

im 11. Fall	70°
- 12. -	80°
- 13. -	90°
- 14. -	32°
- 15. -	90°

In 10 von 15 Fällen betrug hiernach die Winkelstellung der ersten Furche zur Längsachse, die wiederum zur Zeit des ersten Auftretens der Rückenwülste bestimmt wurde, nahebei 90°.

Nimmt man nun hinzu, daß die erste Furche den Keim des Hühnchens excentrisch durchschneidet (Kölliker), und daß dasselbe von der Forelle gilt (Oellacher), daß ferner die erste Furche bei *Petromyzon* häufig zwei ungleiche Hälften erzeugt (Calberla, ich), so ist das Angegebene jedenfalls genügend, um zur Vorsicht bei der Entscheidung dieser Frage aufzufordern; es wird der Vermehrung der Beobachtungen bedürfen, um sie endgültig zu lösen. Sind auch, wie Pflüger gezeigt hat, gering scheinende Einflüsse schon genügend, die Richtung der ersten Furche ohne Schaden für das Ei abzulenken, so giebt es doch ein normales Verhalten derselben bei den verschiedenen Thieren.

Einzelne Beobachter gehen so weit, daß sie die Theilung des Eies durch die erste Furche in eine linke und rechte Hälfte gleichsam wie ein allgemein das Thierreich beherrschendes Gesetz behandeln. Diese Meinung ist aber irrthümlich; es sind vielmehr bekanntlich sehr verschiedene Möglichkeiten factisch vertreten.

Ein vortreffliches Beispiel der Theilung des Eies durch die erste Furche in eine vordere und hintere Hälfte gewähren

c. die Nematoden mit länglichen Eiern. An einer besonderen Species, die einer Rhabditis-Form angehört, habe ich den gesammten Ablauf der Furchung zu beobachten Gelegenheit gehabt und hoffe auf diesen Punct an anderer Stelle zurückzukommen. Die erste Furche trennt ein solches Ei regelmäßig durch eine quere Furche in eine vordere und hintere Furchungskugel, die an Größe ungleich sind, niemals in eine rechte und linke Hälfte.

## 2. Über die Mitosen des Medullarrohres.

Von A. Rauber, in Dorpat.

eingeg. 9. Januar 1886.

Die ersten Beobachtungen über die Lage der Mitosen des Medullarrohres rühren von R. Altman her, welcher im Jahre 1881 (Über embryonales Wachsthum, vorl. Mittheilung) bei einer Verfolgung der Kerne des Hühnchens zu dem wichtigen Ergebnis gelangt war, daß

das Ectoderm und Entoderm und alle Ausstülpungen derselben nur in der Schicht Kerntheilungen zeigen, die vom Mesoderm am weitesten absteht, so z. B. das Medullarrohr nur an der dem Lumen zugewendeten Lage. Ferner sind die Theilungen der Kerne (und das Wachsthum der Zellen) seinen Beobachtungen zufolge so geartet, daß die Zellen nur in der Fläche sich vermehren und nicht in der Richtung der Dicke.

Die Beobachtungen von Altmann haben seitdem mehrfach Bestätigung erfahren, insbesondere von Herms (Berichte der Münchener Akademie, 1884), welcher Ganglienzellen des Acustico-facialis bei *Ammonoetes* direct aus Epithelzellen sich entwickeln und in die Tiefe rücken sah; von Vignal (Gaz. des Hôpitaux 1872, No. 67), welcher bei Säugthierembryonen Kerntheilungen im Medullarrohr nur in dessen Epithel wahrnahm; von Koganeï, welcher in der Retina (Untersuchungen über die Histiogenese der Retina, Arch. f. mikr. Anat., 23. Bd.) nur eine einzellige Proliferationszellenlage nachweist, aus welcher die übrigen Schichten hervorgehen, die keine Kerntheilungen eingehen; von N. Uskoff (Arch. f. mikr. Anat., 22. Bd.), welcher bestätigt, daß das Epithel des embryonalen medullaren Centralcanals von Kerntheilungsfiguren gleichsam übersät ist; in neuester Zeit endlich von L. Merk, welcher, unter der Leitung v. Ebner's arbeitend, vor Allem an Embryonen von *Tropidonotus natrix*, aber auch von anderen Wirbelthieren sowohl am Medullarrohr, als an der daraus hervorgehenden Retina durchaus zu demselben Ergebnisse gelangt (Über die Anordnung der Kerntheilungsfiguren im Centralnervensystem und der Retina bei Natternembryonen; Sitzungsber. der kais. Akad. d. Wiss. Wien, 1885, October).

