vergleich dieser PENSAschen Chromsilberbilder mit den dichten diffusen Kanälchennetzen der Igelzellen, wie sie in Fig. 1 abgebildet worden sind, eine gute Stütze für die Auffassung, daß die



Fig. 4.

Chromsilbernetze und die Trophospongienkanälchen identisch sein sollen.

Was indessen die Zellsphären der Epithelzellen von Nebennieren des Igels weiter betrifft, habe ich Befunde gemacht, die eine nicht geringe Aufmerksamkeit verdienen. Es ist auffallend, daß diese Sphärenbildungen am konservierten Materiale fast immer mehr oder weniger retrahiert vom Zellplasma hervortreten, trotzdem die Konservierung ganz vorzüglich ausgefallen war. Sie liegen wie fast völlig selbständige Körperchen in Aushöhlungen des Protoplasmas. Eine solche Unabhängigkeit der Sphärenbildungen gegen das Zellplasma kann man dagegen niemals in den interstitiellen Zellen (wo diese Strukturen auch sehr leicht darstellbar sind) beobachten. Die Sphären dieser Zellen stellen unzweideutig nur eine mehr oder weniger spezialisierte Partie des Zellkörpers dar. Wenn man die in CARNOYS Gemisch oder in Sublimatgemischen konservierten Nebennierenschnitte mit Eisenhämatoxylin-Säurefuchsin-Orange färbt, werden die Centrosomen sehr scharf tingiert und treten als 2 oder 3 (untereinander dreieckig angeordnete) winzige Körperchen hervor (s. die Figur). Die Sphären färben sich dabei mit einer sehr charakteristischen Gemischfarbe von Säurefuchsin und Orange, während das Zellplasma gleichzeitig orange gefärbt wird (selbstfallend mit Eisenhämatoxylin gefärbten Einmischungen). Ist man indessen bei seiner Untersuchung etwas aufmerksamer, wird man leicht gewahr, daß die Sphären, die an den zentralen Polen der Kerne auftreten, doch gewiß nicht immer rundlich sind, sondern vielmehr oft keulenförmig aussehen, indem sie (Fig. 3b, Fig. 5a) mit

1) Sopra una fina particolarità di struttura di alcune cellule delle capsule sopra renali. Soc. Med.-chir. di Pavia, 24. März 1899.

ihrem dicken und die Zentrosomen tragenden Ende dicht an den Kernen der Epithelzellen liegen, mit ihren schmalen Enden dagegen bis an die Oberfläche dieser Zellen heranreichen. Hier gehen sie unvermittelt in ähnlich gefärbte extrazelluläre Gebilde über. — Untersucht man indessen die Interstitien genauer, so wird man gewahr, daß hier eigentlich zwei verschiedene Gebilde vorliegen, nämlich teils faserige (kollagene) und rein säurefuchsin gefärbte, teils, und zwar dicht an der Oberfläche der Epithelzellen, mehr körnige und locker gebaute Bestandteile, die sich in charakteristischer Weise durch eine Gemischfarbe von Säurefuchsin und Orange färben. Daß diese letztgenannten Partien nicht den Epithelzellen, sondern den interstitiellen Elementen zugehören, betrachte ich als ziemlich sicher. — Es ist nun sehr bemerkenswert, daß innerhalb dieser

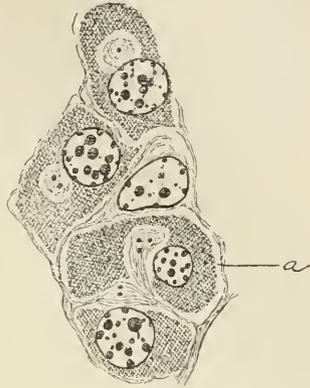


Fig. 5.

säurefuchsin-orange gefärbten, extrazellulären Bestandteile charakteristische Körnchengruppen auftreten, die in keiner Weise von den Mikrozentren abweichen (Fig. 2 und 5a).

Es ist gewiß nicht leicht, sich darüber zu orientieren, zu welchen interstitiellen Formbestandteilen man die hier und da Mikrozentren ähnliche Bildungen führenden und von Säurefuchsin-Orange gefärbten Bestandteile zunächst zu rechnen habe. Meinstenfalls bin ich jedoch der Meinung, daß diese interstitiellen Teile und ihre keulenförmigen, Zentrosomen tragenden intracellulären Verlängerungen aus multipolar gestalteten

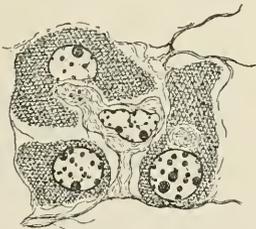


Fig. 6.

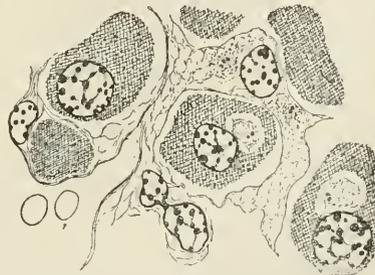


Fig. 7.

interstitiellen Zellen herstammen könnten. Ich finde nämlich in meinen Präparaten nicht selten Stellen, die so aussehen, wie es die Fig. 6 wiedergibt. Wir sehen eine interstitielle Zelle, deren Protoplasma locker gebaut und von Säurefuchsin-Orange hell gefärbt ist. Sie sendet in eine Epithelzelle, bis an den zentralen Pol des Kernes derselben, einen Fortsatz ihres Körpers hinein, der 3 mit Zentrosomen völlig identische Körnchen trägt. — In der Fig. 7 finden wir eine ähnliche interstitielle Zelle mit langen Fortsätzen, die sich mit den Verzweigungen einer anderen Zelle verbindet. Diese Zelle zeigt 2 Diplosomen enthaltende Mikrozentren.

Aus diesen Befunden zu beurteilen, hätten wir mit zwei wahrscheinlich nach ihrer Genese und ganz bestimmt nach ihrem allgemeinen Aussehen grundverschiedenen Sphärenbildungen zu tun.

Ich kann nicht finden, daß die Nebennierenzellen, die sich in einem solchen physiologischen Zustande befinden, daß sie ein diffuses und dichtmaschiges Kanälchennetz (Fig. 1) zeigen, mit Sphären und Zentrosomen ausgestattet sind. Sie scheinen derselben zu entbehren.

Durch das liebenswürdige Entgegenkommen des Herrn Assistenten E. LANDAU an dem Histologischen Institut zu Jurjew (Dorpat) habe ich in diesen Tagen erfahren, daß dieser Forscher infolge seiner Studien an den Nebennierenzellen gewissermaßen ähnliche Ergebnisse, wie die oben kurz referierten, hat erzielen können. Er hat mir nämlich geschrieben, daß er auf der XI. Versammlung russischer Naturforscher und Aerzte zu St. Petersburg einen Vortrag: „Zur Morphologie der Nebenniere II (Intracelluläre Vakuolen und Kanälchen)“ gehalten hat. Der fragliche Forscher ist so freundlich gewesen, mir eine deutsche Uebersetzung der Zusammenfassung seines russischen Vortrages zu übersenden. Ich teile dieselbe hier in extenso mit:

„Beim Durchmustern der Präparate der Nebenniere (Ratte) kann man sich von der Existenz von Vakuolen und Kanälchen, welche wie in der ganzen *Z. reticularis*, so auch in den Zellen der *Z. fasciculata* und auch in denen der Marksubstanz zu sehen sind, im Protoplasma der Nebennierenzellen überzeugen. Was die Beziehung dieser Vakuolen zum Extracellularraume betrifft, so stehen sie, der Meinung des Autors nach, in Verbindung mit dem Lymphkapillarraume. Außer den eben beschriebenen Bildungen in den Zellen ist das Protoplasma einiger Zellen von vielen in den verschiedensten Richtungen sich hinziehenden

Kanälchen durchwühlt. — Der zweite Umstand, auf den hinzuweisen ist, ist der, daß zwischen den beschriebenen Bildungen im Protoplasma der Zellen und den Sphären, wie auch den Zentrosomen ein gewisser Zusammenhang obwaltet. In denjenigen Zellen, wo die Vakuolen und Kanälchen nicht vorhanden sind, treten nämlich die Sphären, ebenso wie die Zentrosomen, deutlich hervor; in denjenigen Zellen dagegen, wo Vakuolen und Kanälchen wohl existieren, fehlt die Sphäre immer. Dagegen sind aber fast in jeder Vakuole, manchmal auch in den Kanälchen, dunkle Körnchen, die ebensolche Reaktionen aufweisen wie die Centrosomen, zu sehen. — Hypothese: Die Sphäre gibt das System von Vakuolen und Kanälchen, die Centrosomen diejenigen Körnchen, die in den Vakuolen und Kanälchen zu finden sind.“

Wie zu sehen ist, hat also LANDAU die Sphären und die Kanälchen gesehen. Seiner Hypothese von dem genetischen Zusammenhang zwischen den Kanälchen und den Sphärenbildungen der fraglichen Epithelzellen kann ich indessen nur so weit beitreten, als ich geneigt bin, diese Gebilde als exogen zu betrachten.

Nachdruck verboten.

Wilhelm Pfitzner †.

Am ersten Tage des neuen Jahres starb an einem Herzschlage Dr. WILHELM PFITZNER, außerordentlicher Professor für Anatomie am anatomischen Institut in Straßburg. Mir, der ich nahezu 20 Jahre mit dem Verstorbenen in gemeinsamer Arbeit an demselben Institut verbunden war, ist es ein Bedürfnis, dem treuen Freunde und Mitarbeiter Worte der Erinnerung nachzurufen, ihm den Dank auszusprechen für alles, was er in aufopfernder Arbeit für das anatomische Institut in Straßburg geleistet hat, ein Bild zu entwerfen vom wissenschaftlichen Werk seines Lebens.

WILHELM PFITZNER wurde am 22. August 1853 zu Oldenburg in Holstein geboren. Anfangs dazu bestimmt, in den Kaufmannsstand einzutreten, zeigte es sich sehr bald, daß seine Lebensinteressen nur auf einem ganz anderen Gebiet eine Befriedigung erhalten konnten. Nach kurzer Lehrzeit setzte er es durch, daß er das Studium der Medizin zu seiner Lebensaufgabe machen durfte, kehrte zum Gymnasium zurück und bestand Ostern 1873 das Maturitätsexamen. Vor nunmehr 30 Jahren bezog er im Sommersemester 1873 die Universität Straßburg, der er in Zukunft nahezu 20 Jahre angehören sollte. Das Studium der Medizin wurde sodann an den Universitäten Heidelberg und Göttingen fortgesetzt und in Kiel, seiner Heimatsuniversität, beendet. PFITZNER bestand dort 1878 die medizinische Staatsprüfung und wandte sich unter FLEMMINGS Leitung den mikroskopischen

Studien zu, die für die ersten Zeiten seiner wissenschaftlichen Laufbahn bestimmend wurden. In FLEMMINGS Laboratorium entstand auch die Doktordissertation: „Ueber die LEYDIGSchen Schleimzellen in der Epidermis der Larven von *Salamandra maculosa*“, auf Grund deren er am 28. Februar 1879 zum Doktor promoviert wurde. Eine Ergänzung fand diese Arbeit im folgenden Jahre in der im Morphologischen Jahrbuch, Bd. 6 erschienenen Mitteilung: „Die Epidermis der Amphibien“. Unsere Kenntnisse von den Intercellularräumen des Epithels, von den Kutikularsäumen und ihren Beziehungen zu den Cilien des Wimperepithels, von den einzelligen Drüsen der Epidermis erhielten durch diese Arbeiten eine wesentliche Bereicherung. Eine weitere Ergänzung fanden PFITZNERS Untersuchungen über die Epidermis der Amphibien in der 1882 ebenfalls in der GEGENBAURschen Zeitschrift veröffentlichten Mitteilung: Nervenendigungen im Epithel. Korrekteste, feine, saubere Ausführung zeichnete schon diese Erstlingsarbeiten aus. Mit peinlichster Gewissenhaftigkeit verfuhr er in Methode, Beschreibung und Schlußfolgerungen. Ermutigt durch diese wissenschaftlichen Erfolge, entschloß sich PFITZNER zur akademischen Laufbahn. Schon im Jahre 1880 finden wir ihn als Assistenten am anatomischen Institut in Heidelberg, woselbst er bald darauf mit der geliebten Frau den Bund für das Leben schloß. Ostern 1883 siedelte er sodann nach Königsberg über als Assistent an dem damals unter meiner Leitung stehenden anatomischen Institut. Bei meiner im Herbst desselben Jahres stattfindenden Berufung nach Straßburg entschloß er sich, mich als erster Assistent zu begleiten, und seit dieser Zeit ist er zunächst als erster Assistent, später als Prosektor unserem anatomischen Institut treu geblieben. Im Jahre 1885 habilitierte er sich mit einer Arbeit: „Zur pathologischen Anatomie des Zellkerns“ als Privatdozent für das ganze Gebiet der Anatomie; im Jahre 1891 wurde er zum außerordentlichen Professor ernannt, und 1893 erhielt er nach JOESSELS Tode die Stellung eines Prosektors und zugleich einen Lehrauftrag für topographische Anatomie. Das ist in kurzem sein äußerer Lebensgang. Was er aber innerhalb dieser 20 Jahre seines Straßburger Lebens für Institut, Sammlung und Unterricht, was er für die anatomische Wissenschaft geleistet hat, ist nicht in aller Kürze zu bezeichnen. Aus der Fülle des Materials will ich nur das Wesentliche hervorheben.

Auf wissenschaftlichem Gebiete waren es zunächst seine in Kiel begonnenen Studien über den feineren Bau der Zelle und der Gewebe, welche er mit intensivster Arbeit in Heidelberg, Königsberg und auch noch in den ersten Straßburger Jahren durchführte. Aus dem Jahre 1881 stammen zwei wichtige Veröffentlichungen: 1) „Beobachtungen über weiteres Vorkommen der Karyokinese“ (Archiv f. mikrosk. Anatomie, Bd. 20), und 2) „Ueber den feineren Bau der bei der Zellteilung auftretenden fadenförmigen Differenzierungen des Zellkerns“ (Morphologisches Jahrbuch, Bd. 7). Diesen beiden Arbeiten schließt sich stofflich unmittelbar an die im Jahre 1883 erschienene: „Beiträge zur Lehre vom Bau des Zellkerns und seiner Teilungserscheinungen“ (Archiv f. mikrosk. Anatomie, Bd. 22). Mit diesen Arbeiten reihte er sich würdig unter die Forscher, welche damals mit allem Eifer die Ent-

deckungen auf dem Gebiete der Struktur und Fortpflanzung des Zellkerns weiterführten und vervollständigten. In der ersten der genannten Arbeiten gibt PFITZNER eine Uebersicht über das Vorkommen der Karyokinese in den verschiedensten Geweben, vervollständigt durch eigene Untersuchungen; in der zweiten wird besonderes Gewicht gelegt auf die Zusammensetzung der chromatischen Fäden des Kernes aus den von BALBIANI zuerst beschriebenen Chromatinkugeln und ihr Verhalten bei der Längsteilung der Fäden. In der dritten Arbeit liefert er eine genaue Beschreibung der Kernteilung bei Hydra und bespricht sodann die verschiedenen abweichenden Meinungen auf diesem Gebiet. Als Nebenergebnis erhalten wir eine bedeutsame Erweiterung der Technik (Safraninfärbung). — Die folgenden Arbeiten PFITZNERS sind in Straßburg entstanden. In der Arbeit: „Zur morphologischen Bedeutung des Zellkerns“ (Morphol. Jahrbuch, Bd. 11, 1885) wird die Ansicht verteidigt, daß der Kern während der Kernteilungsvorgänge stets selbständig gegenüber dem Protoplasma bleibe; in der zweiten in derselben Zeitschrift veröffentlichten Arbeit desselben Jahres: „Zur Kenntnis der Kernteilung bei den Protozoen“ an dem Beispiel der *Opalina ranarum* gezeigt, daß bei den niedersten Tieren die karyokinetischen Prozesse in derselben Weise ablaufen, wie bei den höchsten Wirbeltieren. Seine Habilitationsschrift „Zur pathologischen Anatomie des Zellkerns“, welche 1886 in VIRCHOWS Archiv (Bd. 103) erschien, handelt im wesentlichen von den Altersveränderungen der Zellkerne, die nach zwei verschiedenen Richtungen hin erfolgen, welche er als chemische und morphologische Dekonstitution des Chromatingerüsts bezeichnet. So trug PFITZNER unermüdlich wichtige Bausteine zum feineren Ausbau der Zellenlehre zusammen. In einer mit H. STILLING gemeinschaftlich ausgeführten Untersuchung über die Regeneration der glatten Muskelfasern fand sodann noch in demselben Jahre PFITZNERS wissenschaftliche Tätigkeit auf dem Gebiete der mikroskopischen Forschung gewissermaßen ihren Abschluß. Nur einmal noch ist er auf diese seine alten Lieblingsstudien wieder zurückgekommen, als er im Jahre 1897 aufgefordert wurde, einen Beitrag für eine Festschrift zu liefern, welche W. KÜHNE zur Feier seiner fünfundzwanzigjährigen Tätigkeit in Heidelberg gewidmet werden sollte. Da setzte er in einer kleinen, geistreich geschriebenen Arbeit „Das Epithel der Conjunctiva“ die Bedingungen auseinander, welche das Epithel der Conjunctiva primitiver erhalten haben, als die gewöhnliche Epidermis. Wenn PFITZNER in der Folge auch nicht mehr selbst produktiv sich zeigte auf dem Gebiete der mikroskopischen Forschung, so hat er dieser Jugendliebe doch stets das wärmste Interesse bewahrt und sich auch hier die umfassendsten Kenntnisse angeeignet.

Das Jahr 1886 bezeichnet einen eigentümlichen Wendepunkt in PFITZNERS wissenschaftlicher Tätigkeit. Schon in Heidelberg war sein Interesse für die makroskopische Anatomie angeregt worden. Zwei kleinere Arbeiten aus dem Jahre 1884 („Ein Fall von accessorischen Spinalnerven“, Morphol. Jahrbuch, Bd. 8; „Ueber Wachstumsbeziehungen zwischen Rückenmark und Wirbelkanal“, ebenda Bd. 9) entstanden infolge dieser Anregung. Aber erst in Straßburg wurde dies Interesse

an der makroskopischen Anatomie infolge seiner intensiven Teilnahme an den Präparierübungen so lebendig, daß es nur eines äußeren kleinen Anlasses bedurfte, dies Interesse in eigenste tatkräftigste Arbeit umzusetzen. Es lag ihm in jenem Jahre die Präparation des Fußskeletts eines jungen afrikanischen Elefanten ob. Die interessanten Skelettverhältnisse des Carpus und Tarsus dieses Tieres, die er in Sammlungspräparaten auszuarbeiten hatte, wurden der Ausgangspunkt für seine grundlegenden Untersuchungen über das Hand- und Fußskelett des Menschen. In den Lehrbüchern der menschlichen Anatomie fand er nicht eine genügende Basis für spätere vergleichende Studien. Außer den von ihm selbst in humoristischer Weise als kanonische Elemente des Carpus und Tarsus bezeichneten Knochen genoß damals von accessorischen Elementen eigentlich nur das Centrale carpi aus entwicklungsgeschichtlichen und vergleichend-anatomischen Gründen ein allgemeines Ansehen, obwohl bereits früher W. GRUBER, später BARDELEBEN eine Anzahl anderer accessorischer Elemente in Tarsus und Carpus kennen gelehrt hatte. PFITZNER ergriff die neue Aufgabe mit der ihm eigenen Energie. In richtiger Würdigung der Tatsachen der Variation war er sich wohl bewußt, daß nur die sorgfältigste Bearbeitung eines möglichst großen Materials hier eine sichere Grundlage gewähren konnte — und diese hat er im Laufe der nächsten 10 Jahre in monumentaler Weise geschaffen. Er war sich ferner bewußt, daß auf diesem schwierigen Gebiet die Zusammenfügung der mazerierten Elemente des Carpus und Tarsus nicht der schwer kontrollierbaren Tätigkeit auch des besten Anatomiedieners überlassen werden durfte, sondern daß er selbst Mazeration, Präparation und Zusammenfügung der Hand- und Fußknochen übernehmen müsse. So hat er Hand für Hand, Fuß für Fuß selbst zusammengesetzt, so daß an seinen Präparaten selbst alle vorhandenen Sesambeine erhalten sind und an ihrem richtigen Platze stehen; er hat dies mit einem Geschick, mit einer Technik erreicht, welche die Bewunderung aller Kenner erregt. Für unser anatomisches Institut ergab sich aus dieser rastlosen Tätigkeit PFITZNERS eine 371 Nummern umfassende Sammlung von Hand- und Fußskeletten, die in der Art sauberster, exaktester Ausführung einzig dasteht. Um nur eine kleine Vorstellung zu geben von der gewaltigen Arbeit, die seinen Veröffentlichungen über Hand und Fuß zu Grunde liegt, führe ich an, daß die Zahl der von ihm präparierten Hände sowohl als Füße weit über 1600 beträgt.

Aus den ersten Anfängen dieser Untersuchungen im Jahre 1887 erwachsen allmählich Monographien über die Hand- und Fußmaße, über die Sesambeine, über die Variationen im Aufbau des Hand- und Fußskeletts, über die morphologischen Elemente des menschlichen Handskeletts, welche in diesem Jahre durch eine zusammenfassende Arbeit über die morphologischen Elemente des menschlichen Fußskeletts ihren Abschluß finden sollten, aber nun leider nicht mehr gefunden haben. Eine neue Welt von accessorischen kleinen Skelettstücken in Hand und Fuß wurde aufgedeckt und durch zahlreiche vortreffliche Abbildungen erläutert, durch eine zusammenfassende schematische Zeichnung, welche nunmehr auch in Lehrbücher übergegangen ist, veranschaulicht. Es

würde zu weit führen, alle Arbeiten PFITZNERS auf diesem Gebiet, die nahezu sämtlich in meinen Morphologischen Arbeiten und in ihrer Fortsetzung, der Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie, erschienen sind, einzeln aufzuzählen. — Ein Nebenprodukt dieser einzig dastehenden Untersuchungen war zunächst die Mitteilung über die kleine Zehe (Zeitschr. f. Anat. u. Phys., 1890), in welcher der Nachweis geliefert wurde, daß die so häufige Verschmelzung der Mittel- und Endphalanx derselben nicht etwa durch Schuhdruck hervorgebracht werde, sondern, schon im embryonalen Leben vorkommend, eine Rückbildung bedeute. Sodann erschienen nach und nach Beiträge zur Kenntnis der Mißbildungen des Extremitätenskeletts, in welchen interessante Fälle von Spaltbildungen, Verdoppelung des Zeigefingers, der großen Zehe, Doppelbildungen der 5. Zehe, Brachyphalangie und dergl. eingehend untersucht und wissenschaftlich verwertet worden sind. Die Verdoppelungen wurden nicht als atavistisches Auftreten ehemals zahlreicher Strahlen erkannt, sondern als pathologische Bildungen. Fälle von Dreigliedrigkeit des Daumens führten PFITZNER ferner zur Erkenntnis, daß die Endphalanx des Daumens als aus Mittel- und Endphalanx verschmolzen angesehen werden müsse.

In anziehendster, fließendster Darstellung wußte PFITZNER das oft sehr spröde Material zu behandeln, wußte die Beschreibung zu würzen mit dem Salz gesunden Humors. Seine Veröffentlichungen zeigen überall die allgemein umfassende Bildung, den weiten Blick, das feinste Formverständnis. So haben wir durch PFITZNER wenigstens für ein Gebiet der menschlichen Skelettlehre zum erstenmal einen festen Grundbau erhalten, in welchem jeder sich orientieren, ein jeder weiterbauen muß, der sich überhaupt mit diesen Dingen beschäftigen will. PFITZNER wurde schließlich auf diesem Gebiete derart zu einer Autorität, daß mancher, der bei der inzwischen ausgebildeten Untersuchung der Körperteile des Lebenden mit RÖNTGEN-Strahlen in den erhaltenen Schattenbildern sich nicht zurecht finden konnte, PFITZNER um Rat fragte, ihm seine Aufnahmen zur Kontrolle und richtigen Deutung, seine Präparate zur Vergleichung übersandte. Im dritten Beitrag zur Kenntnis der Mißbildungen des menschlichen Extremitätenskeletts (Morphol. Arbeiten, VIII, 1898) teilt er am Schluß in einem besonderen Anhang sein Verfahren zur Ausnutzung der RÖNTGEN-Bilder mit, das er als ein Rekonstruktionsverfahren bezeichnet. So wurde sein Können vielfach von der größten Bedeutung für Fragen der praktischen Medizin.

Es würde zu weit führen, hier auf alle Arbeiten einzugehen, die der unermüdete Mann mit eisernem Fleiß im letzten Jahrzehnt vollendet hat. Hervorheben muß ich aber zunächst seine Arbeiten auf dem Gebiete der Variation und Variationsstatistik. Angeregt waren dieselben durch die von mir auf dem Straßburger Präpariersaal eingeführten variationsstatistischen Untersuchungen, die sich zunächst auf die Variationen von bestimmten, leicht im Präpariersaal kontrollierbaren Muskeln und Gefäßen bezogen. In drei Mitteilungen brachten wir beide die Resultate dieser Untersuchungen unter dem Titel: „Varietätenstatistik und Anthropologie“ zur Veröffentlichung. Es wurden dabei besonders die regionären Verschiedenheiten in der Häufigkeit des

Vorkommens von Varietäten betont, eine Ansicht, die dann später ihre Bestätigung fand durch analoge Untersuchungen in anderen Ländern. Eine selbständige Ausführung dieses Gedankens finden wir in PFITZNERS Arbeit: „Ueber die Ursprungsverhältnisse der Arteria obturatoria“, deren Variationen statistisch untersucht wurden. Das hohe Interesse, welches er in allen seinen Untersuchungen für die Variationen der Form und der Größen zu erkennen gab, führte ihn zu statistischen Arbeiten allgemeinerer Art, zu einem genauen Studium der mathematischen Grundlagen der Statistik, mit denen er, für mathematische Behandlung hoch veranlagt, sich noch in den späten Nachtstunden zu beschäftigen pflegte. Besonders eingehend beschäftigte er sich mit den Proportionen des menschlichen Körpers in den einzelnen Lebensaltern, bei Mann und Weib. So wurde er Schritt für Schritt zur Beschäftigung mit einer Wissenschaft geführt, welche seinem Arbeitsgebiet ursprünglich fern lag, zur Anthropologie, in welcher die Variationen der Formen und Maße und ihre statistische Verwertung eine hervorragende Stelle einnehmen. Eine dilettantenhafte oder eine in den gewohnten Bahnen sich bewegende Behandlung dieser Wissenschaft war seiner Natur zuwider. Er hatte sich für das, was ihm vorschwebte, erst den Weg zu ebnen. In seinen vier sozial-anthropologischen Studien schuf er eine neue Grundlage für die Lehre von den Proportionen des menschlichen Körpers.

In der ersten dieser vier grundlegenden Arbeiten wurden die einzelnen anthropologischen Charaktere (Körpergröße, Kopfform, Haar- und Augenfarbe etc.) in den verschiedenen Lebensaltern untersucht, festgestellt, daß die Kopfform sich nicht ändert, daß dagegen die Haare noch bis zum 40. Jahre nachdunkeln. In der zweiten Studie (1901) werden Mann und Weib in ihren Proportionen verglichen und gezeigt, daß Männer und Weiber derselben Körpergröße auch gleiche Proportionen besitzen.

Vom höchsten allgemeinen anthropologischen Interesse ist die dritte (1902) erschienene Arbeit: „Der Einfluß der sozialen Schichtung (und der Konfession) auf die anthropologischen Charaktere“, in welcher es ihm gelang, Unterschiede in den anthropologischen Untersuchungen bei sozial verschiedenen Schichten der Bevölkerung nachzuweisen. Besonders interessant und von humorvoller Darstellung getragen ist sein auf die Hutnummern sich stützender Nachweis, daß die oberen sozialen Schichten einen absolut und relativ größeren Kopf besitzen als die unteren.

Die Folge dieser ausgezeichneten Untersuchungen war, daß PFITZNER sich in kurzer Zeit auch auf anthropologischem Gebiet einen hervorragenden Ruf erwarb. Es ward ihm noch im letzten Jahre die Genugtuung, daß die Pariser anthropologische Gesellschaft ihn zu ihrem *correspondent étranger* ernannte.

Das Erscheinen seiner letzten hochbedeutenden Arbeit: „Die Proportionen des erwachsenen Menschen“ hat PFITZNER nur wenige Wochen überlebt. Als bleibende Ergebnisse dieser Untersuchungen führe ich mit PFITZNERS eigenen Worten unter anderem an: „Die Feststellung der Bedeutung des arithmetischen Durchschnitts“, — „Die

Konstatierung, daß die Variationen der Maße und die Variationen der Proportionen durch dieselben Gesetze beherrscht werden“, „vor allem aber die Auffindung einer erweislich leistungsfähigen und verwendbaren Maßeinheit in der Körperlänge — denn damit erst haben wir eine sichere Grundlage für die weitere, eingehendere Erforschung der Proportionen des menschlichen Körpers gewonnen.“

Dies sind die letzten Worte, welche PFITZNER publiziert hat. Seine wissenschaftliche Eigenart ist es, nicht bequemen, oft betretenen Wegen zu folgen, sondern sich neue, eigene Wege zu bahnen, die er dann so sicher auszugestalten wußte, daß nunmehr jeder Neuling sicher auf ihnen wandeln konnte.

Ich glaube, die Eigenart der wissenschaftlichen Arbeit PFITZNERS genugsam charakterisiert zu haben. Diese Eigenart war aber ein unmittelbarer Ausfluß seines festen, bestimmten Charakters, der nur auf sich selbst vertraute. Unter zuweilen etwas harter Schale verbarg er einen Kern von Treue, Pflichtgefühl und aufrichtiger Menschenliebe. Auf sein Wort konnte man sich verlassen, wie auf die Zuverlässigkeit seiner Arbeiten. Unermüdlich war er in den vielfachen Arbeiten, die zum Betriebe eines anatomischen Institutes gehören. Mit peinlichster Ordnungsliebe geschah alles, was er tat. Sammlung, Bibliothek, Präpariersaal haben von dieser Eigenschaft in gleicher Weise Nutzen gezogen.

Auch als Lehrer ist er hervorragend gewesen. Mit größter Gewissenhaftigkeit war er im Präpariersaal tätig, unermüdlich im Anleiten durch Wort und Tat. In hohem Maße anregend gestalteten sich seine Vorlesungen besonders auch durch sein allgemeines umfassendes Wissen, durch die fesselnde Darstellung. Ueber die verschiedensten Gebiete der anatomischen Wissenschaft hat er im Laufe von nunmehr 17 Jahren vorgetragen, über Knochen und Gelenke, Nerven und Blutgefäße, über Histologie und vergleichende Anatomie und besonders auch über topographische Anatomie.

So ist auf allen Gebieten PFITZNERS 20-jährige Tätigkeit am Straßburger anatomischen Institut segensreich gewesen. Aufgeprägt hat er seiner Wissenschaft seine Eigenart, dem Betriebe des anatomischen Institutes aber hat er hinterlassen das harmonische Uhrwerk streng pflichtmäßig ablaufender Tätigkeit.

Dies strenge Pflichtgefühl ist eine seiner hervorragendsten Charaktereigenschaften gewesen. Mit seltener Energie hat er trotz zunehmenden körperlichen Leidens sich seiner Lehrtätigkeit und seinen Prosektorpflichten gewidmet, hat sich über Schmerzen und Stimmungen hinweggesetzt, treu seinen Pflichten bis in den Tod.

G. SCHWALBE.

Bücheranzeigen.

Die Entwicklung des Glaskörpers. Von **M. v. Lenhossék**. (Vorgelegt d. ung. Akad. d. Wiss. am 20. Okt. 1902.) Mit 2 Taf. u. 19 Abbildungen im Text. Leipzig, C. F. W. Vogel, 1903. 106 pp. 4^o.

Verf. suchte die Frage nach der Natur, dem histogenetischen Charakter des Glaskörpers auf embryonalem Wege zu lösen. Er studierte seine Entwicklung bei Kaninchen, Katze, Rind und Mensch. Das Ergebnis lautet, daß der Glaskörper in seiner Gesamtheit eine Bildung der Linse, daß er also ektodermaler Natur ist. L. vergleicht die Glaskörperzellen mit Ependymzellen des Zentralnervensystems. — Der fibrilläre Glaskörper bildet ein einheitlich verschmolzenes Gerüstwerk. Die Beziehungen seiner Fibrillen zur Netzhaut sind nur sekundär. Die Membrana hyaloidea entsteht dagegen von der Netzhaut aus und hat genetisch mit dem Glaskörper nichts zu tun. Die Linsenkapsel ist eine kutikuläre Ausscheidung der Zellen des Linsenbläschens.

Die Ausstattung der Monographie ist ausgezeichnet.

B.

Anatomische Gesellschaft.

Die 17. Versammlung wird, wie bereits in Halle in Aussicht genommen war, zu **Pfingsten** d. J. in **Heidelberg** abgehalten werden.

Da besondere Umstände einen möglichst frühzeitigen Termin erheischen, wird die Begrüßung bereits am Freitag, den 29. Mai abends, die Sitzungen von Sonnabend, den 30. Mai bis Montag, den 2. Juni stattfinden.

Die nähere Tagesordnung folgt demnächst.

Anmeldungen von Vorträgen und Demonstrationen nimmt der Unterzeichnete jederzeit entgegen, jedoch wird die Vortragslistensatzungsgemäß drei Wochen vor dem Beginn der Versammlung, also diesmal am 8. Mai, geschlossen.

I. N. des Vorstandes:
der ständige Schriftführer:
BARDELEBEN.

Abgeschlossen am 1. Februar 1903.

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.

XXII. Band.

✻ 14. Februar 1903. ✻

No. 23.

INHALT. Aufsätze. **Const. Saint-Hilaire**, Ueber den Bau des Darmepithels bei *Amphiuma*. Mit 6 Abbildungen. p. 489—493. — **Carmelo Giaccio**, Comunicazione sopra i canaliculi di secrezione nelle capsule suprarenali. Con 3 figure. p. 493—497. — **Hans Königstein**, Notiz zu einer Cetaceenlunge (*Delphinus delphis*). Mit 2 Abbildungen. p. 497—500. — **R. Staderini**, Annotazioni a un recente lavoro sul „*ventriculus terminalis*“ nell'uomo. p. 500—502. — **M. v. Lenhossék**, Ein kleiner Beitrag zur Technik des anatomischen Unterrichtes. p. 502—504.
Litteratur. p. 89—104.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ueber den Bau des Darmepithels bei *Amphiuma*.

Von **CONST. SAINT-HILAIRE** in St. Petersburg.

Mit 6 Abbildungen.

Dank dem freundlichen Entgegenkommen des Herrn Dr. A. KULJABKO wurde mir die Möglichkeit geboten, den Bau des Darmes von *Amphiuma* an Präparaten, welche teils mit Sublimat plus Essigsäure, teils mit FLEMMINGScher Lösung konserviert worden waren, zu untersuchen.

In der einschlägigen Litteratur konnte ich keinerlei auf diese Frage bezüglichen Arbeiten finden: OPPEL erwähnt in seiner vergleichenden mikroskopischen Anatomie (II. Teil Darm) der *Amphiuma*

nicht, und auch in den späteren Jahresberichten habe ich keinerlei Angaben hierüber gefunden. Und doch zeigt der Bau der Epithelzellen dieser Amphibien gewisse Eigentümlichkeiten, welche allgemeineres Interesse verdienen.

Die Elemente aller Gewebe zeichnen sich bei *Amphiuma* durch ungewöhnlich große Dimensionen aus. Der Darm ist, wie auch bei allen übrigen Amphibien, von hohem Cylinderepithel mit becherförmigen Schleimzellen ausgekleidet. Das Epithel selbst springt in Gestalt großer Falten in die Höhlung des Darmes vor.

Die Zellen des Cylinderepithels (Fig. 1) sind sehr hoch, nach unten zu verjüngt und von oben mit einem Stäbchensaum bedeckt; letzterer besteht aus einer Reihe von Säulchen, was besonders deutlich



Fig. 1.



Fig. 2.

auf den Präparaten zu sehen ist, welche mit FLEMMINGScher Lösung fixiert wurden. Das Protoplasma hat ein feinkörniges Aussehen und färbt sich intensiv mit Eosin, Fuchsin S und anderen sauren Farbstoffen. Es erscheint schwach längsgestrichelt, doch glaube ich, daß diese Strichelung, wie auch in den übrigen Epithelzellen, durch das Vorhandensein von Längsfalten an der Zellmembran zu erklären ist, welche die Körnchen und die übrigen Elemente des Protoplasmas veranlassen, sich in Reihen parallel zur Zellachse anzuordnen. In der Tat sehen wir auf Querschnitten die Fältelung der Zellhülle, welche allerdings nur schwach ausgesprochen ist, was jedoch der schwachen Längsstrichelung entspricht. Auf Querschnitten kann man ferner bemerken, daß zwischen den Zellen

Lücken bestehen und daß die einzelnen Zellen untereinander durch Brücken verbunden sind.

Der Zellkern ist groß und von charakteristischem Bau. Er enthält größere (Chromatin-?) Klümpchen, welche von den üblichen Farbstoffen tingiert werden; dieselben sind von einer feineren, oxyphilen Körnelung umgeben, welche auch die Klümpchen untereinander verbindet. Auf Präparaten, welche mit Sublimat plus Essigsäure be-

handelt und mit BIONDIScher Mischung gefärbt worden sind, bemerkt man in der Nähe der basophilen Körner noch kleinere, stark gefärbte oxyphile Körner.

In dem Protoplasma finden wir fast keine von den Einschlüssen, welche in den Zellen des Cylinderepithels bei anderen Tieren — z. B. bei Salamandra — beschrieben worden sind. Dafür enthält das Protoplasma Gebilde, welche wegen ihres originellen Aussehens bemerkenswert sind. Sie haben die Gestalt von Fäden, welche in der mannigfachsten Art und Weise zu Schlingen zusammengedreht sind (Fig. 1). Diese Fäden haben ein glänzendes Aussehen, sind augenscheinlich massiv und erinnern gewissermaßen an verbogenen Draht. Sie färben sich intensiv mit sauren Farbstoffen, wie Säurefuchsin u. a. m. Auf Präparaten nach HEIDENHAIN sind sie nur dann sichtbar, wenn die Farbe schwach ausgezogen wurde. Ich teile hier (Fig. 3) eine ganze Serie von Zeichnungen mit, auf welchen diese Fäden dargestellt sind, um deren Mannigfaltigkeit zu zeigen. Die einen bilden unregelmäßige Schlingen, andere sind zu dichten Knäueln zusammengeballt, wieder andere liegen einfach in der Längsachse der Zelle u. s. w. Da, wo ein Knäuel solcher Fasern im Querschnitt erscheint, sieht man die Abschnitte der Fäden; diese letzteren erinnern dann im höchsten Grade an die von EBERTH und MÜLLER und anderen Autoren für das Pankreas beschriebenen Nebenkerne.

Ueber dem Kern der Epithelzellen finden wir häufig eine Gruppe von Bläschen (Fig. 4), welche wahrscheinlich dadurch entstanden sind, daß unter Einwirkung der Reagentien irgend eine Substanz aus den

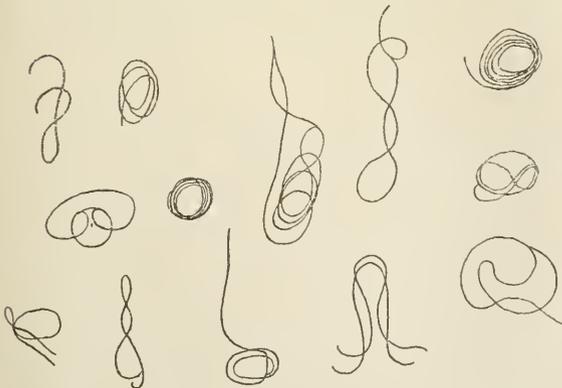


Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 5.

Zellen entfernt worden ist. Diese kleinen Bläschen von gleichförmigem Aussehen bilden gleichsam einen Schaum. Häufig verläuft zwischen ihnen der oben beschriebene Faden, ohne nur im geringsten an dieselben anzustreifen. Augenscheinlich stehen die Fäden in keiner Beziehung zu diesen Bläschen, und die Gegenwart der einen bedingt durchaus nicht das Vorhandensein der anderen.

Verfolgt man aufmerksam die Richtung der Fäden, so kann man bemerken, wie dieselben, nachdem sie einige Biegungen gemacht haben, längs des Kernes hinlaufen, an die Kernwand herantreten und sich dort verlieren (Fig. 5). Weiter läßt sich der Verlauf dieser Fäden nicht verfolgen. Indem sie an dem Kern vorbeigehen, treten sie augenscheinlich in innige Berührung mit demselben und lassen gleichsam eine Spur auf demselben zurück: an der Oberfläche des Kernes tritt eine Art Kanälchen auf, welches durch eine doppelt konturierte Linie bezeichnet ist. Das Chromatin zeigt in der Nähe dieser Linie eine etwas abweichende Anordnung.

Es drängt sich nun die Frage auf, was diese Fäden wohl zu bedeuten haben? In neuerer Zeit sind für das Protoplasma viele derartige Bildungen unter verschiedenen Bezeichnungen beschrieben worden: Mitochondrin — BENDA, Trophospongium — HOLMGREEN, Ergastoplasma — PRENANT, GARNIER u. a.

Unsere Fäden sind eher mit dem Trophospongium zu vergleichen. Das letztere besteht aus Fortsätzen eigenartiger Zellen, welche in andere Zellen eindringen und dort sich verästeln. Nichts derartiges aber bemerken wir in dem uns interessierenden Fall. Hier haben wir einen einzigen Faden, welcher stark gewunden ist und, augenscheinlich von der Zellhülle ausgehend, nach dem Inneren der Zelle verläuft. Allerdings sind die HOLMGREENSchen Zeichnungen des Trophospongium in den Zellen des Cylinderepithels des Darmes oder des Nebenhodens meinen Figuren sehr ähnlich, doch ist diese Aehnlichkeit eine rein äußerliche.

Unter dem Epithel liegen bei *Amphiuma* Zellen von augenscheinlich bindegewebigem Charakter; von diesen Zellen kann man jedoch mit Deutlichkeit nur den Kern erkennen, da sie ganz von elastischen Fasern bedeckt sind; es ist daher unmöglich, an diesen Zellen den Austritt von Fortsätzen und deren Eindringen in das Plasma der Epithelzellen zu verfolgen. Die elastischen Fasern färben sich hier sehr gut mit Orcein oder Resorcin-Fuchsin; sie bilden ein dichtes subepitheliales Geflecht, wobei einige Fasern zwischen die Zellen hindringen, doch ist es wiederum nicht möglich, eine Verbindung dieser Fasern mit unseren Fäden festzustellen. Wir können daher, trotz der

Uebereinstimmung in der Färbung und der allgemeinen Aehnlichkeit im äußeren Bau der Fäden mit den elastischen Fasern, erstere nicht als solche auffassen und müssen uns einstweilen der Lösung der Frage über die Bedeutung der Fäden enthalten. Ich kann jedoch nicht umhin, meine Zweifel bezüglich der trophischen Funktion dieser letzteren, wie sie von HOLMGREEN für seine Trophospongien angenommen wird (worauf auch der Name hinweist), auszusprechen. Eine derartige Voraussetzung wäre in unserem Fall vollständig willkürlich, da im Epithel keinerlei Sekret gebildet wird und der Stoffwechsel hier nicht intensiver sein dürfte als in anderen Zellen, besonders in den becherförmigen Zellen. Das Aussehen selbst der Fäden und ihre merkwürdige Gestalt können nur schwer mit einer solchen Deutung in Einklang gebracht werden.

Ich habe nunmehr noch einige Worte über die becherförmigen Zellen zu sagen. Diese haben einen sehr in die Länge gezogenen, schmalen Zellkörper (Fig. 6), welcher sich unten in dem Gebiet des Kernes und oben, wo sich das Sekret befindet, erweitert. Letzteres erscheint in Gestalt von Körnchen, welche, nach BIONDI gefärbt, eine schwache grünliche Färbung annehmen. Zwischen denselben liegt ein Netz von roten Körnchen, von denen einige ganz bedeutende Dimensionen erreichen. Oft kann man den Austritt des Sekrets in den Darm beobachten. Das Protoplasma der becherförmigen Zellen färbt sich sehr dunkel.

11. Dezember 1902. (Eingegangen den 29. Dezember.)



Fig. 6.

Nachdruck verboten.

Comunicazione sopra i canaliculi di secrezione nelle capsule soprarenali.

Per il Dott. CARMELO CIACCIO (interno).

(Istituto d' Anat. Patologica di Napoli, diretto dal Prof. OTTO VON SCHRÖN.)

Con 3 figure.

È noto che l'apparato, il quale deve portare all'esterno i prodotti di secrezione delle glandole, origina sotto forma di fini canalini intercellulari ed intracellulari e secondo BROWICZ pare che i canalini biliari abbiano financo origine nucleare. Questo particolare, osservato per

mezzo d'iniezioni da GIANNUZZI nel pancreas e da KUPFFER nel fegato (biliari), ha avuto una larga e dettagliata conferma col metodo del cromato d'argento. E così E. MÜLLER e GOLGI hanno dimostrato dei canalini secretorii, originantisi dalle cellule delomorfe dello stomaco, CAJAL li ha trovati nel pancreas e ZIMMERMANN, che si è occupato largamente di questo argomento, dice che questi canalini di secrezione esistono in tutte le glandole a secrezione esterna, eccettuato il rene. Pare adunque che i prodotti di secrezione vengano trasportati per mezzo di fini canali dalla cellula ai dotti principali. A me è sorta l'idea che anche le glandole a secrezione interna debbano essere provviste di un simile apparato, che avendo origine dalle cellule andasse a sboccare nelle vene o nei linfatici, che naturalmente rappresentano la parte escretiva dei prodotti di elaborazione delle glandole chiuse. A tal proposito ho eseguito sulle capsule surrenali delle ricerche, che a quanto pare, non sono state fatte da alcuno.

Metodi di ricerca e materiale di studio.

Il metodo di cui mi son servito a preferenza è stato quello di GOLGI: i pezzi freschissimi venivano fissati per 15 o 20 giorni nel liquido di MÜLLER e dopo asciugati con carta satinata venivano trasportati per 24 ore in una soluzione di nitrato d'argento all'1 0/0. Il liquido di MÜLLER, però come è stato osservato da parecchi, non fissa molto bene i pezzi e quindi non lascia vedere i canalini di secrezione intracellulari; d'altra parte io non potevo ricorrere al metodo rapido, perchè la grande abbondanza di grasso nelle cellule delle capsule surrenali mi avrebbe impedito di osservare detti canalini. Perciò ho fissato dei pezzi nella seguente miscela, la quale mi ha dato risultati soddisfacenti:

| | | |
|----------------------|-----------------|-----|
| Formalina | ccm | 15 |
| Bicromato di potassa | g | 5 |
| Acqua distillata | cc ³ | 100 |

Per ottenere buoni preparati è conveniente far dei tagli con un buon rasoio appena tolti i pezzi dal nitrato d'argento; però allo scopo di osservare minuti particolari di struttura ho ricorso anche all'imparaffinamento dei pezzi, avendo l'accortezza di tenerli poco tempo nell'alcool ed alla temperatura di 40° nella stufa a paraffina. Le sezioni colorate colla fuxina acida vennero diafanizzate in olio di garofani; qualche sezione è stata anche trattata col metodo di ZIMMERMANN al cloruro d'argento.

I risultati ottenuti con questo metodo sono stati controllati con

preparati fissati e colorati coi soliti metodi e con preparati iniettati, gentilmente favoritimi dal mio maestro OTTO VON SCHRÖN.

Gli animali di cui mi son servito sono stati il coniglio, la cavia ed il gatto.

Osservando un preparato ben riuscito di un pezzo trattato col metodo di GOLGI si notano dei cordoncini intensamente colorati in nero e con diversa disposizione a seconda delle zone della capsula soprarenale.

Questi cordoncini per la loro forma, dimensione e direzione agevolmente si riconoscono per capillari sanguigni: infatti essi sono di forma pressochè cilindrica, di larghezza oscillante tra i 6 ed i 15 μ circa; essi nella zona fascicolata si dispongono col maggior asse in senso longitudinale; nella zona reticolare contraggono anastomosi tra loro costituendo una rete e nella sostanza midollare hanno forma di lacune più o meno ampie ed irregolari. In questi capillari vanno a finire dei canalini più o meno ampi situati negli spazi intercellulari; questi sono disposti intorno alle cellule a guisa di cornice e qualche volta si scambiano tra di loro delle anastomosi. In questi canalini pericellulari sboccano altri sottilissimi canalini intracellulari, la cui disposizione è varia. Essi cioè avvolgono in forma di un intreccio finissimo gli elementi cellulari; altre volte sono conformati a pennello e finalmente spesso formano una rete nel protoplasma. Non ho potuto mai osservare questi canalini nell'interno del nucleo.



Fig. 1.

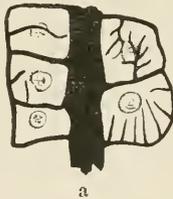


Fig. 2.



b



Fig. 3.

Fig. 1. Canali pericellulari con qualche ramificazione intracellulare. I 3 canali più grossi sono capillari sanguigni. (Metodo di GOLGI.) Hartnack oc. 3, obb. 4.

Fig. 2. a) Si vede un grosso capillare da cui partono canali pericellulari e da questi ramificazioni intracellulari; b) una cellula isolata. (Metodo di GOLGI.) Hartnack oc. 3, obb. 7.

Fig. 3. Si vede un capillare da cui parte un canale che si biforca a T e da questi rami secondarii si vedono dei canali intracellulari, che formano un fitto intreccio. (Metodo di GOLGI.)

Debbo far notare che questi canalini non sono egualmente sviluppati in tutte le zone della capsula surrenale, ma si trovano a pre-

ferenza molto riccamente distribuiti nella parte media della zona fascicolata e nella zona reticolare. Nella sostanza midollare raramente sono dimostrabili, perchè il bicromato di potassa impregna di una massa gialla le cellule (cellule cromaffini).

In alcuni preparati, iniettati con gelatina al carminio e gentilmente messi a mia disposizione dal mio maestro OTTO VON SCHRÖN, ho osservato dei particolari che, se non perfettamente simili ai precedenti, possono a questi servire di controllo. Infatti nella zona fascicolata della capsula surrenale del gatto si vedono partire dai capillari venosi dei canali che messi insieme disegnano una rete. Nella zona reticolare si vedono originare similmente dei canalini a forma di ciuffi e spesso si vedono delle cellule, coartate per azione dell'alcool, con una membrana tinta in rosso intenso; ha così tutto l'aspetto d'un canale che a guisa di cornice avvolge la cellula. In questi preparati i nuclei sono perfettamente incolori e quindi non si può parlare di diffusione della massa d'iniezione.

Finalmente in preparati fissati e colorati coi metodi di PIANESE¹⁾ ho rilevato dei particolari molto interessanti non solo riguardo a questi canalini, ma anche riguardo alla funzione delle capsule surrenali: In embrioni di cavia quasi a termine e in cavie durante la gestazione si nota nelle capsule surrenali una sostanza colloide, il cui aspetto ha grande somiglianza con quello della tiroide e della pituitaria. Negli embrioni questa sostanza si trova nella zona fascicolata, mentre nella cavia gravida sta nella zona reticolare. Ora, in parecchi punti, si vede questa sostanza nell'interno di capillari enormemente dilatati e da questi imbecca direttamente (senza che ci sia spazio alcuno vuoto) dei canali intercellulari e finalmente questa stessa sostanza si riscontra sotto forma di grosse granulazioni nell'interno delle cellule.

Ho voluto semplicemente annunziare questo reperto, perchè dovrà essere oggetto d'un altro lavoro.

In preparati fissati coi metodi ordinarii e colorati con ematossilina e fuxina acida si vedono specialmente nella zona reticolare e nella sostanza midollare dei tratti intercellulari intensamente tinti dalla fuxina acida e qualche volta si vedono partire da questi dei sottili filamenti che penetrano nella cellula. Che essi non siano semplicemente degli spazii intercellulari lo dimostrano due fatti:

1) Fissazioni in un miscuglio osmio-cromo-platino-formico e colorazioni in verde di malachite, fuxina acida e giallo MARTIUS.

1° I filamenti endocellulari.

2° La cellula può essere scomparsa coartata o distrutta, mentre questi tratti fuxinofili rimangono costantemente.

Credo che da queste ricerche si possa concludere che le capsule surrenali siano provviste di un apparato di canali, deputato a trasportare i prodotti di secrezione dalle cellule ai capillari sanguigni e molto probabilmente questa disposizione strutturale si verifica in tutte le glandole a secrezione interna. Già sin dal 1897 SZUZINSKI ha notato col metodo GOLGI nel fegato dei canalini intracellulari indipendenti dai biliari e da lui interpretati come canali del glicogeno. Anche io ho potuto osservare questo fatto, ma veramente non saprei dire se realmente sono in rapporto coi vasi e se servono al trasporto del glicogeno.

In un altro mio lavoro mi occuperò, per quanto riguarda questi studii, dell'ipofisi, della tiroide e del fegato.

Esprimo la mia più sincera gratitudine al mio illustre maestro Prof. OTTO VON SCHRÖN ed al suo primo assistente Prof. PIANESE per il materiale messo a mia disposizione e per i consigli di cui mi sono stati larghi.

Nachdruck verboten.

Notiz zu einer Cetaceenlunge (*Delphinus delphis*).

Von stud. med. HANS KÖNIGSTEIN.

(Aus dem I. anatomischen Institut (Hofrat Prof. E. ZUCKERKANDL) in Wien.)

Mit 2 Abbildungen.

An dieser Stelle soll kurz eine eigenartige Bildung an einer Lunge von *Delphinus delphis* beschrieben werden, weil der Befund, welchen man an den mir zur Verfügung stehenden Präparaten erheben kann, bis jetzt in der Litteratur noch keine Erwähnung gefunden hat.

Die Lunge des Delphins ist, was nach den Untersuchungen MÜLLERS¹⁾ auch für die übrigen Cetaceen gilt, bei erwachsenen Tieren ungeteilt, sie ist langgestreckt und in ihren lateralen Partien so plattgedrückt, daß dieselben wie Anhänge der kompakteren Teile im Thorax liegen.

Diese lateralen Partien gelangten, nach gelungener Gefäßinjektion in schwachem Formol fixiert, zur Untersuchung. An beiden Objekten

1) Untersuchungen über Veränderungen, welche die Respirationsorgane der Säugetiere durch die Anpassung an das Leben im Wasser erlitten haben. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 37.

fällt bei makroskopischer Betrachtung eine etwa handgroße Fläche in der Nähe des lateralen Randes auf, an der folgende drei Besonderheiten zur Entwicklung kamen: das Lungengewebe ist im ganzen Umkreis der eben angegebenen Fläche verdünnt, fehlt an dem einen Objekt an 4, an dem anderen an 6 Stellen vollständig, und endlich kann man von der Oberfläche der Lunge sich abhebende Falten beobachten, welche mit dem darunter gelegenen Gewebe Taschen bilden (Fig. 1).

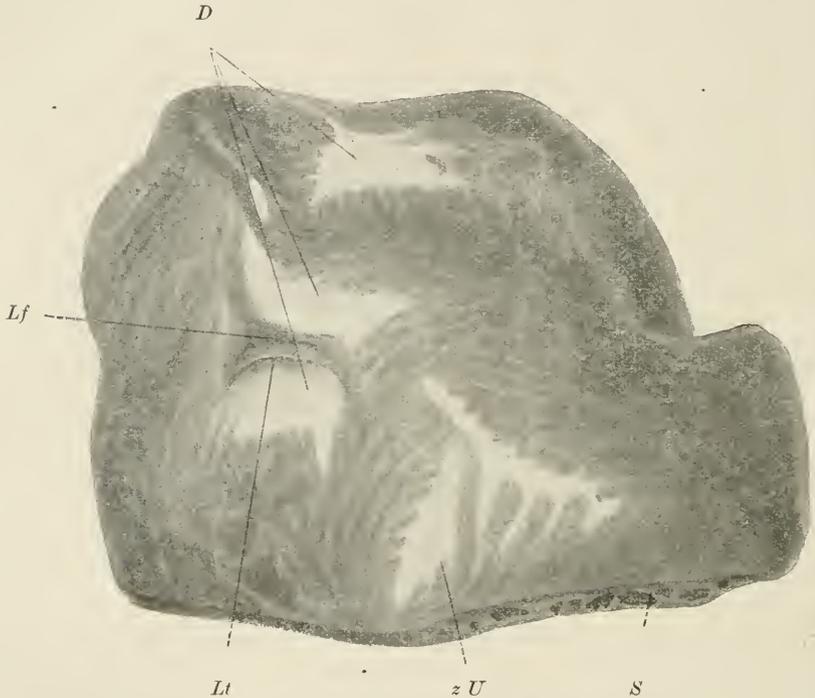


Fig. 1. Ein Stück der lateralen Lungenpartie. Man sieht 6 Defekte, größtenteils zackig umrandet. Eine Lungenfalte bildet mit der Pleuraduplikatur eine Tasche. *D* Defekt. *Lf* Lungenfalte. *Lt* Lungentasche. *S* Schnittfläche. *z U* zackige Umrandung.

An jenen Stellen, an welchen das Lungengewebe vollständig geschwunden ist, liegen die Pleurablätter aufeinander und sind schwer voneinander zu trennen. Ueber die sehr verschiedene Größe der Defekte werden die nachfolgend angeführten Zahlen Aufschluß geben:

| | | |
|---|---|-----|
| Längsdurchmesser: 6,8, 4,6, 2,5, 5,5, 4,8, 3,8, 3,0 | } | cm. |
| Querdurchmesser: 1,0, 1,7, 1,0, 1,3, 0,3, 1,5, 0,5 | | |

Daraus, daß der Längsdurchmesser stets bedeutend größer als der Querdurchmesser ist, erhellt die längliche Gestalt der Substanzverluste.

Die Begrenzung der polygonal gestalteten Defekte ist eine unregelmäßige. Bald sieht der Rand wie gezähnt aus, dort ragen zarreste Bronchien mit ihren alveolären Verästelungen zwischen die Pleuraduplikatur hinein. Bald wieder wird das kompaktere Lungengewebe zur Umgrenzung herangezogen, und an diesen Stellen gelangen die erwähnten Taschen zur Ausbildung. Dieselben entstehen auf folgende Weise: Kreissektorenförmig umgrenzte Falten verdünnten Lungengewebes ragen über das Niveau der $\overset{b}{\text{---}} \overset{\text{---}}{\text{---}} \overset{b}{\text{---}}$ übrigen Substanz her-

vor, und ihre Ansatzlinie a bezeichnet meist die Grenzlinie zwischen Lungengewebe und dem von der Pleura gedeckten Defekt. Indem nun die Flachseite dieser Falte, den Defekt überragend, der Pleura aufliegt, und an den beiden Ecken (b) der Falte an kurzen Strecken Verwachsungen stattfinden, entsteht eine Tasche zwischen Pleura und Lungenfalte. Das Auftreten dieser Lungenfalten ist ziemlich häufig. Manchmal findet man, daß sie sich an einem schmalen Streifen Lungengewebes, der die Scheide zwischen zwei Defekten bildet, ansetzen, während sie an anderen Stellen auch mit dem kompakten Lungengewebe Taschen bilden.

Quer durch die Pleuraduplikatur sieht man häufig Gefäße ziehen. — Stücke aus der zackigen Umrandung Fig. 2 der Defekte wurden mikroskopisch untersucht, wobei die bei makroskopischer Betrachtung ausgesprochene Vermutung, daß es sich um Bronchien und deren alveoläre Verästelung handle, sich als die richtige erwies. Der histologische Befund ist identisch mit demjenigen, den man an Bronchioli und Alveolen, die sich an normaler Stelle vorfinden, erheben kann, namentlich muß darauf hingewiesen werden, daß die Alveolen alle jene Merkmale an sich tragen, die sie für den Gasaustausch befähigen.



Fig. 2. Ein Stück aus der zackigen Umrandung. Bronchus mit alveolärer Verästelung, Gefäße injiziert.

Zum Schluß sei noch bemerkt, daß diesen verdünnten Lungenpartien häufig kleine, rundlich gestaltete Fetttläppchen aufliegen.

Die endgültige Deutung der an diesen Lungen vor sich gegangenen Veränderungen zu geben, bleibt demjenigen vorbehalten, der über ein

größeres Lungenmaterial von Cetaceen und anderen Wassersäugern verfügt, doch liegt schon jetzt die Annahme nahe, daß infolge des hohen Druckes, welchem der Thorax beim Tauchen in große Tiefen ausgesetzt ist, der Raum in demselben beengt und die Lunge stellenweise zum Schwinden gebracht wird.

Herrn Hofrat ZUCKERKANDL danke ich bestens für die Ueberlassung des Materials.

Nachdruck verboten.

Annotazioni a un recente lavoro sul „ventriculus terminalis“ nell' uomo.

Del Prof. R. STADERINI in Catania.

Nel marzo del 1899 pubblicai nel *Monitore Zoologico Italiano*¹⁾ una breve nota critica per mettere in rilievo che il prof. ARGUTINSKY in un suo lavoro comparso poco prima sul „ventriculus terminalis“²⁾ non si era affatto curato di accennare a una mia memoria sullo stesso argomento³⁾, colla quale circa due anni prima avevo rese note per riguardo al ventricolo terminale quelle medesime particolarità di forma su cui poi si intratteneva ARGUTINSKY.

Oggi da due altri osservatori, BRUGSCH e UNGER, vien rimessa in campo la questione⁴⁾ e anche questa volta non si fa parola delle mie ricerche. Eppure a chi consideri che tanto queste ultime quanto la mia nota critica videro la luce in un periodico italiano di biologia, che gode di una larga diffusione, ben poco giustificata deve apparire la omissione degli autori citati. Del resto io ne prendo occasione per fermarmi a considerare qualche punto del lavoro di BRUGSCH e UNGER. Gli autori hanno studiato il ventricolo terminale dell' uomo in stadii assai giovani della vita embrionale e per essi si deve ritenere che nel

1) R. STADERINI, La forma e il significato morfologico del ventricolo terminale di KRAUSE. *Monitore Zoologico Italiano*, Anno 10, No. 3, 1899.

2) P. ARGUTINSKY, Ueber die Gestalt und die Entstehungsweise des Ventriculus terminalis und über das Filum terminale des Rückenmarkes bei Neugeborenen. *Archiv f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsg.*, Bd. 52, H. 3, 1898.

3) R. STADERINI, Il ventricolo di KRAUSE nella sua conformazione e in confronto col seno romboidale degli uccelli e col quarto ventricolo. Con 2 tavole. *Monitore Zoologico Italiano*, Anno 7, 1896, No. 8.

4) T. BRUGSCH und E. UNGER, Die Entwicklung des Ventriculus terminalis beim Menschen. *Archiv f. mikrosk. Anatomie u. Entwicklungsgesch.*, Bd. 61, 1902, H. 2.

ventricolo fino dai primordi del suo sviluppo siano da distinguere due porzioni: una inferiore più piccola la quale derivata da tutto quanto il canal centrale del primitivo abbozzo del filum mantiene la forma di una cavità spaziosa, rotondeggiante, e un'altra superiore più grande che è derivazione del primitivo canal centrale, diminuito però della sua porzione dorsale corrispondente al territorio delle *Flügelplatten* di Hrs. Questa parte superiore più sviluppata si formerebbe dunque esclusivamente a spese della porzione ventrale del canal centrale primitivo e si ingrandirebbe per mezzo di due estroflessioni laterali. Per questa ragione il ventricolo in alto si troverebbe principalmente esteso dal lato ventrale del midollo.

In appoggio di queste vedute BRUGSCH e UNGER adducono che in un soggetto molto giovane hanno trovato ancora esistente nella sua totalità il canal centrale il quale presentava perciò la forma di un T rovesciato, ma che in un periodo ulteriore dello sviluppo questa parte dorsale — branca verticale del T — era scomparsa, onde il ventricolo non era più rappresentato che dalla porzione ventrale — branca trasversa del T — notevolmente slargata.

Contro tali vedute contrasta in modo singolare il reperto da noi precedentemente ottenuto. Invero coll'esame in serie di midolli umani abbiamo verificato che il ventricolo terminale anche nella sua parte alta è ugualmente esteso sia dal lato ventrale che da quello dorsale ed occupa press'a poco, come già il primitivo canale del tubo midollare, tutto quanto il diametro antero-posteriore del midollo. Dorsalmente anzi la cavità prende tale uno sviluppo che nella regione corrispondente ne rimangono divaricati i due cordoni posteriori. Questi fatti, notisi bene, sono dimostrabili non solo nelle primissime età della vita extrauterina, ma anche nell'adulto. Vi ha di più: nella metà superiore del cono midollare il ventricolo terminale viene a cessare, perchè la cavità che lo rappresenta si sdoppia cranialmente in due cavità secondarie, di cui una dorsale termina poco più sopra a fondo cieco, una ventrale si continua senza interruzione nel canal centrale propriamente detto.

Ora se per consenso generale il canal centrale definitivo è da considerarsi come la parte ventrale del primitivo lume del tubo midollare e se dalle nostre osservazioni risulta che in una regione data, e precisamente in quella corrispondente al ventricolo terminale, a questa parte ventrale se ne aggiunge una dorsale e che tutte e due riunite vengono a formare una sola cavità, la quale come quella primitiva del tubo midollare, occupa quasi tutto il diametro dorso-ventrale del midollo, a noi sembra logico ammettere che questa cavità o ventricolo

terminale sia una derivazione dell'intiero canal centrale primitivo, tanto cioè della sua porzione ventrale come di quella dorsale. Non possiamo quindi convenire con BRUGSCH e UNGER che superiormente il ventricolo sia rappresentato dalla sola porzione ventrale del canale primitivo e che la porzione dorsale si obliteri assai presto. Quest'ultima anzi rimane per lungo tempo ed è perciò che nella regione in parola anche nell'adulto si può trovare il canale dell'ependima esteso fino alla superficie dorsale del midollo, come appunto è stato verificato da CLARKE¹⁾ in una donna di 33 anni e da noi in un uomo di 19.

Adunque per regola generale non può ammettersi una parziale obliterazione del canal centrale primitivo in alcun punto del ventricolo terminale. Questo nella sua lunghezza è derivazione di tutto quanto il lume del canal midollare.

Istituto Anatomico di Catania, 26 dicembre 1902.

Nachdruck verboten.

Ein kleiner Beitrag zur Technik des anatomischen Unterrichtes.

Von M. v. LENHOSSÉK in Budapest.

Je größer der Hörsaal, je zahlreicher das Auditorium, desto mehr schwindet der Wert des Vorzeigens von anatomischen Präparaten während der Vorlesung, da nur die in den ersten Reihen Sitzenden etwas von den vorgezeigten Einzelheiten sehen können. Ja selbst der Demonstration der Präparate nach der Vorlesung kann nur ein bedingter Wert zuerkannt werden, da doch in der Regel die meisten Hörer in andere Vorlesungen eilen, überdies nur eine beschränkte Anzahl von Hörern um den Tisch herum Platz findet. Bei dieser Sachlage muß umso mehr Gewicht auf eine möglichst vollkommene Ausgestaltung und Ausnutzung der anderweitigen demonstrativen Hilfsmittel der anatomischen Vorlesung (Wandtafeln, Projektionen, Zeichnungen auf die Tafel u. s. w.) gelegt werden. Von all diesen Hilfsmitteln halte ich das Zeichnen von seiten des Lehrers während des Kollegs, im unmittelbaren Anschluß an das lebendige Wort, für das wichtigste und fruchtbringendste, und zwar aus einem psychologischen Grunde. Die fertigen Wandtafeln und ebenso die Projektionsbilder mit ihren bunten Farben und der Mannigfaltigkeit der in ihnen naturgetreu wiedergegebenen Einzelheiten können jene einfacheren Stegreifzeichnungen niemals völlig ersetzen, da sie von dem Hörer in der Regel nicht so vollkommen verstanden und so dauernd dem Gedächtnis einverleibt werden, wie jene mehr oder weniger schematischen, leicht verständlichen Zeichnungen, die Linie

1) J. L. CLARKE, Further Researches on the Gray Substance of the Spinal Cord. Pl. XXXIII, fig. 20, 21. Philos. Transactions of the R. Society of London, 1859.

für Linie vor ihm entstehen und ihm während ihres Entstehens in allen ihren Teilen vollkommen klar gemacht werden können.

Nun ist es ein eigen Ding mit diesen Tafelzeichnungen. Es gehört nicht nur viel Übung und morphologischer Sinn, sondern vor allem auch eine ganz spezielle zeichnerische Begabung dazu, sie, besonders wenn sie wegen der großen Dimensionen des Hörsaals recht groß angefertigt werden müssen, in den Proportionen stets richtig zu treffen. Es ist aber die Forderung aufzustellen, daß, ebenso wie wir bestrebt sein müssen, im mündlichen Vortrag unseren Hörern nur Zutreffendes darzubieten, dem Hörer auch in diesen Zeichnungen immer nur Korrektes und niemals Falsches vorgelegt werde; die Zeichnungen dürfen sich, selbst in ihrer Eigenschaft als Schemata, nicht allzu sehr von der Wirklichkeit entfernen. Mißlungene Tafelzeichnungen bieten ein sehr klägliches Bild, geben unrichtige Vorstellungen von den wirklichen Verhältnissen und fordern die Kritik der Hörer heraus. Ich habe verschiedentlich die große Fertigkeit bewundern können, zu der es einzelne mit besonderem Zeichentalent begabte Kollegen im Lehrfach in diesen improvisierten Tafelzeichnungen gebracht haben, und doch muß ich sagen, daß mir auch ihre Darbietungen häufig in einem oder anderem Punkte verzeichnet oder gar zu sehr schematisiert zu sein schienen. Ich selbst, obgleich des Zeichnens „für den Hausgebrauch“ im üblichen Maße mächtig, kann mich nicht damit rühmen, in dieser Hinsicht wirklich Befriedigendes zu leisten, ein Mangel meiner Befähigung, der mir seit dem Beginn meiner akademischen Lehrtätigkeit ein Grund zur Unzufriedenheit mit mir selbst war. Es ist mir z. B. nicht gegeben, einen Brustkorb mit allen Rippen während des Vortrages mit der erforderlichen Schnelligkeit und Sicherheit symmetrisch und in allen seinen Teilen richtig auf die Tafel zeichnen zu können, selbst mit einer Vorlage in der Hand; manchen anderen wird es wohl auch nicht besser ergehen.

Dazu kommt noch der Uebelstand, daß dieses Zeichnen während der Vorlesung, besonders wenn es etwas sorgfältiger geschieht, sehr viel Zeit in Anspruch nimmt, was besonders dort in die Wagschale fällt, wo, wie z. B. hier am Orte, der anatomischen Vorlesung nur eine verhältnismäßig geringe Stundenzahl zugewiesen ist. Dieser Zeitverlust geht dann immer auf Kosten des interessanteren, erklärenden Teiles des Vortrages, so daß das ganze Kolleg schließlich nur aus Zeichnen und aus dem geistlosen Aufzählen der trockenen anatomischen Tatsachen besteht.

All diesen Nöten ist nun ein Ende gemacht durch ein Verfahren, das ich in der letzten Zeit anwende, und das mir so unentbehrlich geworden ist, daß ich mir meine Vorlesung ohne dieses Aushilfsmittel nicht mehr denken könnte. Ich mache mir die Zeichnungen für das Kolleg im voraus, und zwar im kleinen, mit Feder und Tinte auf Pauspapier; als Vorlage dienen zumeist die Abbildungen in Büchern und Atlanten. Mit anderen Worten: die Zeichnungen werden aus Büchern ausgepaust, wobei nach Bedarf und Belieben Veränderungen und Ergänzungen angebracht werden. Diese Pause wird nun mit Hilfe eines Scioptikons in gewünschter Größe auf festes, glattes Pack-

papier projiziert und mit dem Bleistift nachgezeichnet; das Pauspapier läßt die Lichtstrahlen wie Glas durch. Dies besorgen meine Assistenten, die darauf schon so eingearbeitet sind, daß sie in einer Viertelstunde mehrere solche vergrößerte Zeichnungen fertigstellen können. Was nun folgt, ist wieder Sache des Dieners. Mit einem 1—2 mm engen Locheisen werden die Linien der Zeichnung in Abständen von 1—4 cm durchlöchert, wobei ein hartes Brett als Unterlage dient; auch dies nimmt nicht viel Zeit in Anspruch. Die Originalpause wird sofort auf einen halben Bogen Schreibpapier aufgeklebt, mit einer Nummer versehen und aufgehoben; dieselbe Nummer erhält auch die vergrößerte Zeichnung. Dieses Verfahren ist notwendig, damit man einen Ueberblick hat über die vorrätigen Zeichnungen und die gewünschte Zeichnung im Bedarfsfalle leicht findet.

Die praktische Verwendung dieser vergrößerten Zeichnungen gestaltet sich nun folgendermaßen. Die Zeichnung wird auf die Tafel flach aufgedrückt, und man fährt mit einem weichen Lappen, der mit Kreide bestäubt ist, einmal leicht darüber. Nimmt man das Papier weg, so sieht man einen blassen Abklatsch der Originalzeichnung vor sich, natürlich mit Punktreihen statt der Linien. Man kann diesen Abklatsch leicht auch so blaß gestalten, daß er gerade nur in aller-nächster Nähe, hier aber immer noch ganz deutlich sichtbar ist. Um auch den Schein einer beabsichtigten Täuschung der Zuhörerschaft zu vermeiden, unterlasse ich es natürlich nicht, die Methode den Hörern in einer der ersten Stunden zu erklären.

Die Punktreihen können nun während der Vorlesung vom Vortragenden leicht und rasch nachgezeichnet werden; selbst große und komplizierte Zeichnungen lassen sich so in einigen Minuten fertigstellen. Bei den Muskeln werden die entsprechenden Skelettunterlagen schon vor der Vorlesung vollkommen fertiggestellt und bloß die Muskeln während des Kollegs eingetragen; ähnlich verfare ich auch bei den Gefäßen und Nerven. Man wird es mir kaum glauben, daß die so hergestellten Zeichnungen durch die Tadellosigkeit der Proportionen und die Sicherheit der Linien einen ganz anderen Charakter haben als die frei hingeworfenen Zeichnungen; sie sehen geradezu elegant aus. Natürlich verzichtet man durch dieses Verfahren darauf, vor den Hörern als brillanter und verblüffender Zeichner zu glänzen; aber dieses Opfer der persönlichen Eitelkeit wird reichlich aufgewogen durch das befriedigende Gefühl, den Hörern etwas wirklich Korrektes und Vollkommenes zu bieten.

Vielleicht wird dieses Verfahren oder etwas Aehnliches auch schon anderweitig geübt; jedenfalls ist dies aber nicht überall der Fall, da ich noch nirgends etwas derartiges gesehen habe. Deshalb glaube ich nichts Ueberflüssiges getan zu haben, wenn ich diese sehr einfache, aber auch sehr praktische Methode, die sich natürlich nicht nur für den anatomischen Unterricht, sondern auch für andere demonstrative Fächer eignet, beschrieben habe. Sie sei den Kollegen im Lehrfach angelegentlichst empfohlen.

Abgeschlossen am 7. Februar 1903.

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.

XXII. Band.

✻ 21. Februar 1903. ✻

No. 24.

INHALT. Aufsätze. Th. Ziehen, Ueber den Bau des Gehirns bei den Halbaffen und bei Galeopithecus. Mit 7 Abbildungen. p. 505—522. — **R. Wiedersheim**, Ueber den Kehlkopf der Ganoiden und Dipnoer. Mit 9 Abbildungen. p. 522 bis 535.

Bücheranzeigen. Handbuch der pathologischen Anatomie des Nervensystems, p. 535.

Anatomische Gesellschaft. 17. Versammlung. p. 536.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ueber den Bau des Gehirns bei den Halbaffen und bei Galeopithecus.

Von Prof. **TH. ZIEHEN** in Utrecht.

Mit 7 Abbildungen.

Durch die Freundlichkeit von Prof. **HUBRECHT** bin ich neuerdings in den Besitz von einigen Halbaffengehirnen gelangt und so in den Stand gesetzt, meine früheren Angaben¹⁾ über die Großhirnfurchung der Halbaffen in einigen nicht unwichtigen Punkten zu ergänzen. Es handelt sich um die Gattungen *Tarsius*, *Nycticebus* und *Galeopithecus*.

1) Arch. f. Psychiatrie, Bd. 28, Heft 3.

1. Tarsius.

Während ich damals nur über ein Gehirn von *Tarsius spectrum* GEOFF. verfügte, standen mir jetzt 6 Gehirne derselben Art zur Verfügung. Insbesondere war im Hinblick auf die damals geäußerten Zweifel auch wertvoll, daß ich die Gehirne selbst aus dem frisch in Formol eingelegten Schädel herausnehmen konnte. Ein siebentes, in Alkohol gehärtetes Gehirn zog ich nur in einzelnen Fragen zum Vergleich heran.

Die 6 Gehirne¹⁾ stimmen so vollständig überein, daß eine gemeinsame Beschreibung zulässig ist. Die Abweichungen der äußeren Form von dem in meiner ersten Abhandlung beschriebenen Gehirn sind wahrscheinlich auf Deformationen des letzteren zurückzuführen.

Die nachfolgenden Figg. 1—4 geben das Tarsiusgehirn in der Parietal-, Seiten-, Medial- und Basalansicht wieder. Die Gesamtform muß ich auch heute noch als höchst merkwürdig bezeichnen. Ich kenne kein einziges Säugetiergehirn, dem das Tarsiusgehirn bezüglich derselben wirklich nahestände. Bemerkenswert ist vor allem die relativ sehr starke Entwicklung des Schläfen- und Hinterhauptteils, dem gegenüber der Stirnteil verkümmert ist. Der letztere erscheint als ein kurzer, ziemlich spitzer, schnabelförmiger Fortsatz, welcher seinerseits die im Vergleich zu den Affen gut, im Vergleich zu den Halbaffen schlecht entwickelten Lobi olfactorii an seiner vorderen Spitze trägt. Höchstens das vorderste Drittel des Kleinhirns wird vom Großhirn bedeckt. Der Längsdurchmesser des Großhirns ist gegenüber dem größten Breiten-durchmesser klein. Der letztere beträgt 23 mm, der erstere 20 mm (bestimmt als senkrechter Abstand der occipitalen Grenzebene, d. h. einer durch den Occipitalpol gelegten Ebene von der frontalen Grenzebene, d. h. einer durch den Frontalpol gelegten Ebene)²⁾. Der *Angulus occipitomedialis* — so will ich den Punkt nennen, wo die medialen Mantelränder auseinanderweichen und das Kleinhirn zum Vorschein kommen lassen — liegt $2\frac{1}{2}$ mm vor der occipitalen Grenzebene. Die occipitale Krümmung (*Curvatura occipitalis*) — so will ich den ausgeschweiften hinteren Begrenzungsrand des Occipitallappens in der Parietalansicht bezeichnen — ist sehr flach; ein wirklicher Winkel (*Angulus occipitolateralis*), wie er bei vielen Säugern vorkommt, fehlt

1) Angaben über die Hirngewichte finden sich in Monatsschr. f. Psych. u. Neur., 1902.

2) Diese Grenzebenen legt man am besten senkrecht zur Schädelbasis. Ihr senkrechter Abstand wird durch den Winkel zur Schädelbasis natürlich beeinflusst, auch wenn die beiden Ebenen parallel sind.

daher auch. Der Occipitotemporalrand zeigt die bekannte Ausschweifung oder Depression (Depressio occipitotemporalis), welche beinahe in der ganzen Säugetierreihe wiederkehrt und in meiner ersten Arbeit mit einem Kreuz bezeichnet worden ist. Die Verlaufsrichtung des Occipitotemporalrandes nähert sich in ungewöhnlicher Weise der frontalen. Sie bildet nämlich mit der Medianlinie einen Winkel von fast 45° , während z. B. bei *Nycticebus* derselbe Winkel kaum 30° beträgt. Die Seitenansicht des Tarsiusgehirns in der mir inzwischen zugänglich gewordenen Abhandlung von I. VAN DER HOEVEN¹⁾ gibt das Verhältnis

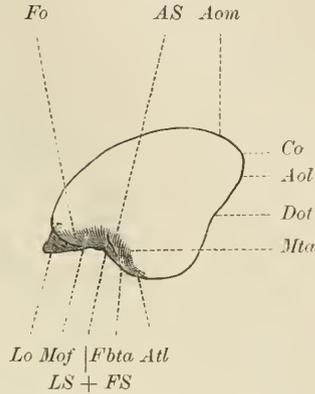


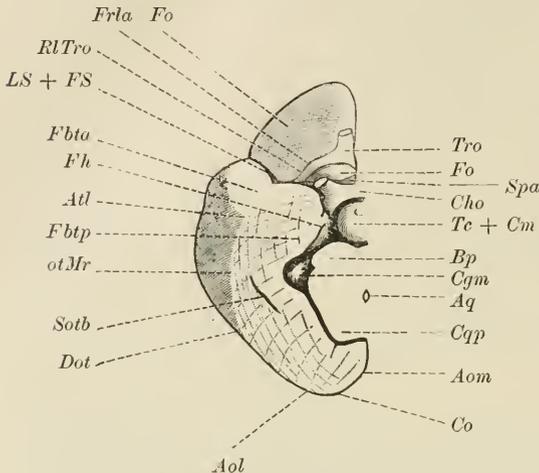
Fig. 1. Seitenfläche des Großhirns von *Tarsius spectrum*. *Aom* Angulus occipito-medialis. *Aol* Angulus occipitolateralis. *AS* Angulus Sylvicus. *Atl* Angulus temporalis lateralis. *Fo* Facies orbitalis. *Co* Curvatura temporalis. *Dot* Depressio occipitotemporalis. *Fbta* Facies basitemporalis anterior. *Mof* Margo orbitofrontalis. *Mta* Margo temporalis anterior. *Lo* Lobus olfactorius. *LS + FS* Linea Sylvica und Fissura Sylvii.

nicht richtig wieder. Noch eigenartiger gestaltet sich der dem Temporalpol entsprechende vordere Rand des Schläfenlappens. Während bei den übrigen mir bekannten Halbaffen ähnlich wie bei den Affen und bei dem Menschen der vordere Rand des Temporallappens in der Seitenansicht einen sehr kurzen Bogen, die *Curvatura temporalis*, bildet, so daß man ihn schlechthin als Temporalpol bezeichnen konnte, zieht sich bei *Tarsius* der vordere Rand des Temporallappens (*Margo temporalis anterior*) unverhältnismäßig lang aus. Auf meinen *Tarsius*-gehirnen mißt er $10\frac{1}{2}$ mm. Mit dem occipitotemporalen Mantelrand stößt er unter einem abgerundeten spitzen Winkel von ca. 80° (*Angulus temporalis lateralis*) zusammen.

Noch auffälliger gestaltet sich die Basalfläche. In ihrem vorderen Teil findet man 2 unter stumpfem Winkel gegeneinander geneigte Flächen, welche man nach ihrer Lage als Orbitalfläche (*Facies orbitalis*) und vordere Basitemporalfläche (*Facies basitemporalis anterior*) bezeichnen kann. Beide zeigen eine seichte Mulde. Sie stoßen in einer fast geradlinigen, nur leicht geknickten Kante, der *Linea Sylvica*, zusammen. Die *Facies orbitalis* senkt sich ziemlich steil bis zum medialen Mantelrand herab. Hinten wird

1) Bijdragen tot de kennis van de Lemuridae of Prosimii, Leiden 1844, Taf. I, Fig. 8.

sie durch die laterale Wurzel des Tractus olfactorius von dem Tuberculum olfactorium getrennt. Lateral reicht sie bis an die Furche *FS*,



welche, wie unten erörtert werden wird, der Fissura Sylvii entspricht und streckenweise mit der Linea Sylvica zusammenfällt; sie stößt also im Bereich dieser Furche mit der Basitemporalfläche zusammen. Sie entspricht der hinteren oberen Wand der Orbita, welche entsprechend der enormen Entwicklung des Aug-

Fig. 2. Basalansicht des Gehirns von *Tarsius spectrum*. Das Gehirn ist durch einen Schnitt im Bereich der hinteren Vierhügel und des Hirnschenkels abgetrennt worden. *Aq* Aquädukt. *Atl* Angulus temporalis lateralis. *Aol* Angulus occipitolateralis. *Aom* Angulus occipitomedialis. *Cho* Chiasma opticum. *Co* Curvatura occipitalis. *Cqp* Corpus quadrigeminum post. *Dot* Depressio occipitotemporalis. *Bp* Basis pedunculi. *Fh* Fissura hippocampi. *Cgm* Corpus geniculatum mediale. *Fo* Facies orbitalis. *Fbta* Facies basitemporalis ant. *Fbtp* Facies basitemporalis post. *LS + FS* Linea und Fissura Sylvica. *otMr* occipitotemporaler Mantelrand. *RlTro* laterale Riechwurzel. *Sotb* Sulcus occipitotemporalis basalis. *Spa* Substantia perforata anterior. *Tc + Cm* Tuberculum cinereum mit Corpus mamillare. *Frla* Fissura rhinalis lateralis ant. *Tr* Tractus olfactorius. *To* Tuberculum olfactorium.

apfels sehr geräumig ist. Man kann sich kaum des Eindruckes erwehren, daß die schiefe Stellung der Orbitalfläche und die schnabelförmige, schmale Gestalt des Stirnteils des Gehirns auf die Raumbeschränkung zurückzuführen ist, welche die starke Entwicklung der Orbitalhöhle für die vorderen Abschnitte der Schädelhöhle zur Folge gehabt hat. Das Tuberculum olfactorium mißt in frontaler Richtung $3\frac{1}{2}$, in sagittaler fast 2 mm. An das Tuberculum olfactorium schließt sich ein schmaler Streifen an, welcher im wesentlichen als Substantia perforata ant. zu deuten ist. Zwischen dieser und dem vorderen Chiasmawinkel liegt noch ein rhombisches Feld, welches zum Teil der Lamina terminalis entspricht. — Mit der Lateralfäche des Stirnhirns stößt die Facies orbitalis in dem ziemlich scharfen Margo orbitofrontalis zusammen. Den stumpfen Winkel, in welchem der Margo orbitofrontalis mit dem Margo temporalis anterior

zusammentrifft und in welchem auch die Linea Sylvica mündet, will ich als Angulus temporalis s. Sylvicus bezeichnen.

