

erst eine sekundäre Reaktion auf den Verlust der Schale ist. Wenn eine solche Tendenz bei den übrigen nackten Gastropoden noch nicht deutlich hervortritt, so beweist das eben, dass die Nudibranchier seit dem Verlust der Schale eine bedeutend längere Stammesentwicklung durchgemacht haben, oder mit andern Worten, dass sie bedeutend höher differenzirt sind.

Ref. unterscheidet daher in der Entwicklung der Mollusken folgende drei Perioden, von welchen es noch zweifelhaft bleiben muss, wie weit sie auch phylogenetisch durchlaufen worden sind.

I. Bis zum Auftreten der unpaaren Schale. Periode der bilateralen Symmetrie.

II. Die Schale teilt sich in zwei bilateral symmetrische Hälften und passt sich dadurch der bilateral-symmetrischen Entwicklung der übrigen Organe an, welche daher durch sie nicht gestört wird.

Muscheln.

II. Die Schale bleibt unpaar und verursacht eine Störung in der bilateral-symmetrischen Entwicklung aller Weichteile, welche sich ihr durch Lageverschiebung oder einseitige Unterdrückung paariger Organe anpassen.

Dentalien, Prosobranchier, Pteropoden, Heteropoden, Pulmonaten, Tectibranchier.

III. Die Schale geht verloren, die Weichteile streben wieder zur bilateralen Symmetrie zurückzukehren.

Nudibranchier.

Die Cephalopoden, deren vom Hinterende des Körpers abgesonderte Schale mit der der übrigen Mollusken vielleicht gar nichts zu tun hat, sind bei dieser Zusammenstellung absichtlich übergangen worden.

**Brock** (Göttingen).

## Carl von Noorden, Die Entwicklung des Labyrinthes bei Knochenfischen.

Arch. f. Anat. und Entwicklungsgesch. Jahrg. 1883. 3. Heft.

C. v. Noorden macht uns in dieser Schrift mit einer ganzen Reihe neuer, den bisherigen Erfahrungen teilweise direkt entgegenstehender Beobachtungen bekannt. Nachdem die erste Anlage des Gehörorgans in der schon von frühern Forschern beschriebenen Weise durch Abschnürung eines in das Mesoderm eingewachsenen Ektodermbläschens entstanden ist, ändert sich die ursprünglich gleichbeschaffene Epithelauskleidung insofern, als eine allgemeine Abflachung der Epithelzellen erfolgt und nur an einer Stelle — am ventralen medialen Saum der Blase — die zylindrischen Zellen persistiren. Die Stelle

ist die erste Anlage der Maculae acusticae. Die Otolithen entstehen als kleine Körnchen, welche frühzeitig beim Haring, spät bei Salmoniden zu 2 Steinchen sich vereinen. Danach beginnen weitere Differenzirungen des Epithels; es verdickt sich an drei Stellen zu ovalen Wülsten, welche — rein epitheliale Erhebungen — die ersten Anlagen der Cristae acusticae darstellend, schon vor dem Auftreten der Bogengänge vorhanden sind. Diese letztern entwickeln sich nicht durch Aussackung der Ohrblasenwand, wie das für die höhern Tiere angenommen wird, sondern entstehen durch Einwachsen um die Ohrblase gelegener Gebilde. Die nähern Vorgänge sind folgende: Gleichzeitig mit dem ersten Erscheinen der Härchen auf den Cristae acusticae entwickelt sich am lateralen Umfang der Ohrblase ein Wulst, der an drei Stellen sich verdickend und gegen das Ohrblasenepithel vorwachsend dieses einstülpt. Den drei Erhebungen gegenüber entstehen drei Gegenwülste, welche den erstgenannten entgegenwachsend sich mit diesen über je eine Crista acustica hinweg vereinen. Aus der Vereinigung von Wülsten und Gegenwülsten sind vollständige Balken entstanden. Diese Beobachtungen bestätigen die in Vergessenheit geratenen Mitteilungen von Carl Vogt. Die zwischen den Balken ausgesparten Räume werden zu Bogengängen und Utriculus, der Sacculus entsteht durch eine Ausbuchtung des letztern. Der Ductus endolymphaticus scheint sich viel später zu entwickeln. Die Differenzirung in Bogenkanal und Ampulle geschieht wahrscheinlich durch Verengung des Kanals und Weitbleiben des die Crista enthaltenden Abschnittes.

