

3. Zum Entwicklungscyclus der zusammengesetzten Ascidien.

Von Johan Hjort aus Kristiania (Norwegen).

(Vorläufige Mittheilung.)

eingeg. 1. Juli 1892.

I.

1) Wie Metschnikoff¹ und Della Valle² habe ich die erste Anlage der *Botryllus*-Knospen immer als eine zweiblättrige Blase gefunden, deren inneres Blatt aus dem parietalen Blatte der Peribranchialcavität, deren äußeres aus dem Ectoderm der Larve hervorgeht. Die wiederholten Behauptungen Giard's^{3, 4} und Herdman's⁵, es existiere bei den Botrylliden eine »stoloniale« Knospung, in der Weise, daß die Knospen aus den Stolonen des Mantels hervorgehen, habe ich nie bestätigen können. Selbst die am meisten entfernt liegenden Knospen der *Botryllus*-Colonien lassen sich auf Grund der zahlreichsten Übergangsstufen als durch eine »palleale« Knospung entstanden erklären. Während Della Valle aber die bei dieser pallealen Knospung gebildete innere Blase der Knospenanlagen als entodermal betrachtet, muß ich in Übereinstimmung mit den Untersuchungen von Kowalevsky⁶, van Beneden und Julin⁷ und neuerdings von Wille⁸ diese Blase als ectodermal betrachten, da nach den genannten Untersuchungen die Peribranchialblase der Larve aus dem Ectoderm derselben hervorgeht. — Die ganze Knospenanlage der Botrylliden besteht demnach wie bei den Bryozoen aus zwei epithelialen Lamellen ectodermaler Herkunft mit dazwischen eingestreuten mesodermalen Zellen. Hierdurch ergibt es sich, daß die Knospung der Botrylliden in dieser Hinsicht von den Knospungen der anderen Ascidien wie *Perophora*, *Clavelina*, *Amaroucium*, *Didemnum* und *Distaplia* abweicht, indem hier überall direct oder mittelbar (durch das Epicardium und die stoloniale Scheidewand) die innere Blase aus dem Entoderm gebildet wird.

¹ Entwicklgsgesch. Beiträge. Mém. Biol. d. Bull. de l'Acad. de St. Pétersbg. T. VI.

² Sur le bourgeonnement des Ascidies composées. Archives Italiennes de Biologie. 1882.

³ »Recherches sur les Ascidies composées.« Archives d. Zool. exper. 1872.

⁴ Comptes rendus 1891.

⁵ Report of the Challenger expedition. Vol. XIV.

⁶ Weitere Studien über die Entw. d. einf. Ascidien. Arch. f. mikr. Anat. 7. Bd. 1871.

⁷ Recherches sur la morphologie des Tuniciers. Archives de Biologie. 6. Bd. 1886.

⁸ Siehe folgenden Aufsatz.

2) Aus der inneren Blase geht der Intestinaltractus, die Peribranchialblase und das Nervensystem hervor.

Der Vorgang, durch welchen die Peribranchialblase gebildet wird, beginnt damit, daß sich die ventrale Wand der inneren Blase von vorn her zu zwei in's Innere vorspringende Falten erhebt. Hierdurch wird aus der einheitlichen inneren Blase, eine mittlere Blase gebildet, die an den beiden Seiten hinten durch zwei Öffnungen mit zwei Seitenblasen, den Peribranchialblasen communiciert. Della Valle behauptet nun, daß drei getrennte Blasen entstehen, und daß die beiden Seitenblasen durch Verschmelzung die einheitliche Peribranchialcavität bilden. Diese secundäre Verschmelzung habe ich nicht bestätigen können; vielmehr bildet sich die Peribranchialcavität vom Anfang ab als sattelförmige Doppelblase, die sich von der mittleren Blase dorsal abschnürt.

Die erste Anlage des Nervensystems ist eine etwa halbkugelförmige Ausbuchtung ungefähr in der Mitte der Dorsalwand der mittleren Blase. Diese Ausbuchtung wächst bald zu einem nach vorn gewandten, vorn blind geschlossenen Rohr aus. Das geschlossene vordere Ende des Blindsackes verschmilzt von Neuem mit der mittleren Blase; es bildet sich hier eine Öffnung, und wir finden nunmehr auf der Dorsalseite ein mit beiden Enden in die mittlere Blase einmündendes Rohr vor. Die vordere Öffnung befindet sich unweit der jetzt als eine Verschmelzung zwischen Ectoderm und Darm auftretenden Mundöffnung; die hintere Öffnung des Rohres mündet in das dorsale Verbindungsstück zwischen den beiden Seitenhälften der sattelförmigen Peribranchialblase. Während diese, wie geschildert, sich von dem Darm abschnürt, schließt sich auch diese hintere Öffnung, und wir finden allein ein dorsales vorn in den Darm einmündendes Rohr vor.