Der letztgenannte Autor sagt nämlich zusammenfassend: »Wenn man durch Embryonen von *Tropidonotus natrix* Schnitte anfertigt und dafür gesorgt hat, daß die karyokinetischen Figuren möglichst gut erhalten blieben, so bemerkt man die auffällige Thatsache, daß die dem Centralcanale des Rückenmarkes, respective den Ventrikeln zugekehrte Fläche des Medullarrohres mit Mitosen wie besät ist, wogegen in der übrigen Partie des Rohres keine Kerntheilungsfigur zu erblicken ist. Etwas Ähnliches gilt von der Retina. Hier findet sich Mitose an Mitose in der äußeren Schicht des distalen Blattes, also an der Fläche, die genetisch dem Epithel der Hirnventrikel gleichwerthig ist.«

Merk belegt seine Angaben durch eine Reihe trefflich ausgeführter Figuren.

Berücksichtigt man die Zahl und die offenbare Sorgfalt der genannten Autoren, so scheint es, als ob über die Sicherheit des Ergebnisses kein Zweifel zulässig sei, wenigstens in so weit es das Medullarrohr und die Netzhaut betrifft. Bis jetzt sind dieser Lehre auch nur

wenig Gegner erwachsen. Als einen derselben könnte ich Kölliker anführen, welcher in seinem Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte sich folgendermaßen ausspricht: »Die Zunahme der grauen Substanz geschieht in doppelter Weise, einmal dadurch, daß immer mehr vom sogenannten Epithel des Centralcanales in den Bereich desselben gezogen wird und unmittelbar in graue Substanz sich umwandelt, und zweitens durch Vermehrung ihrer Elemente an Zahl; und zwar sind die Punkte des intensivsten Wachsthumms die Gegenden der Vorderhörner und Hinterhörner, in Folge dessen eben dieselben immer mehr vorspringen.«

In ähnlicher Weise spricht sich Kölliker über das Wachsthum der grauen Substanz des Gehirns aus. Anscheinend ist es jedoch weniger die unmittelbare Beobachtung von Kerntheilungsfiguren, auf welche Kölliker seine Ausführungen stützt, als der Eindruck, den die Gesamtanordnung der Zellenlager an feinen Schnitten auf den Beobachter ausübt.

Als zweiten Gegner der erwähnten ventricularen Wachsthumstheorie der Medullarwand, wie die Lehre vom Wachsthum der Hirnwand aus dem Ventrikel Epithel hervor genannt werden kann, habe ich mich selbst zu nennen. In einem, »Das Dickenwachsthum des Gehirns« betitelten Aufsätze vom Jahre 1882 (Sitzungsber. d. Naturforsch. Ges. zu Leipzig) trat ich auf Grund der Beobachtung der karyokinetischen Figuren in der Medullarwand besonders von Froschlarven jener Theorie entgegen mit der Behauptung, daß das Dickenwachsthum der Medullarwand nicht allein vom Epithel des Centralcanales und der Ventrikel ausgehe, daß nicht bloß eine einzige, das Lumen begrenzende, mesodermferne Zellschicht Theilungen erkennen lasse, sondern daß auch ultraventriculare Zelltheilungen vorkommen. Letztere, so hob ich hervor, können innerhalb der ganzen Dicke der Wand jenseits des Epithels vorgefunden werden und sind selbst an den äußersten, lateralsten Zellschichten ein nicht selten zu beobachtendes Vorkommnis. Ja sie können sogar an Zahl die im Ventrikel Epithel vorhandenen übertreffen und vorhanden sein, während letztere gänzlich fehlen. Eine einzige von Anfang bis zu Ende des Wachsthumms vorhandene exclusive Schicht der Theilungen könne daher nicht angenommen werden; vielmehr lasse Alles auf eine gewisse Periodicität der Theilungen schließen.

Eine entsprechende kurze Schilderung gab ich sodann in der im vorigen Jahre erschienenen 3. Auflage von Quain-Hoffmann's Anatomie und lieferte dazu einen Holzschnitt, der die Verhältnisse eines Theils der Hirnwand eines Frosch-Embryo wiedergibt (p. 501, Fig. 307). Man erkennt in dieser Figur drei ventriculare und zwei

ultraventriculare Mitosen, von welchen die beiden letzteren in den äußersten Schichten liegen, während eine der ventricularen Mitose in der zweitinneren Schicht gelegen ist. Im Gauzen sind 5 bis 6 Kernlagen der Dicke nach zu zählen.

Nach einer erneuerten, durch die Arbeit von L. Merk veranlaßten Durchmusterung meiner Praeparate, vor Allem des Frosches, von dem mir die zahlreichsten Serien-Praeparate zur Verfügung stehen, finde ich nur Veranlassung, an meiner Auffassung der Verhältnisse festzuhalten.