Besonders bemerkenswert sind die histologischen Vorgänge. Die Balken entstehen nämlich nicht durch Epithelverdickung, nicht durch Bindegewebsbildungen, sondern sie bestehen aus einer nahezu homogenen, kernlosen, nur von einzelnen Streifen durchzogenen Masse, welche nach v. Noorden eine Basalmembran, ein in besonders großer Menge geliefertes Absonderungsprodukt epithelialer Zellen ist. Ich kann das Vorhandensein dieser Masse auch an meinen Präparaten bestätigen. Die weitem Schicksale dieser Basalmasse sind sehr eigentümliche: Bindegewebszellen wandern in sie ein, die Basalmasse verfällt einer Gewebismetamorphose, bald sind die Balken zu Bindegewebe geworden, das weiterhin in Knorpel umgewandelt wird.

Gelegentlich dieser Untersuchungen hat von Noorden auch Beobachtungen über die Entstehung des Knorpels am Schädel gemacht, welche ihn zu sehr bestimmten weittragenden Schlüssen veranlassen. Er fand bei Embryonen von *Salmo trutta* rechts und links von der Chordaspitze, der obersten Strecke der Chorda fest anliegend, dicht gedrängte Zellen angehäuft, welche sich uno continuo nach dem untern und hintern Rand der Gehörblase fortsetzen und auch deutlich ununterbrochen in die Kiemenbogen übergehen. Später kann man diese Zellenhaufen auch an andern Teilen des Schädels auftreten sehen,

aber immer lässt sich an Serienschnitten der unmittelbare Konnex mit der Zellgruppe an der Chordaspitze nachweisen. An etwas ältern Fischen sieht man, wie um die Chorda herum diese Zellenhaufen sich in echtes Knorpelgewebe umwandeln. Die Verknorpelung tritt immer da zuerst auf, wo diese Zellen zuerst entstanden sind und pflanzt sich dann in derselben Folge, wie dieses knorpelbildende Gewebe weiter gekrochen war, in demselben fort. Daraufhin behauptet v. Noorden, dass am Schädel nirgends Knorpel entstehe, der sich nicht in dem oben erwähnten Zusammenhang mit dem die Chorda umlagernden Zellenhaufen befinde. Diese Behauptung gewinnt dadurch noch besondere Bedeutung, weil sie im Einklang mit einer von Hensen in einer Vorlesung entwickelten Betrachtung steht, nach welcher in der unmittelbaren Umgebung der Chorda, im Zusammenhang mit der Scheide eine knorpelbildende Schicht erzeugt wird, welche dann kontinuierlich weiterkriecht in Rippen, Extremitäten u. s. w. und später Knorpel bildet, da wo derselbe gebraucht wird.

Zunächst sei bemerkt, dass das zuletzt Referirte einer ganzen Reihe bei andern niedern und höhern Vertebraten gemachter Erfahrungen widerspricht; wir sind aber auch in der Lage, die Angaben von Noorden's an denselben Objekten prüfen zu können.

