

Die Geschichte des Primitivstreifens bei den Meroblastiern.

Von J. Kollmann.

Mittheilung in der Section für Anatomie auf der 58. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Strassburg, 18. — 23. September 1885; Tageblatt S. 204.

Die im Text erwähnten Figuren finden sich in dem Artikel „Ueber gemeinsame Entwicklungsbahnen der Wirbelthiere“, Archiv für Anatomie und Physiologie, Anatomische Abtheilung, 1885, Taf. XII. Auch abgedruckt in: Gedenkschrift zur Eröffnung des Vesalianum, der neu gegründeten Anstalt für Anatomie und Physiologie in Basel. Leipzig 1885. 8^o.

Aus den Untersuchungen über die Entwicklung der Vertebraten, die auf einem dotterreichen, meroblastischen Ei entstehen, hat sich ergeben, dass die Keimhaut des Embryo von der Fläche gesehen drei Primitivorgane aufweist:

1. den Randwulst (siehe die halbschematische Fig. 9, A o = Area opaca),
2. den Primitivstreif (Fig. 9, Prw und S),
3. die Medullarfurche mit den Medullarwülsten (Fig. N = Neuralrinne und M = Medullarwülste).

Diese Reihenfolge der Aufzählung entspricht auch der Zeitfolge der Entstehung. Bei dem Vogel erscheint nach Ablauf der Furchung der Randwulst = Area opaca;

dann folgt in dem von ihm umgrenzten Raum der Primitivstreif, der sich später in der Mitte spaltet und so die Primitivrinne mit zwei begrenzenden Primitivfalten entstehen lässt; endlich folgt die Medullarrinne mit den Medullarwülsten und zwar, was dabei wichtig ist, als gesonderte Anlage, ohne äussern und innern Zusammenhang mit dem Primitivstreif.

Dieselben Embryonalorgane finden sich freilich mit einigen Abänderungen bei den Säugethieren, deren Ei sich aus einem dotterreichen meroblastischen Ei¹⁾ zu der jetzigen Form reducirt hat. Der Primitivstreif ist gross, langgestreckt und nimmt die Mitte der Keimhaut ein. Kein Streit herrscht darüber, was man an den Keimhäuten von Hund, Kaninchen und Maulwurf als Primitivstreif, später als Primitivrinne zu deuten hat. Die Angaben von Hensen, Kölliker, Lieberkuehn, Rauber, sind über diesen Punkt völlig übereinstimmend. Dasselbe gilt von der Anlage der Medullarwülste. Sie beginnen in beträchtlicher Entfernung von dem Kopffortsatz des Primitivstreifens, dann folgt die Annäherung an die unterdessen vergrösserte Primitivrinne und das Ineinandergreifen der Primitivfalten und der Medullarwülste. Diese beiden Embryonalorgane verhalten sich also bei den beiden weit auseinanderliegenden Vertretern der Vögel und Säuger bis auf die einzelnen Details vollkommen gleich. Dem Randwulst fehlt bei den Säugern allerdings die von den Vögeln her bekannte Dicke, er dauert auch nur sehr kurze Zeit und ist im Anfange der Entwicklung reducirt, um

¹⁾ Die Gründe für eine solche Beurtheilung des Säugethiereies, trotz der Aehnlichkeit mit dem Ei der Holoblastier, werden durch die neuesten Mittheilungen über *Echidna* wesentlich gefestigt.

jedoch in spätern Stadien ebenso grosse Bedeutung zu erlangen wie der Randwulst des Vogels.

Aus der Uebereinstimmung in dem Bau und in der Entwicklung der Vertebraten schliesst man mit Recht, dass die hier erwähnten Embryonalorgane sich bei allen Meroblastiern finden werden. Allein so berechtigt diese Voraussetzung, so schwierig ist doch die Begründung, namentlich was den Primitivstreif und die einzelnen Phasen seines Wachsthumes betrifft. Die niederen Wirbelthiere verursachen in dieser Hinsicht noch beträchtliche Schwierigkeiten.