Die Sachlage und Fragestellung ist, wie ich im Hinblick besonders auf L. Merk betonen möchte, doch einfach die: Kommen während der Entwicklung des Medullarrohres nur ventriculare, mesodermferne, oder neben diesen auch ultraventriculare, mesodermnahe Mitosen vor?

Meine Antwort ist, und ich habe derselben bereits 1882 Ausdruck gegeben: es kommen außer den ventricularen auch ultraventriculare Mitosen vor. Das ist der Kern der Angelegenheit. Ultraventriculare Mitosen kommen ferner sowohl bei Fröschen von  $\frac{1}{2}$  cm Länge, mit kaum hervortretendem Schwanztheil, als auch bei Larven von  $1\frac{1}{2}$  cm vor, sowohl im Gehirn als im Rückenmark, und keine einzige Schicht ist davon principiell ausgeschlossen. Zeitweilig und örtlich können die ultraventricularen Mitosen selbst im Vordergrund stehen, während die ventricularen Mitosen an Zahl zurücktreten oder selbst ganz erloschen sind. Im Übrigen gestehe ich gern der Entdeckung Altmann's von der großen Häufigkeit der ventricularen Mitosen eine hohe Bedeutung zu, bemerke jedoch, daß ich selbst in den Vordersäulen des sich entwickelnden Rückenmarkes wiederholt die entschiedensten Mitosen wahrgenommen habe.

Ich habe oben L. Merk als Gegner der Lehre von den ultraventricularen Mitosen angeführt, und habe seinen eigenen Worten entsprechend volles Recht dazu. Sagt er doch selbst, daß er durch meinen oben citirten Aufsatz in nicht geringe Verlegenheit versetzt worden sei. Ich gebe nun allerdings zu, daß die Fassung einiger meiner Sätze den Werth der von mir gefundenen ultraventricularen Mitosen gegenüber den ventricularen zu ausschließlich betont. Aber ich bitte zu bedenken, daß es für mich eben darauf ankommen mußte, die ultraventricularen Mitosen gegen die bisher allein behaupteten ventricularen ins Licht zu setzen. Dies ist etwas zu sehr auf Kosten der letzteren geschehen, was ich gern bekenne.

Nun ist aber L. Merk, abgesehen von diesem Punkte, in Wirklichkeit viel weniger ein Gegner meiner combinirten Theorie, als es scheint; er verfällt nämlich in den entgegengesetzten Fehler, und mißt den ultraventricularen Mitosen bei dem großen Eindruck, welchen die

ventricularen auf ihn machen, einen zu geringen Werth bei. In Wirklichkeit hat aber auch Merk ultraventriculare Mitosen beobachtet. So sagt er p. 15: »Und wenn ich auch welche in der Mitte der Substanz sah, war doch die Zahl zu gering, als daß man auch nur eine leise Rechtfertigung der oben citirten Ansicht Kölliker's suchen könnte.« Er bemerkt ferner p. 4: »Um so mehr mußte es mich überraschen, als ich an der rückwärts und cerebralwärts gelegenen Umrandung des vierten Ventrikels auf eine Hirnpartie stieß, die durch ihre ganze Substanz bis an die Rinde von karyokinetischen Figuren unregelmäßig durchsetzt war. Es war mir durch's Studium von Schnittserien an drei auf einander senkrechten Richtungen nicht schwer zu ermitteln, daß diese Ausnahmestelle das Kleinhirn sei.« Ich selbst füge hinzu (für den Frosch), daß sowohl im vorderen, als im mittleren, als im hinteren Hirnbläschen schon in frühen Stadien außer ventricularen auch ultraventriculare Mitosen durch die ganze Wand hindurch bis an deren äußersten Saum vorkommen.

Von ultraventricularen Mitosen handelt endlich eine dritte Stelle Merk's (l. c. p. 4): »Die ganze übrige, nun schon zu beträchtlicher Dicke angeschwollene Wand der Hirnblasen war aber entweder frei von jeglicher Kerntheilungsfigur oder es stand zum mindesten die Zahl derselben in gar keinem Verhältnis zu der der Mitosen im Epithele.«

Der letztere Umstand wird denjenigen nicht überraschen, welcher bedenkt, daß das Epithel der Hirnventrikel an vielen Bezirken ein geschichtetes cylindrisches ist und schon für die Entwicklung seiner eigenen Masse sehr zahlreicher Mitosen bedarf. Eine exclusive Proliferationsschicht behauptet übrigens Merk auch für dieses Gebiet nicht, wie hieraus hervorgeht; doch legt er den ultraventricularen Mitosen eine zu geringe Bedeutung bei, die an meinen Objecten an keinem einzigen Schnitte vollständig fehlen.

