

sich vom Parietalblatt des Mesoblasts herleitet. Bei den Pseudocoeliern ist das Nervensystem dagegen immer, vielleicht nur mit Ausnahme der Cerebralganglien der Mollusken, mesenchymatischen Ursprungs.

Schließlich verdient noch hervorgehoben zu werden, dass die Pseudocoelien niemals gegliedert sind, während bei den Enteroocoeliern die Gliederung, wenn nicht ausgesprochen, sich wenigstens noch in Spuren nachweisen lässt (Brachiopoden, Tunicaten).

Als ganz natürliche Consequenz dieser Betrachtung ergibt sich eine etwas veränderte Einteilung des Thierreiches, wenigstens der Metazoen, nämlich in Coelenteraten, Pseudo- und Enteroocoelien. Das Phylum der Würmer wird aufgelöst und die bisher darunter vereinigten Abteilungen teils als Sceleriden (Bryozoen, Rotatorien, Plattwürmer) zu den Pseudocoeliern, teils als Coelhelminthen (höhere Würmer nebst Brachiopoden und Tunicaten) zu den Enteroocoeliern gestellt. Dass diese neue Einteilung sich sofort Geltung verschaffen wird, dürften die Verfasser wol selbst nicht glauben, jedenfalls werden aber die Resultate der vorliegenden Arbeit auch abgesehen von der neuen und eigentümlichen Behandlungsweise der in ihr behandelten Fragen die Anregung zu vielen weiteren Untersuchungen auf diesem Gebiete geben, insofern als sie in vielen Punkten erst eine präzise Fragestellung ermöglichen.

J. Brock (Erlangen).

## Ueber die entodermale Entstehungsweise der Chorda dorsalis.

Von

Prosector Dr. Leo Gerlach,

Docent der Histologie und Entwicklungsgeschichte in Erlangen.

Bis vor wenigen Jahren wurde von den Embryologen wol allgemein angenommen, dass die Chorda dorsalis, ein Organ, dessen Bildung bekanntlich in die allererste Entwicklungszeit fällt, und das als Vorläufer der Wirbelsäule für den Aufbau des embryonalen Körpers bedeutungsvoll ist, ein Produkt des mittleren Keimblattes sei. Man war gewohnt, dieselbe als einen mesodermalen Zellstrang, der sich von seiner Umgebung losgetrennt hatte, aufzufassen.

Balfour<sup>1)</sup> und Kowalewsky<sup>2)</sup> waren die ersten, welche für

---

1) Balfour, F. M., A preliminary account of the development of the elasmobranch fishes. Quart. Journ. of microscop. Science. October 1874.

2) A. Kowalewsky, Entwicklungsgeschichte des Amphioxus lanceolatus oder Branchiostoma lumbrium. 1865. pag. 17 (russisch).

A. Kowalewsky, Weitere Studien über die Entwicklungsgeschichte des Amphioxus lanceolatus, nebst einem Beitrage zur Homologie des Nervensystems der Wirbeltiere. Archiv für mikrosk. Anatomie. Bd. XIII, pag. 181. 1876.

die niederen Wirbeltiere eine andere Entstehungsweise der Chorda nachwiesen. Balfour lässt bei Selachier-Embryonen die Chorda aus einer leistenförmigen Verdickung des Entoderma hervorgehen, und Kowalewsky führt deren erste Anlage bei *Amphioxus lanceolatus* auf eine Ausstülpung des unteren Keimblattes zurück. Damit war die obige Anschauung wenigstens soweit, als sie eine allgemeine Gültigkeit für sämtliche Wirbelthierklassen beanspruchte, widerlegt.

Durch Calberla<sup>1)</sup> wurde ferner bei Teleostiern und Petromyzonten ein entodermaler Ursprung der Chorda nachgewiesen.