Um den Primitivstreif und sein Gebiet festzustellen, stehen uns folgende Merkmale zur Verfügung:

1. Der Primitivstreif hängt mit dem Randwulst zusammen.
2. Die Primitivrinne ist im Anfang vorn geschlossen.
3. Wie der Primitivstreif mit dem Randwulst, so hängen auch die später entwickelten Primitivfalten mit dem Randwulst zusammen.
4. Der Primitivstreif wird zur Bildung des hinteren Stammesgebietes verwendet (Fig. 1, 2, 3 und 4 Pr, Prw und S).
5. Die Chorda dorsalis wandert in das Gebiet des Primitivstreifens ein, sie entsteht nicht in ihm (Fig. 3 Ch).

Unter Berücksichtigung dieser Kriterien ergibt sich für die Selachierkeimhaut folgendes:

Der Primitivstreif ist bei seinem Auftreten sichelförmig um den hinteren Umfang der Keimhaut gelegt (Sichelform des Primitivstreifens).

Demnächst erscheint ein mittlerer verdickter Abschnitt „Randknospe“ (Fig. 1 Rdk), und zwei sichelartige Seitentheile, die „Sichelhörner“ (Fig. 1 Prs). Letztere begrenzen noch wie früher, als zwei in jeder

Beziehung entsprechende Gegenstücke als „homotype Keimstreifen“, den hinteren Umfang der Area opaca (Randknospe mit Sichelhörnern).

Aus dem mittleren verdickten Abschnitt geht die Primitivrinne = „Randkerbe“ hervor, die mit den Primitivfalten in die Area pellucida hineinragt (Fig. 2 Prr), ebenso wie bei den Säugethieren und Vögeln. Die Falten verlängern sich später nach rückwärts (Fig. 2 S) und folgen dem hinteren Rande der Keimscheibe noch für längere Zeit, um schliesslich in dem caudalen Rumpfabschnitt verwendet zu werden (Fig. 4 S). Die Primitivrinne der Selachier ist, wie jene der höheren Vertebraten, anfangs nach vorn geschlossen (Fig. 2 Prr), und in ihren Zellschichten wandert die Chorda von vornher ein.

Man hat diese eben geschilderte Primitivrinne bisher als Medullarrinne gedeutet. Ich halte diese naheliegende Bezeichnung nicht für zutreffend, denn die Randkerbe = Primitivrinne (Fig. 2) der Selachier hat in ihrem ersten Auftreten mit der Medullarrinne ebensowenig zu thun, wie die Primitivrinne der Vögel und Säuger; die Medullarrinne entsteht vielmehr unabhängig hier wie dort, und in demselben vorderen Gebiet der Keimhaut (Fig. 2).

Beträchtlichen Schwierigkeiten begegnet der Nachweis der einzelnen Theile des Primitivstreifens bei den Teleostiern. Die Deutungsversuche fallen bis jetzt noch sehr verschieden aus. Ich entscheide nach den oben aufgestellten Kriterien wie folgt:

Die Randknospe, welche an der Keimhaut des Salmonideneies so früh und so deutlich bemerkbar ist (Fig. 6 R), ist ein Abschnitt des Primitivstreifens der Teleostier¹⁾. Henneguy bezeichnet diese Stelle ebenfalls

¹⁾ Teleostier hier ausschliesslich: Physostomen u. Physoklysten.

als Primitivstreif. Ich rechne aber ferner zu dem Primitivstreif:

Die sichelförmigen Streifen, die sich nach hinten, in dem Randwulst, anschliessen (Fig. 6). Sie sind anfangs nicht geschieden, treten aber später deutlich hervor und zwar homotyp, an dem hintern Umfang des Randwulstes, ebenso wie bei den Selachiern. Zu dem Primitivstreif gehört ferner:

ein kleines vor der Randknospe liegendes Gebiet des Embryonalschildes.

Eine weitere Identität der Entwicklungsvorgänge beweisen folgende Merkmale:

Die Randknospe zeigt eine leichte, schnell vorübergehende Einschnürung. Dieselbe entspricht einem Theil der Primitivrinne. Wenn auch nur für kurze Zeit, dennoch wird auch der Teleostier gezwungen, die gleichen Wege wie der Selachier zu wandeln, und die symmetrische Theilung des Primitivstreifens wenigstens anzudeuten.