Die Basalfläche des Temporal- und Occipitalgebietes läßt im übrigen 2 Hauptflächen erkennen: die bereits erwähnte Facies basitemporalis anterior und die Facies occipitotemporalis basalis. Diese beiden Hauptflächen stoßen untereinander und mit der Lateralfläche des Schläfenlappens in dem bereits erwähnten Angulus temporalis lateralis (*Atl* auf Fig. 2) zusammen. Auf Fig. 2 sind die 3 hier zusammentreffenden Flächen durch Schattierung bzw. Strichelung hervorgehoben.

Die Furche *FS*, welche ich, wie gesagt, als Fissura Sylvii deute, schneidet sehr scharf ein. Sie nimmt fast genau die laterale Hälfte der Linea Sylvica ein. Sie läßt sich bis zum Angulus Sylvicus verfolgen, ist aber hier schon so seicht, daß von einer „Incisura Sylvica“ kaum gesprochen werden kann. Am tiefsten ist sie an ihrem medialen Ende, also etwa in der Mitte der Linea Sylvica. Sie weicht hier in Regel etwas von der letztgenannten Linie temporalwärts ab. Ein Blutgefäß ist in der Furche meist nicht enthalten, vielmehr läuft das stärkste hier in Betracht kommende Blutgefäß meist etwa 1 mm hinter der Linea Sylvica über die Facies basitemporalis anterior zur lateralen Konvexität. Von einer Insel- oder Operculumbildung ist keine Spur zu finden. Eine andere Homologie als diejenige mit der Fissura Sylvii scheint mir nicht in Betracht zu kommen. Man darf nur nicht, wenn man die Furche *FS* von Tarsius mit der Sylvischen Furche homologisiert, etwa an den Ramus posterior der Sylvischen Furche der Anthropomorphen oder gar des Menschen denken, bei welchen der sog. Ramus posterior fissurae Sylvii gar keine Oberflächenfurche s. str. ist, sondern die Linie darstellt, in der der überwallende temporale Klappdeckel mit dem überwallenden parietalen Klappdeckel zusammenstößt. Vielmehr hat man an die Fissura Sylvii zu denken, wie sie uns bei den tieferstehenden Säugern allenthalben begegnet. Der äußerliche Unterschied in der Gestaltung dieser ganzen Gegend zwischen Tarsius und den anderen tiefstehenden Säugern beruht fast ausschließlich auf der relativen Verkümmernng des Rhinencephalons, mit welcher das Ausbleiben der Ueberbrückung der Linea Sylvica in ihrer medialen Hälfte durch das Rhinencephalon in engem Zusammenhang steht. Während daher bei Aplacentaliern, Carnivoren etc., die Fissura Sylvii aus der lateralen Grenzfurche des Rhinencephalons, d. h. der Fissura rhinalis lateralis zu entspringen scheint, entspringt sie bei Tarsius vollkommen frei. Bei den höchsten Primaten ein-

schließlich des Menschen wäre infolge der noch stärkeren Verkümmernng des Rhinencephalons eine ähnliche Gestaltung der Fissura Sylvii zu erwarten, indes hat sich hier, wie ich schon früher in Gemeinschaft mit KÜKENTHAL nachgewiesen habe, die Fissura Sylvii zu einer mächtigen Bogenfurche, der Fissura circularis externa, entwickelt, welche die Insel umkreist. Bei Tarsius bieten sich die primitiven Verhältnisse der Fissura Sylvii eines relativ mikrosomatischen Säugers in überaus interessanter und einleuchtender Form dar.

Die Linea Sylvica wird man am besten mit der Vallecula Sylvii vergleichen können. Auch die Entstehung der letzteren in teilweiser Abhängigkeit von der Gestaltung der Schädelbasis erscheint damit im besonderen Licht.

Eine Fissura rhinalis lateralis anterior kommt Tarsius ebenso wie den anderen Halbaffen zu. Wenigstens steht nichts im Weg, die laterale Grenzfurche der lateralen Wurzel des Tractus olfactorius als Fissura rhinalis lateralis anterior zu bezeichnen. Die laterale Wurzel des Tractus olfactorius verschwindet in der Linea Sylvica auch für die Betrachtung mit der Lupe fast vollkommen. Von der Fissura rhinalis lateralis anterior ist jenseits, d. h. hinter der Linea Sylvica keine Spur zu finden, mit anderen Worten: eine Fissura rhinalis lateralis posterior, welche bei Lemur und anderen Prosimiern noch gut nachzuweisen ist und auch dem Menschen nicht fehlt, ist bei Tarsius nicht vorhanden.

Das basale Gebiet des Occipitotemporalappens läßt nur eine einzige Furche erkennen, welche schräg sagittal, dem occipitotemporalen Mantelrand im Bereich der Depressio occipitotemporalis parallel läuft. Sie liegt außerdem in einer etwas vertieften Nische, welche einer Hervorwölbung des Felsenbeins entspricht. Ich habe in meiner ersten Arbeit diese Furche als β bezeichnet und sie unter Vorbehalt mit dem Sulcus occipitotemporalis medialis und lateralis des Primatengehirns homologisiert. Ich halte hieran auch heute noch fest, möchte aber nach meinen fortgesetzten Studien der Großhirnfurchung der Primaten die Homologie mit dem Sulcus occipitotemporalis medialis (also der Kollateralfurche) in die erste Linie stellen. Der Sulcus occipitotemporalis lateralis ist überhaupt keine konstante und einheitliche Furche des Primatengehirns. Es dürfte sich empfehlen, die in Rede stehende Furche des Lemurengehirns einfach als Sulcus occipitotemporalis basalis zu bezeichnen.

Die laterale Konvexität zeigt keine einzige echte Furche (vergl. Fig. 3). Die mit *Gef.f* bezeichnete Furche ist, wie mir auch Serienschnitte bestätigt haben, eine Gefäßfurche. Die mit *S* (Scheitel-

furche) bezeichnete Depression findet sich auf allen Hemisphären. Wie ich jetzt sehe, ist sie auch bei v. D. HOEVEN angegeben. Sie darf trotz ihrer Seichtigkeit daher wohl als konstant betrachtet werden. Der Vergleich mit dem *S. temporalis superior* der Primaten liegt sehr nahe¹⁾. Die in meiner ersten Arbeit beschriebene Depression γ hat sich als inkonstant erwiesen.

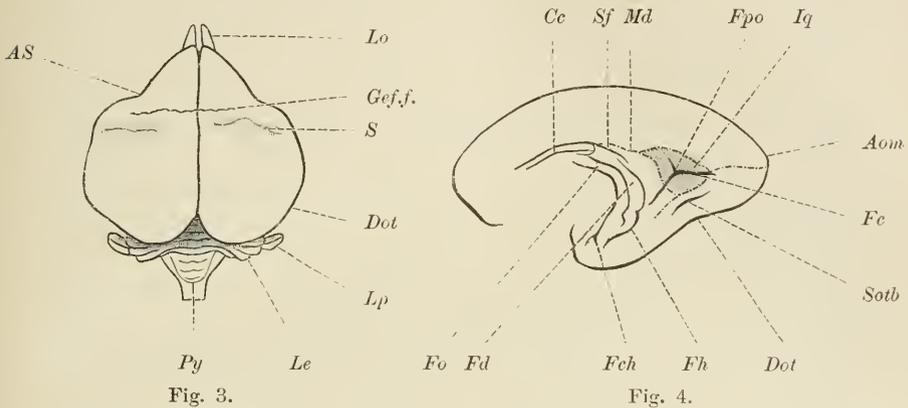


Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 3. Parietalanstcht des Gehirns von *Tarsius spectrum*. *AS* Angulus Sylvicus. *Dot* Depressio occipitotemporalis. *Gef.f.* Gefäßfurche. *Le* Lobulus cruciformis. *Lo* Lobus olfactorius. *Lp* Lobulus petrosus. *Py* Pyramis. *S* Scheitelfurche.

Fig. 4. Medialfläche des Gehirns von *Tarsius spectrum* (hinterer Teil). Der Hirnstamm ist entfernt. Vergr. 2:1. *Aom* Angulus occipitomedialis. *Dot* Depressio occipitotemporalis. *Ce* Corpus callosum. *Fc* Fissura calcarina. *Fd* Fascia dentata. *Fch* Fissura chorioidea. *Fh* Fissura hippocampi. *Fo* Fornix. *Fpo* Fissura parieto-occipitalis. *Iq* Impressio quadrigemina. *Md* Margo dimidians. *Sf* Suleus forcipitis. *Sotb* Suleus occipitotemporalis basalis.

Die Medialfläche ist auf Fig. 4 dargestellt. Der Balken ist $5\frac{1}{2}$ mm lang. Die punktiert-gestrichelte, etwas unregelmäßige Linie, welche vom Splenium bis zum Angulus occipitomedialis führt, gibt die Grenze zwischen dem oberen, genau vertikal gestellten Teil der Medialfläche und der schräg lateralwärts abfallenden, oben zur Basalfläche gerechneten basalen Occipitotemporalfläche wieder. Unterhalb dieser Linie, welche ich als Margo dimidians bezeichnen will, liegt eine sehr charakteristische, auf der Figur schraffierte Nische, welche die Bezeichnung Impressio quadrigemina verdient: in diese Nische sind nämlich rechts und links die Kuppen der vorderen Vierhügel eingelagert. Im Grunde dieser Nische liegt die einzige Eigenfurche der Medialfläche, zugleich die tiefste Furche des Tarsiusgehirns überhaupt.

1) Vergl. in meiner ersten Arbeit die Bemerkungen über die Furche ϑ bei *Perodicticus potto*.

v. D. HOEVEN hat sie nicht abgebildet. Auf dem in meiner ersten Arbeit beschriebenen Gehirn ist sie — offenbar infolge einer Deformation des Gehirns — auch nicht zu erkennen gewesen. Ich finde sie auf den jetzt mir zur Verfügung stehenden Gehirnen überall in ganz konstanter Lage und Form. Auf den ersten Anblick erscheint sie dreistrahlig. Eine genauere Untersuchung ergab, daß der vordere untere und der hintere Strahl eine zusammenhängende tiefe Furche bilden, in deren obere Lippe der seichtere vordere obere Strahl mündet. Ein Blick auf andere Halbbaffengehirne genügt, um die seinerzeit von mir beschriebene Furchentrias $\rho + o + \pi$ wiederzuerkennen. Auch bei *Nycticebus* und *Lemur* ergab sich, daß π , d. h. der vordere obere Strahl in die obere Lippe von $\rho + o$, d. h. die obere Lippe des zusammengehörigen vorderen unteren und hinteren Strahles einschneidet. Ebenso ist zweifellos, daß der vordere obere Strahl der *Fissura parieto-occipitalis*, der hintere Strahl der *Fissura calcarina* und der vordere untere Strahl dem sog. gemeinsamen Stiel beider Furchen entspricht. Jedenfalls ist bemerkenswert, daß bei *Tarsius* und, so viel ich sehe, allen *Prosimiern* der gemeinsame Stiel sich direkt in die *Fissura calcarina* fortsetzt. Die *Fissura parieto-occipitalis* ist bei *Tarsius* knapp 2 mm lang und verläuft geradlinig. Die *Fissura calcarina* s. str., d. h. der hintere Ast des Dreistrahles, ist 4 mm lang. Der „gemeinsame Stiel“, der nach dem Obigen bei *Tarsius* nichts ist als der vordere Teil der *Fissura calcarina*, ist leicht geschweift, überschreitet den Rand der *Impressio quadrigemina* und zieht noch eine Strecke weit, der *Fissura hippocampi* parallel, längs des Stammausschnitts des Hemisphärenmantels; insgesamt ist er etwas über 3 mm lang.

Die *Fissura hippocampi* ist auf der Basalfläche (Fig. 2 *Fh*) in der charakteristischen Weise sichtbar. Auf der Medialfläche (Fig. 4) läßt sie sich etwa bis in das Horizontalniveau der *Fissura calcarina* verfolgen. Dem *Splenium* nähert sie sich bis auf etwas über 4 mm. Die auf der Figur mit *Sf* bezeichnete Furche hat mit der *Fissura hippocampi* nichts zu tun und ist überhaupt keine echte Furche. Sie kommt vielmehr dadurch zu stande, daß die seitlichen Ausstrahlungen des Balkenwulstes (*Forceps posterior*) sich über das Niveau der Rinde noch eine Strecke weit etwas erheben. Ich bezeichne daher diese uneigentliche Furche als *Sulcus forcipitis*.

Die *Fascia dentata* ist an der breitesten Stelle ca. $1\frac{1}{2}$ mm breit. Der *Sulcus fimbriodentatus* ist in der gewöhnlichen Weise entwickelt. Der absteigende *Fornixschenkel* resp. die *Fimbria* (*Fo*) zeigt makroskopisch keine Besonderheiten, welche für die Auffassung der Hirnfurchung interessant wären.

Bevor ich zur Beschreibung anderer Gehirne übergehe, will ich einige andere interessante Einzelheiten des Tarsiusgehirns kurz hervorheben. Es sind namentlich folgende. Die Commissura inferior (Guddeni) des Chiasma opticum ist mit bloßem Auge sichtbar. Auf Fig. 2 ist nur ihr lateralstes Stück zu erkennen. Die beiden Hauptwurzeln des Tractus opticus sind sehr deutlich zu unterscheiden, die mediale ist sehr viel schwächer als die laterale. Der laterale Kniehöcker ist enorm mächtig, der mediale (vergl. Fig. 2) relativ kleiner. Der Sehhügel mißt einschließlich des lateralen Kniehöckers 6 mm im frontalen Durchmesser; die mediale obere Sehhügelkante mißt nur $3\frac{1}{2}$ —4 mm. Der vordere Vierhügel ist gelblichgrau, der frontale Durchmesser beträgt 4 mm, der sagittale ebenfalls 4 mm. Der hintere Vierhügel erscheint mehr weiß, der frontale Durchmesser beträgt knapp 3, der sagittale $1\frac{1}{2}$ mm. Die Commissura anterior ist im Median-schnitt elliptisch, ihre Durchmesser betragen $\frac{3}{4}$ resp. $1\frac{1}{4}$ mm. Die Brücke ist $1\frac{3}{4}$ mm, das Corpus trapezoides $2\frac{1}{4}$ mm breit. Die Pyramiden sind sehr deutlich; jede ist etwas über 1 mm breit. Gegen den Ponsrand divergieren die Pyramiden etwas. Zuweilen zerfallen sie in 2—3 Stränge. Der Zusammenfluß der Aa. vertebrales liegt 6 mm unterhalb des distalen Ponsrands. Der Trigemini entspringt am vorderen Rande der Brücke. Die Pyramidenkreuzung gleicht mikroskopisch im ganzen derjenigen der Affen. Alle Fasern gehen in den gekreuzten Seitenstrang über. Ein medianer GOLLScher Kern ist vorhanden (NB. Tarsius ist geschwänzt; der Schwanz soll 23—24 cm messen, während die Körperlänge nur 16—17 cm betragen soll), doch erstreckt er sich lange nicht so weit cerebralwärts wie der paarige Abschnitt. Die Oliva inferior ist fast ganz kompakt (ungefältelt und ohne deutlichen Innenraum). Die Nuclei laterales sind sehr mächtig. Die Hypoglossusfasern treten teils am lateralen Rande der Olive, teils durch die Olive aus. Der ventrale Raphekern der Oblongata ist auffällig mächtig. Eine kurze Strecke liegt er fast frei zwischen den beiden Pyramiden zu Tage, dann wird er von den sich kreuzenden Trapezfasern verdeckt. Der Nucleus arciformis fehlt. Die Oliva superior ist sehr mächtig und S-förmig gefältelt; sie liegt ventromedial vom Facialiskern. Sehr stark ist auch die Formatio fasciculata des Acusticus. Die Cochlearwurzel umgreift, wie bei allen placentalen Säugern, das Corpus restiforme. Der Mittelteil des Rautenbodens ist ungewöhnlich vertieft. Auf viele andere Einzelheiten komme ich an anderer Stelle zurück.

Das Kleinhirn zeigt die von mir in meinem Handbuch¹⁾ be-

1) 2. Lief., p. 486.

schriebene Gliederung. Der Sulcus valleculae, welcher Hemisphären und Wurm scheidet, ist auf der unteren und hinteren oberen Fläche sehr gut ausgeprägt, während er auf der vorderen oberen, den Vierhügeln zugekehrten Fläche kaum zu erkennen ist. Auf der hinteren oberen Fläche tritt nahe der Gipfelinie des Kleinhirns das Marklager streifenförmig zu Tage. Auf dem Medianschnitt erkennt man sofort den Lobulus impendens (= Declive + Tuber). Das Culmen ist sehr

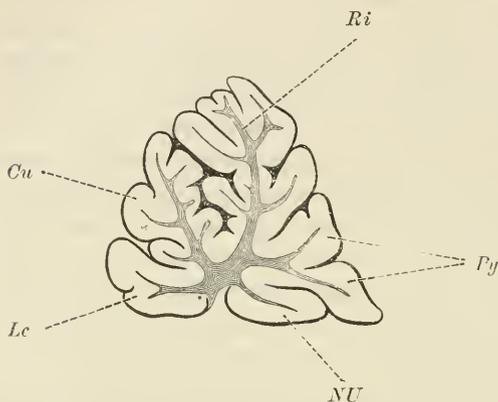


Fig. 5. Medianschnitt durch das Kleinhirn von *Tarsius spectrum*. Vergr. 4 : 1. *Cu* Culmen. *Lc* Lobulus centralis (vergl. jedoch auch Text). *NU* Lämpchen, welches der Uvula und dem Nodulus homolog ist. *Py* Pyramis. *Ri* Ramus impendens arb. vit.

Lobulus impendens, und zwar nur mit diesem, hängt durch einen verschmälerten Stiel ein typischer Lobulus eruciformis zusammen, welcher den Hauptteil der Hemisphären bildet. Ein Lobulus palpiformis fehlt. Der Lobulus petrosus ist gut entwickelt. — Aus der Untersuchung meiner Serie ergibt sich, daß 2 Kleinhirnkerne zu unterscheiden sind, die beide paarig sind: ein Nucleus medialis s. tecti und eine Massa grisea lateralis¹⁾. An ersteren schließt sich seitlich noch eine weitere graue Masse an, welche event. dem Nucleus anterolateralis oder posterolateralis von WEIDENREICH entsprechen könnte. Die Massa grisea lateralis mißt bis zu 1080 μ im frontalen Durchmesser und ist völlig kompakt (ungefältelt und ohne Innenraum); in ihrer Umgebung finden sich noch einige kleinere graue Ansammlungen.

2. Nycticebus.

In meiner ersten Arbeit konnte ich 4 Gehirne von *Nycticebus tardigradus* beschreiben. Jetzt standen mir 5 weitere Gehirne von

1) Vergl. mein Handbuch, p. 549.

Nycticebus (wahrscheinlich javanicus) zur Verfügung. Die Furchung ist fast genau dieselbe, wie ich sie damals beschrieben habe. Ich füge nur folgendes bei. Recht gut kann man außer der Fissura rhinalis anterior auch die Fissura rhinalis posterior erkennen. Erstere hat dieselbe Lage wie bei Lemur (vergl. meine erste Abhandlung Fig. 9), verläuft jedoch etwas mehr horizontal, wie dies übrigens auch bei Lemur oft vorkommt. Mit der Fissura Sylvii s.str. hängt sie nur scheinbar zusammen, mit der F. rhinalis posterior überhaupt nicht. Der Sulcus lateralis + coronalis ($= \gamma + \eta$ der ersten Abhandlung) ist ganz so ausgeprägt, wie ich es für Nycticebus tardigradus beschrieben habe.

Die Furchen des Frontalteils möchte ich jetzt etwas anders deuten¹⁾. Vor allem ist der Verlauf der Furchen hier ziemlich variabel. Stets handelt es sich um 3 Furchen, welche ich früher als ϵ' , ϵ'' und ζ bezeichnet habe²⁾. Bei Lemur finden sich trotz des fast doppelt so großen Gehirns scheinbar nur 2 Furchen in diesem Gebiet, die ich damals als ζ und ϵ bezeichnet habe. Von diesen beiden entspricht die horizontal verlaufende Furche ζ wohl unzweifelhaft dem Sulcus principalis der Affen. Bei Nycticebus ist diese Furche sehr viel kürzer; der hintere Abschnitt ist ganz weggefallen. Die Lage ist im übrigen dieselbe. Auf dem von mir abgebildeten Gehirn von Nycticebus tardigradus (l. c. Fig. 4) liegt ζ ungewöhnlich hoch. Meist liegt diese Furche auch bei Nycticebus wie bei Lemur dem Margo orbitofrontalis näher. Sehr schwer ist die Deutung und Homologisierung der bogenförmigen Furche ϵ'' des Nycticebusgehirns, welche stets gut ausgeprägt ist. Ich glaube jetzt nach wiederholter Vergleichung meines gesamten Materials an Halbaffengehirnen, daß die Furchen γ , ϵ und ζ Glieder einer Furchenkette sind, die sich untereinander in der Prosimierreihe innerhalb gewisser Grenzen vertreten können. Bei manchen Lemurarten krümmt sich γ so weit nach unten und vorn, daß dieser vordere untere Abschnitt beinahe dieselbe Lage bekommt, wie die bogenförmige Furche ϵ'' des Nycticebusgehirns. Ich möchte daher nicht ausschließen, daß die letztere doch wenigstens zum Teil dem herabgekrümmten vorderen Abschnitt der Furche γ des Lemurgehirns entspricht. Man hätte dann anzu-

1) Ich habe übrigens auf diese abweichende Deutung schon damals (l. c. p. 29) hingewiesen.

2) FLATAU und JACOBSON, Handb. d. Anat. u. vergl. Anat. des Centralnervensyst. der Säugetiere, 1899, Fig. 24, haben neuerdings eine Abbildung des Gehirns des nahe verwandten Stenops gracilis gegeben. Die Furchung ist hier auch im Stirnteil sehr ähnlich.

nehmen, daß bei *Nycticebus* die Furche γ mit der *Fissura Sylvii* zusammenfließt und dadurch γ um den vorderen (vor der *F. Sylvii* gelegenen) herabgekrümmten Teil, der für das Lemurgehirn so charakteristisch ist, verkürzt worden ist, daß aber die Tendenz zu einer bogenförmigen Furchenbildung vor der *F. Sylvii* doch nicht völlig verloren gegangen ist, sondern zur Bildung der Furche ε'' des *Nycticebus*-gehirns geführt hat. Ich bin überzeugt, daß wir mit solchen Furchungs-„Tendenzen“ mehr als bisher rechnen und die schematische Aufstellung der Homologien einzelner ausgeprägter Furchen entsprechend einschränken müssen. So werden auch die Variationen, welche ich p. 18 und 19 meiner ersten Arbeit mitgeteilt habe, verständlicher. — Die Furche ε' nahe dem Mantelrand ist *Nycticebus* und *Lemur* gemeinsam. Bei anderen Prosimiern kann sie mit ε'' verschmelzen bzw. zusammenfließen, so z. B. bei *Stenops gracilis*¹⁾ und *Perodicticus potto*.

Die Homologie von ε' mit dem *S. centralis* der Affen scheint mir noch immer sehr naheliegend. Für ε'' (des *Nycticebus*-gehirns) dürfte nach den vorausgegangenen Ausführungen eine einfache Homologie nicht anzugeben sein. Jedenfalls müßte erwogen werden, ob ε'' nicht wenigstens zum Teil auch als ein weit basal- und frontalwärts verschobener Abschnitt der Retrocentralfurchung aufzufassen ist, bei dessen Verschiebung die Verkürzung der Prinzipalfurche (ζ) und der Zusammenfluß der Sylvischen Furche mit der Intraparietalfurche (γ) mitgewirkt hat. Zu der von FLATAU und JACOBSONH vorgeschlagenen Homologisierung mit dem *Sulcus praecentralis* kann ich mich weniger denn je entschließen, da sie bei der Uebertragung auf das Lemurgehirn sofort scheitert.

Im übrigen habe ich meiner damaligen Beschreibung der Furchung des *Nycticebus*-gehirns nichts Wesentliches hinzuzufügen.

Bezüglich des Kleinhirns ist bemerkenswert, daß im Vergleich zum Tarsiusgehirn das Culmen viel stärker entwickelt ist und sein Markstrahl etwas nach hinten abweicht. Im Zusammenhang damit ist die Krümmung des *Truncus posterior arboris vitae* nach vorn weggefallen. Die Bezeichnung *Lobulus „impedens“* für *Tuber* und *Declive* ist daher für *Nycticebus* nicht zutreffend. *Lemur* verhält sich in dieser Beziehung wie *Nycticebus*. Bei beiden ist also die Kleinhirnbildung sehr viel primatenähnlicher als bei *Tarsius*.

1) Hier jedoch, wie die Abbildung von FLATAU und JACOBSONH lehrt, nicht stets.

3. Galeopithecus.

Das Gehirn von Galeopithecus¹⁾, dessen systematische Stellung noch sehr unsicher ist, ist eines der merkwürdigsten der Säugetierreihe. Es nimmt unter den Placentalieregehernen etwa dieselbe fremdartige Sonderstellung ein, wie das Echidnagehirn unter den Aplacentalieregehernen. Zu meiner Verfügung standen 6 sehr gut erhaltene Exemplare von *G. volans*.

Der Längsdurchmesser des Großhirns beträgt 22 mm, die Breite einer jeden Großhirnhemisphäre 11 mm. Der Lobus olfactorius ragt in der Dorsalansicht reichlich 5 mm über den Frontalpol hinaus. Das Kleinhirn liegt völlig frei, und zwischen dem Kleinhirn und den Großhirnhemisphären liegen die Vierhügel fast 3 mm breit unbedeckt.

Auf der lateralen Konvexität (vergl. Fig. 6) findet man 3 Hauptfurchen. Die erste ist zweifellos als Fissura rhinalis lateralis anzusprechen und grenzt ein breites Rhinencephalon anterius und ein noch breiteres Rhinencephalon posterius ab. Sie beschreibt 4 Krümmungen: die erste ist entsprechend dem Stiel des Riechlappens konkav nach oben, die zweite liegt etwa über der Vallecula Sylvii und ist konvex nach oben, die dritte mächtigste liegt oberhalb des Rhinencephalon posterius und ist konvex nach unten; die vierte Krümmung ist konkav nach unten, aber nicht stets deutlich ausgesprochen und sehr kurz. In den occipitalen Mantelrand schneidet die Furche nicht ein.

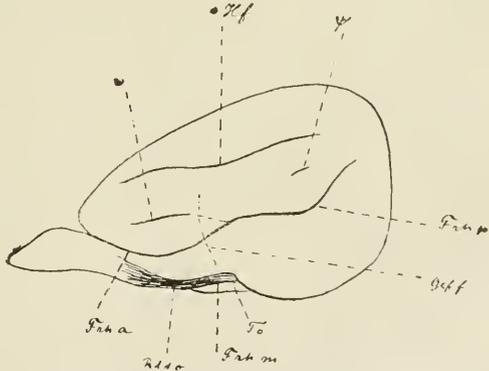


Fig. 6. Seitenansicht des Großhirns von Galeopithecus. Vergr. 2:1. *Frha* Fissura rhinalis lateralis anterior. *Frhp* Fissura rhinalis lateralis posterior. *Frhm* Fissura rhinalis medialis. *sHf* sagittale Hauptfurche. Ueber ν und ψ vergl. Text. *Rto* Radix lateralis tractus olfactorii. *To* Tuberculum olfactorium. *Gef* Gefäßfurche, die basalwärts sich längs des hinteren Randes des Tuberculum olfactorium verfolgen läßt (hier nur auf einer kurzen Strecke angegeben).

1) Die Literatur beschränkt sich auf eine sehr unvollkommene Abbildung bei GERVAIS, Journ. de Zool., 1872, und eine Beschreibung eines Gehirns von Galeopithecus Temminckii WATERHOUSE bei LECHE („Ueber die Säugetiergattung Galeopithecus, eine morpholog. Untersuchung, Kongl. Svenska Vetensk. Akad. Handl., Bd. 21, No. 11). Letzterer gibt auch 3 Abbildungen (Taf. IV, Fig. 30–32); von diesen ist die Dorsalansicht und auch die Seitenansicht korrekt, während die Medialfläche schwerlich naturgetreu ist (Deformation bei der Spiritushärtung?).

Oberhalb dieser Fissura rhinalis lateralis nun liegt eine sehr rätselhafte Furche, welche in einer Länge von 18 mm (Zirkelmessung) im ganzen sagittal, jedoch mit einer lang hingestreckten, flachen, basalwärts gerichteten Ausbiegung vom Stirnhirn bis zum Occipitalhirn verläuft. Dem Frontalpol nähert sie sich bis auf $3\frac{1}{2}$ mm, dem occipitalen Mantelrand ebenfalls bis auf $3\frac{1}{4}$ — $3\frac{1}{2}$ mm. Vom medialen Mantelrand ist sie im Frontalteil knapp 3 mm, im Bereich der Ausschweifung fast $7\frac{1}{2}$ mm, im Occipitalteil $5\frac{1}{2}$ mm entfernt.

Ich lasse die Deutung dieser Furche, die ich als sagittale Hauptfurche des Palliums bezeichne¹⁾, vorläufig noch dahingestellt und wende mich zur dritten Hauptfurche, welche zwischen den beiden erstbeschriebenen Furchen liegt, jedoch der ersten viel näher als der zweiten. Sie gehört bereits der Orbitalfläche an, d. h. sie liegt unterhalb des Margo orbitofrontalis. Ihr vorderes Ende ist von der frontalen Hirnspitze 3—4 mm und von der Fissura rhinalis lateralis 3 mm entfernt. Nach hinten zu nähert sie sich der Fissura rhinalis lateralis mehr und mehr und kann selbst ausnahmsweise in ihre obere Lippe einschneiden. Auf der Figur ist sie mit ν bezeichnet. LECHE bezeichnet sie ohne weitere Argumentation als „vordere senkrechte Hauptfurche“ im Sinne PANSCHS.

Eine seichte Vallecula Sylvii ist vorhanden, hingegen deutet höchstens eine seichte Depression die Lage der Sylvischen Furche an. Auf den meisten Hemisphären findet sich zwischen der Fissura rhinalis lateralis posterior und der sagittalen Hauptfurche des Palliums noch eine kleine, annähernd sagittal verlaufende Furche, welche auf der Abbildung mit ψ bezeichnet ist. Sie ist 2—3 mm lang. Auf einer Hemisphäre mündet sie an ihrem vorderen Ende in die soeben erwähnte Depression, welche an die Sylvische Furche erinnert.

LECHE gibt noch eine weitere Furche an, welche zwischen der sagittalen Hauptfurche und dem medialen Mantelrand liegt. Dieselbe findet sich [nicht auf allen Hemisphären und ist nur in der Dorsalansicht sichtbar. LECHE will sie als „obere longitudinale Hauptfurche oder Sulcus centralis“ deuten, ohne diese jedenfalls sehr zweifelhafte Homologie näher zu begründen.

Auf der Medialfläche findet man eine Bogenfurche, deren Verlauf sehr an den S. splenialis mancher Säuger erinnert. Sie beginnt unterhalb des Margo dimidians und zieht in einem Abstand von $2\frac{1}{2}$ mm

1) LECHE homologisiert sie ohne nähere Begründung mit dem Sulcus interparietalis des Menschen und der lateralen Hauptfurche im Sinne PANSCHS (d. h. also z. B. mit dem Sulcus suprasylyvius des Hundes).

dem medialen Mantelrand parallel. Oberhalb des Balkenkniees gelangt, biegt sie in einem ziemlich flachen Bogen zum medialen Mantelrand ab und schneidet in den letzteren eben noch ein. Außerdem findet sich im Frontalteil eine zweite Furche, welche oberhalb des Balkenkniees beginnt und sehr leicht geschweift, fast rein horizontal zum Stirnpol zieht. Sie nähert sich dem letzteren bis auf etwa 1 mm. Auf der Figur ist sie als χ bezeichnet.

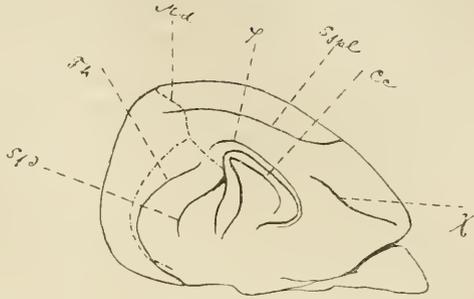


Fig. 7. Medialfläche des Großhirns von Galeopithecus. Der Hirnstamm bis zum Zwischenhirn (einschließl.) ist entfernt. Vergr. 2:1. Cc Corpus callosum. Fh Fissura hippocampi. Md Margo dimidians. Sfd Sulcus fimbriodentatus. Sspl Sulcus splenialis. Ueber χ und φ vergl. Text.

Unterhalb des Margo dimidians findet man die Fissura hippocampi und den Sulcus fimbriodentatus. Erstere läßt sich einerseits bis auf die Basalfläche verfolgen, andererseits endigt sie nahe dem Balkenwulst noch unterhalb des Margo dimidians. Oberhalb des Margo dimidians liegt in ihrer Fortsetzung eine Furche, welche den Balken in einem Abstand von weniger als 1 mm bis jenseits des Genu umkreist. Ich habe diese Furche, um nichts zu präjudizieren, als φ bezeichnet. Die mikroskopische Untersuchung ergibt, daß sie als eine Fortsetzung der Fissura hippocampi aufzufassen ist, obwohl sie mit dieser letzteren nicht direkt kommuniziert.

Die Fissura rhinalis medialis ist als Furche nicht vorhanden, in dessen durch den medialen Rand der lateralen Wurzel des Tractus olfactorius doch bis in die Vallecula Sylvii (inkl.) deutlich markiert. — Das Tuberculum olfactorium ist $4\frac{1}{2}$ mm lang und $5\frac{1}{2}$ mm breit.

Die Deutung der soeben besprochenen Furchen ist außerordentlich schwierig. Zweifellos scheint mir nur, daß keinerlei Beziehungen zur Furchung der Prosimier bestehen, zu welchen man seit PALLAS¹⁾ und LINNÉ bis heute die Gattung Galeopithecus sehr oft gestellt hat. Eher könnte man die Furchen im Sinne der Furchung des Gehirns der Carnivoren deuten, zu welchen GEOFFROY die Pelzflatterer zählte. Man würde z. B. an manche Viverriden, z. B. Herpestes, denken können, deren Furchen auf der lateralen Konvexität statt des bogen-

1) Act. Acad. Petropol. pro 1780.

förmigen Verlaufes einen rein sagittalen zeigen¹⁾. Indessen bleiben zu viel Differenzen übrig. Die wichtigsten sind, wenn ich das Galeopithecusgehirn mit einem in meinem Besitz befindlichen Gehirn von *Herpestes griseus* vergleiche, welches noch die meiste Aehnlichkeit zu bieten scheint, folgende: *Herpestes griseus* besitzt eine deutliche Sylvische Furche, der Sulcus splenialis schneidet 6 mm weit in den Mantelrand ein, und endlich findet sich ein sehr charakteristischer, dem Mantelrand parallel laufender, bogenförmiger Sulcus medilateralis. Ich halte diese Unterschiede für so erheblich, daß eine direkte Homologisierung beider Gehirne wohl ausgeschlossen ist.

Wesentlich aussichtsvoller ist ein Vergleich mit dem Gehirn mancher Chiropteren, zu welchen bereits CUVIER in seinen *Leçons d'anatomie comparée* die Gattung *Galeopithecus* zählte. So zeigt das Gehirn von *Cynonycteris collaris*, wie es TURNER²⁾ abgebildet hat, eine Sagittalfurche, welche stark an die sagittale Hauptfurche von *Galeopithecus* erinnert. Auch scheint die Sylvische Furche bei *Cynonycteris* ebenso schlecht entwickelt zu sein wie bei *Galeopithecus*. *Pteropus medius* und *Pteropus edulis*, welche mir genauer bekannt sind, zeigen weniger Aehnlichkeit³⁾; durch die Entwicklung der Sylvischen Furche ist das Gesamtbild verändert. Bei anderen Gattungen, welche ich verglichen habe (*Plecotus*, *Vespertilio*), ist das Gehirn zu klein und daher fast lissencephal, so daß eine Vergleichung nicht wohl durchführbar ist. Ferner ist auch zu beachten, daß innerhalb der Chiropteren wenigstens zwei verschiedene Typen des Gehirnbaues vorkommen. Ein sehr wesentlicher Unterschied besteht andererseits jedenfalls insofern, als bei den Chiropteren, wie ich schon früher hervorgehoben habe, die direkte Vereinigung der *Fissura rhinalis lateralis anterior* mit der *Fiss. rhin. lat. post.* unterbleibt.

In Betracht kämen endlich noch die Insektivoren, zu welchen z. B. PETERS, HUXLEY und FLOWER die Gattung *Galeopithecus* gerechnet haben. Man würde dann die Furche *v* mit dem Sulcus primigenius der Insektivoren, der ältesten Furche des Mammalierpalliums⁴⁾, homologisieren. Indes ist im übrigen die Furchung bei *Galeopithecus*

1) Die Furche *v* wäre dann als *S. praesylyvius* zu deuten.

2) *Journ. of Anat. and Phys.*, 1890.

3) Mehr Uebereinstimmung scheint das von LECHE abgebildete Gehirn von *Pteropus Gouldii* zu zeigen (l. c. Taf. IV, Fig. 33—35). Das Gehirn von *Pteropus edulis*, welches KOHLBRUGGE (*Monatsschr. f. Psych. u. Neurol.*, Bd. 12, Heft 2) abgebildet hat, zeigt eine deutliche Sylvische Furche, aber keine Sagittalfurche.

4) *Jenaische Denkschr.*, Bd. 6, p. 153.

so viel weiter entwickelt, daß eine Vergleichung ausgeschlossen erscheint. Nicht unerwähnt darf hingegen bleiben, daß die Sagittalfurche der Nager sehr gut mit der sagittalen Hauptfurche des Galeopithecusgehirns übereinstimmt. Schließlich will ich nicht unterlassen, auf die Ähnlichkeit der Furchung der Medialfläche bei *Dasypus* hinzuweisen, obwohl *Galeopithecus* selbstverständlich weder bei den Nagern noch bei den Edentaten untergebracht werden kann.

Faßt man alle diese Sätze zusammen, so wird man vorläufig der Hirnfurchung von *Galeopithecus* eine sehr selbständige Stellung zuerkennen müssen und höchstens an eine entferntere Beziehung zu manchen Chiropterengehirnen denken können.

Was den sonstigen Hirnbau betrifft, so hebe ich vorläufig nur folgendes hervor. Das Chiasma ist sehr mächtig, der Tractus opticus ist bei seinem Austritt aus dem Chiasma 2 mm breit. Das Corpus mamillare ist makroskopisch unpaarig. Die Brücke ist sehr schmal; der an der Basis freiliegende Teil mißt im sagittalen Durchmesser nur $1\frac{1}{2}$ mm. Das Corpus trapezoides ist am lateralen Rande der Pyramide reichlich 2 mm breit (sagittaler Durchmesser). Die Pyramiden sind sehr deutlich und verbreitern sich gegen den distalen Ponsrand bis auf reichlich $1\frac{1}{2}$ mm. Alle Pyramidenfasern gehen in den Seitenstrang des Rückenmarkes über. Der transversale Durchmesser des oberen Cervikalmarks beträgt reichlich $3\frac{1}{2}$ mm, der sagittale reichlich $2\frac{1}{2}$ mm.

Die vorderen Vierhügel sind enorm stark entwickelt. Ihre Erhebung über den Boden des Aquädukts beträgt über 5 mm. Sie kommen zwischen dem Kleinhirn und den Großhirnhemisphären in der Dorsalansicht zum Vorschein. Dementsprechend ist auch das Fastigium anterius des Aquädukts sehr gut entwickelt; seine Höhe beträgt $1\frac{1}{4}$ mm. Die hinteren Vierhügel sind relativ verkümmert. Ihre Erhebung über den Aquäduktboden beziffert sich auf $2\frac{1}{2}$ mm. Die Kuppe der hinteren Vierhügel ist wie bei vielen Säugern in eine Nische der Vorderfläche des Kleinhirns eingelagert, welche sich auf dem Medianschnitt als eine konkave Einbuchtung des vorderen Kleinhirnkonturs im Bereich des Culmen und des Lobulus centralis zu erkennen gibt.

Das Kleinhirn zeigt einen ziemlich breit entwickelten Wurm. Die Hemisphäre ist etwas schmal (im transversalen Durchmesser). Ein Lobulus petrosus ist vorhanden. Sein lateralster Punkt ist beinahe 11 mm von der Medianebene entfernt. Der Medianschnitt zeigt einen sehr ausgeprägten Ramus impendens. Das Bild erinnert im übrigen sehr an den Medianschnitt mancher Chiropterenkleinhirne.

Ueberblickt man diese Bemerkungen über den sonstigen Bau des

Gehirns, so ergibt sich, daß sie einigermaßen bestätigen, daß Galeopithecus bei seiner Sonderstellung doch auch manche für tiefstehende Chiropteren charakteristische Züge zeigt¹⁾. Ich hoffe, durch die weitere mikroskopische Untersuchung zur weiteren Klärung der Stellung des Galeopithecusgehirns vielleicht noch beitragen zu können.

Nachdruck verboten.

Ueber den Kehlkopf der Ganoiden und Dipnoër.

VON R. WIEDERSHEIM.

Mit 9 Abbildungen.

Nachdem durch die Arbeiten von C. GEGENBAUR, E. GÖPERT und H. H. WILDER das Laryngo-Trachealskelett und seine Muskulatur bei Amphibien und Amnioten eine gründliche Durcharbeitung erfahren hatten, lag der Gedanke nahe, auch die zu den Amphibien bekanntlich in nahen genetischen Beziehungen stehenden Ganoiden und Dipnoer hinsichtlich ihres „Ductus pneumaticus“ einer genaueren Betrachtung zu unterziehen. Dies schien mir um so mehr angezeigt, als die große Litteratur, welche sich mit jenen Tiergruppen befaßt, gerade hierin eine klaffende Lücke aufweist.

Ich glaube nun behaupten zu dürfen, daß es mir gelungen ist, dieselbe auszufüllen, und ich werde im folgenden meine Resultate in der Kürze mitteilen, an anderem Orte aber ausführlicher darüber berichten.

Protopterus annectens.

Die ventral liegende Glottis steht unter der Herrschaft eines bilateral angeordneten Muskels, welcher, vom letzten Kiemenbogen und der Pharyngealfascie entspringend, unter spitzem Winkel mit der Schlundlängsachse kaudalwärts zieht. Er inseriert teils an einem oralwärts von der Glottis sich erstreckenden zungenförmigen Faserknorpel, teils in unmittelbarer Nähe der Glottisränder, woselbst er die in den letzteren liegenden Faserknorpelmassen in radiärer Richtung durchsetzt und als Dilator wirkt (Fig. 2 *Dil*¹, *FK*). Das faserknorpelige Stützskelett erinnert dadurch hier in seiner Anordnung an die Lateralknorpel der Amphibien und setzt sich auch noch in das

1) LECHE (p. 51) schließt: „Der Organisation des Hirns nach zu urteilen, ist Gal. weder Lemuride noch Insektivore noch Fledermaus, sondern ist vielmehr als eine zwischen Insektivoren und Pteropi stehende Form anzusehen.“

Vestibulum pulmonis fort, welches dadurch eine gewisse Aehnlichkeit mit einer kurzen, durch Skelettelemente gestützten Trachea gewinnt.

Fig. 1. Anordnung der Kehlkopfmuskulatur von *Protopterus*, von der Dorsalseite gesehen. *Co, Co* Constrictor pharyngis, resp. Constrictor laryngo-trachealis. *Dil* Dilatator laryngis. *KG* Kiemengefäße. *KR* Kopfrippe. *M* Muskeln, welche von der Kopfrippe entspringen und den Branchialraum von hinten her begrenzen. *R* Rimaglottidis. *S* sehnige Naht. *SP* Sehnenplatte, welche in der Submucosa oris nach vorn verläuft. *Z* zungenförmige Faserknorpelplatte. *4, 5 = 4.* und *5.* Kiemenbögen.

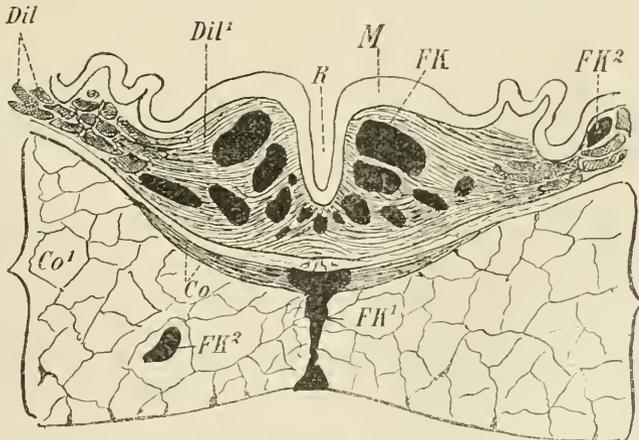
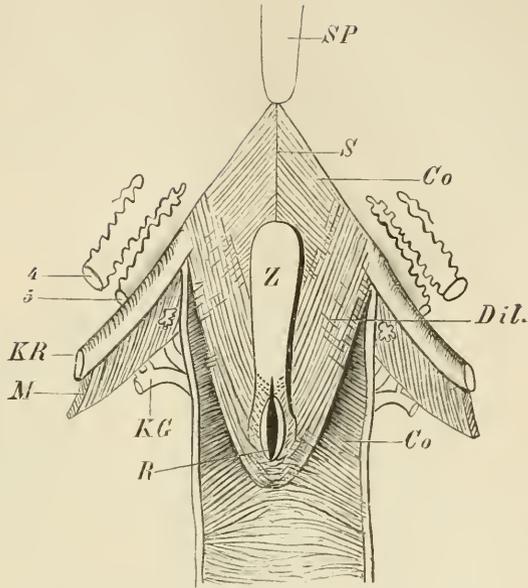


Fig. 2. Querschnitt durch den Anfang der Rima glottidis von *Protopterus*. Der Schnitt geht durch das kaudale Ende der auf Fig. 1 mit *Z* bezeichneten Faserknorpelzunge. *Co* Constrictor pharyngis, rein quer verlaufend. *Co¹* Constrictor pharyngis, schräg verlaufendes Stratum, nur in Umrissen gezeichnet. *Dil* Einstrahlender Dilatator. *Dil¹* Stratum transversum, zwischen den faserknorpeligen Stützelementen (*FK*) zur Schleimhaut der Rima glottidis ziehend. *FK* radiär zur Glottis angeordnete Faserknorpelmassen. *FK¹* faserknorpeliges Septum des Constrictors, *FK²* von der Hauptmasse weit entfernt liegende Faserknorpelstücke. *M* Mucosa. *R* Rima glottidis.

In dieser Gegend fließen die unmittelbar unter der Schleimhaut liegenden Dilatatorfasern von beiden Seiten zu einem breiten Muskelband zusammen, welche das Luftrohr dorsalwärts umgreifen und so mit dem ventral liegenden, gewaltigen, von der Wirbelsäule und von der Kopfrippe entspringenden Constrictor pharyngis eine Verengerung, bezw. Verschließung des Kanallumens bewirken können (verg. Fig. 3 bei *Dil*¹ und Fig. 9 bei *Dil. v.*). Kurz, es handelt

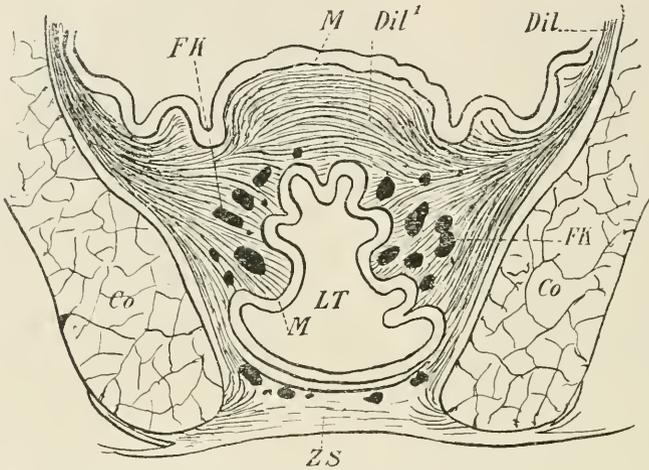


Fig. 3. Laryngotrachealskelett und Muskulatur von Protoperus. Querschnitt durch das Vestibulum pulmonum (Trachea). Skizze. Co, Co Constrictor pharyngis, nur in Umrissen angedeutet. Dil einstrahlender Dilator, welcher mit seinem Gegenstück bei *Dil*¹ zusammenfließt. FK faserknorpelige Stützelemente. LT Cavum laryngo-tracheale. M Mucosa. ZS sehr starke Zwischensehne zwischen den beiden Constrictorenhälften, ventral vom Cavum laryngo-tracheale.

sich um Verhältnisse, die eine genaue Parallelisierung mit den Mm. laryngei dorsales und ventrales der Amphibien, in specie von Proteus und Menobranchus (GÖPPERT, WILDER) erlauben und die sich hier wie dort auf den M. dorso- und hyopharyngeus, bezw. auf interarcuale Muskelzüge zurückführen lassen. Auch die Innervationsverhältnisse (Vagus) stimmen überein.

Polypterus bichir.

Bei Polypterus liegen die Verhältnisse des Constrictor pharyngis, was seinen Ursprung und Faserverlauf anbelangt, ganz ähnlich wie bei Protoperus, nur daß sich hier auf Grund des Verlustes eines 5. Branchialbogens eine Vorwärtswanderung der interarkualen Muskulatur auf den 4. Bogen vollzogen hat.

Ein weiterer Unterschied besteht darin, daß es bei *Polypterus* noch zu keiner Abspaltung einer besonderen, superfiziellen Dilatatorschicht aus dem *Constrictor pharyngis* heraus gekommen ist, sondern daß die vom letztgenannten Muskel direkt zu den Glottisrändern ziehenden Faserpartien des *Constrictor* (Fig. 4 *Dil*) eine dilatatorische Funktion besitzen. Es sind also hier, wie auch in Anbetracht des im Kehlkopfbereich noch vollständig fehlenden Stützknorpelgerüsts¹⁾ nicht anders zu erwarten ist, sehr primitive Zustände bewahrt geblieben. Von Interesse ist, daß sich übrigens auch bei *Polypterus* die ersten Spuren der oben erwähnten zungenförmigen Faserknorpelplatte des Protopterus in Form einer medianen Zwischensehne (*S*) bereits erkennen lassen. Beide Bildungen, in der kaudalen Verlängerung der Copularia (*Polypterus*) liegend, sind zweifellos als Produkte des Muskelzuges aufzufassen.

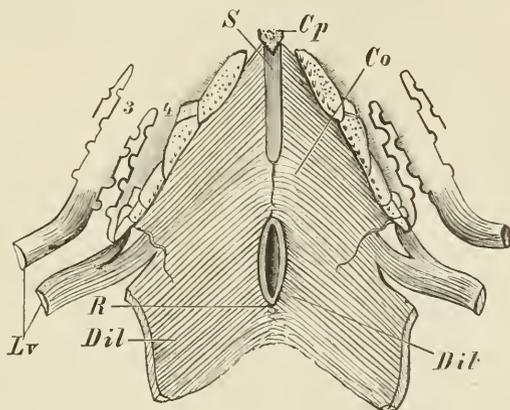


Fig. 4. *Constrictor pharyngis* und Glottis von *Polypterus*. Dorsalseite. Cp Copula (kaudales Ende). Dil Dilator laryngis, resp. *Constrictor pharyngis*, Co (M. transversus arcuum branch. ventralis). Lv Levatores arcuum branch. R Rima glottidis. S sehnige Platte (Raphe zwischen den beiden Hälften des Dilator). 3, 4 = 3. und 4. (vorletzter und letzter) Kiemenbogen.

Ein Querschnitt durch die Glottisregion läßt auf das deutlichste erkennen, wie am *Aditus laryngis* das Dilatatorensystem zusammen mit den außerordentlich derben Muskelwänden der Schwimmblase, resp. Lunge, eine untrennbare Masse bilden, welche insgesamt wohl genetisch auf das interarkuale Muskelsystem, d. h. auf einen M. transversus ventralis arcuum branch. posterior hinterer (in der Phylogenese verloren gegangener) Branchialbogen zurückzuführen ist.

1) Ich erwähne dies ausdrücklich, da man auf Grund des fehlenden 5. Branchialbogens ein solches, als in den Dienst des Kehlkopfes übergetreten, auf Grund der bis jetzt geltenden Anschauungen, erwarten könnte.

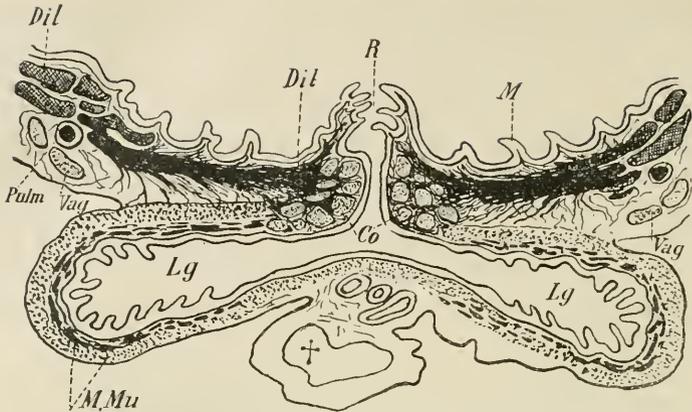


Fig. 5. Querschnitt durch die Glottis und die vordere Schwimmblasengegend von *Polypterus bichir*. Skizze. *Co* Constrictor (Sphinkter) laryngis. *Dil* einstrahlender Dilator, der bei *Dil*¹ den Constrictor laryngis durchflieht und an derselben Stelle auch mit der muskulösen Wand der Lunge zusammenhängt. *Lg, Lg* rechte und linke Lunge. *M* Mucosa. *M, Mu* die 2 Muskelschichten der Lungenwand. *Pulm.* Art. pulmonalis. *Vg, Vg* Vagus (R. bronchialis), *R* Rima glottidis. † Conus arteriosus.

Zwischen dem Constrictor pharyngis, der in seiner oralen Hälfte auch als Adductor der beiderseitigen 4 Kiemenbögen dient (bezw. als Dilator laryngis) und den Schnürmuskeln der Schwimmblase verläuft die Arteria pulmonalis, begleitet von den Ausstrahlungen des Ramus bronchialis n. vagi, unter welchen ein Ramus recurrens (R. branchialis IV) deutlich zu unterscheiden ist. Von der Arteria pulmonalis zieht ein starker, die Eingangsöffnung zur Lunge innerhalb des Vestibulum pulmonis bogig umgreifender Seitenast zur Vena hepatica.

Lepidosteus osseus.

Hier liegt der Eingang zur Schwimmblase (Lunge) bekanntlich dorsal, und zwar genau in der Medianlinie. Er ist von 2 knorpelartigen, derben, aus dicht verfilztem, kernreichem Bindegewebe bestehenden Seitenmassen umgeben (Fig. 7 *S, S*), welche in oro-kaudaler Richtung einem starken Wechsel ihrer Formverhältnisse unterliegen und medianwärts einen tiefen, sagittal stehenden Spaltraum begrenzen (Fig. 6 *R*). Dieser erweitert sich kaudalwärts an seinem Grunde, d. h. dorsalwärts gegen die Basis cranii zu, T-förmig und führt schließlich in das Cavum der Schwimmblase, resp. der Lunge hinein (Fig. 7 *Cav*). An dem betreffenden Uebergangsbereich verdicken sich die lateralen, von der Umgebung deutlich differenzierten Bindegewebsmassen zu mächtigen Polstern oder Kissen (Fig. 7 *K* und

Fig. 8 und 9), welche kaudalwärts gerichtet sind und in das Cavum pulmonis in bilateral-symmetrischer Anordnung prominieren.

Jener Spaltraum unterliegt während des Lebens offenbar den allermannigfachsten Größe- und Formschwankungen, denn es findet sich in seinem engeren und weiteren Bereich ein Muskelapparat, welcher in seiner Kompliziertheit und reichen Ent-

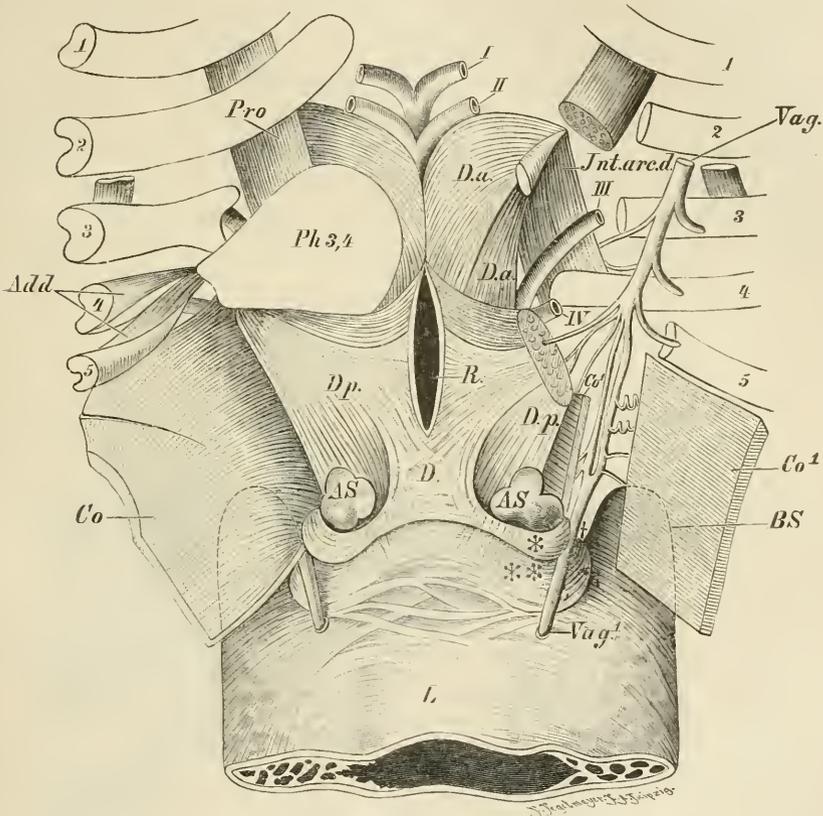


Fig. 6. Muskeln und Nerven des Kehlkopfes von *Lepidosteus osseus*. Ventrale Ansicht. 1-5 = 1-5. Branchialbogen, I-IV = 1-4 Kiemenvene (Art. efferens). Add Adductor arc. branch. As, As Ausstülpungen der ventralen Lungenwand. Co, Co¹ durchschnittemer Constrictor pharyngis. D. p., D. a. hintere und vordere Portion des Dilator laryngis. D hohes, d. h. ventrales Stratum desselben, welches bei *** in die Constrictoren der Lunge übergeht. † Einsattelung der Lunge am Abgang der Blindsäcke (BS). Letztere liegen dorsal vom Constrictor phar. Int. arc. d. M. interare. dorsal. (M. obliquus I s. anterior). L Lunge. Ph, 3, 4 Infrapharyngo-branchiale, nur in seinen Umrissen gez. Pro M. protractor. R Rima glottidis. Vag, Vag¹ N. vagus.}

faltung demjenigen eines hochentwickelten Kehlkopfes nicht nachsteht.

Schaut man vom Cavum oris aus gegen die Basis cranii, so unterscheidet man nach Entfernung der Schleimhaut zunächst einen kräftigen Dilatator (Fig. 6 *D. p.*, *D. a.*), der eine ähnliche Faserichtung zeigt wie der gleichnamige Muskel von *Protopterus* (vergl. Fig. 1). Er entspringt von $\frac{2}{3}$ der Dorsalfäche des mächtigen Infrapharyngo-Branchiäle (Fig. 6 *Ph.* 3, 4) und nimmt seine Richtung teils in transversaler, teils in schräger, d. h. mehr kaudaler Richtung.

Nach hinten von der schlitzförmigen Oeffnung *R*, die ich als Glottis dorsalis bezeichnen will, differenziert sich aus dem Dilatator eine hohe Schicht, welche unter Kreuzung ihrer Fasern die vordere Lungenpartie an der Stelle zwingenartig umgreift, wo die Blindsäcke (*BS*) von ihr abgehen und wo der Bronchialast des Vagus (*Vag*¹) zur Lunge heruntersteigt (Fig. 6 bei † und ***). Zahlreiche

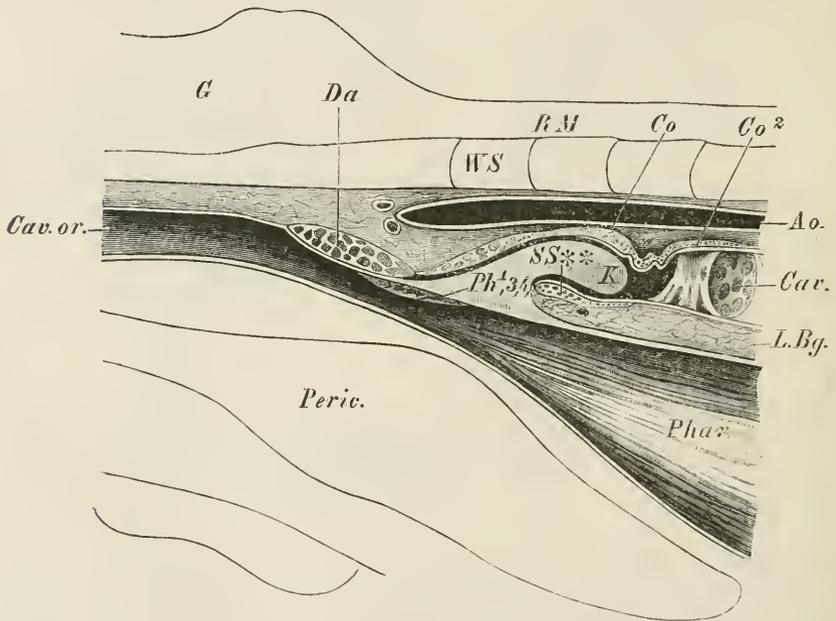


Fig. 7. Medianschnitt durch den Kopf von *Lepidosteus osseus*. *Ao* Aorta. *Cav* Cavum pulmonis. *Cav. or.* Cavum oris. *Co*, *Co*² und ** Constrictor pharyngis, laryngis et pulmonis. *Da* Dilatator. *G* Schädelhöhle. *K* kissenartiger Vorsprung der laryngealen Stützelemente. *L. Bg.* lockeres Bindegewebe zwischen Lunge und Pharynx. *Peric.* Herzbeutel. *Ph.* 1, 3, 4 Infrapharyngo-Branchiäle. *Phar* Pharynx. *RM* Spinalkanal. *SS* fibröse laryngeale Stützelemente. *WS* Wirbelsäule.

ringförmige und netzgebende Fasern setzen sich kaudalwärts auch noch auf die Lunge (*L*) fort, deren Lumen dadurch temporär kräftig abgesperrt werden kann.

In engem Zusammenhang damit steht wohl auch die Ausstülpungsfähigkeit gewisser vorderer Lungenpartien, welche ich unter 5 Exemplaren 2mal angetroffen habe, und die formell an die Schallblasen gewisser Anuren erinnern (Fig. 6 *AS*).

Ueber die erweiternde Funktion von *Dp* kann ein Zweifel um so weniger bestehen, als man auf Querschnitten die Faserausstrahlung in radiärer Richtung, und zwar unter Durchsetzung der bindegewebigen Stützlamellen, bis dicht an das Spaltlumen heran mit Leichtigkeit verfolgen kann (Fig. 8).

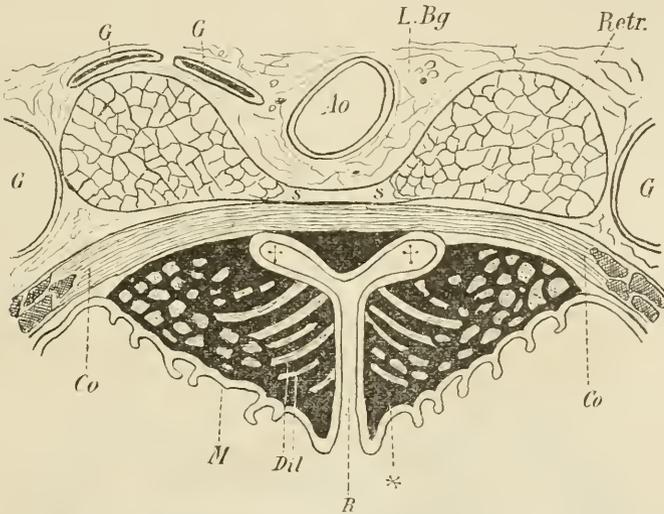


Fig. 8. Querschnitt durch den Kehlkopf von *Lepidosteus*. Skizze. *Ao* Aorta. *Co* Constrictor. *Dil* Dilator. *GG* Gefäße. *L. Bg.* lockeres Bindegewebe. *M* Mucosa. *Retr.* *M. retractor laryngis* (*M. subspinalis*). *R* Rima glottidis, die sich dorsalwärts (††) gabelt. Rechts und links, sowie dorsal von der laryngealen Höhle ist das vom *M. dilatator* durchflochtene, derbe Stützgewebe (*) tief schwarz gehalten. *S, S* Zwischensehne der *Mm. retractores*.

Bei *Vag*¹ (Fig. 6) verschwindet der Ramus pulmonalis des Vagus in der ventralen Lungenwand.

Das Dilatatorsystem wird dorsalwärts von dem mächtigen Constrictor (Fig. 6 *Co*), welcher, um die Vagusverzweigung zu zeigen, bei *Co*¹, *Co* eingeschnitten ist, umgriffen, so daß die Fasermassen von beiden Seiten in der dorsalen Mittellinie miteinander konfluieren. Die Wirkung dieses mächtigen Muskels, der einem *M. transversus arc. br. dorsalis* entspricht, und dem gleichsam der ganze Laryngeal-

apparat von der ventralen Seite her aufgesetzt erscheint, ist offenbar die eines Prelltuches, und zwar derart, daß das ganze Laryngotrachealsystem temporär in ventraler Richtung gesenkt werden kann (vergl. auch Fig. 7 *Co* und **). Wahrscheinlich geschieht dies im Interesse einer günstigeren Luftaufnahme (vergl. den Schlußpassus dieser Mitteilung).

Schneidet man die ventrale Lungenwand unmittelbar am kaudalen Glottisende quer, d. h. von rechts nach links, durch und trägt man sie ab, so wird der Einblick auf die dorsale Wand vom Cavum pulmonis aus frei. Man sieht nun, wie der Constrictor pharyngis sich auch auf die dorsale Lungenwand fortsetzt, und daß seine Fasern in der Cirkumferenz der Eingänge zu den oralwärts gerichteten Lungenblindsäcken (Fig. 6 *BS*) eine sphinkterartige Anordnung gewinnen. Durch dieses Uebergreifen des Constrictors auf die dorsale Lungenwand wird es verständlich, wie der Muskel sich auch an der Schnürung, resp. Verengung des kaudalen Larynx- und vorderen Lungengebietes seitens der auf Fig. 6 mit * und ** bezeichneten Partie des Dilatators beteiligen kann. Mit anderen Worten: es handelt sich auch hier wieder um ventrale und dorsale Muskelzüge, ganz ähnlich wie bei

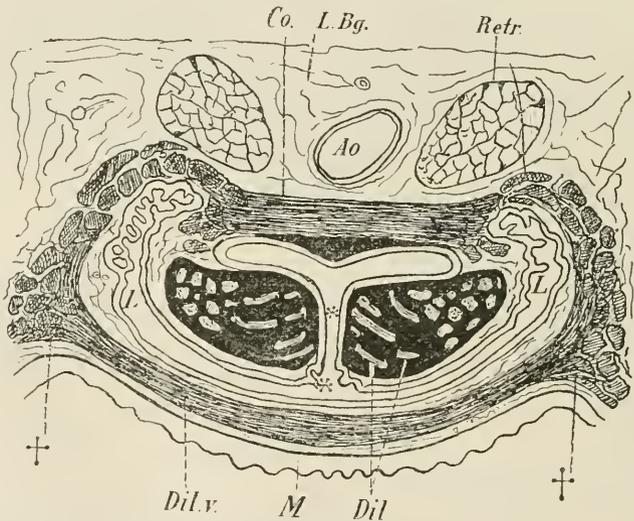


Fig. 9. Querschnitt durch das orale Lungenende von *Lepidosteus*. Skizze. *Ao* Aorta. *Co* Constrictor, welcher bei \ddagger, \ddagger mit der ventralen, gleichfalls als Constrictor wirkenden Schicht des Dilatator eine Masse bildet. *Dil* die letzten spärlichen (kaudal liegenden) Enden der in die laryngealen Stützelemente eingebetteten Dilatatorpartie. *Dil. v.* ventrale oder hohe Schicht des Dilatator. *L* Cavum pulmonis. *L. Bg.* lockeres Bindegewebe. *M* Mucosa. *Retr.* M. retractor laryngis. * in kaudaler Richtung liegende Verlängerung der Glottis.

Protopterus und den Perennibranchiaten, d. h. um einen *M. laryngeus dorsalis* und *ventralis*, jedoch mit dem Unterschied, daß der *M. l. dorsalis* hier direkt durch den *M. constrictor pharyngis*, der *M. l. ventralis* dagegen von dem genetisch auf ebendenselben zurückzuführenden Dilatator gebildet wird. Gleichwohl aber ist, wie man ohne weiteres zugeben wird, eine prinzipielle Uebereinstimmung zwischen dem dorsalen Laryngealapparat von *Lepidosteus* und dem ventralen Larynx von *Protopterus* nicht zu verkennen, und dieselbe steigert sich noch, wenn man den Verlauf und die topographischen Beziehungen des bronchialen Vagusgebietes bei *Polypterus* und den Perennibranchiaten einer — sowie bei *Lepidosteus* und, wie ich gleich hinzufügen kann, bei *Amia* andererseits miteinander vergleicht. Ich will jedoch hierauf an dieser Stelle nicht weiter eingehen und nur noch betonen, daß die starke, in gewissem Sinne segmentierte Muskulatur der Lungenwand bei *Lepidosteus* genau so, wie ich dies bei *Polypterus* bereits ausgeführt habe, genetisch auf den *Constrictor pharyngis* zurückzuführen ist, wie denn Schwimmblase und Lunge bekanntlich in gleicher Weise als pharyngeale Ausstülpungen zu betrachten sind.

Wie nun der Kehlkopf der terrestrischen Tiere eigene, für die Verengerung und Erweiterung der Stimmritze, bzw. für eine verschiedene Lauterzeugung bestimmte Muskeln besitzt und andererseits dem Einfluß von Muskeln unterliegt, welche ihn als Ganzes mit der Nachbarschaft in Verbindung setzen, d. h. ihn oral- und kaudalwärts bewegen, so gilt dies auch für den Kehlkopf des *Lepidosteus* und, wie ich gleich hinzufügen kann, auch für *Amia*. Hier wie dort gelangt nämlich ein am Schädelgrund, in der Gegend der Ohrkapsel, entspringender Muskel, der in das System der *Mm. levatores arc. branch. int. post.* gehört, auf die Dorsalseite des Infrapharyngo-Branchiale 3, bzw. 3 und 4 (Fig. 6 *Pro* und *Ph 3, 4*). An letzterem nimmt wiederum der ganze, in die mächtigen Stützelemente der Glottis einstrahlende Dilatatorenkplex seinen Ursprung, was zur Folge hat, daß das gesamte Glottisgebiet mit dem Infrapharyngo-Branchiale durch jenen, als *Protractor* wirkenden Muskel oralwärts gezogen werden kann.

Ein gewaltiger, als *Retractor* fungierender Muskel entspringt von der dorsalen Wand der Schwimmblase (Lunge), zum weitaus größten Teil aber auch von den 3—4 vordersten Wirbeln und erreicht ebenfalls die dorsale Fläche des Infrapharyngo-Branchiale 3 und 4. Er wird vom Vagus versorgt und ist in genetischer Hinsicht zweifellos gleichfalls auf die branchiale Muskulatur zurückzuführen. Bei *Amia*

entspringt er ungleich weiter kaudalwärts, nämlich bis zum 7.—8. Wirbel hinunter; allein hier wie dort liegen prinzipiell die gleichen Verhältnisse vor, und bei beiden Ganoiden begrenzen der linke und der rechte Muskel medianwärts die starke fibröse Scheide, in welcher die Aorta ihren subvertebralen Lauf verfolgt.

Der *M. retractor* entspricht dem *M. subspinalis* anderer Fische.

Amia calva.

Was bei *Lepidosteus* durchgeführt ist, erscheint hier angebahnt oder vielleicht bereits wieder modifiziert, so daß die betreffenden Verhältnisse leicht aufeinander zurückzuführen sind.

Wie bei *Lepidosteus*, so entspringt auch bei *Amia* vom kaudalen Rand und der dorsalen Fläche des entsprechenden Infrapharyngo-Branchiale ein kräftiger, eine starke Sehnenplatte zwischen sich fassender Dilatator der Glottis. Weiter lateral liegende Bündel strahlen in der pharyngealen Submucosa aus und erzeugen über dem unterliegenden, außerordentlich mächtigen Constrictor einen zarten Faserschleier.

Der Constrictor entspringt, wie bei *Lepidosteus*, zum Teil vom 5. Branchialbogen und strahlt mit der betreffenden Fasermasse an der Dorsalfläche des Infrapharyngo-Branchiale aus. Vom letztgenannten Skelettstück nehmen dann noch zwei weitere Constrictorportionen ihren Ursprung: eine mehr kaudal- und eine mehr oralwärts gelegene, und diese letztgenannte Portion fließt zum Teil mit dem schon oben erwähnten *M. retractor* (*M. subspinalis*) zusammen.

Die Stützelemente des Kehlkopfeinganges bestehen, wie bei *Lepidosteus*, aus kernreichem Bindegewebe, enthalten aber hyalinknorpelige Inseln eingesprengt.

Acipenser platyrhynchus und *Skaphirhynchus cataphractus* (*Spatularia*).

Bei diesen beiden Knorpelganoiden erscheint bekanntlich der schlitzartige Eingang zu der, dem Darmrohr fast unmittelbar, d. h. ohne Vermittelung eines eigentlichen *Ductus pneumaticus*, aufsitzenden Schwimmblase weit nach hinten gegen den Magen gerückt, und schon durch diese seine Lageverhältnisse ist er der branchialen Muskulatur weit entrückt. Eine Beziehung der letzteren, bezw. eine Modifikation derselben zu solchen komplizierten Einrichtungen, wie wir sie bei den Knochenganoiden kennen gelernt haben, ist also hier a priori nicht zu erwarten. Offenbar ist die Schwimmblase der Sturionen mit anderen, ungleich einfacheren physiologischen Aufgaben betraut, welche kehlkopfartige Bildungen an der Verbindungsstelle mit dem *Tractus intestinalis* als unnötig, resp. als unmöglich erscheinen lassen.

Rückblick.

Bei *Protopterus* und zweifellos bei sämtlichen Doppelatmern ¹⁾, sowie bei *Polypterus* existiert im Bereich der Glottis ein Muskelapparat, der in einen Verengerer und Erweiterer zerfällt. Die Ausbildung des Erweiterers steht bei *Protopterus* auf einer höheren Stufe der Differenzierung, während bei *Polypterus* noch sehr primitive Zustände herrschen. Hier wie dort aber lassen sich die betreffenden Muskeln auf die interbranchiale Muskulatur der hintersten Kiemenbogen, bezw. auf einen *M. dorso- und hyo-pharyngeus* im Sinne der geschwänzten Amphibien zurückführen. Wie bei letzteren, so kann man auch schon bei *Protopterus* und *Polypterus* von einem *M. laryngeus dorsalis* und *ventralis* reden, kurz es liegen prinzipiell dieselben Verhältnisse vor, wie dies auch insbesondere hinsichtlich der Innervation (*Vagus*) gilt.

Die Erwartung, bei *Polypterus* stützende Gewebelemente im Bereich der Glottis zu finden, wurde nicht bestätigt, während sich solche bei *Protopterus* trotz der Anwesenheit eines fünften Kiemenbogens in verhältnismäßig guter Ausbildung nachweisen ließen. Die in die faserige Grundmasse eingestreuten Knorpelkapseln liegen hier an vielen Stellen so dicht, daß die Zwischenmasse oft ganz verschwindet und fast der Eindruck von hyalinen Aryknorpeln hervorgerufen wird.

In der breiten fibrösen Raphe des *Constrictors*, bezw. des *Dilatators* von *Polypterus* ist das Homologon des zungenförmigen Faserknorpels von *Protopterus* zu erblicken. Beide Bildungen sind Produkte des Muskelzuges, und letzterer ist hier, unter Ausschluß branchialer Skelettelemente, als das wichtigste Kausalmoment für die Genese eines laryngealen Stützapparates zu betrachten.

Der dorsal liegende Kehlkopf von *Lepidosteus* und *Amia* ist, was die Muskulatur und die Innervation betrifft, sozusagen das getreue Spiegelbild des ventralen Kehlkopfes von *Protopterus*, *Polypterus* und weiterhin der *Perennibranchiaten*. Hier wie dort handelt es sich gegen das pharyngeale Lumen zu um eine Differenzierung des interarkualen Muskelsystems, d. h. des primitiven *Constrictor pharyngis* zu einem wohl ausgebildeten *Dilatator glottidis*. Der Mutterboden und das Innervationsgebiet hierfür sind ja ventral wie dorsal dieselben,

1) Mitteilungen über *Lepidosiren paradoxa* und *Ceratodus* behalte ich mir vor und will hier nur bemerken, daß der *Aditus laryngis* von *Ceratodus* keine Stützelemente enthält. Die betr. Verhältnisse stimmen fast vollständig mit denjenigen von *Polypterus* überein.

und man begreift, wie die Natur es fertig bringen konnte, in Anpassung an bestimmte physiologische Bedingungen, zweimal, an zwei verschiedenen Stellen denselben komplizierten Apparat hervorzubringen. Von diesem Gesichtspunkte aus erscheint die von Boas und anderen geäußerte Hypothese hinsichtlich der phylogenetischen Wanderung des dorsalen Kehlkopfes nach der ventralen Seite nicht mehr als zwingende Notwendigkeit, ein Punkt, auf den ich übrigens in der ausführlicheren Schilderung später noch einmal zurückzukommen gedenke.

Die Uebereinstimmung zwischen dem ventralen und dorsalen Apparat geht nicht nur hinsichtlich der Muskelgruppierung und der topographischen Verhältnisse der Nerven bis ins einzelste, sondern es kommt sogar, wie ich zeigen konnte, hier wie dort zur Herausbildung von Muskelkomplexen, welche, wenn auch nicht anatomisch (verschiedene Innervation!), so doch physiologisch mit den Vor- und Rückziehern des Hyo-Laryngealskelettes höherer Tierformen verglichen werden können.

Wenn nun auch zuzugeben ist, daß es in dem hochdifferenzierten Laryngealapparat der Knochenganoiden, so wenigstens bei *Lepidosteus*, nicht zur Entwicklung eines hyalinknorpeligen Stützskelettes und ebensowenig von Stimmbändern kommt, so ist doch eine Forderung nicht von der Hand zu weisen, nämlich die, daß man künftighin in der Wirbeltierreihe mit der Existenz von zwei, in verschiedenen Lageverhältnissen befindlichen, im Bereich des Kopfdarmes gelegenen Kehlköpfen, einem *Larynx ventralis* und einem *Larynx dorsalis*, zu rechnen hat. Ich ziehe die Bezeichnung „dorsaler“ Kehlkopf vor und sage nicht: oberer Kehlkopf, weil dieser Name bekanntlich in der Anatomie der Vögel bereits vergeben ist. Bei den letzteren kommt dann noch der untere Kehlkopf (*Syrinx*) als das eigentliche Stimmorgan in betracht, und angesichts dieser Tatsache sind also bei den Vertebraten künftighin drei Kehlköpfe zu unterscheiden.

Was die Funktion des *Larynx dorsalis* anbelangt, so beruht sie wohl vor allem darin, die Schwimmblase unter gewissen Verhältnissen gegen das äußere Medium abzuschließen, und dabei ist wohl zu beachten, daß, wie zahlreiche Experimente gezeigt haben, die Schwimmblase von *Lepidosteus* und von *Amia* als Lunge, als Respirationsorgan, dient. Das heißt: das zur Schwimmblase, oder wie man also mit voller Berechtigung sagen darf, zur Lunge strömende arterielle Blut wird durch die häufig per os aufgenommene atmosphärische Luft noch weiter oxydiert. Daß es aber gerade unter so eigenartigen, für die Fische exceptionellen physiologischen Verhältnissen am Eingang zur Atmungshöhle zur Anlage eines hoch-

komplizierten Kehlkopfes kommt, kann sicherlich kein Zufall, sondern muß tief in den Lebensgewohnheiten des Tieres begründet sein.

Auf diese biologischen Fragen werde ich an anderer Stelle ausführlicher einzugehen Gelegenheit haben.

Freiburg i. Br., 24. Dezember 1902.

Bücheranzeigen.

Handbuch der pathologischen Anatomie des Nervensystems. In Verbindung mit (zahlreichen Forschern) herausgegeben von E. Flatau, L. Jacobsohn, L. Minor. I. Abt. (Bogen 1—20). Berlin, Verlag v. S. Karger, 1903. 320 pp. 2 Taf., 18 Fig. im Text. Preis 10 M.

Hier soll zum ersten Male die pathologische Anatomie des gesamten Nervensystems in Form eines Handbuchs (3—4 Abteilungen von je etwa 20 Bogen) in quantitativ und qualitativ hervorragender Weise dargestellt werden.

Meist sind die einzelnen Kapitel von denjenigen Autoren verfaßt, welche unsere Kenntnisse hier erweitert und vertieft haben. Außer Deutschland und Oesterreich sind so vertreten: Frankreich, Rußland, Belgien, Italien, Schweden durch BALLEZ, VON BECHTEREW, DARKSCHEWITSCH, VAN GEHUCHTEN, HOMÉN, LUGARO, PETRÉN, RAYMOND, ROSSOLIMO. Die Sprache ist, wenigstens in der ersten Lieferung, durchweg deutsch. Das Inhaltsverzeichnis kündigt an: I. Untersuchungsmethoden. II. Allgemeiner Teil. III. Spezieller Teil (pathologische Anatomie des Gehirns, des Rückenmarks, der peripheren Nerven, der Muskeln, der sog. Neuronen, der Haut, Knochen, Gelenke und Drüsen bei Nervenkrankheiten, — ferner pathologische Anatomie bei Geisteskrankheiten). — Die erste Lieferung enthält den I., II. und Anfang des III. Teiles, im einzelnen: Untersuchungsmethoden, anatomische Veränderungen des Nervensystems nichtpathologischer Art, — pathologische Anatomie der Nervenzellen, -fasern, der Neuroglia und der Gefäße, schließlich krankhafte Veränderungen der knöchernen Kapsel und der Hüllen des Gehirns. — Da ein großer Teil des Inhaltes sich direkt auf die normale Histologie des Nervensystems bezieht, soll an dieser Stelle ganz besonders auf folgende Kapitel hingewiesen werden: Gehirn- und Rückenmarkssektion, Technik zur Untersuchung der histologischen Veränderungen des Nervensystems, von L. JACOBSON; von demselben: Anatomische Veränderungen des Nervensystems nichtpathologischer Natur (intravital und postmortal eintretende); Pathologische Anatomie der Nervenzellen von VAN GEHUCHTEN; Allgemeine pathologische Anatomie der Nervenfasern, von E. LUGARO.