3) An dem Rohr beobachten wir schon auf diesem Stadium eine Verdickung der ventralen Seite, die während der weiteren Entwicklung bedeutend anwächst. Sie wird ferner mehr und mehr von dem dorsalen Abschnitte des Rohres abgeschnürt, und in ihrem Inneren scheiden sich feine Fasern aus.

Diese Verdickung wird zu dem bleibenden Ganglion, während das allmählich länger und dünner werdende Rohr als die Hypophysis persistiert.

Ich verweise hier darauf, daß Kowalevsky⁹ bei *Didemnum styliferum*, *Perophora*¹⁰ und *Amaroucium* das Nervensystem gleichfalls, wenn auch in etwas anderer Weise, aus der inneren Blase der

⁹ Über die Knospung d. Ascidien. Arch. f. mikr. Anatomie.

¹⁰ Kowalevsky, Sur le bourgeonnement du *Perophora Listeri* (trad. par Giard). Rev. d. Sc. nat. Sept. 1874.

Knospenanlagen herleitet. Sowohl bei den genannten Formen, wie bei *Botryllus* geht also aus der inneren Blase der zweiblättrigen Knospenanlagen der Darmtractus, die Peribranchialcavität und das Nervensystem hervor.

Während aber bei jenen ersteren Formen diese innere Blase entodermal ist, ist sie bei *Botryllus*, wie hervorgehoben, ectodermaler Natur.

Wie sich aus Vorstehendem ergibt, stehen diese meine Resultate in dem größten Widerspruche zu den Auffassungen von Seeliger¹¹ und Salensky. Seeliger leitet bei den Knospen von *Clavelina* und *Pyrosoma*¹² das Nervensystem aus einwandernden mesodermalen Zellen ab, während es Salensky¹³ bei letzterer Form als eine Verdickung der »äußeren Blase« entstehen läßt. Mit letzterem Verfasser stimme ich aber insofern überein als auch ich einen gemeinsamen Ursprung für die Hypophysis und das Ganglion gefunden habe.

II.

Die Bildungsweise des Ganglions bei den Knospen von *Botryllus* führte mich dazu auch die Entwicklung desselben Organs bei den Larven von zusammengesetzten Ascidien zu studieren. Wie sich aus dem Folgenden ergeben wird, habe ich durch diese Untersuchungen mehrere übereinstimmende Vergleichspuncte zwischen Knospen- und Larvenentwicklung gefunden.

In der Gehirnblase der Larven von *Distaplia magnilarva* tritt frühzeitig eine Verschiedenheit zwischen der linken und rechten Seite auf. An der rechten Seite entsteht ungefähr in der Mitte der Gehirnblase eine Ausbuchtung, welche bald die mannigfaltigsten Differenzierungen zeigt, und aus welcher in der späteren Entwicklung das von van Beneden und Julin¹⁴ so erschöpfend beschriebene Larvengehirn hervorgeht.

Die linke Wand behält aber inzwischen ihren indifferenten Zellencharacter. Im Anfang einschichtig verdickt sie sich mehr und mehr.

Vor der beschriebenen Ausbuchtung der rechten Wand der Gehirnblase wird dieselbe rohrförmig und verlöthet mit dem Darm. Dieser

¹¹ Eibildung und Knospung von *Clavelina lepadiformis*. Sitzgsber. d. kais. kgl. Acad. d. Wiss. Wien 1882.

¹² Zur Entwicklungsgeschichte der Pyrosomen. Jenaische Zeitschrift. 23. Bd.

¹³ Beiträge zur Embryonalentwicklung der Pyrosomen. Zoologische Jahrbücher 1891.

¹⁴ Le système nerveux central des Ascidies adultes et ses rapports avec celui des larves urodèles. Archives de Biologie. T. V. 1884.

vordere Theil besitzt Zellen von derselben Beschaffenheit wie die linke Wand.

Während der weiteren Entwicklung von diesem Stadium ab treten nun folgende wichtige Veränderungen ein.

1) Der vordere Theil der Gehirnblase, der mit dem Darm verlöthet war, bekommt eine Öffnung in denselben hinein und bildet hierdurch während der ganzen Larvenperiode eine Communication zwischen Darm und Gehirnblase.