Vor der Randknospe, in dem Bereich des Embryonalschildes, taucht später, freilich ebenfalls sehr vorübergehend, noch ein Abschnitt der Primitivrinne auf (Fig. 6 Prr). Dieser Abschnitt der Rinne ist, soweit ich die Literatur kenne, noch nie gesehen worden. Er ist mir nur an Salmonideiern (am 15. Tag) begegnet, welche bei einer Temperatur von $4-4\frac{1}{2}^{\circ}$ R., also sehr langsam, entwickelt worden waren.

Dieses Entwicklungsstadium der Teleostier, in welchem die Randknospe und der Embryonalschild schnell vorübergehende Spuren einer Primitivrinne zeigen, entspricht den obenerwähnten Stadien der Selachierkeimhaut mit Rinne und Sichelhörnern.

Zu weiterer Begründung meiner eben dargelegten Bezeichnung der Keimhautgebilde der Teleostier führe ich noch folgende Punkte an:

1. Das Gebiet des Primitivstreifens ist frei von der Chorda; diese wandert erst später ein.
2. Die Medullarrinne (Fig. 6 N) hat bei ihrem ersten Auftreten mit der hinter ihr liegenden Primitivrinne (Fig. 6 Prr) keinen Zusammenhang, die letztere ist, wie bei den Vögeln und Säugern, nach vorne geschlossen. Die Medullarrinne ist bekanntlich bei den Teleostiern in ihrem ersten Auftreten eine seichte Rinne, die sich sehr rasch füllt. Wenn dann die Medullarwülste erscheinen und auf der Oberfläche des Embryonalschildes eine ovale weite Grube umgrenzen, sind alle früheren Spuren der Primitivrinne längst verschwunden. Was mit dem Auftreten der Medullarrinne als Spalt sich schliesslich wieder bis zu der Randknospe fortsetzt (Fig. 7 Prr), ist ein neues Gebilde, das allgemein bekannt, und von allen Beobachtern, von Stricker, Oellacher und His angefangen, bis herauf zu den jüngsten Arbeiten von Kupffer und Ziegler übereinstimmend geschildert wird. Man betrachtet allgemein und mit Recht dieses komplizierte Gebilde (Fig. 7) als Anlage des Nervensystemes, als Gehirn und Rückenmark, welche hinten strangförmig, vorne dagegen verbreitert sind und einen Haupttheil der definitiven Embryonalanlage bilden.

Diese Anlage des Nervensystems erhebt sich mehr und mehr aus der Ebene des Embryonalschildes, aber stets der Art, dass an einer bestimmten Stelle, wo der Hirntheil und der Medullartheil aneinander grenzen, eine breite quergestellte Vertiefung sichtbar bleibt (Fig. 7 N).

Was hinter dieser Vertiefung liegt (Fig. 7 Prw und Prr), befindet sich auf demjenigen Gebiet des Embryonalschildes, auf dem einst die Primitivrinne auftauchte.

Ich habe deshalb in meiner Abhandlung „Ueber gemeinsame Entwicklungsbahnen der Wirbelthiere“ (Arch. f. Anat. und Phys. Anat. Abth. 1885, S. 296) diesen hinteren Abschnitt des Salmonidenembryo für ein Produkt der Primitivrinne und der Primitivfalten erklärt, weil ich vermuthe, dass aus dem Material dieser Embryonalorgane die hintere Anlage des Embryo hervorgegangen sei. Ich möchte ausdrücklich betonen, dass die beiden Buchstaben Prr = Primitivrinne und Prw = Primitivwülste nur andeuten sollen, dass das embryonale Medullarrohr in das frühere Gebiet des Primitivstreifens eingeschlossen ist. Nur in diesem Sinne ist die Bezeichnung der Fig. 7 Prr. und Prw. aufzufassen.

Ich sehe also bei den Teleostiern wie bei den Selachiern, den Vögeln und Säugethieren, sowohl die einzelnen Abschnitte des Primitivstreifens, als die Hauptstufen seines Wachsthumes, die Anlage der Sichelhörner, und der Rinne mit den entsprechenden Falten wiederkehren, immerhin manchen dieser Theile beträchtlich reducirt.