Wie bei solchen Sammelwerken unausbleiblich, ist die Behandlung des Gegenstandes in den verschiedenen Kapiteln nicht gleichartig. — indessen dürfte z. B. gerade die unverhältnismäßig lange und mit Abbildungen reichlich ausgestattete, normal-histologische Einleitung zur pathologischen Anatomie der Nervenzellen von VAN GEHUCHTEN vielen Lesern sehr erwünscht sein.

Die Ausstattung ist gut, der Preis mäßig.

B.

Anatomische Gesellschaft.

Vorläufige Tagesordnung

für die 17. Versammlung in Heidelberg, 29. Mai bis 1. Juni 1903.

Freitag, den 29. Mai:

Abends 8 Uhr: Begrüßung im Grand Hotel (Rohrbacher Str. 11).

Sonnabend, den 30. Mai:

Vormittags 9—1 Uhr: I. Sitzung.

Nachmittags 3—6 Uhr: Demonstrationen.

Sonntag, den 31. Mai:

Vormittags 9—1 Uhr: II. Sitzung.

Nachmittags 3—4 Uhr: Geschäftssitzung: Neue Statuten, Vorstandswahl etc.

Nachmittags 4—6 Uhr: Demonstrationen.

6 Uhr: Gemeinsames Essen im Grand Hotel. Preis trocken M. 5.—

Montag, den 1. Juni:

Vormittags 9—1 Uhr: III. Sitzung.

Nachmittags: event. Demonstrationen oder Ausflug.

Die Sitzungen finden im Anatom. Institute (hinter dem Friedrichsbau, Hauptstr. 47/51 oder Brunnengasse 1) statt.

Tafeln und Präparate sind an Herrn Prof. E. GÖPPERT, Anat. Anst. (Privatwohnung Bunsenstr. 3) zu senden. Wegen der Mikroskope und Projektionen wolle man sich an Herrn Prof. H. BRAUS, Anat. Anst. (Privatwohnung Bismarckstr. 19) wenden.

Auch sind beide Herren gern bereit, hinsichtlich der Hotels zu raten und zu sorgen. Diesbezügliche Fragen und Bestellungen werden wegen der Hotelüberfüllung möglichst **frühzeitig** angeraten.

Hotels 1. Ranges: Europäischer Hof (Leopoldstr. 1 — 4; 7)¹⁾, Grand Hotel (Rohrbacher Str. 11 — 2¹/₂; 10), Schrieder (Rohrbacher Str. 10 — 2¹/₂; 10), Victoria (Leopoldstr. 6 — 4¹/₂; 8), Prinz Karl (Hauptstr. 206 — 21; 13). — Einfacher: Darmstädter Hof (Sophienstr. 9 — 5; 5), Pension Lang (Rohrbacher Str. 13/15 — 3; 11), Ritter (Hauptstr. 178 — 19; 11), Bayrischer Hof (Rohrbacher Str. 1 — 2¹/₂; 7), Reichspost (Rohrbacher Str. 2 — 2¹/₂; 7) Wiener Hof (Hauptstr. 11 — 5¹/₂; 4¹/₂).

1) Die erste Zahl bedeutet Entfernung vom Hauptbahnhof, die zweite Entfernung von der Anat. Anstalt in Minuten.

Notiz betr. Adresse.

Ich bin vom März an wieder in Würzburg.

KOELLIKER.

Abgeschlossen am 14. Februar 1903.

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.

XXII. Band.

✻ 28. Februar 1903. ✻

No. 25.

INHALT. Aufsätze. **F. K. Studnička**, Schematische Darstellungen zur Entwicklungsgeschichte einiger Gewebe. Mit 2 Tafeln und 2 Abbildungen im Text. p. 537—556. — **Livio Vincenzi**, Sulla mancanza di cellule monopolarì nel midollo allungato. Con 8 figure. p. 557—567. — **Livio Vincenzi**, Sulla presenza di fibre incrociate nel nervo ipoglosso. Con 1 figura. p. 567—568. — **R. Wiedersheim**, Ueber ein abnormes Rattengebiß. Mit 4 Abbildungen. p. 569—573. — **Carl Rabl**, Zur Frage nach der Entwicklung des Glaskörpers. p. 573—581. — Nachtrag zu dem Aufsatz von HANS KÖNIGSTEIN. p. 581.

Bücheranzeigen. AUG. HEINR. BRAASCH, p. 581—583. — Encyclopädie der mikroskopischen Technik mit besonderer Berücksichtigung der Färbelehre, p. 583—584. — Polnisches Archiv für biologische und medizinische Wissenschaften, p. 584.

Anatomische Gesellschaft. p. 584.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Schematische Darstellungen zur Entwicklungsgeschichte einiger Gewebe.

Von F. K. STUDNIČKA in Brünn.

Mit 2 Tafeln und 2 Abbildungen im Text.

Auf den die vorliegende Arbeit begleitenden Tafeln haben wir den Versuch gemacht, die Entwicklung einiger Gewebe des Wirbeltierkörpers: des Epithelgewebes resp. des mit diesem in seiner Struktur fast übereinstimmenden sog. „epidermoiden“ Chordagewebes, des hyalinen Knorpelgewebes und des fibrillären Bindegewebes auf schematische

Weise darzustellen. Dieselbe Gelegenheit benützten wir auch dazu, um die Entstehung einiger Abweichungen vom normalen Typus der Gewebe zu erklären.

Die Figuren unserer Tafeln stellen zum Teil bereits bekannte Sachen dar, sonst stützen sie sich auf die Ergebnisse unserer eigenen Untersuchungen im Gebiete der Histologie und Histogenese der oben genannten Gewebsarten. Sie sind, wie man auf den ersten Blick erkennt, ganz schematisch gehalten. Wie ein jedes derartige Schema sind sicher auch unsere Figuren nicht von jeder Einseitigkeit frei. Wir sind uns jedoch der Vervollkommnungsfähigkeit derselben vollkommen bewußt, und es wird uns freuen, wenn man wenigstens den Wert einer solchen Darstellungsweise, die da auf diesem Gebiete zum ersten Male im größeren Maßstabe angewendet wurde, anerkennen wird, und wenn es uns gelingt, durch diese auf die nicht zu verkennenden, weitgehenden Aehnlichkeiten zwischen den scheinbar so weit voneinander stehenden Gewebsarten aufmerksam zu machen.

Die Hauptgedanken, die durch unsere Abbildungen zum Ausdruck kommen sollen, betreffen die Uebereinstimmung der Exoplasmen und gewisser Grundsubstanzen¹⁾ und die Analogien der faserförmigen Differenzierungen der verschiedenen oben genannten Gewebsarten.

Die Abbildungen sind bei der vorliegenden Abhandlung das Wichtigste. Der Text hat nicht viel mehr als die Bedeutung einer jedenfalls etwas ausführlicheren Tafelerklärung; die Abbildungen sollen sonst für sich selbst sprechen. Belege zu den Einzelheiten führen wir, die wichtigsten Litteraturangaben ausgenommen, nicht an. Wir verweisen in dieser Beziehung auf eine ausführlichere Abhandlung, in der alle die Sachen, um die es sich in den Abbildungen handelt, auf Grundlage eigener Untersuchungen eine nähere Besprechung finden werden. Die vorliegende Veröffentlichung soll eigentlich nur eine Ergänzung jener größeren Arbeit, die sich derzeit, während wir dies schreiben, im Drucke befindet²⁾, vorstellen.

Tafel IX, Fig. 1 stellt uns, und zwar in den Reihen 1 bis 15³⁾,

1) Auf die in der letzten Zeit auch von anderen Seiten (HANSEN) hingewiesen wurde.

2) Wird unter dem Titel „Histologische und histogenetische Untersuchungen“ in MERKEL und BONNETS „Anatomischen Heften“, Bd. 21, erscheinen.

3) Der Uebersichtlichkeit wegen haben wir in den Abbildungen 1 bis 3 (Taf. IX, X), die daselbst abgebildeten Zellenreihen mit Nummern versehen, und zwar in den Fig. 1 und 2 die horizontalen mit römischen, die vertikalen mit arabischen; nur in der Figur 3 geschah dies umgekehrt.

die Entwicklung eines gewöhnlichen, aus Stachelzellen zusammengesetzten Epithelgewebes dar, eines solchen etwa, wie man ihm z. B. in der Epidermis der Wirbeltiere begegnen kann. In den Reihen 16 bis 18 wird die Umbildung des Stachelzellengewebes in ein solches mit sternförmigen Zellen dargestellt (modifiziertes Epithelgewebe).

Da sich ein sog. „epidermoides“ Chordagewebe von einem aus Stachelzellen zusammengesetzten Epithelgewebe, was seine allgemeinen Eigenschaften betrifft, fast nicht unterscheiden läßt, da weiter auch die Entwicklung beider Gewebsarten im Prinzip dieselbe ist, haben die Reihen 1 bis 15 auch für das zuerst hier genannte Gewebe ihre Gültigkeit¹⁾. In den Reihen 12 bis 15 — I, II kamen auch einige Verhältnisse zur Darstellung, wie man ihnen nur im Chordagewebe begegnen kann.

Die Einzelheiten der Abbildung, auf die wir da aufmerksam machen, sind die folgenden:

1) (Reihe 1, 2.) Schematisch dargestellte Zellen eines Keimblattes, aus denen sich später das Gewebe (Epidermis oder Chordagewebe) entwickeln soll. Zwischen den Zellen haben wir da die Intercellularlücken und Brücken eingezeichnet, wie solche in einigen Fällen nachgewiesen wurden²⁾. Statt aus einem in Zellen differenzierten Keimblatte kann sich das spätere Gewebe in einigen Fällen bekanntlich auch aus einem syncytialen entwickeln!

2) (Reihe 3.) Embryonales Epithelgewebe, dessen Zellen gegeneinander mittelst einfacher Scheidewände, die den Wert von intercellularen Protoplasmaverdichtungen haben, abgegrenzt sind. Ein Zustand, der sich im Epithelgewebe auch lebenslang erhalten kann.

3) (Reihe 5 — I, II und III zum Teil.) Die früher einfachen intercellularen Scheidewände spalten sich in zwei, den einzelnen Zellen von jetzt an zugehörige Spezialmembranen (Exoplasmen³⁾, oder wie man sie, solange sie noch dünn sind, benennen kann: Zellmembranen). Die

1) Hauptsächlich gilt dies von den Verhältnissen an den Zellgrenzen, die für uns hier ohnehin wichtiger sind als die des Zellinneren.

2) Wir meinen da die Befunde von HAMMAR und KLAATSCH. Der letztere (Sitzungsber. d. K. Preuß. Akad., Jahrg. 1898) fand bei Amphioxus die erwähnten Intercellularstrukturen bis zum Gastrulastadium. Es ist nicht ausgeschlossen, daß sie sich noch länger erhalten können. Die Intercellularstrukturen der bleibenden Gewebe müssen von ihnen, wie das in der Abbildung gezeigt wird, nicht notwendig abstammen.

3) Der Namen „Exoplasma“ wird da nach dem Beispiele von RENAULT angewendet (vgl. den Artikel RENAULTS „Tissu épithélial“ im „Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales“. Paris 1886.

Spaltung ist durch das Auftreten einer Schicht von kleinen, mit Flüssigkeit (Intercellularflüssigkeit) gefüllten Vakuolen an den Zellgrenzen, also im Innern der Scheidewände, bedingt. Die intervakuolären Substanzpartien, mittelst welcher die Exoplasmaschichten untereinander zusammenhängen, stellen uns später, nachdem die Vakuolen etwas größer geworden sind, ein intercellulares Lamellenwerk dar. Auf Querschnitten durch die Zellgrenzen haben solche Substanzpartien das Aussehen von Intercellularbrücken. Wirkliche Brücken entwickeln sich erst später aus ihnen, und zwar dadurch, daß die einzelnen Vakuolen miteinander zu zusammenhängenden spaltenartigen Intercellularlücken verschmelzen¹⁾. In der Abbildung konnten aus technischen Rücksichten die eben besprochenen Verhältnisse nicht zur Darstellung kommen.

4) (Reihe 5 — III zum Teil, IV, V.) Man begegnet stellenweise Zellen, die zwar durch intercellulare Vakuolenschichten voneinander getrennt sind, deren Oberfläche jedoch eines Exoplasmas entbehrt und vollkommen nackt ist. Ein solches Verhalten kann man sich am besten durch das Verschwinden der früher da bestandenen, zelltrennenden Verdichtungsschichten bei dem Entstehen der denselben Dienst versorgenden Vakuolen erklären. Für das Chordagewebe, an dem diese Beobachtungen gemacht wurden, ist es wenigstens ausgeschlossen, daß sich diese Verhältnisse durch einen ehemaligen syncytialen Zustand des Gewebes erklären ließen.

5) (Reihe 6, 7 unten.) Auf der ursprünglich nackten Oberfläche solcher Zellen bilden sich durch einen Verdichtungsprozeß dünne Exoplasmaschichten, die vollkommen denen entsprechen, die sich in anderen Fällen durch Spaltung einer einfachen Scheidewand gebildet haben.

6) (Reihe 9, 10.) Die auf die erste oder die zweite Weise zu stande gekommenen exoplasmatischen Hüllen der Zellen (Zellmembranen) werden dicker; vom übrigen Protoplasma (Endoplasma) sind sie durch scharfe Grenzen abgegrenzt. Bei dem fortschreitenden Verdicken des Exoplasmas, das in Epidermiszellen, besonders aber in epidermoiden

1) Von F. E. SCHULZE zuerst an der Epidermis der Amphibien (Sitzb. d. Akad. Berlin, 1896) nachgewiesen, von uns selbst im Chordagewebe beobachtet. Im Chordagewebe erhalten sich übrigens in der Mehrzahl der Fälle die Vakuolenschichten lebenslang, während im Epithelgewebe so etwas zu Ausnahmen gehört. (Vergl. unsere Abh. „Ueber d. Epithel aus der Mundhöhle von Chimaera“, Bibliogr. anatom., 1902.) Man sieht, daß die Intercellularbrücken nicht deshalb entstehen, damit die Zellen besser miteinander sich verbinden, sondern daß sie gerade im Gegenteil dazu als natürliche Folge der Trennung der Zellen aufzufassen sind.

Chordazellen so weit gehen kann, daß das Exoplasma bis nahe zum Kern reicht, bemerkt man, daß das Endoplasma die Tendenz hat, im Innern der Zelle eine möglichst kugelförmige Gestalt anzunehmen. Eine Folge dessen ist, daß das Exoplasma auf der Oberfläche der Zellen nicht eine gleichmäßig dicke Schicht bildet, sondern stellenweise dicker, anderswo wieder dünner ist; die Fortsätze der Zellen (in der Abbildung sind solche nicht eingezeichnet worden) wandeln sich immer ganz in Exoplasma um.

7) (Reihe 9 bis 14 in der oberen Hälfte der Abbildung.) Hier haben wir einige der wichtigsten Erscheinungen, die man am Endoplasma der Zellen beobachten kann, gezeichnet. Es verdient da erstens das Bilden von Vakuolen (Reihe 9 bis 11), das für das Chordagewebe im allgemeinen charakteristisch ist, indem hier (in dem normalen Typus desselben) die Vakuolen den ganzen übrigen Inhalt der Zelle zur Seite drängen¹⁾, und weiter (in den Reihen 12, 13 und 15 — I, II) die von uns im epidermoiden Chordagewebe einiger Teleostier beobachtete Bildung von besonderen „Endoplasmazellen“ im Innern der „Gesamtzellen“ erwähnt zu werden. Das Endoplasma, das sonst auch in stark vakuolisierten Zellen überall mit Exoplasma im Zusammenhange steht, zieht sich in solchen höchst interessanten Fällen zurück, und nimmt die Gestalt von sternförmigen, nur mittelst ihrer Fortsätze an die exoplasmatische Hülle sich anheftenden Zellen an. Das Ganze hat annähernd etwa so ein Aussehen, als ob da zwei Zellen ineinander eingekapselt wären.

8) (Reihe 13 — II.) Das Exoplasma pflegt nicht in allen Fällen, und besonders da, wo es in dickeren Schichten auftritt, vollkommen einheitlich zu sein. Es treten in ihm dunklere und hellere Zonen auf, die keine andere Bedeutung haben, als daß es sich da um Grenzen zwischen den einzelnen, beim Zuwachs des Exoplasmas aufeinander sich auflagernden Schichten handelt. Das Wachstum des Exoplasmas geschieht doch hauptsächlich durch Apposition neuer und neuer Schichten von Seiten des Endoplasmas²⁾. Man sieht solche dichtere und stark sich färbende Schichten zum Beispiel auf der äußeren

1) Es muß hier besonders erwähnt werden, daß die Vakuolen im Innern der Chordazellen schon in früheren Entwicklungsstadien, als das in unserer Abbildung dargestellt ist, erscheinen. Sie treten schon zu der Zeit auf, in der die Zellen mittelst einfacher Scheidewände (vgl. Reihe 3) voneinander getrennt sind.

2) Nach einigen Zeichen, auf die wir in unserer größeren Arbeit aufmerksam machen, kann man schließen, daß diese auch selbständig wachsen kann.

Oberfläche des Exoplasmas, sie haben da manchmal das Aussehen einer das Exoplasma außen bedeckenden Zellmembran (Reihe 13 — II). Wie es uns scheint, entsprechen solche Schichten der allererst selbständig entwickelten Exoplasmapartie. Wo man solche Zonen auf der inneren Grenze des Exoplasmas sieht, da kann man mit Sicherheit annehmen, daß es sich da um die allerletzt abgeschiedenen Partien des Exoplasmas handelt (Reihe 15 — II). In diesem letzteren Falle erinnern solche Verdichtungszone auffallend an die Knorpelkapseln des grundsustanzreichen Knorpelgewebes. Sie können, ebenso wie das bei den Knorpelkapseln der Fall zu sein pflegt, in der Mehrzahl auftreten. Alle diese Angaben über Kapselbildungen im Exoplasma haben ausschließlich für das epidermoide Chordagewebe einiger Teleostier ihre Geltung¹⁾. Im Epithelgewebe ist es uns bisher nicht gelungen, etwas Aehnliches zu finden.

9) Unter Umständen kommen die Zellen des Epithelgewebes weiter voneinander zu liegen, wobei sich ihre Gestalt auffallend ändert. Statt „Stachelzellen“ haben wir jetzt „sternförmige“ Zellen vor uns. Die Ursache dieser Erscheinung ist ein stärkerer Andrang von Flüssigkeit in die Intercellularlücken, der die letzteren erweitert. Einer solchen Erscheinung begegnen wir nur im Epithelgewebe (modifiziertes Epithelgewebe, Epithelien mit netzförmig verbundenen Zellen); im Chordagewebe hat man eine ähnliche Erscheinung bisher nicht beobachtet. Die Reihen 15, 16, 17, 18 unserer Abbildung stellen den einfacheren und verbreiteteren der beiden Bildungsmodi²⁾ dieses Gewebetypus dar: In der Reihe 15 — II sind die Intercellularlücken nur schwach erweitert, viel stärker in der 17. und 18. Die lang ausgedehnten Intercellularbrücken verschmelzen am Ende des Prozesses miteinander zusammen und bilden sich zu einfachen, die Zellen mit einander verbindenden Strängen, die man als Fortsätze der einzelnen Zellkörper bezeichnen kann (vgl. Reihe 18).

Es muß darauf besonders aufmerksam gemacht werden, daß in der Wirklichkeit nicht immer nur Zellen, die mit so starken Exoplasmaschichten versehen sind, wie das in unserer Abbildung gezeichnet ist, die sternförmige Gestalt annehmen. Es können sich auch Zellen, deren Oberfläche mit einer dünnen Zellmembran, oder solche, die vollkommen nackt sind (vergl. Reihe 5 — IV, V), auf die eben angegebene Weise umbilden. Wir finden hier und da, daß das Epithel der Körper-

1) Nähere Angaben darüber sind in unserer größeren Arbeit enthalten.

2) Vergl. sonst unsere Abhandlung: „Ueber Stachelzellen und sternförmige Zellen in Epithelien“, Sitzungsber. d. K. Ges. d. Wiss. Prag, 1902.

oberfläche in der embryonalen Zeit aus nackten sternförmigen Zellen besteht, auch die Zellen der Schmelzpulpa sind nackt. Solche Zellen unterscheiden sich in ihrem Aussehen und ihrer Anordnung sehr wenig von Mesenchymzellen, die ebenfalls nackt sind und netzförmig miteinander zusammenhängen. Besonders eine Eigenschaft hat das aus sternförmigen Zellen zusammengesetzte Epithelgewebe mit dem Mesenchymgewebe gemeinschaftlich. Die Intercellularflüssigkeit, welche die zwischen den Zellen sich befindenden weiten Lücken ausfüllt, kann sich in beiden Fällen etwas auffallender verdichten, und es kann auf diese Weise die Gegenwart einer Intercellularsubstanz vorgetäuscht werden. Eine solche eiweißhaltige und bei der Fixation koagulierende Flüssigkeit muß von der wirklichen Grundsubstanz, auf die wir später zu sprechen kommen werden, immer streng unterschieden werden.

10) (Reihe 11 bis 17 in der unteren Hälfte der Figur.) Hier haben wir die im Exoplasma der Epithel- sowie Chordazellen sehr, wenn auch nicht allgemein, verbreiteten sog. „Protoplasmafasern“ in die Abbildung eingezeichnet. Solche gehen durch die Intercellularbrücken von einer Zelle zur anderen, auf diese Weise sie untereinander fester verbindend, über¹⁾. Sie lassen sich jedoch, sowohl im Epithelgewebe (Epidermis) wie im Chordagewebe, noch weiter in weitere Zellen verfolgen, und erinnern infolgedessen stark an Bindegewebsfasern. In unserer Abbildung haben wir diese Fasern der Uebersichtlichkeit wegen nur in die Zellen mit dickeren Exoplasmaschichten eingezeichnet. In der Wirklichkeit kommen sie auch in ganz dünnen Zellmembranen vor, wie man sich davon am besten im vakuolisierten Chordagewebe überzeugen kann. Nur ausnahmsweise können solche Fasern auch im Endoplasma (Chordazellen) vorkommen.

Tafel IX, Fig. 2. Schematische Darstellung der Entwicklung des hyalinen Knorpels aus Mesenchymgewebe, wie man sie bei Wirbeltieren (Beispiele: Petromyzon, Teleostier, Amphibien) beobachten kann²⁾. Als Grundlage dienten uns da unsere eigenen Untersuchungen über die Chondrogenese in den sich anlegenden Skeletteilen der paarigen Ex-

1) RENAUT hat sie deshalb mit dem Namen „Fibres unitives“ benannt.

2) Es handelt sich da um jenen Typus der Chondrogenese, bei dem die Grundsubstanz zuerst nur in geringer Menge auftritt. Wenn sie auch von dieser embryonalen Chondrogenese nicht prinzipiell verschieden ist, so muß man doch die Chondrogenese der postembryonalen Zeit aus bereits differenzierten Gewebsarten von ihr unterscheiden; eine solche kann man bekanntlich z. B. besonders schön bei der Metamorphose des Ammonoetes zu Petromyzon beobachten (z. B. Bildung des Knorpels aus dem sog. Schleimknorpel u. s. w.).

tremitäten von Lophius, die, abgesehen von einem später zu erwähnenden Umstande, in der Hauptsache mit denen von STRASSER (Amphibien) und SCHAFFER¹⁾ (Ammocoetes) vollkommen übereinstimmen.

1) (Reihe 1.) Der Anfang der Figur stellt uns, so wie im vorangehenden Falle, die Zellen eines Keimblattes dar. Während sich die früher besprochenen Gewebe durch einfache Umbildung des Keimblattes entwickelt haben, nimmt das Knorpelgewebe und die Stützsubstanzen überhaupt aus Zellen, die aus dem Keimblatte sich losgelöst haben (Mesenchymzellen, Reihe 2), seinen Ursprung. Diese Zellen vereinigen sich mittels ihrer Fortsätze zu einem netzförmig angeordneten Gewebe, dem Mesenchymgewebe (Reihe 3, 4)²⁾. Aus dem immer noch aus selbständigen Zellen bestehenden Mesenchym kann sich, wie aus den Angaben der Autoren einerseits, aus unseren eigenen Befunden andererseits hervorgeht, ein Knorpelgewebe auf zwei verschiedene Weisen bilden, die, streng genommen, eigentlich nur als Modifikationen eines und desselben Bildungsmodus aufgefaßt werden können.

2) a. (Reihe 8, 9, 10, untere Hälfte der Abbildung.) Die Mesenchymzellen, die sich unterdessen auch stark vermehrt haben, bilden, indem ihre Körper einerseits untereinander verschmelzen, andererseits, indem die Teilungen ihrer Kerne nicht von Teilungen der Zellkörper gefolgt sind³⁾, eine zusammenhängende Protoplasmapartie mit eingelagerten Kernen, ein Syncytium. Aus einem solchen entsteht die eigentliche Anlage des künftigen Knorpelgewebes, und zwar so, daß sich die zu den einzelnen Kernen zugehörigen Protoplasmateritorien mittelst einfacher Scheidewände, die als Protoplasmaverdichtungen (und zwar als ein Exoplasma) aufzufassen sind, voneinander trennen. Auf diese Weise erklären die ersten Stadien der Chondrogenese STRASSER und neuestens SCHAFFER⁴⁾.

3) b. (8, 9, 10, obere Hälfte der Abbildung.) Die Scheidewände erscheinen gleichzeitig mit der Vergrößerung und dem Aneinanderlegen der Mesenchymzellen⁵⁾, so daß ein syncytiales Uebergangsstadium überhaupt nicht zum Vorschein kommen muß. Solche Zustände haben wir

1) SCHAFFER, Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 70, 1901; STRASSER, Morphol. Jahrb., Bd. 5, 1879.

2) Wie wir in unserer größeren Arbeit darauf aufmerksam machen, gibt es auch Ausnahmen davon. Gerade bei der Extremitätenanlage handelt es sich nur um eine Wucherung im Keimblatte.

3) Man muß das Vorkommen beider Prozesse zulassen!

4) STRASSER und SCHAFFER, l. c.

5) Resp. Zellteilungen, von einem gewissen Augenblicke angefangen.

selbst bei der Anlage der knorpeligen Skelettstücke von *Lophius* gefunden (vergl. unsere größere Arbeit).

Wir halten es für vollkommen möglich, daß beide Anfangsstadien des chondrogenetischen Prozesses, wie wir sie gerade charakterisiert haben, nebeneinander und zwar bei verschiedenen Tierformen vorkommen können, und daß das Knorpelgewebe sich wirklich einmal aus einer syncytialen Anlage, einmal aus gesonderten Zellen entwickeln kann. Die Unterschiede sind, wie man sieht, nicht wesentlich.

4) Das auf die erste oder die zweite Weise zu stande gekommene embryonale Gewebe, dessen Zellen durch dünne, acidophile Scheidewände voneinander abgegrenzt sind (Reihe 9 — I, II; 11 — IV, V), wurde seinerzeit (von STRASSER) mit dem Namen „Vorknorpel“ bezeichnet. Wir können besser von einem „Vorknorpelstadium“ der Chondrogenese sprechen.

5) (Reihe 11 — II; 12 — III.) Die bisher ganz feinen und acidophilen Scheidewände fangen an, sich mit Hämatoxylin intensiv zu färben, und werden allmählich auch etwas dicker. Wir haben die erste wirkliche Knorpelgrundsubstanz vor uns. In unserem Schema konnte natürlich höchstens auf das Dickerwerden der Scheidewände Rücksicht genommen werden.

Die basophile Reaktion der Knorpelgrundsubstanz (Färbbarkeit mit Hämalaun resp. mit Hämatoxylin) ist durch Ausscheidung gewisser Stoffe aus dem Protoplasma bedingt; es wird da Chondromucoid und Chondroitinschwefelsäure genannt. Nach HANSEN¹⁾ soll die Knorpelgrundsubstanz zuerst aus dichtliegenden, kollagenen Fibrillen bestehen, die bei der Knorpelbildung durch die betreffenden Substanzen durchtränkt und dadurch undeutlich gemacht oder, wie er sich ausdrückt, „maskiert“ werden. Die Grundsubstanz wird hyalinisiert. Wie wir darauf an einer anderen Stelle aufmerksam machen werden, können jedoch auch ohne die Ausscheidung von Chondromucoid in acidophil bleibenden Exoplasmen die kollagenen Fibrillen so miteinander verschmelzen, daß dadurch scheinbar homogene Kapseln um das Endoplasma herum entstehen. In Erwägung dessen scheint es uns deshalb gar nicht unwahrscheinlich zu sein, daß bereits in den homogen aussehenden Scheidewänden des Vorknorpelstadiums (in etwas späterer Zeit der Entwicklung) kollagene Fasern vorhanden sind; die auffallende Färbbar-

1) F. C. C. HANSEN, Ueber die Genese einiger Bindegewebsgrundsubstanzen. Anat. Anz., Bd. 16, 1899. — HANSEN hat das große Verdienst, die Analogie der Knorpelgrundsubstanz mit dem Exoplasma zuerst genau bewiesen zu haben.

keit derselben ließe sich anders nicht erklären, bloßes Exoplasma ist niemals so stark färbbar.

6) (Reihe 13 bis 20 in der unteren Hälfte der Abbildung.) Hier haben wir in unserer Abbildung schematisch die kollagenen Fibrillen des entwickelten Knorpelgewebes, von denen oben die Rede war, eingezeichnet. Auf die gleichzeitigen Kapselbildungen (s. unten) haben wir dabei nicht Rücksicht genommen. Die Darstellung der Fibrillen geschah nur deshalb, um auf die Aehnlichkeiten mit anderen Geweben aufmerksam zu machen. Wir kehren wieder zu den jüngeren Stadien der Knorpelbildung zurück:

7) (Reihe 15 — II, IV; 16 — I, III.) Während die Grundsubstanz allmählich zunimmt, runden sich die Körper der einzelnen Knorpelzellen (Knorpelendoplasmazellen) ab, um eine möglichst kugelförmige Gestalt anzunehmen. Mit dieser Erscheinung begegnet man sich in der größten Mehrzahl der Fälle im Knorpelgewebe, besonders dort konstant, wo die Grundsubstanz zuerst in geringen Mengen vorhanden war und erst später sich reichlicher entwickelte. Die Endoplasmazellen des Knorpelgewebes stimmen, was diese ihre Eigenschaft betrifft, mit denen des Epithel- sowie des Chordagewebes überein. Man findet jedenfalls auch in einzelnen Knorpeln unregelmäßige, spindelförmige, oder Fortsätze aussendende Knorpelzellen, doch haben alle solche Zellenformen entweder bei sekundären Veränderungen im Gewebe, so z. B. durch Zugwirkung bei Zellteilungen u. s. w. ihren Ursprung genommen, oder, und dies gilt von dem zuletzt erwähnten Falle ausnahmsweise, es handelt sich da um einen etwas abweichenden Knorpeltypus, auf den wir später unten zu sprechen kommen werden.

8) (Reihe 13 — II; 15 — II.) Die einheitlichen Scheidewände, die die jungen Knorpelzellen voneinander trennen, nehmen zu, und zwar dadurch, daß sich auf ihren Oberflächen eine weitere Exoplasmaschicht abgelagert. Diese zweite Schicht, die sich von der primären einheitlichen Schicht sowohl durch Konsistenz wie durch Färbbarkeit unterscheiden kann, stellt uns jetzt eine wirkliche Zellmembran der Knorpelzellen oder, wie wir das nennen, eine Knorpelkapsel dar. Eine Scheidewand zwischen den Knorpelzellen besteht auf der jetzigen Entwicklungsstufe aus zwei Knorpelkapseln und der zwischen ihnen sich befindenden primären Grundsubstanzschicht. Alle diese Schichten sind exoplasmatisch. Die Knorpelkapseln verdicken sich von jetzt an weiter durch Ablagern von weiteren und weiteren Grundsubstanzschichten auf ihren inneren Oberflächen¹⁾. Es ist von jetzt an, abge-

1) Es braucht wohl nicht darauf aufmerksam gemacht zu werden, daß der rechte Teil unserer Fig. 2 (Taf. IX) insofern unrichtig ist, als

sehen von den primären Scheidewänden, alle Grundsubstanz in den Knorpelkapseln enthalten. Die richtige Erklärung dieser Verhältnisse verdanken wir SCHAFFER¹⁾, der dies durch Untersuchung der Entwicklung des Schwanzflossenknorpels von *Petromyzon* feststellen konnte. Soviel wir uns überzeugen konnten, geht die Entwicklung der Knorpelgrundsubstanz auch anderswo auf ähnliche Weise vor sich. Die primären Knorpelkapseln lassen sich sehr gut mit den Exoplasmaschichten der Epithel- und Chordazellen vergleichen, wenn man sich vorstellt, daß in den letzteren zugleich auch die Substanz der gespaltenen primären Scheidewände mitenthalten ist²⁾.

9) In solchen Knorpeln, in denen sich die Grundsubstanz sehr reichlich entwickelt hat, sieht man, daß die primären Knorpelkapseln, miteinander so verschmelzen, daß sie sich, wenn überhaupt, nur mittelst besonderer Färbungen (MÖRNER) nachweisen lassen. Nur die allerletzt abgeschiedenen Schichten des Exoplasmas lassen sich hier meistens als optisch und mikrochemisch unterscheidbare, sekundäre Knorpelkapseln von der übrigen Grundsubstanz nachweisen (vergl. Reihe 19 — II; 20 — I, III). Sehr oft sieht man bekanntlich gleichzeitig mehrere solcher Kapseln, und sie werden bei Zellteilungen mannigfaltig ineinander eingekapselt. Solche Knorpelkapseln, wie wir sie zuletzt erwähnt haben, stellen uns etwa Analoga zu den bei der Besprechung des Chordagewebes erwähnten Kapselbildungen des Exoplasmas (vergl. Taf. IX, Fig. 1 Reihe 15 — II) dar.

Taf. X, Fig. 3 stellt uns schematisch die Entwicklung des fibrillären Bindegewebes aus embryonalem Bindegewebe dar. Während man die fortschreitende Entwicklung des Mesenchymgewebes zum festen fibrillären Bindegewebe immer an nacheinander folgenden Schichten von mit ihren breiten Seiten sich anlegenden Zellen zu sehen gewohnt ist, müßte hier aus technischen Rücksichten eine etwas andere Darstellungsweise gewählt werden. Wir stellen die fortschreitend sich entwickelnden Zellen mit ihren Enden aneinander gereiht, dies ist es eben, was das etwas ungewöhnliche Aussehen unseres Schemas bedingt.

auf das gleichzeitige Entfernen der Zellen voneinander bei dem fortschreitenden Zunehmen der Grundsubstanz nicht Rücksicht genommen wird. Es geschah dies, damit die Abbildung nicht zu kompliziert sei.

1) SCHAFFER, Anat. Anzeiger, Bd. 15, 1901. Vergl. auch unseren Aufsatz daselbst, Bd. 12, 1898.

2) Sie ist es vielleicht, die sich manchmal als ein aus einer dichteren Substanz bestehender Ueberzug auf der äußeren Oberfläche der Exoplasmaschichten solcher Zellen nachweisen läßt (s. oben).

Als Grundlage zu dieser Abbildung dienten uns eigene Untersuchungen an Selachierenembryonen (*Spinax*, *Torpedo*), weiter am subkutanen Bindegewebe der Embryone von *Tropidonotus natrix* (vergl. die Textfigur 4) und einer eigentümlichen Art von Bindegewebe bei



Fig. 4. Eine Partie aus dem subkutanen Bindegewebe eines älteren Embryos von *Tropidonotus natrix*. Oben sieht man locker liegende Bindegewebszellen, die sich unten zu dem festen Bindegewebe einer Fascie vereinigen. (Vergrößerung: Zeiß, homog. Imm. $\frac{1}{12}$, Ok. 4.)

Petromyzon, über die wir nächstens in einer besonderen Arbeit ausführlicher zu handeln beabsichtigen. In der Hauptsache stimmen die Ergebnisse unserer Untersuchungen mit den Ansichten, die seinerseits BOLL¹⁾ in seiner klassischen Arbeit ausgesprochen hat, und die neuestens auch von FLEMMING²⁾ vertreten werden, überein.

Wie in der vorangehenden Abbildung, sind auch hier, und zwar in den Reihen 1—4 die Mesenchymzellen und das aus ihnen sich bildende Mesenchymgewebe dargestellt. Unsere Abbildung stellt zwar, der Uebersichtlichkeit wegen, die Mesenchymzellen als regelmäßig sternförmig und mittelst weniger Fortsätze verbunden dar, doch in der Wirklichkeit besitzen sie oft viel zahlreichere Fortsätze, und diese können, indem sie sich mannigfaltig verzweigen, komplizierte Netze zwischen den Zellen bilden. Eine wirkliche Grundsubstanz kommt zwischen den Zellen³⁾ nicht vor, nur eine etwas verdichtete Inter-

1) BOLL, Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung der Gewebe. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 8, 1871.

2) Vergl. den Artikel FLEMMINGS im Handbuch der Entwicklungslehre der Wirbeltiere, Lief. 4/5, p. 139, wo auch die weitere Literatur angegeben ist.

3) Wie schon von BOLL (l. c.) hervorgehoben wurde.

cellularflüssigkeit (die Urlymphe) ist da vorhanden, von der an fixierten Präparaten Koagulate übrig bleiben.

Bei der Umbildung in ein fibrilläres Bindegewebe verändert sich das Mesenchymgewebe etwa so, als wenn es einem starken einseitigen Zuge unterworfen wäre. Die Körper der einzelnen Zellen werden bedeutend in die Länge ausgedehnt, und zugleich bilden sich in ihnen, sowie in ihren Fortsätzen (resp. den durch diese gebildeten Netzen) feine Faserungen, die als die ersten Andeutungen (Vorstufen) der kollagenen Fibrillen anzusehen sind (Reihe 5, 6 — I bis V). Die Fibrillen erscheinen zuerst im ganzen Innern der Zellen ohne Unterschied; sie werden von dem noch nicht in besondere Schichten differenzierten Protoplasma der Zellen (wie das FLEMMING zeigte) gebildet. Erst später erscheint um den Kern herum eine Partie eines reinen Protoplasmas und die Fibrillen konzentrieren sich jetzt hauptsächlich auf der Peripherie der Zellen. Der ganze Zellkörper wird in ein Endoplasma, das den Zellkern umgibt, und in das die Fibrillen enthaltende Exoplasma geteilt. Die zwei Plasmaarten sind also anfangs keinesfalls durch so scharfe Grenze gegeneinander abgegrenzt, wie wir das anderswo und auch im Bindegewebe später sehen. Erst erheblich später erscheint eine solche Grenze um das Endoplasma herum, das sich dadurch in die eigentliche Bindegewebszelle verändert. Auch die „Gesamtzellen“ können sich, auch nachdem die Fibrillenbildung etwas fortgeschritten ist, mit keiner äußeren scharfen Grenze ausweisen. Ihre Oberfläche sieht wie zerfasert aus. Es scheint, als ob sich das fibrillenhaltige Exoplasma auf der Zelloberfläche auflösen würde und ob dadurch die Fibrillen frei zu liegen kommen würden. In günstigen Fällen kann man sich bestimmt davon überzeugen, daß da von einer wirklichen Auflösung nicht die Rede sein kann, sondern daß auch später das stark und wie schleimartig veränderte Exoplasma als die Interfibrillärs substanz, die eigentliche Grundsubstanz des Gewebes erhalten bleibt.

Nur im eigentlichen Schleimgewebe kommt es nicht zur Ablagerung von zusammenhängenden, fibrillenhaltigen Exoplasmaschichten. Die Fibrillen, die sich hier meistens aus den reichlich verzweigten Zellfortsätzen bilden (FLEMMING), scheinen später von den Zellen unabhängig zu sein. Hier spielt wirklich die verdichtete Intercellularflüssigkeit selbst die Rolle einer Grundsubstanz.

Die Zellen stehen, wie wir sagten, mittelst Intercellularverbindungen miteinander im Zusammenhang. Nun werden bei der Umbildung des Gewebes diejenigen Verbindungen, die sich in der Längsrichtung des Gewebes befinden, erhalten und werden, indem sich in ihnen die Fibrillen reichlich ablagern, bedeutend stark, so daß auf

diese Weise am Ende die eine „Gesamtzelle“ mit der anderen zusammenschmelzen kann (vergl. die Textfigur 4).

Die Fibrillen verlaufen von einer „Gesamtzelle“ zur anderen, und zwar in der Längsrichtung des Gewebes. Sie verbinden die Zellen auf diese Weise untereinander, und lassen sich bekanntlich im Gewebe auf lange Strecken verfolgen. Entweder verlaufen sie vereinzelt oder sie verbinden sich miteinander und bilden „Fibrillenbündel“, die sog. „Bindegewebsbündel“. Solche verhalten sich später meistens so, als ob sie zu den kleinen Endoplasmazellen, den eigentlichen Bindegewebszellen, durch deren Wirkung sie einmal entstanden sind, gar nicht gehören würden.

Die Fibrillen verdanken ihre Entstehung einer Zugwirkung, doch wäre es verfehlt, wenn man annehmen wollte, daß eine solche wirklich in jedem Falle bei der ontogenetischen Entwicklung des Bindegewebes ihre Rolle spielt; in der Regel muß man annehmen, daß da, wo man den Fibrillen begegnet, in den früheren (phylogenetischen) Entwicklungsstadien eine Zugwirkung ihren Einfluß geübt hat. Daß im einmal entwickelten Bindegewebe die Fibrillen dasjenige sind, das die Zugfestigkeit desselben bedingt, ist klar. Einem Exoplasma (Interfibrillärsubstanz) kommt hier nur eine ganz untergeordnete Aufgabe zu, ebenso tritt hier das Endoplasma, die eigentlichen kleinen Bindegewebszellen, in den Hintergrund.

In unserer Abbildung zeichnen wir, und zwar in der linken Hälfte derselben, das fibrilläre Bindegewebe so, wie es wirklich meistens erscheint, in der rechten Hälfte dagegen zeichnen wir zwischen den Fibrillen schematisch die durch Verschleimung der Zelloberfläche entstehende Interfibrillärsubstanz (das Exoplasma). Ganz am rechten Rande zeichnen wir endlich, damit der Vergleich mit den übrigen Geweben erleichtert wird, schematisch eine Partie des Gewebes, wie es etwa aussehen würde, wenn man sich aus ihm die Fibrillen überhaupt wegdenken und das Exoplasma als fest und mit scharfen Grenzen vorstellen würde.

Die ehemaligen Intercellularlücken des Mesenchymgewebes erhalten sich, wie es in der Abbildung dargestellt ist, sehr lange zwischen den zerfaserten Körpern der Gesamtzellen (vgl. Reihe 7 bis 10). Sie trennen entweder die einzelnen Gesamtzellen voneinander oder ganze Reihen oder Schichten derselben, wenn sich die Zellen, wie man das meistens sieht, zu solchen vereinigen. Die Lücken schwinden in solchen Fällen fast ganz, in denen die ehemaligen Zellen in allen Richtungen miteinander sich vereinigen und ein festes fibröses Bindegewebe bilden (Reihe 11). Vollständig schwinden die Lücken, wie es

uns scheint, überhaupt nur selten. Es lassen sich, wenn wir uns nicht irren, meistens die Lymphspalten des Gewebes auf solche zurückführen.

Verschieden kann das Verhalten der Endoplasmazellen bei der Bildung des Bindegewebes sein. Entweder verlieren die Endoplasmazellen dadurch, daß sich die Fortsätze der Gesamtzellen vollständig in fibrillenführendes Exoplasma umbilden, jeden Zusammenhang miteinander und präsentieren sich uns dann als voneinander isolierte selbständige Bindegewebszellen (Reihe 6, 7, 8 — I, II). Oder, und zwar sehr häufig, bleiben innerhalb des Exoplasmas, das nur die Oberfläche der Fortsätze überzieht, die Verbindungen des Endoplasmas erhalten. Die Gestalt der Endoplasmazellen kann in diesem Falle sogar ziemlich genau die Form der ehemaligen sternförmigen Gesamtzellen wiederholen (Reihe 6, 7 — VI, VII). Solche Verbindungen zwischen Endoplasmazellen erhalten sich vielfach noch dann, wenn die ehemaligen Gesamtzellen vollkommen sich vereinigen. Wir begegnen dann im Innern einer einheitlichen, überall zusammenhängenden, fibrillenhaltigen Grundsubstanz eingeschlossenen sternförmigen Zellen, die dasselbe Aussehen haben wie die Mesenchymzellen, aus denen ehemals das ganze Gewebe seinen Ursprung genommen hat. Am häufigsten erhalten sich jedenfalls, aus leicht erklärlichen Gründen, diejenigen Fortsätze, die in der Längsrichtung des Gewebes verlaufen (Reihe 8, 10 — II; 9, 11 — VII), und die Form der Endoplasmazellen wird auch sonst noch, wie bekannt, durch die Lagerung der Fibrillen oder Fibrillenbündel bestimmt. Diejenigen Fortsätze und Verbindungen, die man im vollkommen entwickelten Gewebe sieht, stellen uns jedenfalls ebenso häufig nur Reste nach in der Längsrichtung des Gewebes erfolgenden Zellteilungen dar.

Wenn man alle die 3 von uns gelieferten Schemata untereinander vergleicht, so ergeben sich die Analogien, auf die wir übrigens im Verlaufe unserer bisherigen Schilderung wiederholt aufmerksam gemacht haben, von selbst. Es ist klar, daß die Bindegewebszellen und die Knorpelzellen nur den „Endoplasmazellen“ des Epithelgewebes und nicht den „Gesamtzellen“ desselben entsprechen können¹⁾. Die sogenannten Grundsubstanzen der beiden „Grundsubstanzgewebe“ entsprechen nicht dem Inhalte der Intercellularlücken, sondern dem Exoplasma des Epithel- resp. des Chordagewebes. Was endlich die Fasergebilde des Bindegewebes und des Knorpels betrifft, die, wie das

1) FLEMMING (HERTWIGS Handb. d. Entwickel.) will die „Endoplasmazellen“ der Grundsubstanzgewebe als „Grundsubstanzzellen“ benennen. Es ist klar, daß man für sie diesen Namen nicht ohne weiteres anwenden darf, es wäre ein anderer Name, der sich auch für das Epithelgewebe anwenden ließe, mehr am Platze.

HANSEN gezeigt hat, identisch sind, so finden diese ein vollkommenes Analogon in den sog. „Protoplasmafasern“ des Epithel- und Chordagewebes¹⁾.

Am meisten stimmen natürlich die beiden Grundsubstanzgewebe, das Knorpelgewebe und das fibrilläre Bindegewebe, miteinander überein. Ihr Habitus ist wesentlich von dem des Epithelgewebes, dessen Gesamtzellen durch ganz regelmäßige Lücken voneinander getrennt sind, und durch eine bestimmtere Form und scharfe Grenzen sich ausweisen, verschieden. Was die Unterschiede zwischen den ersteren zwei Gewebsarten betrifft, so lassen sich diese durch die Rolle, die einem jeden von ihnen im Wirbeltierkörper zukommt, leicht erklären. Bei dem Knorpelgewebe handelt es sich um das Erlangen einer möglichst großen Druckfestigkeit unter gleichzeitiger Erhaltung der Elasticität. Die Zellen desselben, die sich meistens durch eine gewisse Größe auszeichnen, sind in allen Dimensionen etwa gleich groß, wenigstens sind, von einigen unten zu erwähnenden Fällen abgesehen, die Unterschiede in den einzelnen Dimensionen nicht so auffallend. Die kollagene Fasern enthaltende Grundsubstanz wird durch die aus den Zellen ausgeschiedenen Substanzen durchtränkt und hyalinisiert, wodurch ihr eben die nötigen Eigenschaften, in erster Reihe die Elastizität, verliehen werden. Im Gegenteil dazu handelt es sich in dem fibrillären Bindegewebe um das Erlangen einer möglichst großen Zugfestigkeit; hiermit stehen alle die Eigenschaften des Gewebes in Uebereinstimmung. Die Endoplasmazellen sind eher in die Länge ausgezogen und verhältnismäßig klein. Die kollagenen Faserungen, denen hier bei der Bestimmung des Gewebes die Hauptrolle zukommt, sind alle in einer Richtung angeordnet, sie vereinigen sich meistens zu Bündeln (Bindegewebsbündel²⁾), und sie behalten in der Regel im Unterschied zum Knorpelgewebe ihre ursprünglichen Eigenschaften, sie brauchen nicht so wie die des Knorpelgewebes fest vereinigt zu werden. Im Gegenteil, sie lassen sich leicht voneinander isolieren. Ein weiterer Unterschied zwischen Bindegewebe und Knorpel besteht darin, daß in dem ersteren sich die Intercellularlücken womöglich erhalten, während die Knorpelgrundsubstanz immer vollkommen einheitlich und lückenlos ist.

Nach unseren Abbildungen könnte man schließen, daß besonders zwischen der Bildungsweise der beiden gerade besprochenen Gewebe wesentliche Unterschiede bestehen. Dies ist, streng genommen, nicht

1) Vergl. unsere Mitteilung: „Die Analogien der Protoplasmafaserungen“, Verhandl. d. K. Gesellsch. d. Wissensch. in Prag, 1902.

2) Die Anordnung der Bindegewebsbündel bedingt oft die Gestalt der Zellen des Bindegewebes.

der Fall. Wir haben uns in unserer Abbildung die Entwicklungsgeschichte eines solchen Knorpelgewebes zur Darstellung gewählt, in dem die Knorpelgrundsubstanz anfangs in nur ganz spärlicher Menge vorhanden ist und sich erst später reichlicher entwickelt. Auf diese Weise sich entwickelnde Knorpel findet man bei *Petromyzon*, bei dem die Grundsubstanz lebenslang nur spärlich vorhanden ist, weiter bei Teleostiern und Amphibien, bei welchen letzteren später die Grundsubstanz auch reichlicher sich entwickelt, sodaß der Knorpel den Charakter eines Hyalinknorpels annimmt. Im Gegensatz zu diesem Knorpeltypus können wir noch einen solchen unterscheiden, in dem die Grundsubstanz gleich vom Anfang an in großen Massen auftritt, so daß die auf die unmittelbare Nähe des Kerns beschränkten Endoplasmazellen gleich anfangs weit voneinander entfernt sind. Wir selbst konnten das Vorkommen eines solchen Bildungsmodus des Knorpelgewebes bei Selachiern konstatieren¹⁾. Derselbe zeichnet sich hier hauptsächlich auch dadurch aus, daß die allererste Grundsubstanz, der man da begegnet, schon basophil ist, so daß da von einem Vorknorpelstadium in dem Sinne, wie wir es oben angenommen haben, nicht die Rede sein kann²⁾.

Die Bildungsgeschichte eines Knorpelgewebes von diesem letzteren Typus ist bei weitem nicht von der eines fibrillären Bindegewebes so verschieden wie die des ersteren, bei dem das Gewebe ein Vorknorpelstadium durchlaufen muß, und in dem die Zellen immer im Verhältnis zu der Grundsubstanz überwiegend sind. Wichtig erscheint jedenfalls das plötzliche Verschwinden aller Lücken in der Grundsubstanz gleich am Anfange eines solchen chondrogenetischen Prozesses, das fibrillenhaltige Exoplasma bildet sich hier sehr schnell und füllt den Raum zwischen den Endoplasmazellen vollkommen aus, während sich im Bindegewebe in der Regel die Lücken erhalten. Mit dem fibrillären Bindegewebe hat ein solches Knorpelgewebe besonders die Eigenschaft gemeinschaftlich, daß seine Zellen (Endoplasmazellen) nicht, wie das in dem ersten Falle die Regel ist, abgerundet zu sein brauchen, sondern auch Fortsätze aussenden können oder sogar mittelst solcher miteinander zusammenhängen³⁾. Solche in reichlich vorhandenen Grund-

1) Nähere Angaben über die an Embryonen von *Torpedo* und *Spinax niger* ausgeführten Untersuchungen sind in der oben erwähnten Abhandlung enthalten.

2) Wenn dieser Unterschied auch ziemlich auffallend ist, so darf man ihm doch nicht eine prinzipielle Bedeutung zuschreiben.

3) Vergleiche z. B. die Abbildung IV bei HANSEN, „Undersøgelser over Bindevaevsgrupper“, oder bei VAN DER STRICHT, *Arch. de Biologie*, T. 7, 1886, Pl. II, Fig. 18.

substanzmassen liegenden Knorpelzellen ahmen oft ebenso, wie wir das bei Bindegewebszellen beobachtet haben, die Gestalt der ehemaligen Mesenchymzellen, durch deren Umbildung das ganze Gewebe ehemals entstanden ist, nach. Es scheint uns, daß auch im Epithelgewebe in einigen Fällen das Exoplasma von Anfang an in breiten Schichten erscheint, und das auch hier, wie beim Knorpelgewebe zwei solche Typen voneinander zu unterscheiden wären.

In einigen Beziehungen sind unsere Abbildungen entschieden unvollkommen. Es konnte bei dem Verfertigen derselben erstens nicht auf das gleichzeitige Wachstum der Zellen und das Zunehmen der Interzellularflüssigkeiten während des Vervollkommens der Gewebe, weiter auf das richtige Verhältnis des Wachstums des Exoplasmas zu dem des Endoplasmas Rücksicht genommen werden. Es wäre eine sehr dankbare Aufgabe in dieser Beziehung, den wahren Sachverhalt durch genaue Messungen an einem bestimmten Objekte zu ermitteln. Eine Grundlage zu ähnlichen Untersuchungen besitzen wir bereits, und zwar in einer unlängst erschienenen, sehr interessanten Abhandlung von SCHAPER¹⁾, in der hauptsächlich auf die verschiedene Art und Weise der Entwicklung der Gewebe, einerseits durch ein wirkliches Wachstum, andererseits durch Zunehmen von Flüssigkeiten in den Zellen und zwischen ihnen, aufmerksam gemacht wird.

Ein anderer Umstand, der ebenfalls, diesmal aus rein technischen Rücksichten nicht zur Beachtung gekommen ist, ist das mit dem Vervollkommen des Gewebes gleichzeitig vor sich gehende Vermehren der Zellen durch Zellteilung. Diese Vermehrung der Zellen kann in gewissen Stadien der Gewebsentwicklung auch lebhafter sein, in anderen wieder nur eine nebensächliche Bedeutung haben.

Die Vermehrung der Zellen kann, wie man leicht einsehen muß, auf eine wesentlich verschiedene Weise in einem Gewebe, dessen Gesamtzellen mittelst Interzellularlücken voneinander getrennt sind, und auf eine andere in einem Gewebe mit zusammenhängender Grundsubstanz, wie es z. B. der Knorpel ist, geschehen. In ersterem Falle teilen sich die Gesamtzellen, in letzterem nur das Endoplasma allein. Das Bindegewebe verhält sich trotz der in ihm meistens vorhandenen Lücken auf etwa dieselbe Weise wie das Knorpelgewebe.

Wir haben die wesentlichsten Unterschiede beider dieser Arten von Zellteilungen in unseren Textfiguren 5 a bis c auf eine schematische Weise dargestellt, und verweisen jetzt auf dieselben. Man sieht, wie

1) ALFRED SCHAPER, Beiträge zur Analyse des tierischen Wachstums. I. Teil. Arch. f. Entwicklungsmech., Bd. 14, 1902.

sich die mit dicken Exoplasmaschichten versehenen Epithelzellen doch als Gesamtzellen zu teilen vermögen (Textfigur 5 a, b), wobei sie auf der

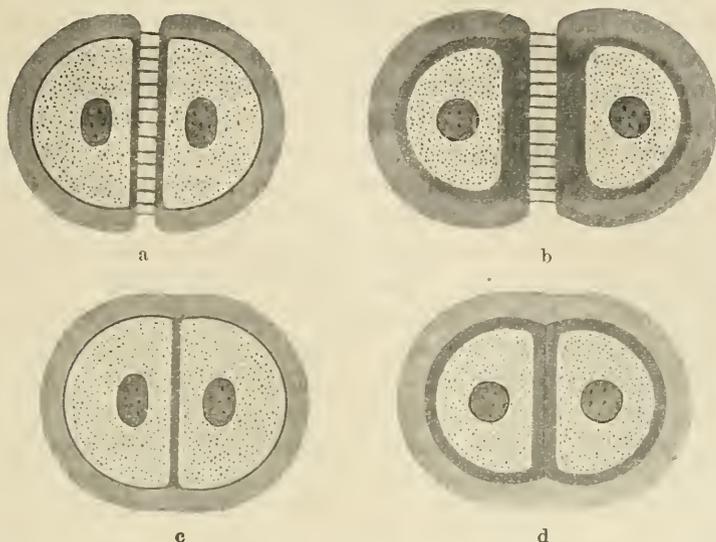


Fig. 5. Schematische Darstellungen der Zellteilungsprozesse im Epithel (a, b) und im hyalinen Knorpelgewebe (c, d). Für a und b dienten uns unsere eigenen Untersuchungen am Epithelgewebe der Mundhöhle von *Chimaera monstrosa* als Grundlage.

Teilungsfläche mit einer neuen Wand versehen werden¹⁾. Erst später gleichen sich die Unterschiede in der Dicke auf den verschiedenen Seiten der Zelle aus. Auf welche Weise dies etwa geschehen kann, haben wir in der Figur schematisch dargestellt. In der Wirklichkeit sieht man jedenfalls in dem betreffenden Falle solche Zuwachszonen, wie wir sie hier darstellen, nicht²⁾. Der zweite Teil der Textfigur (c, d) stellt uns die bekannte Art und Weise dar, auf die sich die Knorpelzellen zu teilen pflegen. Im Gegensatz zu dem ersteren Falle begegnen wir hier einer Teilung des Endoplasmas. Die ehemalige Knorpelkapsel der Mutterzelle bildet, wenn sie sich überhaupt als eine abgegrenzte Schicht erhält, eine gemeinschaftliche Hülle um die neu entstandenen Endoplasmazellen, deren jede wieder eine eigene Exoplasmaschicht,

1) Als Grundlage der Textfig. 5 a, b dienten uns eigene Untersuchungen über Zellteilungen in einigen Partien des Epithels der Mundhöhle und der Lippen von *Chimaera monstrosa*. Im Unterschied zu vielen anderen Epithelien teilen sich hier die mit Exoplasma umgebenen Zellen in allen Partien des Gewebes und nicht nur die der untersten Zellschicht.

2) Wir haben da nach der Analogie des Knorpelgewebes geschlossen. Ob wir dabei das Richtige getroffen haben, wagen wir nicht zu sagen.

eine Knorpelkapsel, auf ihrer Oberfläche ausgebildet hat. Die auf diese Weise entstehenden Zellgruppen, deren Exoplasmen wie ineinander eingeschachtelt sind, hat RENAULT seinerzeit als „groupes isogéniques“ benannt. Es ist für unsere Auffassung des Exoplasmas der Epithel- und Chordazellen, als eines Analogons der Knorpelgrundsubstanz, der Umstand sehr wichtig, daß sich manchmal wirklich auch das Endoplasma ganz so, wie wir das im Knorpelgewebe sehen, im Innern des Exoplasmas, von ihm vollkommen unabhängig, teilen kann. Eine solche Beobachtung machte seinerzeit EBNER¹⁾ an „epidermoiden“ Chordazellen von *Esox*; es gehört diese Erscheinung jedenfalls zu großen Seltenheiten; uns ist es wenigstens nicht gelungen, während unseres Studiums des Chordagewebes etwas Aehnliches zu finden.

Eine wichtige Frage bleibt endlich zu beantworten: wie läßt sich alles das, was wir da über die Analogien der Zellteile in einzelnen Geweben angeführt haben, mit der Cellulartheorie, wie sie heute angenommen wird, in Uebereinstimmung bringen? Man sieht ja deutlich, daß das, was wir heute im Bindegewebe und im Epithelgewebe eine Zelle nennen, nicht genau dasselbe ist, daß das, was einmal den Charakter einer Zellmembran hat, in einem anderen Gewebe als eine Grundsubstanz sich präsentiert. Dies sind Sachen, die sich eigentlich nicht so leicht ohne gewisse Aenderungen in der Nomenklatur in Uebereinstimmung bringen lassen. Man muß sich wirklich fragen: was soll man da mit dem Namen einer „Zelle“ bezeichnen? In Erwägung dessen, was wir oben angegeben haben, läßt es sich nicht bestreiten, daß, wenn der Begriff einer „Zelle“ mit der SCHULTZESCHEN Definition nicht so zusammenhängen würde, es sich lohnen würde, den betreffenden Namen wie das SCHWANN tat für das, was wir an unserer Abhandlung als „Gesamtzelle“ bezeichnet haben, anzuwenden; so müssen wir aber gerade umgekehrt die Endoplasmazellen als die eigentlichen „Zellen“ bezeichnen. Für die eigentlichen Knorpel- sowie Bindegewebszellen würde übrigens auch der von KOELLIKER seinerzeit vorgeschlagene Name „Protoplasten“ gut passen. Wir können uns eben nur mit dem Konstatieren dieser Fakta, auf die auch schon von KOELLIKER und anderen hingewiesen worden ist, begnügen, in der allgemeinen Benutzung bleibt trotz alledem auch für später die heutige, ganz inkonsequente Nomenklatur!

Brünn, Anfang Dezember 1902. (Eingegangen den 23. Dezember.)

1) EBNER, Ueber die Wirbel der Knochenfische und die Chorda dorsalis der Fische und Amphibien. Sitzungsber. d. K. Akad. Wien, math.-nat. Kl., 1896, Bd. 105.

Nachdruck verboten.

Sulla mancanza di cellule monopolari nel midollo allungato.

Pel Prof. LIVIO VINCENZI.

Con 8 figure.

Da alcuni Anatomici vennero ammesse cellule monopolari:
 nel nucleo anteriore del cocleare,
 nel nucleo del corpo trapezoide,
 nel nucleo accessorio o discendente della radice motrice del V.

I. Per il nucleo anteriore del cocleare, facendo astrazione dalle ricerche fatte con metodi di colorazione insufficienti a palesarci l'intera figura delle cellule, ricorderò che SALA (1) valendosi della reazione nera vide nella parte periferica elementi monopolari¹).

L'istesso fatto venne constatato da VERATTI (2) nel coniglio neonato.

KOELLIKER (3) per contro in tutti i casi nei quali la colorazione nera gli riuscì, vide solamente cellule multipolari.

RAMÓN Y CAJAL (4) dice che le cellule della porzione anteriore del nucleo sono provviste di un numero esiguo di dentriti, di estensione breve, ma non accenna a cellule monopolari.

Il poco accordo nei risultati avuti da questi scienziati, sebbene si sieno serviti di uno stesso mezzo di colorazione, non meraviglia certo chi conosce il metodo GOLGI. La reazione nera non solo è molto incostante nella riuscita, ma è spesso incompleta anche sull'elemento nervoso che ha colorato. Da un annerimento parziale o grossolano delle cellule nervose si passa a colorazioni complete, nitide che mettono in evidenza dettagli di una finezza straordinaria. Pei vari risultati ottenuti può dunque facilmente accadere che si diano degli stessi elementi descrizioni differenti.

Per risolvere la questione dell'esistenza di cellule monopolari fa d'uopo dimostrare: 1° che la loro presenza è costante; 2° che non è dovuta ad incompleta impregnazione degli ele-

1) Fra le conclusioni del lavoro del SALA „Sull'origine del nervo acustico“ (premiato dal R. Istituto Lombardo, premio Fossati 1894) al No. 8 si dice: La porzione più periferica del nucleo anteriore si può considerare come un vero ganglio periferico, analogo ai gangli spinali, proprio della radice anteriore e della porzione interna della radice posteriore del nervo acustico.

menti; 3° al modo col quale la direzione del taglio può averli sezionati.

È indispensabile quindi fare confronti fra preparazioni ben riuscite, paragonando punto per punto sezioni ottenute dal midollo di animali della stessa specie non solo, ma nel medesimo periodo di sviluppo.

Attenendomi strettamente a questi criteri io ho potuto convincermi che nel nucleo anteriore del cocleare (topo, cavia, coniglio, cane, uomo) mancano assolutamente cellule monopolari.

Non interessando di fare qui la morfologia delle cellule dell'intero nucleo, essendo già messo fuor di dubbio dagli Anatomici su ricordati, che gli elementi monopolari si troverebbero esclusivamente verso l'entrata del fascio nervoso, mi limito a dare una descrizione delle cellule situate alla porzione periferica.

Si hanno spesso elementi con una sola dentrite; questa o si sfiocca appena staccata dal corpo cellulare in un numero più o meno grande di fili, o decorrendo per un certo tratto a guisa di grosso tronco si suddivide poi in copiosi rami. Sono queste le cellule che pel modo come vennero sezionate possono più facilmente mostrarsi come monopolari (fig. 1).

Si osservano poi cellule con due prolungamenti protoplasmatici; essi di regola si staccano da punti opposti e si risolvono in una specie di pennacchio a fili estremamente complicati (fig. 2).



Fig. 1.



Fig. 2.

In altri elementi pure essendo due sole le dendriti, queste si originano da punti vicini e a breve distanza si suddividono in rami sottilissimi e numerosi (fig. 3). Qualche volta le cellule appaiono come circondate da un'intricata rete di ramuscoli brevi, senza che si riesca a vedere nè la loro origine e tanto meno il modo di suddividersi. Al posto di tali cellule nei preparati con una colorazione estremamente delicata, si vedono elementi con numerosissime dendriti che si dicotomizzano in rami assai brevi. Infine si trovano pochi elementi di forma fusata con tre o quattro dendriti grosse e che solo dopo un lungo tragitto si suddividono.

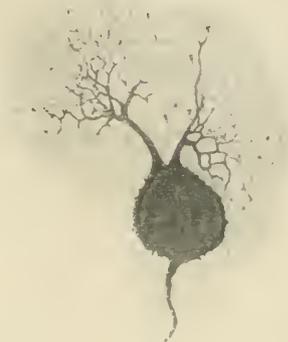


Fig. 3.

II. Il nucleo del corpo trapezoide risulta secondo HELD (5) da cellule multipolari.

KOELLIKER (l. c. p. 400) dice che hanno forma rotonda o fusata, misurano da 15 a 30 μ e sono tutte multipolari.

RAMÓN Y CAJAL (6) scrive: „Los elementos son globulosos, de talla mediana y están provistos de una, dos ó más dendritas relativamente delgadas que divergen en todos sentidos, pero de preferencia en dirección dorso-ventral.“ Poi riferendosi ad una figura che riporta le cellule di coniglio neonato, con dendriti fine e poco ramificate aggiunge: „pero en la correspondiente al conejo de ocho días, estas expansiones son ya mucho más largas y ricas en ramos, mostrándose terminadas por ramos ó penachos espinosos“.

VERATTI (l. c.) ammette che il nucleo del corpo trapezoide sia costituito da due sorta di cellule: cellule monopolari fornite di un prolungamento nervoso che si continua in una fibra grossa, a decorso tipico e costante e rivestite da un involucro membranoso: cellule multipolari.

Per la constatazione delle cellule monopolari VERATTI si è servito innanzi tutto di dilacerazioni a fresco. Il metodo usato consisteva in questo:

„Si seziona il pezzo fresco col microtomo congelatore, le sezioni si portano in soluzione fisiologica di cloruro sodico, si osservano poi al microscopio semplice ed allora è facile orientarsi e distinguere con precisione la regione del nucleo del trapezio che appare come un campo

chiaro fra le fibre radicolari del VI^o e l'oliva superiore — con due aghi si ritaglia dalla sezione la piccola porzione voluta e si porta in un liquido macerante (alcool al terzo bollente, miscela di LANDOIS ecc.) per poi allestirne dei preparati per dilacerazione nel modo ordinario.“

È riuscito poi coll'ematossilina ferrica a colorarle. Per quanto riguarda la reazione nera sebbene VERATTI abbia fatto ricerche su larga scala (conigli, cavie, topi, cani, gatti, buoi, maiali, pecore, pipistrelli) in vari periodi della vita ed in vari stadii embrionali, sembra che abbia ottenuto ben scarsi risultati. Occupandosi dell'interpretazione dei così detti calici di HELD e ammettendo che entro la grossa fibra dei calici passi il prolungamento delle cellule monopolari scrive:

„Qualcuno potrebbe obiettare che, se è vero che se la grossa fibra è il prolungamento nervoso della cellula del trapezio, si dovrebbe in condizioni favorevoli ottenere la colorazione nera della cellula monopolare e del rispettivo prolungamento come si ottiene d'ordinario sulle altre cellule nervose: osservo che anche nei gangli spinali nell'adulto è raro di ottenere la impregnazione nera del corpo cellulare col prolungamento, molto più spesso si ottiene la colorazione in bruno caffè della capsula connettiva.“

Ora siccome nel resto del lavoro non si parla più di risultati ottenuti in animali neonati o adulti col metodo GOLGI, ma si riferiscono



Fig. 4.

solamente i reperti avuti in embrioni di conigli verso la metà della gravidanza, in embrioni di cane ed in embrioni di bue di circa 45 (?) giorni, conviene ritenere che solo in questi VERATTI abbia ottenuto la colorazione nera delle cellule, che egli dice „tondeggianti, prive di prolungamenti protoplasmatici, fornite al più di sottili barbe filiformi“.

Le mie ricerche sulla struttura del nucleo del corpo trapezoidale sono state numerosissime. Il metodo GOLGI, unico finora a darci l'intera figura delle cellule nervose, dimostra che non vi sono elementi monopolarari.

Riferendomi al nucleo del gatto, perchè di sviluppo assai notevole, ricchissimo di cellule, ho trovato che queste hanno di regola un



Fig. 5.

corpo rotondo od ovale, e possiedono una o due dendriti. Se la colorazione nera è incompleta, o le cellule sono state dimezzate dal taglio possono apparire come strettamente monopolarari. La dimostrazione evidente, inconfutabile che non si tratta però di elementi privi di dendriti è data dal confronto fra preparati e preparati. Difatti a quelli che ci palesano cellule monopolarari si contrappongono altri nei quali pure



Fig. 6.

mostrandosi con corpo sferico sono fornite di una dentrite appena abbozzata (fig. 4). In altri poi osserviamo che la dentrite o le due dentriti danno ramificazioni multiple, fine, complicate (fig. 5 e 6).

Notiamo che le poche cellule che si trovano nel nucleo del corpo trapezoide coi caratteri morfologici delle cellule delle regioni vicine, oltrechè si colorano con tutta facilità col metodo GOLGI, non hanno nè forma rotonda, nè una sola dentrite e i loro prolungamenti protoplasmatici hanno decorso lungo e sono poco ramificati. È quindi impossibile confondere il tipo di cellula che VERATTI dichiara monopolare, con quello della cellula multipolare esistente contemporaneamente nel nucleo.

Se poi il risultato delle dilacerazioni ottenuto magari con ogni delicatezza, come quello della colorazione coll'ematossilina ferrica non si accorda con quanto rivela il metodo GOLGI, noi dobbiamo ancora una volta diffidare di procedimenti che non offrono sufficiente garanzia in così delicate finanze di struttura del sistema nervoso¹⁾.

III. Nel nucleo accessorio o discendente della radice motrice del V si trovano cellule che hanno richiamato l'attenzione di moltissimi Anatomici.

DEITERS (7) paragona tali cellule agli elementi dei gangli periferici, p. es. (egli scrive) del ganglio di GASSER, nei quali i prolungamenti in generale sogliono essere strappati o che, in ogni caso si trovano in piccolo numero, ed appena hanno significato di prolungamenti protoplasmatici.

Aggiunge poi: „Dalla cellula sempre emanano uno o ben anche due prolungamenti lisci non ramificati, rispetto ai quali io non sono del tutto sicuro se, in seguito essi si ripieghino nel cilindro-axis di una fibra nervosa.“

MEYNERT (8) descrive le cellule di questo nucleo come cellule vescicolari, povere di prolungamenti.

HENLE (9) dice che sono disposte a gruppi, circondate da un orlo chiaro e i loro prolungamenti sono lunghi e simili a cilindro-axis. Nota che non gli è mai riuscito di vederne partire da una cellula più di uno.

KRAUSE (10) afferma che le cellule sono fornite di due prolungamenti, dei quali il più fino sarebbe prolungamento cilindro-axis, il più grosso, prolungamento protoplasmatico.

1) Sia qui notato che l'esclusione di cellule monopolarie nel nucleo del corpo trapezoide, non implica che nelle grosse fibre di HELD non possa decorrervi il prolungamento nervoso degli elementi del nucleo.

SCHWALBE (11) scrive: „Lungo tutto il decorso della radice discendente del V, trovansi disseminati prevalentemente nella parte mediana, scarsi nella parte laterale, gruppi di speciali cellule gangliari contrassegnate da ciò che il corpo della massima parte di esse ha forma ovale e sono provvedute soltanto di due prolungamenti emananti dai punti opposti.“

GOLGI (12) per osservazioni su preparati ottenuti colla disgregazione in alcool al quarto, ammise in modo assoluto che le cellule di questo nucleo fossero monopolari.

Riguardo la constatazione di questo fatto con la reazione nera nota:

„Nell'intento di meglio conoscere i caratteri d'insieme, i rapporti e soprattutto il modo di comportarsi dell'unico prolungamento, naturalmente io non ho mancato di tentare anche l'applicazione dei miei metodi di colorazione nera. Anzi, giudicando io, che, per l'accertamento di detti rapporti, l'uso di quei metodi debba ormai ritenersi indispensabile, ho fatto di essi una larga ed insistente applicazione, seguendo tutte le modificazioni che, per la buona riuscita, potevo giudicare opportune. Pur troppo da questo lato i risultati ottenuti non hanno corrisposto alla mia aspettazione: anche in ciò comportandosi in modo conforme alle cellule nervose dei gangli spinali, le cellule monopolari che sono oggetto di questa descrizione, si sono mostrate eccezionalmente ribelli alla colorazione nera! Solo in pochissimi casi, e sempre per isolate individualità cellulari, ebbi risultati positivi.“

KOELIKER (13) per contro descrive le cellule del nucleo accessorio o discendente della radice motrice del V come multipolari. Egli scrive:

„Da in noch so gut gefärbten Silberpräparaten diese Zellen sich nicht färben, so wählte ich gute Karminpräparate und fand dann bei der Durchmusterung einer vorzüglichen Serie vom Menschen, daß in einer gewissen Zahl von Fällen mit voller Sicherheit mehr als zwei Fortsätze an diesen Zellen nachzuweisen sind, und zwar entweder drei oder vier.“

Riguardo la persuasione di GOLGI che si tratti di cellule monopolari, così si esprime il sommo anatomico:

„Trotz aller Hochachtung vor meinem gelehrten und so verdienten Freunde muß ich doch MERKELS und meine positiven Ergebnisse höher stellen, und kann ich daher davon absehen, die Schwierigkeiten für eine physiologische Erklärung zu betonen, die das Vorkommen unipolarer Zellen im Zentralorgane hervorrufen würde, größer noch als die Annahme bipolarer solcher Elemente im Sinne MERKELS.“

LUGARO (14) riferendosi a preparati ottenuti su feti di coniglio col metodo GOLGI, così descrive le cellule in questione:

„Sono di forma globosa, misurano 15 a 35 μ , hanno una superficie ruvida; spesso sono assolutamente unipolari; l'unico prolungamento, di forma conica e rugoso all'origine, si fa poi uniforme o liscio e si con-

tinua per lungo tratto in una fibra nervosa assai robusta che manda qualche ramuscolo ramificato anche a distanze notevoli dal corpo cellulare (600 μ). Talvolta il prolungamento, unico per un certo tratto si doppia in due fibre di uguale grossezza, che si comportano come le altre. Non tutte le cellule però sono in modo assoluto unipolari, frequenti sono quelle munite di un piccolo prolungamento protoplasmatico semplice, raramente con qualche ramuscolo, il quale nasce ed è rivolto a preferenza dal lato del prolungamento nervoso, al quale talvolta è addossato. Qualche cellula ne presenta più d'uno. Su 68 elementi che potevano osservarsi con perfetta chiarezza 33 erano privi di prolungamento protoplasmatico, 31 ne avevano un solo lungo da 35 a 150 μ , tre ne avevano due, uno tre. Benchè adunque non manchi sempre completamente l'apparato protoplasmatico, esso si presenta almeno rudimentario. Le stesse cellule con uno o più prolungamenti differenziano di gran lunga dalle cellule circostanti appartenenti ad altri nuclei e che sono fornite di lussureggianti arborescenze protoplasmatiche."

VAN GEHUCHTEN (15) descrive le cellule nella trota ottenute con la colorazione nera. Conclude così: „Les cellules globuleuses voisines de la racine supérieure du trijumeau sont monopolaires ou bipolaires.

Elles sont pourvues de prolongements protoplasmatiques et d'un prolongement cylindraxile. L'existence de prolongements protoplasmatiques à ces cellules vésiculeuses mérite d'être relevée d'une façon spéciale."

TERTERJANZ (16) con la reazione nera crede di aver dimostrato nelle cavie adulte, che il nucleo in discorso risulta di sole cellule multipolari. Uno sguardo alla tavola che egli dà, persuade però che gli elementi colorati non corrispondono affatto alle cellule del nucleo discendente della radice motrice del V.

RAMÓN Y CAJAL (17) conferma i risultati di LUGARO e aggiunge: „La forma adulta de los referidos corpúsculos es monopolar, lo que se advierte ya en el gato y conejo de ocho días: pero que en la época embrionaria todos ellos poseen alguna dentrita mas ó menos ramificadas destinada á reabsorberse."

Non vi ha dubbio che dei risultati di tutti queste lavori i più attendibili sono quelli ottenuti con la reazione cromo-argentina. Agli insuccessi avuti dallo stesso scopritore di tale metodo si contrapongano i fatti ben dimostrati da LUGARO e da RAMÓN Y CAJAL, secondo i quali nei feti di coniglio, di topo, di gatto le cellule del nucleo in questione possono mostrarsi fornite di dentriti, per quanto poco sviluppate.

Però secondo questi Autori le cellule pur mostrandosi coi diversi metodi d'investigazione istologica perfettamente identiche nella loro struttura, e per la colorazione nera col corpo rotondeggiante, a super-

ficie ruvida, spinosa, dovrebbero essere distinte in monopolari e multipolari.

Siccome questa distinzione importa la dimostrazione che gli elementi monopolari non sieno per caso tali nei preparati, o per insufficiente impregnazione o pel modo come vennero sezionate le cellule, io ho proceduto nella soluzione del quesito controllando moltissime preparazioni di animali della stessa specie e dello stesso sviluppo fetale (topo, cavia, coniglio). Dopo infinite prove io ho potuto concludere che le cellule provviste di una o due dendriti, qualunque fosse il punto di loro ubicazione nel nucleo erano in maggior numero nei preparati nei quali la reazione era finissima. Che ogni qual volta la colorazione si mostrava contemporaneamente su un gruppo di cellule, queste erano quasi in totalità fornite di brevi prolungamenti protoplasmatici. Tenendo calcolo del luogo ove in certe sezioni si erano mostrate cellule assolutamente monopolari, mi è riuscito di osservare in sezioni corrispondenti e s'intende di animali della stessa età, che al loro posto vi erano elementi con dendriti. Per tutti

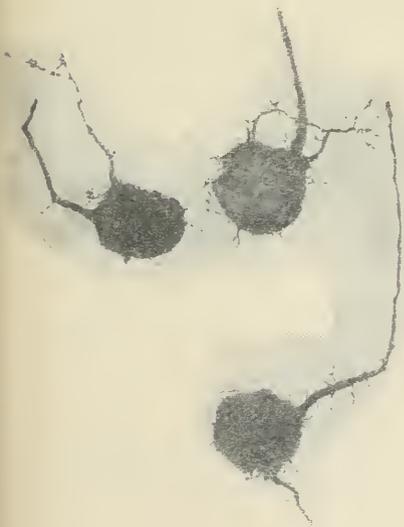


Fig. 7.

Fig. 7. Cellule del nucleo accessorio della radice motrice del V (Cavia). (Furono espressamente disegnate quelle più povere di dendriti.)

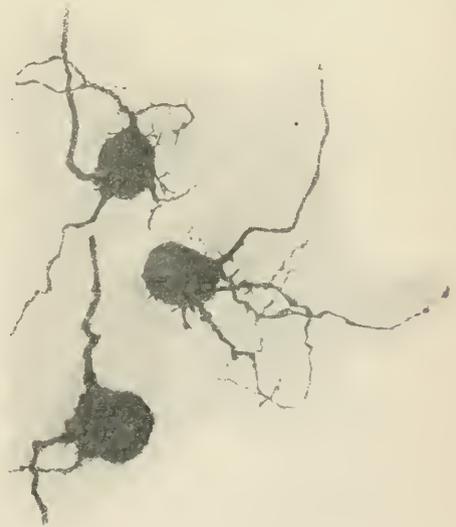


Fig. 8.

Fig. 8. Idem (topo).

questi fatti io non esito a dichiarare che le cellule del nucleo accessorio o discendente della radice motrice del V sono fornite di dentriti¹⁾. Può aversi un solo prolungamento breve non suddiviso; ma può essere ancora fornito di brevi ramificazioni. Si hanno talora due dentriti, più raramente tre e quattro. Sono in tutti i casi poco sviluppate.

RAMÓN Y CAJAL ammette che queste dentriti sieno destinate ad essere riassorbite appena finita l'epoca embrionaria.

I risultati che io ho ottenuto sia nel topolino dopo parecchi giorni dalla nascita, come nella cavia (10 fino a 15 giorni) non confermano questo asserto. Sebbene la reazione avvenga rarissimamente e solo per cellule isolate, ho potuto vedere elementi provvisti di dentriti.

Sassari, 1. gennaio 1903. (Eingegangen am 19. Januar.)

Bibliografia.

- 1) SALA, Sull'origine del nervo acustico. Archivio per le Scienze mediche, Vol. 18, No. 10.
- 2) VERATTI, Su alcune particolarità di struttura dei centri acustici nei mammiferi. Pavia, Tipografia cooperativa, 1900.
- 3) KOELIKER, Handbuch der Gewebelehre des Menschen, Leipzig 1893, p. 261.
- 4) RAMÓN Y CAJAL, Disposicion terminal de las fibras del nervio coclear. Revista trimestral micrográfica, Vol. 5, 1900, Fasc. 2 y 3, p. 123.
- 5) HELD, Beiträge zur Struktur der Nervenzellen und ihrer Fortsätze. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., 1897.
- 6) RAMÓN Y CAJAL, Textura del sistema nervioso del Hombre y de los vertebrados, Madrid, Imprenta y Librería de Nicolás Moya, 1900, p. 139.
- 7) DEITERS, Untersuchungen über Gehirn und Rückenmark des Menschen und der Säugetiere, Braunschweig 1865.
- 8) MEYNER, Studien über die Bestandteile der Vierhügel. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 17.
- 9) HENLE, Handbuch der systematischen Anatomie, Bd. 3, 2. Abt. Nervenlehre, p. 240, Braunschweig.
- 10) KRAUSE, Handbuch der Anatomie, 1896.
- 11) SCHWALBE, Lehrbuch der Neurologie, Erlangen 1881.
- 12) GOLGI, Intorno all'origine del quarto nervo cerebrale. Accademia dei Lincei. Estratto del Vol. 2, 1. Semestre, 1893, Fasc. 9—10.
- 13) KOELIKER, l. c. p. 289—291.
- 14) LUGARO, Sulle cellule d'origine della radice discendente del trigemino. Archivio di Oftalmologia, Vol. 2, Fasc. 3—4, Palermo 1894.

1) Noto che LUGARO mentre scrive che le cellule sono spesso assolutamente unipolari, dice poi di averne trovato solamente 33 su 68 ben colorate.

- 15) VAN GEHUCHTEN, De l'origine du pathétique et de la racine supérieure du trijumeau, Bruxelles, Hayez, Imprimeur de l'Académie Royale des Sciences, 1895.
- 16) TERTERJANZ, Die obere Trigeminuswurzel. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwickl., Bd. 53, 1899.
- 17) RAMÓN Y CAJAL, l. c. p. 207.

Nachdruck verboten.

Sulla presenza di fibre incrociate nel nervo ipoglosso.

Pel Prof. LIVIO VINCENZI.

Con una figura.

Le ricerche più recenti sull'origine del nervo ipoglosso escludono che questo nervo abbia fibre incrociate.

