

wird hoffentlich die weitere Klärung der Frage gelingen. — Zum Schlusse nöthigt mich eine Stelle in Barrois' Abhandlung zu der Bemerkung, daß ich die Arbeit über die Drüsen im Fuße der Lamellibranchiaten seiner Zeit auf dem zoologischen Institute in Würzburg bei Semper machte, und daß er zuerst an eine Beziehung des Säckchens im Fuß der erwachsenen Najaden zu den Byssusorganen dachte.

4. Embryologische Mittheilungen über Echinodermen.

Von Dr. El. Metschnikoff.

I. Über die Bildung der Wanderzellen des Mesoderms bei *Sphaerechinus granularis*.

Da diese Form sich langsamer als *Echinus microtuberculatus*, den ich früher auf Mesodermbildung untersuchte, entwickelt, so habe ich sie während meines letzten Aufenthaltes in Messina benutzt, um meine früheren Angaben¹ einer Revision zu unterwerfen. Ich beginne mit der Beschreibung einer 24stündigen Blastula, welche als Vorläufer des Stadiums der Mesodermbildung anzusehen ist. Die im Ganzen rundliche Larve erscheint am unteren, vegetativen Pole etwas abgeplattet; an diesem Orte bildet das Blastoderm eine runde, aus kurzen Elementen bestehende Scheibe, in welcher ich über zwei Dutzend Zellen gezählt habe. Diese Scheibe stellt nun die gesammte Anlage des Entoderms und der uns interessirenden Wanderzellen dar. Die sie umgebenden Blastodermzellen erleiden eine starke Verlängerung, wobei sie sich mit ihren inneren Enden durch Protoplasmaausläufer verbinden; die letzten bilden nunmehr einen ringförmigen Faden, welcher den Eingang in die untere Blastulahöhle, deren Boden die besprochene Scheibe bildet, umgibt. Bei weiterer Entwicklung bilden auch die übrigen Ectodermzellen der Blastula ähnliche protoplasmatische Fortsätze, welche mit einander eine ganze Schicht zusammensetzen. Nur die Zellen der Meso-Entodermanlage senden keine Ausläufer ab, verlängern sich aber so weit, daß sie das Niveau des oben erwähnten Protoplasmaringes beinahe erreichen. Mehrere von ihnen nehmen dann eine birnförmige Gestalt an und gelangen schließlich in die Blastulahöhle. Die Zahl der ersten Wanderzellen, so wie der Ort ihrer Erscheinung am Grunde der Höhle bieten manche individuelle Unterschiede dar; stets aber fand ich von Anfang an mehr als zwei solche Elemente. Auch in der Anordnung des neugebildeten Haufens

¹ Vgl.-embryol. Studien, Zeitschr. f. wiss. Zool. 37. Bd. 1932. p. 294.

von Mesodermzellen konnte ich, eben so wenig wie bei *Echinus microtuberculatus*, eine einigermaßen ausgeprägte Bilaterie, wie sie früher von Selenka² angenommen wurde, erblicken. Es kamen wohl einzelne Larven vor, deren Mesodermzellen sich in zwei Gruppen ordnen ließen, indessen waren solche Fälle selten und auch in ihnen waren die beiden Haufen durch einzelne zwischenliegende Zellen vermittelt. In seiner neuesten Arbeit gesteht übrigens Selenka³ selbst, daß die symmetrische Anordnung der in die Blastulhöhle gelangten Mesenchymzellen bei Echiniden sich nur »zuweilen« wahrnehmen läßt und von seinen darauf bezüglichen Abbildungen (Fig. 27, 28, 49) kann man nur auf der letzteren eine leise Andeutung der Bilaterie erblicken. Selenka versucht jetzt, im Anschluß an Hatschek, auf eine ganz andere Weise die Annahme einer symmetrischen Entstehung des Mesenchyms aufzustellen, indem er behauptet, daß bei drei von ihm untersuchten Echinidenspecies (darunter auch *Sphaerechinus granularis*) das Mesenchym sich aus zwei Zellen bildet, welche durch Theilung zwei Mesenchymstreifen erzeugen. Meine oben referirten Beobachtungen stimmen jedoch mit dieser Ansicht insofern nicht überein, als nach ihnen auf einem Stadium, wo noch kein differentes Mesenchym vorhanden ist, sondern die untere Scheibe als gemeinschaftliche Anlage des Mesoderms und Entoderms auftritt, dieselbe keine Bilaterie aufweist. Den von Selenka beschriebenen paarigen Mesenchymstreifen konnte ich überhaupt niemals sehen und solche Larven, wie die der Fig. 26 dieses Autors, wo die Mesodermzellen frei nach außen hervorragen, würde ich am ehesten für abnorm halten. Für die Annahme Selenka's, daß seine zwei Zellen ausschließliche Anlage des Mesoderms repräsentiren, resp. daß das Entoderm aus den dieselben umgebenden Blastodermzellen hervorgehen soll, finde ich keinen Grund, wogegen ich beobachten konnte, daß dieselbe Scheibe, deren Zellen zu Wanderzellen werden, sich später als Entoderm in's Innere der Blastulhöhle einstülpt. Auch bleibt bei Selenka die Annahme unbewiesen, daß die fünf Reihen Zellen des Mesenchymstreifens durch Theilung der zwei ersten Zellen und nicht durch Umwandlung der benachbarten Blastodermelemente hervorgehen. Überhaupt bedarf die ganze Frage, behufs Erklärung der Divergenzen zwischen unseren beiderseitigen Ansichten, noch einer erneuten Untersuchung.