Eine werthvolle Bestätigung dieser Deutungen liefert die Entwicklungsgeschichte der Reptilien. Was die uns hier beschäftigenden Embryonalorgane betrifft, so besitzen sie bei den Reptilien eine sehr beachtenswerthe Uebereinstimmung mit denjenigen der Keimhaut der Selachier. Der Primitivstreif hat die Form einer Knospe oder eines Knopfes. Diese Knospe wird von Balfour, Strahl und Henneguy übereinstimmend mit mir gedeutet. Die Bezeichnung „Primitivstreif“ kommt diesem Gebilde der Keimhaut mit vollem Rechte zu, sowohl was seine Lage, als was seinen Bau betrifft. Auf ihm erscheint die Primitivrinne als der von Kupffer und Benecke beschriebene *Canalis neuro-entericus* (Fig. 5 Prr). Dieser Kanal besitzt alle Kriterien einer

Primitivrinne. Er befindet sich 1) in dem Bereich der Knospe, i. e. des Primitivstreifens, wie bei den Selachiern und Teleostiern, 2) ist er nach vorn geschlossen, 3) wird seine Umgebung zur Bildung des hinteren Rumpfabchnittes verwendet, 4) wandert die Chorda erst später in sein Gebiet ein, 5) wird er zu einer Fortsetzung des Neuralrohres, 6) entsprechen die Ränder des Canalis neuro-entericus = Primitivrinne den Primitivfalten, denn sie helfen, wie diejenigen der Vögel, Säugethiere und Selachier, die Medullarrinne bilden. Endlich erstreckt sich, wie bei allen besprochenen Abtheilungen, das Gebiet dieses Primitivstreifens in den Randwulst hinein, und finden sich dort auch Sichelhörner (Fig. 5 S).

Diese Deutung schliesst die Annahme aus, dass die Primitivrinne = Canalis neuro-entericus der Reptilien eine Form der Gastrula darstelle.

Die Gastrulation erfolgt bei den Abkömmlingen meroblastischer Eier nach demselben Schema, das für alle übrigen Metazoën Geltung hat. Das Kriterium für die Entscheidung, ob Gastrulation vorliege, ist nicht die Umwachsung des Dotters, auch nicht Invagination an irgend einer Stelle der Keimhaut, wodurch dieselbe in grösserem oder geringerem Maasse von einem Kanal durchsetzt wird, sondern der Umschlagrand der Keimscheibe, wobei der Entoblast angelegt wird (Fig. 10).

Bei den Selachiern ist die Discoblastula mit allen Einzelheiten nachzuweisen (Fig. 8). Auch bei den Teleostiern ist sie noch sehr vollkommen; bei den Sauropsiden wird der Process mehr abgekürzt.

Der Randwulst zerfällt nach Ablauf der Gastrulation in zwei Abschnitte, der hintere ist vorzugsweise die Bildungsstätte des Primitivstreifens (Schematische Fig. 9, Prw und S), der vordere wird zur Umwachsung des Dotters verwendet (Fig. 9, durch centrifugal gestellte Pfeile

angedeutet , und zur Bildung des Blutes (Fig. 9, durch centripetal gestellte Pfeile angedeutet )

Die Uebersicht über die drei Hauptorgane der Keimhaut der Säuger, der Sauropsiden, der Selachier und Teleostier ergibt eine unerwartete Uebereinstimmung, die sich auf den Primitivstreifen erstreckt, und zeigt, wie trotz manigfacher Abänderungen die Gemeinsamkeit des Entwicklungsvorganges nicht bloß in dem Randwulst, der Medullaranlage und der Gastrulation erkennbar ist, sondern auch in den Phasen, welche der Primitivstreifen durchzumachen hat.

Soweit Unterschiede hervortreten, sind sie überall, auch in dem Bereich des Primitivstreifens die Wegweiser, welche uns zeigen, wann die einzelnen grossen Abtheilungen die gemeinsamen Wege verlassen um in ihre spezifische Entwicklungsbahn einzulenken.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Basel](#)

Jahr/Year: 1890

Band/Volume: [8_1890](#)

Autor(en)/Author(s): Kollmann Julius

Artikel/Article: [Die Geschichte des Primitivstreifens bei den Meroblastiern 106-114](#)