Ricorderò KÖLLIKER (1) il quale scrive:

„Kreuzungen der Hypoglossuswurzeln, die ich vor Jahren mit einigen anderen nach sehr mangelhaften Methoden gefunden zu haben glaubte, finden sich nicht. Ich hatte damals durch scheinbare Verbindungen der Wurzelfasern mit den dorsalsten Bogenfasern der Raphe mich täuschen lassen. Jetzt geben WEIGERT'sche Präparate vom verlängerten Marke von Embryonen, in denen im Hypoglossuskern nur die Wurzeln und einzelne Bogenfasern gefärbt sind, unzweideutige Ergebnisse.“

RAMÓN Y CAJAL (2) ugualmente dice:

„En nuestros preparados el nervio emana exclusivamente del foco llamado principal, y todas sus fibras son directas ù homolaterales.“

E VAN GEHUCHTEN (3) a proposito dell'esistenza o meno di fibre incrociate nei nervi motori cranici, ammette nel XII esclusivamente fibre dirette. La prova la deduce [come aveva fatto prima di lui MINGAZZINI (4)] dal fatto che la sezione del nervo nella regione sopraioidea non fu mai seguita da cromatolisi nelle cellule del nucleo del lato opposto.

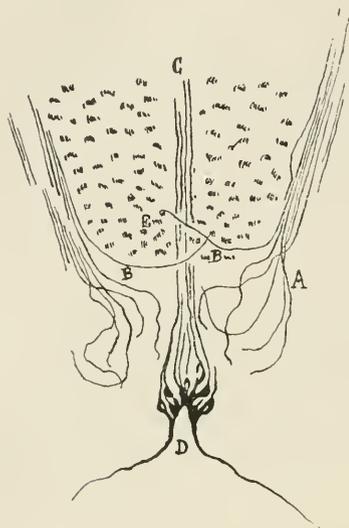
Io, servendomi del metodo GOLGI, potei osservare nel majale alcune fibre, ben distinte, incrociate (5). Non riuscì però a vederle originarsi dal nucleo opposto.

Le ricerche che danno motivo alla presente Nota furono eseguite con la colorazione nera nel midollo allungato del topolino (mus musculus).

Per la proprietà che possiede la reazione cromo-argentina di colorare ora una parte ed ora un'altra del tessuto nervoso, riesce facile ottenere preparati nei quali sono annerite le singole fibre dell'ipoglosso, senza colorazione contemporanea delle cellule del nucleo

classico e di quelle ad esso vicine. In simili preparati si possono seguire le fibre del XII una ad una e constatare con tutto certezza come in alcuni vi sieno fibre, le quali oltrepassano il rafe e si portano nella sezione opposta del midollo.

Queste fibre incrociate, pochissime in confronto delle dirette, non si portano mai nell'ambito del nucleo classico. Non hanno perciò relazione con le sue cellule. Esse presentano costantemente un andamento arcuato e si dirigono in alto.



Studiandone il loro decorso ho potuto accertarmi che tali fibre dopo un breve tragitto nella sezione opposta del midollo, si incurvano e si immettono fra le fibre del fascio longitudinale posteriore.

Nei preparati nei quali la sezione è caduta in maniera da tagliare obliquamente questo fascio, ho potuto osservare che la fibra incrociata dell'ipoglosso decorre proprio parallelamente alle fibre del fascio stesso.

Fig. 1. *A* Fibre dirette del XII (Topolino). *B* Fibre incrociate. *C* Rafe. *D* Ventricolo. *E* Fasciculus longitudinalis dorsalis.

Per quanto rimanga insoluto il problema dell'origine di queste rare fibre incrociate, nè si possa dire a quale altezza si portino col fascio longitudinale posteriore, i reperti ottenuti non mi sembrano privi di interesse.

S'intende che la mancanza della cromatolisi nelle cellule del nucleo opposto al nervo sezionato, non ha valore assoluto per negare fibre incrociate.

Sassari, 1. gennaio 1903. (Eingegangen am 19. Januar.)

Bibliografia.

- 1) KOELLIKER, Handbuch der Gewebelehre des Menschen, Leipzig 1893, p. 235.
- 2) RAMÓN Y CAJAL, Textura del sistema nervioso del hombre y de los vertebrados, Madrid 1900, p. 41.
- 3) VAN GEHUCHTEN, Sur l'existence ou la non-existence de fibres croisées dans le tronc des nerfs crâniens. Journ. de Neurol., 1878.
- 4) MINGAZZINI, Intorno alle origini del XII, Torino, Tip. Spandre.
- 5) VINCENZI, Sull'origine del nervo XII. Acc. delle Scienze di Torino, Vol. 20, 1885.

Nachdruck verboten.

Ueber ein abnormes Rattengebiß.

Von R. WIEDERSHEIM.

Mit 4 Abbildungen.

Im folgenden soll kurz über abnorm gestaltete Schneidezähne einer Ratte berichtet werden, und wenn es sich dabei vielleicht auch mehr nur um ein Kuriosum handelt, so dürfte doch der Befund manchem Leser von einigem Interesse sein. Das betreffende Tier, ein Männchen von 10,5 cm Länge (Scheitel bis Schwanzwurzel), entstammt einer zur Zeit auf dem hiesigen Institut befindlichen Zucht weißer Ratten und war dem Wärter schon längere Zeit dadurch aufgefallen, daß es nicht mehr ordentlich fressen wollte. Es wurde anfangs Dezember des letzten Jahres getötet.

Der obere Schneidezahn der rechten Seite ist posthornartig umgerollt, ragt aus der Mundspalte weit heraus und kommt dadurch in seiner größten Ausdehnung zwischen Auge und äußere Nasenöffnung zu liegen (Fig. 1). Er ist von rechts nach links kompreß und auf seiner konvexen (dickeren) Kante mit safrangelbem Email überzogen. Der konkave Rand ist messerartig zugescharft.

Auf den ersten Anblick glaubte ich dieses extreme Zahnwachstum auf den Verlust des unteren

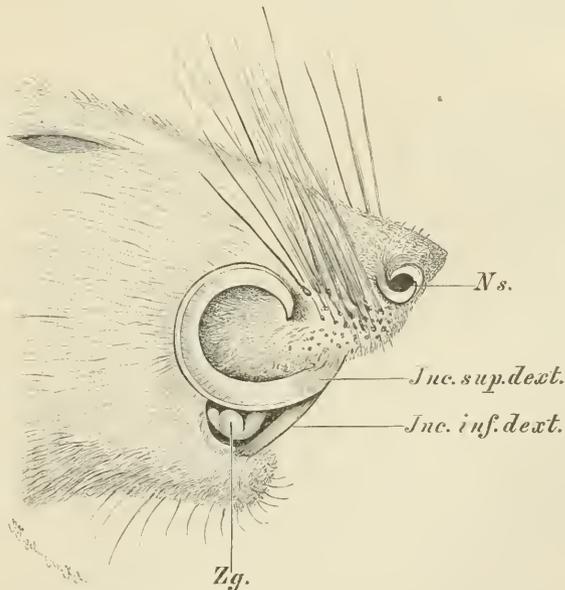


Fig. 1. Ansicht von der rechten Seite. Profil. 2mal vergrößert. *Inc. sup. dext.* oberer Schneidezahn der rechten Seite. *Inc. inf. dext.* unterer Schneidezahn der rechten Seite. *Ns.* äußere Nasenöffnung. *Zg.* Zunge.

seine Krümmung ist eine mäßige, und das obere freie Ende zeigt sich in der für die Nager charakteristischen Weise schräg abgestutzt, so daß sich die nach vorn schauende Emaillante zugeschräuft erweist.

Der linke untere Incisivus (Fig. 2 und 3) übertrifft seinen Partner fast um das Doppelte an Länge und ist unter starker Krümmung,

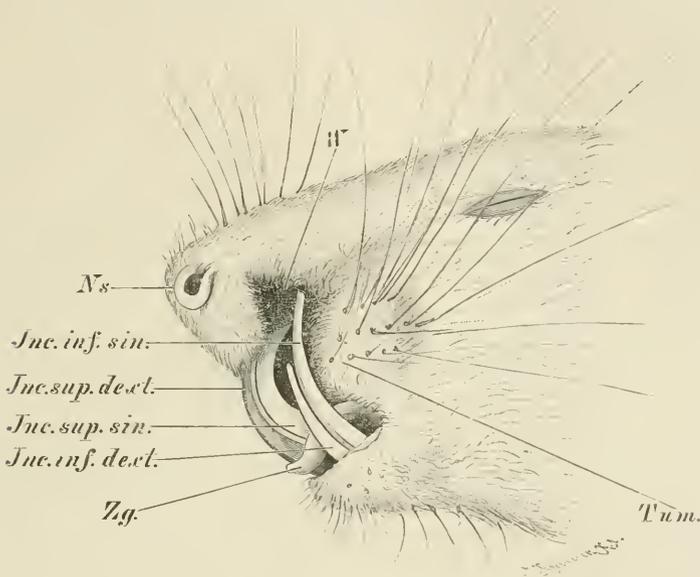


Fig. 3. Ansicht von der linken Seite. 2mal vergrößert. Der Kopf ist um seine Längsachse etwas nach rechts gedreht. Die Bezeichnungen wie auf Fig. 2.

sowie unter Ausziehung in eine lange Spitze weit in den Oberkieferbereich, etwa bis in das Höhenniveau des äußeren Nasenloches emporgewachsen (Fig. 3). Dabei hat er in der Wangengegend einen starken Substanzverlust von 5—6 mm Höhe und 4—5 mm Breite verursacht, d. h. ein Loch gerissen, das zu der Zeit, als mir das Tier in die Hände kam, noch einen breiten, blutenden Wundrand besaß. Dies darf wohl als ein Anzeichen dafür betrachtet werden, daß der Zahn, welcher dorsalwärts an das Dach der Wundhöhle direkt anstieß, seine Wachstumsgrenze noch nicht erreicht hatte, sondern daß er, fortwährend weiter auswachsend, eine dauernde Reizung setzen und dadurch eine Schwellung der ganzen Umgebung veranlassen mußte.

Hätte dieser Zustand noch länger fortgedauert, so würde er, die Möglichkeit einer weiteren Ernährung des Tieres vorausgesetzt, die dünne Fleisch- und Hautbrücke vollends durchstoßen und Form- sowie

Lageverhältnisse erreicht haben, welche zu denjenigen von *Porcus babyrussa* eine Parallele gebildet hätten.

In alle diese Verhältnisse konnte ohne irgend einen präparatorischen Eingriff ein befriedigender Einblick gewonnen werden; um nun aber die Ursache der Verschiebung des vorderen Unterkieferabschnittes nach links und andererseits die Ueberschreitung der Mittellinie seitens des oberen linken und des unteren rechten Incisivus zu ermitteln, mußten Haut- und Fleishteile entfernt und ein Präparat des ganzen Kopfskelettes angefertigt werden.

In Anbetracht der bereits gewürdigten Tatsache, daß die Schneidezähne alle vollzählig vorhanden waren, ihre abnormen Größe- und Formschwankungen also nicht auf den mangelnden Gegenschliff eines Partners zurückgeführt werden konnten, lag der Gedanke an eine Luxation des Unterkiefers sehr nahe. Um so erstaunter war ich, hiervon nichts nachweisen und ebensowenig eine Frakturierung konstatieren zu können.

Die, wie ich glaubte, auf diesem Wege zu gewinnende Erklärung erwies sich also als unmöglich, und es blieb, angesichts der vollkommen normalen und genau symmetrischen Gestaltung beider Unterkieferhälften nichts anderes übrig, als die Ursache in einer fehlerhaften Entwicklung des übrigen Schädels zu suchen. Eine solche ließ sich denn auch, wenn schon nur in sehr beschränktem Maße, konstatieren. Die Längsachse des Cranium cerebrale zeigte nämlich eine leichte Ausbiegung nach der linken Seite.

Ich muß nun freilich gestehen, daß mir die Entscheidung darüber schwer fällt, ob in jener Abweichung wirklich die bestimmende Ursache für die betreffenden Zahnanomalien erblickt werden darf, oder ob die Schädelverbiegung nicht als Folgeerscheinung der letzteren zu betrachten ist.

So bleibt nichts anderes übrig, als den Grund für jene Verschiebung in einer temporären Lähmung der Kaumuskulatur zu suchen, eine Annahme, die um so näher liegt, als dieselbe mit einer Verletzung in Zusammenhang gebracht werden könnte, wie eine solche bei den bissigen, sich häufig anfallenden Tieren, bekanntlich nicht selten vorkommt¹⁾.

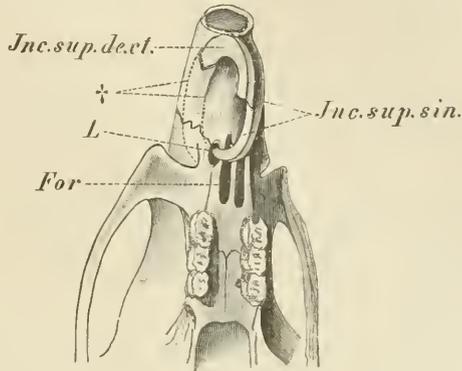
Wenn nun also auch über das Zustandekommen der abnormen Zahnbildungen keine ganz sichere Auskunft zu gewinnen war, so führte die Herstellung des Skelettes zu einem ebenso klaren wie über-

1) Den Hinweis auf eine solche Möglichkeit verdanke ich meinem Freund und Kollegen ERNST ZIEGLER.

raschenden Einblick in den weiteren Verlauf des die Mittellinie überschreitenden und dadurch nach rechts abweichenden, oberen linken Schneidezahnes, von welchem oben schon die Rede war.

Bei Erhaltung der Weichteile ließ sich, wie erwähnt, nur erkennen, daß sich der betr. Zahn unter Niederdrückung der Zunge palatinwärts wandte. Am skelettierten Schädel zeigt nun der Zahn, ganz ähnlich wie sein Nachbar zur rechten, eine posthornartige Aufrollung derart, daß er zuerst seine Richtung nach unten, dann nach hinten und endlich wieder nach oben (dorsalwärts) nimmt. Bei diesem Verlauf mußte er in seinem Wachstum notwendigerweise auf den harten Gaumen treffen und ihn durchbohren.

Fig. 4. Kopfskelett (vordere Partie) von der Ventral-(Gaumen-)Seite. Etwas um die Längsachse nach rechts gedreht. 2mal vergrößert. Der obere rechte Schneidezahn ist zur Hälfte abgetragen (*Inc. sup. dext.*). Der obere linke Schneidezahn (*Inc. sup. sin.*) durchbohrt bei *L* den harten Gaumen dicht neben dem Foramen incisivum dextrum (*For*). † Andeutung des oberen rechten Incisivus.



Dies ist nun auch tatsächlich geschehen, und man sieht auf Fig. 4, wie der Zahn, das Palatum durum durchbohrend, in die Nasenhöhle gerät, und wie er in der Tiefe mit der Wurzel seines Nachbarn rechts in direkte Berührung kommt, so daß die beiden Zähne einen vollständig geschlossenen Bogen miteinander bilden.

Man kann ermessen, welche Qualen das Tier zu erdulden gehabt haben muß, und daß es längst unrettbar dem Hungertode hätte verfallen müssen, würde die Domestikation, bezw. die Darreichung von weicher Kost (Brot) nicht rettend eingegriffen haben.

Nachdruck verboten.

Zur Frage nach der Entwicklung des Glaskörpers.

VON CARL RABL.

Bekanntlich hat TORNATOLA¹⁾ auf dem internationalen medizinischen Kongreß zu Moskau im Jahre 1897 die „unerwartete, man

1) TORNATOLA, Origine et nature du corps vitré. Résumé de la communication faite au XII. Congrès intern. de Méd. de Moscou. —

möchte sagen, revolutionäre Ansicht¹⁾ ausgesprochen, daß der Glaskörper nicht, wie man bis dahin fast allgemein angenommen hatte, aus dem Mesoderm, sondern aus dem retinalen Blatte der sekundären Augenblase den Ursprung nehme. Diese Ansicht fand anfangs wenig Glauben. Erst als ich mich in meiner Arbeit über den Bau und die Entwicklung der Linse²⁾ auf Grund meiner, an den Embryonen der verschiedensten Wirbeltiere gesammelten Erfahrungen zu ihren Gunsten ausgesprochen hatte, wurde die Frage nach der Entwicklung des Glaskörpers, der lange keine weitere Beachtung geschenkt worden war, wieder in den Vordergrund entwicklungsgeschichtlicher Forschung gerückt.

Zunächst schloß sich A. FISCHEL³⁾, der bei seinen Untersuchungen über die Regeneration der Salamanderlinse auch der Entwicklung des Glaskörpers sein Augenmerk geschenkt hatte, der neuen Auffassung an. Dann kam vor ungefähr einem Jahre ADDARIO⁴⁾ und suchte zu zeigen, daß „das unmittelbar vor der Ora serrata liegende Ciliarepithel das fibrilläre Balkenwerk des Glaskörpers bilde“ und daher als „wahre Matrix“ desselben anzusehen sei. Zu Anfang November des verfloffenen Jahres erschien dann eine sehr sorgfältige Arbeit VAN PÉES⁵⁾,

Rev. genér. d'Ophthalm. Année 14, p. 543—547. Citiert nach dem Referate H. VIRCHOWS. Die ausführliche, mit 7 Tafeln versehene Arbeit TORNATOLAS ist im Jahre 1898 in den Atti della R. Accademia Peloritana, Jahrg. 13, erschienen und führt den Titel: Ricerche embrologiche sull'occhio dei Vertebrati.

1) HANS VIRCHOW, Referat in SCHWALBES Jahresberichten, N. F. Bd. 3, Literatur 1897, p. 990.

2) CARL RABL, Ueber den Bau und die Entwicklung der Linse, Leipzig 1900. Aus der Zeitschr. f. wiss. Zoologie, Bd. 63, 65 und 67.

3) A. FISCHEL, Ueber die Regeneration der Linse. Anat. Hefte, herausgeg. von MERKEL und BONNET, Bd. 14, 1900.

4) C. ADDARIO, Ueber die Matrix des Glaskörpers im menschlichen und tierischen Auge. Vorläuf. Mitt. Anat. Anz., Bd. 21, No. 1, 18. März 1902, p. 9—12. — Die ausführliche, mit 9 Tafeln versehene Arbeit ADDARIOS ist in den Annali di Ottalmologia, Jahrg. 31, 1902 erschienen und führt den Titel: Sulla struttura del vitreo embrionale e de' neonati, sulla matrice del vitreo e sull'origine della zonula.

5) P. VAN PÉE, Recherches sur l'origine du corps vitré. Arch. de Biologie, T. 19, 1902. (Aus dem anatomischen Institute in Lüttich.) Um jeden Prioritätsstreit hinsichtlich der Entdeckung der Linsenfortsätze (saillies cristalliniennes) zu vermeiden, ersucht mich VAN PÉE, mitzuteilen, daß seine Abhandlung, die als Preisarbeit zur Erlangung eines Reise-Stipendiums diente, am 1. Juni 1901 abgeschlossen und am 1. März 1902 vor der zuständigen Jury in Brüssel öffentlich verteidigt wurde. Sie wurde Ende März 1902 den „Archives de Biologie“ übergeben und erschien Anfang November desselben Jahres in der genannten Zeitschrift.

in welcher dieser Forscher zwar den retinalen Ursprung des Glaskörpers bestätigte, andererseits aber auch darzutun suchte, daß auch das Mesoderm, ja selbst die Linse an seiner Bildung beteiligt sei. VAN PÉE unterscheidet ein „corps vitré épithélial“, das aus Fortsätzen der basalen Enden der Zellen der Linse und des inneren Blattes der sekundären Augenblase entstehe, und ein „corps vitré mésodermique“, das, wie schon der Name sagt, aus den im Raum zwischen Linse und Retina gelegenen Mesodermzellen hervorgehe. Der epitheliale Teil des Glaskörpers liefere die radiären, der mesodermale die zirkulären Fasern des Glaskörpers. VAN PÉE hebt hervor, daß die Linse im Vergleiche mit der Retina nur einen unbedeutenden Anteil an der Bildung des Glaskörpers nehme, indem sie nur denjenigen Teil liefere, der die Linse unmittelbar umgibt; weitaus der größere Teil entstehe aus der Retina, und endlich nehme noch, wie gesagt, das Mesoderm einen Anteil an seiner Bildung.

Vor kurzem erschien nun eine Arbeit M. v. LENHOSSÉKS¹⁾, in welcher auf 106 Quartseiten der Nachweis zu erbringen gesucht wird, daß weder das Mesoderm, noch die Retina irgend etwas mit der Entwicklung des Glaskörpers zu tun haben, sondern daß dieser ausschließlich aus der Linse den Ursprung nehme. v. LENHOSSÉK setzt also an die Stelle der neuen Lehre eine noch neuere, welche den Anspruch erheben kann, zum mindesten ebenso unerwartet und „revolutionär“ zu sein wie jene. v. LENHOSSÉKS Darstellung läßt sich in Kürze folgendermaßen zusammenfassen: Schon vor der Einstülpung der Linsenplatte, dann während der Bildung der Grube und der Abschnürung des Bläschens, ja sogar noch etwas über diesen Zeitpunkt hinaus wachsen von den basalen Enden der Linsenzellen Fortsätze aus, die als Basalkegel der Linsenzellen bezeichnet werden; diese Fortsätze teilen sich in bestimmter Weise, die Aeste treten miteinander in Verbindung, die daraus hervorgehenden Fasern treiben ihrerseits auch wieder Fortsätze, die sich miteinander verbinden, und indem dieser Prozeß immer weiter schreitet, bilde sich ein aus radiären und zirkulären Fasern bestehendes Netz- oder Gerüstwerk, das eben das Fibrillengerüst des Glaskörpers darstelle. Aber nicht bloß die der Retina zugewendete Wand des Linsenbläschens, sondern auch die äußere, dem Ektoderm zugekehrte lasse zu einer gewissen Zeit der Entwicklung Glaskörpergewebe entstehen und so erscheine also die Linse in einem bestimmten Stadium „an ihrer ganzen Ober-

1) M. v. LENHOSSÉK, Die Entwicklung des Glaskörpers. Vorgelegt der ungarischen Akademie der Wissenschaften am 20. Oktober 1902, Leipzig 1903.

fläche von Glaskörpergewebe eingehüllt“. Während aber der vordere Glaskörper eine vergängliche Bildung sei und bald verschwinde, nehme der hintere an Umfang und Ausdehnung immer mehr zu. Dabei verliere er zunächst völlig den Zusammenhang mit seinem Mutterboden, der Linse, indem sich seine Fasern von der Oberfläche der Linse ablösen und die Basalkegel sich zurückziehen. Das Fasergerüst des Glaskörpers stelle nun „ein in sich geschlossenes System dar, vergleichbar einem netzförmigen, kernlosen Syncytium, das nun mit der Fähigkeit der Assimilation von Nahrungsstoffen ausgestattet, sich selbst zu nähren und weiterzuentwickeln vermag“. Mit der Lehre vom retinalen Ursprunge des Glaskörpers findet sich v. LENHOSSÉK ziemlich rasch ab; er leugnet jedwede Beteiligung der Retina und findet, daß dieselbe stets sehr scharf und deutlich gegen den Glaskörper abgegrenzt sei; basale Ausläufer der Zellen der Retina gebe es nicht.

Die Arbeit v. LENHOSSÉKS fordert zur Kritik und Widerlegung heraus. In der Kritik will ich mich auf das Allernotwendigste beschränken. Vor allem muß ich es bemängeln, daß sich v. LENHOSSÉK bei seinen Untersuchungen nur auf die Säugetiere und hierbei wieder nur auf das Kaninchen und die Katze beschränkt hat; er hat zwar auch ein paar ältere Embryonen des Rindes und Menschen untersucht, jedoch waren diese, wie er selbst hervorhebt, schon weit über die Stadien hinaus, welche für die Frage nach der Entwicklung des Glaskörpers aus der Linse entscheidend sind. Andere Wirbeltiere hat er auf die Entwicklung des Glaskörpers nicht untersucht; er erwähnt nur in einer Anmerkung des zusammenfassenden Kapitels seiner Arbeit, daß sein Schüler stud. med. SZILI in seinem Institute mit dem Studium der Glaskörperentwicklung des Hühnchens beschäftigt sei, und bemerkt dabei, daß „hier ausgesprochene Linsenkegel nicht zur Wahrnehmung kommen und das Hervorwachsen der Fibrillen aus den Linsenzellen direkt kaum zu beobachten ist“. Diese Bemerkung wird verständlich, wenn man bedenkt, daß Linsenkegel beim Huhn überhaupt nicht vorkommen und das Auswachsen der Fibrillen aus den Linsenzellen weder direkt, noch indirekt zu beobachten ist. — Fürs zweite muß ich die Auffassung des Glaskörpers als eines kernlosen Syncytiums, das sich von seinem Mutterboden abgelöst, dabei aber die Fähigkeit zu assimilieren und zu wachsen beibehalten habe, aufs entschiedenste zurückweisen. Eine solche Auffassung widerspricht allen unseren histologischen und histogenetischen Vorstellungen, und um in diesen eine so tief einschneidende Aenderung eintreten zu lassen, wären Arbeiten von ganz anderer Beweiskraft nötig.

Was die Tatsachen betrifft, so stelle ich folgendes fest:

1) Die Linse ist bei allen Wirbeltieren in allen Stadien ihrer Entwicklung nach außen völlig scharf und deutlich begrenzt. Weder die eben in Bildung begriffene Linsenplatte, noch auch die Linsengrube in den verschiedenen Stadien ihrer Ausbildung, noch endlich das Linsenbläschen nach seiner Ablösung vom Ektoderm lassen irgend etwas erkennen, was auch nur im entferntesten auf eine Beteiligung der Linse oder Linsenanlage an der Bildung des Glaskörpers bezogen werden könnte. Nirgends zeigen sich an den basalen Enden der Linsenzellen Fortsätze, sondern stets ist die Außenfläche der Linse vollkommen scharf begrenzt. Ihr Kontur ist so deutlich und scharf, als ob er mit der Feder gezogen wäre. Es gilt dies sowohl für die Selachier (Pristiurus, Scyllium, Torpedo), wie für die Amphibien (Axolotl, Triton, Salamander) und Sauropsiden (Eidechse, Huhn und Ente). Nur an zwei Serien von Ringelnatterembryonen, bei welchen das Linsenbläschen noch nicht völlig abgeschnürt war, konnte ich an einer oder zwei Zellen basale Fortsätze sehen, die eine gewisse Aehnlichkeit mit den von v. LENHOSSÉK beschriebenen Basalkegeln der Linse zeigten. Diese Zellen waren vor der Stelle des späteren Linsenäquators gelegen, und ihre Fortsätze konnten wohl schon aus diesem Grunde nicht für die Bildung des Glaskörpers verantwortlich gemacht werden. Sonst fehlten diese Fortsätze sowohl in diesem, als auch in allen anderen von mir untersuchten Stadien.

Ganz anders verhalten sich in dieser Beziehung die Säugetiere. Hier kommen basale Fortsätze der Linsenzellen bei allen bisher daraufhin untersuchten Formen vor. Wie auch v. LENHOSSÉK und VAN PÉE hervorheben, habe ich sie selbst schon vom Kaninchen gezeichnet, freilich ohne ihnen eine weitere Beachtung zu schenken. Ich kann ihr Vorkommen aber nicht nur für das Kaninchen, sondern auch für das Schwein, den Hund und den Menschen bestätigen. Ferner hat sie VAN PÉE sehr ausführlich vom Schaf beschrieben, und ich habe Gelegenheit gehabt, sie an seinen Präparaten zu sehen. Ueber ihre weite, ja man darf wohl sagen, allgemeine Verbreitung bei den Säugetieren kann also kein Zweifel bestehen. Ich kann aber auch alles, was VAN PÉE und v. LENHOSSÉK über die Zeit ihres Auftretens, ihre Größe und Zahl und über ihre Ausbreitung über die Linse sagen, vollkommen bestätigen, und es war entschieden ein Fehler, daß ich ihnen bei meinen Untersuchungen über die Entwicklung der Linse keine weitere Beachtung geschenkt habe. Auch darin, daß diese Fortsätze sich teilen, daß die Aeste miteinander in Verbindung treten und ein die Linse und den sie umgebenden Raum (Perilenticularraum)

umspinnendes Gerüst bilden, muß ich den genannten Autoren durchaus recht geben. Endlich finde auch ich, daß dieses Gerüst oder dieser Faserfilz sich später größtenteils von der Oberfläche der Linse trennt und nun durch den Perilentikularraum von ihr geschieden ist. Freilich, ob, wie v. LENHOSSÉK behauptet, diese Trennung eine vollständige ist, kann ich nicht sicher sagen. Einige Präparate haben mir den Eindruck gemacht, als ob auch in späteren Stadien noch einige zarte Fäserchen bestehen blieben, welche die Verbindung der Linse mit dem erwähnten Faserfilz aufrecht halten. Weiter aber vermag ich mit den genannten Autoren nicht zu gehen; eine Beteiligung an dem Aufbau des Glaskörpers kann ich der Linse nicht zuschreiben, und damit komme ich zum zweiten Punkt meiner Erörterungen.

2) Wie schon erwähnt, leugnet v. LENHOSSÉK mit aller Entschiedenheit die genetischen Beziehungen des Glaskörpers zum inneren Blatte der sekundären Augenblase; er findet vielmehr, daß dieses an seiner basalen, dem Glaskörperraum zugewendeten Seite jederzeit scharf abgegrenzt sei. Hätte er die Arbeiten TORNATOLAS oder ADDARIOs etwas genauer gekannt und wäre ihm namentlich die Arbeit VAN PÉES schon bekannt gewesen, so würde er wohl etwas vorsichtiger in seinem Urteil und etwas weniger entschieden in seinen Äußerungen gewesen sein. Er hätte sich zum mindesten sagen müssen, daß den klaren Abbildungen, welche diese Forscher bringen, doch ganz bestimmte Tatsachen zu Grunde liegen müssen, und er hätte sich bemühen müssen, diese Tatsachen in seinem Sinne zu deuten.

Es ist nur zu bedauern, daß es v. LENHOSSÉK nicht für nötig erachtet hat, sich eine etwas breitere Basis zu schaffen, von der aus er die von ihm in Angriff genommene Frage beantworten konnte. Wenn er sich schon damit begnügte, seine Untersuchungen auf die Säugetiere zu beschränken, so hätte er doch wenigstens unter diesen nach den passendsten Objekten suchen sollen. Nun ist aber unglückseligerweise gerade das Kaninchen diejenige Form, die sich, soweit wenigstens meine Erfahrung reicht, für die Untersuchung der Glaskörperentwicklung am allerwenigsten eignet. Schwein, Schaf oder Mensch sind hierzu außerordentlich viel günstiger. Hätte v. LENHOSSÉK auch nur eine dieser Formen in einem passenden Stadium untersucht, so würde er sich überzeugt haben, wie willkürlich und unbegründet seine Behauptung ist. Das innere Blatt der sekundären Augenblase ist hier gegen den Glaskörperraum durchaus nicht durch eine gerade, scharfe Linie begrenzt, sondern es springen die basalen Enden der Zellen in Form spitzer, konischer Fortsätze nach innen vor, und diese Fortsätze setzen sich in zarte, radiär gegen die Linse

ziehende Fasern fort. Die Bilder entsprechen durchaus der Darstellung, die kürzlich VAN PÉE vom Schaf gegeben hat. An der genetischen Beziehung des Glaskörpers zur Retina, an der innigen Zusammengehörigkeit beider, kann auch nicht der geringste Zweifel bestehen. Aber nicht bloß die Säugetiere lehren die Abstammung des Glaskörpers aus dem inneren Blatte der sekundären Augenblase. Dasselbe zeigen mit der gleichen Deutlichkeit die Selachier und Amphibien. Ich habe in meiner oben zitierten Arbeit die Stelle genau angegeben, wo hier die ersten Glaskörperfasern auftreten¹⁾. Bei Torpedo sieht man mit starker Vergrößerung an der betreffenden Stelle ein ganzes Büschel von basalen Ausläufern des retinalen Blattes des Augenbechers. Ebenso unzweideutig sind die Bilder, die man vom Axolotl erhält. Nur an den Embryonen der Sauropsiden habe ich mich bisher vom retinalen Ursprung des Glaskörpers nicht überzeugen können. Ich weiß zwar, daß TORNATOLA auch beim Huhn Glaskörperfasern von der Retina auslaufen läßt, und ich habe keinen Grund, an der Richtigkeit dieser Beobachtung zu zweifeln, aber meine Methoden haben bisher nicht ausgereicht, diese Fasern und ihren Zusammenhang deutlich sichtbar zu machen. Wenn ich jedoch bei so weit voneinander entfernten Tierklassen, wie den Selachiern, Amphibien und Säugetieren, die Abstammung des Glaskörpers vom inneren Blatte des Augenbechers mit voller Sicherheit und mit einer Deutlichkeit, die jeden Zweifel ausschließt, beobachten kann, so liegt für mich kein Grund vor, daran zu zweifeln, daß sich auch bei den Sauropsiden der Glaskörper in ähnlicher Weise entwickeln werde. Sicher kann ich aber auch für die Sauropsiden die Linse als Ursprungsort ausschließen.

3) Was die Frage nach der Beteiligung des Mesoderms an der Bildung des Glaskörpers betrifft, eine Frage, die durch die Arbeit VAN PÉES wieder angeregt wurde, so muß ich mich auch jetzt, wie schon früher, gegen die Annahme einer solchen Beteiligung aussprechen. Freilich gehört auch hierzu eine etwas größere Erfahrung, eine Er-

1) v. LENHOSSÉK meint, daß mein Standpunkt von demjenigen FISCHELS „wesentlich verschieden“ sei. Das ist keineswegs der Fall; ich denke, FISCHSEL und ich müssen wohl besser wissen, ob wir uns in Uebereinstimmung befinden oder nicht. Die Auffassung v. LENHOSSÉKS wurde wahrscheinlich dadurch hervorgerufen, daß ich nicht ausdrücklich bemerkte, daß, wenn auch die ersten Glaskörperfasern bei niederen Wirbeltieren an einer beschränkten Stelle auftreten, sie doch später von der ganzen Retina aus entstehen. Letzteres gilt namentlich für die Säugetiere.

fahrung, die sich nicht auf die eine oder andere Tierart beschränkt, sondern die sich womöglich auf sämtliche Wirbeltierklassen erstreckt. Wenn man sich, wie dies von VAN PÉE geschehen ist, mit der Untersuchung einer einzigen Art, etwa des Schafes, begnügt, so wird man leicht in die Versuchung kommen, den Glaskörper zum Teil aus dem Mesoderm entstehen zu lassen. Nun findet man aber, daß die Zahl der Mesodermzellen, welche im Glaskörperraum liegen, außerordentlich verschieden groß ist, daß sie verschieden groß ist bei nahe verwandten Formen und verschieden groß ohne jede Rücksicht auf die Größe des Glaskörpers. So ist sie unter den Selachiern eine äußerst geringe bei den Squaliden, eine recht große bei den Rajiden. Während man z. B. im Glaskörperraum eines Pristiurus oft vergebens auch nur nach einer einzigen Zelle sucht, begegnet man bei Torpedo auf jedem Schnitte einer größeren Zahl. Und doch ist der Glaskörper eines Pristiurus nicht schlechter entwickelt als der eines Rochen. Unter den Säugetieren weisen das Kaninchen und Schwein eine verhältnismäßig geringe Zahl von Mesodermzellen im Glaskörperraum auf, während diese beim Schaf und Menschen eine viel größere ist. Aber nicht bloß diese Verschiedenheiten allein sprechen gegen die Beteiligung des Mesoderms an der Entwicklung des Glaskörpers, sondern auch der Umstand, daß zuweilen in dem einen Auge eines und desselben Embryos oder einer und derselben Larve die Zahl der Mesodermzellen eine viel größere ist als in dem anderen. Ich habe darauf schon in meiner Arbeit über die Linse aufmerksam gemacht. So habe ich erwähnt, daß ich einmal in dem einen Auge einer 13 mm langen Axolotllarve 2 oder 3, in dem anderen 5 oder 6 Zellen im Glaskörper fand; bei einer anderen, gleich großen Larve waren im Glaskörper des einen Auges 3 Zellen vorhanden, darunter eine in Teilung, in dem anderen aber konnte ich nicht eine einzige auffinden. Derartige Erfahrungen waren es, die zuerst meinen Zweifel an der alten Lehre vom mesodermalen Ursprunge des Glaskörpers wachriefen. Ich sagte mir, wenn die Zahl der Mesodermzellen so schwanken, ja wenn das Mesoderm ganz fehlen kann, so kann es für die Entwicklung des Glaskörpers unmöglich die Bedeutung haben, die man ihm bis dahin allgemein zugeschrieben hatte. Deshalb suchte ich nach einer anderen Quelle für den Glaskörper und fand sie in dem inneren Blatte der sekundären Augenblase.

Wie soll man nun den perilentikulären Faserfilz der Säugetiere, der so ganz eigenartig dasteht, deuten? Wie wir gesehen haben, fehlt allen anderen Wirbeltieren eine Bildung, die auch nur einigermaßen damit vergleichbar wäre. Wie mir scheint, fällt die richtige Deutung

nicht sehr schwer. Gerade so, wie sich einzig und allein bei den Säugetieren ein perilentikulärer Faserfilz entwickelt, bildet sich auch nur bei ihnen ein Rete vasculosum lentis aus. Beide stehen nun meiner Ansicht nach in innigem, kausalem Zusammenhang. Der aus der Linse entstehende perilentikuläre Faserfilz dürfte seine Aufgabe darin finden, das Rete vasculosum lentis an der Linse festzuhalten. So wird es uns auch verständlich, weshalb sich nicht bloß hinten, an der Glaskörperseite, sondern auch vorn ein solcher Filz entwickelt. Es handelt sich also hier nicht etwa, wie v. LENHOSSÉK meint, um einen vorderen Glaskörper, sondern um eine Einrichtung, die demselben Zwecke dient, dieselbe Funktion zu erfüllen hat, wie die Einrichtung an der hinteren Fläche.

Zum Schlusse möchte ich mir noch eine kurze Bemerkung erlauben. Da ich ohnedies aus anderen Gründen den nächsten Anatomenkongreß in Heidelberg besuchen werde, will ich die Gelegenheit benutzen, meine Präparate über die Entwicklung des Glaskörpers zu demonstrieren. Ich möchte hier zugleich dem Wunsche Ausdruck geben, daß auch v. LENHOSSÉK den Kongreß besuche und seine Präparate zeige. VAN PÉE, der gegenwärtig in meinem Institute arbeitet, hat sich bereit erklärt, das Gleiche zu tun.

Prag, 20. Januar 1903.

Nachtrag zu dem Aufsatz von Hans Königstein

(No. 23, p. 497—500).

In der Arbeit NARATHS „Der Bronchialbaum der Säugethiere und des Menschen“ findet sich eine kurze Bemerkung über das makroskopische Verhalten der defekten Lungenpartie, ohne daß jedoch dort auf die Taschenbildung eingegangen wird.

Bücheranzeigen.

Der Wahrheitsgehalt des Darwinismus. Von Aug. Heinr.

Braasch. Weimar, Herm. Böhlau Nachfolger, 1902. IV, 182 pp. 8^o.

Verf., ein hervorragender Theologe, gibt hier in gedrängter Kürze einen Ueberblick über den Inhalt und die gegenwärtige wissenschaftliche Lage der Lehren DARWIN'S und sucht nach Möglichkeit den bleibenden Wahrheitsgehalt des Darwinismus festzustellen und in seiner Tragweite zu würdigen, — um schließlich die Frage aufzuwerfen, wie weit die allgemeine Weltanschauung und insbesondere die religiöse Ueberzeugung durch die darwinistische Grundanschauung beeinflusst werden muß. „Eine sorgfältige, aber auch entschlossene Abrechnung zwischen Wissen und Glaube gerade auf diesem Gebiete ist ein schon lange bestehendes Bedürfnis. Extreme Schriften haben Verwirrung angerichtet.

Um so mehr wird es auf eine gleichmäßige gerechte Würdigung der beiderseits vorliegenden Tatsachen ankommen.“

Das Buch ist in 6 Kapitel geteilt, welche folgenden Inhalt haben: I. Die Lehre DARWINS. — II. Die Geltung der Lehre DARWINS in der Gegenwart. — III. Von DARWIN zu HAECKEL — IV. Die „Welträtsel“ und die Wissenschaft. — V. Bisherige Ergebnisse. — VI. Die moderne Naturforschung und der christliche Glaube.

Bei der Darstellung der Lehre DARWINS stellt Verf. die hier in Betracht kommenden Tatsachen in 6 Gruppen zusammen: 1) die Tatsachen der Morphologie (Uebereinstimmung im Bau, Einheit im Typus); 2) die Tatsachen der Embryologie (Uebereinstimmung zwischen Onto- und Phylogenie); 3) die rudimentären Organe; 4) die geographische Verbreitung der Organismen; 5) die Tatsachen der Paläontologie; 6) die künstliche Zuchtwahl von Tieren und Pflanzen. — Im zweiten Abschnitt untersucht Verf., wie weit die Lehre DARWINS in der Gegenwart Geltung, man kann jetzt wohl sagen: noch Geltung habe. Er würdigt die Kritik und abweichende Auffassung von NAEGELI, REINKE, DE VRIES, WEISMANN, WALLACE, SPENCER u. a. und kommt zu dem Ergebnis, daß die Gesamtstellung der neueren Naturforschung zur Lehre DARWINS eine in sehr erheblichem Maße kritische geworden ist. — Im dritten Abschnitt „Von DARWIN zu HAECKEL“ erörtert Verf. zunächst den philosophischen Geist der Lehre DARWINS, stellt fest, daß sie zwar ein ganz überwiegendes Element der rein kausalen und mechanistischen Weltanschauung in sich trägt, daß aber DARWIN selbst nur einen Ausschnitt des Weltganzen zum Gegenstande seiner Forschungen gemacht hat und nicht darüber hinaus gegangen ist. Den großen Schritt über DARWIN hinaus habe HAECKEL in seinen „Welträtseln“ getan, die das Universum umspannen, und die hier in sachlicher Weise kritisiert werden. Als wesentlich in HAECKELS Anschauung hebt Verf. hervor: die Leugnung Gottes, die Leugnung der Willensfreiheit, die Leugnung der Wesenhaftigkeit und damit der Unsterblichkeit der Seele. Aber, meint Verf., so naheliegend die rein kausale und mechanistische Weltanschauung als Konsequenz aus DARWIN war, so unzulänglich erwies sich die Ausführung. „Anstatt die Welträtsel zu lösen, führt sie in unlösbare dunkle Fragen, praktische Schwierigkeiten und Selbstwidersprüche hinein.“ Die „Welträtsel-Philosophie“ ist also einem tieferen Wahrheitsbedürfnis unannehmbar, wie dies Abschnitt IV im einzelnen kritisch ausführt. Alle Bausteine dieser Philosophie erweisen sich als schadhaft und brüchig: ihre Atomtheorie, ihre Lehre von der Urzeugung, ihre Auffassung vom Leben, ihre Leugnung des Zweckes in der Natur, ihr Stammbaum mitsamt dem Pithecanthropus und ihre Seelenlehre. — In Kapitel V wird nun die Quintessenz aus allem gezogen: „Der Darwinismus hat bisher keineswegs eine erschöpfende und insofern befriedigende Naturerkenntnis auch nur in dem unbeschränkten Reich des organischen Lebens gebracht, noch viel weniger eine Lösung der Welträtsel . . . Die noch immer von zahlreichen darwinistischen Naturforschern hartnäckig festgehaltene Ansicht, es müsse sich schließlich alles, auch alle Lebenserscheinungen rein chemisch-physikalisch, also mechanisch begründen und erklären lassen, diese Ansicht ist nicht wissenschaftliche Erkenntnis, sondern nur eine . . . von manchen Naturforschern als unhaltbar schon aufgebene

Hypothese.“ — Andererseits aber sei — so schließt Verf. diesen Abschnitt — der Wahrheitsgehalt des Darwinismus doch bedeutsam genug, um auf unsere gesamte Weltanschauung, insbesondere auch auf unsere religiösen Anschauungen tiefgreifende Wirkungen ausüben zu können. Hierüber handelt der letzte Abschnitt: „Die moderne Naturforschung und der christliche Glaube“. Hierauf soll an dieser Stelle nicht näher eingegangen werden, es soll nur hervorgehoben werden, daß der Verf. zu der Ueberzeugung gelangt ist, die moderne Naturforschung lehre und begründe zwar nicht den christlichen Glauben an die Vorsehung, an die Beherrschung der Natur durch Gott, — aber die sich mächtig Bahn brechende Richtung modernster Naturforschung (REINKE, OSKAR HERTWIG u. a.), welche die Zwecke in der Natur wieder anerkenne, stehe dem christlichen Vorsehungsglauben freundlich gegenüber. Andererseits kommt Verf. zu dem Ergebnis, daß der christliche Glaube, wenn er mit den Augen der modernen, nüchternen, die Wahrheit suchenden Naturforschung die Natur betrachtet, für seinen reichen köstlichen Inhalt nichts zu fürchten hat.

Fassen wir alles zusammen, so hält Verf. eine Verständigung zwischen Religion und Naturwissenschaft, zwischen Glaube und Wissen auf der Grundlage der neueren Richtung in unserer Wissenschaft für möglich oder bereits angebahnt. Es wird sich nun zeigen, ob und wie die Vertreter der beiden, bisher meist als feindlich oder sich gegenseitig ausschließend betrachteten Weltanschauungen, der christlichen und der naturwissenschaftlichen, ein Kompromiß schließen können und schließen werden, oder ob dieser Verständigungsversuch ebenso wie der von SCHLEIERMACHER und anderen großen vorurteilsfreien Theologen und Naturforschern unternommene an dem Widerstande der kirchlichen oder der naturwissenschaftlichen Dogmatiker scheitern wird. Dem Verf. des Buches wird man aber in jedem Falle zurufen dürfen: „Magna voluisse sat est“.

Encyklopädie der mikroskopischen Technik mit besonderer Berücksichtigung der Färbelehre. In Verbindung mit (zahlreichen Gelehrten) herausgegeben von **P. Ehrlich, Rudolf Krause, Max Mosse, Carl Weigert**. Mit zahlreichen Abbildungen. Berlin und Wien, Urban und Schwarzenberg, 1903 III. Abt. (Schluß.) Bogen 51—88. Preis 15 M. (Preis des ganzen Werkes 35 M. = 42 K.)

Mit einer bei unseren Sammelwerken leider sehr seltenen, daher doppelt anerkennenswerten Schnelligkeit ist die Schlußlieferung des in No. 2/3 dieses Bandes d. Z. (1. Okt. 1902) beim Erscheinen der Abteilungen I und II angezeigten Werkes ausgegeben worden.

Soweit ein vorläufiges Durchsehen des Buches ein Urteil gestattet — zu einem gründlichen kritischen Studium dürften Monate erforderlich sein — hat dasselbe alles gehalten, was versprochen war. Wir haben hier ein ausführliches und zuverlässiges Sammel- und Nachschlagewerk vor uns, welches jedem, der mikroskopisch arbeitet, eine vollständige Uebersicht über die technischen Fragen der Mikroskopie gibt. — Einzelne Artikel und Autoren-Namen (im ganzen sind es deren 60!) sollen hier nicht hervorgehoben werden. Man darf wohl mit Sicherheit an-

nehmen, daß das Werk bald in keinem mikroskopischen Laboratorium des In- und Auslandes fehlen wird.

Polnisches Archiv für biologische und medizinische Wissenschaften, herausgeg. von (zahlreichen polnischen Gelehrten) unter der Redaktion von **H. Kadyi** (Lemberg). Lemberg, Verlag des Herausgebers, in Kommiss. bei H. Altenberg. Bd. 1, H. 2 u. H. 3, 1902. Preis je 10 M. (12 Kr. 13 fr.).

Von diesem in No. 15 u. 16, Bd. 20 d. Z. (Dezember 1901) beim Erscheinen der ersten Lieferung angezeigten Archiv sind inzwischen die Hefte 2 und 3 ausgegeben worden, welche folgende anatomischen Arbeiten enthalten: **JOSEPH NUSBAUM**, Vergleichende Regenerationsstudien. I. Ueber die morphologischen Vorgänge bei der Regeneration des künstlich abgetragenen hinteren Körperabschnittes bei Enchytraeiden; 3 Taf. — **WLADIMIR KULCZYCKI**, Ein Fall von Ectopia cordis beim Kalbe. — **JOSEPH MARKOWSKI**, Ueber die Varietäten der Ossifikation des menschlichen Brustbeins und über deren morphologische Bedeutung; 3 Taf. — **CONSTANTIN V. GRONKOWSKI**, Zum feineren Bau der Trematoden; 1 Taf. 3 Fig. B.

Anatomische Gesellschaft.

In die Gesellschaft eingetreten ist p. t. **ELISHA H. GREGORY jun.**, University of Pennsylvania, Philadelphia.

Für die 17. Versammlung in Heidelberg haben angekündigt:

- 1) Herr **RABL**: a) Alte und neue Probleme der Morphologie. (Der Vortrag wird auf Vorschlag des Vorstandes in die Form eines Referates gekleidet werden.)
b) Demonstration: Ueber die Entwicklung des Glaskörpers und über den Bau der Linse.
- 2) Herr **KEIBEL**: a) Ueber die Entwicklung des Urogenitalapparates von Echidna.
b) Demonstration von Modellen über die Entwicklung von Urogenitalapparat und Darm von Echidna.

Während des März und der ersten Hälfte des April werde ich im Auslande verreist und für Briefe nicht mit Sicherheit erreichbar sein. Alle auf die Anatomenversammlung bezüglichen Fragen und Wünsche bitte ich in dieser Zeit an Herrn Prof. E. GÖPPERT oder Herrn Prof. H. BRAUS, beide in Heidelberg, zu richten.

M. FÜRBRINGER.

 Dieser Nummer liegen Titel und Inhaltsverzeichnis zu Band XXII bei.

Abgeschlossen am 21. Februar 1903.

Litteratur 1902¹⁾.

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek in Berlin.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke²⁾.

Encyklopädie der mikroskopischen Technik mit besonderer Berücksichtigung der Färbelehre. Hrsg. von PAUL EHRlich, RUD. KRAUSE, MAX MOSSE, HEINR. ROSIN, CARL WEIGERT. In 3 Abth. Abth. 1. (S. 1—400 m. Fig.) Wien, Urban & Schwarzenberg. Gr. 8^o. M. 10.—.

Handbuch der Anatomie des Menschen in acht Bänden. Hrsg. von KARL VON BARDELEBEN. Lief. 9, Bd. 6, Abt. 1. Darmsystem. Bearbeitet von Prof. MERKEL und Prof. DISSE. Abt. 1: Atmungsorgane von FRIEDRICH MERKEL. 89 Fig. Jena, G. Fischer. (182 S.) Gr. 8^o. M. 6.—, für den Einzelverkauf M. 7.50.

*Tenchini, L., Compendio di anatomia umana normale. 2 Bde. Milano, F. Vallardi. (XV, 342 S.; IX, 406 S.)

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte.

Hrsg. von O. HERTWIG, v. LA VALETTE ST. GEORGE u. W. WALDEYER. Bd. 60, H. 4. 9 Taf. u. 12 Fig. Bonn.

Inhalt: HERZOG, Ueber die Entwicklung der Binnennuskulatur des Auges. — MOSER, Beiträge zur vergleichenden Entwicklungsgeschichte der Wirbeltierlunge. — HOLMGREN, Weiteres über das Trophospongium der Nervenzellen und der Drüsenzellen des Salamander-Pankreas. — TELLYESNICZKY, Zur Kritik der Kernstrukturen.

Anatomische Hefte. Beiträge und Referate zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. v. FR. MERKEL u. R. BONNET. Abteil. 1, Arbeiten aus anatomischen Instituten. Heft 63 (Bd. 19, H. 3). 17 Taf. Wiesbaden.

Inhalt: WIESEL, Beiträge zur Anatomie und Entwicklung der menschlichen Nebenniere. — HENNEBERG, Beiträge zur feineren Struktur, Entwicklungsgeschichte und Physiologie der Umbilikalgefäße des Menschen. — ALEXANDER, Zur Frage des postembryonalen Wachstumes des menschlichen Ohrlabyrinthes. — SOBOTTA, Ueber die Entwicklung des Blutes, des Herzens und der großen Gefäßstämme der Salmoniden nebst Mitteilungen über die Ausbildung der Herzform.

1) Wünsche, die Litteratur betreffend, sind direkt zu richten an: Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek in Berlin.

2) Ein * vor dem Verfasser bedeutet, daß die Abhandlung nicht zugänglich war und der Titel einer Bibliographie entnommen wurde.

Journal de l'Anatomie et de la Physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux. Publ. par MATHIAS DUVAL. Année 38, No. 4. 4 Taf. u. 10 Fig. Paris.

Inhalt (sow. anat.): FÉLIZET et BRANCA, Recherches sur le testicule en ectopie.

Journal of Anatomy and Physiology, normal and pathological, human and comparative. Cond. by WILLIAM TURNER... Vol. 36, N. Ser. Vol. 16, Part 4. 1 Taf. u. Fig. London.

Inhalt: TIMS, On the Succession and Homologies of the Molar and Premolar Teeth in the Mammalia. — GRIFFITHS, The Normal Position of the Big Toe. — BRADLEY, On two Cases of Dental Anomaly. — ANDERSON, A Note on the Occipito-atloid Articulation in Some Aretoids. — SMITH, Two Rare Vertebral Anomalies. — SMITH, On the Natural Preservation of the Brain in the Ancient Egyptians. — SMITH, The Primary Subdivision of the Mammalian Cerebellum. — SMITH, On the Presence of an Additional Incisor Tooth in a Prehistoric Egyptian. — GRIFFITH, Note on a Case of Muscular Abnormality observed during Life. — PARSONS, On the Arrangement of the Branches of the Mammalian Aortic Arch. — MOORHEAD, The Relative Weights of the Right and Left Sides of the Body in the Foetus. — STRICKLAND-GOODALL, The Comparative Histology of the Urethra. — LAIDLAW, A Supra-Clavicularis Proprius. — KEMPSON, Emargination of the Patella. — KEITH, Inflation of the Nasal Canal in the Skulls of Adult Gorillas and Chimpanzees, and the relative Development of the Sinus Maxillaris and Inferior Meatus in Man and Apes. — JONES, The Musculature of the Bladder and Urethra. — MACLEOD, Recent Observations on the Human Stratum Corneum.

Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie. Hrsg. v. E. A. SCHÄFER, L. TESTUT u. FR. KOPSCH. Bd. 19, H. 7/9. 7 Taf. Leipzig.

Inhalt: HARRISON, On the Perilymphatic Spaces of the Amphibian Ear. — HAMMER, Das Löwengehirn. — SIMPSON, Secondary Degeneration following Unilateral Lesions of the Cerebral Motor Cortex.

Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie. Hrsg. v. E. A. SCHÄFER, L. TESTUT und FR. KOPSCH. Bd. 19, H. 10/12. 2 Taf. Leipzig.

Inhalt (sow. anat.): CARAZZI, La borsa di BERLESE nella cimice dei letti. — DELITZIN, Ueber einen supernumerären Muskel des Unterschenkels, welcher den Nervus tibialis durchbohrt. — DELITZIN, Ein Fall von Inselbildung an der Vena iliaca externa dextra.

Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie und für mikroskopische Technik. Hrsg. von WILH. JUL. BEHRENS. Bd. 19, H. 1. 48 Fig. Leipzig.

Inhalt: RHEINBERG, The Common Basis of the Theories of Microscopic Vision, treated without the Aid of Mathematical Formulae. — STREHL, Strenge Theorie der Lupe. — BOURGUET, Nouveau dispositif permettant d'éviter l'écrasement des préparations microscopiques par le fait de leur mise au point pratiquée avec les forts grossissements. — FORSILD, Ueber einen neuen doppelgelenkigen Tubushalter. — MÜLLER, Ueber einen Apparat zur Photographie mit auffallendem Lichte von oben und von unten. — LOEWENTHAL, Ueber eine neue alkoholische Carminlösung.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Arnold, Julius, Ueber vitale und supravitale Granulafärbung der Nierenepithelien. Anat. Anz., Bd. 21, No. 15, S. 417—425.

Aronson, Hans, Ueber die Anwendung des Gallein zur Färbung des Centralnervensystems. Centralbl. f. allg. Pathol. u. pathol. Anat., Bd. 13, No. 13, S. 518—520.

- Bourguet, A.**, Nouveau dispositif permettant d'éviter l'écrasement des préparations microscopiques par le fait de leur mise au point pratiquée avec les forts grossissements. 2 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 19, H. 1, S. 35—40.
- Ciechanowski, Stanislaus**, WEIGERT's Markscheidenmethode als Gallencapillarenfärbung. Anat. Anz., Bd. 21, No. 15, S. 426—430.
- Encyklopädie der mikroskopischen Technik mit besonderer Berücksichtigung der Färbelehre. (S. Cap. 1.)
- Hamann**, Ein neuer Röntgentisch. M. Fig. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen, Bd. 5, H. 6, S. 354—358.
- ***Hardesty, Irving**, Neurological Technique. Chicago and London, Wesley.
- Loewenthal, N.**, Ueber eine neue alkoholische Carminlösung. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 19, H. 1, S. 56—60.
- Marino, F.**, Méthode rapide de coloration de tous les éléments figurés du sang: hématies, leucocytes éosinophiles, pseudo-éosinophiles, neutrophiles, lymphocytes, Mastzellen, plaquettes. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 54, No. 20, S. 653—654.
- Müller, Friedrich W.**, Ueber einen Apparat zur Photographie mit auffallendem Lichte von oben und von unten. 7 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 19, H. 1, S. 44—56.
- Piper, H.**, Ueber ein im ZIEGLER'schen Atelier hergestelltes Modell eines menschlichen Embryos von 6,8 mm Nackenlinie. 3 Fig. Anat. Anz., Bd. 21, No. 18/19, S. 531—544.
- Porsild, Morten P.**, Ueber einen neuen doppelgelenkigen Tubushalter. 2 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 19, H. 1, S. 41—44.
- Rawitz, Bernhard**, Notiz zur histologischen Färbetechnik. Anat. Anz., Bd. 21, No. 18/19, S. 554—555.
- Reich, F.**, Ueber eine neue Methode der Herstellung feinsten histologischer Präparate, insbesondere aus dem Gebiete des Nervensystems mittels Schüttel- bzw. Schnittcentrifugierung. Neurol. Centralbl., Jahrg. 21, No. 14, S. 647—649.
- Rheinberg, Julius**, The Common Basis of the Theories of Microscopic Vision, treated without the Aid of Mathematical Formule. 35 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 19, H. 1, S. 1—31.
- Strehl, Karl**, Strenge Theorie der Lupe. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 19, H. 1, S. 32—34.
- Wolff, Elise**, Beobachtungen bei der Färbung der elastischen Fasern mit Orcein. Centralbl. f. allg. Pathol. u. pathol. Anat., Bd. 13, No. 13, S. 513—518.
- Zanger, Heinrich**, Histologisch-färbetechnische Erfahrungen im allgemeinen, und speziell über die Möglichkeit einer morphologischen Darstellung der Zell-Narkose (vitale Färbung). Vierteljahrsschr. d. Naturforsch. Ges. Zürich, Jahrg. 47, H. 1/2, S. 43—72.

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte.)

- Ballowitz, E.**, FERDINAND SOMMER †. Anat. Anz., Bd. 21, No. 16/17, S. 494—496.
- Martinotti, G.**, CESARE TARUFFI †. Anat. Anz., Bd. 21, No. 18/19, S. 555—558.

Minot, Charles Sedgwick, The Problem of Consciousness in its Biological Aspects. Science, N. S. Vol. 16, No. 392, S. 1—12.

5. Zellen- und Gewebelehre.

- Arnold, Julius**, Ueber vitale und supravitale Granulafärbung der Nierenepithelien. (S. Cap. 3.)
- Biedermann, W.**, Ueber die Structur des Chitins bei Insecten und Crustaceen. Anat. Anz., Bd. 21, No. 16/17, S. 485—490.
- Broman, Ivar**, Ueber atypische Spermien (speciell beim Menschen) und ihre mögliche Bedeutung. 107 Fig. Anat. Anz., Bd. 21, No. 18/19, S. 497—531.
- Browicz, Tadeusz**, Kilka uwag o komórce wątrobowej. (Einige Bemerkungen über die Leberzelle.) Przegl. lek. Kraków, T. 41, S. 173—175; Bull. Internat. Acad., 1902, S. 130—136.
- Calamida, Umberto**, Terminazioni nervose nelle mucose dei seni nasali. 4 Fig. Anat. Anz., Bd. 21, No. 16/17, S. 455—461.
- Enriques, Paolo**, Sulla ninfosi nelle mosche. Risposta. Anat. Anz., Bd. 21, No. 12/13, S. 364—367.
- Eycleshymer, Albert C.**, Nuclear Changes in the striated Muscle Cell of Necturus. 3 Fig. Anat. Anz., Bd. 21, No. 14, S. 379—385.
- Giannelli, Luigi**, Ricerche istologiche sul pancreas degli uccelli. Nota preventiva. 3 Fig. Monit. Zool. Ital., Anno 13, No. 7, S. 171—183.
- Hatai, Shinkishi**, Number and Size of the Spinal Ganglion Cells and Dorsal Root Fibers in the White Rat at Different Ages. Journ. of Comp. Neurol., Vol. 12, No. 2, S. 107—124.
- Heidenhain, Martin**, Das Protoplasma und die contractilen Fibrillär-structuren. Anat. Anz., Bd. 21, No. 21/22, S. 609—640.
- Heidenhain, Martin**, Weitere Beiträge zur Beleuchtung des genetischen Verhältnisses zwischen molecularer und histologischer Struktur. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 21, No. 14, S. 391—398.
- Holmgren, Nils**, Ueber die morphologische Bedeutung des Chitins bei den Insecten. 5 Fig. Anat. Anz., Bd. 21, No. 14, S. 373—378.
- Holmgren, Emil**, Ueber die „Trophospongien“ der Darmepithelzellen, nebst einer Bemerkung in Betreff einer von Prof. Browicz neulich publicirten Abhandlung über die Leberzellen. 4 Fig. Anat. Anz., Bd. 21, No. 16/17, S. 477—484.
- Holmgren, Emil**, Weiteres über das „Trophospongium“ der Nervenzellen und der Drüsenzellen des Salamander-Pankreas. 1 Taf. u. 3 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 60, H. 4, S. 669—680.
- Leduc, S.**, Cytogénèse expérimentale. 1 Fig. Association franç. pour l'avancement des Sc., Compte Rendu de la 30me Sess. Ajaccio 1901, Partie 2, S. 644—646.
- Lerat, Paul**, La première cinèse de maturation dans l'ovogénèse et la spermatogénèse du Cyclops strenuus. Note préliminaire. 4 Fig. Anat. Anz., Bd. 21, No. 15, S. 407—411.
- Marino, F.**, Méthode rapide de coloration de tous les éléments figurés du sang: hématies, leucocytes éosinophiles, pseudo-éosinophiles, neutrophiles, lymphocytes, Mastzellen, plaquettes. (S. Cap. 3.)

- Maurel, E.**, Identité d'évolution des divers lymphocytes du sang à l'état normal. *Compt. Rend. Soc. Biol. Paris*, T. 54, No. 23, S. 817—820.
- Noll, Alfred**, Das Verhalten der Drüsengranula bei der Secretion der Schleimzelle und die Bedeutung der GIANUZZI'schen Halbmonde. 1 Taf. *Arch. f. Anat. u. Physiol., Physiol. Abth., Suppl.-Bd.* 1902, 1. Hälfte, S. 166—202.
- Paladino, Giovanni**, A proposito di una classificazione delle ghiandole. Risposta alla replica del Dott. LIVINI. *Monit. Zool. Ital., Anno* 13, No. 7, S. 190—195.
- Prenant, A.**, Sur des corps particuliers situés dans le tissu conjonctif d'un muscle lisse. *Compt. Rend. Soc. Biol. Paris*, T. 54, No. 23, S. 809—810.
- Romano, Anacleto**, A proposito di una nuova sostanza nel nucleo delle cellule nervose elettriche. *Anat. Anz.*, Bd. 21, No. 16/17, S. 461—467.
- Schäfer, E. A.**, The minute Structure of the Muscle-Fibril. 4 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 21, No. 16/17, S. 474—477.
- Schlesinger, A.**, Ueber Plasmazellen und Lymphocyten. *Arch. f. Anat. u. Physiol., Physiol. Abth.*, H. 5/6, S. 552—556. (*Verhandl. d. Berliner Physiol. Ges.*)
- Stefanowska, Michalina**, Najnowsze wyniki badań nad histofizyologią komórki nerwowej. 1. Gruszkowate ciała nerwowe. (Sur les résultats des travaux récents sur l'histophysiologie de la cellule nerveuse. 1. Appendices pyriformes.) *Wszechświat*, Warszawa, Vol. 21, 1902, S. 204—207.
- Stephan, P.**, Sur le développement de la cellule de SERTOLI chez les Sélaciens. *Compt. Rend. Soc. Biol. Paris*, T. 54, No. 22, S. 773—775.
- Tellyesniczky, Koloman**, Zur Kritik der Kernstrukturen. *Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch.*, Bd. 60, H. 4, S. 681—706.
- Wlassow, K.**, und **Sepp, E.**, Ueber den Kern und die amöboide Bewegung der Blutplättchen. *Centralbl. f. allg. Pathol. u. pathol. Anat.*, Bd. 13, No. 12, S. 465.

6. Bewegungsapparat.

a) Skelet.

- Alezais**, Quelques adaptations fonctionnelles du rachis cervical chez les mammifères. 11 Fig. *Association franç. pour l'avancement des Sc. Compte Rendu de la 30me Sess. Ajaccio* 1901, Partie 2, S. 582—588.
- Bradley, O. Charnock**, On two Cases of Dental Anomaly. 6 Fig. *Journ. of Anat. and Physiol.*, Vol. 36, N. Ser. Vol. 16, Part 4, S. 356—367.
- Fürbringer, Max**, Zur vergleichenden Anatomie des Brustschulterapparates und der Schultermuskeln. 5 Taf. *Jenaische Zeitschr. f. Naturwiss.*, Bd. 36 (N. F. Bd. 29), H. 3/4, S. 289—736.
- Griffiths, Joseph**, The Normal Position of the Big Toe. 8 Fig. *Journ. of Anat. and Physiol.*, Vol. 36, N. Ser. Vol. 16, Part 4, S. 344—355.
- Keith, Arthur**, Inflation of the Nasal Canal in the Skulls of Adult Gorillas and Chimpanzees, and the relative Development of the Sinus Maxillaris and Inferior Meatus in Man and Apes. 3 Fig. *Journ. of Anat. and Physiol.*, Vol. 36, N. Ser. Vol. 16, Part 4, S. XLVIII—L. (*Proc. of the Anat. Soc. Great Britain and Ireland.*)

- Kempson, F. C.**, Emargination of the Patella. 2 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 36, N. Ser. Vol. 16, Part 4, S. 419—420.
- Norsa, Elisa Gurrieri**, Un caso di Encefalocele congenito CORVINUS (Ernia cerebrale LE DRAN) in embrioni di *Mus decumanus* v. *albinus*. 9 Fig. Anat. Anz., Bd. 21, No. 12/13, S. 321—341.
- Ottolenghi, D.**, Sui nervi del midollo delle ossa. 1 Taf. Atti Accad. Sc. Torino, Vol. 36, 1901, Disp. 15, S. 611—618.
- Smith, E. Barclay**, Two Rare Vertebral Anomalies. 2 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 36, N. Ser. Vol. 16, Part 4, S. 372—373.
- Smith, G. Elliot**, On the Presence of an Additional Incisor Tooth in a prehistoric Egyptian. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 36, N. Ser. Vol. 16, Part 4, S. 386.
- Tims, H. W. Marett**, On the Succession and Homologies of the Molar and Premolare Teeth in the Mammalia. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 36, N. Ser. Vol. 16, Part 4, S. 321—343.

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

- Anderson, R. J.**, A Note on the Occipito-atloid Articulation in some Arctoids. 15 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 36, N. Ser. Vol. 16, Part 4, S. 368—371.
- Bovero, A.**, Ricerche morfologiche sul *Musculus cutaneo-mucosus labii*. 1 Taf. Mem. Accad. Sc. Torino, S. 2, T. 52. Sep. Torino, Clausen. (60 S.)
- Delitzin, S. N.**, Ueber einen supernumerären Muskel des Unterschenkels (*Musculus soleus accessorius?*), welcher den Nervus tibialis durchbohrt. 1 Taf. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 19, H. 10/12, S. 349—354.
- ***Ghillini, C.**, e **Canevazzi, S.**, Sulle condizioni statiche del femore. M. Fig. Policlinico, Anno 9, Vol. 9-C., Fasc. 1/2, S. 47—52.
- Griffith, T. Wardrop**, Note on a Case of Muscular Abnormality observed During Life. 2 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 36, N. Ser. Vol. 16, Part 4, S. 387—388.
- Laidlaw, P. P.**, A *Supra-Clavicularis Proprius* (GRUBER). Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 36, N. Ser. Vol. 16, Part 4, S. 417—418.

7. Gefäßsystem.

- Bossi, V.**, e **Spampani, G.**, Ricerche sui vasi linfatici degli arti del cavallo. 2 Taf. Nuovo Ercolani, Anno 6, 1901, No. 18, S. 341—346. (Contin. e fine.)
- Cabibbe, G.**, Una rarissima anomalia dei tronchi che si originano dell'arco aortico. 1 Fig. Atti Accad. Fisiocritici Siena, Anno Accad. 210 (1901), No. 9/10, S. 319—323.
- Caméron, S.**, Tortuosity of internal carotid arteries. British med. Journ., 1902, Vol. 1, S. 893.
- Darnall, Wm. Edgar**, Congenital dextrocardia. Med. News, Vol. 80, No. 10, S. 446.
- Delitzin, S. N.**, Ein Fall von Inselbildung an der Vena iliaca externa dextra. 1 Fig. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 19, H. 10/12, S. 355—358.

- Fürst, Th.**, Lappenbildung an der Milz eines Neugeborenen. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 21, No. 16/17, S. 491—493.
- Glas, Emil**, Zur Frage der Milzentwicklung. Anat. Anz., Bd. 21, No. 14, S. 399—400.
- His, Wilhelm**, Die Bildung der Somatopleura und der Gefäße beim Hühnchen. Anat. Anz., Bd. 21, No. 10/11, S. 319—320.
- Kasem-Beck**, Zur Abwehr. Anat. Anz., Bd. 21, No. 10/11, S. 316—319. (Betr. Herzinnervation der Säugetiere.)
- Litten, M.**, Die Diagnose eines Falles von Transposition der großen Gefäße bei einem 7-jähr. Knaben. Internat. Beitr. z. inneren Med., Bd. 1, S. 379.
- Lucchi, A.**, Considerazioni sopra un caso di destrocardia congenita a forma rara. Rif. med., Anno 18, No. 67, S. 795—798; No. 68, S. 806—809.
- Mayer, Sigmund**, Die Muscularisirung der capillaren Blutgefäße. Nachweis des anatomischen Substrats ihrer Contractilität. Anat. Anz., Bd. 21, No. 16/17, S. 442—455.
- Moorhead, T. Gillman**, Tortuosity of internal carotid arteries. British med. Journ., 1902, Vol. 1, No. 2145, S. 332.
- Morandi, E., e Sisto, P.**, Sulla struttura e sul significato fisiologico delle ghiandole emolinfatice. 1 Taf. Arch. Sc. med., Vol. 25, 1901, Fasc. 4, S. 397—433.
- Parsons, F. G.**, On the blood-vessels of mammals in relation to those of man. 5 Fig. Lancet, Vol. 162, No. 4097, S. 651—653.
- Parsons, F. G.**, On the Arrangement of the Branches of the Mammalian Aortic Arch. 13 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 36, N. Ser. Vol. 16, Part 4, S. 389—399.
- Richter, Johannes**, Vergleichende Untersuchungen über den mikroskopischen Bau der Lymphdrüsen von Pferd, Rind, Schwein und Hund. 2 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 60, H. 3, S. 469—514.
- Schumacher, Sigmund von**, Erwiderung. Anat. Anz., Bd. 21, No. 15, S. 430—431. (Betr. Herzinnervation bei den Säugetieren.)
- Sobotta, J.**, Ueber die Entwicklung des Blutes, des Herzens und der großen Gefäßstämme der Salmoniden nebst Mitteilungen über die Ausbildung der Herzform. 10 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Instit., H. 63 (Bd. 19, H. 3), S. 579—688.

8. Integument.

- Bettmann**, Ueber angeborenen Haarmangel. Arch. f. Dermatol. u. Syph., Bd. 60, H. 3, S. 343—372.
- De Sanctis, S., e Toscano, P.**, Le impronte digitali dei fanciulli normali frenastenici e sordomuti. M. Fig. Atti Soc. Romana antropol., Vol. 8 (1901), Fasc. 2, S. 62—79.
- Farmer, Gabriel**, Case of hypertrichosis localis. British med. Journ., 1902, Vol. 1, No. 2151, S. 711.
- Fick, Johannes**, Ueber präputiale Schleimhautgänge mit LITTRÉ'schen Schleimdrüsen und deren gonorrhöische Erkrankung. 2 Taf. Dermatol. Zeitschr., Bd. 9, H. 4, S. 516—530.

- Jones, Robert**, Grey hair and emotional states: an anthropological note. 3 Fig. *Lancet*, Vol. 162, No. 4096, S. 583—584.
- Macleod, J. M. H.**, Recent Observations on the Human Stratum Corneum. *Journ. of Anat. and Physiol.*, Vol. 36, N. Ser. Vol. 16, Part 4, S. LVI—LIX. (*Proc. of the Anat. Soc. of Great Britain and Ireland.*)
- Pinkus, Felix**, Ueber einen bisher unbekanntem Nebenapparat am Haar-system des Menschen: Haarscheiben. 3 Fig. *Dermatol. Zeitschr.*, Bd. 9, H. 4, S. 465—469.
- Werner, Richard**, Experimentelle Epithelstudien. Ueber Wachstum, Regeneration, Amitosen- und Riesenzellenbildung des Epithels. 9 Taf. u. 9 Fig. *Beitr. z. klin. Chir.*, Bd. 34, Jubiläumsband für VINCENZ CZERNY, S. 1—84.

9. Darmsystem.

- Cooke, John Galway**, A case of transposition of viscera. *British med. Journ.*, 1902, Vol. 1, No. 2145, S. 332.
- Hatai, Shinkishi**, On the Presence in human Embryos of an Inter-capsular Gland corresponding to the so-called Hibernating Gland of lower Mammals. 3 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 21, No. 14, S. 369—373.
- ***Lamari, A.**, Struma et situs viscerum inversus. *Nuova Riv. Clinico-Terapeut.*, Anno 4, 1901, No. 12, S. 621—626.
- Paladino, Giovanni**, A proposito di una classificazione delle ghiandole. (S. Cap. 5.)

a) Atmungsorgane.

- Civalleri, A.**, Sulle Glandulae parathyroideae dell'uomo. 1 Taf. *Poli-clinico*, Anno 9, Vol. 9-C, Fasc. 3, S. 97—109.
- Gigli**, Atresia completa congenita della laringe. Tracheotomia. M. Fig. *Boll. Soc. Toscana Ostetr. e Ginecol.*, Anno 1, No. 3, S. 27—31.
- Kotzenberg, W.**, Zur Entwicklung der Ringmuskelschicht an den Bronchien der Säugetiere. 1 Taf. u. 2 Fig. *Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsmech.*, Bd. 60, H. 3, S. 460—468.
- Lönnberg, Einar**, Zur Kenntnis des Kehlsackes beim Renntier. 3 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 21, No. 16/17, S. 467—474.
- Merkel, Friedrich**, Atmungsorgane. 89 Fig. *Jena, G. Fischer.* (182 S.) Gr. 8°. *Handbuch der Anatomie des Menschen*, hrsg. v. KARL VON BARDELEBEN, Lief. 9, Bd. 6, Abt. 1. M. 6.—.
- Moser, Fanny**, Beiträge zur vergleichenden Entwicklungsgeschichte der Wirbeltierlunge. (Amphibien, Reptilien, Vögel, Säuger.) 4 Taf. u. 3 Fig. *Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch.*, Bd. 60, H. 4, S. 587—668.
- Norris, Harry N.**, The Origin of the so-called „ventraler Kiemenrest“ and of the Corpus propericardiale of the Frog. 7 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 21, No. 16/17, S. 433—442.

b) Verdauungsorgane.

- Browicz, Tadeusz**, Kilka uwag o komórce wątrobniej. (Einige Bemerkungen über die Leberzelle.) (S. Cap. 5.)

- ***Calderone, C.**, Contributo allo studio delle glandole a secrezione grassa nella mucosa orale dell'uomo. 1 Taf. Giorn. Ital. malattie ven. e pelle, Anno 36, 1901, Fasc. 5, S. 572—581.
- Galasso, F.**, Anatomia macroscopica e microscopica della mucosa palatina di *Muraena helena*, con speciale riguardo alla questione dell'apparecchio velenifero. 3 Taf. Catanzaro, tip. Nuova, 1901. (34 S.)
- Giannelli, Luigi**, Ricerche istologiche sul pancreas degli uccelli. (S. Cap. 5.)
- Hansemann, von**, Ueber die Structur und das Wesen der Gefäßinseln des Pankreas. 2 Taf. Verh. d. Deutschen Pathol. Ges., 4. Tagung Hamburg 1901, Berlin, Reimer, S. 187—196.
- Holmgren, Emil**, Ueber die „Trophospongien“ der Darmepithelzellen, nebst einer Bemerkung in Betreff einer von Prof. Browicz neulich publicirten Abhandlung über die Leberzellen. (S. Cap. 5.)
- ***Kraus, Oskar**, Zur Anatomie der Ileo-Coecalklappe. Mitth. d. Ges. f. innere Med. in Wien, Bd. 1, No. 8, S. 127.
- Laguesse, E.**, Structure d'une greffe pancréatique chez le chien. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 54, No. 24, S. 853—854.
- Laguesse, E.**, et **Gontier de la Roche, A.**, Les îlots de LANGERHANS dans le Pancréas du cobaye après ligature. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 54, No. 24, S. 854—857.
- Stahr, Hermann**, Ueber die Papilla foliata beim wilden und beim domestizierten Kaninchen. 3 Fig. Anat. Anz., Bd. 21, No. 12/13, S. 354—361.
- Tecqmenne, Ch.**, Sur le développement du pancréas ventral chez *Lacerta muralis*. 3 Fig. Anat. Anz., Bd. 21, No. 10/11, S. 278—292.
- Wilson, W. Reynolds**, Congenital atresia and stenosis of the rectum and anus. Med. News, Vol. 80, No. 3, S. 97.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

- Sarra, G.**, Doppia uretra peniena: Contributo alla genesi dell'epispadia. Arch. internaz. med. e chir., Anno 18, Fasc. 5, S. 101—105.

a) Harnorgane (incl. Nebenniere).

- Akutsu**, Beiträge zur Histologie der Samenblasen nebst Bemerkungen über Lipochrome. Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. u. f. klin. Med., Bd. 168 (Folge 16, Bd. 8), H. 3, S. 467—485.
- Arnold, Julius**, Ueber vitale und supravitale Granulafärbung der Nierenepithelien. (S. Cap. 3.)
- ***Bossi, V.**, Ricerche sopra alcuni organi annessi alla porzione pelvica dell'uretra maschile dei mammiferi domestici. 3 Taf. Nuovo Ercolani, Anno 6, 1901, No. 18, S. 351—355; No. 19, S. 361—367; No. 20, S. 381—387; No. 21, S. 401—410; No. 22, S. 421—430.
- Cavalié et Jolyet**, Sur le rein du dauphin. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 54, No. 24, S. 878—880.
- Felizet, G.**, et **Branca, Albert**, Recherches sur le testicule en ectopie. 2 Taf. u. 10 Fig. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 38, No. 4, S. 229—442.
- Giacomini, E.**, Sulla esistenza della sostanza midollare nelle capsule surrenali dei Teleostei. Monit. Zool. Ital., Anno 13, No. 7, S. 183—189.

- Groschuff, K.**, Notiz zu der Arbeit SCHREINER's über die Entwicklung der Amniotenniere. *Anat. Anz.*, Bd. 21, No. 12/13, S. 367—368.
- Jones, F. Wood**, The Musculature of the Bladder and Urethra. 3 Fig. *Journ. of Anat. and Physiol.*, Vol. 36, N. Ser. Vol. 16, Part 4, S. LI—LVI. (Proc. of the Anat. Soc. Great Britain and Ireland.)
- Plecnik, J.**, Zur Histologie der Nebenniere des Menschen. 3 Fig. *Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch.*, Bd. 60, H. 3, S. 414—427.
- Strickland-Goodall, J.**, The Comparative Histology of the Urethra. 5 Fig. *Journ. of Anat. and Physiol.*, Vol. 36, N. Ser. Vol. 16, Part 4, S. 405—416.
- Tschudy, E.**, Ueber einen Fall von Doppelbildung der linken Niere mit Pyonephrose des einen Nierenbecken-Harnleitersystems. 1 Fig. *Corr.-Bl. f. Schweizer Aerzte*, Jahrg. 32, No. 13, S. 400—408.
- Wiesel, Josef**, Beiträge zur Anatomie und Entwicklung der menschlichen Nebenniere. 4 Taf. *Anat. Hefte*, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., H. 63 (Bd. 19, H. 3), S. 481—522.

b) Geschlechtsorgane.

- Broman, Ivar**, Ueber atypische Spermien (speziell beim Menschen) und ihre mögliche Bedeutung. (S. Cap. 5.)
- Cappellani, S.**, Contributo all'istologia dell'ovidutto. *Arch. Ital. Ginecol.*, Anno 5, No. 1, S. 1—20.
- Demokidoff, K.**, Zur Kenntnis des Baues des Insectenhodens. 3 Fig. *Zool. Anz.*, Bd. 25, No. 678, S. 575—578.
- Fiori, P.**, L'istologia delle trombe Fallopiane durante la gestazione dell'utero. *Rif. med.*, Anno 18, No. 78 (Vol. 2, No. 3), S. 27—32.
- Fick, Johannes**, Ueber präputiale Schleimhautgänge mit LITTRÉ'schen Schleimdrüsen und deren gonorrhöische Erkrankung. (S. Cap. 8.)
- Giardina, Andrea**, Sui primi stadii dell'oogenesi, e principalmente sulle fasi di sinapsi. 21 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 21, No. 10/11, S. 293—308.
- Lerat, Paul**, La première cinèse de maturation dans l'ovogénèse et la spermatogénèse du Cyclops strenuus. (S. Cap. 5.)
- Stephan, P.**, Remarques sur la constitution de la vésicule germinative des Téléostéens. *Association franç. pour l'avancement des Sc.*, Compte Rendu de la 30me Sess. Ajaccio 1901, Partie 1, S. 145—146.
- Winiwarer, Hans von**, Nachtrag zu meiner Arbeit über Oogenese der Säugetiere. 3 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 21, No. 15, S. 401—407.

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (centrales, peripheres, sympathisches).

- Aronson, Hans**, Ueber die Anwendung des Gallein zur Färbung des Centralnervensystem. (S. Cap. 3.)
- Berliner, K.**, Die „HOFMANN'schen Kerne“ (KOELIKER) im Rückenmarke des Hühnchens. 1 Taf. *Anat. Anz.*, Bd. 21, No. 10/11, S. 273—278.
- Boeke, J.**, Ueber das Homologon des Infundibularorganes bei *Amphioxus lanceolatus*. 3 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 21, No. 15, S. 411—414.
- Breukink, A.**, Zum Aufbau des Kaninchenrückenmarks. Mitteilung 1. *Monatsschr. f. Psychiatrie u. Neurol.*, Bd. 12, H. 2, S. 123—124.
- Cabibbe, G.**, Il peso dell'encefalo nei Senesi. *Atti Accad. Fisiocritici Siena*, Anno Accad. 210 (1901), No. 9/10, S. 287—294.