In den letzten Jahren sind auch für Amphibien und Reptilien gleiche Angaben bekannt geworden. So haben Scott und Osborn<sup>2)</sup> bei den Larven von Tritonen die Chorda aus der dorsalen Wand des Verdauungskanals hervorgehen sehn. Dieselbe legt sich als cylindrischer Zellstrang an, welcher sich vom Entoderm, das unter demselben wieder von beiden Seiten her zusammenwächst, lostrennt. Ferner hat Balfour<sup>3)</sup> bei Eidechsen-Embryonen beobachtet, dass die Chorda zuerst als leistenförmige Verdickung des unteren Keimblattes auftrete.

Während für die niederen Wirbeltiere der entodermale Ursprung der Chorda dorsalis durch die genannten Forscher immer wahrscheinlicher gemacht worden ist, haben wir für die höheren Vertebratenklassen nur von einer Seite her eine Bestätigung dieser Ansicht erhalten. In seinen Untersuchungen über die Befruchtung und Entwicklung des Kaninchens und Meerschweinchens theilt Hensen<sup>4)</sup> mit, dass in der Medianlinie vor dem mit einem Knoten vorne aufgehörenden Primitivstreifen eine Verdickung des Entoderms sich einstelle, welche sich zur Chorda umbilde. Kölliker, der anfangs Hensen beipflichtete, bestreitet jedoch später wieder den entodermalen Bildungsmodus der Chorda. Da für die hier zu behandelnde Frage die Untersuchungsergebnisse Köllikers von großem Interesse sind, möchte ich näher auf dieselben eingehn<sup>5)</sup>. Kölliker giebt an, von jungen Kaninchenembryonen zur Zeit der Entstehung der Rückenfurche Quer-

1) Calberla, Zur Entwicklung des Medullarrohrs und der Chorda dorsalis der Teleostier und Petromyzonten. *Morphol. Jahrbuch* Bd. III, pag. 226. 1877.

2) Scott, W. B. and Osborn, H. F., On some Points in the early Development of the common Newt. *The Quarterly Journ. of microscop. Science.* Oct. 1879. pag. 449.

3) Balfour, F. M., On the early Development of the Lacertilia together with some Observations on the Nature and Relations of the Primitive Streak. *The Quart. Journ. of microscop. Science.* July 1879.

4) *Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte.* Bd. I, pag. 366. 1876.

5) *Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Tiere.* pag. 272—278.

schnittsbilder erhalten zu haben, an welchen eine Chorda bereits vorhanden zu sein schien. Dieses chordaähnliche Gebilde setzte sich durch Trennungslinien deutlich vom Entoderm ab, das von beiden Seiten etwas unter den Rand desselben zu treten scheint. Bei einem anderen Schnitte durch denselben Embryo legte sich das chordaähnliche Gebilde seitwärts bereits an das Mesoderm an, und die Ränder des Entoderms hatten sich medianwärts etwas weiter unter demselben vorgehoben, was Fig. 190 sehr schön zeigt. „Auffallend war jedoch in beiden Fällen, dass unter der vermeintlichen Chorda auch bei starken Vergrößerungen kein Entoderma wahrzunehmen war. Es blieb daher nur die Möglichkeit, dass dasselbe hier entweder wegen großer Zartheit nicht sichtbar sei, oder fehlte und ließ sich somit auf keinen Fall aus den betreffenden Schnitten eine volle Gewissheit über die Entstehung der Chorda gewinnen.“

Bei älteren Embryonen, die bereits Urwirbel, und in der Urwirbelgegend eine unzweifelhafte Chorda besaßen, konnte Kölliker nachweisen „dass die Medullarplatte und die Chorda hinten schließlich in eine dicke Axenplatte oder einen Endwulst ausliefen.“