Wenn Selenka behauptet, daß die Wanderzellen lange nicht ausschließlich als Cutiszellen fungiren, wie ich das früher annahm, so hat er vollkommen Recht, obwohl ich noch immer seine Angabe über

² Keimblätter und Organanlage der Echiniden, Zeitschr. f. wiss. Zool. 33. Bd. p. 46.

³ Die Keimblätter der Echinodermen. Wiesbaden, 1863. p. 45.

das Hervorgehen der Radialmuskeln des Schlundkopfes aus Mesodermzellen für unbewiesen halte. Er sagt zwar im Texte, daß »die Umwandlung der amoeboiden Mesenchymzelle in eine contractile Faser sich Schritt für Schritt verfolgen läßt« (p. 47), indessen kann man dies aus seinen Abbildungen (Fig. 88 — 90) durchaus nicht wahrnehmen. Ich habe mir viel Mühe gegeben über diese Frage eine bestimmte Auskunft zu erhalten, konnte aber zu keinem entscheidenden Resultate gelangen, da das Object für meine Augen zu schwierig ist. Da es nicht unmöglich ist, daß die Schlundfasern als Auswüchse der Entodermzellen auftreten, so ist von dieser Seite die Gefahr eines Irrthums sehr groß, zumal die betreffenden Elemente selbst bei *Bipinnarien* sehr klein sind. Viel eher würde ich die Muskelfasern der *Bipinnaria*, die ich in meinen Studien über die Entwicklung der Echinodermen und Nemertinen (p. 35) beschrieben habe, auf Rechnung des Mesenchyms stellen. Daß das letztere, außer der Skelettbildung, noch andere Functionen ausübt, habe ich in meiner letzten Arbeit über intracelluläre Verdauung⁴ zu zeigen versucht, wo ich den Nachweis lieferte, daß die Wanderzellen Nahrung aufnehmen und bei der Resorption der Larvenorgane thätig sind.

II. Über das Nervensystem von *Auricularia* und Ophiurenlarven.

Nachdem es in den letzten Jahren gelungen ist ein Nervensystem bei vielen niederen Thieren aufzufinden, wo dasselbe früher vermißt wurde, mußte natürlich die Frage von selbst auftauchen, ob nicht ein solches auch bei den Echinodermenlarven vorhanden ist. Meine darauf gerichteten Nachforschungen ergaben mir für *Bipinnarien* und Echinidenplutei ein negatives, für Auricularien und Ophiurenplutei dagegen ein positives Resultat.

Bei den Synaptalarven, so wie bei den Auricularien der Holothurien mit gelben Zellen befindet sich das Nervensystem in den beiden Bauchleisten, welche noch im Jahre 1851 von J. Müller⁵ kurz erwähnt wurden. Diese Organe haben jedoch nicht die ihnen von J. Müller angegebene Bogenform, sondern erscheinen als zwei unter einem stumpfen Winkel gekrümmte geradlinige Bänder, welche jederseits zwischen der Mund- und der Aftermarquise verlaufen. Die Spitze des Winkels ist nach außen gerichtet und nähert sich den seitlichen Aurikeln. Äußerlich ist jede Leiste von zwei Reihen regelmäßig geordneter Geißelzellen bedeckt, welche eine Modification des Ectoderm-

⁴ Claus' Arbeiten 5. Bd. 2. Hft. 1883.

⁵ Über die Larven und die Metamorphose d. Holothurien und Asterien. Abh. d. k. Akad. d. Wiss. zu Berlin 1851. p. 40. Taf. I. Fig. 1, 8.

epithels repräsentiren. Unter ihnen befindet sich das eigentliche Nervencentrum, in welchem man eine große Anzahl äußerst feiner Nervenfasern und nur eine geringe Quantität bi- und tripolarer Ganglienzellen wahrnimmt. Im Ganzen hat dieses Nervensystem in seinem Bau eine große Ähnlichkeit mit dem Nervenringe der Craspedoten. Von beiden Enden jeder Nervenleiste, so wie von der Spitze des Winkels gehen im Ganzen drei Nerven, welche sich zu verschiedenen Abschnitten der Longitudinalwimperschnur begeben. Der obere Nerv geht bis zum unteren Rande der Mundmarquise, der untere innervirt den oberen Rand der Aftermarquise, der seitliche verbindet sich mit der Aurikel. Außerdem halte ich für wahrscheinlich, daß die centralen Enden der deckenden Geißelzellen mit den Nervenfasern in directer Verbindung stehen. Um die besprochenen Structurverhältnisse zu beobachten, muß man vorher die Auricularien mit einprocentiger Osmiumsäure mehrere Stunden bis zu einem ganzen Tage behandeln. Ich muß hier noch besonders hervorheben, daß weder in der Longitudinalwimperschnur, noch in dem über dem Munde liegenden Ectodermalbände Nervelemente von mir nachgewiesen werden konnten.