- Cunningham, D. J.**, The inferior parietal lobule. Dublin Quart. Journ., Vol. 113, S. 295.
- ***Falcone, C.**, Sulla organogenia comparata del midollo spinale: nota prev. Atti Accad. med.-chir. Napoli, Anno 55, N. Ser. No. 5, 1901.
- Gallemaerts**, Les centres corticaux de la vision après l'énucléation ou l'atrophie du globe oculaire. 2 Fig. Bull. de l'Acad. R. de Méd. de Belgique, Sér. 4, T. 16, No. 4, S. 267—315.
- Giannettasio, N.**, e **Pugliese, A.**, Contribution à la physiologie des voies motrices dans la moelle épinière du chien. (Résumé du Dr. A. PUGLIESE.) Arch. Ital. Biol., T. 37, Fasc. 1, S. 116—122.
- Hammer, Ernst**, Das Löwengehirn. 2 Taf. u. 21 Fig. Internat. Monatschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 19, H. 7/9, S. 262—303.
- Hardesty, Irving**, Observations on the Medulla spinalis of the Elephant with Some Comparative Studies of the Intumescencia Cervicalis and the Neurones of the Columna anterior. Journ. of Comp. Neurol., Vol. 12, No. 2, S. 125—182.
- Hatai, Shinkishi**, Observations on the Developing Neurones of the Cerebral Cortex of Foetal Cats. Journ. of Comp. Neurol., Vol. 12, No. 2, S. 199—204.
- Hatai, Shinkishi**, Number and Size of the Spinal Ganglion Cells and Dorsal Root Fibers in the White Rat at Different Ages. (S. Cap. 5.)
- Herzog, H.**, Ueber die Entwicklung der Binnenmuskulatur des Auges. 4 Taf. u. 6 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 60, H. 4, S. 517—586.
- Kohlbrugge, J. H. F.**, Das Gehirn von *Petropus edulis*. 4 Fig. Monatschr. f. Psychiatrie u. Neurol., Bd. 12, H. 2, S. 85—89.
- Kohnstamm, Oscar**, Der Nucleus salivatorius chordae tympani (nervi intermedi). Anat. Anz., Bd. 21, No. 12/13, S. 362—363.
- ***Mirto, G.**, Sopra un cervello umano con assenza quasi completa del corpo calloso: Osservazioni morfologiche macro- e microscopiche. Pisani, Giornale Patol. nerv. e ment., Vol. 22, 1901, Fasc. 3, S. 181—199.
- Saccone, G.**, Sulla localizzazione corticale del centro dell'odorato e del gusto. 2 Taf. Ann. Med. navale, Anno 8, 1902, Vol. 1, Fasc. 3, S. 261—275.
- Simpson, Sutherland**, Secondary Degeneration following Unilateral Lesions of the Cerebral Motor Cortex. 2 Taf. u. 5 Fig. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 19, H. 7/9, S. 304—334.
- Smith, G. Elliot**, On a Peculiarity of the Cerebral Commissures in certain Marsupialia, not hitherto recognised as a Distinctive Feature of the Diprotodontia. 5 Fig. Zool. Anz., Bd. 25, No. 678, S. 584—589.
- Smith, G. Elliot**, The Primary Subdivision of the Mammalian Cerebellum. 1 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 36, N. Ser. Vol. 16, Part 4, S. 381—385.
- Smith, G. Elliot**, On the Natural Preservation of the Brain in the Ancient Egyptians. 1 Taf. u. 2 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 36, N. Ser. Vol. 16, Part 4, S. 375—380.
- Sperino, G.**, L'encefalo dell'anatomico CARLO GIACOMINI. Riv. sperim. Freniatria, Vol. 27, 1901, Fasc. 2, S. 548—581. (Contin. e fine.)
- Stefanowska, Michalina**, Najnowsze wyniki badań nad histofizjologią komórki nerwowej. 1. Gruszkowate ciała nerwowe. (S. Cap. 5.)

b) Sinnesorgane.

- Addario, C.**, Sulla matrice del vitreo nell'occhio umano e degli animali. Rif. med., Anno 18, Vol. 1, No. 17, S. 194—196.
- Alexander, G.**, Zur Frage des postembryonalen Wachstumes des menschlichen Ohrlabyrinthes. 1 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., H. 63 (Bd. 19, H. 3), S. 569—578.
- Berliner, Kurt**, Die Entwicklung des Geruchorganes der Selachier. 1 Taf. u. 7 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 60, H. 3, S. 386—406.
- Calamida, Umberto**, Terminazioni nervose nelle mucose dei seni nasali. (S. Cap. 5.)
- Coffey**, Microscopical preparations of certain nerve endings in the auditory tract. Dublin Quart. Journ., Vol. 113, S. 297.
- Harrison, H. Spencer**, On the Perilymphatic Spaces of the Amphibian Ear. 3 Taf. u. 3 Fig. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 19, H. 7/9, S. 221—261.
- Hensen, V.**, Das Verhalten des Resonanz-Apparates im menschlichen Ohr. Sitzungsber. K. Preuß. Akad. Wiss. 1902. Separat Berlin, Reimer. (11 S.) M. —.50.
- Johnston, J. B.**, The Homology of the Selachian Ampullae. A Note on ALLIS' recent Paper on *Mustelus laevis*. Anat. Anz., Bd. 21, No. 10/11, S. 308—313.
- Jourdain, S.**, Déchéance de l'œil chez les Mulots. Association franç. pour l'avancem. des sc. Compte Rendu de la 30me Sess. Ajaccio 1901, Partie 1, S. 143—144.
- Kunstler, J., et Gineste, Ch.**, Contribution à l'étude de l'œil composé des Arthropodes. 25 Fig. Association franç. pour l'avancem. des sc. Compte Rendu de la 30me Sess. Ajaccio 1901, Partie 2, S. 646—666.
- Sagaguchi**, Ueber die Beziehungen der elastischen Elemente der Chorioidea zum Sehnerveneintritt. 2 Taf. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk., Jahrg. 40, Bd. 2, S. 126—134.
- Weifs, E.**, Zur Sichtbarkeit der Ciliarfortsätze und Zonulafasern im Pupillargebiet nebst Bemerkungen über schichtstarähnliche Trübungen der Linse nach Verletzungen. Zeitschr. f. Augenheilk., Bd. 8, H. 1, S. 37—42.
- Zuckerkindl, E.**, Ueber die Nasenmuschel der Monotremen. 4 Fig. Anat. Anz., Bd. 21, No. 14, S. 386—391.

12. Entwicklungsgeschichte.

- Albarran et Bernard, Léon**, Régénération de la capsule du rein après décapsulation de l'organe. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 54, No. 22, S. 756—757.
- ***Bidone, E.**, Appendice cutaneo-muscolare sul mento di neonata: Contribuzione allo studio delle anomalie embrionali al viso. Arch. Ortopedia, Anno 18, 1901, Fasc. 4, S. 207—219.
- Dewitz, J.**, Weitere Mittheilungen zu meinen „Untersuchungen über die Verwandlung der Insektenlarven“. Arch. f. Anat. u. Physiol., 1902, H. 5/6, S. 425—442.

- Eycleshymer, Albert C.**, The Formation of the Embryo of *Necturus*, with Remarks on the Theory of Concrecence. 31 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 21, No. 12/13, S. 341—353.
- Froriep, August**, Einige Bemerkungen zur Kopffrage. *Anat. Anz.*, Bd. 21, No. 18/19, S. 545—553.
- Giardina, Andrea**, Note sul meccanismo della fecondazione e della divisione cellulare, studiato principalmente in uova di echini. 1. Sulla divisione cellulare. 4 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 21, No. 20, S. 561—581.
- Giardina, Andrea**, Sui primi stadii dell'oogenesi, e principalmente sulle fasi di sinapsi. (S. Cap. 10b.)
- Glas, Emil**, Zur Frage der Milzentwicklung. (S. Cap. 7.)
- Goebel, K.**, Ueber die Regeneration im Pflanzenreich. *Biol. Centralbl.*, Bd. 22, No. 13, S. 385—397.
- Groschuff, K.**, Notiz zu der Arbeit SCHREINER's über die Entwicklung der Amnioteniernere. (S. Cap. 10a.)
- Hatai, Shinkishi**, On the Presence in human Embryos of an Inter-capsular Gland corresponding to the so-called Hibernating Gland of lower Mammals. (S. Cap. 9.)
- Henneberg, R.**, Beiträge zur feineren Struktur, Entwicklungsgeschichte und Physiologie der Umbilicalgefäße des Menschen. 2 Taf. *Anat. Hefte*, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., H. 63 (Bd. 19, H. 3), S. 523—568.
- His, Wilhelm**, Die Bildung der Somatopleura und der Gefäße beim Hühnchen. (S. Cap. 7.)
- Johnson, Herbert Parlin**, Collateral Budding in Annelids of the Genus *Trypanosyllis*. 17 Fig. *American Natural.*, Vol. 36, No. 424, S. 295—315.
- Keibel, Franz**, Bemerkungen zu Roux's Aufsatz: Das Nichtnötigsein der Schwerkraft für die Entwicklung des Froscheies. *Anat. Anz.*, Bd. 21, No. 20, S. 581—591.
- King, Helen Dean**, Preliminary Note on the Formation of the First Polar Spindle in the Egg of *Bufo lentiginosus*. *Anat. Anz.*, Bd. 21, No. 15, S. 414—417.
- Kotzenberg, W.**, Zur Entwicklung der Ringmuskelschicht an den Bronchien der Säugetiere. (S. Cap. 9a.)
- Moorhead, T. G.**, The Relative Weights of the Right and Left Sides of the Body in the Foetus. *Journ. of Anat. and Physiol.*, Vol. 36, N. Ser. Vol. 16, Part 4, S. 400—404.
- Morgan, T. H.**, The Dispensibility of Gravity in the Development of the Toad's Egg. *Anat. Anz.*, Bd. 21, No. 10/11, S. 313—316.
- Moser, Fanny**, Beiträge zur vergleichenden Entwicklungsgeschichte der Wirbeltierlunge. (S. Cap. 9a.)
- Moszkowski, Max**, Zur Frage des Urmundschlusses bei *R. fusca*. 5 Fig. *Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch.*, Bd. 60, H. 3, S. 407—413.
- Piper, H.**, Ueber ein im ZIEGLER'schen Atelier hergestelltes Modell eines menschlichen Embryos von 6,8 mm Nackenlinie. (S. Cap. 3.)
- Sewertzoff, A. N.**, Zur Entwicklungsgeschichte des *Ceratodus Forsteri*. 5 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 21, No. 21/22, S. 593—608.

- Sobotta, J., Ueber die Entwicklung des Blutes, des Herzens und der großen Gefäßstämme der Salmoniden nebst Mitteilungen über die Ausbildung der Herzform. (S. Cap. 7.)
- Stephan, Pierre, A propos de l'hermaphrodisme de certains poissons. 4 Fig. Association franç. pour l'avancem. des sc. Compte Rendu de la 30me Sess. Ajaccio 1901, Partie 2, S. 554—570.
- Tecquemne, Ch., Sur le développement du pancréas ventral chez *Lacerta muralis*. (S. Cap. 9b.)
- Trouessart, E., Existence de la Parthénogénèse chez le *Gamasus auris LEIDY*, de l'oreille du Bœuf domestique. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 54, No. 23, S. 806—809.
- Wiesel, Josef, Beiträge zur Anatomie und Entwicklung der menschlichen Nebenniere. (S. Cap. 10a.)
- Winiwarter, Hans von, Nachtrag zu meiner Arbeit über Oogenese der Säugetiere. (S. Cap. 10b.)

13. Mißbildungen.

- *Allen, Seabury W., A congenital malformation. Boston med. and surg. Journal, Vol. 146, No. 14, S. 361.
- Bernucci, G., Di un raro arresto di sviluppo (*Ecrodattila*) osservato in un iscritto di leva. 1 Taf. Giorn. med. Esercito, Anno 50, No. 2, S. 164—169.
- Bettmann, Ueber angeborenen Haarmangel. (S. Cap. 8.)
- Bidone, E., Appendice cutaneo-muscolare sul mento di neonata: Contribuzione allo studio delle anomalie embrionali al viso. (S. Cap. 12.)
- Bradley, O. Charnock, On two Cases of Dental Anomaly. (S. Cap. 6a.)
- Caméron, S., Tortuosity of internal carotid arteries. (S. Cap. 7.)
- Cecca, R., Note anatomiche su di un anorchide. Boll. Sc. med., Anno 73 (Ser. 8, Vol. 2), Fasc. 1, S. 29—40.
- Darnall, Wm. Edgar, Congenital dextrocardia. (S. Cap. 7.)
- Davies, W. T., Failure of closure of abdominal walls. British med. Journ., 1902, Vol. 1, No. 2145, S. 332.
- D'Ormea, Antonio, Un Idiota microcefalo. 1 Fig. Ricerche di Biologia pubbl. per il 25 Anniversario cattedratico di Pietro Albertoni, Bologna 1901, S. 67—78.
- *Fein, Johann, Fall von angeborener vorderer Atresie des Nasenlochs. Wiener klin. Rundschau, Jahrg. 16, No. 9.
- Gigli, Atresia completa congenita della laringe. (S. Cap. 9a.)
- Haushalter, P., et Briquel, P., Description d'un cas de monstruosité rare de la face e de l'encéphale. 3 Taf. u. 3 Fig. Nouv. Iconogr. de la Salpêtrière, Année 15, No. 3, S. 201—240.
- Howe, Freeland, A Case of Abnormality in Cats' Paws. 18 Fig. The American Natural., Vol. 36, No. 427, S. 511—526.
- Katz, Malformations complexes chez un nouveau-né (vices de conformation de l'anus, du rectum, de l'appareil génito-urinaire et des membres.) Bull. et Mém. Soc. anat. de Paris, Année 77, Sér. 6, T. 4, No. 2, S. 177—179.
- Lamari, A., Struma et situs viscerum inversus. (S. Cap. 9.)
- Litten, M., Die Diagnose eines Falles von Transposition der großen Gefäße bei einem 7-jähr. Knaben. (S. Cap. 7.)

- Lucchi, A., Considerazioni sopra un caso di destrocardia congenita a forma rara. (S. Cap. 7.)
- Norsa, Elisa Guerrieri, Un caso di Encefalocele congenito CORVINUS (Ernia cerebrale LE DRAN) in embrioni di *Mus decumanus* v. *albinus*. (S. Cap. 6a.)
- Sarra, G., Doppia uretra peniena: Contributo alla genesi dell'epispadia. (S. Cap. 10.)
- Tschudy, E., Ueber einen Fall von Doppelbildung der linken Niere mit Pyonephrose des einen Nierenbecken-Harnleitersystems. (S. Cap. 10a.)
- Wilson, W. Reynolds, Congenital atresia and stenosis of the rectum and anus. (S. Cap. 9b.)

14. Physische Anthropologie.

- Amoedo, Oscar, Les dents du *Pithecanthropus erectus* de Java. 4 Fig. Association franç. pour l'avancem. des sc. Compte Rendu de la 30me Sess. Ajaccio 1901, Partie 2, S. 1193—1197.
- Chantre, Ernest, L'homme quaternaire dans le basin du Rhône. Association franç. pour l'avancem. des sc. Compte Rendu de la 30me Sess. Ajaccio 1901, Partie 1, S. 157—158.
- Chantre, Ernest, La nécropole proto-historique de Cagnano, près Luri (Corse). 25 Fig. Association franç. pour l'avancem. des sc. Compte Rendu de la 30me Sess. Ajaccio 1901, Partie 2, S. 715—723.
- De Blasio, A., Forma geometrica della faccia fra i delinquenti napoletani. 1 Taf. Arch. Psych. Sc. pen. ed Antropol. crim., Vol. 23, Fasc. 1, S. 60—64.
- Deslisle, Fernand, Les déformations artificielles du crâne en France. Carte de leur distribution. 9 Fig. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, 1902, No. 2, S. 111—167.
- Duckworth, W. L. H., Craniological Notes on the Aborigines of Tasmania. 2 Fig. Journ. of the Anthropol. Inst. of Great Britain and Ireland, Vol. 32, S. 177—181.
- Ferton, Ch., Les premiers habitants de Bonifacio, leur origine. Association franç. pour l'avancem. des sc. Compte Rendu de la 30me Sess. Ajaccio 1901, Partie 2, S. 724—727.
- Friedenthal, Neue Versuche zur Frage nach der Stellung des Menschen im zoologischen System. Sitzungsber. Preuß. Akad. Wiss., 1902. Sep. Berlin, Reimer. Gr. 8°. M. —.50.
- Gaudry, Albert, Sur la similitude des dents de l'Homme et de quelques animaux. 14 Fig. Congrès internat. d'Anthropol. et d'Archéol. préhist. Compte Rendu, 2 sess. Paris 1900, S. 37—46.
- Girard, Henry, Observation anthropométrique d'un Danakil. 2 Fig. Association franç. pour l'avancem. des sc. Compte Rendu de la 30me Sess. Ajaccio 1901, Partie 2, S. 784—789.
- Gouthier de Charencey, Ch. Comte, Races et langues du Japon. Association franç. pour l'avancem. des sc. Compte Rendu de la 30me Sess. Ajaccio 1901, Partie 2, S. 749—754.
- Kirchhoff, Die Höhenmessung des Kopfes, besonders die Ohrhöhe. Allg. Zeitschr. f. Psychiatrie u. psych.-gerichtl. Med., Bd. 59, H. 4, S. 363—389.

- Lissauer, Die Anthropologie der Anachoreten-Inseln. Zeitschr. f. Ethnol., Jahrg. 34, H. 2, S. 130—131. (Verhandl. Berliner Ges. f. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch.)
- *Majewski, Erazm., Bronzy i kości ludzkie z grobu we wsi koniuchy (pow. Wilkomierski). (Objets en bronze et les ossements humains de koniuchy distr. de Wilkomierz.) 2 Taf. Światowit, Warszawa, 1901, T. 3, S. 85—93.
- Manouvrier, L., Trépanation crânienne préhistorique post mortem. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 6, T. 2, Fasc. 1, S. 57—79.
- Olechnowicz, Władisław, Rasy Europy i wzajemny ich stosunek dziejowy. (Les races de l'Europe et leur rapport mutuel dans l'histoire.) Wisła, Warszawa, 1901, T. 25, S. 541—565; 683—709.
- Pittard, Eugène, Anthropologie de la Roumanie. Contribution à l'étude des Tsiganes dits Roumains. L'Anthropol., T. 13, No. 3, S. 321—328.
- Prochownik, L., Kurzer geschichtlicher Rückblick auf die Entwicklung anthropologischer und ethnologischer Studien und Sammlungen in Hamburg vom Ende des 17. Jahrhunderts bis jetzt. Verh. Ges. Deutscher Naturf. u. Aerzte, 73. Vers. Hamburg 1901, Theil 2, Hälfte 1, S. 286—287.
- Roscher, Die Anthropologie im Dienste der Criminalpolizei. Verh. Ges. Deutscher Naturf. u. Aerzte, 73. Vers. Hamburg 1901, Theil 2, Hälfte 1, S. 292.
- *Romer, Eugeniusz, Spis prac odnoszących się do fizyografii ziem polskich za rok 1898. (Liste des travaux relatifs à la Physiographie de la Pologne publiés en 1898.) Kosmos, Lwów, 1901, T. 26, S. 148—170; 257—303.
- *Rutkowski, Leon, Szkielety i czaszki z cmentarzysk rządowych powiatów Płońskiego, Plockiego i Sierpskiego. (Les squelettes et les crânes des sépultures en rangées dans les distr. de Płonsk, Plock et Sierpc.) Światowit, Warszawa, 1901, T. 3, S. 49—59.
- Rutkowski, Leon, Charakterystyka antropologiczna ludności wiejskiej (nieszlacheckiej) płońskiego i sąsiednich powiatów, gub. plockiej. (Caractéristique anthropologique de la population rurale du district de Płonsk et de quelques districts avoisinants, à l'omission des nobles.) 4 Taf. Kraków, Mater. antropol., 1901, T. 5. (30 S.)
- Smith, G. Elliot, On the Presence of an Additional Incisor Tooth in a prehistoric Egyptian. (S. Cap. 6a.)
- *Smólski, G., O kaszubach Nadlebiańskich. (Les Kachoubes des environs du lac de Leba.) Wisła, Warszawa, 1901, T. 25, S. 153—172: 321—339.
- Stratz, C. H., Einige neue Gesichtspunkte über den Einfluß der Rassen auf Körperform und Kleidung der Frau. Verh. Ges. Deutscher Naturf. u. Aerzte, 73. Vers. Hamburg 1901, Theil 2, Hälfte 1, S. 290—291.
- Tarczyński, Fr., Groby rządowe kamienne w pow. Plockim. (Sépultures en rangées, à inhumation dans le district de Plock.) 2 Taf. Światowit, Warszawa, 1901, T. 3, S. 30—32.

Abgeschlossen am 28. September 1902.

Litteratur 1902¹⁾.

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek in Berlin.

15. Wirbeltiere²⁾.

- Boeke, J., Ueber das Homologon des Infundibularorganes bei *Ampioxus lanceolatus*. (S. Cap. 11a.)
- Bossi, V., Ricerche sopra alcuni organi annessi alla porzione pelvica dell'uretra maschile dei mammiferi domestici. (S. Cap. 10a.)
- Boule, Marcellin, La caverne à ossements de Montmaurin (Haute-Garonne). 9 Fig. *L'Anthropol.*, T. 13, No. 3, S. 304—319.
- Cuhn, C., Ueber eigenthümliche Schnabelbildung bei Nesthoekern, speciell Leuchtorgane bei Prachtfinken. *Verh. Ges. Deutscher Naturf. u. Aerzte*, 73. Vers. Hamburg 1901, Theil 2, Hälfte 1, S. 274.
- Depéret, Ch., Sur les caractères crâniens et les affinités des *Lophiodon*. 2 Fig. *Compt. Rend. Acad. Sc. Paris*, T. 134, No. 22, S. 1278—1281.
- Eastman, C. R., On *Campyloprion*, a new form of *Edestus*-like dentition. 1 Taf. *Geol. Mag. N. S. Dec.* 4, Vol. 9, No. 4, S. 148—152.
- Galasso, F., Anatomia macroscopica e microscopica della mucosa palatina di *Muraena helena*, con speciale riguardo alla questione dell'apparecchio velenifero. (S. Cap. 9b.)
- Keith, Arthur, Inflation of the Nasal Canal in the Skulls of Adult Gorillas and Chimpanzees, and the relative Development of the Sinus Maxillaris and Inferior Meatus in Man and Apes. (S. Cap. 6a.)
- Kerr, J. Graham, The Origin of the Paired Limbs of Vertebrates. Rep. 71. Meet. British Assoc. Adv. Sc., S. 693—695.
- Kohlbrugge, J. H. F., Das Gehirn von *Petropus edulis*. (S. Cap. 11a.)
- Laville et Rollain, Sur la présence du *Spermophilus superciliosus* Kaup, dans ses terriers de la fin du quarternaire aux Hautes-Bruyères (Seine). *Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris*, Sér. 6, T. 2, Fasc. 1, S. 60—61.
- Lucas, F. A., The Armor of *Stegosaurus*. (Abstr.) *Science*, N. Ser. Vol. 15, No. 377, S. 469.
- Nopcsa, Franz, Baron, Dinosaurierreste aus Siebenbürgen. 3. (*Mochlodon* und *Onychosaurus* n. g.) *Ausz. K. Akad. Wiss., Math.-nat. Cl.*, 1902, No. 6, S. 42—44.
- Nopcsa, Franz, Baron, Dinosaurierreste aus Siebenbürgen (Schädelreste von *Mochlodon*). 2 Taf. u. 11 Fig. *Denkschr. K. Akad. Wiss., Math.-nat. Cl.*, Bd. 72, S. 149—175. *Sep. Wien, Gerold. M.* 2.80.

1) Wünsche, die Litteratur betreffend, sind direkt zu richten an: Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek in Berlin.

2) Ein * vor dem Verfasser bedeutet, daß die Abhandlung nicht zugänglich war und der Titel einer Bibliographie entnommen wurde.

- Nopcsa, Franz**, Baron, Notizen über cretaceische Dinosaurier. Anz. K. Akad. Wiss. Wien, Math.-nat. Cl., 1902, 6, S. 44—46.
- Scott, W. B.**, The Origin and Development of South American Mammals. Science, N. S. Vol. 15, No. 377, S. 470—471.
- ***Shufeldt, R. W.**, Osteology of the Flamingos (*Phoenicopterus rubra*). 6 Taf. Ann. Carnegie Mus., Vol. 1, S. 295—324.
- Tims, H. W. Marett**, On the Succession and Homologies of the Molare and Premolare Teeth in the Mammalia. (S. Cap. 6a.)

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

- Alquier, L., et Lefas, E.**, Guide pratique d'histologie normale et pathologique. Technique et diagnostic. 151 Fig. noires et coloriées. Paris, Baillière et fils. (423 S.) 8°. fr. 12.—.
- Alsberg, Moritz**, Die Abstammung des Menschen und die Bedingungen seiner Entwicklung. Für Naturforscher, Aerzte und gebildete Laien dargestellt. 24 Fig. Cassel, Fisher & Co. (XII, 248 S.) Gr. 8°. M. 3.20.
- Bolles Lee, A., et Hennequy, F.**, Traité des méthodes techniques de l'anatomie microscopique, histologie, embryologie et zoologie. 3. édit. Paris, Doin. (IX, 553 S.) 8°.
- ***Colenso, R. J.**, Landmarks of artistic anatomy. 6 Taf. London, Baillière. M. 4.05.
- Cunningham, J.**, Text-book of anatomy. 824 Fig. London, Pentland. M. 36.25.
- Erkley, W. T., and C. B.**, Regional anatomy of the head and neck. London, Hirschfeld. M. 14.40.
- Hayward, J. W.**, Protoplasm: its origin, varieties and functions. London, Simpkin. M. 1.75.
- Heisler, J. C.**, A text-book of embryology. 196 Fig. Edit. 2. London, Saunders. M. 12.10.
- Hughes, A. W.**, A manual of practical anatomy. Part 3. The head, neck and central nervous system. London, Churchill. M. 12.10.
- Schäfer, E. A.**, The Essentials of Histology, Descriptive and Practical, for the Use of Students. 6. Edit. London, Longmans, Green & Co.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

- Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen.** Hrsg. v. **WILHELM ROUX**. Bd. 15, H. 1. 4 Taf. u. 6 Fig. Leipzig.
Inhalt: **FISCHEL**, Weitere Mittheilungen über die Regeneration der Linse. — **CALKINS**, Studies on the Life-History of Protozoa. 1. The Life-Cycle of *Paramaecium caudatum*.
- Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen.** Hrsg. v. **WILHELM ROUX**. Bd. 15, H. 2. 8 Taf. u. 40 Fig. Leipzig.
Inhalt: **CHILD**, Studies on Regulation. 1. Fission and Regulation in *Stenostoma*. — **MORGAN**, The Relation between Normal and Abnormal Development of the Embryo of the Frog as Determined by Injury to the Yolk-Portion of the Egg. — **MORGAN** and **DAVIS**, The Internal Factors in the Regeneration of the Tail of the Tadpole. — **STEVENS**, Regeneration in *Tubularia mesembryanthemum*, 2. — **TORNIER**, Entstehen eines Schweinehinterfußes mit fünf Zehen und der Begleiterscheinungen.

École pratique des hautes-études. Laboratoire d'histologie du Collège de France. Travaux de l'année 1900. Publiés sous la direction de L. RANVIER. 5 Taf. Paris, Masson & Cie., 1902. (242 S.) 8°.

The American Journal of Anatomy. Editorial Board LEWELLYS F. BARKER . . . Vol. 1, No. 4. 2 Taf. u. 129 Fig. Baltimore.

Inhalt: SUDLER, The Development of the Nose, and of the Pharynx and its Derivatives in Man. — HAMILTON, A Case of Heterotopia of the White Matter in the Medulla oblongata. — WILDER, Palms and Soles. — REVELL, The Pancreatic Ducts in the Dog. — HILTON, The Morphology and Development of Intestinal Folds and Villi in Vertebrates.

Petrus Camper. Nederlandsche Bijdragen tot de Anatomie. Uitgegeven door L. BOLK en C. WINKLER. Deel 1, Afl. 4. 1 Taf. u. 46 Fig. Haarlem und Jena.

Inhalt: BOLK, Beiträge zur Affenanatomie, 3. — BOEKE, Ueber die ersten Entwicklungsstadien der Chorda dorsalis.

Proceedings of the Association of American Anatomists. 15. Sess. University of Chicago, Dec. 31, 1901, to Jan. 2, 1902. The American Journ. of Anat., Vol. 1, No. 4, S. 507—521.

Verhandlungen der Anatomischen Gesellschaft auf der 16. Versammlung in Halle a. S., vom 22.—25. April 1902. Im Auftrage der Gesellschaft herausg. von Prof. Dr. KARL VON BARDELEBEN. 63 Fig. Jena, G. Fischer. (VIII, 280 S.) Gr. 8°. (Ergänzungsheft zum 21. Bande des Anatomischen Anzeigers.)

Verhandlungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft auf der zwölften Jahresversammlung zu Gießen, den 20. bis 22. Mai 1902. Im Auftrage der Gesellschaft hrsg. von E. KORSCHULT. 2 Taf. u. 57 Fig. Leipzig, Engelmann. (221 S.) 8°.

Verhandlungen des 5. internationalen Zoologen-Congresses zu Berlin, 12.—16. August 1901. Hrsg. vom Generalsekretär des Congresses PAUL MATSCHIE. 19 Taf. u. 166 Fig. Jena, G. Fischer. (XXVI, 1187 S.) M. 30.—. [Ersatz für Titel S. 21, Bd. 21.]

Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie. Hrsg. v. G. SCHWALBE. Bd. 5, H. 1. 5 Taf., 11 Diagramme u. 11 Fig. Stuttgart.

Inhalt: POLL, Ueber Schädel und Skelete der Bewohner der Chatham-Inseln. — BOLK, Kranilogische Untersuchungen holländischer Schädel. — ADLOFF, Zur Kenntniss des Zahnsystems von Hyrax.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Alquier, L., et Lefas, E., Guide pratique d'histologie normale et pathologique. (S. Kap. 1.)

Andres, A., Di un nuovo strumento misuratore per la somatometria (somatometro a compasso). 4 Taf. Rendic. Istit. Lomb. Sc. e Lett., Ser. 2, Vol. 35, Fasc. 12, S. 529—533.

Bolles Lee, A., et Henneguy, F., Traité des méthodes techniques de l'anatomie microscopique, histologie, embryologie et zoologie. (S. Kap. 1.)

Bourguet, A., Nouveau dispositif permettant d'éviter l'écrasement des préparations microscopiques par le fait de leur mise au point pratiquée avec les forts grossissements. 2 Fig. Bibliogr. anat., T. 11, Fasc. 1, S. 1—6.

- Dide, M., et Chenais, L.,** Nouvelle méthode de mensurations cérébrales. Atrophie relative du lobe pariétal par rapport au lobe frontal dans la démence. 1 Fig. *Revue neurol.*, 1902, No. 10, S. 443—447.
- Dominici,** Sur une méthode de technique histologique appropriée à l'étude du système hématopoiétique. *Compt. Rend. Soc. Biol. Paris*, T. 54, No. 7, S. 221—223.
- Eisler, P.,** Demonstration einer Serie von Frontalschnitten eines männlichen Kopfes. *Verhandl. d. Anat. Ges. a. d. 16. Vers. Halle a. S.*, S. 244—246.
- Fenizia, C.,** Note di tecnica microscopica. *Riv. Ital. Sc. nat.*, Anno 22, No. 1/2, S. 14—18.
- Kraus, R.,** Ueber eine neue regulierbare Vorrichtung für den heizbaren Objektisch. 1 Fig. *Centralbl. f. Bakteriol., Parasitenkunde u. Infektionskrankh.*, Abt. 1, Originale, Bd. 32, No. 6, S. 467—469.
- Kuntze, W.,** Einige Bemerkungen über die Färbung der Geißeln, besonders über das Verfahren von VAN ERMENGEM. 1 Fig. *Centralbl. f. Bakteriol., Parasitenk. u. Infektionskrankh.*, Abt. 1, Originale, Bd. 32, No. 7, S. 555—560.
- Lenhossék, M. von** (Präparate des fötalen Knorpelskelets von L. BAKAY, nach eigener Methode hergestellt.) *Verhandl. d. Anat. Ges. a. d. 16. Vers. Halle a. S.*, S. 248—249.
- Metcalf, Maynard M.,** An electrical Lamp for Microscope Illumination. *Science*, N. Ser. Vol. 15, S. 937—939.
- Terry, Robert J.,** Sections of Decalcified Body. *The American Journ. of Anat.*, Vol. 1, No. 4, S. 508. (*Proc. Assoc. American Anat. Chicago*, 1901/02.)
- Viola, G.,** Descrizione di una tecnica antropometrica ad uso clinico. *M. Fig. Morgagni*, Anno 44, Parte 1, No. 5, S. 261—299.
- Wijhe, J. W. van,** Eene nieuwe Methode ter Demonstratie van kraakbeenige Mikroskeletten. Verslag van de gewone vergaderingen der Wis- en natuurkundige Afdel. K. Akad. van Wetenschappen te Amsterdam, 1901/1902, Deel 10, 1902, S. 834—837.

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte.)

- Brooks, W. K.,** The Intellectual Conditions for the Science of Embryology. *Science*, N. Ser. Vol. 15, S. 444—454; 481—492.
- Koelliker, A.,** Zur Erinnerung an RUDOLF VIRCHOW. *Anat. Anz.*, Bd. 22, No. 2/3, S. 59—62.
- Merkel, Friedrich,** Ueber die Darstellungsweise der allgemeinen Anatomie. Eröffnungsrede. *Verhandl. d. Anat. Ges. a. d. 16. Vers. Halle a. S.*, S. 1—8.
- Naegeli-Akerblom, H.,** Die Geminität in ihren erblichen(?) Beziehungen. Historische Kritik falscher Angaben. 1. 6 Stammbäume. *Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. u. f. klin. Med.*, Bd. 170 (Folge 16, Bd. 10), H. 1, S. 151—168.
- Simroth,** Ueber den Ursprung der Wirbelthiere, der Schwämme und der geschlechtlichen Fortpflanzung. *Verh. d. Deutschen Zool. Ges. a. d. 12. Jahresversammlung Gießen 1902*, S. 152—162.

Skrifter i skilda ämnen jämte några bref af ANDERS RETZIUS. Samlade och utgifna af GUSTAF RETZIUS. 1 Portr. Stockholm, Nordiska Bokhandeln. (XXVIII, 288 S.) Gr. 8^o. Kronen 2.50.

Spengel, Vorgeschichte und Geschichte des zoologischen Instituts der Universität Gießen und über dessen gegenwärtige Einrichtungen. Verh. d. Deutschen Zool. Ges. a. d. 12. Jahresversamml. Gießen 1902, S. 10—17.

***Vialleton, L.**, Un embryologiste français oublié, LOUIS-SÉBASTIEN DE TREDERM. Nouveau Montpellier médical, T. 14. (17 S.)

5. Zellen- und Gewebelehre.

Albrecht, Ueber tropfige Entmischung von Zellen. Verhandl. d. Anat. Ges. a. d. 16. Vers. Halle a. S., S. 207—210.

Albrecht, Artefacte zur Cytologie. Verhandl. d. Anat. Ges. a. d. 16. Vers. Halle a. S., S. 211—213.

Ancel, P., Sur les premières différenciations cellulaires dans la glande hermaphrodite d'„*Helix pomatia*“. Bibliogr. anat., T. 11, Fasc. 1, S. 17—20.

Andresen, Viggo, Beitrag zur Histologie des Schmelzes. 1 Taf. Deutsche Monatsschr. f. Zahnheilk., Jahrg. 20, H. 8, S. 345—351.

Benda, C., Ueber den feineren Bau der glatten Muskelfasern des Menschen. Verhandl. d. Anat. Ges. a. d. 16. Vers. Halle a. S., S. 214—220.

Beretta, Arturo, La moltiplicazione cellulare nel midollo delle ossa del riccio durante l'ibernazione. Monit. Zool. Ital., Anno 13, No. 8, S. 212—215.

Beretta, Arturo, Dell'influenza dell'accumulo dell'adipe sulla determinazione e sul decorso del sonno invernale nei mammiferi ibernanti. Monit. Zool. Ital., Anno 13, No. 9, S. 234—242.

Bortolotti, Ciro, Sviluppo e propagazione delle Opalinine parassite del lombrico. 4 Fig. Monit. Zool. Ital., Anno 13, No. 8, S. 195—204.

Bryce, Thomas H., The Heterotypical Division in the Maturation Phases of the Sexual Cells. Rep. 71. Meeting of the British Assoc. for the Advanc. of Sc. Glasgow 1901, S. 685—687.

Calkins, Gary N., Studies on the Life-History of Protozoa. 1. The Life-Cycle of *Paramaecium caudatum*. 4 Fig. Arch. f. Entwickelungsmech. d. Organ., Bd. 15, H. 1, S. 139—186.

***Chaine, J.**, Constitution de la matière vivante. 41 Fig. Bull. de la Soc. scientif. d'Arcachon, 1901. Sep. Bordeaux, Gounouilhou. (54 S.)

Chun, Carl, Ueber die Natur und die Entwicklung der Chromatophoren bei den Cephalopoden. 11 Fig. Verh. d. Deutschen Zool. Ges. a. d. 12. Jahresversamml. Gießen 1902, S. 162—182.

Devaux, A., et **Merklen, P.**, La neuronophagie. La Presse méd., 1902, No. 31, S. 365—367.

Eycleshymer, Albert C., The Nuclear Changes in the Striated Muscle Cell of Necturus. The American Journ. of Anat., Vol. 1, No. 4, S. 512—513. (Proc. Assoc. American Anat. Chicago, 1901/02.)

- Félizet, G., et Branca, Albert,** Phénomènes de dégénérescence et de régénération dans l'épithélium épидидymaire. *Compt. Rend. Soc. Biol. Paris*, T. 54, No. 27, S. 1059—1060.
- Fuchs, Hugo,** Ueber das Ependym. 4 Fig. *Verhandl. d. Anat. Ges. a. d. 16. Vers. Halle a. S.*, S. 226—235.
- Gebhardt,** Ueber quantitative und qualitative Verschiedenheiten in der Reaction des Knochengewebes auf mechanische Einwirkungen. *Verhandl. d. Anat. Ges. a. d. 16. Vers. Halle a. S.*, S. 65—92.
- Hayward, J. W.,** *Protoplasm: its origin, varieties and functions.* (S. Kap. 1.)
- Herrick, C. Judson,** An Illustration of the Value of the Functional System of Neurons as a Morphological Unit in the Nervous System. *The American Journ. of Anat.*, Vol. 1, No. 4, S. 517. (*Proc. Assoc. American Anat. Chicago, 1901/02.*)
- Hoffmann, R. Wolfg.,** Ueber die Ernährung der Embryonen von *Nassa mutabilis* LAM. Ein Beitrag zur Morphologie und Physiologie des Nucleus und Nucleolus. 3 Taf. u. 12 Fig. *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, Bd. 72, H. 4, S. 657—720.
- Holmgren, Emil,** Ueber die „Saftkanälchen“ der Leberzellen und der Epithelzellen der Nebenniere. 3 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 22, No. 1, S. 9—14.
- Holmgren, Emil,** Ueber die „Trophospongien“ der Nebenhodenzellen und der Lebergangzellen von *Helix pomatia*. 2 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 22, No. 4/5, S. 83—86.
- Holmgren, Nils,** Studien über Cuticularbildungen. 1. Ueber Cuticularbildungen bei *Chaetoderma nitidulum* LOVEN. 5 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 22, No. 1, S. 14—20.
- Joseph, Heinrich,** Beiträge zur Flimmerzellen- und Centrosomenfrage. 3 Taf. u. 3 Fig. *Arb. a. d. zool. Institut. d. Univers. Wien u. d. zool. Stat. Triest*, T. 14, H. 1. (80 S.)
- Kopsch, Fr.,** Die Darstellung des Binnennetzes in spinalen Ganglienzellen und anderen Körperzellen mittels Osmiumsäure. 1 Fig. *Sitzungsber. d. Preuß. Akad. Wiss. Berlin, 1902.* Sep. Berlin, Reimer in Komm. (7 S.) M. —50.
- Koutchouk, K. A.,** Contribution à l'étude des cellules binucléaires (d'après des expériences sur des cobayes auxquels on a fait une ligature du canal cholédoque). *Arch. des Sc. biol. p. p. l'Institut. de Méd. expér. à Saint-Pétersbourg*, T. 9, No. 1, S. 74—83.
- Kranenburg, W. R. H.,** Sur les cellules des glandes de l'estomac qui sécrètent de l'acide chlorhydrique et celles qui sécrètent de la pepsine. 2 Taf. *Arch. du Musée Teyler, Sér. 2*, T. 7, S. 245—309.
- Kromayer, E.,** Neue biologische Beziehungen zwischen Epithel und Bindegewebe. Desmoplasie. 9 Taf. u. 3 Fig. *Arch. f. Dermatol. u. Syph.*, Bd. 62, H. 2/3, S. 299—328.
- Lefas, E.,** Sur la réparation du cartilage articulaire. 4 Fig. *Arch. de Méd. expér. et d'Anat. pathol.*, Année 14, No. 3, S. 378—388.
- ***Le Monnyer, E.,** Contribution à l'étude de la cellule nerveuse. Thèse de doctorat en méd., Paris 1901.
- Levaditi, C.,** Contribution à l'étude des „Mastzellen“ et de la „Mastzellen-leucocytose“. Thèse de doctorat en méd., Paris 1902.

- Levy, Oscar**, Ueber Versuche zur Frage von der functionellen Anpassung des Bindegewebes. Verhandl. d. Anat. Ges. a. d. 16. Vers. Halle a. S., S. 58—63.
- Lunghetti, Bernardino**, Sulla fine anatomia e sullo sviluppo della ghiandola uropigetica. Anat. Anz., Bd. 22, No. 4/5, S. 91—94.
- Marinesco, G.**, Sur une forme particulière de réaction des cellules radiculaires après la rupture des nerfs périphériques. 3 Fig. Rev. neurol., 1902, No. 8, S. 324—326.
- Martinotti, Carlo**, Sur un noyau de cellules cérébrales semblables aux granules du cervelet. 2 Taf. u. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 22, No. 2/3, S. 33—39.
- Meves, Fr.**, Ueber die Frage, ob die Centrosomen BOVERI's als allgemeine und dauernde Zellorgane aufzufassen sind. Verhandl. d. Anat. Ges. a. d. 16. Vers. Halle a. S., S. 152—158.
- Mills, Charles K.**, The Neurofibrillary Theory and its Bearings upon Localization of Function in the Nervous System. Proc. of the Acad. of Nat. Sc. of Philadelphia, Vol. 54, Part 1, S. 113—114.
- Motta-Coco, Alfio**, Sul potere osteogenetico della dura madre. Contributo all'istologia della dura madre encefalica in alcuni vertebrati inferiori. 3 Fig. Anaf. Anz., Bd. 22, No. 1, S. 1—9.
- Niessing, Karl**, Kurze Mitteilungen und Bemerkungen über Spermato-genese. 13 Fig. Anat. Anz., Bd. 22, No. 6, S. 112—118.
- Nemilov, Anton**, Zur Frage der amitotischen Theilung der Zellen. Travaux Soc. Imp. Natural. St. Pétersbourg, T. 32, Livr. C. R. No. 6, S. 241—250. (Russisch.)
- Olmer, R.**, Recherches sur les granulations de la cellule nerveuse Thèse de doctorat en méd., Lyon 1901.
- Ouweland, C. D.**, De leucocytenformule van het bloed bij Inlanders en bij Europeanen in de tropen. Geneeskundig Tijdschr. voor Nederlandsch Indië, Deel 42, Afl. 3, S. 211—223.
- Pacchioni, Dante**, Untersuchungen über die normale Ossifikation des Knorpels. 1 Taf. Jahrb. d. Kinderheilk., Bd. 56 (F. 3, Bd. 5), H. 3, S. 327—340.
- Pappenheim, A.**, Weitere kritische Ausführungen zum gegenwärtigen Stand der Plasmazellen-Frage. Dazu ein Anhang: Die Histogenese des Tuberkels betreffend. Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. u. f. klin. Med., Bd. 169 (Folge 16, Bd. 9), H. 3, S. 372—428.
- Prenant, A.**, Notes cytologiques. 6. Formations particulières dans le tissu conjonctif interstitiel du muscle vesical du Brochet. 7. Contribution à l'étude de la ciliation. Striation et ciliation de la partie adhérente du Myxidium Lieberkühni. 1 Taf. u. 7 Fig. Arch. d'Anat. microsc., T. 5, Fasc. 2, S. 191—212.
- Rossi, H.**, Sur les filaments nerveux (fibrilles nerveuses ultraterminales) dans les plaques motrices de *Lacerta agilis*. 1 Taf. Le Névraze, Vol. 3, Fasc. 3, S. 341—346.
- Rossi, Gilberto**, Di alcune proprietà microchimiche delle isole del LANGERHANS. Studio critico sperimentale. Monit. Zool. Ital., Anno 13, No. 8, S. 205—211.

- Sacerdotti, C., e Frattin, G.**, Sulla struttura degli Osteoblasti. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 22, No. 1, S. 21—25.
- Schäfer, E. A.**, The Essentials of Histology, Descriptive and Practical, for the Use of Students. (S. Cap. 1.)
- Schaper, A.**, Ueber kontraktile Fibrillen in den glatten Muskelfasern des Mesenteriums des Urodelen. 2 Taf. u. 6 Fig. Anat. Anz., Bd. 22, No. 4/5, S. 65—82.
- Schlesinger, Arthur**, Ueber Plasmazellen und Lymphocyten. Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. u. f. klin. Med., Bd. 169 (Folge 16, Bd. 9), H. 3, S. 428—444.
- Srdinko, Otakar V.**, Studie o histologii a histogenesi chrupavky. 2—3. (Studie über die Histologie und Histogenesis des Knorpels.) 1 Taf. u. 2 Fig. Rozpravy České Akad., Ročník 11, Třída 2, 1902. (20 S.)
- Stassano, H., et Billon, F.**, Nouvelles contributions à la physiologie des leucocytes. Compt. Rend. Acad. Sc. Paris, T. 135, No. 6, S. 322—325.
- Van der Stricht, O.**, Le spermatozoïde dans l'œuf de chauve-souris (*V. noctula*). 1 Fig. Verhandl. d. Anat. Ges. a. d. 16. Vers. Halle a. S., S. 163—167.
- Veratti, E.**, Sur la fine structure des fibres musculaires striées. Arch. Ital. de Biol., Vol. 37, Fasc. 3, S. 449—454.
- Voïnov, D. N.**, La spermatogenèse chez le *Cybister Roeselii*. Compt. Rend. Acad. Sc. Paris, T. 135, No. 3, S. 201—203.
- Wisselingh, C. van**, Untersuchungen über *Spirogyra*. Vierter Beitrag zur Kenntniß der Karyokinese. 1 Taf. Bot. Zeitschr., Jahrg. 60, Abth. 1, Heft 6, S. 115—138.
- Ziegler, H. E.**, Nochmals über die Zelltheilung. Verh. d. Deutschen Zool. Ges. a. d. 12. Jahresversamml. Gießen 1902, S. 126.

6. Bewegungsapparat.

a) Skelett.

- Adolff, P.**, Zur Kenntniß des Zahnsystems von Hyrax. 2 Taf. Festschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 5, H. 1, S. 181—200.
- Anderson, R. J.**, A note on the Premaxilla in some Mammals. 40 Fig. Verh. d. 5. Internat. Zool.-Congr. Berlin 1901, S. 1118—1127.
- Anderson, Richard J.**, The Relationships of the Premaxilla in Bears. Rep. 71. Meeting of the British Assoc. for the Advanc. of Sc. Glasgow 1901, S. 681—682.
- Andresen, Viggo**, Beitrag zur Histologie des Schmelzes. (S. Kap. 5.)
- Boeke, J.**, Ueber die ersten Entwicklungsstadien der Chorda dorsalis. 1 Taf. u. 7 Fig. Petrus Camper, Deel 1, Afl. 4, S. 568—586.
- Bolk, Louis**, Kraniologische Untersuchungen holländischer Schädel. Zugleich ein Beitrag zur Kenntniß der Beziehung zwischen Form und Capacität des Schädels. 11 Fig. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 5, H. 1, S. 135—180.
- Frassetto, F.**, Plagiocefalia e plagioprosopia nei Primati. 3 Fig. Anat. Anz., Bd. 22, No. 1, S. 25—30.
- Gemmill, J. F.**, On the Origin of the Stapes and on its Continuity with the Hyoid Arch. Rep. 71. Meeting of the British Assoc. for the Advanc. of Sc. Glasgow 1901, S. 788—789.

Hepburn, David, and Waterston, The Pelvic Cavity of the Porpoise (*Phocaena communis*) as a guide to the determination of a Sacral Region in Cetacea. Rep. 71. Meeting of the British Assoc. for the Advanc. of Sc. Glasgow 1901, S. 680—681.

Hrdlicka, Ales, Certain Racial Characteristics of the Base of the Skull. The American Journ. of Anat., Vol. 1, No. 4, S. 508—509.

Huntington, George S., The Frontal Fissures in the Brains of two Natives of British New Guinea. The American Journ. of Anat., Vol. 1, No. 4, S. 516. (Proc. Assoc. American Anat. Chicago 1901/02.)

Jaquet, Étude du squelette céphalique d'une „Carpe Dauphin“. 2 Taf. Bull. de la Soc. des Sc. de Bucarest, Année 10, 1901, No. 6, S. 544—557.

Juvara, E., Topographie de la région lombaire en vue de la ponction du canal rachidien. 8 Fig. La Semaine méd., 1902, No. 9, S. 65—68.

Kasper, Ad., Ueber den Atlas und Epistropheus bei den pleurodiren Schildkröten. 5 Fig. Arb. a. d. zool. Institut. d. Univers. Wien u. d. zool. Stat. Triest, T. 14, H. 1. (36 S.)

Kirmiston, E., Les difformités acquises de l'appareil locomoteur pendant l'enfance et l'adolescence. 430 Fig. Paris, Mayon u. Cie. 8°. fr. 15.—.

Layard, Nina F., Notes on a Human Skull found in Peat in Bed of the River Orwell, Ipswich. Rep. 71. Meeting of the British Assoc. for the Advanc. of Sc. Glasgow 1901, S. 789.

Leboucq, Ueber prähistorische Tarsusknochen. Verhandl. d. Anat. Ges. a. d. 16. Vers. Halle a. S., S. 143—145.

***Le Damany, P.,** Influence de la destruction du point d'ossification dans les os courts, les os longs et leurs épiphyses sur le développement de ces os ou portions d'os. 8 Fig. Bull. de la Soc. scientif. et méd. de l'Ouest, 1901, No. 4, S. 301—321.

Le Double, A. F., La fossette cérébelleuse moyenne. Est-elle un stigmate anatomique caractéristique du criminel-né? 9 Fig. Bibliogr. anat., T. 11, Fasc. 1, S. 56—78.

Macalister, A., Som Notes on the Morphology of Transverse Vertebral Processes. Rep. 71. Meeting of the British Assoc. for the Advanc. of Sc. Glasgow 1901, S. 789.

Macalister, A., A Note on the Third Occipital Condyle. Rep. 71. Meeting of the British Assoc. for the Advanc. of Sc. Glasgow 1901, S. 789.

Mehnert, Demonstration von einer Serie von Ratitenbecken als Beleg für mechanische Umgestaltung in der Ontogenie und phylogenetische Beziehung zum Beckengürtel der Dinosaurier. Verhandl. d. Anat. Ges. a. d. 16. Vers. Halle a. S., S. 249—253.

Morgenstern, M., Ueber den Nachweis von Fibrillen und Fasern im normalen Schmelze. 1 Taf. Deutsche Monatsschr. f. Zahnheilk., Jg. 20, H. 9, S. 401—414.

***Mouchet, A.,** Atrophie congénitale de la main droite avec brachydactylie du pouce et du petit doigt, fusion des deux derniers métacarpiens. 1 Fig. Rev. d'Orthopédie, Paris 1902, No. 1, S. 53—55.

Nussbaum, M., Zur Anatomie der Orbita. Verhandl. d. Anat. Ges. a. d. 16. Vers. Halle a. S., S. 137—143.

- Parker, Charles A.**, A Skull Showing an unusual Number of Wormian Bones Associated with Imperfect Skeletal Development. The American Journ. of Anat., Vol. 1, No. 4, S. 510—511. (Proc. Assoc. American Anat. Chicago 1901/02.)
- Patel**, Sinus frontaux et cellules ethmoïdales anormalement développés. Lyon méd., 1902, No. 9, S. 319—320. (Soc. des Sc. méd. de Lyon.)
- Poll, Heinrich**, Ueber Schädel und Skelete der Bewohner der Chatham-Inseln. 11 Diagramme. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 5, H. 1, S. 1—134.
- Sato, T.**, Ueber die Häufigkeit von Residuen der Fissura mastoideo-squamosa und der Sutura frontalis bei den verschiedenen Rassen und Geschlechtern. Zeitschr. f. Ohrenheilk., Bd. 41, H. 4, S. 295—305.
- Stromer von Reichenbach, E.**, Die Wirbel der Land-Raubtiere, ihre Morphologie und systematische Bedeutung. 5 Taf. u. Tab. Zoologica, H. 36, Bd. 15, Lief. 1/2. (VIII, 276 S.) M. 48.—
- ***Swiecinsky, G.**, Cavum Meckelii. (Étude d'anatomie humaine et comparée.) 4 Taf. Jassy, Typogr. Dacia, Iliescu et Grossu. 1901. (55 S.) 8°.
- Terry, Robert J.**, A Note on the Supracondular Process. The American Journ. of Anat., Vol. 1, No. 4, S. 509. (Proc. Assoc. American Anat. Chicago 1901/02.)
- Terry, Robert J.**, A Skeleton with Rudimentary Clavicles, Divided Parietal Bones and Other Anomalous Conditions. The American Journ. of Anat., Vol. 1, No. 4, S. 509—510. (Proc. Assoc. American Anat. Chicago 1901/02.)

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

- Allard**, De la laxité des ligaments articulaires de la main. Thèse de doctorat en méd. Bordeaux 1901.
- Barth, Ernst**, Ueber die Wirkungsweise des Musculus cricothyreoideus und ihre Beziehungen zur Tonbildung. 6 Fig. Deutsche Monatsschr. f. Zahnheilk., Jg. 20, H. 9, S. 187—223.
- Bourland, Robert C.**, The Sphincter superior. The American Journ. of Anat., Vol. 1, No. 4, S. 515. (Proc. Assoc. American Anat. Chicago 1901/02.)
- Broman, Ivar**, Ueber die Entwicklung des Zwerchfells beim Menschen. 16 Fig. Verhandl. d. Anat. Ges. a. d. 16. Vers. Halle a. S., S. 9—17.
- Chaine, J.**, Anatomie comparée de certains muscles sus-hyoïdiens. 8 Taf. Bull. scientif. de la France et de la Belgique, T. 35, S. 1—209.
- Gindus, M.**, L'ankylose osseuse de l'articulation temporo-maxillaire consécutive à un traumatisme. Thèse de doctorat de la Faculté de méd. de Lausanne 1902. (24 S.) 8°. (Sep. aus. Rev. méd. de la Suisse Romande, 1902, No. 1.)
- Huber, G. Carl**, Neuro-Muscular Spindles in the Intercostal Muscles of the Cat. The American Journ. of Ant., Vol. 1, No. 4, S. 520—521. (Proc. Assoc. American Anat. Chicago 1901/02.)
- Juvara, E.**, Contribution à l'étude des épanchements sanguins dans les gaines synoviales tendineuses. 6 Fig. Rev. de Chirurgie, Année 22, T. 25, S. 688—703.

- Mc Murrich, James Playfair**, The Phylogeny of Long Flexor Muscles. The American Journ. of Anat., Vol. 1, No. 4, S. 511—512. (Proc. Assoc. American Anat. Chicago 1901/02.)
- Mc Murrich, James Playfair**, and **Waterman, R. N.**, Note on the occurrence and significance of the *Musculus tibio-astragalus anticus*. The American Journ. of Anat., Vol. 1, No. 4, S. 512. (Proc. Assoc. American Anat. Chicago 1901/02.)
- Nussbaum** (Umlagerungen der Augenmuskeln an erwachsenen und embryonalen Haussäugetieren und dem Menschen). Verhandl. d. Anat. Ges. a. d. 16. Vers. Halle a. S., S. 253—255.
- Stieda, L.**, Ueber die Sesambeine des Kniegelenkes. Verhandl. d. Anat. Ges. a. d. 16. Vers. Halle a. S., S. 127—130.
- Triepel, H.**, Ueber das Verhältnis zwischen Muskel- und Sehnenquerschnitt. Verhandl. d. Anat. Ges. a. d. 16. Vers. Halle a. S., S. 131—136.
- Virchow, Hans**, Die Weiterdrehung des *Naviculare carpi* bei Dorsalflexion, und die Beziehungen der Handbänder. 2 Fig. Verhandl. d. Ant. Ges. a. d. 16. Vers. Halle a. S., S. 111—125.

7. Gefäßsystem.

- Ardissone, Adolfo**, Sopra un caso di persistenza dell'apertura del forame di BOTALLI. Il Morgagni, Anno 44, Parte 1, No. 7, S. 447—452.
- Audry**, Lésions congénitales du cœur. Lyon méd., T. 98, No. 8, S. 288—289. (Soc. méd. des hôpitaux de Lyon.)
- Augstein**, Gefäßstudien an der Hornhaut und Iris. 2 Taf. u. 21 Fig. Zeitschr. f. Augenheilk., Bd. 8, H. 3, S. 317—334.
- Benda, C.**, Ueber den Bau der Vena dorsalis penis beim Menschen. Verhandl. d. Anat. Ges. a. d. 16. Vers. Halle a. S., S. 220—225.
- Blair, Valray P.**, Three Anomalies of thoracic Blood-Vessels. The American Journ. of Anat., Vol. 1, No. 4, S. 513. (Proc. Assoc. American Anat. Chicago 1901/02.)
- Bondi, Josef**, Ueber den Bau der Nabelgefäße. 1 Taf. Monatsschr. f. Geburtshilfe u. Gynäkol., Bd. 16, H. 3, S. 265—274.
- Dall'Acqua, Ugo**, e **Meneghetti, Antonio**, Sulle arterie della faccia nell'uomo. Mont. Zool. Ital., Anno 13, No. 9, S. 243—245.
- Davison, Alvin**, The Lymph System in the Extremities of the Cat. 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 22, No. 6, S. 125—128.
- Fuchs, R. F.**, Zur Physiologie und Wachstumsmechanik des Blutgefäß-Systemes. Mitt. 2. Zeitschr. f. allg. Physiol., Bd. 2, H. 1, S. 15—138.
- Mayoud**, Malformations cardiaques multiples. Lyon méd., T. 98, No. 22, S. 830—832. (Soc. des Sc. méd. de Lyon.)
- Orrù, Efsio**, Sullo sviluppo della milza. 1 Taf. Monit. Zool. Ital., Anno 13, No. 9, S. 227—234.
- Vriese, Bertha de**, Ueber die Entwicklung der Extremitäten-Arterien bei den Säugetieren. Verhandl. d. Anat. Ges. a. d. 16. Vers. Halle a. S., S. 160—161.
- Vriese, Bertha de**, Recherches sur l'évolution des vaisseaux sanguins des membres chez l'homme. 4 Taf. Arch. de Biol., T. 18, Fasc. 4, S. 665—730.

Weidenreich, Die Blutlymphdrüsen und ihre Beziehungen zu Milz und Lymphdrüsen. 3 Fig. Verhandl. d. Anat. Ges. a. d. 16. Vers. Halle a. S., S. 47—56.

8. Integument.

- Bettmann**, Ueber angeborenen Haarmangel. 2 Taf. Arch. f. Dermatol. u. Syph., Bd. 60, H. 3, S. 343—372.
- Dürst, J. M.**, Sur le développement des cornes chez les Cavicornes. 5 Fig. Bull. du Museum d'Hist. nat., 1902, No. 3, S. 197—203.
- Kromayer** (Ueber Sommersprossen des Gesichtes und der normalen Haut.) Verhandl. d. Anat. Ges. a. d. 16. Vers. Halle a. S., S. 247.
- Kromayer, E.**, Neue biologische Beziehungen zwischen Epithel und Bindegewebe. Desmoplasie. (S. Kap. 5.)
- Linden, M. Gräfin von**, Hautsinnesorgane auf der Puppenhülle von Schmetterlingen. 7 Fig. Verh. d. Deutschen Zool. Ges. a. d. 12. Jahresversammlung. Gießen 1902, S. 126—133.
- Matsuura, U.**, Die Dickenschwankungen des Kopfhaares des gesunden und kranken Menschen. 1 Fig. Arch. f. Dermatol. u. Syph., Bd. 62, H. 2/3, S. 273—298.
- Mandoul, H.**, Sur la cause des colorations changeantes des téguments. Compt. Rend. Acad. Sc. Paris, T. 135, No. 3, S. 65—66.
- Walter, H. E.**, On transitory epithelial Structures associated with the Mammary Apparatus in Man. 14 Fig. Anat. Anz., Bd. 22, No. 6, S. 97—111.
- Wilder, Harris Hawthorne**, Palms and Soles. 21 Fig. The American Journ. of Anat., Vol. 1, No. 4, S. 423—441.
- Wyssmann, Ernst**, Zur Anatomie der Klauenlederhaut. 1 Taf. u. 3 Fig. Arch. f. wiss. u. prakt. Thierheilk., Bd. 28, H. 6, S. 577—625.

9. Darmsystem.

- Hoche, L.**, Inversion incomplète des viscères avec rétroposition du gros intestin. 4 Fig. Bibliogr. anat., T. 11, Fasc. 1, S. 31—42.
- Sudler, Mervin T.**, The Development of the Nose, and of the Pharynx and its Derivatives in Man. 13 Fig. The American Journ. of Anat., Vol. 1, No. 4, S. 391—416.
- Terry, Robert J.**, Situs viscerum inversus. The American Journ. of Anat., Vol. 1, No. 4, S. 514. (Proc. Assoc. American Anat. Chicago 1901/02.)

a) Atmungsorgane.

- Gregor, Konrad**, Die Entwicklung der Atemmechanik im Kindesalter. Anat. Anz., Bd. 22, No. 6, S. 119—125.
- Reese, Albert M.**, Structure and Development of the Thyroid Gland in Petromyzon. 4 Taf. Proc. of the Acad. of Nat. Sc. of Philadelphia, Vol. 54, Part 1, S. 85—112.

b) Verdauungsorgane.

- Arsimoles, L.**, La fossette sus-amygdalienne et les abcès péri-amygdaux. Recherches sur leur siège anatomique. Thèse de doctorat de la Faculté de méd. de Toulouse 1902. Paris, Maloine.

- Ceccherelli, Giulio, *Sulle piastre motrici e sulle fibrille ultraterminali nei muscoli della lingua di Rana esculenta.* (S. Kap. 11a.)
- Clochard, *Des malformations congénitales du tube digestif considérées au point de vue de la viabilité de l'enfant.* Thèse de doctorat en méd. Bordeaux 1901.
- De Witt, Lydia M., *Morphology of Pyloric Glands as shown by Reconstruction. Demonstration of Models.* The American Journ. of Anat., Vol. 1, No. 4, S. 514.
- Dixon, A. Francis, and Birmingham A., *The Peritoneum of the Pelvic Cavity.* 3 Taf. Trans. R. Acad. of Med. in Ireland, Vol. 19, 1901, S. 360—377.
- Ehrmann, J., *Note sur une anomalie rare de la voûte palatine.* 1 Fig. Gaz. méd. de Strasbourg, 1902, No. 6, S. 45—46.
- Hilton, William A., *The Morphology and Development of Intestinal Folds and Villi in Vertebrates.* 2 Taf. u. 87 Fig. The American Journ. of Anat., Vol. 1, No. 4, S. 459—504.
- Houser, Gilb. L., *Intracellular canaliculi of the liver.* Science, N. S. Vol. 15, No. 387, S. 874—875.
- Holmgren, Emil, *Ueber die „Saftkanälchen“ der Leberzellen und der Epithelzellen der Nebenniere.* (S. Kap. 5.)
- Johnson, Roswell Hill, *Variations in the Distribution of the Bile Ducts of the Cat.* The American Journ. of Anat., Vol. 1, No. 4, S. 515—516. (Proc. Assoc. American Anat. Chicago 1901/02.)
- Jordan, H., *Die Functionen der sogen. Leber bei Astacus fluviatilis.* Verh. d. Deutschen Zool. Ges. a. d. 12. Jahresversammlg. Gießen 1902, S. 183—192.
- Kranenburg, W. R. H., *Sur les cellules des glandes de l'estomac qui sécrètent de l'acide chlorhydrique et celles qui sécrètent de la pepsine.* (S. Kap. 5.)
- Maumus, J., *Sur le troisième caecum des Oiseaux.* Bull. du Muséum d'Hist. nat. Paris, 1902, No. 1, S. 36—38.
- Mongour, *Sur la fixation de la limite inférieure de l'estomac par la simple inspection.* Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 54, No. 20, S. 676—677. (Réunion biol. de Bordeaux.)
- *Neuville, H., *L'intestin vavulaire de la Chimère monstrueuse (Chimaera monstrosa LINN.).* 4 Fig. Bull. de la Soc. philomat. de Paris 1900—1901, Nos. 3/4, S. 59—66.
- Piper, H., *Die Entwicklung von Leber, Pankreas, Schwimmblase und Milz bei Amia calva.* 9 Fig. Verh. d. Anat. Ges. a. d. 16. Vers. Halle a. S., S. 18—25.
- Ramé, *Diverticule de MECKEL et absence concomitante d'appendice caecal.* 1 Fig. Bull. de la Soc. scientif. et méd. de l'Ouest, 1902, No. 1, S. 112—124.
- Revell, Daniel G., *The Pancreatic Ducts in the Dog.* 14 Fig. The American Journ. of Anat., Vol. 1, No. 4, S. 443—457.
- Rossi, Gilberto, *Di alcune proprietà microchimiche delle isole del LANGERHANS.* (S. Kap. 5.)
- Stieda, L., *Ueber die Foveolae palatinae (Gaumengrübchen).* Verhandl. d. Anat. Ges. a. d. 16. Vers. Halle a. S., S. 130—131.

- Vosseler, F.**, Ueber den Bau der Dünndarmzotten. 4 Fig. Verh. d. Deutschen Zool. Ges. a. d. 12. Jahresversammlg. Gießen 1902, S. 203.
Weber, A., Recherches sur le développement du foie chez le canard. 5 Fig. Bibliogr. anat., T. 11, Fasc. 1, S. 21—30.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

- Bordas, L.**, Structure du réceptacle urinaire et du canal excréteur (urètre) des tubes de MALPIGHI chez les Gryllidae. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 54, No. 19, S. 639—640. (Réunion biol. de Marseille.)
Cristiani, H., et **Cristiani, A.**, Recherches sur les capsules surrénales. 1 Taf. Journ. de Physiol. et de Pathol. génér., T. 4, No. 5, S. 837—844.
Grynfeldt, Ed., Distribution des corps suprarénaux des Plagiostomes. Compt. Rend. Acad. Sc. Paris, T. 135, No. 6, S. 330—332.
Grynfeldt, Ed., Structure des corps suprarénaux des Plagiostomes. Compt. Rend. Acad. Sc. Paris, T. 135, No. 8, S. 373—374.
Grynfeldt, Ed., Sur le corps interrénal des Plagiostomes. Compt. Rend. Acad. Sc. Paris, T. 135, No. 10, S. 439—441.
Guitel, F., Sur le rein des *Lepadogaster bimaiculatus* FLEMMING et *Microcephalus BROOK*. 5 Fig. Bull. de la Soc. scientif. et méd. de l'Ouest, 1902, No. 1, S. 164—178.
Letulle, Maurice, Autopsie des glandes surrénales. Bull. et Mém. Soc. Anat. de Paris, Année 77, Sér. 6, T. 4, No. 4, S. 341—342.
Loisel, Gustave, Sur le lieu d'origine, la nature et le rôle de la sécrétion interne du testicule. 2 Fig. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 54, No. 27, S. 1034—1038.
Schreiner, K. E., Erwiderung an Herrn K. GROSCHUFF. Anat. Anz., Bd. 22, No. 1, S. 31—32. (Betrifft Entwicklung der Amniotenniere.)
Solger (Demonstration von Gefrierschuitten durch die frische Niere von *Rana esculenta*.) Verhandl. d. Anat. Ges. a. d. 16. Vers. Halle a. S., S. 256—257.

b) Geschlechtsorgane.

- Ackermann, August**, Ueber die Anatomie und Zwitterigkeit der *Cucumaria laevigata*. 1 Taf. u. 8 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 72, H. 4, S. 721—749.
Ancel, P., Les corps intracytoplasmiques dans l'ovocyte d'*Helix*. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 54, No. 27, S. 1049—1051.
Ancel, P., Sur les premières différenciations cellulaires dans la glande hermaphrodite d'*Helix pomatia*. (S. Kap. 5.)
Benda, C., Ueber den Bau der Vene dorsalis penis beim Menschen. (S. Kap. 7.)
D'Hollander, F., Le noyau vitellin de *BALBIANI* et les pseudochromosomes chez les Oiseaux. 5 Fig. Verhandl. d. Anat. Ges. a. d. 16. Vers. Halle a. S., S. 168—171.
Felizet, G., et **Branca, Albert**, Phénomènes de dégénérescence et de régénération dans l'épithélium épидидymaire. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 54, No. 27, S. 1059—1060.

- Hesse, R.**, Zur Kenntnis der Geschlechtsorgane von *Lumbriculus variegatus*. 2 Fig. Zool. Anz., Bd. 25, No. 680, S. 620—622.
- Hilton, William A.**, A Structural Feature Connected with the Mating of *Diemetylus viridescens*. M. Fig. The American Natural., Vol. 36, No. 428, S. 643—651.
- ***Lécaillon, A.**, Sur le testicule d'*Anurophorus Laricis* Nic. 2 Fig. Bull. de la Soc. philomat. de Paris, 1902, No. 1, S. 46—52.
- Limon, M.**, Étude histologique et histogénique de la glande interstitielle de l'ovaire. 2 Taf. Arch. d'Anat. microsc., T. 5, Fasc. 2, S. 155—190.
- Loisel, Gustave**, La sécrétion interne du testicule chez l'embryon et chez l'adulte. Compt. Rend. Acad. Sc. Paris, T. 135, No. 4, S. 250—252.
- ***Loyez, Mlle. M.**, Les premiers stades du développement de la vésicule germinative chez les Reptiles (Sauriens et Chéloniens). Bull. de la Soc. philomat. de Paris, 1902, Sem. 1, No. 15, S. 456—462.
- Marchand, F.**, Einige Bobachtungen an jungen menschlichen Eiern. 2 Fig. Verhandl. d. Anat. Ges. a. d. 16. Vers. Halle a. S., S. 172—183.
- Meneghetti, Antonio, e Dall'Acqua, Ugo**, Discesa anomala del testicolo. 1 Taf. Monit. Zool. Ital., Anno 13, No. 8, S. 216—220.
- Niessing, Karl**, Kurze Mitteilungen und Bemerkungen über Spermatogenese. (S. Kap. 5.)
- Paschkis, Rudolf**, Zur Kenntniß der accessorischen Gänge am Penis. Sogenannte paraurethrale Gänge. 1 Taf. Arch. f. Dermatol. u. Syph., Bd. 60, H. 3, S. 323—342.
- Pick, Ludwig**, Ueber die Anordnung der elastischen Fasern im Uterus. Eine Erwiderung an N. IWANOFF. Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. u. f. klin. Med., Bd. 170 (Folge 16, Bd. 10), H. 1, S. 169—170.
- Roger, H.**, Anomalies génitales. 2 Fig. La Presse méd., 1902, No. 24, S. 279—282.
- Schepens, O.**, A propos de prostatas. Verhandl. d. 5. Internat. Zool.-Congr. Berlin 1901, S. 1016.
- Strahl, H., und Henneberg, B.**, Ueber Rückbildungserscheinungen am graviden Säugetieruterus. 2. Anat. Anz., Bd. 21, No. 23/24, S. 644—650.
- Van der Stricht, O.**, Le spermatozoïde dans l'œuf de chauve-souris (*V. noctula*). (S. Kap. 5.)
- Voïnov, D. N.**, La spermatogenèse chez le *Cybister Roeselii*. (S. Kap. 5.)
- Voirin, V.**, Ueber die Bedeutung der sogenannten Samenblasen (Vesiculae seminales), speciell bei Thieren. Zeitschr. f. Thiermed., Bd. 6, H. 4, S. 263—283.

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

- Anse mémorable de WRISBERG, à gauche. 2 Fig. Bull. et Mém. Soc. anat. de Paris, Année 77, Sér. 6, T. 4, No. 2, S. 189—191.
- Bottazzi, Fil.**, Untersuchungen über das viscerele Nervensystem der dekapoden Crustaceen. 7 Fig. Zeitschr. f. Biol., Bd. 43, N. F. Bd. 25, H. 3/4, S. 341—371.

- Bottazzi, Fil.**, Untersuchungen über das viscerale Nervensystem der Seelachier. 2 Taf. u. 13 Fig. Zeitschr. f. Biol., Bd. 43, N. F. Bd. 25, H. 3/4, S. 372—442.
- Bouchaud**, Destruction du pôle sphénoïdal et de la région de l'hippocampe dans les deux hémisphères. 1 Fig. Rev. neurol., 1902, No. 3, S. 119—131.
- Brauer, A.**, Ueber den Bau einiger Tiefseefische. 7 Fig. Verh. d. Deutschen zool. Ges. a. d. 12. Jahresversamml. Gießen 1902, S. 42—57.
- Ceccherelli, Giulio**, Sulle piastrine motrici e sulle fibrille ultraterminali nei muscoli della lingua di *Rana esculenta*. Monit. Zool. Ital., Anno 13, No. 9, S. 246—247.
- Dide, M.**, et **Chenais, L.**, Nouvelle méthode de mensurations cérébrales. Atrophie relative du lobe pariétal par rapport au lobe frontal dans la démence. (S. Kap. 3.)
- Donaldson, Henry H.**, On the Number and Size of the Spinal Ganglion Cells and Dorsal Root Fibers in white Rats of Different Ages. The American Journ. of Anat., Vol. 1, No. 4, S. 519. (Proc. Assoc. American Anat. Chicago, 1901/02.)
- Eisler, P.**, Ueber die Ursache der Geflechtbildung an den peripheren Nerven. Verhandl. d. Anat. Ges. a. d. 16. Vers. Halle a. S., S. 200—207.
- Hamilton, Alice**, A Case of Heterotopia of the white Matter in the Medulla oblongata. 4 Fig. The Journ. of Anat., Vol. 1, No. 4, S. 417—421.
- Hérubel, Marcel A.**, Sur le cerveau des Phascolosome. Compt. Rend. Acad. Sc. Paris, T. 134, No. 26, S. 1603—1605.
- Herrick, C. Judson**, An Illustration of the Value of the Functional System of Neurons as a Morphological Unit in the Nervous System. (S. Kap. 5.)
- Huber, G. Carl**, Note on the Structure of the Motor Nerve Endings in Voluntary Muscle. The American Journ. of Anat., Vol. 1, No. 4, S. 520. (Proc. Assoc. American Anat. Chicago, 1901/02.)
- Huber, G. Carl**, Neuro-Muscular Spindles in the Intercostal Muscles of the Cat. (S. Kap. 6b.)
- Kopsch, Fr.**, Die Darstellung des Binnennetzes in spinalen Ganglienzellen und anderen Körperzellen mittels Osmiumsäure. (S. Kap. 5.)
- Laignel-Lavastine**, Remarque sur le vago-sympathique abdominal. 3 Fig. Bull. et Mém. Soc. Anat. de Paris, Année 77, Sér. 6, T. 4, No. 4, S. 351—353.
- Le Monnyer, E.**, Contribution à l'étude de la cellule nerveuse. (S. Kap. 5.)
- Marinesco, G.**, Sur une forme particulière de réaction des cellules radiculaires après la rupture des nerfs périphériques. (S. Kap. 5.)
- Martinotti, Carlo**, Sur un noyau de cellules cérébrales semblables aux granules du cervelet. (S. Kap. 5.)
- Mills, Charles K.**, The Neurofibrillary Theory and its Bearing upon Localization of Function in the Nervous System. (S. Kap. 5.)
- Motta-Coco, Alfio**, Sul potere osteogenetico della dura madre. (S. Kap. 11a.)

- Olmer, R.**, Recherches sur les granulations de la cellule nerveuse. (S. Kap. 5.)
- Pelnár, J.**, et **Skalicka, Vl.**, Deux nouveaux cas de lésions limitées au bourrelet du corps calleux. 7 Fig. Rev. neurol., 1902, No. 10, S. 440—443.
- Pettit, Auguste**, et **Girard, Joseph**, Sur la fonction sécrétoire et la morphologie des plexus choroides des ventricules latéraux du système nerveux central. 1 Taf. u. 6 Fig. Arch. d'anat. microsc., T. 11, Fasc. 2, S. 213—264.
- Rossi, H.**, Sur les filaments nerveux (fibrilles nerveuses ultraterminales) dans les plaques motrices de *Lacerta agilis*. (S. Kap. 5.)
- Schütz, H.**, Ueber die Beziehungen des unteren Längsbündels zur Schleife und über ein neues motorisches Stabkranzsystem. Neurol. Centralbl., Jahrg. 21, No. 19, S. 885—890.
- Schwalbe, G.**, Zur Topographie des Kleinhirns. 2 Fig. Verhandl. d. Anat. Ges. a. d. 16. Vers. Halle a. S., S. 92—110.
- Smith, G. Elliot**, On a Peculiarity of the Cerebral Commissures in certain Marsupialia, no hitherto recognised as a Distinctive Feature of the Diprotodontia. 5 Fig. Proc. of the R. Soc., Vol. 70, No. 462, S. 226—231.
- Shroud, Bert B.**, Contribution to the Morphology of the Cerebellum. The American Journ. of Anat., Vol. 1, No. 4, S. 518. (Proc. Assoc. American Anat. Chicago, 1901/02.)
- Symington, J.**, On the Temporary Fissures of the Human Cerebral Hemispheres, with Observations on the Development of the Hippocampal Fissure and Hippocampal Formation. Rep. 71. Meeting of the British Assoc. for the Advanc. of Sc. Glasgow 1901, S. 798.
- Van Biervliet, J.**, Recherches sur les localisations radicales des fibres motrices du larynx. 3 Fig. Le Névraxe, T. 3, Fasc. 3, S. 295—306.
- Van Gehuchten, A.**, Recherches sur les voies sensibles centrales. La voie centrale du trijumeau. 17 Fig. Le Névraxe, T. 3, Fasc. 3, S. 237—261.

b) Sinnesorgane.

- Addario, C.**, Sulla struttura del vitreo embrionale e de' neonati, sulla matrice del vitreo e sull'origine della zonula. 9 Taf. Ann. Ottalmol. Pavia, Anno 30 (1901), Fasc. 10/11, S. 721—739; Anno 31 (1902), Fasc. 3, 4 e 5, S. 141—154; Fasc. 6/7, S. 281—322.
- Augstein**, Gefäßstudien an der Hornhaut und Iris. (S. Kap. 7.)
- Dixon, R. M.**, The senses of snakes. Verhandl. d. 5. Internat. Zool.-Congr. Berlin, August 1901, S. 990—992.
- Fischel, Alfred**, Weitere Mittheilungen über die Regeneration der Linse. 4 Taf. u. 2 Fig. Arch. f. Entwicklunsmech. d. Organ., Bd. 15, H. 1, S. 1—138.
- Grunert, K.**, Die Lymphbahnen der Lider. Ber. d. 29. Vers. d. ophthalmol. Ges., S. 201.
- Hesse, R.**, Ueber die Retina des Gastropodenauges. M. Fig. Verh. d. Deutschen zool. Ges. a. d. 12. Jahresversamml. Gießen 1902, S. 121—125.

- Hesse, Richard**, Untersuchungen über die Organe der Lichtempfindung bei niederen Thieren. 8. Weitere Thatsachen. Allgemeines. 1 Taf. u. 7 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 72, H. 4, S. 565—656.
- Huber, G. Carl**, The Neuroglia of the Optic Nerve and Retina of Certain Vertebrates. The American Journ. of Anat., Vol. 1, No. 4, S. 519. (Proc. Assoc. American Anat. Chicago, 1901/02.)
- Kikuchi, Junichi**, Untersuchungen über den menschlichen Steigbügel mit Berücksichtigung der Rassenunterschiede. 4 Fig. Zeitschr. f. Ohrenheilk., Bd. 41, H. 4, S. 333—353.
- Kikuchi, Junichi**, Das Gewicht der menschlichen Gehörknöchelchen mit Berücksichtigung der verschiedenen Rassen. Zeitschr. f. Ohrenheilk., Bd. 41, H. 4, S. 361—363.
- Levinsohn**, Ueber das Verhalten der Nervenendigungen in den äußeren Augenmuskeln des Menschen. Ber. d. 29. Vers. d. ophthalmol. Ges., S. 255.
- Linden, G. Gräfin von**, Hautsinnesorgane auf der Puppenhülle von Schmetterlingen. (S. Kap. 8.)
- Nussbaum**, (Umlagerungen der Augenmuskeln an erwachsenen und embryonalen Haussäugetieren und dem Menschen.) (S. Kap. 6b.)
- Peter, K.**, Anlage und Homologie der Nasenmuschel. Verhandl. d. Anat. Ges. a. d. 16. Vers. Halle a. S., S. 150—151.
- Schmidt, Adele Therese**, Zur Kenntnis der Tricladenaugen und der Anatomie von *Polycladus gayi*. 2 Taf. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 72, H. 4, S. 545—564.
- Spee, Graf**, Ueber den Bau der Zonulafasern und ihre Anordnung im menschlichen Auge. Verhandl. d. Anat. Ges. a. d. 16. Vers. Halle a. S., S. 236—241.
- Spee, Graf**, Demonstration von Centralkörpern in den Zellen des Cortischen Organs der menschlichen Gehörschnecke. 1 Fig. Verhandl. d. Anat. Ges. a. d. 16. Vers. Halle a. S., S. 257—259.
- Tange, R. A.**, Die normalen Pupillenweiten nach Bestimmungen in der Poliklinik. Arch. f. Augenheilk., Bd. 46, H. 1, S. 49—61.

12. Entwicklungsgeschichte.

- Ariola, V.**, La natura della partenogenesi dell'Arbacia pustulosa. 1 Taf. Boll. e Mus. Zool. e Anat. comp. Univ. Genova, No. 111 (1901). (12 S.)
- Barfurth, Dietrich** (und **Dragendorff, O.**), Versuche über die Regeneration des Auges und der Linse beim Hühnerembryo. 13 Fig. Verhandl. d. Anat. Ges. a. d. 16. Vers. Halle a. S., S. 185—195.
- Baumann, M.**, Note sur les premiers développements de l'appareil pulmonaire chez la couleuvre. (*Tropidonotus natrix*.) 6 Fig. Bibliogr. anat., T. 10, Fasc. 5, S. 304—311.
- Beard, J.**, Heredity and the epicycle of the germ-cells. Biol. Centralbl., Bd. 22, No. 13, S. 398—408.
- Berlese**, Sulla ninfosi delle mosche. Risposta al Dr. PAOLO ENRIQUES. Anat. Anz., Bd. 21, No. 23/24, S. 681—685.

- Boeke, J.**, Over de ontwikkeling van het entoderm, de blaas van KUPFFER, het mesoderm van den kop en het infundibulum bij de Muraenoiden. Verslag van de gewone vergaderingen der Wis- en natuurkundige Afdel. K. Akad. van Wetenschappen te Amsterdam 1901/02, Deel 10, 1902, S. 468—474.
- Boeke, J.**, Ueber die ersten Entwicklungsstadien der Chorda dorsalis. (S. Kap. 6a.)
- Bonnet und Kolster**, Bemerkungen über die vergleichende Histologie der Placenta und die Embryotrophie der Säugetiere. Verhandl. d. Anat. Ges. a. d. 16. Vers. Halle a. S., S. 25—34.
- Budgett, J. S.**, On the Anatomy of the Larval Polypterus. Rep. 71. Meeting of the British Assoc. for the Adv. of Sc. Glasgow 1901, S. 692.
- Broman, Ivar**, Ueber die Entwicklung des Zwerchfells beim Menschen. (S. Kap. 6b.)
- Bryce, Thomas H.**, The Heterotypical Division in the Maturation Phases of the Sexual Cells. (S. Kap. 5.)
- Child, Ch. M.**, Studies on Regulation. 1. Fission and Regulation in *Stenostoma*. 3 Taf. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 15, H. 2, S. 187—237.
- Conte, A.**, Contributions à l'embryologie des Nématodes. 137 Fig. Ann. de l'Université de Lyon, N. Sér. T. 1, Fasc. 8. (133 S.)
- Damas, Désiré**, Recherches sur le développement des Molgules. 4 Taf. Arch. de Biol., T. 18, Fasc. 4, S. 599—664.
- Le Dantec, F.**, La maturation de l'œuf. Rev. génér. des Sc. pures et appliquées, 1902, No. 6, S. 290—293.
- Desgrez, A.**, et **Aly-Zaky**, De l'influence des lécithines sur le développement du squelette et du tissu nerveux. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 54, No. 16, S. 501—504; Compt. Rend. Acad. Sc. Paris, T. 134, No. 20, S. 1166—1168.
- Dürst, J. M.**, Sur le développement des cornes chez les Cavicornes. (S. Kap. 8.)
- Fischel, Alfred**, Weitere Mittheilungen über die Regeneration der Linse. (S. Kap. 11b.)
- Froriep, August**, Zur Entwicklungsgeschichte des Wirbeltierkopfes. 5 Fig. Verhandl. d. Anat. Ges. a. d. 16. Vers. Halle a. S., S. 34—46.
- Giardina, Andrea**, Note sul meccanismo della fecondazione e della divisione cellulare, studiato principalmente in uova di echini. 6 Fig. Anat. Anz., Bd. 22, No. 2/3, S. 40—58.
- Hein, W.**, Bemerkungen zur Scyphomedusen-Entwicklung. Zool. Anz., Bd. 25, No. 680, S. 637—640.
- Heisler, J. C.**, A text-book of embryology. (S. Kap. 1.)
- Hoffmann, R. Wolfg.**, Ueber die Ernährung der Embryonen von *Nassa mutabilis* LAM. (S. Kap. 5.)
- D'Hollander, F.**, Le noyau vitellin de **BALBIANI** et les pseudochromosomes chez les Oiseaux. (S. Kap. 10b.)
- Houssay, Fr.**, Croissance et auto-intoxication. 1 Fig. Compt. Rend. Acad. Sc. Paris, T. 134, No. 21, S. 1233—1235.
- Jenkinson, J. W.**, Observations on the Histology and Physiology of the Placenta of the Mouse. 3 Taf. Tijdschr. d. Nederlandsche Dierk. Vereenig., Ser. 2, Deel 7, S. 124—198.