Sehr belehrend ist ferner die Beschreibung einer Reihe von Querschnitten, welche Kölliker mit bekannter Klarheit und Präzision giebt. Dieselben sind durch einen noch etwas älteren Kaninchenembryo gelegt, welcher bereits 7 Urwirbel, und auch schon die Herzanlage in Form von zwei getrennten Herzhälften zeigte. Von dieser Reihe hat Kölliker 7 Schnitte abgebildet (Fig. 191—197), an welchen das Verhalten der Chorda zum oberen und unteren Keimblatt sehr gut zu sehen ist. An den weiter hinten gelegenen Schnitten, welche durch das vordere Ende des Primitivstreifens gehn, hängt das Ektoderm mit dem Mesoderm noch innig zusammen (Axenplatte des Primitivstreifens). Etwas weiter nach vorne löst sich dieser Zusammenhang, und man erkennt unter der Medullarplatte des Ektoderms bereits die auf dem Querschnitt spindelförmige Chorda, unter welcher sich eine zusammenhängende Lage des Entoderms befindet. Je weiter die Schnitte nach vorne zu rücken, desto mehr stellt sich eine Veränderung des Chordaquerschnittes ein, indem dieselbe sich nach beiden Seiten in immer höherem Grade verbreitert, in dorsoventraler Richtung dagegen sich verschmälert. Gleichzeitig geht damit einher eine Verdünnung des Entoderms unter der Chorda; dieses erscheint schließlich an der betreffenden Stelle als feine Linie ohne Kernandeutungen, und war nicht an allen Schnitten mit Bestimmtheit zu erkennen. Doch ist Kölliker geneigt anzunehmen, dass die Chorda mit der unteren Seite nirgends frei lag.

Der Umstand, dass die Chorda bei solchen Embryonen, bei welchen sie bereits deutlich ausgebildet ist, nach hinten unmittelbar in die Axenplatte sich fortsetzt, sowie dass unter ihr bei etwas älteren Embryonen ein wenn auch sehr verdünntes Entoderm wahrzunehmen ist,

waren für K. entscheidend, die Chorda nicht für einen Abkömmling des unteren Keimblattes, wie Hensen, sondern für ein Produkt des mittleren zu erklären. Vielleicht ist hierbei die Rücksicht auf die bisher noch von keiner Seite angezweifelte mesodermale Entstehung der Chorda bei den Vögeln auf Kölliker nicht ohne Einwirkung geblieben.

Während der letzten zwei Jahre habe ich mich in meiner freien Zeit fast ausschließlich mit Untersuchungen über die erste Entwicklung des Hühnchens beschäftigt. Mein Hauptzweck war, mir über die in den ersten 36—48 Stunden der Bebrütung ablaufenden Entwicklungsformen Klarheit zu verschaffen, und zu diesem Behufe habe ich wol mehr als 1000 Stück Eier geopfert. Die Resultate dieser Arbeit sollen an einem anderen Orte, wo die Beschreibung durch Beigabe von Abbildungen unterstützt werden kann, genauer mitgeteilt werden. Hier möchte ich nur auf ein Ergebniss derselben vorzugsweise aufmerksam machen, das die Entstehung der Chorda betrifft. Dasselbe ist, wie es die oben genannten Forscher für die anderen Wirbeltierklassen nachgewiesen haben, auch bei den Vögeln (Hühnchen) entodermalen Ursprungs. Zu dieser Ueberzeugung führte mich die Prüfung einer großen Reihe von Keimhäuten des ersten Brütetages. Am meisten geeignet, den angegebenen Bildungsmodus der Chorda erkennen zu lassen, sind diejenigen Entwicklungsstadien, welche zwischen der vollendeten Ausbildung des Primitivstreifens und den Anfängen der Bildung der Kopfdarmhöhle liegen. Die Entwicklungszeit derselben fällt, soweit sie sich annähernd bestimmen lässt, etwa zwischen die 12. und 22. Stunde des ersten Brütetages.

Bezüglich der Untersuchungsmethoden sei kurz bemerkt, dass die Keimhäute, nachdem sie von dem Dotter losgelöst, und nach verschiedenen Methoden gehärtet worden waren, teils in toto, sei es ungefärbt oder nach Pikrocarminfärbung bei auf- und durchfallendem Lichte betrachtet werden, teils in Schnittreihen der Länge oder der Quere nach zerlegt wurden.