Vor dem Beginne der Metamorphose verschwinden die Nerven, so wie die Fasern des Nervencentrums vollständig, so daß das letztere eine Zeit lang nur aus Zellen besteht, deren Anzahl in kurzer Zeit besonders stark zunimmt. Nach der Atrophie der seitlichen Nerven nehmen die Nervenleisten eine bogenförmige Gestalt an, um sich dann immer mehr gegen die Mundöffnung zu nähern und schließlich einen Ring um dieselbe zu bilden. Der letztere verschmilzt nunmehr mit den die Mundöffnung umgrenzenden Abschnitten der Longitudinalwimperschnur und trägt somit zur Bildung einer ringförmigen Ectodermbildung bei, welche ich in meiner früheren Abhandlung beschrieben und abgebildet habe⁶. Daß die fünf von ihr abgehenden zweischichtigen Fortsätze die sog. Ambulacralgehirne erzeugen, wurde von mir in der eben citirten Arbeit als »höchst wahrscheinlich« (p. 10) angegeben, eine Annahme, welche vor Kurzem von Selenka⁷ bestätigt wurde. Wenn der letztgenannte Autor behauptet, daß die Längsmuskeln nicht, wie ich nach Baur angenommen habe, aus denselben Fortsätzen, sondern aus den Ambulacralcanälen ihren Ursprung nehmen, so ist mir diese Annahme sehr plausibel, nur läßt sie sich nicht leicht mit der Thatsache vereinigen, daß diese Canäle kurz sind und frühzeitig rückgebildet werden.

⁶ Studien über die Entw. d. Echinodermen u. Nemertinen 1869. p. 7. Taf. II. Fig. 14—16.

⁷ Die Keimblätter der Echinodermen. p. 54.

Von den übrigen Echinodermlarven habe ich ein provisorisches Nervensystem nur bei den Plutei der Ophiuriden und zwar bei mehreren von mir untersuchten Arten gefunden. Am besten kann dasselbe bei *Pluteus paradoxus*, als der durchsichtigeren Form, untersucht werden. Es befindet sich, dem Verhalten bei Auricularien entsprechend, zwischen der Mund- und Aftermarquise, erscheint hier aber in Bogenform. Schon bei schwächerer Vergrößerung fällt an der betreffenden Stelle, in der Nähe der vertical verlaufenden Kalkstäbe, eine Reihe regelmäßig geordneter Zellen auf, welche die Deckzellen des Nervensystems repräsentiren und sich dadurch von den entsprechenden Elementen der Auricularien unterscheiden, daß sie bei den letzteren zweizeilig sind. Unter dieser Deckzellenreihe befindet sich der Nervenstrang, aus feinen Fasern und einigen wenigen Ganglienzellen bestehend. Von den letzteren gehen Nervenfasern zu den Seiten des Körpers ab. Im Ganzen ist das Nervensystem der Ophiuridenlarven schwächer als das der Auricularien ausgebildet und läßt sich dabei nicht so gut untersuchen, da bei der Behandlung mit Osmiumsäure die die Beobachtung störenden Kalkstäbe ungelöst bleiben, der Zusatz von Essigsäure dagegen die einzelnen Nervenfasern undeutlich macht.

Wie ich Eingang bemerkt, besitzen die Bipinnarien und die Echinoideenplutei kein provisorisches Nervensystem. Bei der Durchsichtigkeit dieser Larvenformen und der Leichtigkeit die ersteren in Osmiumsäure zu untersuchen, würde man ein solches jedenfalls leichter als bei den Ophiuridenlarven wahrnehmen. Aber nicht nur an Orten, wo das Nervensystem bei diesen und Auricularien gelegen ist, sondern auch an anderen Stellen, wo man an eine Anwesenheit nervöser Elemente denken könnte (wie z. B. in der Longitudinalwimperschnur), konnte ich trotz langen Suchens ein solches Organsystem nicht auffinden, so daß ich zum Schlusse komme, daß die sonst so ähnlich gebauten Echinodermlarven gerade in Bezug auf das Nervensystem einen auffallenden Unterschied aufweisen.

(Schluß folgt.)

* III. Mittheilungen aus Museen, Instituten etc.

1. Linnean Society of London.

20 th December, 1883. — Mr. S. O. Ridley exhibited and made remarks on a series of 177 vertical sections of sponges collected in the neighbourhood of Point de Galle, Ceylon, by Dr. W. C. Ondaatje, F.L.S., and transmitted to England by him in lettres. They are in most instances sufficient for the identification of the genera and some species. — Mr. J. Maule Campbell showed the web of a spider (*Tegenaria Guyonii*) which had been

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1884

Band/Volume: [7](#)

Autor(en)/Author(s): Metschnikoff (Metschnikow) Elias (Ilja Iljitsch)

Artikel/Article: [4. Embryologische Mittheilungen über Echinodermen 43-47](#)