- Kopsch, Fr.**, Ueber die Bedeutung des Primitivstreifens beim Hühnerembryo und über die ihm homologen Teile bei den Embryonen der niederen Wirbeltiere. 1 Taf. u. 18. Fig. Verh. d. 5. Internat. Zool.-Congr. Berlin 1901, S. 1018—1055.
- Limon, M.**, Étude histologique et histogénique de la glande interstitielle de l'ovaire. (S. Kap. 10b.)
- Loyez, Mlle. M.**, Les premiers stades du développement de la vésicule germinative chez les Reptiles (Sauriens et Chéloniens). (S. Kap. 10b.)
- Low, Alex.**, The Anatomy of an early human Embryo. 3 Taf. Proc. Anat. and Anthropol. Soc. of the Univers. of Aberdeen 1900—1902, S. 9—13.
- Lunghetti, Bernardino**, Sulla fine anatomia e sullo sviluppo della ghiandola uropigetica. (S. Kap. 5.)
- Marchand**, (Demonstration eines eigentümlichen cylindrischen Ganges, welcher das Chorion-Mesoderm des Eies No. 1 in der Gegend der Haftstelle des nur sehr mangelhaft erhaltenen Embryos durchsetzt). Verhandl. d. Anat. Ges. a. d. 16. Vers. Halle a. S., S. 249.
- Marchand, F.**, Einige Beobachtungen an jungen menschlichen Eiern. (S. Kap. 10b.)
- Meisenheimer, Johannes**, Ueber die Entwicklung der Pantopoden und ihre systematische Stellung. Verh. d. Deutschen Zool. Ges. a. d. 12. Jahresversamml. Gießen 1902, S. 57—64.
- Michel, A.**, La morphologie générale et l'expérimentation sur les pré-embryons. Rev. scientifique, 1902, Sem. 1, No. 15, S. 456—462.
- Mitrophanow, Paul**, Note sur le développement primitif de la caille (*Coturnix communis* Bonn.). 1 Taf. Arch. d'anat. microsc., T. 5, Fasc. 2, S. 141—154.
- Mitrophanow, P.**, Berichtigungen. (Antwort auf Kopsch's „Zur Abwehr“.) Anat. Anz., Bd. 21, No. 23/24, S. 668—680. (Betr. Entwicklung des Hühnchens.)
- Morgan, T. H.**, The Relation between Normal and Abnormal Development of the Embryo of the Frog, as Determined by Injury to the Yolk-Portion of the Egg. 5 Taf. u. 3 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 15, H. 2, S. 238—313.
- Morgan, T. H.**, and **Davis, S. E.**, The Internal Factors in the Regeneration of the Tail of the Tadpole. 11 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 15, H. 2, S. 314—326.
- Naegeli-Akerblom, H.**, Die Geminität in ihren erblichen(?) Beziehungen. (S. Kap. 4.)
- Orrù, Efsio**, Sullo sviluppo della milza. (S. Kap. 7.)
- Peter, K.**, Anlage und Homologie der Nasenmuscheln. (S. Kap. 11b.)
- Piper, H.**, Die Entwicklung von Leber, Pankreas, Schwimmblase und Milz bei *Amia calva*. (S. Kap. 9b.)
- Rabaud, Étienne**, Un cas de dédoublement observé chez l'embryon. 6 Fig. Bibliogr. anat., T. 11, Fasc. 1, S. 6—16.
- Resink, A. J.**, Bijdrage tot de Kennis der Placentatie van *Erinaceus europaeus*. 1 Taf. Tijdschr. der Nederlandsche Dierk. Vereenig., Ser. 2, Deel 7, S. 199—232; dass. im Auszug mitgeteilt ib., S. 233—243.

- Roux**, (Bestimmung der Richtung der ersten Furche durch die Copulationsrichtung bei Froscheiern auch in normalem Zustande; Hemiembryones laterales des Frosches). Verhandl. d. Anat. Ges. a. d. 16. Vers. Halle a. S., S. 255—256.
- Schinkewitsch, W.**, Ueber direkte Teilung unter künstlichen Bedingungen. Biol. Centralbl., Bd. 22, No. 19, S. 605—608.
- Schmitt, F.**, Ueber die Gastrulation der Doppelbildungen der Forelle, mit besonderer Berücksichtigung der Conrescenztheorie. 7 Fig. Verh. d. Deutschen Zool. Ges. a. d. 12. Jahresversamml. Gießen 1902, S. 64—83.
- Simpson, J. Y.**, The Relation of Binary Fission and Conjugation to Variation. Rep. 71. Meet. of the British Assoc. for the Adv. of Sc. Glasgow 1901, S. 688—689.
- Srdinko, O.**, Problem oplozeni a parthenogenesa. (Das Problem der Befruchtung und die Parthenogenese.) 7 Fig. Časopis lékar. česk, roč. 1902. (13 S.)
- Srdinko, Otakar V.**, Studie o histologii a histogenesi chrupavky. (S. Kap. 5.)
- Strahl, H.**, und **Grundmann, E.**, Versuche über das Wachstum der Keimblätter beim Hühnchen. 4 Fig. Anat. Anz., Bd. 21, No. 23/24, S. 650—657.
- Strahl, H.**, Zur Kenntnis des Placentarsyncytiums. Anat. Anz., Bd. 21, No. 23/24, S. 641—644.
- Strahl, H.**, und **Henneberg, B.**, Ueber Rückbildungserscheinungen am graviden Säugetieruterus. 2. (S. Kap. 10b.)
- Sudler, Mervin T.**, The Development of the Nose, and of the Pharynx and its Derivatives in Man. (S. Kap. 9.)
- Taussig, Fred.**, Ueber einen cystisch und syncytial veränderten Allantoisgang in einem einmonatlichen Abortiv-Ei. 3 Fig. Anat. Anz., Bd. 22, No. 4/5, S. 86—90.
- Thacher, Henrietta F.**, The Regeneration of the Pharynx in Planaria maculata. 8 Fig. The American Natural., Vol. 36, No. 428, S. 633—641.
- Tornier, Gustav**, Entstehen eines Schweinehinterfußes mit fünf Zehen und der Begleiterscheinungen. 13 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 15, H. 2, S. 327—353.
- Viguier, C.**, Influence de la température sur le développement parthénogénétique. Compt. Rend. Acad. Sc. Paris, T. 3, S. 60—62.
- Viguier, C.**, Sur la parthénogenèse artificielle. Compt. Rend. Acad. Sc. Paris, T. 135, No. 3, S. 197—200.
- Vriese, Bertha de**, Ueber die Entwicklung der Extremitäten-Arterien bei den Säugetieren. (S. Kap. 7.)
- Vriese, Bertha de**, Recherches sur l'évolution des vaisseaux sanguins des membres chez l'homme. (S. Kap. 7.)
- Weber, A.**, Une méthode de reconstruction graphique d'épaisseurs et quelques-unes de ses applications à l'embryologie. 14 Fig. Bibliogr. anat., T. 11, Fasc. 1, S. 43—55.
- Weber, A.**, Recherches sur le développement du foie chez le canard. (S. Kap. 9b.)
- Ziegenspeck, Robert**, Ueber Fötal-Kreislauf. 7 Fig. München, Verl. d. ärztl. Rundschau. (15 S.) Gr. 8°. M. 1.—

13. Mißbildungen.

- Anse mémorable de WRISBERG, à gauche. (S. Kap. 11a.)
- Baudouin, Marcel**, Les monstres doubles autositaires opérés et opérables. 16 Fig. Rev. de Chir., Année 22, No. 5, S. 513—577.
- Constantin-Daniel**, Un cas de malformations multiples des membres chez un nouveau-né. — Main-bote double; double malformation du coude; pied-bot gauche. 2 Fig. Bull. et Mém. Soc. anat. de Paris, Année 77, Sér. 6, T. 4, No. 4, S. 360—363.
- Descos, André**, Monstre anencéphale. Lyon méd., Année 34, T. 98, No. 35, S. 293—294.
- Katz, A.**, Monstre symélien et pseudencéphale. Bull. et Mém. Soc. anat. de Paris, Année 77, Sér. 6, T. 4, No. 4, S. 410—411.
- Katz, A.**, Monstre anencéphale (genre dérencéphale). Bull. et Mém. Soc. anat. de Paris, Année 77, Sér. 6, T. 4, No. 4, S. 412.
- Meneghetti, Antonio**, e **Dall'Acqua, Ugo**, Discesa anomala del testicolo. (S. Kap. 10b.)
- ***Mouchet, A.**, Atrophie congénitale de la main droite avec brachydactylie du pouce et du petit doigt, fusion des deux derniers métacarpiens. (S. Kap. 6a.)
- Osborn, Henry Leslie**, The Anatomy of a Double Calf. 9 Fig. The American Naturalist, Vol. 36, No. 428, S. 601—614.
- Roux** (Hemitherium anterius, eine Kalbsmißbildung). Verhandl. d. Anat. Ges. a. d. 16. Vers. Halle a. S., S. 254—255.
- Roger, H.**, Anomalies génitales. (S. Kap. 10b.)
- Schepens, O.**, Observation de deux cas d'hermaphrodisme constatés chez des sujets de l'espèce bovine. Verh. d. 5. Internat. Zool.-Congr. Berlin 1901, S. 1017.
- Vaschide, N.**, et **Vurpas, Cl.**, Considérations pathologiques sur certaines monstruosités à propos d'un cas de monstre anencéphale. Arch. de Méd. expér. et d'Anat. pathol., Année 14, No. 3, S. 389—401.
- Viannay**, Monstre pseudencéphalien. Lyon méd., Année 34, No. 5, S. 165—166. (Soc. de sc. méd. de Lyon.)

14. Physische Anthropologie.

- Alsberg, Moritz**, Die Abstammung des Menschen und die Bedingungen seiner Entwicklung. (S. Kap. 1.)
- Bloch, Adolphe**, De l'origine des brachycéphales néolithiques de la France. Congrès internat. d'Anthropol. et d'Archéol. préhistoriques, 2. Sess. 1900, Paris, S. 271—279.
- Bolk, Louis**, Kraniologische Untersuchungen holländischer Schädel. Zugleich ein Beitrag zur Kenntniß der Beziehung zwischen Form und Capacität des Schädels. (S. Kap. 6a.)
- Bryce, Thomas H.**, Prehistoric Man in the Island of Arran. Rep. 71. Meeting of the British Assoc. for the Advanc. of Sc. Glasgow 1901, S. 795—897.
- Cancalon**, La conservation des stations quaternaires. Congrès internat. d'Anthropol. et d'Archéol. préhistoriques, 2. Sess. 1900, Paris, S. 192—194.

- Cook, O. F.**, Kinetic Evolution in Man. Science, N. S. Vol. 15, No. 389, S. 927—933.
- Costa Ferreira, Aurelio da**, Sur la capacité des crânes portugais. Congrès internat. d'Anthropol. et d'Archéol. préhistoriques, 2. Sess. 1900, Paris, S. 474—475.
- Daffner, Franz**, Das Wachstum des Menschen. Anthropologische Studien. 3 Fig. 2. verm. u. verb. Aufl. Leipzig, Engelmann. (VIII, 475 S.) M. 9.—.
- Erdweg, Mathias Josef**, Die Bewohner der Insel Tumbleo, Berlinhafen, Deutsch-Neu-Guinea. 70 Fig. Mitth. d. Anthropol. Ges. Wien, Bd. 32, H. 3/4, S. 274.
- Frassetto, Fabio**, Sur les fontanelles du crâne chez l'homme, les Primates et les Mammifères en général (Essai d'une théorie topographique). 3 Fig. Congrès internat. d'Anthropol. et d'Archéol. préhistoriques, 2. Sess. 1900, Paris, S. 464—473.
- Gorjanović-Kramberger, Karl**, Der paläolithische Mensch und seine Zeitgenossen aus dem Diluvium von Krapina in Kroatien. 4 Taf. u. 18 Fig. Mitth. d. Anthropol. Ges. Wien, Bd. 32, H. 3/4, S. 189—216.
- Grevers, John E.**, Deux nouveaux instruments craniométriques. Congrès internat. d'Anthropol. et d'Archéol. préhistoriques, 2. Sess. 1900, Paris, S. 510.
- Herman, Otto**, Knochenschlittschuh, Knochenkufe, Knochenkeitel. Ein Beitrag zur Kenntnis der prähistorischen Langknochenfunde. 1 Taf. u. 32 Fig. Mitth. d. Anthropol. Ges. Wien, Bd. 32, H. 3/4, S. 217—238.
- Jankó, J.**, Les types magyars. Congrès internat. d'Anthropol. et d'Archéol. préhistoriques, 2. Sess. 1900, Paris, S. 476.
- Klaatsch**, Ueber den neuen Fund von Knochenresten des altdiluvialen Menschen von Krapina in Kroatien. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges., Bd. 53, H. 4, S. 44—45.
- Kollmann, J.** (Demonstration von 3 Pygmäenschädeln und das Femur eines ausgewachsenen Pygmäen). Verhandl. d. Anat. Ges. a. d. 16. Vers. Halle a. S., S. 246.
- Krause, W.**, Ossa Leibnitii. 1 Taf. Anhang zu den Abh. d. K. Preuß. Akad. Wiss. Berlin, Phys.-math. Cl. 1902. (10 S.) 4^o. Sep. Berlin, Verl. d. K. Akad.
- Krozywicki, Ludwik**, Systematyczny Kurs antropologii. Rasy psychiczne. (Traité systématique d'Anthropologie. Races psychiques.) Warszawa, Gebethner i Wolff. 309 S. u. 20 Taf. Rubel 1,30.
- Layard, Nina F.**, Notes on a Human Skull found in Peat in Bed of the River Orrell, Ipswich. (S. Kap. 6a.)
- Lehmann-Nitsche, R.**, L'homme fossile de la formation pampéenne. Congrès internat. d'Anthropol. et d'Archéol. préhistoriques, 2. Sess. 1900, Paris, S. 143—148.
- Magnanini, R.**, Sulle superficie del corpo umano: Nota prev. Atti Soc. Romana Antropol., Vol. 8 (1901), Fasc. 2, S. 114—120.
- Manouvrier, L.**, A propos de la reconstitution plastique du Pithecanthropus. Congrès internat. d'Anthropol. et d'Archéol. préhistoriques, 2. Sess. 1900, Paris, S. 47—48.

- Manouvrier, L.**, Sur le T sincipital. Congrès internat. d'Anthropol. et d'Archéol. préhistoriques, 2. Sess. 1900, Paris, S. 462—463.
- Manouvrier, Louis**, Notes sur quelques protiges humains exhibés à Paris en 1901. Rev. mens. Anthropol., T. 12, S. 11—19.
- Mariani, A., e Prati, G.**, Nuovo goniometro per misurare l'angolo facciale il prognatismo e tutti altri elementi del triangolo facciale. 2 Fig. Arch. Psich., Sc. penale e Antropol. crim., Vol. 23, Fasc. 1, S. 43—48.
- Mathews, R. H.**, Les Indigènes d'Australie. Congrès internat. d'Anthropol. et d'Archéol. préhistoriques, 2. Sess. 1900, Paris, S. 488—495.
- Much, Matthaeus**, Die Heimat der Indogermanen im Lichte der urgeschichtlichen Forschung. Berlin, Costenoble. (VII, 311 S.). Gr. 8^o. M. 7.—.
- Myers, Charles S.**, The Bones of Hen Nekht. Rep. 71. Meeting of the British Assoc. for the Advanc. of Sc. Glasgow 1901, S. 797—798.
- Netri, F.**, Identificazione dei recidivi (Sistema dattiloscopico). Atti Soc. Romana Antropol., Vol. 8 (1901) Fasc. 2, S. 121—123.
- ***Olechnowicz, Władislaw**, Rasy Europy i wzajemny ich stosunek dziejowy. Dokończenie. (Les races de l'Europe et leur rapports mutuels dans l'histoire. Suite et fin.) Wisła, Warszawa, T. 16, S. 17—43.
- Papillault, G.**, Quelques conditions anatomiques de la sociabilité chez les Primates et chez l'homme. Rev. de l'École d'Anthropol. de Paris 1902, No. 3, S. 89—106.
- Papillault, G.**, Sur les angles de la base du crâne. 1 Fig. Congrès internat. d'Anthropol. et d'Archéol. préhistoriques, 2. Sess. 1900, Paris, S. 498—503.
- Parnisetti, C.**, Anomalia del poligono arterioso del WILLIS nei delinquenti in rapporto con alterazioni del cervello e del cuore. 1 Taf. Arch. Psich., Sc. pen. ed Antropol. crim., Vol. 23, Fasc. 1, S. 65—66.
- Pittard, Eugène**, Étude sur 30 crânes roumains provenant de la Dobrodja. Rev. mens. Anthropol., T. 24, S. 20—22.
- Pittard, E.**, Anthropologie de la Roumanie. Contribution à l'étude anthropologique des Tziganes dits Roumains. Bull. de la Soc. des sc. de Bucarest, Année 11, No. 1/2, S. 128—144.
- Pittard, E.**, Anthropologie de la Roumanie. Étude de 30 crânes roumains provenant de Cocosù (Dobrodja). Bull. de la Soc. des sc. de Bucarest. Année 11, No. 1/2, S. 114—127.
- Poll, Heinrich**, Ueber Schädel und Skelete der Bewohner der Chatham-Inseln. (S. Kap. 6a.)
- René**, Les dolmens de Roche-Vernaize, commune de Trois-Moutiers (Vienne). 4 Fig. Rev. de l'École d'anthropol. de Paris, 1902, No. 3, S. 107—112.

Abgeschlossen am 28. Oktober 1902.

Litteratur 1902₁).

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek
in Berlin.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke²).

- Fau et Cuyet**, Anatomie artistique du corps humain. 17 Taf. u. 41 Fig. Paris, Baillière et fils. M. 5.40.
- Fraenkel, M.**, Anatomische Vorträge für das Staatsexamen. Teil 3: Die 20 splanchnologischen, neurologischen, angiologischen Vorträge des medicinischen Staatsexamens mit Berücksichtigung der topographischen und entwicklungsgeschichtlichen Verhältnisse. Umfassendes Repetitorium für das Physikum. (Bd. 1.) Leipzig, Hartung & Sohn. (VIII, 141 S.) 8°. M. 3.—.
- Hughes, Alfred W.**, A Manual of Practical Anatomy. Edited and completed by ARTHUR KEITH. In 3 parts. 4 Taf. u. 151 Fig. London, Churchill, 1901/1902. (308 S.) 8 s. 6 d.
- Langer, Carl von**, Lehrbuch der systematischen und topographischen Anatomie. 7. verb. Aufl., bearbeitet von C. TOLDT. 3 Taf. u. 6 Fig. Wien, Braumüller. Gr. 8°. (XV, 870 S.) M. 16.—.
- Saunders Question Compend.** Essentials of Histology by LOUIS LEROY. Second edition, thoroughly revised and greatly enlarged. 92 Fig. Philadelphia u. London, Saunders & Co. (263 S.) 8°. \$ 1.—.
- Szymonowicz, Ladislaus**, A Textbook of Histology and Microscopic Anatomy of the Human Body. Including Microscopic Technique. Translated and edited by JOHN BRUCE MACCALLUM. 57 Taf. u. 277 Fig. Philadelphia u. New York, Lea Brothers & Co. (435 S.) 8°. \$ 4.75.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte.
Hrsg. von O. HERTWIG, v. LA VALETTE ST. GEORGE u. W. WALDEYER.
Bd. 61, H. 2. 8 Taf. u. 36 Fig. Bonn.

Inhalt: COHN, Zur Entwicklungsgeschichte des Geruchsorgans des Hühnchens. — UNGER und BRUGSCH, Zur Kenntnis der Fovea und Fistula sacrococcygea s. caudalis und der Entwicklung des Ligamentum caudale beim Menschen. — BRUGSCH und UNGER, Die Entwicklung des Ventriculus terminalis beim Menschen. — SCHMINCKE, Zur Kenntnis der Drüsen der menschlichen Regio respiratoria. — HELLY, Die Blutbahnen der Milz und deren funktionelle Bedeutung. — SOBOTTA, Die Entwicklung des Eies der Maus vom Schlusse der Furchungsperiode bis zum Auftreten der Amniosfalten.

1) Wünsche, die Litteratur betreffend, sind direkt zu richten an: Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek in Berlin.

2) Ein * vor dem Verfasser bedeutet, daß die Abhandlung nicht zugänglich war und der Titel einer Bibliographie entnommen wurde.

La Cellule. Recueil de Cytologie et d'Histologie générale. Publié par G. GILSON. T. 19, Fasc. 2. 8 Taf. Lierre u. Louvain.

Inhalt: MALENGREAU, Sur les nucléines du thymus. — LEBRUN, La vésicule germinative et les globules polaires chez les anoures. — BOLLES LEE, L'éclairage et l'emploi du condensateur dans la micrographie histologique. — DUMEZ, Rapports du cytoplasme et du noyau dans l'oeuf de la Cytherea chione L.

La Cellule. Recueil de Cytologie et d'Histologie générale. Publié par G. GILSON. T. 20, Fasc. 1. 9 Taf.

Inhalt: LEBRUN, La vésicule germinative et les globules polaires chez les batraciens. — SCHOCKAERT, L'ovogénèse chez le Thysanozoon brocchi. — BOLLES LEE, Nouvelles recherches sur le Nebenkern et la régression du fuseau caryocinétique.

Ergebnisse der Physiologie. Hrsg. v. L. ASHER und K. SPIRO. Jahrg. 1, Abt. 2. Biophysik und Psychophysik. Wiesbaden, Bergmann. (XVIII, 926 S.) Gr. 8^o. (Enth. u. a. JENSEN, Die Protoplasmabewegung. — PRZIBRAM, Regeneration.)

Gegenbaurs Morphologisches Jahrbuch. Hrsg. von GEORG RUGE. Bd. 30, H. 4. 3 Taf. u. 37 Fig. Leipzig.

Inhalt: FLEISCHMANN, Morphologische Studien über Kloake und Phallus der Amnioten: 1. Eidechsen und Schlangen, von UNTERHÖSSEL. — 2. Schildkröten und Krokodile, von HELLMUTH. — 3. Vögel, von CARL POMAYER. — 4. Säugethiere, und 5. Stilistik des Urodäum und Phallus bei den Amnioten, von FLEISCHMANN.

The Journal of Anatomy and Physiology normal and pathological, human and comparative. Conducted by WILLIAM TURNER . . . Vol. 37, N. Ser. Vol. 17, Part 1. 10 Taf. u. 27 Fig. London.

Inhalt: ROBINSON, The Early Stages of the Development of the Pericardium. — KEITH, The Extent to which the Posterior Segments of the Body have been Transmuted and Suppressed in the Evolution of Man and Allied Primates. — CLARKE, Some Cardiographic Tracings from the Base of the Human Heart. — MOORHEAD, A Study of the Cerebral Cortex in a Case of congenital Absence of the Left Upper Limb. — SHEPHERD, The Form of the Human Spleen. — CARMICHAEL, Preliminary Note on the Position of the Gall-Bladder in the Human Subject. — EDGEWORTH, The Development of the Head Muscles in Scyllium canicula. — BROAD, The Skeleton of a Native Australian. — Proceedings of the Anatomical Society of Great Britain and Ireland.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Addison, C., Three museum preparations to illustrate the method of preparing specimens by immersing them for various periods in a solution of bleaching powder, to bring out with more distinctness ligamentous and fibrous structures. 1 Fig. The Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 37, N. Ser. Vol. 17, Part 1. (Proc. of the Anat. Soc. of Great Britain and Ireland, S. LXXIV—LXXVI.)

Bolles Lee, Arthur, L'éclairage et l'emploi du condensateur dans la micrographie histologique. La Cellule, T. 19, Fasc. 2, S. 403—433.

Dubreuil, G., Recherches sur quelques nouveaux procédés de coloration des éléments élastiques dérivés de la méthode de WEIGERT. Bibliogr. anat., T. 11, Fasc. 2, S. 112—118.

Fischer, Bernhard, Ueber Chemismus und Technik der WEIGERT'schen Elastinfärbung. Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. u. f. klin. Med., Bd. 170 (Folge 16, Bd. 10), H. 2, S. 285—305.

- Schulz, Fr. N.**, Eine automatische Pipette zum raschen Abmessen. 2 Fig. Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol., Bd. 3, H. 1/3, S. 161—162.
- Walsem, G. C. van**, Das Aufsägen des Schädels ohne Verletzung der Dura mater. 1 Fig. Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. u. f. klin. Med., Bd. 170 (Folge 16, Bd. 10), H. 2, S. 366—373.
- Zaugger, Heinrich**, Histologisch-färbetechnische Erfahrungen im allgemeinen und speziell über die Möglichkeit einer morphologischen Darstellung der Zell-Narkose. (Vitale Färbung.) (34 S.) 8°. Diss. med. Zürich 1901/02.

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte.)

- Benedikt, Moritz**, Das biomechanische (neo-vitalistische) Denken in der Medizin und in der Biologie. Jena, G. Fischer. Gr. 8°. (V, 57 S.) M. 1.50.
- Schlesinger**, Ueber die Beziehungen zwischen Schädelgröße und Sprachentwicklung. Diss. med. Breslau 1902. (29 S.) 8°.

5. Zellen- und Gewebelehre.

- Ancel, P.**, La réduction numérique des chromosomes dans la spermatogénèse d'Helix pomatia. Bibliogr. anat., T. 11, Fasc. 2, S. 145—148.
- Becker, Victor**, Untersuchungen an der Mundschleimhaut von *Cryptobranchus japonicus*. Diss. phil. Berlin 1902. (60 S.) 8°.
- Bolles Lee, Arthur**, Nouvelles recherches sur le Nebenkern et la regression du fuseau caryocinétique. 1 Taf. La Cellule, T. 20, Fasc. 1, S. 178—217.
- Brovicz**, Die Beziehungen zwischen den intraacinösen Blutkapillaren und den intracellulären Ernährungskanälchen der Leberzelle. Anat. Anz., Bd. 22, No. 7/8, S. 157—162.
- Crevatin, Francesco**, Su di alcune forme di terminazioni nervose nei muscoli dell'occhio del dromedario. 1 Taf. Rendic. delle sessioni d. R. Accad. di Sc. dell'Istituto de Bologna, N. S. Vol. 6 (1901—1902), Fasc. 2, S. 57—61.
- Crevatin, Francesco**, Sulle terminazioni nervose nelle papille linguali e cutanee degli uccelli. 1 Taf. Rendic. delle sessioni d. R. Accad. d. Sc. dell'Istituto di Bologna, N. S. Vol. 6 (1901—1902), Fasc. 3, S. 90—100.
- Donaggio**, Sugli apparati fibrillari endocellulari di conduzione nei centri nervosi dei vertebrati superiori. Riv. Sperim. Freniatria, Vol. 28, Fasc. 1, S. 108—109. (Rendic. 11. Congresso Soc. Freniatr. Ital.)
- Dubreuil, G.**, Recherches sur quelques nouveaux procédés de coloration des éléments élastiques dérivés de la méthode de WEIGERT. (S. Kap. 3.)
- Dumez, R.**, Rapport du cytoplasme et du noyau dans l'œuf de la *Cytherea chione* L. 1 Taf. La Cellule, T. 19, Fasc. 2, S. 435—453.
- Foà, C.**, Ricerche fisico-chimiche sul sangue normale. Giorn. Accad. Med. Torino, Anno 65, No. 4/5, S. 251—258.
- Grandis, V., e Copello, O.**, Studi sulla composizione chimica delle ceneri della cartilagine in relazione col processo di ossificazione. Arch. Sc. med., Vol. 26, Fasc. 2, S. 175—183.

- Herrera, A.-L.**, Suite des recherches sur l'imitation du Protoplasma. 2 Fig. Bull. de la Soc. zool. de France, T. 27, No. 6/7, S. 201—203.
- Kose, Wilhelm**, Ueber das Vorkommen einer „Carotisdrüse“ und der „chromaffinen Zellen“ bei Vögeln. Nebst Bemerkungen über die Kiemenspaltenderivate. Anat. Anz., Bd. 22, No. 7/8, S. 162—170.
- Kraemer, Henry**, On the Continuity of Protoplasm. 2 Taf. Proc. of the American Philos. Soc. Philadelphia, Vol. 41, No. 169, S. 174—180.
- Manca, G.**, e **Cattarina, G.**, Intorno al comportamento della resistenza dei globuli rossi nucleati del sangue conservato a lungo fuori dell'organismo. Atti Istit. Veneto Sc., Lett. ed Arti, Anno acad. 1901—1902, T. 61 (Ser. 8, T. 4), Disp. 3, S. 203—219.
- Mezinescu, D.**, Contributions à la morphologie comparée des leucocytes. 1 Taf. Arch. de Méd. expér. et d'Anat. pathol., Année 14, No. 5, S. 562—575.
- Molon, C.**, e **Gasparini, G.**, Ricerche fisico-chimiche del sangue nel digiuno. Resistenza delle emazie—crioscopia—conducibilità elettrica. Nota prev. Gazz. Ospedali, Anno 23, No. 45, S. 439.
- Negri, A.**, Osservazioni sulla sostanza colorabile col rosso neutrale nelle emazie dei vertebrati: nota riassunt. Rendic. Istit. Lomb. Sc. e Lett., Ser. 2, Vol. 35, Fasc. 10, S. 445—448.
- Orlandi, S.**, Contribuzione allo studio della struttura e dello sviluppo della glandula uropigetica degli uccelli. 1 Taf. Boll. Musei Zool. e Anat. comp. Univ. Genova, No. 114. (11 S.)
- Perroncito, A.**, Studi ulteriori sulle terminazioni dei nervi nei muscoli a fibre striate. Rendic. Istit. Lomb., Sc. e Lett., Ser. 2, Vol. 35, Fasc. 16, S. 677—685.
- Policard, A.**, Notes sur la spermatogénèse des reptiles. Le syncytium nourricier de „*Lacerta muralis*“. 2 Fig. Bibliogr. anat., T. 11, Fasc. 2, S. 137—144.
- Porta, Antonio**, Ricerche sull'apparato di secrezione e sul secreto della Coccinella 7-punctata L. 1 Taf. Anat. Anz., Bd. 22, No. 9/10, S. 177—193.
- Pugnat, Amédée**, La biologie de la cellule nerveuse et la théorie des neurones. 4 Fig. Nancy 1901. 59 S. 8°. Thèse méd. Genève 1901/02.
- ***Roster**, Nota sulla vita e sulla vitabilità dei nemaspermi. 1 Taf. Boll. Soc. Toscana Ostetr. e Ginecol., Anno 1, No. 4, S. 61—67.
- Sfameni, A.**, Recherches anatomiques sur l'existence des nerfs et sur leur mode de se terminer dans le tissu adipeux, dans le périoste, dans le périchondre et dans les tissus qui renforcent les articulations. 2 Taf. Arch. Ital. de Biol., Vol. 38, S. 49—101.
- Studnička, F. K.**, Ueber Stachelzellen und sternförmige Zellen bei Epithelien. 2 Taf. Sitzungsber. d. Böhm. Ges. Wiss. Sep. Prag, Rivnáč. (9 S.) M. —60.
- Studnička, F. K.**, Die Analogien der Protoplasma-Faserungen der Epithel- und Chordazellen mit Bindegewebsfasern. 1 Taf. Sitzungsber. d. Böhm. Ges. d. Wiss. Sep. Prag, Rivnáč. (9 S.) M. —50.
- Tarozzi, Giulio**, Sulla provenienza dei leucociti nella iperleucocitosi. Studio sperimentale sulla leucocitosi. Il Morgagni, Anno 44, Parte 1, No. 10, S. 616—635.

Tridondani, E., Il peso specifico del sangue materno e suoi rapporti collo sviluppo e col sesso del feto. Ann. Ostetricia e Ginecol., Anno 24, No. 5, S. 485—522.

Zaugger, Heinrich, Histologisch-färbetechnische Erfahrungen im allgemeinen und speziell über die Möglichkeit einer morphologischen Darstellung der Zell-Narkose. (S. Kap. 3.)

6. Bewegungsapparat.

Keith, Arthur, The Extent to which the Posterior Segments of the Body have been Transmuted and Suppressed in the Evolution of Man and Allied Primates. 4 Fig. The Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 37, N. Ser. Vol. 17, Part 1, S. 18—40.

Kidd, Walter, The Sternal Angle in Man. 1 Fig. The Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 37, N. Ser. Vol. 17, Part 1. (Proc. of the Anat. Soc. of Great Britain and Ireland, S. LXVII—LXX.)

a) Skelett.

Broad, W. H., The Skeleton of a Native Australian. 2 Fig. The Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 37, N. Ser. Vol. 17, Part 1, S. 89—96.

Fawcett, Cicely D., and **Lee, Alice**, A Second Study of the Variation and Correlation of the Human Skull, with Special Reference to the Nagada Crania. 7 Taf., 8 Tab. u. 14 Fig. Biometrika, Vol. 1, Part 4, S. 408—467.

Harman, N. Bishop, A Child possessing the minimal form of fissura facialis. The Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 37, N. Ser. Vol. 17, Part 1. (Proc. of the Anat. Soc. of Great Britain and Ireland, S. LXV—LXVI.)

Macphall, A., A Case of Rudimentary first dorsal ribs. 4 Fig. The Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 37, N. S. Vol. 17, Part 1. (Proc. of the Anat. Soc. of Great Britain and Ireland, S. LXX—LXXIV.)

Mériel, Perforation congénitale du mésosternum. 1 Fig. Bull. et Mém. Soc. anat. Paris, Année 77, Sér. 6, T. 4, No. 5, S. 468—469.

Oliver, Charles A., Blindness from Congenital Malformation of the Skull. 1 Taf. Proc. of the American Philos. Soc. Philadelphia, Vol. 41, No. 169, S. 161—174.

Rauber, A., Zur Kenntnis des Os styloideum carpi ultimale. 3 Fig. Anat. Anz., Bd. 22, No. 9/10, S. 210—214.

Rauber, A., Zur Kenntnis des Os interfrontale und supranasale. 7 Fig. Anat. Anz., Bd. 22, No. 9/10, S. 214—221.

Regnault, Félix, Suture orbito-fronto-maxillaire. Bull. et Mém. Soc. anat. Paris, Année 77, Sér. 6, T. 4, No. 5, S. 479—483.

Retterer, Éd., Morphologie de la charpente squelettogène des membres des mammifères. Compt. Rend. Soc. Biol., T. 54, No. 28, S. 1118—1121.

Smith, Elliot, Note on the Presence of an extra Pair of Molar Teeth in a Lemur fulvus. 1 Fig. Proc. of the Zool. Soc. London 1902, Vol. 2, Part 1, S. 61—62.

Toldt, Carl jun., Die Japanerschädel des Münchener anthropologischen Institutes. 2 Tab. u. 2 Fig. Arch. f. Anthropol., Bd. 28, Vierteljahrsh. 1/2, S. 143—183.

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

- Adolphi, H.**, Ueber den Ursprung des Musculus piriformis am Körper des menschlichen Kreuzbeines. 7 Fig. Anat. Anz., Bd. 22, No. 11/12, S. 239—248.
- Bing, Robert**, Ueber angeborene Muskeldefecte. 1 Taf. u. 1 Fig. Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. u. f. klin. Med., Bd. 170 (Folge 16, Bd. 10), H. 2, S. 175—228.
- Burne, R. H.**, Flexor Carpi Radialis of Elephant, showing great development of elastic tissue. 2 Fig. The Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 37, N. Ser. Vol. 17, Part 1. (Proc. of the Anat. Soc. of Great Britain and Ireland, S. LXII—LXIV.)
- Cals, Guillaume**, Recherches sur quelques muscles de la région pectorale au point de vue de l'anatomie comparée. 5 Fig. Bibliogr. anat., T. 11, Fasc. 2, S. 89—111.
- Dieulafé, Léon**, Les ailerons rotuliens et les ligaments propres de la rotule. 3 Fig. Bibliogr. anat., T. 11, Fasc. 2, S. 79—88.
- Edgeworth, F. H.**, The Development of the Head Muscles in Scyllium canicula. 7 Taf. The Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 37, N. Ser. Vol. 17, Part 1, S. 73—88.
- Gosset et Proust**, Le muscle recto-urétral. — Son importance dans les opérations par voie périnéale, en particulier dans la prostatectomie. 4 Fig. Bull. et Mém. Soc. anat. Paris, Année 77, Sér. 6, T. 4, No. 5, S. 425—436.
- Köhler, Arthur Armin**, Untersuchung über die Phalangenbänder der Hausthiere und das Vorkommen der Sesambeine an den Zehen der Fleischfresser. 7 Fig. (Arch. f. wiss. u. prakt. Thierheilk., Bd. 29.) Berlin. (22 S.) Diss. vet.-med. Bern 1901/02.
- Kumaris, J.**, u. **Sclavunos, G.**, Ueber einige Varietäten der Muskeln, Gefäße und Nerven. 4 Fig. Anat. Anz., Bd. 22, No. 7/8, S. 142—152.
- Sellheim, Hugo**, Das Verhalten der Muskeln des weiblichen Beckens im Zustand der Ruhe und unter der Geburt. 9 Taf. u. 16 Fig. Wiesbaden, Bergmann. 47,5×35 cm. (16 S.) In Mappe M. 14.—
- *Sutton, J. Bl.**, Ligaments, their nature and morphology Ed. 3. London, Lewis. M. 5.20.
- Valenti, Giulio**, Sopra la origine della musculatura negli arti caudali dell'Axolotl. Rendic. delle sessioni dell'Istituto di Bologna, N. S. Vol. 6, 1901/02, Fasc. 1, S. 43—44.

7. Gefäßsystem.

- Bailey, R. C.**, A band formed by the persistence of an obliterated vitelline artery. 1 Fig. The Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 37, N. Ser. Vol. 17, Part 1. (Proc. of the Anat. Soc. of Great Britain and Ireland, S. LXIV—LXV.)
- Cavazzani, E.**, Sur l'innervation motrice des vaisseaux du cerveau et de la moelle. Arch. Ital. de Biol., Vol. 38, S. 17—32.
- Clarke, Astley V.**, Som Cardiographic Tracings from the Base of the Human Heart. 6 Fig. The Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 37, N. Ser. Vol. 17, Part 1, S. 41—45.

- Dressel, K.**, Beitrag zur Diagnose der Persistenz des Ductus arteriosus Botalli. 1 Fig. Jahrb. f. Kinderheilk., Bd. 56, Folge 3 Bd. 6, H. 5, S. 705—718.
- Geipel, Paul**, Weitere Beiträge zum Situs transversus und zur Lehre von den Transpositionen der großen Gefäße des Herzens. 1. Theil. 3 Fig. Arch. f. Kinderheilk., Bd. 35, H. 1/2, S. 112—145.
- Helly, Konrad**, Die Blutbahnen der Milz und deren funktionelle Bedeutung. 1 Taf. u. 17 Fig. Arch. f. Mikrosk. u. Entwicklungsgesch., Bd. 61, H. 2, S. 245—273.
- Katz, Albert**, Pétrécissement congénital de la portion horizontale de la crosse de l'aorte; persistance du canal artériel et du trou de Botal. Bull. et Mém. Soc. anat. Paris, Année 77, Sér. 6, T. 4, No. 5, S. 440—441.
- Kumaris, J.**, u. **Sclavunos, G.**, Ueber einige Varietäten der Muskeln, Gefäße und Nerven. (S. Kap. 6b.)
- Mériel**, Note sur le système veineux para-ombilical et ombilico-vésical. 1 Fig. Bull. et Mém. Soc. anat. Paris, Année 77, Sér. 6, T. 4, No. 5, S. 469—471.
- Ritter, E.**, The Structure and Significance of the Heart of the Enteropneusta. 3 Fig. Zool. Anz., Bd. 26, No. 685, S. 1—5.
- Robinson, Arthur**, The Early Stages of the Development of the Pericardium. 2 Taf. u. 2 Fig. The Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 37, N. Ser. Vol. 17, Part 1, S. 1—17.
- Spolverini, L. M.**, und **Barbier, D.**, Ueber die angeborenen Herzfehler. Anatomisch-pathologische Studie. 4 Fig. Jahrb. f. Kinderheilk., Folge 3, Bd. 6, Ergänzungsheft, S. 472—498.
- Stepherd, R. K.**, The Form of the Human Spleen. 3 Fig. The Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 37, N. Ser. Vol. 17, Part 1, S. 50—69.

8. Integument.

- Beddard, Frank E.**, On the Carpal Organ in the Female Hapalemur griseus. 4 Fig. Proc. of the Zool. Soc. 1902, Vol. 2, Part 1, S. 158—163.
- Kidd, Walter**, Certain Habits of Animals traced in the Arrangement of their Hair. 4 Fig. Proc. of the Zool. Soc., 1902, Vol. 2, Part 1, S. 145—158.
- Unger, Ernst**, und **Brugsch, Theodor**, Zur Kenntnis der Fovea und Fistula sacrococcygea s. caudalis und der Entwicklung des Ligamentum caudale beim Menschen. 2 Taf. u. 2 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 61, H. 2, S. 151—219.

9. Darmsystem.

- Becker, Victor**, Untersuchungen an der Mundschleimhaut von *Cryptobranchus japonicus*. (S. Kap. 5.)
- Burtolf, Jakob**, Verengerungen und Verwachsungen in der Pars laryngea pharyngis. Basel 1901. (87 S.) 8°. Diss. med. Basel 1901/02.
- Hammar, J. Aug.**, Das Schicksal der zweiten Schlundspalte beim Menschen. Zur vergleichenden Embryologie und Morphologie der Gaumentonsille. 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 22, No. 9/10, S. 221—224.

Piper, Hans, Die Entwicklung von Leber, Pankreas und Milz bei den Vertebraten. Historisch-kritische Studie. Diss. med. Freiburg i. Br., 1902. (95 S.) 8°.

a) Atmungsorgane.

Barth, Ernst, Die Innervation des Kehlkopfes nach dem gegenwärtigen Stande der Forschung. (S. Kap. 11a.)

Burow, Wilhelm, Beiträge zur Anatomie und Histologie des Kehlkopfes einiger Haussäugetiere. 1 Taf. u. 3 Fig. (Arch. f. wiss. u. prakt. Thierheilk., Bd. 28, H. 3/4, S. 312—358.) Berlin. (47 S.) 8°. Diss. phil. Zürich 1901/02.

Malengreau, Fernand, Sur les nucléines du thymus (seconde communication). La Cellule, T. 19, Fasc. 2, S. 283—310.

b) Verdauungsorgane.

Altuchoff, N., Ungewöhnlich langer Wurmfortsatz, Positio mesenterica. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 22, No. 9/10, S. 206—210.

Brovicz, Die Beziehungen zwischen den intraacinösen Blutkapillaren und den intracellulären Ernährungskanälchen der Leberzelle. (S. Kap. 5.)

Carmichael, E. Scott, Preliminary Note on the Position of the Gall-Bladder in the Human Subject. The Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 37, N. Ser. Vol. 17, Part 1, S. 70—72.

Gouriane, Tatiana, Malformation congénitale de l'anus. Atrésie anale et abouchement du rectum à la vulve. 2 Fig. Thèse méd. Lausanne, 1901/02.

Murlin, Jan Raymond, Absorption and Secretion in the Digestive System of Land Isopods. 1 Taf. u. 23 Fig. Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, 1902, S. 284—359.

Szalong, Josef, Ein Fall von angeborener netzförmiger Hypertrophie der menschlichen Magenschleimhaut. 2 Fig. Diss. med. Zürich 1901/02. (20 S.) 8°.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

Fleischmann, Albert, Morphologische Studien über Kloake und Phallus der Amnioten. 3 Taf. u. 37 Fig. 1. PAUL UNTERHÖSSEL, Die Eidechsen und Schlangen; 2. KARL HELLMUTH, Die Schildkröten und Krokodile; 3. CARL POMAYER, Die Vögel; 4., 5. ALBERT FLEISCHMANN, Die Säugethiere; Die Stilistik des Urodäum und Phallus bei den Amnioten.

Sellheim, Hugo, Das Verhalten der Muskeln des weiblichen Beckens im Zustand der Ruhe und unter der Geburt. (S. Kap. 6b.)

Taruffi, Cesare, Deformità uretro-sessuali. Rendic. delle sessioni d. R. Accad. di Sc. dell'Istituto di Bologna, N. S. Vol. 6 (1901—1902), Fasc. 2, S. 45—47.

a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

Biedl, Arthur, und **Wiesel, Josef**, Ueber die functionelle Bedeutung der Nebenorgane des Sympathicus (ZUCKERKANDL) und der chromaffinen Zellen. 9 Taf. Arch. f. d. ges. Physiol. d. Mensch. u. d. Thiere, Bd. 91, H. 9/10, S. 434—461.

- Bonnamour et Pinatelle**, Note sur l'organe parasymphatique de ZUCKERKANDL. 2 Taf. Bibliogr. anat., T. 11, Fasc. 2, S. 127—136.
- Bruntz, L.**, L'excrétion chez les Crustacés supérieurs. Compt. Rend. Acad. Sc., T. 135, No. 15, S. 589—591.
- Carazzi, Dav.**, La borsa di BERLESE nella cimice dei letti. 1 Taf. u. 1 Fig. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 19, H. 10/12, S. 337—348.
- Christiani, H., et A.**, De l'insuffisance fonctionnelle des greffes de capsules surrénales. Compt. Rend. Soc. Biol., T. 54, No. 28, S. 1124—1126.
- Felicine, Lydia**, Beitrag zur Anatomie der Nebenniere. Anat. Anz., Bd. 22, No. 7/8, S. 152—156.
- Gurwitsch, Alexander**, Zur Physiologie und Morphologie der Nieren-thätigkeit. 1 Taf. u. 1 Fig. Arch. f. d. ges. Physiol. d. Mensch. u. d. Thiere, Bd. 91, H. 1/2, S. 71—118.
- Holmgren, Nils**, Ueber die Excretionsorgane des Apion flavipes und Dacytes niger. Anat. Anz., Bd. 22, No. 11/12, S. 225—239.
- Levi, G.**, Sullo sviluppo del pronefros degli anfibi. Sperimentale (Arch. Biol. norm. e patol.), Anno 56, Fasc. 4, S. 586—588. (Rendic. Accad. med.-fis. Fiorentina, seduta 10 giugno 1902.)
- Regaud, Cl., et Policard, A.**, Les segments à cellules vibratiles du tube urinaire des ophidiens. 3 Fig. Bibliogr. anat., T. 11, Fasc. 2, S. 119.
- Todaro, F.**, Sur les organes excréteurs des Salpidés. Arch. Ital. de Biol., Vol. 38, S. 33—48.

b) Geschlechtsorgane.

- Ancel, P.**, La réduction numérique des chromosomes dans la spermatogénèse d'Helix pomatia. (S. Kap. 5.)
- Ferroni, E.**, Note embriologica ed anatomica sull' utero fetale. 1 Taf. Ann. Ostetricia e Ginecol., Anno 24, No. 6, S. 631—684; No. 8, S. 801—869.
- Holmgren, Nils**, Ueber den Bau der Hoden und die Spermatogenese von Silpha carinata. 10 Fig. Anat. Anz., Bd. 22, No. 9/10, S. 194—206.
- Policard, A.**, Notes sur la spermatogénèse des reptiles. Le syncytium nourricier de „*Lacerta muralis*“. (S. Kap. 5.)
- Strahl, H.**, Uteri gravidi des Orang-Utan. Anat. Anz., Bd. 22, No. 7/8, S. 170—175.

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

- Armour, Donald J.**, The Progress of Anatomy towards advancing the Surgery of the Brain. The Practitioner, No. 412, Vol. 69, No. 4, S. 449—463.
- Barth, Ernst**, Die Innervation des Kehlkopfes nach dem gegenwärtigen Stande der Forschung. Fortschritte d. Med., Bd. 20, No. 30, S. 1017—1022.
- Bolk, Louis**, Hauptzüge der vergleichenden Anatomie des Cerebellum der Säugetiere, mit besonderer Berücksichtigung des menschlichen Kleinhirns. 6 Fig. Monatsschr. f. Psych. u. Neurol., Bd. 12, H. 5, S. 432—467.
- Boutan, Louis**, Sur le centre nerveux qui innerve la périphérie du manteau chez le Pecten. Compt. Rend. Acad. Sc., T. 135, No. 15, S. 587—589.

- Brugsch, Theodor, und Unger, E.**, Die Entwicklung des Ventriculus terminalis beim Menschen. 8 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 61, H. 2, S. 220—232.
- Cavazzani, E.**, Sur l'innervation motrice des vaisseaux du cerveau et de la moelle. (S. Kap. 7.)
- Coghil, G. E.**, The Cranial Nerves of *Amblystoma tigrinum*. 2 Taf. The Journ. of Comp. Neurol., Vol. 12, No. 3, S. 205—289.
- Crevatin, Francesco**, Su di alcune forme di terminazioni nervose nei muscoli dell'occhio del dromedario. (S. Kap. 5.)
- Crevatin, Francesco**, Sulle terminazioni nervose nelle papille linguali e cutanee degli uccelli. (S. Kap. 5.)
- Donaggio**, Sugli apparati fibrillari endocellulari di conduzione nei centri nervosi dei vertebrati superiori. (S. Kap. 5.)
- Kose, Wilhelm**, Ueber das Vorkommen einer „Carotisdrüse“ und der „chromaffinen Zellen“ bei Vögeln. (S. Kap. 5.)
- Kumaris, J., u. Slavunos, G.**, Ueber einige Varietäten der Muskeln, Gefäße und Nerven. (S. Kap. 6b)
- Matiegka, Heinrich**, Ueber das Hirngewicht, die Schädelkapazität und die Kopfform, sowie deren Beziehungen zur psychischen Thätigkeit des Menschen. Sitzungsber. d. Böhm. Ges. d. Wiss. 1902. Sep. Prag, Rivnác. (75 S.) M. 1.10.
- Mirto, D.**, La mielinizzazione del nervo ottico come segno di vita extrauterina protratta nei neonati prematuri ed a termine. 1 Taf. Pisani, Vol. 23, Fasc. 1, S. 5—31.
- Moorhead, T. G.**, A Study of the Cerebral Cortex in a Case of Congenital Absence of the Left Upper Limb. 1 Taf. The Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 37, N. Ser. Vol. 17, Part 1, S. 46—49.
- Münzer, Egmont, und Wiener, Hugo**, Das Zwischen- und Mittelhirn des Kaninchens und die Beziehungen dieser Teile zum übrigen Centralnervensystem, mit besonderer Berücksichtigung der Pyramidenbahn und Schleife. 8 Taf. Monatsschr. f. Psychiatr. u. Neurol., Bd. 12, Ergänzungsheft, S. 241—279.
- Perroncito, A.**, Studi ulteriori sulle terminazioni dei nervi nei muscoli a fibre striate. (S. Kap. 5.)
- Pugnat, Amédée**, La biologie de la cellule nerveuse et la théorie des neurones. (S. Kap. 5.)
- Sfameni, A.**, Recherches anatomiques sur l'existence des nerfs et sur leur mode de se terminer dans le tissu adipeux, dans le périoste, dans le périchondre et dans les tissus qui renforcent les articulations. (S. Kap. 5.)
- Tanzi, E.**, Sull'atrofia secondaria indiretta degli elementi nervosi: Ricerche sperimentali ed un'osservazione di anoftalmia congenita in un cane. M. Fig. Riv. Patol. nerv. e ment., Vol. 7, Fasc. 8, S. 337—360.

b) Sinnesorgane.

- Coggi, A.**, Nuove ricerche sullo sviluppo delle ampolle di LORENZINI. Nota 1. Atti Accad. Lincei, Rendic. Cl. Sc. fis., mat. e nat., Anno 299, Ser. 5, Vol. 11, Fasc. 7, Sem. 1, S. 289—297; Nota 2, ib., Fasc. 8, S. 338—340.

- Cohn, Franz**, Zur Entwicklungsgeschichte des Geruchsorgans des Hühnchens. 1 Taf. u. 5 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 61, H. 2, S. 133—150.
- Dorello, P.**, Osservazioni sopra lo sviluppo del corpo calloso e sui rapporti che esso assume colle varie formazioni dell'arco marginale nel cervello del maiale e di altri Mammiferi. Atti Accad. Lincei, Rendic. Cl. Sc. fis., mat. e nat., Anno 299, Ser. 5, Vol. 11, Fasc. 2, Sem. 2, S. 58—63.
- Eigenmann, C. H.**, The Eye of *Rhineura floridana*. Proc. of the Indiana Acad. of Science for 1901, S. 106—107.
- Eigenmann, C. H.**, The History of the Eye of *Amblyopsis*. Proc. of the Indiana Acad. of Science for 1901, S. 101—105.
- Mayerweg, Karl**, Ueber markhaltige Nervenfasern in der Retina. 2 Taf. Arch. f. Augenheilk., Bd. 46, H. 2, S. 122—134.
- Neher, Edwin Manson**, The Eye of *Palaemonetes antrorum*. 4 Fig. Proc. of the Indiana Acad. of Science for 1901, S. 96—101.
- Rumschewitsch, K.**, Ein seltener Fall von persistirender Pupillarmembran. Arch. f. Augenheilk., Bd. 46, H. 2, S. 154—162.
- Schmincke, A.**, Zur Kenntnis der Drüsen der menschlichen Regio respiratoria. 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 61, H. 2, S. 233—244.
- Schoute, G. J.**, Der Netzhautzapfen in seiner Funktion als Endorgan. Zeitschr. f. Augenheilk., Bd. 8, H. 4, S. 419—441.
- Tange, Rinse Anthony**, Die normalen Pupillenweiten nach Bestimmungen in der Poliklinik. 22 Tabellen. Amsterdam 1901. (78 S.) 8°. Diss. med. Bern 1901/02.
- Zavřel, Janos**, Untersuchungen über die Entwicklung der Stirnauge (Stemmata) von *Vespa*. 3 Taf. u. 5 Fig. Sitzungsber. d. Böhm. Ges. Wiss. 1902. Sep. Prag, Rivnác. (36 S.) M. 1.30.

12. Entwicklungsgeschichte.

- Beard, John**, The Determination of Sex in Animal Development. 1 Taf. u. 3 Fig. Zool. Jahrb., Abth. f. Anat. u. Ontog. d. Thiere, Bd. 16, H. 4, S. 703—764.
- Beard, John**, The Germ-Cells. Part 1. Raja batis. 2 Taf. u. 3 Fig. Zool. Jahrb., Abth. f. Anat. u. Ontog. d. Thiere, Bd. 16, H. 4, S. 615—702.
- Coggi, A.**, Nuove ricerche sullo sviluppo delle ampolle di LORENZINI. (S. Kap. 11b.)
- Bigelow, Maur. A.**, The Early Development of *Lepas*. A Study of Cell-lineage and Germ-layers. 12 Taf. Bull. Mus. Compar. Zool. Harvard Coll., Vol. 40, No. 2, S. 61—144.
- Bucura, Constantin J.**, Ueber den physiologischen Verschluss der Nabelarterien. 13 Fig. Arch. f. d. ges. Physiol. d. Mensch. u. d. Thiere, Bd. 91, H. 1/2, S. 462—476.
- ***Cristalli, G.**, Contributo alla istogenesi del corpo luteo. 1 Taf. Arch. Ostetricia e Ginecol., Anno 9, No. 5, S. 272—288, und Giorn. Associaz. Napolet. Med. e Natural., Anno 12, Punt. 1, S. 14—32.
- Dorello, P.**, Osservazioni sopra lo sviluppo del corpo calloso e sui rapporti che esso assume colle varie formazioni dell'arco marginale nel cervello del maiale e di altri Mammiferi. (S. Kap. 11b.)

- Dumez, R., Rapport du cytoplasme et du noyau dans l'œuf de la *Cytherea chione* L. (S. Kap. 5.)
- Edgeworth, F. H., The Development of the Head Muscles in *Scyllium canicula*. (S. Kap. 6b.)
- Enderlein, Günther, Eine einseitige Hemmungsbildung bei *Telea polyphemus* vom ontogenetischen Standpunkt. Ein Beitrag zur Kenntniß der Entwicklung der Schmetterlinge. 3 Taf. u. 4 Fig. Zool. Jahrb., Abth. f. Anat. u. Ontog. d. Thiere, Bd. 16, H. 4, S. 571—614.
- Ferroni, E., Note embriologica ed anatomiche sull'utero fetale. (S. Kap. 10b.)
- Foges, Arthur, Zur Lehre von den secundären Geschlechtscharakteren. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 93, H. 1/2, S. 39—58.
- Hammar, J. Aug., Bidrag till halsens utvecklingshistoria. Föredrag hållet vid nordiska naturforskare- och läkaremötet i Helsingfors. (Zur Bildungsgeschichte des Halses, mit deutschem Referat.) Upsala, Läkareför. Förhandl., N. F. Bd. 7, S. 528—534 u. S. XXIII—XXV.
- Hammar, J. Aug., Das Schicksal der zweiten Schlundspalte beim Menschen. Zur vergleichenden Embryologie und Morphologie der Gaumentonsille. (S. Kap. 9.)
- Kasanzeff, Wladimir, Experimentelle Untersuchungen über *Paramecium caudatum*. 2 Taf. Zürich 1901. (60 S.) 8°. Diss. phil. Zürich 1901/02.
- Lebrun, Hector, La vésicule germinative et les globules polaires chez les anoures. 6 Taf. La Cellule, T. 19, Fasc. 2, S. 311—402.
- Lebrun, Hector, La vésicule germinative et les globules polaires chez les batraciens. 4 Taf. La Cellule, T. 20, Fasc. 1, S. 1—99.
- Loeb, Jacques, Ueber Eireifung, natürlichen Tod und Verlängerung des Lebens beim unbefruchteten Seesternei (*Asterias Forbesii*) und deren Bedeutung für die Theorie. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 93, H. 1/2, S. 59—76.
- Mazzarotto, G., Una vera superfetazione. Gazzetta Ospedali, Anno 23, No. 54, S. 535—537.
- Naegeli, H., Die Gemität in ihren erblichen (?) Beziehungen. Historische Kritik falscher Angaben. 10 Stammbäume. Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. u. f. klin. Med., Bd. 170 (Folge 16, Bd. 10), H. 2, S. 305—362.
- Nowack, Kurt, Neue Untersuchungen über die Bildung der beiden primären Keimblätter und die Entstehung des Primitivstreifens beim Hühnerembryo. Diss. med. Berlin 1902. (45 S.) 8°.
- Orlandi, S., Contribuzione allo studio della struttura e dello sviluppo della glandula uropigetica degli uccelli. (S. Kap. 5.)
- Piper, Hans, Die Entwicklung von Leber, Pankreas und Milz bei den Vertebraten. (S. Kap. 9.)
- Przibram, H., Regeneration. Ergebnisse der Physiol., Jg. 1, Abt. 2, S. 43—119.
- Retterer, Éd., Morphologie de la charpente squelettogène des membres des mammifères. (S. Kap. 6a.)
- Schaper, A., Ueber die Fähigkeit des fertigen Dottersackepithels, geformte Dottersackelemente in sich aufzunehmen. 2 Taf. Anat. Anz., Bd. 22, No. 7/8, S. 129—142.

- Schockaert, Rufin**, L'ovogénèse chez le Thysanozoon brocchi (deuxième partie). 4 Taf. La Cellule, T. 20, Fasc. 1, S. 101—177.
- Sobotta, J.**, Die Entwicklung des Eies der Maus am Schlusse der Furchungsperiode bis zum Auftreten der Amniosfalten. 3 Taf. u. 6 Fig. Arch. f. Mikrosk. u. Entwicklungsgesch., Bd. 61, H. 2, S. 274—330.
- Strahl, H.**, Uteri gravidi des Orang-Utan. (S. Kap. 10b.)
- Tridoniani, E.**, Il peso specifico del sangue materno e suoi rapporti collo sviluppo e col sesso del feto. (S. Kap. 5.)
- Unger, Ernst, und Brugsch, Theodor**, Zur Kenntnis der Fovea und Fistula sacrococcygea s. caudalis und der Entwicklung des Ligamentum caudale beim Menschen. (S. Kap. 8.)
- Weber, A.**, Rapports entre la torsion de l'embryon sur l'axe longitudinal et les phénomènes de dissymétrie dans la production de l'amnios chez les oiseaux. Compt. Rend. Soc. Biol., T. 54, No. 28, S. 1116—1117.
- Weber, A.**, Observations d'embryons d'oiseaux amniotes et normalement conformés. Compt. Rend. Soc. Biol., T. 54, No. 28, S. 1117—1118.
- Weinberg, Wilhelm**, Neue Beiträge zur Lehre von den Zwillingen. Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol., Bd. 48, H. 1, S. 94—110.
- Winkler, Gustav**, Regeneration des Verdauungsapparates von Rynchelmis limosella HOFFM. 2 Taf. Sitzungsber. der K. Böhm. Ges. Wiss., 1902. 2. Cl. 12. (34 S.). Separat, Prag, Rivnáč. M. 1.—
- Zavřel, Janos**, Untersuchungen über die Entwicklung der Stirn- augen (Stemmata) von Vespa. (S. Kap. 11b.)

13. Mißbildungen.

- Bing, Robert**, Ueber angeborene Muskeldefecte. (S. Kap. 6b.)
- Dressel, K.**, Beitrag zur Diagnose der Persistenz des Ductus arteriosus Botalli. (S. Kap. 7.)
- Gouriane, Tatiana**, Malformation congénitale de l'anus. Atésie anale et abouchement du rectum à la vulve. (S. Kap. 9b.)
- Ilberg, Georg**, Das Centralnervensystem eines 1 $\frac{1}{2}$ Tage alten Hemi- cephalus mit Aplasie der Nebennieren. Arch. f. Psych. u. Nerven- krankh., Bd. 36, H. 2, S. 581—604.
- Meige, Henry**, Sur le gigantisme. Arch. génér. de Méd., Année 79, Sem. 2, N. Sér. T. 8, S. 407—479.
- Mériel**, Perforation congénitale du mésosternum. (S. Kap. 6a.)
- Oliver, Charles A.**, Blindness from Congenital Malformation of the Skull. (S. Kap. 6a.)
- Rumschewitsch, K.**, Ein seltener Fall von persistirender Pupillar- membran. (S. Kap. 11b.)
- Spolverini, L. M., und Barbier, D.**, Ueber die angeborenen Herz- fehler. (S. Kap. 7.)
- Taruffi, Cesare**, Deformità uretro-sessuali. (S. Kap. 10.)

14. Physische Anthropologie.

- Broad, W. H.**, The Skeleton of a Native Australian. (S. Kap. 6a.)

- Fawcett, Cicely D., and Lee, Alice, A Second Study of the Variation and Correlation of the Human Skull, with Special Reference to the Nagada Crania. (S. Kap. 6a.)
- Häcker, Rudolf, Katalog der anthropologischen Sammlung in der anatomischen Anstalt der Universität Tübingen. Nach dem Bestande vom 1. März 1902 bearbeitet nebst einer Abhandlung „Ueber die Größenentwicklung der Hinterhauptschuppe und deren Beziehungen zu der Gesamtform des Schädels“. Die Anthropologischen Sammlungen Deutschlands. 16: Tübingen. Braunschweig. 52 S. 4^o.
- Hanotte, M., Recherches sur la trigonocéphalie. 4 Fig. L'Anthropol., T. 13, No. 5, S. 587—607.
- Kollmann, J., Die Rassenanatomie der Hand und die Persistenz der Rassenmerkmale. 1 Taf. u. 10 Fig. Arch. f. Anthropol., Bd. 28, Vierteljahrsh. 1/2, S. 91—141.
- Krause, Wilhelm, Ueber einen besonderen, jetzt ausgerotteten Stamm von Ureingeborenen Australiens. Zeitschr. f. Ethnol., Jg. 34, H. 3/4, S. 263—264. (Verh. d. Berliner Ges. f. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch. 1902.)
- Lissauer, Beiträge zur Kenntniß des paläolithischen Menschen in Deutschland und Süd-Frankreich. 8 Fig. Zeitschr. f. Ethnol., Jg. 34, H. 3/4, S. 279—293. (Verh. d. Berliner Ges. f. Anthropol., Ethnol. u. Urgeschichte 1902.)
- Schmidt, August, Das Gräberfeld von Warmhof bei Mewe, Reg.-Bez. Marienwerder (W.-Pr.). 4 Taf. Zeitschr. f. Ethnol., Jg. 34, H. 3/4, S. 97—153.
- Schmidt, Em., Der diluviale Mensch in Kroatien. Globus, Bd. 81, No. 3, S. 48—49.
- Schmidt, Em., Der diluviale Schädel von Egisheim. Globus, Bd. 81, No. 19, S. 306—307.
- Schwalbe, G., Neanderthalschädel und Friesenschädel. 4 Fig. Globus, Bd. 81, No. 11, S. 165—174.
- Seeland, Nicolas, Le paysan russe de la Sibérie occidentale sous le point de vue anthropologique. Congrès internat. d'Anthropol. et d'Archéol. préhistoriques, 2. Sess. 1900, Paris, S. 477—487.
- Senon, R., Australier und Papua. (Schluß.) Correspondenzbl. d. deutsch. Ges. f. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch., Jg. 33, No. 4, S. 32—34.
- Sergi, G., Crani arabi. M. Fig. Atti Soc. Roma Antropol., Vol. 8 (1901), Fasc. 2, S. 80—88.
- Spitzka, Edward A., Contribution to the Encephalic Anatomy of the Races. The American Journ. of Anat., Vol. 1, No. 4, S. 516—517. (Proc. Assoc. American Anat. Chicago 1901/02.)
- Spitzka, Edward A., Description of the Brain of a Regenticide. The American Journ. of Anat., Vol. 1, No. 4, S. 517. (Proc. Assoc. American Anat. Chicago 1901/02.)
- Stratz, C. H., Die Körperformen in Kunst und Leben der Japaner. 4 Taf. u. 112 Fig. Stuttgart, Enke. (X, 196 S.) 8^o. M. 8.60.
- Szombathy, Josef, Un crâne de la race de Cro-Magnon trouvé en Moravie. 3 Fig. Congrès internat. d'Anthropol. et d'Archéol. préhistoriques, 2. Sess. 1900, Paris, S. 133—140.

- Telles, Silva**, La dégénérescence des races humaines. Congrès internat. d'Anthropol. et d'Archéol. préhistoriques, 2. Sess. 1900, Paris, S. 496—497.
- Tocher, J. F.**, The Frequency and Pigmentation Value of Surnames of School Children in East Aberdeenshire. Rep. 71. Meeting of the British Assoc. for the Advanc. of Sc. Glasgow 1901, S. 799.
- Toldt, Carl jun.**, Die Japanerschädel des Münchener anthropologischen Institutes. (S. Kap. 6a.)
- Verneau, R.**, Un nouveau céphalomètre. 4 Fig. Congrès internat. d'Anthropol. et d'Archéol. préhistoriques, 2. Sess. 1900, Paris, S. 504—509.
- Verneau, R.**, Les fouilles du Prince de Monaco aux Baoussé-Roussé. Un nouveau type humain. 4 Fig. L'Anthropol., T. 13, No. 5, S. 561—585.
- Verneau, R.**, Les récentes découvertes de S. A. S. le Prince de Monaco aux Baoussé-Roussé. Un nouveau type humain fossile. Compt. Rend. Acad. Sc., T. 134, No. 16, S. 925—927.
- Voss, A.**, Projet de cartographie préhistorique internationale. Congrès internat. d'Anthropol. et d'Archéol. préhistoriques, 2. Sess. 1900, Paris, S. 195—197.
- Vukasovic, Vuletic**, Premières traces d'observations préhistoriques chez les Slaves méridionaux aux 17. et 18. siècles. Congrès internat. d'Anthropol. et d'Archéol. préhistoriques. 2. Sess. 1900, Paris, S. 438—445.
- Welcker, Hermann**, Gewichtswerthe der Körperorgane bei dem Menschen und den Thieren. Ein Beitrag zur vergleichenden Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Nach dem Tode des Verfassers geordnet und eingeleitet von ALEXANDER BRANDT. Arch. f. Anthropol., Bd. 28, Viertelsjahrsh. 1/2, S. 1—89.
- Wiedersheim, R.**, Der Bau des Menschen als Zeugnis für seine Vergangenheit. 3. gänzlich umgearb. u. stark verm. Aufl. 1 Taf. u. 131 Fig. Tübingen, Laupp. (VIII, 243 S.) M. 5.60.
- Wilser, Ludwig**, Migrations préhistoriques. Congrès internat. d'Anthropol. et d'Archéol. préhistoriques, 2. Sess. 1900, Paris, S. 198—200.

15. Wirbeltiere.

- Beddard, Frank E.**, On the Carpal Organ in the Female Hapalemur griseus. (S. Kap. 8.)
- Boeke, J.**, Over de infundibulairstreek in de hersenholte van Amphioxus lanceolatus. 3 Fig. Verslag van de gewone vergaderingen der Wissen natuurkundige Afdel. K. Akad. van Wetenschappen te Amsterdam 1901/1902, Deel 10, 1902, S. 856—859.
- Bolk, Louis**, Beiträge zur Affenatomie. 3. Der Plexus cervico-brachialis der Primaten. 39 Fig. Petrus Camper, Deel 1, Afl. 4, S. 371—567.
- Chapman, Henry C.**, Observations upon Galeopithecus volans. 3 Taf. Proc. of the Acad. of Nat. Sc. of Philadelphia, Vol. 54, Part 1, S. 241—255.
- Coghil, G. E.**, The Cranial Nerves of Amblystoma tigrinum. (S. Kap. 11a.)

- Duckworth, M. Laurence H.**, Les fractures des os des orangs-outangs et la lésion fémorale du *Pithecanthropus erectus*. Progrès internat. d'Anthropol. et d'Archéol. préhistoriques, 2. Sess. 1900, Paris, S. 459—461.
- Eastman, C. R.**, Some hitherto Unpublished Observations of *PRESTES ST. JOHN* on Paleozoic Fishes. 4 Fig. *The American Natural*, Vol. 36, No. 428, S. 653—659.
- Hehn, Victor**, Kulturpflanzen und Haustiere in ihrem Uebergang aus Asien nach Griechenland und Italien sowie in das übrige Europa. Auflage 7. Neu hrsg. v. O. SCHRADER, mit besonderen Beiträgen von A. ENGLER. Berlin, Borntraeger. (XXIV, 651 S.) Gr. 8°.
- Helbing, Hermann**, Beiträge zur Anatomie und Systematik der Lämargiden. *Anat. Anz.*, Bd. 21, No. 23/24, S. 558—668.
- Jaekel, O.**, *Coccosteus* und die Beurtheilung der Placodermen. 1 Taf. Sitzungs-Ber. d. Ges. naturforsch. Freunde Berlin 1902, No. 5, S. 103—115.
- Keith, Arthur, The Extent to which the Posterior Segments of the Body have been Transmuted and Suppressed in the Evolution of Man and Allied Primates. (S. Kap. 6.)
- Kerr, Graham**, The Origin of the Paired Limbs of Vertebrates. Rep. 71. Meeting of the British Assoc. for the Advanc. of Sc. Glasgow 1901, S. 693—695.
- Kidd, Walter, Certain Habits of Animals traced in the Arrangement of their Hair. (S. Kap. 8.)
- Lankester, E. Ray**, On *Okapia*, a new Genus of Giraffidae, from Central Africa. 3 Taf. *Transact. of the Zool. Soc. London*, Vol. 16, Part 6, S. 279—312.
- Major, C. J. Forsyth**, Ueber *Okapi*. *Verh. d. 5. Internat. Zool.-Congr.* Berlin 1901, S. 1056—1057.
- Matthew, W. D.**, A Skull of *Diorocyon Gidleyi* n. sp. 4 Fig. *Bull. American Mus. Nat. Hist.*, Vol. 16, S. 129—136.
- Matthew, W. D.**, On the Skull of *Bunaelurus*, a Musteline from the White River Oligocene. 3 Fig. *Bull. American Mus. Nat. Hist.*, Vol. 16, S. 137—140.
- Osborn, Hy. Fairf.**, American Eocene Primates, and the supposed Rodent Family *Mixodectidae*. 40 Fig. *Bull. American Mus. Nat. Hist.*, Vol. 16, S. 169—215.
- Osawa, Gakutaro**, Beiträge zur Anatomie des japanischen Riesensalamanders. 44 Taf. (Mitth. a. d. med. Fak. d. K. Japan. Univ. Tokio, S. 221—427.) Sep. Berlin, Friedländer & Sohn. Gr. 8°. M. 20.—
- Schlosser, M.**, Beiträge zur Kenntniß der Säugethierreste aus den süd-deutschen Bohnerzen. 5 Taf. u. 3 Fig. *Geol. u. paläontol. Abh.*, hrsg. v. E. KOKEN, N. F. Bd. 5, H. 3. (144 S.) 4°. M. 28.—
- Smith, Elliot, Note on the Presence of an extra Pair of Molar Teeth in a *Lemur fulvus*. (S. Kap. 6a.)
- Williston, S. W.**, On the Cranial Anatomy of the *Plesiosaurus*. *The American Journ. of Anat.*, Vol. 1, No. 4, S. 518. (*Proc. Assoc. American Anat. Chicago* 1901/02.)

Abgeschlossen am 27. November 1902.

Litteratur 1902¹⁾.

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek in Berlin.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke²⁾.

- Böhm, A. A., und Davidoff, M. von,** Lehrbuch der Histologie des Menschen einschließlich der mikroskopischen Technik. 278 Fig. 3. Aufl. Wiesbaden, Bergmann. (XIV, 417 S.) Gr. 8^o. M. 7.—.
- ***Heath's practical anatomy.** A manual of dissections. 321 Fig. Ed. 9. Ed. by LANE. London, Churchill. M. 14.40.
- ***Treatise on human anatomy.** By various authors. Ed. by MORRIS. Ed. 3. London, Churchill. M. 34.50.

2. Zeit- und Gesellschaftschriften.

Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. von O. HERTWIG, v. LA VALETTE ST. GEORGE u. W. WALDEYER. Bd 61, H. 3. 7 Taf. u. 2 Fig. Bonn.

Inhalt: ARGUTINSKY, Malaria-studien. Mitt. 2. Zur Morphologie der Tertian-parasiten. — MOSZKOWSKI, Zur Analysis der Schwerkraftswirkung auf die Entwicklung des Froscheies. — PEISER, Ueber die Form der Drüsen des menschlichen Verdauungsapparates. — HAMMAR, Studien über die Entwicklung des Vorderdarms und einiger angrenzender Organe. Abt. 2. — WEIDENREICH, Studien über das Blut und die blutbildenden und -zerstörenden Organe. 1. Form und Bau der roten Blutkörperchen.

Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen. Hrsg. v. WILHELM ROUX. Bd. 15, H. 3. 7 Taf. u. 77 Fig. Leipzig.

Inhalt: CHILD, Studies on Regulation. 1. Fission and Regulation in Stenostoma. — STEVENS, Experimental Studies on Eggs of Echinus microtuberculatus. — STEVENS, Regeneration in Antennularia ramosa. — SPEMANN, Entwicklungsphysiologische Studien am Triton-Ei. — ISHIKAWA, Ueber das rhythmische Auftreten der Furchungslinie bei Atyephira compressa DE HAAN.

Archivio Italiano di Anatomia e di Embriologia. Diretto da G. CHIRUGI. Vol. 1, Fasc. 3. 10 Taf. u. 17 Fig. Firenze.

Inhalt: GIANNELLI, Sullo sviluppo del pancreas e delle ghiandole intraparietali del tubo digestivo negli Anfibia urodeli (gen. Triton), con qualche accenno allo sviluppo del fegato e dei polmoni. — FAVARO, Ricerche sulla morfologia e sullo sviluppo dei muscoli gracili del dorso (musculi supra-carinales) dei Teleostei. — BARPI, Intorno ai rami minori dell'aorta addominale ed all'irrigazione arteriosa del ganglio semilunare, del plesso solare e delle capsule surrenali negli equini, nei carnivori e nei roditori domestici. — LEVI, Morfologia delle arterie iliache.

Comptes Rendus de l'Association des Anatomistes, p. p. le Professeur A. NICOLAS. Quatrième session, Montpellier 1902. Nancy, Au Secrétariat de l'Association. (XXXII, 281 S.) 8^o. (Bibliographie anatomique, Supplément 1902) Fr. 15.—.

1) Wünsche, die Litteratur betreffend, sind direkt zu richten an: Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek in Berlin.

2) Ein * vor dem Verfasser bedeutet, daß die Abhandlung nicht zugänglich war und der Titel einer Bibliographie entnommen wurde.

Journal de l'Anatomie et de la Physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux. Publ. par MATHIAS DUVAL. Année 38, No. 5. 3 Taf. u. 11 Fig. Paris.

Inhalt: RETTERER, Ébauche squelettogène des membres et développement des articulations. — RABAUD, Recherches embryologiques sur les cyclocéphaliens. — DELAMARE, GABRIEL, Recherches sur les cellules granuleuses et les hématies du ganglion lymphatique. — TROLARD, Notes sur le bulbe et les nerfs olfactifs.

Journal de l'Anatomie et de la Physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux. Publ. par MATHIAS DUVAL. Année 38, No. 6. 2 Taf. u. 19 Fig. Paris.

Inhalt: TROLARD, Les gouttières ethmoïdo-frontales dites olfactives. Étude d'anatomie topographique. — BÉRARD et DESTOT, Note sur la circulation artérielle du rein. — FÉRÉ et PAPIN, Sur l'état criblé des aponévroses chez les dégénérés. — RETTERER, Ébauche squelettogène des membres et développement des articulations. — ALEZAIS, Étude anatomique du cobaye.

Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie. Hrsg. v. E. A. SCHÄFER, L. TESTUT und FR. KOPSCH. Bd. 20, H. 1/3. 5 Taf. Leipzig.

Inhalt: LEWIS, The Structure and Functions of the haemolymph Glands and Spleen. — CARAZZI, Contributo all'istologia e alla fisiologia dei Lamelli-branchi. — VOLPINO, Del pericondrio e di altre membrane fibrose. — KOPSCH, Ort und Zeit der Entstehung des Dottersackentoblasts bei verschiedenen Knochenfischarten.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Allain, L., Conservation des cadavres par le formol; avantages et inconvénients de la formalisation en toxicologie. Thèse de doctorat en méd. Bordeaux, 1902.

Aschoff, Microtome à congélation. Bull. et Mém. de la Soc. anat. de Paris, Sér. 6, T. 4, No. 3, S. 313—315.

Butza, J., Un nouveau moyen pratique pour distinguer le sang de l'homme d'avec celui des animaux. Bull. de la Soc. des Sc. de Bucarest, Année 11, No. 3, S. 316—318.

Cajal, S. R., Préparations de système nerveux central. Compt. Rend. de l'Associat. des Anat. Montpellier 1902, S. 274—278.

Cathcart, C. W., Demonstration of RAMSAY SMITH's method of rapidly preparing Histological Specimens. Trans. of the Medico-Chir. Soc. Edinburgh, Vol. 21, N. Ser., Session 1901/02, S. 80.

Cornil, V., Technique de l'autopsie du coeur. 4 Fig. La Semaine méd., 1902, No. 40, S. 321—323.

***Reynès, H.**, Sur un nouveau mode de conservation des pièces anatomiques par un mélange de sublimé et de formol. Marseille médical, 15 avril 1902.

***Villard**, Note sur l'étude des fibres musculaires lisses, en particulier par deux nouvelles méthodes de coloration. Gazette méd. de Nantes, 22 février 1902.

***Willebrand, E. A. v.**, En universell färgnings-metod för blodpreparat med eosin och methylenblått. Finska Läkarsällsk. Handl., Bd. 44, S. 542. (Deutsch in: Deutsche med. Wochenschr., Bd. 27, 1901, S. 57.)

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte.)

- Bechterew, W. v.**, Die Energie des lebenden Organismus und ihre psycho-biologische Bedeutung. Wiesbaden, Bergmann. M. 3.—
- Chiarugi, Giulio**, L'insegnamento dell'anatomia dell'uomo secondo i nuovi Regolamenti universitarii. Monit. Zool. Ital., Anno 13, No. 10, S. 270—277.
- Escribano Garcia, Victor**, La anatomia y los anatómicos Españoles del siglo XVI. Conferencia dada en el Ateneo Medico-Escolar, 1901, por el Catedrático de Anatomia. 6 Fig. Granada, Lopez Guevara. 8°. (48 S.)
- Höber, Rudolf**, Physikalische Chemie der Zelle und der Gewebe. 21 Fig. Leipzig, Engelmann. (XII, 344 S.) 8°. M. 9.—
- Lenhossék, M. v.**, Das Problem der geschlechtsbestimmenden Ursachen. 2 Fig. Jena, Fischer, 1903. (99 S.) 8°. M. 2.—
- Wettstein, Richard von**, Der Neo-Lamarckismus und seine Beziehungen zum Darwinismus. Vortrag, mit Anmerkungen und Zusätzen hrsg. Jena, Fischer. (30 S.) Gr. 8°. M. 1.—
- Whitman, C. O.**, A Biological Farm of the Experimental Investigation of Heredity, Variation and Evolution, and for the Study of Life-Histories, Habits, Instincts and Intelligence. Science, N. S. Vol. 16, No. 404, S. 504—510.

5. Zellen- und Gewebelehre.

- Ancel, P.**, Sur le Nébekern des spermatocytes d'*Helix pomatia*. Note préliminaire. Bibliogr. anat., T. 11, Fasc. 3, S. 234—240.
- Argutinsky, P.**, Malariastudien. 2. Mitteilung: Zur Morphologie des Tertianparasiten (*Plasmodium vivax* GR. et FEL.). 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 61, H. 3, S. 331—347.
- Bortolotti, C.**, Nota preventiva sulla funzione delle cellule cloragogene nei gen. *Lumbricus* ed *Allolobophora*. Atti Accad. Lincei (Rendic.) Cl. Sc. fis., mat. e nat., Anno 299, Ser. 5, Vol. 11, Fasc. 10, Sem. 1, S. 449—451.
- Bosc, F. J.**, De certaines formations intraprotoplasmiques des cellules épithéliales et conjonctives des lésions de la clavelée, leur comparaison avec les inclusions cellulaires du cancer et les formations intracellulaires de tumeurs provoquées chez l'animal par inoculation de sporozoaires. Compt. Rend. de l'Associat. des Anat. Montpellier 1902, S. 137—138.
- Bouin, P. et M.**, Reduction chromatique chez les Myriapodes. Compt. Rend. de l'Assoc. des Anat. Montpellier 1902, S. 74—78.
- Carazzi, Dav.**, Contributo all'istologia e alla fisiologia dei Lamellibranchi. 2 Taf. u. 5 Fig. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 20, H. 1/3, S. 57—90.
- Cavalié, M.**, Sur les terminaisons nerveuses motrices dans les muscles striés chez le lapin. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 54, No. 31, S. 1280—1282. (Réun. biol. de Bordeaux.)
- Cornil, V., et Coudray, P.**, Étude expérimentale sur la réimplantation de la rondelle crânienne après la trépanation chez le chien et le lapin. 18 Fig. Arch. de méd. expér., T. 14, No. 5, S. 525—561.