Ehe ich es unternehme, das allmähliche Auftreten der Chorda eingehender zu beschreiben, scheint es mir der Deutlichkeit halber geboten, die vorausgehenden Entwicklungsvorgänge in kurzen Zügen zu schildern. Dabei werde ich mich fast ausschließlich an die Ergebnisse meiner eigenen Untersuchungen halten und es möglichst vermeiden, dieselben mit denen anderer Forscher zu vergleichen. Dies würde in Anbetracht der mannigfachen, bekanntlich sehr weit auseinandergehenden Ansichten über die Bildung der Keimblätter hier zu viel Raum in Anspruch nehmen. Wer mit dem heutigen Stande der Keimblattlehre vertraut ist, wird ja ohnehin die Differenzpunkte zwischen meiner Anschauung und der anderer Forscher leicht herausfinden.

Die Keimhaut des gelegten unbebrüteten Hühnereies ist eine rund-

liche Scheibe, deren Durchmesser im Mittel 3,5 Mm. misst. Bei der Betrachtung von oben unterscheidet man einen mittleren, rundlichen, durchsichtigen Theil und eine denselben umgebende undurchsichtige ringförmige Zone; die erstere wird Area pellucida, die letztere Area opaca oder auch Ringgebiet (His) genannt. Die Area pellucida stellt den dünneren, das Ringgebiet den dickeren Theil der Keimscheibe dar. Wenn man ein unbebrütetes Ei nach Eröffnung der Schale so legt, dass der stumpfe Eipol nach links, der spitze nach rechts sieht und sich die Keimhaut durch eine von Eipol zu Eipol gehende Linie in zwei halbkreisförmige Hälften zerlegt denkt, so kann man in Rücksicht auf die spätere Lage des Embryos die dem Beobachter zugekehrte Hälfte als hintere, die andere als vordere Hälfte der Keimhaut bezeichnen. Die Area pellucida setzt sich nun, wenn man die so erläuterten Begriffe von vorne und hinten zu Grunde legt, mit ihrem hinteren Rande scharf gegen das Ringgebiet ab, während vorne die Grenzen zwischen beiden häutig etwas verwischt sind.

Die Keimhaut ruht mit ihrem Ringgebiete unmittelbar dem weissen Dotter auf, während die Area pellucida von demselben durch eine mit Flüssigkeit erfüllte Höhle, die Furchungshöhle, geschieden ist. Diesem Lagerungsverhältnisse, zusammengehalten mit der geringeren Dicke der Area pellucida, verdankt dieselbe ja bekanntlich den Namen des durchsichtigen Fruchthofes.

(Schluss folgt.)

---

## Zum Spiralsaum der Samenfäden. Von Prof. W. Krause. (Göttingen.)

Heneage Gibbes (Quart. Journ. of microsc. sc. 1879. Vol. XIX S. 487. — 1880. Vol. XX. S. 320) hat kürzlich an den Samenfäden des Menschen und einiger Säugetiere etc. einen Spiralsaum beschrieben, welcher den Schwanz des Samenfadens gerade so umzieht, wie es bei Tritonen und Salamandern in grösserem Maßstabe der Fall ist.

Da die Spermatozoen so unendlich oft untersucht sind, das Object zugleich als ein schwieriges sich herausstellt und die bisherigen Abbildungen diese feinen Verhältnisse ungenügend wiedergeben, so mag eine Bestätigung nicht unerwünscht sein. Am bequemsten macerirt man ein Stückchen Hodensubstanz z. B. vom Stier während einiger Tage in 1procentiger Ueberosmiumsäure und zerzupft in Wasser. Die besseren Immersionssysteme zeigen den Spiralsaum schon bei 600-facher, eines von Winkel in Göttingen bei noch geringerer Vergrößerung. Je leistungsfähiger das Mikroskop, desto weiter kann man den Saum nach dem spitzen Ende des Schwanzes hin verfolgen.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1881-1882

Band/Volume: [1](#)

Autor(en)/Author(s): Gerlach Leo

Artikel/Article: [Ueber die entodermale Entstehungsweise der Chorda dorsalis 21-25](#)