2) Die mehrschichtige, linke Wand der Gehirnblase erzeugt etwa in ihrer Mitte zur Bildung des bleibenden Ganglions eine Verdickung, die sich mehr und mehr abschnürt.

Die linke Wand selbst, die bisher eine einheitliche Masse mit dem bleibenden Ganglion darstellte, nimmt nach der Abschnürung des letzteren einen epithelienartigen Character an. Vorn setzt sie sich direct in den vorderen Theil der Gehirnblase fort. Auch dieser wird epithelial, verlängert sich und repräsentiert die bekannte Flimmergrube.

3) Indem nun das Larvengehirn (durch die Ausbuchtung der rechten Wand der Gehirnblase gebildet) sich abschnürt und zerfällt, biegt die epithelienartige linke Wand der ursprünglichen Gehirnblase sich zu einem Rohr um, welches eine unmittelbare Fortsetzung der eben beschriebenen Flimmergrube darstellt, und in dem wir die Hypophysis erkennen.

1) In der Larven- wie in der Knospentwicklung finden wir also, daß die Hypophysis und das persistierende Ganglion einen gemeinsamen Ursprung haben.

2) Die gemeinsame Anlage ist in beiden Entwicklungswegen rohrförmig und in beiden Fällen bildet sich das Ganglion als eine Verdickung des Rohres.

3) Die larvale Gehirnhöhle mündet, wie von Kowalevsky¹⁵ beschrieben, von van Beneden und Julin¹⁶ bestritten, durch die Hypophysis in den Darm hinein.

4) In den ausgewachsenen, aus der Larve hervorgegangenen Thieren bleibt von dem Lumen der larvalen Gehirnblase allein das Lumen der Hypophysis persistierend.

Vorliegende Arbeit ist im zoologischen Institut in München und in der Zoologischen Station zu Neapel ausgeführt worden. Es ist mir

¹⁵ Weitere Studien über die Entw. d. einf. Ascidien. Arch. f. mikr. Anat. 7. Bd. 1871.

¹⁶ Le système nerveux central des Ascidies adultes et ses rapports avec celui des larves urodèles. Archives de Biologie. T. V. 1884.

eine angenehme Pflicht meinem verehrten Lehrer Herrn Prof. Hertwig und Herrn Geheimrath Dohrn für alle die mir bewiesene Freundlichkeit meinen besten Dank auszusprechen.

München, 29. Juni 1892.

4. On the Development of the Hypophysis in the Ascidians.

By Arthur Willey, B.Sc., London (Columbia College, New York).

eingeg. 25. Juli 1892.

Having been engaged for some time past in studying the development of several forms of Ascidians, I feel obliged to send in a preliminary note on that portion of my researches which relates to the so-called Hypophysis of the Ascidians, since my friend Dr. Johan Hjort informs me by letter that he has come to similar results in the case of *Distaplia magnilarva* to those to which I have arrived, and it seemed desirable that our respective communications should appear approximately at the same time. A mutual confirmation of this kind in such a matter as that which forms the subject of this note, by two independent observers working on very different genera of Ascidians is satisfactory in the highest degree.

The origin of the nervous system in the buds of *Botryllus*, as determined by Hjort who had acquainted me with his results, increased my desire to control the work of van Beneden and Julin (LeSystème nerveux central des Ascidies. Arch. de Biologie. T.V. 1884) by personal observation. I have accordingly worked out the development of the Hypophysis in *Ciona intestinalis* and *Clavelina lepadiformis*.

Clavelina was the form on which van Beneden and Julin based their account. As a matter of fact the Hypophysis together with the definitive ganglion arises in essentially the same way in both the above mentioned forms and in a way fundamentally different from that described by van Beneden and Julin.

As stated by Kowalevsky, the Neuroporus of the Ascidian embryo closes up at an early stage of development and the nervous system then consists of a perfectly closed tube with a dilated anterior extremity lying below the epidermis.

Soon after the invagination of the stomodaeum and the subsequent perforation of the mouth the nerve-tube acquires secondarily an opening into the stomodaeum, although I have never succeeded in seeing this opening at such an early stage as that figured by Kowalevsky notwithstanding that I have looked for it in *Ciona intestinalis*, *Ascidia mentula* and *Phallusia mammillata*.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1892

Band/Volume: [15](#)

Autor(en)/Author(s): Hjort Johan

Artikel/Article: [3. Zum Entwicklungscyclus der zusammengesetzten Ascidien 328-332](#)