- Cuénot, L.**, Organes agglutinants et organes cilio-phagocytaires. 5 Fig. Arch. de Zool. expér., Sér. 3, T. 10, Année 1902, No. 1, S. 79—97.
- Delamare, Gabriel**, Recherches sur les cellules granuleuses et les hématies du ganglion lymphatique. 1 Taf. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 38, No. 5, S. 549—554.
- Durante, G.**, Du processus histologique de l'atrophie musculaire. Arch. de méd. expér., T. 14, No. 5, S. 658—677.
- Félizet, G.**, et **Branca, Albert**, Dégénérescence de la paroi propre et des cellules Sertoliennes dans le testicule en ectopie. 3 Fig. Compt. Rend. de l'Associat. des Anat. Montpellier 1902, S. 92—98.
- Féré, Ch.**, et **Papin, Ed.**, Note sur l'état criblé des aponévroses chez les dégénérés. 5 Fig. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 38, No. 6, S. 576—579.
- Fragnito, O.**, Le développement de la cellule nerveuse dans la moelle épinière du poulet. 3 Taf. Bibliogr. anat., T. 11, Fasc. 3, S. 241—260.
- Grékow, J. J.**, Contribution à l'étude des manques de substance osseuse du crâne. Arch. des Sc. biol. Saint-Petersbourg, T. 9, No. 2, S. 213—250.
- Hédon, E.**, Sur la transfusion du sang lavé après hémorragie et les modifications de forme des globules rouges suivant les milieux. Compt. Rend. de l'Associat. des Anat. Montpellier 1902, S. 90—91.
- Herrera, A. L.**, Sur les mouvements et la structure de l'albumine combinée avec l'acide phosphorique anhydre. 2 Fig. Bull. de la Soc. zool. de France, 1902, No. 4, S. 158—160; No. 5, S. 161.
- Herrera, A. L.**, Sur l'imitation du protoplasma. 5 Fig. Bull. de la Soc. zool. de France, 1902, No. 4, S. 144—149.
- Herrera, A. L.**, Sur la structure de la gélatine traitée par l'acide métaphosphorique. 2 Fig. Bull. de la Soc. zool. de France 1902, No. 6/7, S. 177—180.
- Herrera, A. L.**, Suite des recherches sur l'imitation du protoplasma. 2 Fig. Bull. de la Soc. zool. de France, 1902, No. 6/7, S. 201—203.
- Jolly, J.**, Sur la division indirecte des globules sanguins observée à l'état vivant. Compt. Rend. de l'Associat. des Anat. Montpellier 1902, S. 79—82.
- Jolly, J.**, Influences mécaniques modifiant le plan de segmentation des globules sanguins pendant la division indirecte. 1 Fig. Compt. Rend. de l'Associat. des Anat. Montpellier 1902, S. 83—85.
- Jolly, J.**, Sur les formes dites régressives des leucocytes du sang, à propos d'une communication. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 54, No. 30, S. 1192—1193.
- Labbé, M.**, et **Lortat-Jacob, L.**, Du rôle des leucocytes dans l'absorption de l'iode et des composés iodés. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 54, No. 23, S. 830—832.
- ***Le Damany**, Quelques recherches sur les résultats produits par l'introduction de pièces métalliques dans les os en voie de développement. 8 Fig. Bull. de la Soc. scientif. et méd. de l'Ouest, Rennes, T. 11, No. 2, S. 231—249.
- Loeper, M.**, Le glycogène dans le sang, les organes hématopoiétiques, les exsudats et les foyers infectieux. 1 Taf. Arch. de méd. expér., T. 14, No. 5, S. 576—598.

- Loisel, Gustave**, Sur la sécrétion interne du testicule et en particulier sur celle de la cellule de SERTOLI. 23 Fig. Bibliogr. anat., T. 11, Fasc. 3, S. 169—196.
- Maurel, E.**, Identité d'évolution des divers lymphocytes existant dans le canal thoracique à l'état normal. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 54, No. 22, S. 740—742.
- Mendelssohn, M.**, Recherches sur la thermotaxie des organismes unicellulaires. Thèse de doctorat en méd. Paris, 1902.
- Mezinescu, D.**, Contributions à la morphologie comparée des leucocytes. 1 Taf. Arch. de méd. expér., T. 14, No. 5, S. 562—575.
- Müller, Egmont**, Gibt es eine autogenetische Regeneration der Nervenfasern? Ein Beitrag zur Lehre vom Neuron. 2 Fig. Neurol. Centralbl., Jahrg. 21, No. 23, S. 1090—1098.
- Muratet**, Contribution à l'étude des rapports numériques des divers éléments figurés du sang chez l'embryon et le fœtus humain jusqu'à la naissance. Thèse de doctorat en méd. Bordeaux, 1902.
- Quénu, E.**, et **Branca, A.**, Recherches sur la cicatrisation épithéliale dans les plaies de l'intestin. 3 Taf. Arch. de méd. expér., T. 14, No. 4, S. 406—426.
- Renaut, J.**, Histologie et cytologie des cellules osseuses. Développement et caractères généraux des fibres osseuses. 5 Fig. Compt. Rend. de l'Associat. des Anat. Montpellier 1902, S. 216—229.
- Retterer, Ed.**, Structure et évolution de l'ébauche squelettogène des membres des mammifères. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 54, No. 29, S. 1149—1153.
- Schlater, Gustav**, Kritisches zur Frage vom Bau der Leberzelle. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 22, No. 13, S. 249—259.
- Schoute, J. C.**, Ueber Zellteilungsvorgänge im Cambrium. M. Fig. Verhandl. d. K. Akad. van Wetenschappen te Amsterdam. Amsterdam, J. Müller. (60 S.) Gr. 8°. M. 1.60.
- Soukhanoff, S.**, et **Czarniecki, F.**, Sur l'état des prolongements protoplasmiques des cellules nerveuses de la moelle épinière chez les Vertébrés supérieurs. 6 Fig. Le Névraze, Vol. 4, Fasc. 1, S. 77—89.
- Stephan, P.**, Sur la structure histologique du testicule du mulet. 6 Fig. Compt. Rend. de l'Associat. des Anat. Montpellier 1902, S. 37—46.
- Van Bambeke, Ch.**, Sur la présence de cristaux chez les Auto-basidiomycètes. 1 Taf. Bull. de l'Acad. R. de Belgique, Classe des Sc. 1902, No. 4, S. 227—250.
- Van der Stricht, O.**, Les „Pseudochromosomes“ dans l'oocyte de chauve-souris. Compt. Rend. de l'Associat. des Anat. Montpellier 1902, S. 1—6.
- Weidenreich, Franz**, Studien über das Blut und die blutbildenden und -zerstörenden Organe. 2 Taf. u. 1 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 64, H. 3, S. 459—507.
- Widal, Ravaut**, et **Dopter**, Sur l'évolution et le rôle phagocytaire de la cellule endothéliale dans les épauchements des séreuses. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 54, No. 26, S. 1005—1008.
- Willebrand, E. A. v.**, En universell färgnings-metod för blodpreparat med eosin och methylenblätt. (S. Kap. 3.)

6. Bewegungsapparat.

- Alezais**, Étude anatomique du cobaye: *Cavia cobaya*. (Suite et fin.)
Fig. 49—58. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 38, No. 6,
S. 624—648.
- Retterer, Ed.**, Ébauche squelettogène des membres et développement
des articulations. (Suite et fin.) Journ. de l'Anat. et de la Physiol.,
Année 38, No. 6, S. 580—623.

a) Skelett.

- Alezais**, Le membre pelvien du Kangourou. Compt. Rend. de l'Associat.
des Anat. Montpellier 1902, S. 87—89.
- Boveri, Alfonso**, Mancanza quasi completa della squama temporalis nel
cranio umano associata ad altre anomalie. 2 Fig. Compt. Rend. de
l'Associat. des Anat. Montpellier 1902, S. 262—271.
- Le Double**, Sillon temporo-pariétal externe. 6 Fig. Compt. Rend. de
l'Associat. des Anatomistes Montpellier 1902, S. 204—206.
- Le Double**, A propos d'un cas de communication de la fente sphenoi-
dale et du trou grand rond de l'alisphénoïde humain. 1 Fig. Compt.
Rend. de l'Associat. des Anat. Montpellier 1902, S. 207—208.
- Le Double**, Sur quelques variations des trous optiques. 1 Fig. Compt.
Rend. de l'Associat. des Anat. Montpellier 1902, S. 209—212.
- Le Double**, Du redressement de la courbure à concavité inférieure et
de l'état rectiligne de l'articulation squamo-pariétale. 2 Fig. Compt.
Rend. de l'Associat. des Anat. Montpellier 1902, S. 213—215.
- Markowski, Joseph**, Ueber die Varietäten der Ossification des mensch-
lichen Brustbeins und über deren morphologische Bedeutung. 3 Taf.
Polnisches Arch. f. biol. u. med. Wissensch., Bd. 1, H. 3, S. 375—510.
- Mouret, Jules**, Sinus frontaux supplémentaires. Compt. Rend. de l'Asso-
ciat. des Anat. Montpellier 1902, S. 25—27.
- Sabatier**, Du système sternal des vertébrés. Compt. Rend. de l'Associat.
des Anat. Montpellier 1902, S. 99—102.
- Sick, C.**, Die Entwicklung der Knochen der unteren Extremität, dar-
gestellt in Röntgenbildern. 58 Röntgenbilder auf 9 Taf. Hamburg,
Gräfe & Sillem. 9 S. 4^o. (= Archiv und Atlas der normalen und
pathologischen Anatomie in typischen Röntgenbildern = Fortschritte
auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Ergänzungsband 9.)
- Stanculeanu, G.**, Des rapports anatomiques entre le sinus de la face et
l'appareil orbito-oculaire. 4 Taf. u. 11 Fig. Thèse de doctorat en
Méd. Paris, 1902. Arch. d'Ophthalm., 1902, No. 2, S. 108—132; No. 4,
S. 248—274.
- Trolard**, Les gouttières ethmoïdo-frontales dites olfactives. Etude d'ana-
tomie topographique. 2 Fig. Journ. de l'Anat. et de la Physiol.,
Année 38, No. 6, S. 561—569.
- Volpino, Guido**, Del pericondrio e di altre membrane fibrose. 1 Taf.
Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 20, H. 1/3, S. 91—100.
- Wilms**, Die Entwicklung der Knochen der oberen Extremität, darge-
stellt in Röntgenbildern. 34 Röntgenbilder auf 7 Taf. Hamburg,
Gräfe & Sillem. 15 S. 4^o. (= Archiv und Atlas der normalen und
pathologischen Anatomie in typischen Röntgenbildern = Fortschritte
auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Ergänzungsband 9.)

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

- Alezais**, Le tendon d'Achille chez l'homme. Compt. Rend. de l'Associat. des Anat. Montpellier 1902, S. 86.
- Bugnon, E.**, La bride ligamenteuse du grand dentelé. 1 Fig. Compt. Rend. de l'Associat. des Anat. Montpellier 1902, S. 7—9.
- ***Chaîne, J.**, Contribution à la myologie des Chondropterygiens. Procès-verbaux de la Soc. des Sc. physiques et nat. de Bordeaux, Séance 19 décembre 1901. (2 S.)
- Favaro, Giuseppe**, Ricerche sulla morfologia e sullo sviluppo dei muscoli gracili del dorso (musculi supra-carinales) dei Teleostei. 3 Taf. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 1, Fasc. 3, S. 448—490.
- Papillault, G.**, Genèse et connexions de quelques muscles de la mimique. 1 Fig. Rev. de l'École d'anthropol. de Paris, 1902, No. 6, S. 201—204.
- Peyrot**, Recherches sur les ligaments antérieurs actifs et passifs, et plus particulièrement sur le ligament de l'articulation coxo-fémorale. Thèse de doctorat en méd. Bordeaux, 1902.
- Regnault, Félix**, Les causes des anomalies musculaires. Compt. Rend. de l'Associat. des Anat. Montpellier 1902, S. 19—20.
- Retterer, Ed.**, Ébauche squelettogène des membres et développement des articulations. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 38, No. 5, S. 473—509.
- Rouvière, H.**, Note sur quelques points de l'anatomie des muscles adducteurs de la cuisse. 3 Fig. Compt. Rend. de l'Associat. des Anat. Montpellier 1902, S. 117—127.
- Vialleton, L.**, Sur le développement des muscles rouges chez quelques téléostéens. 2 Fig. Compt. Rend. de l'Associat. des Anat. Montpellier 1902, S. 47—53.

7. Gefäßsystem.

- Barpi, Ugo**, Intorno ai rami dell'aorta addominale ed all'irrigazione arteriosa del ganglio semilunare del plesso solare e delle capsule surrenali negli equini, nei carnivori e nei roditori domestici. 3 Taf. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 1, Fasc. 3, S. 491—522.
- Bianchi, A., et Léri, A.**, Contribution aux variations de la rate dans la grossesse étudiées par phonendoscopie. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 54, No. 27, S. 1095—1097.
- Cornil, V.**, Technique de l'autopsie du coeur. (S. Kap. 3.)
- Dhotel, J.**, A propos d'un cas de grande communication interauriculaire. 2 Fig. Arch. de méd. expér., T. 14, No. 4, S. 470—484.
- ***Dominici, H.**, Le ganglion lymphatique. 9 Fig. Oeuvre médico-chirurgicale No. 30. Monographies cliniques, Paris. (40 S.)
- Gérard, G.**, Circulation rénale. La voûte artérielle sus-pyramidale existe-t-elle? 1 Fig. Compt. Rend. de l'Associat. des Anat. Montpellier 1902, S. 175—178.
- Levi, Giuseppe**, Morfologia delle arterie iliache. 1 Taf. u. 77 Fig. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 1, Fasc. 3, S. 523—605.
- Lewis, Thomas**, The Structure and Functions of the haemolymph Glands and Spleen. 2 Taf. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 20, H. 1/3, S. 1—56.

- Marcille, M.**, Lymphatiques et ganglions ilio-pelviens. Thèse de doctorat en méd. Paris 1902.
- Polya, A. E.**, und **Navratil, Desider**, Untersuchungen über die Lymphbahnen der Wangenschleimhaut. 4 Fig. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. 66, H. 1/2, S. 122—175.
- Poulain, A.**, Étude de la graisse dans le ganglion lymphatique normal et pathologique. Thèse de doctorat en méd. Paris 1902.
- Renaut, J.**, Sur la variation modelante des vaisseaux sanguins. La période des cellules vasoformatives et des taches laiteuses primaires. 3 Fig. Compt. Rend. de l'Associat. des Anat. Montpellier 1902, S. 230—244.
- Retterer, Éd.**, Parallèle des ganglions lymphatiques des mammifères et des oiseaux. 5 Fig. Compt. Rend. de l'Associat. des Anat. Montpellier 1902, S. 184—203.
- Roubaud, L.**, Contribution à l'étude anatomique des lymphatiques du larynx. Thèse de doctorat en méd. Paris, 1902.
- Schmutzer**, Ueber eine angeborene Herzanomalie vom Kalbe. 1 Fig. Zeitschr. f. Tiermed., Bd. 6, H. 5/6, S. 454—457.
- Weber, A.**, Recherches sur les premières phases du développement du coeur chez le canard. 9 Fig. Bibliogr. anat., T. 11, Fasc. 3, S. 197—216.
- Weidenreich, Franz**, Zur Milzfrage. 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 22, No. 13, S. 260—267.
- Williams, Leonard W.**, The vascular system of the common squid, *Loligo Pealii*. 5 Fig. The American Natural., Vol. 36, No. 430, S. 787—794.

8. Integument.

- Strong, R. M.**, The Development of the definitive feather. 9 Taf. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll., Vol. 40, No. 3, S. 147—185.

9. Darmsystem.

- Elder, William**, A Man with Transposition of Viscera. Trans. of the Medico-Chir. Soc. Edinburgh, Vol. 21, N. Ser., Session 1901/02, S. 69—70.
- Studnička, F. K.**, Ueber das Epithel der Mundhöhle von *Chimaera monstrosa*. Mit besonderer Berücksichtigung der Lymphbahnen desselben. 5 Fig. Bibliogr. anat., T. 11, Fasc. 3, S. 217—233.

a) Atmungsorgane.

- Beard, John**, The Origin and Histogenesis of the Thymus in *Raja batis*. 6 Taf. u. 8 Fig. Zool. Jahrb., Abth. f. Anat. u. Ontog. d. Thiere, B. 17, H. 1/2, S. 403—480.

b) Verdauungsorgane.

- Giannelli, Luigi**, Sullo sviluppo del pancreas e delle ghiandole intraparietali del tubo digestivo negli Anfibia urodela (gen. Triton), con qualche accenno allo sviluppo del fegato e dei polmoni. 4 Taf. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 1, Fasc. 3, S. 393—447.

- Hammar, J. Aug.**, Studien über die Entwicklung des Vorderdarms und einiger angrenzenden Organe. 2. Abteilung: Das Schicksal der zweiten Schlundspalte. Zur vergleichenden Embryologie und Morphologie der Tonsille. 2 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 61, H. 3, S. 404—458.
- Laguesse, E.**, Sur quelques formes primitives des îlots endocrines dans le pancréas des sélaciens et des ophidiens. Compt. Rend. de l'Associat. des Anat. Montpellier 1902, S. 14—18.
- Letulle, M.**, et **Nattan-Larrier**, Les capillicules biliaires intra-trabéculaires dans les lésions du foie. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 54, No. 24, S. 842—843.
- Ménard, P.**, Des variétés anatomiques de l'appendice caecal et de leur influence sur la pathologie de l'appendicite. Thèse de doctorat en méd. Paris, 1902.
- Peiser, A.**, Ueber die Form der Drüsen des menschlichen Verdauungsapparates. 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 61, H. 3, S. 391—403.
- Quénu, E.**, et **Branca, A.**, Recherches sur la cicatrisation épithéliale dans les plaies de l'intestin. (S. Kap. 5.)
- Schlater, Gustav**, Kritisches zur Frage vom Bau der Leberzelle. (S. Kap. 5.)
- Salvia, Ed.**, Singulière anomalie de développement du foie ayant l'aspect d'un néoplasme. 3 Fig. Rev. de Chir., 1902, No. 10, S. 498—506.
- Soulé, Th.**, Sillons costaux du foie. 4 Taf. Thèse de doctorat en méd. Toulouse, 1902. (53 S.)
- Weber, A.**, Sur les origines des ébauches pancréatiques chez le canard. 9 Fig. Compt. Rend. de l'Associat. des Anat. Montpellier 1902, S. 58—66.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

- Bérard, L.**, et **Destot, C.**, Note sur la circulation artérielle du rein. 3 Taf. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 38, No. 6, S. 570—575.
- Bonnamour, S.**, Recherches histologiques sur la sécrétion des capsules surrénales. Compt. Rend. de l'Associat. des Anat. Montpellier 1902, S. 54—57.
- Castaigne, J.**, et **Rathery, F.**, Lésions expérimentales du rein. 1 Taf. Arch. de méd. expér., T. 14, No. 5, S. 599—620.
- Gérard, G.**, Sur la situation topographique des capsules surrénales chez l'homme. Compt. Rend. de l'Associat. des Anat. Montpellier 1902, S. 179—183.
- Gérard, G.**, Circulation rénale. La voûte artérielle sus-pyramidale existe-t-elle? (S. Kap. 7.)
- Gilis, P.**, Rapports de l'uretère dans le plancher pelvien de la femme. 1 Fig. Compt. Rend. de l'Associat. des Anat. Montpellier 1902, S. 114—116.
- Giraud**, Contribution à l'étude des valvules du col de la vessie. Thèse de doctorat en méd. Bordeaux, 1902.

- Grynfeltt, Ed.**, Les corps suprarénaux chez quelques squales et leurs rapports avec le système artériel. *Compt. Rend. de l'Associat. des Anat. Montpellier* 1902, S. 31—34.
- Regaud, Cl.**, et **Policard, A.**, Étude sur le tube urinifère de la lamproie. 11 Fig. *Compt. Rend. de l'Associat. des Anat. Montpellier* 1902, S. 245—261.
- ***Schreiner, K. E.**, Om udviklingen af amnioternes blivende nyre og dennes forhold til urnyren. *Norsk Mag. for Lægevid.*, 1902, S. 292.
- Soulié, A.**, Sur les premiers stades du développement de la capsule surrénale chez quelques mammifères. *Compt. Rend. de l'Associat. des Anat. Montpellier* 1902, S. 67—73.
- Todaro, F.**, Sopra gli organi escretori delle Salpidi. M. Fig. *Atti Accad. Lincei (Rendic.)*, Cl. fis., mat. e nat., Anno 299, Ser. 5, Vol. 11, Fasc. 10, Sem. 1, S. 405—417.
- Waldeyer, W.**, Ueber das Verhalten der Pars prostatica urethrae bei starker Füllung der Harnblase. *Compt. Rend. de l'Associat. des Anat. Montpellier* 1902, S. 35—36.

b) Geschlechtsorgane.

- ***Ancel, P.**, Sur les mouvements de la chromatine et les nucléoles pendant la période d'augmentation de volume de l'ovocyte d'*Helix*. *Arch. de Zool. expér.*, 1902, Notes et revue, Nos. 4/5. (5 S.)
- ***Ancel, P.**, Sur le déterminisme cyto-sexuel des gamètes. 2 Fig. *Arch. de Zool. expér.*, 1902, Notes et revues, Nos. 4/5. (7 S.)
- Ancel, P.**, Sur le Nebenkern des spermatozytes d'*Helix pomatia*. (S. Kap. 5.)
- Félizet, G.**, et **Branca, Albert**, Dégénérescence de la paroi propre et des cellules Sertoliennes dans le testicule en ectopie. (S. Kap. 5.)
- Lecaillon, A.**, Sur la disposition, la structure et le fonctionnement de l'appareil reproducteur mâle des collemboles. *Compt. Rend. de l'Associat. des Anat. Montpellier* 1902, S. 132—136.
- Limon, M.**, Étude histologique et histogénique de la glande interstitielle de l'ovaire. 2 Taf. *Arch. d'Anat. microsc.*, T. 5, Fasc. 2, S. 155—190, und Thèse de doctorat en méd. Nancy, 1902.
- Loisel, Gustave**, Sur la sécrétion interne du testicule et en particulier sur celle de la cellule de SERTOLI. (S. Kap. 5.)
- Stephan, P.**, Sur la structure histologique du testicule du mulet. (S. Kap. 5.)

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

- Bruce, Alexander**, A Contribution to the Motor Nuclei in the Spinal Cord of Man. 2 Taf. u. Fig. *Trans. of the Medico-Chir. Soc. Edinburgh*, Vol. 21, N. Ser., Session 1901/02, S. 16—30.
- Cajal, S. R.**, Préparations de Système nerveux central. (S. Kap. 3.)
- Cavalié, M.**, Sur les terminaisons nerveuses motrices dans les muscles striés chez le lapin. (S. Kap. 5.)
- Fagnito, O.**, Le développement de la cellule nerveuse dans la moelle épinière du poulet. (S. Kap. 5.)

- Gallemaerts**, Les centres corticaux de la vision après l'énucléation ou l'atrophie du globe oculaire. 2 Fig. Bull. de l'Acad. R. de méd. de Belgique, 1902, Sér. 4, T. 16, No. 4, S. 267—315.
- Gentes et Aubaret**, Connexions de la voie optique avec le 3^e ventricule. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 54, No. 31, S. 1283—1284. (Réun. biol. de Bordeaux.)
- Hoffmann, C. K.**, Zur Entwicklungsgeschichte des Sympathicus. 2. Die Entwicklungsgeschichte des Sympathicus bei den Urodelen. 4 Taf. u. 1 Fig. Verhandl. K. Akad. Wetensch. Amsterdam, Sectie 2, Deel 8, No. 3. (101 S.)
- Marie, P.**, et **Guillain, G.**, Existe-t-il en clinique des localisations dans la capsule interne? 10 Fig. La Semaine méd., 1902, No. 26, S. 209—213.
- Müller, Egmont**, Gibt es eine autogenetische Regeneration der Nervenfasern? Ein Beitrag zur Lehre vom Neuron. (S. Kap. 5.)
- Patel**, Un cas d'anomalie de situation du sympathique cervical chez un nègre. Lyon méd., Année 34, No. 29, S. 87—89. (Soc. des Sc. méd. de Lyon.)
- Pettit, A.**, et **Girard, J.**, Sur la fonction sécrétoire et la morphologie des plexus choroïdes. Bull. du Mus. d'Hist. nat., 1902, No. 5, S. 358—362.
- ***Peyronny**, Recherches anatomiques sur le passage du nerf fémoro-cutané au niveau de l'arcade de FALLOPE. Gaz. hebdomad. des Sc. méd. de Bordeaux, 1902, No. 13, S. 147—148.
- Soukhanoff, S.**, et **Czarniecki, F.**, Sur l'état des prolongements protoplasmiques des cellules nerveuses de la moelle épinière chez les Vertébrés supérieurs. (S. Kap. 5.)
- Van Gehuchten, A.**, Recherches sur les voies sensibles centrales. La voie centrale des noyaux des cordons postérieurs ou voie centrale médullo-thalamique. 34 Fig. Le Névrxax, Vol. 4, Fasc. 1, S. 3—44.
- Van Gehuchten, A.**, Recherches sur la terminaison centrale des nerfs sensibles périphériques. — 5. La racine postérieure du huitième nerf cervical et du premier nerf dorsal. 26 Fig. Le Névrxax, Vol. 4, Fasc. 1, S. 55—75.
- Weinberg, Richard**, Die Interzentrālbrücke der Carnivoren und der Sulcus Rolandi. 4 Fig. Anat. Anz., Bd. 22, No. 13, S. 268—280.

b) Sinnesorgane.

- Alexander, Gustav**, Ueber Entwicklung und Bau der Pars inferior labyrinthi der höheren Säugethiere. Ein Beitrag zur Morphologie des Ohrlabyrinth. 9 Taf. u. 4 Fig. Denkschr. K. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Kl., Bd. 70, S. 429—482.
- Broom, R.**, On the organ of JACOBSON of Elephant-Shrew (*Macroscelides puboscideus*). 1 Taf. Proc. Zool. Soc. London, 1902, Vol. 1, P. 2, S. 224—228.
- Cozzolino, Vincenzo**, Tabulae otologicae 6 Taf. in Farbendruck, enth. 104 Abbildungen zur Anatomie des Ohres und seiner Nachbarorgane. Je etwa 80×54 cm. Mit erklär. Texte in deutscher, ital., engl. und franz. Sprache. Mit Vorwort von ADAM POLITZER. Wien, 1903. (XVI S.) In Mappe M. 21.—.

- De Lieto Vollaro, A.**, Disposition du tissu élastique dans le système trabéculaire scléro-cornéen, et rapports de ce dernier avec la sclérotique, le tendon du muscle ciliaire et la membrane de DESCHEMET. 5 Fig. Arch. d'Ophthalmol., 1902, No. 5, S. 311—321.
- Denis, Paul**, Sur le développement de la vésicule auditive de *vespertilio murinus*. 4 Fig. Compt. Rend. de l'Associat. des Anat. Montpellier 1902, S. 158—167.
- Gilis, P.**, Le ligament transverse du bassin (Ligamentum transversum pelvis [Winslow]). Sa signification. Compt. Rend. de l'Associat. des Anat. Montpellier 1902, S. 111—113.
- Lamb, Arthur B.**, The Development of the Eye-muscles in *Acanthias*. 9 Fig. Tufts Coll. Stud., No. 7, S. 275—292.
- Nicolai, C.**, Een nieuwe spier in het oog. (*Musculus papillae optici*). 1 Taf. Verhandl. K. Akad. Wetensch. Amsterdam, Sectie 2, Bd. 9, No. 3. (13 S.)
- Prokopenko, P.**, Ueber die Vertheilung der elastischen Fasern im menschlichen Auge. 2 Taf. GRAEFE'S Arch. f. Ophthalm., Bd. 55, H. 1, S. 94—120.
- Pütter, August**, Die Augen der Wassersäugethiere. 3 Taf. u. 41 Fig. Zool. Jahrb., Abth. f. Anat. u. Ontog. d. Thiere, Bd. 17, H. 1/2, S. 99—402.
- Terrien, F.**, Mode de cicatrisation de la capsule du cristallin après la plaie de cette membrane. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 54, No. 23, S. 829—830.
- Trolard, Albert**, Notes sur le bulbe et les nerfs olfactifs. 2 Fig. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 38, No. 5, S. 555—559.
- Van Duyse**, Terminaison paracrystallinienne d'une artère hyaloïdienne persistante et perméable. 3 Fig. Arch. d'Ophthalmol., 1902, No. 5, S. 305—310.
- Van Duyse**, Membrane pupillaire persistante adhérente à la cornée. 1 Fig. Arch. d'Ophthalmol., 1902, No. 4, S. 237—242.
- Williams, Stephan R.**, Changes accompanying the migration of the eye and observations on the tractus opticus and tectum opticum in *Pleuronectes americanus*. 5 Taf. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard, Vol. 40, Vol. 1. (57 S.)

12. Entwicklungsgeschichte.

- Abel, Max**, Beiträge zur Kenntnis der Regenerationsvorgänge bei den limnicolen Oligochäten. 3 Taf. u. 2 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 73, H. 1, S. 1—74.
- Aders, W. M.**, Ueber die Theilung von *Protohydra Leuckarti*. 11 Fig. Zool. Anz., Bd. 26, No. 686, S. 33—39.
- Ancel, P.**, Sur les mouvements de la chromatine et les nucléoles pendant la période d'augmentation de volume de l'ovocyte d'*Helix*. (S. Kap. 10b.)
- Ancel, P.**, Sur le déterminisme cyto-sexuel des gamètes. (S. Kap. 10b.)
- Alexander, Gustav**, Ueber Entwicklung und Bau der Pars inferior labyrinthi der höheren Säugethiere. (S. Kap. 11a.)
- Bouin, P. et M.**, Reduction chromatique chez les Myriapodes. (S. Kap. 5.)

- Brachet, A.**, Recherches sur l'ontogénèse des Amphibiens urodèles et anoures. (Siredon pisciformis. — *Rana temporaria*.) 7 Taf. Arch. de Biol., T. 19, Fasc. 1/2, S. 1—243.
- Caulley, M.**, Sur quelques particularités du bourgeonnement chez les ascidies composées du groupe des distomidae. 1 Fig. Compt. Rend. de l'Associat. des Anat. Montpellier 1902, S. 21—24.
- Cerfontaine, Paul**, Recherches expérimentales sur la Régénération et l'Hétéromorphose chez Astroïdes Calycularis et Pennaria Cavolinii. 2 Taf. Arch. de Biol., T. 19, Fasc. 1/2, S. 245—315.
- Child, Ch. M.**, Studies on Regulation. 1. Fission and Regulation in Stenostoma. (Fortsetzung.) Arch. f. Entwickelungsmech. d. Organ., Bd. 15, H. 3, S. 355—420.
- Denis, Paul**, Sur le développement de la vésicule auditive de *Vespertilio murinus*. (S. Kap. 11b.)
- Driesch, Hans**, Neue Ergänzungen zur Entwickelungsphysiologie des Echinidenkeimes. 16 Fig. Arch. f. Entwickelungsmech. d. Organ., Bd. 24, H. 3/4, S. 500—531.
- Driesch, Hans**, Studien über das Regulationsvermögen der Organismen. 7. Zwei neue Regulationen bei Tubularia. 2 Fig. Arch. f. Entwickelungsmech. d. Organ., Bd. 14, H. 3/4, S. 532—538.
- Eternod, A. C. F.**, L'anse veineuse vitelline des primates (homme et quadrumanes). Compt. Rend. de l'Associat. des Anat. Montpellier 1902, S. 103—110.
- Favaro, Giuseppe**, Ricerche sulla Morfologia e sullo Sviluppo dei muscoli gracili del dorso (muscoli supra-carinales) dei Teleostei. (S. Kap. 6b.)
- Giannelli, Luigi**, Sullo sviluppo del pancreas e delle ghiandole intraparietali del tubo digestivo negli Anfibi urodéli (gen. Triton), con qualche accenno allo sviluppo del fegato e dei polmoni. (S. Kap. 9b.)
- Hammar, J. Aug.**, Studien über die Entwicklung des Vorderdarms und einiger angrenzenden Organe. (S. Kap. 9b.)
- Harm, Karl**, Die Entwicklungsgeschichte von *Clava squamata*. 3 Taf. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 73, H. 1, S. 115—165.
- Hazen, Annah Putnam**, The Regeneration of an Oesophagus in the *Anemone Sagartia luciae*. 1 Taf. Arch. f. Entwickelungsmech. d. Organ., Bd. 14, H. 3/4, S. 592—624.
- Henneguy, S. F.**, Sur la formation de l'oeuf, la maturation et la fécondation de l'ooocyte chez le *Distomum hepaticum*. Compt. Rend. de l'Associat. des Anat. Montpellier 1902, S. 128—131.
- Hillairet**, Sur le dernier terme de la copulation chez les Mammifères. Thèse de doctorat en méd. Bordeaux, 1902.
- Hoffmann, C. K.**, Zur Entwicklungsgeschichte des Sympathicus. (S. Kap. 11a.)
- Hubrecht, A. A. W.**, Furchung und Keimblattbildung bei *Tarsius spectrum*. 12 Taf. Verh. K. Akad. Wetensch. Amsterdam, Sectie 2, Deel 8, No. 6. (115 S.)
- Jenkinson, J. W.**, Observations on the histology and physiology of the Placenta of the Mouse. 3 Taf. Tijdschr. Nederl. Dierk. Vereenig., Ser. 2, D. 7, Af. 3/4, S. 124—198.

- Ikeda, Sakujiro**, Contributions to the Embryology of Amphibia: The Mode of Blastopore Closure and the Position of the Embryonic Body. 4 Taf. Journ. Coll. Sc. Imp. Univ. Tokyo, Vol. 17, Art. 3, S. 1—90.
- Ishikawa, C.**, Ueber das rhythmische Auftreten der Furchungslinie bei *Atyephira compressa* DE HAAN. 1 Taf. Arch. f. Entwickelungsmech. d. Organ., Bd. 15, H. 3, S. 535—542.
- Keibel, F.**, Einige Mitteilungen über die Entwicklung von *Echidna* (*Pancreas*, Cloake, *Canalis neurentericus*). Compt. Rend. de l'Associat. des Anat. Montpellier 1902, S. 28—30.
- Kopsch, Fr.**, Art, Ort und Zeit der Entstehung des Dottersackentoblasts bei verschiedenen Knochenfischen. 15 Fig. Internat. Monatschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 20, H. 1/3, S. 101—124.
- Léger, L.**, Note sur le développement des éléments sexuels et la fécondation chez le *Stylorhynchus longicollis* F. St. Arch. de Zool. expér., 1902, Notes et revue, Nos. 4/5. (10 S.)
- Lenhossék, M. v.**, Das Problem der geschlechtsbestimmenden Ursachen. (S. Cap. 4.)
- Lillie, Frank R.**, Differentiation without Cleavage in the Egg of the Annelid *Chaetopterus pergamentaceus*. 2 Taf. Arch. f. Entwickelungsmech. d. Organ., Bd. 14, H. 3/4, S. 477—499.
- Loyez, Marie**, Note sur les transformations de la vésicule germinative des reptiles. Compt. Rend. de l'Associat. des Anat. Montpellier 1902, S. 10—13.
- Mazza, Felice**, La *Lebias calaritana* Bon. Segmentazione dell'uovo e stadi successivi di sviluppo. 2 Taf. Atti Soc. Ligustica di Sc. nat. e geogr., Vol. 13, No. 3, Anno 13, S. 181—234.
- Mitrophanow, P.**, Note sur le développement primitif de la caille (*Coturnix communis* BONN). 1 Taf. u. 11 Fig. Arch. d'Anat. microsc., T. 5, Fasc. 2, S. 141—154.
- Morgan, T. H.**, Further Experiments on the Regeneration of the Tail of Fishes. 52 Fig. Arch. f. Entwickelungsmech. d. Organ., Bd. 14, H. 3/4, S. 539—561.
- Morgan, T. H.**, Experimental Studies of the Internal Factors of Regeneration in the Earthworm. 2 Taf. Arch. f. Entwickelungsmech. d. Organ., Bd. 14, H. 3/4, S. 562—591.
- Moszkowski, Max**, Zur Analysis der Schwerkraftswirkung auf die Entwicklung des Froscheies. 1 Taf. u. 1 Schema. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 61, H. 3, S. 348—390.
- Pée, P. van**, Recherches sur l'origine du corps vitré. 2 Taf. Arch. de Biol., T. 19, Fasc. 1/2, S. 317—385.
- Pérez, Ch.**, Contribution à l'étude des métamorphoses. 3 Taf. Thèse de doctorat de la Faculté des Sc. de Paris, 1902. Lille, Danel. 8°. (230 S.)
- Rabaud, Étienne**, Recherches embryologiques sur les Cyclocéphaliens. (Suite et fin.) 9 Fig. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 38, No. 5, S. 510—548.
- Renaut, J.**, Sur la variation modelante des vaisseaux sanguins. La période des cellules vasoformatives et des taches laiteuses primaires. (S. Kap. 7.)

- Resink, A. J.**, Bijdrage tot de Kennis der placentatie van *Erinaceus europaeus*. 1 Taf. Tijdschr. Nederl. Dierk. Vereenig., Ser. 2, D. 7, Af. 3/4, S. 199—232.
- Retterer, Éd.**, Structure et évolution de l'ébauche squelettogène des membres des mammifères. (S. Kap. 5.)
- Retterer, Éd.**, Ébauche squelettogène des membres et développement des articulations. (S. Kap. 6b.)
- Retterer, Éd.**, Ébauche squelettogène des membres et développement des articulations. (S. Kap. 6.)
- Rhumler, Ludwig**, Zur Mechanik des Gastrulationsvorganges insbesondere der Invagination. Eine entwickelungsmechanische Studie. 1 Taf. u. 30 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 14, H. 3/4, S. 401—476.
- Schaper, A.**, Beiträge zur Analyse des thierischen Wachsthum. — Eine kritische und experimentelle Studie. 1. Theil: Quellen, Modus und Localisation des Wachsthum. 11 Taf. u. 6 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 14, p. 307—400.
- Sick, C.**, Die Entwicklung der Knochen der unteren Extremität, dargestellt in Röntgenbildern. (S. Kap. 6a.)
- Spemann, Hans**, Entwicklungsphysiologische Studien am Triton-Ei. 2. 5 Taf. u. 65 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 15, H. 3, S. 448—534.
- Stevens, N. M.**, Experimental Studies on Eggs of *Echinus microtuberculatus*. 1 Taf. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 15, H. 3, S. 421—428.
- Stevens, N. M.**, Regeneration in *Antennularia ramosa*. 12 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 15, H. 3, S. 429—447.
- Strong, R. M.**, The Development of the definitive feather. (S. Kap. 8.)
- Swaen, A., et Brachet, A.**, De la formation dans le bourgeon terminal et dans la queue des embryons de poissons téléostéens. 28 Fig. Compt. Rend. de l'Assoc. des Anat. Montpellier 1902, S. 139—157.
- Van der Stricht, O.**, Les „Pseudochromosomes“ dans l'oocyte de chauve-souris. (S. Kap. 5.)
- Vialleton, L.**, Sur le développement des muscles rouges chez quelques téléostéens. (S. Kap. 6b.)
- Weber, A.**, Recherches sur les premières phases du développement du coeur chez le canard. (S. Kap. 7.)
- Weber, A.**, Sur les origines des ébauches pancréatiques chez le canard. (S. Kap. 9b.)
- Wilms**, Die Entwicklung der Knochen der oberen Extremität, dargestellt in Röntgenbildern. (S. Kap. 6a.)

13. Mißbildungen.

- Schmutzer**, Ueber eine angeborene Herzanomalie vom Kalbe. (S. Kap. 7.)

14. Physische Anthropologie.

- Buschan, Georg**, Chirurgisches aus der Völkerkunde. 6 Fig. Leipzig, Koenigen. (46 S.) 8^o.

15. Wirbeltiere.

- Alezais, Etude anatomique du cobaye: *Cavia cobaya*. (S. Kap. 6.)
- Boulenger**, Exhibition of, and remarks upon, a strap made from a skin of the Okapi. Proc. of the Zool. Soc. London, 1900, Vol. 2, Part 1, S. 72.
- Bradley, O. Charnock**, A Method of Craniometry for Mammals. 4 Fig. Proc. R. Physical Soc. Edinburgh, Vol. 15, S. 43—56.
- Broom, R.**, Remarks on certain Differences in the Skulls of Dicotyledons, apparently due to Sex. 2 Fig. Proc. of the Zool. Soc. London, 1902, Vol. 2, Part 1, S. 86—88.
- Capellini, Giovanni**, Balene fossili toscane. 1. *Balaena etrusca*. Rendic. delle sessioni di R. Accad. di Sc. dell'Istituto di Bologna, N. S. Vol. 6 (1901—1902), Fasc. 2, S. 63—65.
- Hedinger, A.**, Neue keltische Ausgrabungen auf der Schwäbischen Alb 1900 und 1901. 6 Taf. u. 24 Fig. Arch. f. Anthropol., Bd. 28, Vierteljahrsh. 1/2, S. 185—199.
- Huene, Friedrich von**, Uebersicht über die Reptilien der Trias. 9 Taf. u. 78 Fig. Geol. u. paläontol. Abhandl., N. F. Bd. 6, H. 1. (84 S.) M. 24.—.
- Jentink, F. A.**, The Proboscis-Monkey from Borneo. 5 Taf. Notes from the Leyden Museum, Vol. 23, No. 3, S. 113—122.
- Launoy, L.**, L'élaboration du vénogène et du venin dans la glande parotide de la *Vipera Aspis*. Compt. Rend. Acad. Sc., T. 135, No. 15, S. 539—540.
- Major, C. J. Forsyth**, On the remains of the Okapi received by the Congo Museum in Brussels. 8 Fig. Proc. of the Zool. Soc. London, 1902, Vol. 2, Part 1, S. 73—79.
- Major, C. J. Forsyth**, On the Pigmy Hippopotamus from the Pleistocene of Cyprus. 2 Taf. Proc. of the Zool. Soc. London, 1902, Vol. 2, Part 1 S. 107—112.
- Nopcsa, Franz**, Notizen über cretaceische Dinosaurier. 1½ Taf. u. 1 Fig. Sitzungsber. d. K. Akad. Wiss. Wien, Math.-Naturw. Cl., Bd. 111, H. 1/3, S. 93—114.
- Tschermak, Armin**, Studien über das Binocularsehen der Wirbelthiere. Einleitende Mittheilung. 6 Fig. Arch. f. d. ges. Physiol. d. Mensch. u. d. Thiere, Bd. 91, H. 1/2, S. 1—20.
- Ugolini, R.**, Di un resto fossile di *Dioplodon* del giacimento pliocenico di Orciano. Atti Soc. Toscana di Sc. nat. res. in Pisa, Memorie, Vol. 18, S. 1—15.
- Ugolini, R.**, Nuovi resti di cetacei fossili del giacimento pliocenico di Orciano. Atti Soc. Toscana di Sc. nat. res. in Pisa, Memorie, Vol. 18, S. 16—21.
- Williams, Stephan R.**, Changes accompanying the migration of the eye and observations on the tractus opticus and tectum opticum in *Pleuronectes americanus*. (S. Kap. 11b.)

Abgeschlossen am 21. Dezember 1902.

Litteratur 1902¹⁾.

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek in Berlin.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke²⁾.

- Born, Paul**, Compendium der Anatomie. Ein Repetitorium der Anatomie, Histologie und Entwicklungsgeschichte. Freiburg i. B., Speyer & Kaerner. (VII, 364 S.) Gr. 8^o. M. 5.—.
- Haler, Bela**, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie. Lief. 1. 412 Fig. (VI, 424 S.) Jena, G. Fischer. Gr. 8^o. M. 8.—.
- Kölliker, A.**, Handbuch der Gewebelehre des Menschen. Aufl. 6. Bd. 3 von VICTOR v. EBNER. 2. Hälfte: Geschlechtsorgane, Gefäßsystem, Blut und Lymphe, höhere Sinnesorgane, Namen- u. Sachregister für Bd. 1—3. Bogen 26—61. M. z. Thl. farb. Fig. 1135—1479. Leipzig, Engelmann. (VIII, S. 401—1020.) Gr. 8^o. M. 18.—.
- Paladino, Giovanni**, Istituzione di Fisiologia. Terza edizione interamente riveduta ed emendata con numerose illustrazioni. Vol. 1. Napoli, Morano & Figlio, 1902. (714 S.) 8^o. (Vollst. in 2 Bden., zus. L. 25.—.) (Proemio. Fisiologia generale. — Citologia. — Fisiologia speciale. Cap. 1—5.)

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

- Gegenbaurs Morphologisches Jahrbuch.** Hrsg. von GEORG RUGE. Bd. 31, H. 1. 5 Taf. u. 32 Fig. Leipzig.
- Inhalt: SCHÖNE, Vergleichende Untersuchungen über die Befestigung der Rippen an der Wirbelsäule. — BOLK, Beiträge zur Affen-Anatomie. — BÜHLER, Rückbildung der Eifollikel bei Wirbelthieren. 2. Amphibien. — SOLGER, Ueber die intracellulären Fäden der Ganglienzellen des elektrischen Lappens von Torpedo.
- American Journal of Anatomy.** Editorial Board Drs. BARKER, DWIGHT, GAGE, HUBER, HUNTINGTON, MALL, MINOT, PIERSOL, with Dr. H. M. E. KNOWER, Secretary. Vol. 2, No. 1. M. Fig.
- Inhalt: FLINT, The Development of the Reticulated Basement Membranes in the Submaxillary Gland. — DEXTER, The Development of the Paraphysis in the Common Fowl. — SPITZKA, Contributions to the Encephalic Anatomy of the Races, first paper: Three Eskimo Brains from Smith's Sound. — JACKSON, On the Structure of the Corpora cavernosa in the Domestic Cat. — HARDESTY, The Neuroglia of the Spinal Cord of the Elephant with Some Preliminary Observations upon the Development of Neuroglia Fibers. — BENSLEY, The Cardiac Glands of Mammals.

1) Wünsche, die Litteratur betreffend, sind direkt zu richten an: Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek in Berlin.

2) Ein * vor dem Verfasser bedeutet, daß die Abhandlung nicht zugänglich war und der Titel einer Bibliographie entnommen wurde.

Mittheilungen des anthropologischen Vereins in Schleswig-Holstein.
Heft 15. 1 Taf. u. Fig. (38 S.) Kiel. Gr. 8^o. M. 1.—

Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie und für mikroskopische
Technik. Hrsg. von WILH. JUL. BEHRENS. Bd. 19, H. 2. 3 Fig.
Leipzig.

Inhalt: STARLINGER, Eine Neuerung am REICHERTSchen Schlittenmikrotom. —
KOLMER und WOLF, Ueber eine einfache Methode zur Herstellung von
dünnen Paraffinschnitten ohne Reagenzeinwirkung. — SCHOENEMANN,
Färbung und Aufbewahrung von Schnittserien auf Papierunterlage. — CHI-
LESOTTI, Une coloration élective des cylindres d'axe. (Carmin aqueux chlor-
hydrique.) — GOLOVINE, Sur le fixage du Neutralroth.

Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie. Hrsg. v. G. SCHWALBE.
Bd. 5, H. 2. 5 Taf. u. 6 Fig. Stuttgart.

Inhalt: PFITZNER, Social-anthropologische Studien. — BERG, Zur Corrosions-
anatomie des Schläfenbeins der Affen. — FRÄNKEL, Die Nerven der Samen-
blasen. — ADACHI, Ueber den Penis der Japaner. — ADLOFF, Zur Frage
nach der Entstehung der heutigen Säugethierzahnformen.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Albrecht, Neue Construction eines Mikrotoms mit schiefer Ebene und
ununterbrochen wirkender Mikrometerschraube. Zeitschr. f. Instru-
mentenk., Bd. 22, H. 2, S. 60.

Bradley, W. P., A very sensitive thermostat. Science, N. Ser. Vol. 15,
S. 510.

Burr, R. H., Modification of eosin and methylenblue contrast-staining,
with technique. Journ. appl. Microsc., Vol. 5, No. 2, S. 1637.

Chilesotti, Ermanno, Une coloration élective des cylindres d'axe. (Carmin
aqueux chlorhydrique.) Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. u. f. mikrosk. Techn.,
Bd. 19, H. 2, S. 161—176.

Cox, U. O., A convenient and economical cabinet for microscopical
slides. Journ. appl. Microsc., Vol. 5, No. 4, S. 1726.

Dennis, D. W., Photomicrography. 4. Focussing the instrument. Journ.
appl. Microsc., Vol. 5, No. 4, S. 1728.

Girdwood, G. P., On stereomicrography. Journ. R. Microsc. Soc., 1902,
Part 1, S. 12.

Golden, K. E., Photomicrography with simple apparatus. Journ. appl.
Microsc., Vol. 5, No. 3, S. 1681.

Golovine, Eugène, Sur le fixage de Neutralroth. Zeitschr. f. wiss.
Mikrosk. u. f. mikrosk. Techn., Bd. 19, H. 2, S. 176—185.

*Grünberg, Viktor, Zur Theorie der mikroskopischen Bildererzeugung.
M. Fig. Leipzig, Barth, 1903. (90 S.) Gr. 8^o. M. 3.—

Hubbert, W. R., Ink for writing on glass. Journ. appl. Microsc., Vol. 5
No. 3, S. 1680.

Hartwich, C., Ueber ein Paar Mikroskopoculare mit Meßvorrichtung.
Centralzeit. f. Opt. u. Mechan., Bd. 23, S. 11.

Knap, W. H., Elementary medical micro-technique. Journ. appl. Microsc.,
Vol. 5, No. 2, S. 1652; No. 3, S. 1686; No. 4, S. 1730.

Kolmer, Walter, und Wolf, Heinrich, Ueber eine einfache Methode zur
Herstellung von dünnen Paraffinschnitten ohne Reagenzeinwirkung.
Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. u. f. mikrosk. Techn., Bd. 19, H. 2, S. 148
—150.

- Martin**, Sterilisations- und Brutapparat. Berliner thierärztl. Wochenschr., 1902, No. 7, S. 110.
- Morel et Doléris**, Modifications à la méthode de coloration par le mélange triacide d'EHRLICH. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 54, No. 31, S. 1255—1256.
- Murbach, L.**, A demonstration eye-piece. Journ. appl. Microsc., Vol. 5, No. 2, S. 1648.
- Pitfield, Robert L.**, The use of simple microscopical methods by the general practitioner. Med. News, Vol. 81, No. 11, S. 496.
- Reuter, K.**, Preparation of pur ROMANOWSKI-NOCHT stain. Journ. R. Microsc. Soc., 1902, Part 1, S. 112.
- Sabin, Florence R.**, A Note concerning the Model of the Medulla, Pons and Midbrain of a Newborn Babe as Reproduced by Herr F. ZIEGLER. 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 22, No. 14/15, S. 281—289.
- Schaffner, J. H.**, Oculars for general laboratory work. Journ. appl. Microsc., Vol. 5, No. 2, S. 1646.
- Schoenemann, A.**, Färbung und Aufbewahrung von Schnittserien auf Papierunterlage. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. u. f. mikrosk. Techn., Bd. 19, H. 2, S. 150—161.
- Slonaker, F. R.**, A convenient method for washing, staining, and dehydrating small specimens. Journ. appl. Microsc., Vol. 5, No. 2, S. 1645.
- Starlinger, Josef**, Eine Neuerung am REICHERT'schen Schlittenmikrotom. 1 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. u. f. mikrosk. Techn., Bd. 19, H. 2, S. 145—147.
- Thon**, Ein neues Trichinenmikroskop. Deutsche Thierärztl. Wochenschr., 1902, No. 8, S. 74.

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte.)

- Friedmann, Hermann**, Zur Physiologie der Vererbung. Biol. Centralbl., Bd. 22, No. 24, S. 773—778.
- Garbowski, Tad.**, Morphogenetische Studien. Als Beitrag zur Methodologie zoologischer Forschung. 6 Taf. Jena, Fischer, 1903. (VIII, 189 S.) Fol. M. 28—.
- Hasse, K. E.**, Erinnerungen aus meinem Leben. 2. Aufl. Mit 2 Bildnissen des Verf. in Heliogr. Leipzig, Engelmann. (XIII, 444 S.) Gr. 8^o. M. 6.—.
- Lissauer**, [Gedächtnißrede auf den Anthropologen RUDOLF VIRCHOW]. Verh. d. Berliner Ges. f. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch., 1902, S. 318—330. (Zeitschr. f. Ethnol., Jahrg. 34, H. 5.)
- Mach, E.**, Populär-wissenschaftliche Vorlesungen. 60 Fig. 3. verm. u. durchges. Aufl. Leipzig, Barth. (XI, 403 S.) 8^o. M. 6.—.
- Samter, M., und Heymons, R.**, Die Variationen der Artemia salina LEACH und ihre Abhängigkeit von äußeren Einflüssen. Abhandl. d. Preuß. Akad. Wiss. Berlin, Anhang 1902. Sep. Berlin, Reimer. (62 S.) Gr. 4^o. M. 2.50.
- Wengler, Josef**, Ein Versuch, das spezifische Körpergewicht beim Menschen zu bestimmen. Wiener med. Wochenschr., Jahrg. 52, No. 37, S. 1739—1742; No. 38, S. 1799—1802.

5. Zellen- und Gewebelehre.

- Anderson, H. K.**, The Nature of the Lesions which hinder the Development of Nerve-Cells and their Processes. 1 Fig. Journ. of Physiol., Vol. 28, No. 6, S. 499—513.
- Audibert, Victor**, De l'essaimage des granulations éosinophiles. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 54, No. 32, S. 1324—1325. (Réun. biol. de Marseille.)
- Bainbridge, F. A.**, On the relation of metabolism to lymph formation. British med. Journ., 1902, No. 2176, S. 776—777.
- Bordas, L.**, Glandes mandibulaires et glandes labiales de *Cossus ligniperda* FABR. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 54, No. 32, S. 1313—1313. (Réunion biol. de Marseille.)
- Cavalié, M.**, Sur les terminaisons nerveuses motrices et sensitives dans les muscles striés, chez la torpille (*torpedo marmorata*). Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 54, No. 31, S. 1279—1280. (Réun. biol. de Bordeaux.)
- Cotte, Jules**, Comment les choanocytes de *Sycandra raphanus* absorbent-ils les particules alimentaires. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 54, No. 32, S. 4315—4317. (Réun. biol. de Marseille.)
- Couvreur, E.**, Sur le sang des mollusques gastéropodes marins. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 54, No. 31, S. 1251—1252.
- Dangeard, P. A.**, La téléomitose chez l'*Amoeba Gleichenii* DUJARD. Compt. Rend. Acad. Sc. Paris, T. 135, No. 24, S. 1126—1128.
- Ebner, V. v.**, Ueber die natürlichen Enden der Herzmuskelfasern. Centralbl. f. Physiol., Bd. 16, No. 19, S. 566—568.
- Fragmito, O.**, Per la genesi della cellula nervosa. Anat. Anz., Bd. 22, No. 14/15, S. 292—297.
- Friedmann, Hermann**, Ueber die Chromosomen als Träger der Vererbungssubstanz. Biol. Centralbl., Bd. 22, No. 24, S. 778—780.
- Häcker, Valentin**, Ueber das Schicksal der elterlichen und großelterlichen Kernanteile. Morphologische Beiträge zum Ausbau der Vererbungslehre. 4 Taf. u. 16 Fig. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 37, N. F. Bd. 30, H. 2, S. 297—400.
- Jolly, J.**, L'évolution des cellules sanguines comparée à l'évolution et à la différenciation des cellules épithéliales. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 54, No. 32, S. 1295—1297.
- Jolly, J.**, Sur la durée des phases de la division indirecte. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 54, No. 33, S. 1338—1340.
- Jolly, J.**, Influence de la chaleur sur la durée de la division cellulaire. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 54, No. 34, S. 1396—1398.
- Kilvington, Basil**, A Preliminary Communication on the Changes in Nerve Cells after poisoning with the Venom of the Australian Tiger-Snake (*Hoplocephalus Curtus*). 9 Fig. Journ. of Physiol., Vol. 28, No. 6, S. 426—430.
- Klemensiewicz, Rudolf**, Weitere Beiträge zur Kenntniß des Baues und der Function der Wanderzellen, Phagocyten und Eiterzellen. Mikroskopische und experimentelle Untersuchungen an Batrachiern. 3 Taf. Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allg. Pathol., Bd. 32, H. 3, S. 351—434.

- *Latham, V. A., Resumé of the histology of the dental pulp. Journ. American med. Assoc., Vol. 39, No. 2, S. 63.
- Leydig, F., Bemerkung zu den „Leuchtorganen“ der Selachier. Anat. Anz., Bd. 22, No. 14/15, S. 297—301.
- Littauer, Max, Ueber den Regenerationsmodus der Leukocyten. Diss. med. Leipzig 1902. (31 S.) 8°.
- Lubarsch, O., Ueber fetthaltige Pigmente. Centralbl. f. allg. Pathol. u. pathol. Anat., Bd. 13, No. 22, S. 881—883.
- Marinesco, G., Sur la présence de granulations oxyneutrophiles dans les cellules nerveuses. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 54, No. 32, S. 1289—1291.
- Mulon, P., Note sur la constitution du corps cellulaire des cellules dites „spongieuses“ des capsules surrénales chez le cobaye et le chien. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 54, No. 32, S. 1310—1312.
- Panel, J., et Sinéty, R., Sur l'évolution de l'acrosome dans la spermatide du Notonecte. Compt. Rend. Acad. Sc., T. 135, No. 24, S. 1124—1126.
- Rockwell, A. D., The Neuron Theory: its Relation to Physical and Psychological Methods of Treatment. Med. Rec., Vol. 62, 1902, No. 24, p. 933—935.
- Solger, Bernh., Ueber die „intracellulären Fäden“ der Ganglienzellen des elektrischen Lappens von Torpedo. 1 Taf. GEGENBAUR's Morphol. Jahrb., Bd. 31, H. 1, S. 104—115.
- Stephan, P., Sur la signification des cellules séminales contenues dans les espaces interstitiels du testicule. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 54, No. 32, S. 1326—1328. (Réun. biol. de Montpellier.)
- Wardesty, J., The Neuroglia of the Spinal Cord of the Elephant with Some Preliminary Observations upon the Development of Neuroglia Fibers. 4 Fig. American Journ. of Anat., Vol. 2, No. 1, S. 81—105.
- Wasielowski, Waldemar v., Theoretische und experimentelle Beiträge zur Kenntniß der Amitose. 1. Abschnitt. 1 Taf. Jahrb. d. wiss. Bot., Bd. 38, H. 3, S. 377—420.

6. Bewegungsapparat.

- Schöne, G., Vergleichende Untersuchungen über die Befestigung der Rippen an der Wirbelsäule, mit besonderer Berücksichtigung ihrer Lage zur Arteria vertebralis. 1 Taf. u. 6 Fig. GEGENBAUR's Morphol. Jahrb., Bd. 31, H. 1, S. 1—43.

a) Skelett.

- Adloff, P., Zur Frage nach der Entstehung der heutigen Säugethierzahnformen. 1 Taf. u. 5 Fig. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 5, H. 2, S. 357—382.
- Anderson, R. J., Some questions with reference to occipital condyles. British med. Journ., 1902, No. 2176, S. 785.
- Berg, Walter, Zur Corrosionsanatomie des Schläfenbeins der Affen. 3 Taf. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 5, H. 2, S. 315—345.
- Bogusat, Hans, Anomalien und Varietäten des Brustbeins. Diss. med. Königsberg 1902. (42 S.) 8°.

- Boege, Kurt**, Zur Anatomie der Stirnhöhlen (Sinus frontales). Diss. med. Königsberg 1902. (60 S.) 8^o.
- Elsworth, C.**, Remarks on the anatomy of the temporal bone. British med. Journ., 1902, No. 2174, S. 615.
- ***Haelst, A. van**, Contribution à l'étude de la polydactylie. Impr. Eugen von der Haeghen. (16 S.)
- Hagmeister, Eduard**, Ueber angeborenen Mangel der Fibula. Diss. med. Kiel 1902. (28 S.) 8^o.
- Herz, Max**, Der Bau des Negerfußes. 9 Fig. München. med. Wochenschr., Jahrg. 99, No. 34, S. 1416—1417.
- Hissbach, Friedrich**, Ueber Polydactylie, deren Wesen und Bedeutung. Diss. med. Leipzig 1902. (29 S.) 8^o.
- Latham, V. A.**, Resumé of the histology of the dental pulp. (S. Kap. 5.)
- Leick, Lothar**, Ein seltener Fall von Mißbildungen (Spalthand und Spaltfüße). Diss. med. Greifswald 1902. (27 S.) 8^o.
- Levi-Dorn, Max**, Sternum, Brusttaorta und Wirbelsäule im Röntgenbilde. 3 Fig. Deutsche med. Wochenschr., Jahrg. 28, No. 34, S. 612—613.
- Paterson, A. M.**, Development of the sternum and shoulder girdle in mammals. British med. Journ., 1902, No. 2176, S. 777.
- ***Piersol, George A.**, Congenital perforations of the parietal bones. Med. Bull. Univers. of Pennsylvania, Vol. 15, No. 6/7, S. 203.
- Regnault, Félix**, L'allongement des dents incisives chez les rongeurs. Bull. et Mém. Soc. anat. Paris, Année 77, Sér. 6, T. 4, No. 7, S. 738—739.
- Robinson, Arthur**, Absence of the middle finger of the right hand. British med. Journ., 1902, No. 2176, S. 777—778.
- Salzwedel**, Seltene Mißbildung des Schädels. Berliner klin. Wochenschr., Jahrg. 39, No. 30, S. 717—718.
- Sternberg, Julius**, Zur Kenntniß der Brachydaktylie. 2 Fig. Wiener klin. Wochenschr., Jahrg. 15, No. 41, S. 1060—1065.
- Stromer von Reichenbach, Ernst**, Die Wirbel der Landraubthiere. 5 Taf. Zoologica, H. 36, Bd. 15, Lief. 1/2. (276 S.) Sep. Stuttgart, Nägele. M. 45.—.

(b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

- Köhler, Arthur**, Untersuchungen über die Phalangenbänder der Hausthiere und das Vorkommen der Sesambeine an den Zehen der Fleischfresser. 7 Fig. Arch. f. wiss. u. prakt. Thierheilk., Bd. 20, H. 1/2, S. 69—108.
- Kopfstein, W.**, Angeborener Defekt der beiden Brustmuskeln der linken Seite. Wiener klin. Rundschau, Jahrg. 16, No. 33.

7. Gefäßsystem.

- Bensley, R. R.**, The Cardiac Glands of Mammals. 16 Fig. American Journ. of Anat., Vol. 2, No. 1, S. 105—156.
- Bourlot**, Malformation cardiaque chez un nouveau-né. Bull. et Mém. Soc anat Paris, Année 77, Sér. 6, T. 4, No. 7, S. 686—687.

- Faber, Oskar**, Beitrag zur Statistik der Klappenfehler des rechten Herzens. Diss. med. Göttingen 1902. (29 S.) 8^o.
- Heilemann, Hugo**, Das Verhalten der Muskelgefäße während der Contraction. Diss. med. Leizig 1901. (16 S.) 8^o.
- Helly, Konrad**, Wechselbeziehungen zwischen Bau und Funktion der Milz. Wiener klin. Wochenschr., Jahrg. 15, No. 32, S. 811—813.
- Laval, Otto**, Ueber einen seltenen Fall von Mißbildung der Arteria pulmonalis. Diss. med. Kiel 1901. (17 S.) 8^o.
- Rohnstein, Reinhard**, Untersuchungen zum Nachweis des Vorhandenseins von Nerven an den Blutgefäßen der großen Nervencentren. Diss. med. Leipzig 1902. (36 S.) 8^o.
- Schöne, G.**, Vergleichende Untersuchungen über die Befestigung der Rippen an der Wirbelsäule, mit besonderer Berücksichtigung ihrer Lage zur Arteria vertebralis. (S. Kap. 6.)
- Schulze, Georg**, Beitrag zur Statistik der Herzklappenfehler auf Grund der vom 1. April 1882 bis zum 31. December 1900 in der medizinischen Klinik zu Göttingen beobachteten Fälle. Diss. med. Göttingen 1902. (75 S.) 8^o.
- Wood, George B.**, Anomalous position of the common carotid, visible in the pharynx. American Journ. of med. Sc., Vol. 124, No. 3, S. 478.

8. Integument.

- Mascha, Ernst**, Ueber den Bau der Schwungfeder. Zool. Anz., Bd. 26, No. 689, S. 142—144.

9. Darmsystem.

- ***Warren, John**, Demonstration of a model of the thoracic and abdominal viscera prepared from a human subject hardened in formalin. Boston med. and surg. Journ., Vol. 147, No. 7, S. 177.
- Weber, Otto**, Ueber die congenitale Verwachsung zwischen Oesophagus und Trachea. Diss. med. Leipzig 1902. (45 S.) 8^o.

a) Atmungsorgane.

- Edmunds, Walter**, Further observations on the thyroid gland. Journ. of Pathol. and Bacteriol., Vol. 8, No. 3, S. 288.

b) Verdauungsorgane.

- Fischer, Bruno**, Ueber die Gaumengrübchen (Foveae palatinae). 1 Taf. Diss. med. Königsberg 1902. (29 S.) 8^o.
- Flint, J. M.**, The Development of the Reticulated Basement Membrane in the Submaxillary Gland. 9 Fig. American Journ. of Anat., Vol. 2, No. 1, S. 1—13.
- Landau, Rich.**, Das Pankreas. Zusammenfassender Bericht. Reichs-Medizinal-Anzeiger 1902. Sep. Leipzig, B. Konegen. (31 S.) 8^o. M. 1.—.
- Marsh, James P.**, Congenital absence of the entire oesophagus. American Journ. of med. Sc., Vol. 124, No. 2, S. 304.

- Töpfer, Hans**, Ueber Muskeln und Knorpel in den Tonsillen. Diss. med. Leipzig 1902. (32 S.) 8^o.
- Weber, A., et Retterer**, Quelques faits concernant le développement de l'intestin moyen et de ses glandes annexes chez les oiseaux. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 54, No. 31, S. 1268—1269.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

- Discussion on the development of the human urino-genital tract. 4 Fig. British med. Journ., 1902, No. 2176, S. 773—776.
- Keibel, F.**, Zur Anatomie des Urogenitalkanals der *Echidna aculeata* var. *typica*. 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 22, No. 14/15, S. 301—305.
- Neugebauer, Franz**, Ein interessanter Fall von zweifelhaftem Geschlecht. Wiener klin. Rundschau, Jahrg. 16, No. 32.
- Weski, Oskar**, Beiträge zur Kenntnis des mikroskopischen Baues der menschlichen Prostata. Diss. med. Greifswald 1902. (40 S.) 8^o.

a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

- Bernard, Léon, et Bigart**, Réactions histologiques des surrénales au surmenage musculaire. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 54, No. 34, S. 1400—1401.
- Bernard, Léon, et Bigart**, Étude anatomo-pathologique des capsules surrénales dans quelques intoxications expérimentales. 1 Taf. Journ. de Physiol. et de la Pathol. gén., T. 4, No. 6, S. 1014—1029.
- Christiani, H. et A.**, De la greffe des capsules surrénales. 1 Taf. Journ. de Physiol. et de la Pathol. gén., T. 4, No. 6, S. 982—997.
- Houssay, Frédéric**, Sur la mue, l'excrétion et la variation du rein chez des Poules carnivores de seconde génération. Compt. Rend. Acad. Sc., T. 135, No. 23, S. 1061—1063.
- Logemann, Fritz**, Ein Beitrag zu den Mißbildungen des Ureters. Diss. vet.-med. Gießen 1902. (36 S.) 8^o.
- Mende, Roman von**, Ein Beitrag zur Anatomie der menschlichen Nebenniere. Diss. med. Königsberg 1902. (31 S.) 8^o.
- Mulon, P.**, Note sur la constitution du corps cellulaire des cellules dites „spongieuses“ des capsules surrénales chez le cobaye et le chien. (S. Kap. 5.)

b) Geschlechtsorgane.

- Adachi, Buntaro**, Ueber den Penis der Japaner. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 5, H. 2, S. 351—356.
- Bergmann, W.**, Untersuchungen über die Eibildung bei Anneliden und Cephalopoden. 3 Taf. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 73, H. 2, S. 278—301.
- Bühler, A.**, Rückbildung der Eifollikel bei Wirbelthieren. 2. Amphibien. 2 Taf. GEGENBAUR's Morphol. Jahrb., Bd. 5, H. 2, S. 85—103.
- Fränkel, Max**, Die Nerven der Samenblasen. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 5, H. 2, S. 346—350.

- Grünberg, Karl**, Untersuchungen über die Keim- und Nährzellen in den Hoden und Ovarien der Lepidopteren. 4 Fig. Zool. Anz., Bd. 26, No. 689, S. 131—142.
- Jackson, C. M.**, On the structure of the Corpora cavernosa in the Domestic Cat. 7 Fig. American Journ. of Anat., Vol. 2, No. 1, S. 73—81.
- Muehl, Gustav**, Rudimentäre Entwicklung von Uterus und Vagina. Diss. med. Greifswald 1902. (33 S.) 8^o.
- Panel, J., et Sinéty, R.**, Sur l'évolution de l'acrosome dans la spermatide du Notonecte. (S. Kap. 5.)
- Stephan, P.**, Sur la signification des cellules séminales contenues dans les espaces interstitiels du testicule. (S. Kap. 5.)
- Taylor, John W.**, Uterus bicornis with Right Rudimentary Horn, Periodical Distension of the Right Horn with Fluid and Consequent Inflammation in it and around it. 1 Fig. British Gynaecol. Journ., Part 71, 1902, S. 235—240.
- Wetzel, G.**, Das Vorkommen von Kernen der Granulosazellen in den Ovarialeiern von *Pelias berus*. Arch. f. Physiol., Physiol. Abth., Jahrg. 1902, Suppl.-Bd. S. 446—448. (Verh. d. Physiol. Ges. 1902.)

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

- Anderson, H. K.**, The Nature of the Lesions which hinder the Development of Nerve-Cells and their Processes. (S. Kap. 5.)
- Bolk, Louis**, Beiträge zur Affen-Anatomie. 4. Das Kleinhirn der Neuweltaffen. 1 Taf. u. 26 Fig. GEGENBAUR'S Morphol. Jahrb., Bd. 31, H. 1, S. 44—84.
- Cavalié, M.**, Sur les terminaisons nerveuses motrices et sensibles dans les muscles striés, chez la torpille (*torpedo marmorata*). (S. Kap. 5.)
- ***De Buck, D.**, Localisations nucléaires de la moelle épinière. Belg. méd., T 9, No. 30/31.
- Dexter, F.**, The Development of the Paraphysis in the Common Fowl. 9 Fig. American Journ. of Anat., Vol. 2, No. 1, S. 13—25.
- Fragnito, O.**, Per la genesi della cellula nervosa. (S. Kap. 5.)
- Fränkel, Max**, Die Nerven der Samenblasen. (S. Kap. 10b.)
- Kilvington, Basil**, A Preliminary Communication on the Changes in Nerve Cells after poisoning with the Venom of the Australian Tiger-Snake (*Hoplocephalus Curtus*). (S. Kap. 5.)
- Marinesco, G.**, Sur la présence de granulations oxyneutrophiles dans les cellules nerveuses. (S. Kap. 5.)
- Mousarrat, Keith, and Warrington, W. B.**, Case of arrested development of the cerebellum and its peduncle with spina bifida and other developmental peculiarities in the cord. 2 Fig. British med. Journ., 1902, No. 2178, S. 943—944.
- Onodi, Adolf**, The connexion of the isolated respiratory fibres of the recurrent with the sympathetic and cardiac nerves. 2 Fig. British med. Journ., 1902, No. 2174, S. 578—579.

- Probst, M.**, Ueber die Bedeutung des Sehhügels. Wiener klin. Wochenschr., Jahrg. 15, No. 37, S. 932—937.
- Rockwell, A. D.**, The Neuron Theory: its Relation to Physical and Psychological Methods of Treatment. (S. Kap. 5.)
- Rohnstein, Reinhard**, Untersuchungen zum Nachweis des Vorhandenseins von Nerven an den Blutgefäßen der großen Nervencentren. (S. Kap. 7.)
- Sabin, Florence R.**, A Note concerning the Model of the Medulla, Pons and Midbrain of a Newborn Babe as Reproduced by Herr F. ZIEGLER. (S. Kap. 3.)
- Sherrington, C. S.**, and **Grünbaum, A. L.**, Discussion on the motor cortex as exemplified in the anthropoid apes. 2 Fig. British med. Journ., 1902, No. 2176, S. 784.
- Spitzka, E. A.**, Contributions in the Encephalic Anatomy of the Races, first paper: Three Eskimo Brains from Smiths Sound. 20 Fig. American Journ. of Anat., Vol. 2, No. 1, S. 25—73.
- *Sugár, Martin**, Reflexionen bei Betrachtung des Gehirns Desider v. Szilagyí's. Klin.-therap. Wochenschr., 1902, No. 24/25.
- Tschermak**, Neuere über die Gliederung der Hirnrinde. Münchener med. Wochenschr., Jahrg. 49, No. 36, S. 1518—1520.
- Wallenberg, Adolf**, Eine zentrifugal leitende direkte Verbindung der frontalen Vordernhirnbasis mit der Oblongata (+ Rückenmark?) bei der Ente. 8 Fig. Anat. Anz., Bd. 22, No. 14/15, S. 289—292.
- Wardesty, J.**, The Neuroglia of the Spinal Cord of the Elephant with Some Preliminary Observations upon the Development of Neuroglia Fibers. (S. Kap. 5.)

b) Sinnesorgane.

- Elschnig**, Diagramm der Wirkungsweise der Bewegungsmuskeln des Augapfels. Wiener klin. Wochenschr., Jahrg. 15, No. 35, S. 883—884.
- Leydig, F.**, Bemerkung zu den „Leuchtorganen“ der Selachier. (S. Kap. 5.)
- Rohrer, F.**, On the relation between the formation of the auricle of anthropoid monkeys. British med. Journ., 1902, No. 2174, S. 610.
- Schmidt, Adele Therese**, Zur Kenntnis der Tricladen-Augen und der Anatomie von *Polycladus gayi*. 2 Taf. Arb. a. d. zool. Inst. Graz, Bd. 6, No. 6/7, S. 203—222.
- Solger, Bernh.**, Ueber die „intracellulären Fäden“ der Ganglienzellen des elektrischen Lappens von *Torpedo*. (S. Kap. 5.)
- Tribondeau**, Membrane de JACOB de la rétine des chats nouveaux-nés. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 54, No. 31, S. 1284—1285. (Réun. biol. de Bordeaux.)

12. Entwicklungsgeschichte.

- Anthony, R.**, Études de morphogénie expérimentale; Ablation d'un crotaphyte chez le chien. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 54, No. 33, S. 1359—1361.

- Bergmann, W., Untersuchungen über die Eibildung bei Anneliden und Cephalopoden. (S. Kap. 10b.)
- Bouvier, E. L.**, Sur le développement des Péripatidés de l'Afrique centrale. *Compt. Rend. Acad. Sc.*, T. 135, No. 23, S. 1033—1036.
- Bühler, A., Rückbildung der Eifollikel bei Wirbelthieren. (S. Kap. 10b.)
- Dexter, F., The Development of the Paraphysis in the Common Fowl. (S. Kap. 11a.)
- Flint, J. M., The Development of the Reticulated Basement Membrane in the Submaxillary Gland. (S. Kap. 9b.)
- Friedmann, Hermann, Ueber die Chromosomen als Träger der Vererbungssubstanz. (S. Kap. 5.)
- Grünberg, Karl, Untersuchungen über die Keim- und Nährzellen in den Hoden und Ovarien der Lepidopteren. (S. Kap. 10b.)
- Häcker, Valentin, Ueber das Schicksal der elterlichen und großelterlichen Kernanteile. (S. Kap. 5.)
- Hein, Walter**, Untersuchungen über die Entwicklung von *Cotylorhiza tuberculata*. 2 Taf. *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, Bd. 73, H. 2, S. 302—320.
- Koltzoff, N. K.**, Entwicklungsgeschichte des Kopfes von *Petromyzon Planeri*. 7 Taf. u. 3 Fig. *Bull. de la Soc. Impér. des Natural. de Moscou*, Année 1901, No. 3/4, 1902, S. 259—589.
- Kopsch, Fr.**, Bemerkungen zu MITROPHANOW's Berichtigungen. 1 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 42, No. 14/15, S. 305—308. (Entwicklung des Hühchens betr.)
- Lubosch, Wilhelm**, Ueber die Nukleolarsubstanz des reifenden Tritoneies nebst Betrachtungen über das Wesen der Eireifung. 5 Taf. *Jenaische Zeitschr. f. Naturw.*, Bd. 37, N. F. Bd. 30, H. 2, S. 217—296.
- Paladino, Giovanni**, Per la genesi degli spazii intervillosi e del loro primo contenuto nella donna. Ulteriori studii. *Rend. R. Accad. d. Sc. Fis. e Mat. di Napoli*, 1902, Fasc. 8/11. (11 S.)
- Schimkewitsch, Wl.**, Experimentelle Untersuchungen an meroblastischen Eiern. 2. Die Vögel. 7 Taf. *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, Bd. 73, H. 2, S. 167—277.
- Théel, Hjalmar**, Preliminary Account of the Development of *Echinus miliaris* L. 3 Taf. *Bihang K. Svenska Vet.-Akad. Handl.*, Bd. 28, Afd. 4, No. 7. (11 S.)
- Tourneux, F.**, Note sur le développement de la paroi primitive du thorax chez le lapin. 3 Fig. *Compt. Rend. de l'Associat. des Anat. Montpellier* 1902, S. 168—174.
- Tourneux, F.**, et **J. P.**, Démonstration de Préparations, in toto, d'embryons de perruche ondulée, aux différents jours de l'incubation. *Compt. Rend. de l'Associat. des Anat. Montpellier* 1902, S. 280—281.
- Wassilieff, Alexander**, Ueber künstliche Parthenogenesis des Seeigels. 19 Fig. *Biol. Centralbl.*, Bd. 22, No. 24, S. 758—772.
- Wetzel, G., Das Vorkommen von Kernen der Granulosazellen in den Ovarialeiern von *Pelias berus*. (S. Kap. 10b.)
- Wilson, J. T.**, On the Skeleton of the Snout of the Mammary Foetus of Monotremes. 6 Taf. *Proc. Linnean Soc. N. S. Wales*, Vol. 26, P. 4, S. 717—737.

Winckel, F. von, Ueber die Mißbildungen von ektopisch entwickelten Früchten und deren Ursachen. 9 Taf. u. 11 Fig. Wiesbaden, Bergmann. (49 S.) 4°. M. 12.—

13. Mißbildungen.

Blancard, Ch., Sur le rôle de l'amnios dans les malformations congénitales. Thèse de doctorat en méd. Paris. Rousset, 1902. (64 S.)

Bourlot, Malformation cardiaque chez un nouveau-né. (S. Kap. 7.)

Crawford, J., An early case of Microcephaly. Trans. of the Medico-Chir. Soc. Edinburgh, Vol. 21, N. Ser., Session 1901/02, S. 253.

Faber, Oskar, Beitrag zur Statistik der Klappenfehler des rechten Herzens. (S. Kap. 7.)

Germond, P., Contribution à l'étude des fistules congénitales du cou. Thèse de doctorat en méd. Paris 1902.

Hagmeister, Eduard, Ueber angeborenen Mangel der Fibula. (S. Kap. 6a.)

Hellendall, H., Ueber die Untersuchung von zwei Fällen von epigastrischen Doppelmißbildungen mittels Radioskopie. 3 Taf. u. 3 Fig. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen, Bd. 6, H. 2, S. 59—68.

Hissbach, Friedrich, Ueber Polydactylie, deren Wesen und Bedeutung. (S. Kap. 6a.)

Kopfstein, W., Angeborener Defekt der beiden Brustmuskeln der linken Seite. (S. Kap. 6b.)

Leick, Lothar, Ein seltener Fall von Mißbildungen (Spalthand und Spaltfüße). (S. Kap. 6a.)

Logemann, Fritz, Ein Beitrag zu den Mißbildungen des Ureters. (S. Kap. 10a.)

Muehl, Gustav, Rudimentäre Entwicklung von Uterus und Vagina. (S. Kap. 10b.)

Palmiéri, P., Contribution à l'étude de l'ectromélie. Thèse de doctorat en méd. Paris 1902.

Piersol, George A., Congenital perforations of the parietal bones. (S. Kap. 6a.)

Rabaud, E., Les états pathologiques et les états tératologiques. Bull. de la Soc. philomath. de Paris 1901—02, Sér. 9, T. 4, No. 2, S. 77—98.

Robinson, Arthur, Absence of the middle finger of the right hand. (S. Kap. 6a.)

Salzwedel, Seltene Mißbildung des Schädels. (S. Kap. 6a.)

Savelli, A., Contribution à l'étude de la pathogénie des kystes séreux congénitaux du cou. Thèse de doctorat en méd. Paris 1902.

Schulze, Georg, Beitrag zur Statistik der Herzklappenfehler auf Grund der vom 1. April 1882 bis zum 31. December 1900 in der medizinischen Klinik zu Göttingen beobachteten Fälle. (S. Kap. 7.)

Stiles, H. J., A Child after Linear Craniectomy for Microcephalus. Trans. of the Medico-Chir. Soc. Edinburgh, Vol. 21, N. Ser., Session 1901/02, S. 240—241.

- Thomson, John**, On defective co-ordination in utero, as a probable factor in the causation of certain congenital malformations. *British med. Journ.*, 1902, No. 2175, S. 678—680.
- Weber, Otto**, Ueber die congenitale Verwachsung zwischen Oesophagus und Trachea. (S. Kap. 9.)
- Winckel, F. von**, Ueber die Mißbildungen von ektopisch entwickelten Früchten und deren Ursachen. (S. Kap. 12.)
- Zimmermann, Alfred**, Beitrag zur Kenntnis der Hypertrophien angeborenen Ursprungs. *M. Fig. Straßburg, Singer.* (54 S.) Gr. 8°. M. 1.20.

14. Physische Anthropologie.

- Bochenek**, Beschreibung der Schädel aus einer spätrömischen Grabstätte, nahe dem Weißthurmthor in Straßburg. 8 Taf. u. 1 Tabelle. *Mitth. d. naturhist. Ges. Colmar, N. F. Bd. 6, Jahre 1901 und 1902, S. 103—132.*
- Cartellieri, Josef**, Fragmente menschlicher Schädel aus prähistorischer Zeit im Franzensbader Moor. 4 Fig. *Prager med. Wochenschr., Jahrg. 27, No. 38, S. 462—464.*
- ***Giroud, G.**, Observations sur le développement de l'enfant. *Petit guide d'anthropométrie familiale et scolaire.* Paris, Schleicher frères.
- Giuffrida-Ruggeri, V.**, Qualche contestazione intorno alla più vicina filogenesi umana. *Monit. Zool. Ital., Anno 13, No. 10, S. 257—270.*
- Hamy, E. T.**, Types ethniques du Rhodope. *Bull. du Muséum d'Hist. nat. Paris, 1902, No. 1, S. 6—10.*
- Hamy, E. T.**, Les Dublas de Bulsar (Inde). *Bull. Muséum Paris, 1902, S. 6—10.*
- Hertzog, Aug.**, Les Anthropologues Allemands à Metz. *Mitth. d. Naturh. Ges. Colmar, N. F. Bd. 6, Jahre 1901 und 1902, S. 199—225.*
- Hertzog, Aug.**, Die prähistorischen Funde von Egisheim. *Mitth. d. Naturhist. Ges. Colmar, N. F. Bd. 6, Jahre 1901 und 1902, S. 227—244.*
- Herz, Max**, Der Bau des Negerfußes. (S. Kap. 6a.)
- Holmes, W. H.**, Classification and Arrangement of the Exhibits of an Anthropological Museum. 8 Fig. *Science, N. Ser. Vol. 16, No. 404, S. 486—504.*
- Hopf, Ludwig (Philander)**, Neue medizinische und anthropologische Märchen. Tübingen, Pietzeka, 1903. (VII, 210 S.) 8°. M. 2.60.
- Koch, Theodor**, Die Apiaká-Indianer (Rio Tapajos, Mato Grosso). 8 Fig. *Verh. d. Berliner Ges. f. Anthropol., S. 350—379. (Zeitschr. f. Ethnol., Jahrg. 34, H. 5.)*
- Kossinna, Gustaf**, Die indogermanische Frage archäologisch beantwortet. 39 Fig. *Zeitschr. f. Ethnol., Jahrg. 34, H. 5, S. 161—222.*
- Lehmann-Nitsche, R.**, Weitere Angaben über die altpatagonischen Schädel aus dem Museum zu La Plata. *Verh. d. Berliner Ges. f. Anthropol., S. 343—350. (Zeitschr. f. Ethnol., Jahrg. 34, H. 5.)*
- Manouvrier, L.**, Étude sur les rapports anthropométriques en général et sur les principales proportions du corps. *Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, Mém., T. 2 (Sér. 3), Fasc. 3, S. 3—203.*

- Papillault, G.**, L'homme moyen à Paris. Variations suivant le sexe et suivant la taille. Recherches anthropométriques sur 200 cadavres 6 Fig. Bull. et Mém. Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 3, Fasc. 4, S. 393—526.
- Pfitzner, W.**, Social-anthropologische Studien. 4. Die Proportionen des erwachsenen Menschen. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 5, H. 2, S. 201—314.
- Pittard, E.**, Contribution à l'étude anthropologique des Albanais. Rev. de l'Ecole d'Anthropol. de Paris, 1902, No. 7, S. 240—246.
- Pittard, E.**, Anthropologie de la Roumanie. Contribution à l'étude anthropologique des Albanais de Dobrodja. Bull. Soc. des Sc. de Bucarest, Année 11, No. 3, S. 302—311.
- Pittard, E.**, Anthropologie de la Roumanie. Contribution à l'étude anthropologique des Tsiganes turkomans de Dobrodja. Bull. Soc. des Sc. de Bucarest, Année 11, No. 4, S. 457—468.
- Pittard, E.**, Anthropologie de la Roumanie. Contributions à l'étude anthropologique des Grecs de Dobrodja. Bull. Soc. des Sc. de Bucarest, Année 11, No. 4, S. 469—481.
- Reinecke, P.**, Neolithische Streitfragen. Ein Beitrag zur Methodik der Prähistorie. Zeitschr. f. Ethnol., Jahrg. 34, H. 5, S. 223—372.
- Retzius, Gustav, und Fürst, M.**, Anthropologia suecica. Beiträge zur Anthropologie der Schweden. Nach den auf Veranstaltung der schwedischen Gesellschaft für Anthropologie und Geographie in den Jahren 1897 und 1898 ausgeführten Erhebungen ausgearbeitet und zusammengestellt. M. 130 Tab., 14 Karten u. 7 Proportionstabeln in Farbendruck, vielen Kurven u. anderen Illustrat. Jena, Fischer. (VII, 301 S.) Fol. M. 25.—.
- Seligmann, C. G.**, A note on albinisme, with especial reference to its racial characteristics among Melanesians and Polynesians. 4 Fig. Lancet, Vol. 163, No. 4125, S. 803—805.
- Spitzka, E. A.**, Contributions in the Encephalic Anatomy of the Races, first paper: Three Eskimo Brains from Smiths Sound. (S. Kap. 11a.)
- Sugár, Martin**, Reflexionen bei Betrachtung des Gehirns Desider v. Szilagyis. (S. Kap. 11a.)
- Swinhoe, Rodway**, Prehistoric Man in Burma. 1 Taf. The Zoologist, Ser. 4, Vol. 6, S. 321—336.
- Waldenburg, Alfred**, Das isocephale blonde Rassenelement unter Halligfriesen und jüdischen Taubstummen. 1 Taf. Berlin, Calvary. (46 S.) Gr. 8^o. M. 2.—.
- Wettstein, Emil**, Zur Anthropologie und Ethnographie des Kreises Distentis (Graubünden). 4 Taf. u. Fig. Zürich, Raschers Erben. Gr. 8^o. (III, 182 S.) M. 2.40.
- Williston, S. W.**, A fossil Man of Kansas. Science, N. S. Vol. 16, No. 396, S. 195—196.