Ich habe schließlich nur noch zu bemerken, daß ich an einem Präparate eines Natternembryo, das Merk die Freundlichkeit hatte mir zuzuschicken, an einem einzigen Rückenmarksdurchschnitt nicht weniger als vier ultraventriculare Mitosen vorfinde, welche im Stadium der Tochtersterne sich befinden und in den äußeren und äußersten Schichten der Medullarwand gelegen sind. Auch im Medullarrohr der Natter kommen hiernach ultraventriculare Mitosen vor; die ventricularen sind allerdings, was ich zu bemerken nicht versäumen will, stark im Übergewicht.

Es ergibt sich hieraus, daß ich im Ganzen Merk nicht sowohl zu einem Gegner, als zu einem Bestätiger der beiderseitigen Angaben von Altmann und mir rechnen darf.

Fasse ich zusammen, so kommt Altmann das Verdienst zu, die

große Häufigkeit der ventricularen Mitosen zuerst nachgewiesen zu haben; ich selbst darf für mich das andere in Anspruch nehmen, gezeigt zu haben, daß das Vorkommen ventricularer Mitosen kein exclusives ist, sondern daß neben ihnen auch ultraventriculare Mitosen im ganzen Bereich des Medullarrohres, in früheren und in späteren Stadien der Entwicklung, wahrgenommen werden können. Und was die Richtung der Theilungsfiguren betrifft, so habe ich hier nur noch hinzuzufügen, daß die ventricularen Kernspindeln theils eine wagrechte, theils eine schräge, theils eine senkrechte Stellung zur Fläche der Ventrikelwand erkennen lassen. Hierauf, so wie auf andere Verhältnisse werde ich in einer längst geplanten, aber immer wieder zurückgedrängten ausführlichen Arbeit zurückkommen.

### 3. Über die Verbindung der Crura penis mit dem Becken bei Beuteltieren.

Von Arnold Saek, St. Petersburg-Heidelberg.

eingeg. 10. Januar 1886.

Seitdem die Anatomie der Beuteltiere zum Gegenstand genaueren Studiums geworden ist, gilt es allgemein, daß dieselben im Verhalten ihrer Crura penis zu den Sitzhöckern einen primitiveren Zustand, als die übrigen, d. h. placentalen Säugethiere repräsentiren. Während die Crura penis bei den letzteren von den Sitzhöckern entspringen, und zwar so, daß das Periost der Tubera ischii sich direct in die Albuginea der Schwellkörper fortsetzt, sollen bei sämtlichen Beuteltieren die Wurzeln der Schwellkörper noch ohne jegliche Beziehung zum Becken, in ihrer Muskelhülle frei hängen. Nur bei einigen Arten (*Macropus*, *Hypsiprymnus*) ist diese Beziehung durch schwache sehnige Fäden angedeutet, die sich vom Muskel (*M. ischio-cavernosus*) zur Symphyse begeben<sup>1</sup>.

Cuvier war, so weit es mir bekannt ist, der Erste<sup>2</sup>, der diesen Ausnahmezustand für alle Beuteltiere so wie für Cetaceen in Anspruch genommen hat<sup>3</sup>. Die Untersuchungen von Rapp ergaben aber auch in Bezug auf Cetaceen den allgemeinen, placentalen Typus<sup>4</sup>. Somit

<sup>1</sup> G. Cuvier, *Leç. d'anat. comp.* 2. edition 1846. T. VIII. p. 231. — R. Owen, *On the anat. of the Vertebr.* Vol. III. 1868. p. 648.

<sup>2</sup> Viel früher hat schon bekanntlich diese Eigenthümlichkeit Will. Cowper speciell an *Didelphys virginiana* wahrgenommen und beschrieben. Siehe seine »Anatomy of a male *Opossum*« in *Philos. Transact.* 24. Bd. 1706. p. 1583—1584.

<sup>3</sup> G. Cuvier, *Vorles. üb. vergl. Anat.* Übers. v. Froiep u. Meekel, 1809—1810. T. IV. p. 448—493. — *Leç. d'anat. comp.* 2. ed. T. VIII. p. 205 u. 231.

<sup>4</sup> W. Rapp, *Cetaceen, zool.-anatom. dargestellt* 1837. p. 170. — Siebold und Stannius, *Lehrb. d. vergl. Anat.* 1846. 2. Bd. Wirbelth. v. Stannius, p. 471.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1886

Band/Volume: [9](#)

Autor(en)/Author(s): Rauber August

Artikel/Article: [2. Über die Mitosen des Medullarrohres 159-164](#)