15. Wirbeltiere.

- Adloff, P.**, Zur Frage nach der Entstehung der heutigen Säugethierzahnformen. (S. Kap. 6a.)

- Allen, J. A.**, A Preliminary Study of the South American Opossums of the genus *Didelphys*. Bull. American Mus. Nat. Hist., Vol. 16, Art. 20, S. 249—279.
- Andrews, C. W.**, Extinct Vertebrates from Egypt. 3. Geol. Mag., N. S. Decade 4, Vol. 9, S. 291—295.
- ***Beddard, F. E.**, Mammalia. 285 Fig. The Cambridge Natural History, Vol. 10. (XII, 605 S.) 8°. \$ 4.—.
- Boeninghaus, Georg**, Der Rachen von *Phocaena communis* LESS. Eine biologische Studie. 1 Taf. u. 20 Fig. Zool. Jahrb., Abth. f. Anat. u. Ontog. d. Thiere, Bd. 17, H. 1/2, S. 1—98.
- Bolk, Louis**, Beiträge zur Affen-Anatomie. 4. Das Kleinhirn der Neuweltaffen. (S. Kap. 11a.)
- Bortolotti, C.**, Sviluppo e propagazione delle Opalinine parassite del lombrico. 4 Fig. Monit. Zool. Ital., Anno 13, No. 10, S. 195—204.
- Dean, Bashford**, Historical evidence as to the origin of the paired limbs of Vertebrates. 1 Fig. The American Natural., Vol. 36, No. 430, S. 767—776.
- Dean, Bashford**, Biometric evidence in the problem of the paired limbs of the vertebrates. 1 Taf. The American Natural., Vol. 36, No. 431, S. 837—846.
- Derjugin, K.**, Ueber einige Entwicklungsstadien von *Lophius piscatorius* L. 1 Taf. u. 8 Fig. Trav. Soc. Imp. Nat. St. Pétersbourg, Vol. 32, Livr. 4, Laborat. Zool. Cabin. No. 13, S. 1—31 (russisch), S. 32—45 (deutsch).
- Douglas, Earl**, A Cretaceous and lower tertiary section in South Central Montana. 1 Taf. Proc. American Philos. Soc., Vol. 14, No. 170, S. 207—224. (Enth. Säugetiere.)
- Eastman, C. R.**, Some Carboniferous Cestraciont and Acanthodian Sharks. 7 Taf. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll., Vol. 39, No. 3, S. 55—99.
- Eastman, C. R.**, Notice of interesting new forms of carboniferous fish remains. 2 Fig. The American Natural., Vol. 36, No. 431, S. 849—854.
- Ellenberger, W.**, und **Baum, H.**, Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere. 565 Fig. Aufl. 10. Berlin, Hirschwald, 1903. (XVI, 1004 S.) Gr. 8°. M. 25.—.
- Filhol, H.**, Contribution à l'étude des Félidés fossiles dont on a découvert les restes dans les cavernes de Pyrénées. Bull. Soc. philomat. de Paris, Sér. 9, T. 4, No. 2, S. 104—120.
- Hay, Oliver Perry**, Bibliography and Catalogue of the Fossil Vertebrata of North America (to the end of the year 1900). Bull. U. St. Geol. Survey, No. 179. (868 S.)
- Huene, Friedrich von**, Uebersicht über die Reptilien der Trias. 9 Taf. u. 78 Fig. Geol. u. paläontol. Abhandl., N. F. Bd. 6, H. 1. (84 S.) M. 24.—.
- Janischewsky, M.**, Ueber den Mosasaurusknochen (Coracoid), gefunden in den untertertiären Ablagerungen des Gouv. Saratow. 3 Fig. Annuaire Géol. Minér., Vol. 5, Livr. 4/5, S. 94—99.
- Jordan, David Starr**, The colors of Fishes. The American Natural., Vol. 36, No. 430, S. 803—808.

- Keller, Conrad**, Die Abstammung der ältesten Haustiere. Phylogenetische Studien über die zoologische Herkunft der in prähistorischer Zeit erworbenen Haustier-Arten nebst Untersuchungen über die Verbreitungswege der einzelnen zahmen Rassen. M. Fig. Zürich, Amberger in Komm. (V, 232 S.) Lex.-8°. M. 12.—.
- Lambe, Lawrence M.**, New Genera and Species from the Belly River Series (Mid-Cretaceous). *Contribut. to Canadian Paleontol.*, Vol. 3, Pt. 2, Ottawa, Sept. 1902.
- Osborn, Henry Fairfield**, Vertebrata of the Mid-Cretaceous of the Northwest Territory. Distinctive Characters of the Mid-Cretaceous Fauna. *Contributions to Canadian Paleontology*, Vol. 3, Pt. 2, Ottawa, September 1902.
- Osawa, Gakutaro**, Beiträge zur Anatomie des japanischen Riesensalamanders. 43 Taf. *Mitth. Med. Fac. Tokio*, Bd. 5, H. 4, S. 221—427.
- Stromer von Reichenbach, Ernst**, Die Wirbel der Landraubthiere. (S. Kap. 6a.)
- Torrey, Harry Beal**, Prepotency in polydactylous cats. *Nature*, N. S. Vol. 16, No. 405, S. 554—555.
- Volz, W.**, Proneusticosaurus, eine neue Sauropterygier-Gattung aus dem unteren Muschelkalk Oberschlesiens. 2 Taf. *Palaeontographica*, Bd. 49, Lief. 3, S. 121—162.
- Wilson, J. T.**, On the Skeleton of the Snout of the Mammary Foetus of Monotremes. (S. Kap. 12.)
- Yakovlev, N.**, Restes d'un Mosasaurien trouvé dans le crétacé supérieur du sud de la Russie. 1 Taf. *Bull. du Comité géol. St. Pétersbourg*, T. 20, No. 9, S. 507—520.
- ***Yoshiwara, S.**, and **Iwasaki, J.**, Notes on a New Fossil Mammal. *Journ. of the Coll. of Sc. Imperial Univ. of Tokyo*, Vol. 16, Art. 6.

Abgeschlossen am 15. Januar 1903.

Druckfehlerberichtigung.

Auf Seite 26 unter 6b hat der Titel BARTH, ERNST, Ueber die Wirkungsweise . . . wegzufallen.

Litteratur 1902¹⁾.

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek in Berlin.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke²⁾.

- Fürth, Otto von, Vergleichende chemische Physiologie der niederen Tiere. Jena, Fischer, 1903. (XIV, 670 S.) Gr. 8°. M. 16.—.
- Handbuch der Anatomie des Menschen in acht Bänden. Hrsg. von KARL VON BARDELEBEN. Lief. 10 = Bd. 4, Tl. 2. Anatomie des Nervensystems. Bearbeitet von ZIEHEN u. ZANDER. Lief. 2. ZIEHEN, TH., Makroskopische und mikroskopische Anatomie des Gehirns. 123 Fig. S. 403—576. Jena, G. Fischer, 1903. M. 4.50.
- Martin, Rud., Wandtafeln für den Unterricht in Anthropologie, Ethnographie und Geographie. (Kleine od. große Ausgabe, 1. Serie.) 8 farb. Taf. 88 × 62 cm. Nebst Text. (3 S. u. 8 Bl.) Zürich, Artist. Inst. Orell Füßli, 1902. Gr. 4°. In Mappe M. 28.—.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

- Archiv für Anatomie und Physiologie. Hrsg. v. WILHELM HIS und TH. W. ENGELMANN. Jahrg. 1902. Anat. Abtheilung. Supplement-Band. 11 Taf. u. 56 Fig. Leipzig.
- Inhalt: PIPER, Die Entwicklung von Magen, Duodenum, Schwimmblase, Leber, Pankreas und Milz bei *Amia calva*. — BURKARD, Ueber die Periorbita der Wirbelthiere und ihre muskulösen Elemente. — ZÜRN, Vergleichend-histologische Untersuchungen über die Retina und die Area centralis retinae der Haussäugethiere. — PROBST, Experimentelle Untersuchungen über die Anatomie und Physiologie der Leitungsbahnen des Gehirnstammes. — KÖSTER und TSCHERMAK, Ueber den Ursprung und Endigung des N. depressor und N. laryngeus superior beim Kaninchen.
- Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen. Hrsg. v. WILHELM ROUX. Bd. 15, H. 4. 5 Taf. u. 47 Fig. Leipzig.
- Inhalt: CHILD and YOUNG, Regeneration of the Appendages in Nymphs of the Agrionidae. — CHILD, Studies on Regulation. 2. — STOLC, Versuche betreffend die Frage, ob sich auf ungeschlechtlichem Wege die durch mechanischen Eingriff oder das Milieu erworbenen Eigenschaften vererben. — LOEB, Zusammenstellung der Ergebnisse einiger Arbeiten über die Dynamik des thierischen Wachstums. — FISCHEL, Entwicklung und Organ-Differenzirung.

1) Wünsche, die Litteratur betreffend, sind direkt zu richten an: Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek in Berlin.

2) Ein * vor dem Verfasser bedeutet, daß die Abhandlung nicht zugänglich war und der Titel einer Bibliographie entnommen wurde.

Archives d'Anatomie microscopique. Publ. par L. RANVIER et L. F. HEN-
NEGUY. T. 5, Fasc. 3. 6 Taf. u. 24 Fig. Paris.

Inhalt: LAGUESSE, Sur la structure du pancréas chez quelques ophidiens. —
VIALLETON, Les lymphatiques du tube digestive de la Torpille. — SUCHARD,
Structure du bulbe du cœur du tronc artériel et des vaisseaux qui partent
de ce tronc chez quelques Batraciens.

Archivio Italiano di Anatomia e di Embriologia. Diretto da G. CHI-
ARUGI. Vol. 1, Fasc. 3. 10 Taf. u. 17 Fig. Firenze.

Inhalt: GIANNELLI, Sullo sviluppo del pancreas e delle ghiandole intraparie-
tali del tubo digestivo negli Anfibi urodeli (gen. Triton) con qualche accenno
allo sviluppo del fegato e dei polmoni. — JAVARO, Ricerche sulla morfologia
e sullo sviluppo dei muscoli gracili del dorso dei Teleostei. — BARPI, In-
torno ai rami minori dell'aorta addominale ed all'irrigazione arteriosa del
ganglio semilunare. — LEVI, Morfologia delle arterie iliache.

Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. von
FR. MERKEL und R. BONNET. Bd. 9: 1901. Wiesbaden, 1902. (XI,
1187 S.) M. 32.—.

Inhalt: TELLYESNICZKY, Fixation im Lichte neuerer Forschungen. — VON
BARDELEBEN, Muskeln und Muskelmechanik. — OPPEL, Verdauungsapparat.
— OPPEL, Atmungsapparat. — NUSSBAUM, Nerv und Muskel. — HOLM-
GREN, Neue Beiträge zur Morphologie der Zelle. — KALLIUS, Sehorgan. —
MEVES, Struktur und Histogenese der Spermien. — BARFURTH, Regeneration
und Involution. — STIEDA, Bericht über die anatomische, histologische und
embryologische Litteratur Rußlands (1900—1902). — LUBOSCH, Ueber die
Eireifung der Metazoen, insbesondere über die Rolle der Nucleolussubstanz
und die Erscheinungen der Dotterbildung. — DRIESCH, Neue Antworten
und neue Fragen der Entwicklungsphysiologie. — SOBOTTA, Ueber die Ent-
stehung des Corpus luteum der Säugetiere. — JOHNSTON, Das Gehirn und
die Cranialnerven der Anamnier. — HOLL, Die Muskeln im Beckenausgange
des Menschen.

Anatomische Hefte. Beiträge und Referate zur Anatomie und Ent-
wicklungsgeschichte. Hrsg. v. FR. MERKEL u. R. BONNET. Abteil. 1,
Arbeiten aus anatomischen Instituten. Heft 64/65 (Bd. 20). 27 Taf.
u. 84 Fig. Wiesbaden.

Inhalt: LAUBER, Anatomische Untersuchung des Auges von *Cryptobranchus*
japonicus. — ROITH, Die Füllungsverhältnisse des Dickdarms. — HILDE-
BRANDT, Die erste Leberentwicklung beim Vogel. — MERKEL, Bemerkungen
zum Beckenwachstum. — GREGORY jun., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte
der Knochenfische. — KOLSTER, Weitere Beiträge zur Kenntnis der Embryo-
trophe bei Indeciduat. — BONNET, Beiträge zur Embryologie des Hundes.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Alcock, F. H., Rapid Filtration Apparatus. Pharmaceut. Journ., Ser. 4,
1902, No. 1695, p. 666. 1 Fig.

Bergmann, Das Trichinoskop. Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg., Jahrg. 13,
1903, H. 4, S. 111—112. 1 Fig.

Bial, Manfred, Ueber die Verwendung der Orcin-Eisenchlorid-Reaction
zur Untersuchung von Kohlehydraten und Eiweißkörpern. Fortschr.
d. Med., Bd. 21, 1903, No. 1, S. 8—9.

Borrel, A., Sur un nouvel appareil broyeur. Compt. Rend. Soc. Biol.
Paris, T. 54, 1902, No. 36, S. 1468—1471.

Brünings, W., Ein neuer Apparat für Blutkörperchenzählung. 1 Taf. u.
3 Fig. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 93, 1903, H. 9/10, S. 377—411.

- Grünberg, Viktor**, Zur Theorie der mikroskopischen Bilderzeugung. Leipzig, Barth. (90 S.) 8°. M. 3.—.
- Jackson, Clarence M.**, Anatomy for the Practitioner. Read at the Fifty-third Annual Meeting of the American Medical Association. 4 Fig. Journ. of the American Med. Assoc., October 4, 1902. (8 S.)
- Ives, F. E.**, Eine photomikrographische Vorrichtung. 2 Fig. Central-Ztg. f. Opt. u. Mech., Jahrg. 24, No. 1, S. 3—5.
- Köhler, A.**, Das Zeißsche Trichinoskop. Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg., Jahrg. 13, 1903, H. 4, S. 107—111. 2 Fig.
- Notthafft, Albrecht v.**, Taschenbuch der Untersuchungsmethoden und Therapie für Dermatologen und Urologen. 3. Ausg. Mit 12 Monatsheften: Aerztl. Notizkalender. München, Seitz u. Schauer, 1903. (VIII, 226 S.) 8°. M. 5.—.
- Oertel, T. E.**, Medical Microscopy. Designed for Students in Laboratory Work and for Practitioners. 131 Fig. Philadelphia, Blakiston's Son & Co., 1902. (374 S.) 8°.
- Profé**, Beitrag zur Technik der Trichinenschau. 1 Fig. Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg., Jahrg. 13, H. 2, S. 46—50.
- Tellyesniczky, K.**, Fixation im Lichte neuerer Forschungen. Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 11, 1901, S. 1—35.

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte.)

- ***Corrado, G.**, Rapporti tra le varie parti del corpo fetale ed altre considerazioni in ordine all'identità (studio medico-legale ed antropologico). Giorn. Assoc. Napoletana med. e natural., Anno 12, Punt. 2, S. 67—82.
- Dekhuizen, M. C.**, Dr. P. ZAAIJER †. Anat. Anz., Bd. 22, No. 17/18, S. 392.
- Koelliker, A.**, Die GOLGI-feier in Pavia. Anat. Anz., Bd. 22, No. 16, S. 325—328.
- Loeb, Jacques**, Zusammenstellung der Ergebnisse einiger Arbeiten über die Dynamik des thierischen Wachstums. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 15, 1903, H. 4, S. 669—678.
- Pullè, F.**, CARLO CATTANEO come antropologo e come etnologo. Arch. Antropol. ed Etnol., Vol. 32, Fasc. 1, S. 166—170.
- Schalwe, Gustav, ERNST MEHNERT †.** Anat. Anz., Bd. 22, No. 17/18, S. 387—392.
- Stieda, L.**, 5. Bericht über die anatomische, histologische und embryologische Litteratur Rußlands (1900—1902). Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 11, 1901, S. 583—708.

5. Zellen- und Gewebelehre.

- Audibert, Victor**, Rôle du leucocyte éosinophile dans l'économie. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 54, No. 36, S. 1502—1503. (Réun. biol. Marseille.)
- Braus, H.**, Sekretkanälchen und Deckleisten. 4 Fig. Anat. Anz., Bd. 22, No. 17/18, S. 368—373.

- Bütschli, O.**, Bemerkungen zu der Arbeit von A. GIARDINA (Anat. Anz., Bd. 21, 1902, p. 561): „Note sul meccanismo della fecondazione e della divisione cellulare studiato principalmente in uova di echini“. Anat. Anz., Bd. 22, No. 17/18, S. 381—387.
- Conte, A.**, et **Vaney, C.**, Sur des émissions nucléaires observées chez les Protozoaires. Compt. Rend. Acad. Sc. Paris, T. 135, No. 26, S. 1365—1366.
- Czermak, N.**, Das Centrosoma im Befruchtungsmomente bei den Salmoniden. (Vorläuf. Mitt.) 5 Fig. Anat. Anz., Bd. 22, No. 19, S. 393—400.
- Foà, P.**, Sur la production cellulaire dans l'inflammation et dans d'autres processus analogues, spécialement en ce qui concerne les „Plasmacellules“. Arch. Ital. de Biol., Vol. 38, 1902, S. 205—210.
- Giardina, Andrea**, Intorno ai cangiamenti di forma e di posizione del nucleo cellulare. 8 Fig. Anat. Anz., Bd. 22, No. 17/18, S. 329—357.
- Hertwig, Richard**, Ueber Korrelation von Zell- und Kerngröße und ihre Bedeutung für die geschlechtliche Differenzierung und die Teilung der Zelle. Biol. Centralbl., Bd. 23, 1903, No. 2; S. 49—62.
- Holmgren, Emil**, Neue Beiträge zur Morphologie der Zelle. Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 11, 1901, S. 274—329.
- Holmgren, Emil**, Weiteres über die „Trophospongien“ der Leberzellen und der Darmepithelzellen. 8 Fig. Anat. Anz., Bd. 22, No. 16, S. 313—323.
- Holmgren, Emil**, Einige Worte zu der Mitteilung von Kopsch: „Die Darstellung des Binnennetzes in spinalen Ganglienzellen und anderen Körperzellen mittels Osmiumsäure“. 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 22, No. 17/18, S. 374—381.
- Jacquemet, Marcel**, Sur la Systématique des Coccidies des Céphalopodes. Arch. f. Protistenk., Bd. 2, 1903, H. 1, S. 190—194.
- Labbé, Alphonse**, Sur la continuité fibrillaire des cellules épithéliales et des muscles chez les Nebalia. Compt. Rend. Acad. Sc. Paris, T. 135, No. 18, S. 750—752.
- Léger, Louis**, Sur quelques Cercomonadines nouvelles ou peu connues parasites de l'intestin des Insectes. 4 Fig. Arch. f. Protistenk., Bd. 2, 1903, H. 1, S. 180—189.
- Maier, Hermann Nikolaus**, Ueber den feineren Bau der Wimperorganapparate der Infusorien. 2 Taf. Arch. f. Protistenk., Bd. 2, 1903, H. 1, S. 73—179.
- Manca, G.**, et **Catterina, G.**, Sur le mode de se comporter de la résistance des globules rouges nucléés du sang conservé longtemps hors de l'organisme. Arch. Ital. de Biol., Vol. 38, 1902, S. 309—320.
- Marceau, F.**, Note sur la structure des fibres musculaires cardiaques chez les oiseaux. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 54, 1902, No. 36, S. 1485—1487.
- Marinesco, G.**, Sur la présence des corpuscules acidophiles paranucléolaires dans les cellules du locus niger et du locus coeruleus. Compt. Rend. Acad. Sc. Paris, T. 135, No. 22, S. 1000.

- Metschnikoff, Élie**, Études biologiques sur la vieillesse. 2. Recherches sur la vieillesse des perroquets par METSCHKOFF, MESNIL et WEINBERG. 1 Taf. Ann. de l'Inst. Pasteur, Année 16, 1902, No. 12, S. 912—917.
- Metzner, Rud.**, Untersuchungen an *Coccidium cuniculi*. 1 Taf. Arch. f. Protistenk., Bd. 2, 1903, H. 1, S. 13—72.
- Meves, Fr.**, Struktur und Histogenese der Spermien. Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 11, 1901, S. 437—516.
- Olmer, D.**, Sur les granulations dites oxyneutrophiles de la cellule nerveuse. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 54, 1902, No. 36, S. 1506—1507. (Réun. biol. Montpellier.)
- Pantel, J., et Sinéty, R. de**, Sur l'évolution de la spermatide chez le *Notonecta glauca*. 1 Fig. Compt. Rend. Acad. Sc. Paris, T. 135, No. 22, S. 997—1000.
- Pantel, J., et Sinéty, R. de**, Sur l'origine du Nebenkern et les mouvements nucléiniens dans la spermatide de *Notonecta glauca*. Compt. Rend. Acad. Sc. Paris, T. 135, No. 26, S. 1359—1362.
- Sfameni, Fasquale**, Sul modo di terminare dei nervi nei genitali esterni della femmina, con speciale riguardo al significato anatomico e funzionale dei corpuscoli nervosi terminali. Monit. Zool. Ital., Anno 13, No. 11, S. 288—297.
- Soukhanoff, Serge, et Czarnieck, Félix**, Sur l'aspect des prolongements protoplasmiques des cellules nerveuses des cornes antérieure et postérieure chez de la moelle épinière chez des enfants nouveau-nés (méthode chromo-argentique). 8 Fig. Nouv. Iconographie de la Salpêtrière, Année 15, No. 6, S. 530—539.
- Stauffacher, Hch.**, Einiges über Zell- und Kernstrukturen. 1 Taf. u. 4 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 73, 1903, H. 3, S. 368—376.
- Unna, P. G.**, Die Färbung des Spongioplasmas und der Schaumzellen. Monatsh. f. prakt. Dermatol., Bd. 36, 1903, No. 1, S. 1—5.
- Wigert, Viktor, und Ekberg, Hjalmar**, Ueber binnenzellige Kanälchenbildungen gewisser Epithelzellen der Froschnieren. 6 Fig. Anat. Anz., Bd. 22, No. 17/18, S. 364—368.

6. Bewegungsapparat.

- Maass, H.**, Ueber experimentelle Deformitäten. 5 Fig. Verh. d. deutsch. Ges. f. orthopäd. Chir., 1. Congr. Berlin 1902 = Zeitschr. f. orthopäd. Chir., Bd. 11 H. 1, S. 122—128.

a) Skelett.

- Büdinger, Konrad**, Der Spongiosabau der oberen Extremität. Teil 1. 5 Taf. u. 46 Fig. Zeitschr. f. Heilk., Bd. 23 (N. F. Bd. 3), Jahrg. 1902, H. 12, S. 305—376.
- Davidsohn, Carl**, Knochendeformationen bei einem Affen. 4 Fig. Virchows Archiv, Bd. 171 (Folge 17, Bd. 1), H. 1, S. 167—176.
- Drehmann**, Ueber congenitalen Femurdefect. 8 Fig. Verh. d. deutsch. Ges. f. orthopäd. Chir., 1. Congreß Berlin 1902 = Zeitschr. f. orthopäd. Chir., Bd. 11, H. 1, S. 220—233.

- Fossataro, E.**, Ricerche sperimentali sul distacco traumatico dell'epifisi capitale del femore, con osservazioni sulla struttura anatomica del collo del femore e sull'etiologia della coxa vara degli adolescenti. 1 Taf. u. Fig. Ann. med. navale, Anno 8, Vol. 2, Fasc. 1/2, S. 5—23.
- Frassetto, F.**, Osservazioni comparative sul foro olecranico. Atti Soc. Romana Antropol., Vol. 8, 1901, Fasc. 3, 1903, S. 264—296.
- Lai, Emilio**, Polydactilia ed epilessia. Arch. d. psych., sc. penali ed antropol. crim., Vol. 23, Fasc. 6, S. 555—560.
- Maggi, L.**, Postfrontali e sovraorbitali negli animali o nell'uomo adulto. M. Fig. Rendic. Istit. Lombardo Sc. e Lett., Ser. 2, Vol. 35, Fasc. 12, S. 534—541.
- Maggi, L.**, Intorno alla formazione del foro sovraorbitale. M. Fig. Rendic. Istit. Lombardo Sc. e Lett., Ser. 2, Vol. 35, Fasc. 16, S. 706—714.
- Merkel, Fr.**, Bemerkungen zum Beckenwachstum. 4 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, H. 64/65, S. 121—150.
- Patellani-Rosa, S.**, Il bacino osseo dei vertebrati, specialmente dei mammiferi; studio di anatomia. Arch. Ostetr. e Ginecol., Anno 9, No. 4, S. 214—250; No. 5, S. 289—320; No. 6, S. 359—384; No. 7, S. 456—471; No. 8, S. 528—536.
- Pianetta, Cesare**, Nota anatomica sopra un caso di deformità all'arto superiore destro osservata in un frenastenico. 2 Fig. Arch. di psych., sc. penali ed antropol. crim., Vol. 23, Fasc. 6, S. 546—554.
- Voisin, Roger, et Nathan, Marcel**, Malformations congénitales symétriques des membres. Pouce à trois phalanges. Absence partielle du tibia. 2 Fig. Bull. et Mém. Soc. anat. Paris, Année 77, 1902, No. 8, S. 843—845.
- Sick, Paul**, Ueber angeborenen Schulterblatthochstand. 1 Taf. u. 3 Fig. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. 67, 1903, S. 566—577.
- Zanotti, P.**, La fontanella metopica ed il suo significato. Bull. Sc. med., Anno 73, Ser. 8, Vol. 2, Fasc. 7, S. 395. (Rendic. Accad. Soc. med.-chir. Bologna.)

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

- Alezais**, L'articulation du coude de la taupe. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 54, No. 36, S. 1499—1501.
- Bardeleben, Karl von**, Muskeln und Muskelmechanik (1900 und 1901). Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 11, 1901, S. 36—84.
- Bland-Sutton, J.**, Ligaments: Their Nature and Morphology. Edit. 3. London, Lewis, 1902. (VIII, 112 S.) 8°.
- Favaro, Giuseppe**, Ricerche sulla Morfologia e sullo Sviluppo dei muscoli gracili del dorso (musculi supra-carinales) dei Teleostei. 3 Taf. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 1, Fasc. 3, S. 448—490.
- Holl, M.**, Die Muskeln im Beckenausgange des Menschen. Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 11, 1901, S. 1113—1173.
- Köhler, Arthur**, Untersuchungen über die Phalangenbänder der Haus-thiere und das Vorkommen der Sesambeine an den Zehen der Fleischfresser. 7 Fig. Arch. f. wiss. u. prakt. Thierheilk., Bd. 29, 1903, H. 1/2, S. 69—108.

- Mazzone, F.**, Una rara anomalia del muscolo flessore superficiale comune delle dita. M. Fig. Policlinico, Anno 9, Vol. 9-C, Fasc. 6, S. 289—292.
- Nicoladoni, C.**, Ueber die Bedeutung des Musculus Tibialis posticus und der Sohlenmuskeln für den Plattfuß. 1 Fig. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. 67, 1903 (Festschr. f. ESMARCH), S. 248—353.
- Nussbaum, M.**, Nerv und Muskel. Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 11, 1902, S. 228—273.
- Schulz**, Zur Frage der Innervation des Musculus cucullaris. 2 Fig. Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilk., Bd. 23, H. 1/2, S. 125—136.
- ***Varaglia, S.**, Di alcune disposizioni miologiche poco note della regione del poplite nell'uomo (regio genu posterior). Giorn. Accad. Med. Torino, Anno 65, No. 6/7, S. 401—406.

7. Gefäßsystem.

- Barpi, Ugo**, Intorno ai rami minori dell'aorta addominale ed all'irrigazione arteriosa del ganglio semilunare, del plesso solare e delle capsule surrenali negli equini, nei carnivori e nei roditori domestici. 3 Taf. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 1, Fasc. 3, S. 491—522.
- Heine, Paul**, Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung des Herzens der Salpen und der Ciona intestinalis. 3 Taf. u. 1 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 73, 1903, H. 3, S. 429—495.
- Höeg, Niels**, Ueber optico-ciliare Venen. 2 Fig. GRÄFF'S Arch. f. Ophthalmol., Bd. 55, 1903, H. 2, S. 256—264.
- Legros, Robert**, Contribution à l'étude de l'appareil vasculaire de l'Amphioxus. Correlation des parois du corps. 4 Taf. Mitth. a. d. Zool. Stat. Neapel, Bd. 15, S. 487—554.
- Levi, Giuseppe**, Morfologia delle arterie iliache. 1 Taf. u. 77 Fig. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 1, Fasc. 3, S. 523—605.
- Livini, F.**, Il tipo normale e le variazioni dell'A. Carotis externa: Nota prelim. Sperimentale, Anno 56, Fasc. 4, S. 473—486.
- Marceau, F.**, Note sur la structure des fibres musculaires cardiaques chez les oiseaux. (S. Kap. 5.)
- Suchard, E.**, Structure du bulbe du cœur, du tronc artériel et des vaisseaux, qui partent de ce tronc chez quelques batraciens. 2 Taf. Arch. d'Anat. microsc., T. 5, Fasc. 3, S. 457—484.
- Vialleton, L.**, Les lymphatiques du tube digestif de la torpille (Torpedo marmorata Risso). 2 Taf. Arch. d'Anat. microsc., T. 5, Fasc. 3, S. 378—456.
- Wagner, Berthold**, Zur Kenntnis der erworbenen und angeborenen Rechtslage des Herzens. 3 Taf. Diss. med. Rostock 1902. 8^o. (28 S.)

8. Integument.

- Adachi, B.**, Sogenannter Mongolen-Kinderfleck bei Europäern. Anat. Anz., Bd. 22, No. 16, S. 323—325.
- ***Ligorio, E.**, L'infundibolo paracoccigeo. Clinica moderna, Anno 8, No. 19, S. 218—220.

9. Darmsystem.

a) Atmungsorgane.

- Citelli, S.**, Due casi di occlusione congenita delle coane. Arch. Ital. Laringol., Anno 22, Fasc. 3, S. 120—124.
- Crispino, M.**, Contributo all'istologia delle formazioni annesse alla glandola tiroide. 1 Taf. Policlinico, Anno 9, Vol. 9-M, Fasc. 7, S. 294—316.
- Katzenstein, J.**, Ueber die elastischen Fasern im Kehlkopfe mit besonderer Berücksichtigung der funktionellen Struktur und der Funktion der wahren und falschen Stimmrippe. Arch. f. Laryngol. u. Rhinol., Bd. 13, 1903, H. 3, S. 329—352.
- Nardi, J.**, Ricerche istologiche sulla struttura della regione ipoylottica in riguardo al punto di elezione dei tumori ipoglottici, seguite dall'esame di cinque casi occorsi in Clinica nel biennio 1900—1901. 1 Taf. Arch. Ital. Laringol., Anno 22, Fasc. 3, S. 97—119.
- Oppel, Albert**, Atmungs-Apparat. Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 11, 1901, S. 191—273.
- Pensa, A.**, Osservazioni a proposito di una particolarità di struttura del timo. Nota prev. 1 Taf. Rendic. Istit. Lomb. Sc. e Lett., Ser. 2, Vol. 35, Fasc. 16, S. 799—810.
- Suckstorff**, Beitrag zur Kenntniß des Kehlkopfes der Marsupialier. 1 Taf. Zeitschr. f. Laryngol. u. Rhinol., Bd. 13, H. 3, S. 390—397.
- Tamassia, A.**, La docimasia della glottide in rapporto colla respirazione. Atti Istit. Veneto Sc., Lett. ed Arti, T. 60, Anno accad. 1900—1901, Parte 2, Disp. 10, S. 925—927.

b) Verdauungsorgane.

- Bordas, L.**, Le tube digestif de la nymphe d'Acherontia atropos L. Compt. Rend. Soc. Biol., T. 54, No. 36, S. 1495—1496. (Réun. biol. Marseille.)
- Giannelli, Luigi**, Sullo sviluppo del pancreas e delle ghiandole intro-parietali del tubo digestivo negli Anfibia urodeli (gen. Triton), con qualche accenno allo sviluppo del fegato e dei polmoni. 4 Taf. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 1, Fasc. 3, S. 393—447.
- Helbing, Hermann**, Ueber den Darm einiger Selachier. 3 Fig. Anat. Anz., Bd. 22, No. 19, S. 400—407.
- Helly, Konrad**, Die Glandulae duodenales (Brunneri) als Bestimmungsmittel der Duodenallänge beim Menschen. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 22, No. 19, S. 418—423.
- Hildebrandt, Wilhelm**, Die erste Leberentwicklung beim Vogel. 57 Fig. Anat. Hefte, Abt. 1, H. 64/65, S. 73—120.
- Holmgren, Emil**, Weiteres über die „Trophospongien“ der Leberzellen und der Darmepithelzellen. (S. Kap. 5.)
- Laguesse, E.**, Sur la structure du pancréas chez quelques ophidiens et particulièrement sur les îlots endocrines. 2 Taf. Arch. d'Anat. microsc., T. 5, Fasc. 3, S. 265—377.
- Levi, G.**, Dimostrazione ed illustrazione di preparati microscopici di capillari biliari. Sperimentale, Anno 56, Fasc. 3, S. 462—463. (Rendic. Accad. med.-fis. fiorentina.)

- Noë, Joseph**, Influence prépondérante de la taille sur la longueur de l'intestine. *Compt. Rend. Soc. Biol.*, T. 54, No. 36, S. 1489—1491.
- Oppel, Albert**, Verdauungs-Apparat. *Ergebn. d. Anat. u. Entwickelungsgesch.*, Bd. 11, 1901, S. 85—190.
- Piper, H.**, Die Entwicklung von Magen, Duodenum, Schwimmblase, Leber, Pankreas und Milz bei *Amia calva*. 4 Taf. *Arch. f. Anat. u. Physiol.*, Anat. Abth., Suppl.-Bd. 1902, S. 1—78.
- Roith, Otto**, Die Füllungsverhältnisse des Dickdarms. 7 Fig. *Anat. Hefte*, Abt. 1, H. 64/65, S. 19—72.
- Rossi, G.**, Di alcune proprietà microchimiche delle isole di LANGERHANS. *Sperimentale*, Anno 56, Fasc. 4, S. 570—573. (*Rendic. Accad. med.-fis. Fiorentina.*)
- Vialleton, L.**, Les lymphatiques du tube Figesti de la torpille (*Torpedo marmorata* Risso). (S. Kap. 7.)

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

- Orlandi, S.**, Sopra un caso di ermafroditismo nel *Mugil chelo* Cuv 1 Fig. *Boll. Mus. Zool. e Anat. comp. Univ. Genova*, 1902, No. 112. (4 S.)
- Taruffi, Cesare**, Hermaphroditismus und Zeugungsunfähigkeit. Eine systematische Darstellung der Mißbildungen der menschlichen Geschlechtsorgane. Deutsche Ausgabe von R. TEUSCHER. Berlin, Barsdorf, 1903. (VII, 417 S.) *M. Fig. M.* 20.—.
- Taruffi, C.**, Deformità uretro-sessuali. *Bull. Sc. med.*, Anno 73, Ser. 8, Vol. 2, Fasc. 8, S. 448. (*Rendic. Accad. Sc. Istit. Bologna.*)

a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

- Barpi, Ugo**, Intorno ai rami minori dell'aorta addominale ed all'irrigazione arteriosa del ganglio semilunare, del plesso solare e delle capsule surrenali negli equini, nei carnivori e nei roditori domestici. (S. Kap. 7.)
- Beel, T. A. L.**, Beitrag zu den Nieren-Anomalien. 2 Fig. *Ztschr. f. Fleisch- u. Milchhyg.*, Jg. 13, 1903, H. 4, S. 118—120.
- Bernard, Léon, et Bigart**, Note sur l'aspect macroscopique des capsules surrénales du cobaye à l'état normal et pathologique. *Bull. et Mém. Soc. anat. Paris*, Année 77, No. 8, S. 835—837.
- Bernard, Léon, et Bigart**, Quelques détails de la structure des glandes surrénales normales du cobaye, décélés par l'acide osmique. *Bull. et Mém. Soc. anat. Paris*, Année 77, No. 8, S. 837—839.
- Pabis, G.**, Su un raro caso di ectopia renale congenita. *Gaz. med. Ital.*, Anno 53, No. 17, S. 161—163.
- Wigert, Viktor, und Ekberg, Hjalmar**, Ueber binnenzellige Kanälchenbildungen gewisser Epithelzellen der Froschnieren. (S. Kap. 5.)

b) Geschlechtsorgane.

- Fiori, P.**, Istologia delle trombe Falloppiane durante la gestazione dell'utero. *Arch. Ital. Ginecol.*, Anno 5, No. 2, S. 128—129.

- Hengge, Anton**, Pseudohermaphroditismus und secundäre Geschlechtscharaktere, ferner 3 neue Beobachtungen von Pseudohermaphroditismus beim Menschen. 9 Fig. Monatsschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol., Bd. 17, 1903, H. 1, S. 24—49.
- Johnstone, Arthur W.**, L'anatomie de l'utérus des quadrupèdes démontre la nécessité de la menstruation chez les bipèdes. Rév. de Gynécol. et de Chir. abd., Année 6, No. 6, S. 1083—1089.
- Levi, Giuseppe**, Dei corpi di CALL et EXNER dell'ovajo. 1 Taf. Monit. Zool. Ital., Anno 13, No. 11, S. 298—304.
- Levi, G.**, Sui corpi di CALL ed EXNER dell'ovajo. Sperimentale, Anno 56, Fasc. 3, S. 471—472. (Rendic. Accad. med.-fis. Fiorentina.)
- Pierantoni, U.**, L'ovidutto e la emissione delle uova nei Tubificidi (contributo alla biologia degli oligocheti marini). 1 Taf. Archivio zoologico, Vol. 1, Fasc. 1, S. 108—119.
- Pantel, J., et Sinéty, R. de**, Sur l'évolution de la spermatide chez le Notonecta glauca. (S. Kap. 5.)
- Rautmann, Hugo**, Pseudoaphroditismus masculinus externus bei einem Schweine. 1 Fig. Arch. f. wiss. u. prakt. Thierheilk., Bd. 29, 1903, H. 1/2, S. 195—197.
- Roule, Louis**, L'hermaphroditisme normal des Poissons. Compt. Rend. Acad. Sc. Paris, T. 135, No. 26, p. 1355—1357.
- Sfameni, Pasquale**, Sul modo di terminare dei nervi nei genitali esterni della femmina, con speciale riguardo al significato anatomico e funzionale dei corpuscoli nervosi terminali. (S. Kap. 5.)

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

- Bottazzi, F.**, L'innervazione viscerale nei Crostacei e negli Elasmobranchi. Sperimentale, Anno 56, Fasc. 3, S. 455—457. (Rendic. Accad. med.-fis. Fiorentina 1902.)
- Della Rovere, D., e De Vecchi, B.**, Anomalia del cervelletto (prima osservazione di scissione in due lobi distinti del verme). M. Fig. Riv. Patol. nerv. e ment., Vol. 7, Fasc. 6, S. 241—254.
- *Fiorentino, E.**, Di un'anomalia di riunione delle due radici del mediano in rapporto alla legatura dell'arteria ascellare ed omerale. Giorn. med. Esercito, Anno 50, No. 4, S. 391—392.
- Gatta, R.**, Ulteriore contributo sul decorso delle vie sensitive nella midolla spinale. M. Fig. Arch. internaz. med. e chir., Anno 18, Fasc. 11, S. 245—254.
- Goldstein, Kurt**, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des menschlichen Gehirns. 1. Die erste Entwicklung der großen Hirnkommissuren und die „Verwachsung“ von Thalamus und Striatum. Vorläuf. Mitt. Anat. Anz., Bd. 22, No. 19, S. 415—417.
- Hatschek, R., und Schlesinger, H.**, Der Hirnstamm des Delphins. 25 Fig. Arb. a. d. neurol. Inst. Wien, H. 9, S. 1—117.
- Hatschek, R.**, Ein vergleichend-anatomischer Beitrag zur Kenntnis der Haubenfaserung und zur Frage des centralen Trigemiusverlaufes. 10 Fig. Arb. a. d. neurol. Inst. Wien, H. 9, S. 279—299.

- Holmgren, Emil, Einige Worte zu der Mitteilung von Kopsch: „Die Darstellung des Binnennetzes in spinalen Ganglienzellen und anderen Körperzellen mittels Osmiumsäure“. (S. Kap. 5.)
- Johnston, J. B., Das Gehirn und die Cranialnerven der Anamnier. 8 Fig. *Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch.*, Bd. 11, 1901, S. 973—1112.
- Karplus, J. P., Ueber ein Australiergehirn, nebst Bemerkungen über einige Negergehirne. 3 Taf. u. 13 Fig. *Arb. a. d. neurol. Inst. Wien*, H. 9, S. 118—145.
- Köster, Georg, und Tschermak, Armin, Ueber den Ursprung und Endigung des N. depressor und N. laryngeus superior beim Kaninchen. 2 Taf. *Arch. f. Anat. u. Physiol.*, Anat. Abth., Suppl.-Bd. 1902, S. 255—294.
- Kreuzfuchs, S., Die Größe der Oberfläche des Kleinhirns. *Arb. a. d. neurol. Inst. Wien*, H. 9, S. 274—278.
- Magnus, R., Die Bedeutung des Ganglions bei *Ciona intestinalis*. 1 Fig. *Mith. a. d. Zool. Stat. Neapel*, Bd. 15, S. 483—486.
- Majano, Nicola, Ueber Ursprung und Verlauf des Nervus oculomotorius im Mittelhirn. 2 Fig. *Monatsschr. f. Psych. u. Neurol.* Bd. 13, 1903, H. 1, S. 1—24.
- Marie, Pierre, et Guillain, Georges, Le faisceau pyramidal direct et le faisceau en croissant. 28 Fig. *Semaine méd.*, Année 23, 1903, No. 3, p. 17—22.
- Meis, de, und Parascandolo, Anatomie und Pathologie der Stirnhöhlen des Hundes. *Deutsche tierärztl. Wochenschr.*, Jg. 11, 1903, No. 3, p. 17—20; No. 5, S. 41—44.
- Mochi, A., Sopra una proposta di studio collettivo sul peso dell'encefalo negli italiani. *Arch. Antropol., Etnol.*, Vol. 32, Fasc. 1, S. 233—235.
- Obersteiner, H., Die Variationen in der Lagerung der Pyramidenbahnen. 5 Fig. *Arb. a. d. neurol. Inst. Wien*, H. 9, S. 417—427.
- Olmer, D., Sur les granulations dites oxyneutrophiles de la cellule nerveuse. (S. Kap. 5.)
- Probst, M., Experimentelle Untersuchungen über die Anatomie und Physiologie der Leitungsbahnen des Gehirnstammes. 3 Taf. *Arch. f. Anat. u. Physiol.*, Anat. Abth., Suppl.-Bd. 1902, S. 147—254.
- Roncorini, L., Le fibre amieliniche pericellulari e peridendritiche nella corteccia cerebrale. *Rif. med.*, Anno 18, No. 121, S. 543—546; No. 122, S. 554—558.
- Scaffidi, V., Sulla questione della presenza di fibre efferenti nelle radici posteriori, Policlinico. Anno 9, Vol. 9—M, Fasc. 8, S. 372—384.
- Schacherl, M., Zur Rückenmarksanatomie der Plagiostomen (*Myliobatis*). 4 Fig. *Arb. a. d. neurol. Inst. Wien*, H. 9, S. 405—416.
- Schulz, Zur Frage der Innervation des *Musculus cucullaris*. (S. Kap. 6b.)
- Soukhanoff, Serge, et Czarnieck, Félix, Sur l'aspect des prolongements protoplasmiques des cellules nerveuses des cornes antérieure et postérieure de la moelle épinière chez des enfants nouveau-nés (méthode chromo-argentique). (S. Kap. 5.)
- Sfameni, Pasquale, Sul modo di terminare dei nervi nei genitali esterni della femmina, con speciale riguardo al significato anatomico e funzionale dei corpuscoli nervosi terminali. (S. Kap. 5.)

- Tarasewitsch, J.**, Zum Studium der mit dem Thalamus opticus und Nucleus lenticularis in Zusammenhang stehenden Faserzüge. 2 Taf. u. 5 Fig. Arb. a. d. neurol. Inst. Wien, H. 9, S. 251—273.
- Ziehen**, Makroskopische und mikroskopische Anatomie des Gehirns. 123 teils farb. Fig. Handb. d. Anat. d. Mensch., hrsg. v. K. v. BARDELEBEN, Bd. 4, Theil 2, S. 403—576.
- Zucker кандl, E.**, Zur Phylogenese des Balkens. Centralbl. f. Physiol., Bd. 16, 1902, No. 20, S. 589—592. (Verh. d. Morphol.-Physiol. Ges. Wien.)
- Zucker кандl, E.**, Beitrag zur Anatomie der Riechstrahlung von *Dasypus villosus*. 7 Fig. Arb. a. d. neurol. Inst. Wien, H. 9, S. 300—321.

b) Sinnesorgane.

- Bäcker, Robert**, Die Augen einiger Gastropoden. Eine histologische Untersuchung. 2 Taf. Arb. a. d. zool. Inst. d. Univ. Wien u. d. zool. Stat. Triest, T. 14, H. 2. (32 S.)
- Burkard, Otto**, Ueber die Periorbita der Wirbelthiere und ihre muskulösen Elemente. 1 Taf. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abth., Suppl.-Bd. 1902, S. 79—98.
- Coggi, A.**, Nouvelles recherches sur le développement des ampoules de LORENZINI. Arch. Ital. de Biol., Vol. 38, 1902, S. 321—333.
- Coggi, A.**, Sviluppo degli organi di senso laterale delle ampolle di LORENZINI e loro nervi rispettivi in *Torpedo*. 2 Taf. Archivio zoologico, Vol. 1, Fasc. 1, 1902, S. 59—107.
- Fauvel, Pierre**, Les otocystes des Annélides Polychètes. Compt. Rend. Acad. Sc. Paris, T. 135, No. 26, S. 1362—1365.
- Fritsch, Gustav**, Bemerkung zu dem 1902 von Herrn Dr. HEINE (Breslau) veröffentlichten Aufsatz „Ueber die menschliche Fovea centralis“. GRÄFE's Arch. f. Ophthalmol., Bd. 55, 1903, H. 2, S. 387—388.
- Herrick, C. Judson**, The Sense of Taste in Fishes. Science, N. S. Vol. 16, No. 400, S. 345.
- Höeg, Niels**, Ueber optico-ciliare Venen. (S. Kap. 7.)
- Kallius, E.**, Sehorgan. Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 11, 1901, S. 330—406.
- Kikuchi, Junichi**, Beiträge zur Anatomie des menschlichen Amboß mit Berücksichtigung der verschiedenen Rassen. Zeitschr. f. Ohrenheilk., Bd. 42, 1903, H. 2, S. 122—125.
- Lauber, Hans**, Anatomische Untersuchung des Auges von *Cryptobranchus japonicus*. 2 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, H. 64/65, S. 1—18.
- Löhe, Wilhelm**, Ueber sichtbare Lymphbahnen der Retina. Diss. med. München 1902. 8^o. (13 S.)
- Longo, N.**, Un caso rarissimo di deformità congenita del naso. M. Fig. Giorn. internaz. sc. med., Anno 24, Fasc. 9, S. 398—404.
- Rubaschkin, W.**, Ueber die Beziehungen des Nervus trigeminus zur Riechschleimhaut. 4 Fig. Anat. Anz., Bd. 22, No. 19, S. 407—415.
- Sato, Toshio**, Vergleichende Untersuchungen über die Bogengänge des Labyrinthes beim neugeborenen und beim erwachsenen Menschen. 1 Taf. Zeitschr. f. Ohrenheilk., Bd. 42, 1903, H. 2, S. 137—156.

Zürn, Johannes, Vergleichend-histologische Untersuchungen über die Retina und die Area centralis der Haussäugethiere. 1 Taf. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abth., Suppl.-Bd. 1902, S. 99—146.

12. Entwicklungsgeschichte.

Barfurth, Dietrich, Regeneration und Involution. Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 11, 1901, S. 517—582.

Bonnet, R., Beiträge zur Embryologie des Hundes. (Zweite Fortsetzung.) Anat. Hefte, Abt. 1, H. 64/65, S. 223—499.

Bryce, Thomas H., Artificial Parthenogenesis and Fertilisation: A Review. Quart. Journ. of Microsc. Journ., No. 183 (Vol. 46, P. 3), S. 479—507.

Child, C. M., and Young, A. N., Regeneration of the Appendages in Nymphs of the Agrionidae. 3 Taf. Arch. f. Entwicklungsmech., Bd. 15, 1903, H. 4, S. 543—602.

Child, C. M., Studies on Regulation. 2. Experimental Control of Form-Regulation in Zooids and Pieces of Stenostoma. 2 Taf. Arch. f. Entwicklungsmech., Bd. 15, 1903, H. 4, S. 603—637.

Coggi, A., Nouvelles recherches sur le développement des ampoules de LORENZINI. (S. Kap. 11b.)

Delage, Yves, Sur le mode d'action de l'acide dans la parthénogénèse expérimentale. Compt. Rend. Acad. Sc. Paris, T. 135, No. 16, S. 605—608.

Driesch, H., Neue Antworten und neue Fragen der Entwicklungsphysiologie. Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 11, 1901, S. 784—945.

Favaro, Giuseppe, Ricerche sulla Morfologia e sullo Sviluppo dei muscoli gracili del dorso (musculi supra-carinales) dei Teleostei. (S. Kap. 6b.)

Fischel, Otto, Entwicklung und Organ-Differenzierung. 21 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 15, H. 4, 1903, S. 679—750.

Giannelli, Luigi, Sullo sviluppo del pancreas e delle ghiandole introparietali del tubo digestivo negli Anfibia urodeli (gen. Triton), con qualche accenno allo sviluppo del fegato e dei polmoni. (S. Kap. 9b.)

Goldschmidt, Richard, Notiz über die Entwicklung der Appendicularien. 3 Fig. Biol. Centralbl., Bd. 23, 1903, No. 2, S. 72—76.

Gregory jun., E. H., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Knochenfische. 9 Taf. u. 11 Fig. Anat. Hefte, Abt. 1, H. 64/65, S. 151—230.

Gurney, Robert, The Metamorphosis of *Corystes Cassivelaunus* PENNANT. 3 Taf. Quart. Journ. of Microsc. Journ., No. 183 (Vol. 46, P. 3), S. 461—478.

Hamann, Otto, Entwicklungsgeschichte der Seeigel. 3 Taf. BRONN'S Klassen und Ordnungen des Thier-Reichs, Bd. 2, Abth. 3, Echinodermen, S. 1139—1168.

Kolster, Rud., Weitere Beiträge zur Kenntnis der Embryotropie bei Indeciduaten. 6 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, H. 64/65, S. 231—322.

Kerr, J. Graham, The Development of *Lepidosiren paradoxa*. Part 3. Development of the Skin and its Derivates. 4 Taf. u. 2 Fig. Quart. Journ. of Microsc. Sc., N. S. No. 183 (Vol. 46, P. 3), S. 417—459.

- Levi, Giuseppe, Dei corpi di CALL et EXNER dell'ovajo. (S. Kap. 10b.)
- Lubosch, W., Ueber die Eireifung der Metazoen, insbesondere über die Rolle der Nuclearsubstanz und die Erscheinungen der Dotterbildung. 2 Fig. *Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch.*, Bd. 11, 1901, S. 709—733.
- Nusbaum, Józef, Zur Kenntnis der Heteromorphose bei der Regeneration der älteren Forellenembryonen (*Salmo irideus* W. GIBB.). 1 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 22, No. 17/18, S. 358—363.
- Pérez, Charles, Le cycle évolutif de l'Adelea Mesnili, Coccidie coelomique parasite d'un Lépidoptère. 1 Taf. u. 4 Fig. *Arch. f. Protistenk.*, Bd. 2, 1903, H. 1, S. 1—12.
- Piper, H., Die Entwicklung von Magen, Duodenum, Schwimmblase, Leber, Pankreas und Milz bei *Amia calva*. (S. Kap. 9b.)
- Przibram, Hans, Experimentelle Biologie der Seeigel. BRONN's Klassen und Ordnungen des Thier-Reichs, Bd. 2, Abth. 3, Echinodermen, fortgesetzt von OTTO HAMANN, Lief. 53—61, S. 1169—1295.
- Sobotta, J., Ueber die Entstehung des Corpus luteum der Säugetiere. *Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch.*, Bd. 11, 1901, S. 946—972.
- Štolc, Antonin, Versuche, betreffend die Frage, ob sich auf ungeschlechtlichem Wege die durch mechanischen Eingriff oder das Milieu erworbenen Eigenschaften vererben. 26 Fig. *Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ.*, Bd. 15, 1903, H. 4, S. 638—658.
- Sukatschoff, Boris, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Hirudineen. 2. Ueber die Furchung und Bildung der embryonalen Anlagen bei *Nephele vulgaris* MOQU. TAND. (*Herpobdella atomaria*). 3 Taf. u. 1 Fig. *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, Bd. 73, 1903, H. 3, S. 321—367.

13. Mißbildungen.

- Beel, T. A. L., Beitrag zu den Nieren-Anomalien. (S. Kap. 10a.)
- Citelli, S., Due casi di occlusione congenita delle coane. (S. Kap. 9.)
- Drehmann, Ueber congenitalen Femurdefect. (S. Kap. 6a.)
- Hengge, Anton, Pseudohermaphroditismus und secundäre Geschlechtscharaktere, ferner 3 neue Beobachtungen von Pseudohermaphroditismus beim Menschen. (S. Kap. 10b.)
- Kirmisson, Rapport sur deux faits de malformation. *Ann. de Gynécol. et d'Obstétr.*, Année 29, T. 58, 1902, S. 467—468. (Betr. anencéphale, encéphalocèle.)
- Launois, P. E., et Roy, Pierre, Gigantisme et infantisme. 8 Taf. u. 6 Fig. *Nouv. Iconographie de la Salpêtrière*, Année 15, No. 6, S. 540.
- Longo, N., Un caso rarissimo di deformità congenita del naso. (S. Kap. 11b.)
- Maidlow, W. H., A case of anencephalus. *Lancet*, Vol. 163, No. 4125, S. 990—991.
- Meigè, Henri, Sur le gigantisme. *Gaz. hebdomad. de Med. et de Chir.*, Année 49, No. 103, S. 1214—1221.
- Pabis, G., Su un raro caso di ectopia renale congenita. (S. Kap. 10a.)
- Pianetta, Cesare, Nota anatomica sopra un caso di deformità all'arto superiore destro osservata in un frenatenico. (S. Kap. 6a.)

- Rautmann, Hugo, Pseudoaphroditismus masculinus externus bei einem Schweine. (S. Kap. 10b.)
- Sharp, Edgar Wm., Abnormalities. British Med. Journ., 1903, No. 2192, S. 16. (Testicle in Perineum in an Infant. — Case of Supernumerary Nipple.)
- Sick, Paul, Ueber angeborenen Schulterblatthochstand. (S. Kap. 6a.)
- Taruffi, C., Deformità uretro-sessuali. (S. Kap. 10.)
- Taruffi, Cesare, Hermaphroditismus und Zeugungsunfähigkeit. (S. Kap. 10.)
- Voisin, Roger, et Nathan, Marcel, Malformations congénitales symétriques des membres. Pouce à trois phalanges. Absence partielle du tibia. (S. Kap. 6a.)
- Wagner, Berthold, Zur Kenntnis der erworbenen und angeborenen Rechtslage des Herzens. (S. Kap. 7.)

14. Physische Anthropologie.

- Australier. 20 ethnographische und anthropologische Tafeln, ausgeführt nach Anweisungen und Zeichnungen des Prof. Dr. RUDOLPH VIRCHOW †. Redaction: Dr. L. FRIEDERICHSEN. Journal des MUSEUM GODEFFROY. Heft 10, 1902. (13 S.)
- Belloni, C., Il compasso indice. 1 Fig. Arch. Psych., Sc. pen. ed Antropol. crim., Vol. 23, Fasc. 2/3, S. 133—138.
- De Castro, Brevi cenni di antropologia normale e criminale dell'Abissinia. 1 Taf. Arch. di Psych., Sc. penali ed Antropol. crim., Vol. 23, Fasc. 6, S. 529—538.
- Del Campana, D., Notizie intorno ai Ciriguani. 11 Taf. Arch. Antropol. ed Etnol., Vol. 32, Fasc. 1, S. 17—144.
- Frassetto, F., Primi tentativi per studiare la variabilità del cranio umano col metodo quantitativo statistico di CAMERANO e col metodo SERGI. 1 Taf. Atti Soc. Romana Antropol., Vol. 8, Fasc. 3, S. 155—197.
- Giovannozzi, U., La misura degli angoli faciali senza uso di goniometro d'applicazione (mediante costruzione grafica). 1 Fig. Arch. Antropol. ed Etnol., Vol. 32, Fasc. 1, S. 171—176.
- Giuffrida-Ruggeri, V., Appunti di etnografia comparata della Sicilia. Atti Soc. Romana Antropol., Vol. 8, Fasc. 3, S. 241—263.
- Giuffrida-Ruggeri, V., Materiale paleontologico di una caverna naturale di Isnello presso Cefalà in Sicilia. 2 Taf. Atti Soc. Romana Antropol., Vol. 8, Fasc. 3, S. 337—363.
- Herz, Max, Der Bau des Negerfußes. 8 Fig. Verh. d. Deutschen Ges. f. orthopäd. Chir., 1. Congreß Berlin 1902 = Zeitschr. f. orthopäd. Chir., Bd. 11, H. 1, S. 168—174.
- Mac Donald, Arthur, A Plan for the study of Man. With reference to Bills to establish a Laboratory for the study of the Criminal, Pauper, and defective Classes, with a Bibliography of Child Study. Washington 1902. (166 S.) 8°. (57th Congress, 1st Session, Document No. 400.)
- Mochi, A., L'antropometria nelle scuole. Arch. Antropol. ed Etnol., Vol. 32, Fasc. 1, S. 223—224.

- Mochi, A.**, Su alcune fotografie di indigeni delle regioni etiopiche. Arch. Antropol. ed Etnol., Vol. 32, Fasc. 1, S. 227—230.
- Nisticò, V.**, La plagiocefalia: ricerche anatomiche. Rif. med., Anno 18, No. 195, S. 530—534; No. 196, S. 542—547.
- Tedeschi, E. E.**, Crani romani moderni. Saggio di una craniologia senza numeri. 1 Fig. Atti Soc. Romana Antropol., Vol. 8, Fasc. 3, S. 297—336.
- Vitali, V.**, Gli Abruzzesi. Studi antropologici in servizio della pedagogia. Atti Soc. Romana Antropol., Vol. 8, Fasc. 3, S. 214—240.
- Vram, U. G.**, Crani svizzeri. Atti Soc. Romana Antropol., Vol. 8, Fasc. 3, S. 198—213.
- Walkhoff, Otto**, Die diluvialen menschlichen Knochenreste in Belgien und Bonn in ihrer strukturellen Anordnung und Bedeutung für die Anthropologie. (Vorläuf. Mitth.) Sep. aus Sitzungsber. d. Bayr. Akad. Wiss., 1902, S. 305—310. München, Franz, 1902. M. —20.

15. Wirbeltiere.

- ***Andrews, C. W.**, Note on a Pliocene Vertebrate Fauna from the Wadi-Natrum, Egypt. 1 Taf. u. 1 Fig. Geol. Mag., N. S. Dec. 4, Vol. 9, No. 10, S. 433—439.
- Andrews, C. W.**, Preliminary Note on some recently discovered extinct Vertebrates from Egypt. Part 3. 3 Fig. Geol. Mag., N. S. Dec. 4, Vol. 9, No. 7, S. 291—295.
- Davidsohn, Carl**, Knochendeformationen bei einem Affen. (S. Kap. 6a.)
- Dohrn, Anton**, Studien zur Urgeschichte des Wirbelthierkörpers. 7 Taf. Mitth. a. d. Zool. Stat. Neapel, Bd. 15, S. 555—654.
- ***Hay, Oliver Perry**, United States Geological Survey. Bull. No. 179. Bibliography and Catalogue of the Fossil Vertebrata of North America. Washington, Govt. Printed Off., 1902. (868 S.) 8^o.
- ***Herring, P. T.**, Comparative Anatomy and Embryology of the Malpighian Bodies. Proc. Scottish Microsc. Soc., Vol. 3, S. 109—113.
- Orlandi, S.**, Sopra un caso di ermafroditismo nel Mugil chelo Cuv. (S. Kap. 10.)
- Schaffer, Josef**, Ueber die Sperrvorrichtung an den Zehen der Vögel. Ein Beitrag zur Mechanik des Vogelfußes und zur Kenntnis der Binde substanz. 3 Taf. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 73, 1903, H. 3, S. 377—428.
- Werner, Franz**, Zur Kenntnis des Skeletes von *Rhampholeon spectrum*. 8 Fig. Arb. a. d. zool. Inst. d. Univ. Wien u. d. zool. Stat. Triest, T. 14, H. 2. (18 S.)

Abgeschlossen am 7. Februar 1903.

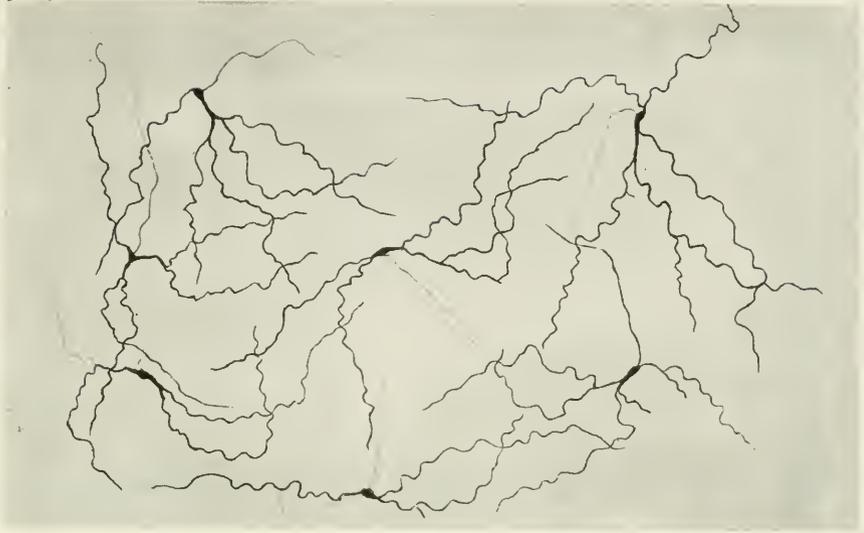


Fig. 1.

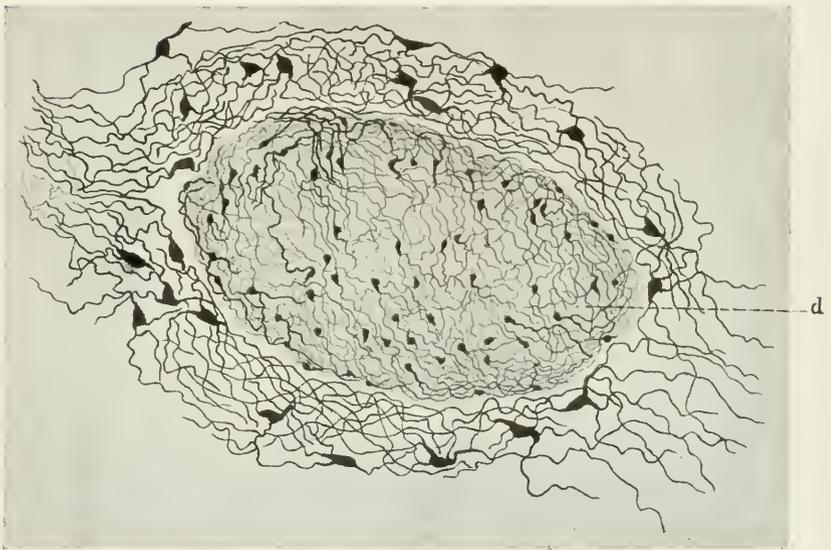


Fig. 2.

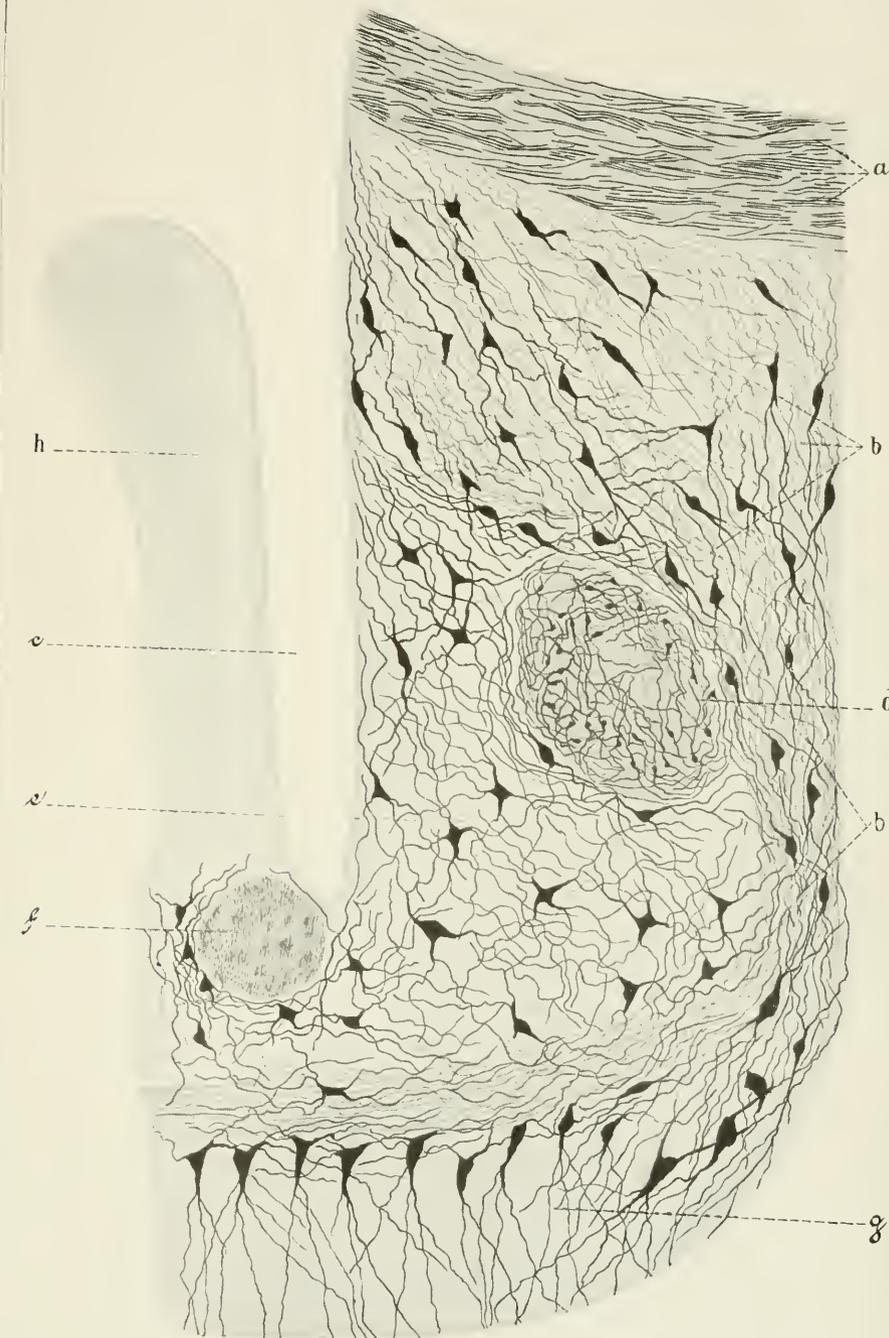


Fig. 1.

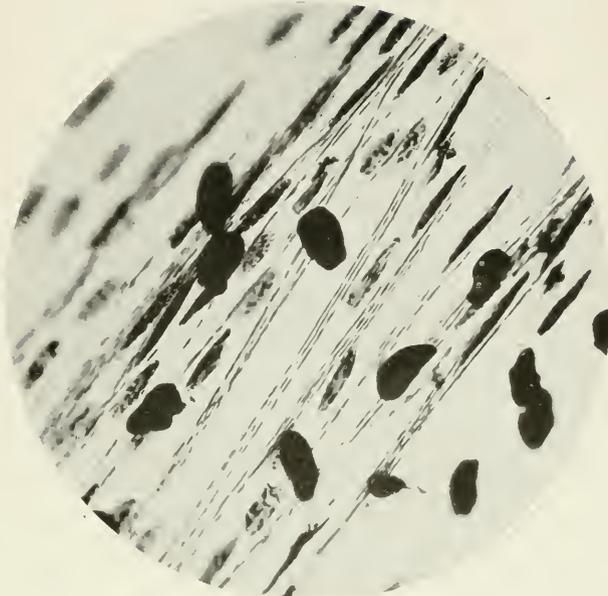


Fig. 1.

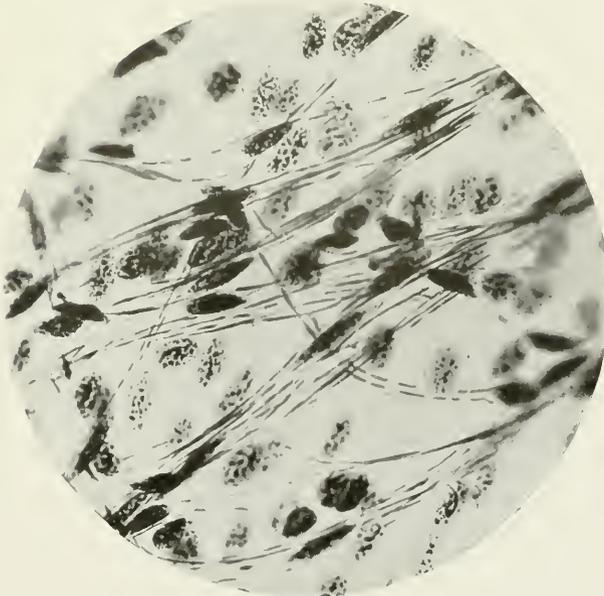


Fig. 2.

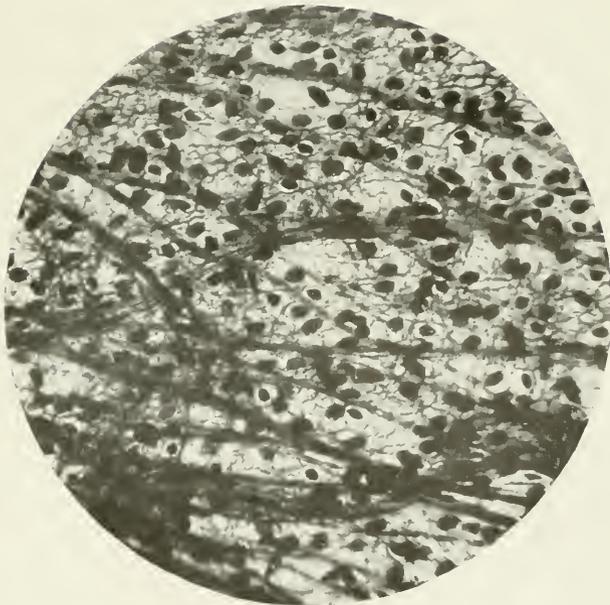


Fig. 3.



Fig. 1.

Äußere Schicht des Dottersackepithels



Dotterkugeln

Karminkörner

Fig. 2.



Mit Karminkörnchen
kapselartig umhüllte
Dotterkugeln

Fig. 3.

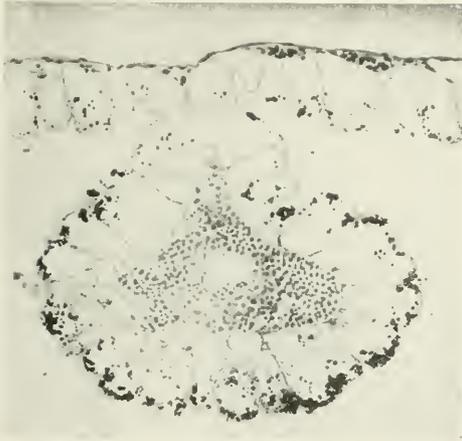


Fig. 4.



Fig. 5.



Fig. 6.

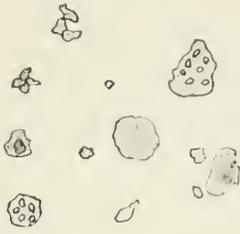


Fig. 1.

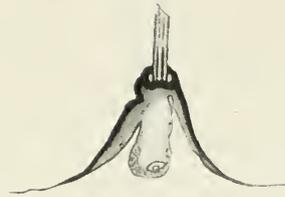


Fig. 3.

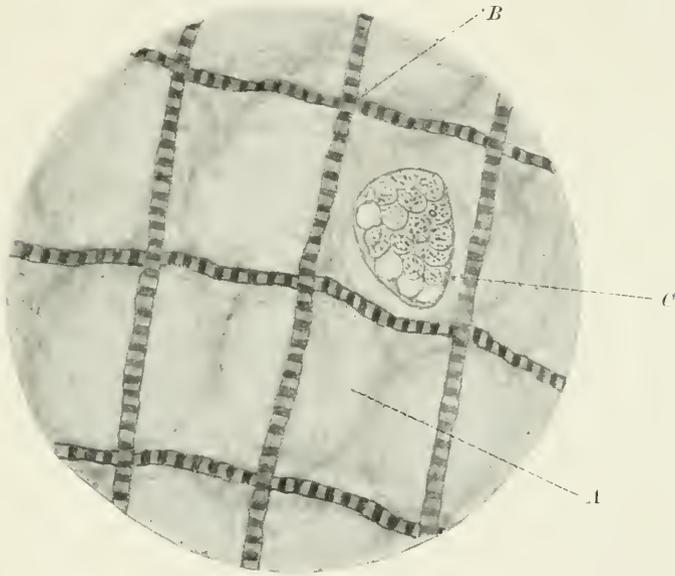


Fig. 2.

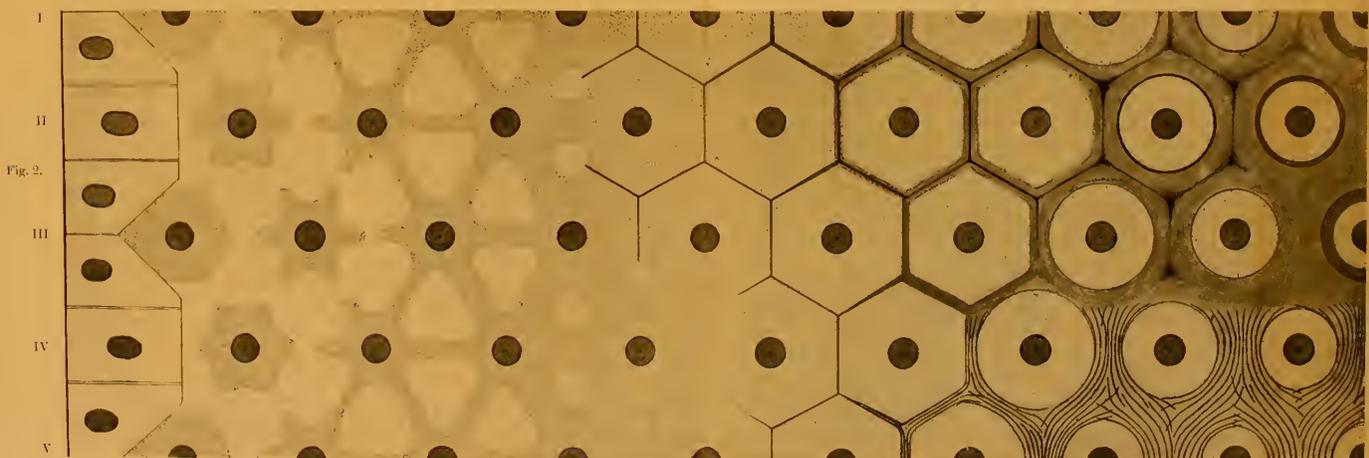
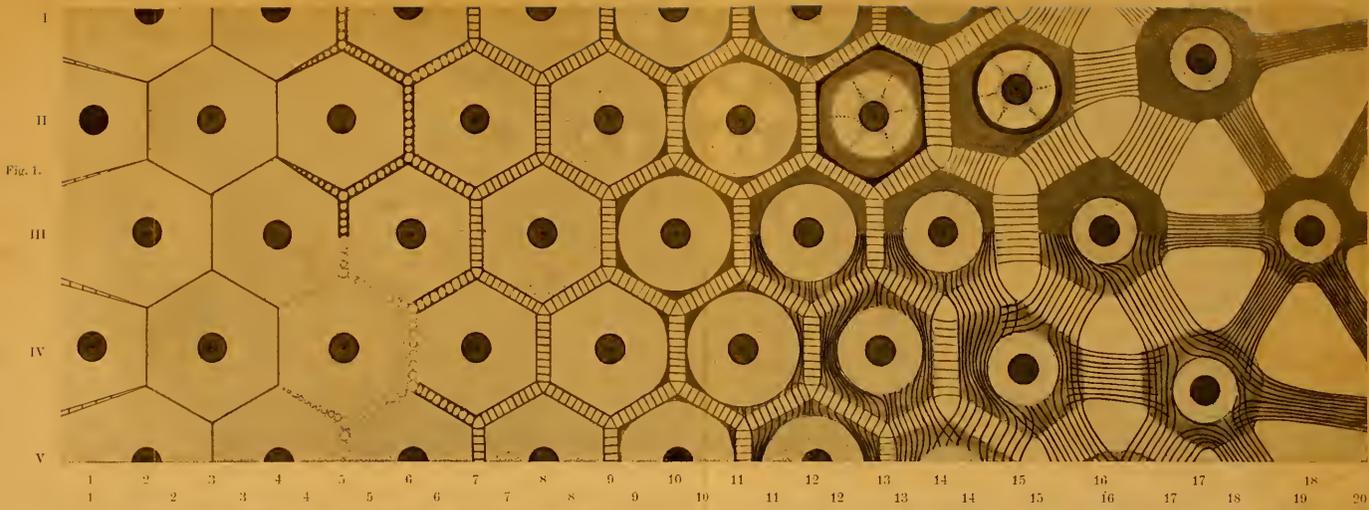


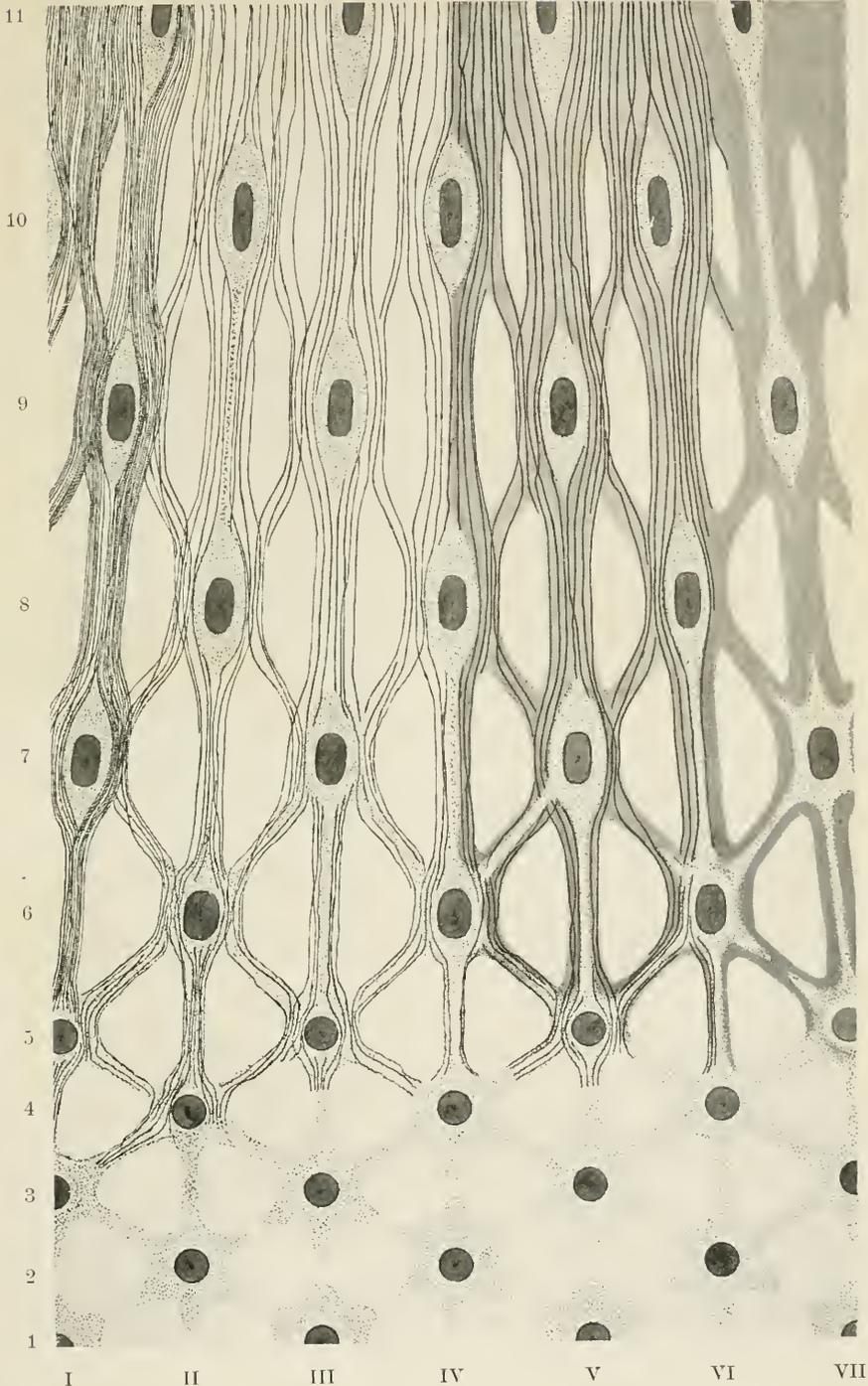
Fig. 4.



Fig. 5.









MBL WHOI Library - Serials



5 WHSE 04808

1251