Ich habe im vergangenen Jahre gleichfalls Untersuchungen über die Entwicklung des Kopfskelets bei Knochenfischen und zwar ebenfalls bei Salmoniden angestellt, welche von Noorden wol unbekannt geblieben sind — die Ergebnisse sind in der Würzburger Festschrift veröffentlicht<sup>1)</sup> — und welche zu ganz andern Resultaten geführt haben. Vorgreifend will ich hier schon bemerken, dass die von v. Noorden untersuchten Salmoniden zu alt waren, um die schwierige Frage nach den ersten Anlagen des Skelets zu entscheiden, und dass es von Noorden auch an einer genügenden Reihe älterer Embryonen gefehlt haben muss, denn die Knorpelbildung verhält sich ganz anders, als von Noorden sie schildert. Richtig ist, dass man in einem gewissen Stadium an den Seiten der Chorda dicht gedrängte Zellenhaufen findet, welche sich bis zum untern und lateralen Umfang der Gehörblase ausdehnen. (Ich habe dieses Gewebe, soweit es wirklich zu Knorpel wird, Vorknorpel genannt). Die Bezeichnung Chordaspitze muss aber wegfallen, denn die Chordaspitze ist bekanntlich eine ganze Strecke vollständig frei und von weit auseinanderstehenden spindel- oder sternförmigen Bindegewebszellen umgeben. Dieser Zustand besteht auch noch nach der knorpeligen Differenzirung und ist schon von Carl Vogt richtig abgebildet worden<sup>2)</sup>.

1) Zur Entwicklungsgeschichte des Kopfskelets der Teleostier im zweiten Bande der Festschrift zur Feier des 300jährigen Bestehens der Julius-Maximiliansuniversität zu Würzburg, gewidmet von der med. Fakultät daselbst. 1882.

2) Embryologie des salmonea Taf. 7 Fig. 167.

Auch der Zusammenhang der Zellenhaufen mit den Anlagen der Visceralbogen lässt sich bestreiten. Man findet an genau senkrecht geführten Schnitten selbst noch jüngerer Lachsembryonen eine deutliche Lücke zwischen Ohrknorpelanlage und derjenigen der Visceralbogen (s. meine Tafel III Fig. 15). Dass der vorknorpelige Belag der Ohrkapsel vollkommen von dem parachordalen Vorknorpel getrennt sei, lässt sich nicht behaupten, auch nicht an ganz jungen Lachsembryonen. Soviel ist aber sicher, dass der beide Massen verbindende Strang nur ein sehr dünner ist. Die knorplige Differenzierung des Schädels erfolgt nicht durch Auswachsen eines Herdes, sondern vollzieht sich an ganz getrennten Stellen. Jede Ohrkapsel erhält einen, jede zur Seite der Chorda gelegene Vorknorpelmasse zwei isolirte Knorpelherde, sodass abgesehen von den Rathke'schen seitlichen Schädelbalken zu einer gewissen Zeit sechs getrennte Knorpelinseln am Schädel nachzuweisen sind. Von einer von der Chorda aus weiterschreitenden Verknorpelung kann deshalb keine Rede sein.

Aber wenn man auch dieser Tatsache der isolirt auftretenden Knorpelherde, die ich durch zahlreiche Präparate festgestellt habe, mit dem Einwurf begegnen wollte, dass die knorpligen Differenzierungen doch in einem ursprünglich von der Chorda aus entstandenen Gewebe sich vollziehen, dass durch den Nachweis isolirt entstandener Knorpelherde der Zusammenhang, die Abhängigkeit des Schädelknorpels von dem parachordalen Gewebe keine Alteration erleide, selbst dann könnte die Behauptung von Noorden's keine Gültigkeit beanspruchen. Man braucht nur ca. 10 mm lange Lachsembryonen zu untersuchen, um sich zu überzeugen, dass die „seitlichen Schädelbalken“ Rathke's außer jeder Beziehung zur Chorda sich entwickeln. Die Schädelbalken sind selbst noch zu der Zeit, wo wirklicher Knorpel in ihnen entsteht, scharf getrennt von den parachordalen Zellenhaufen und stehen mit diesen in keiner, selbst nicht in vorknorpeliger Verbindung. Damit fällt der letzte Halt, an den sich die Behauptung von Noorden's noch anklammern könnte.

**Philipp Stöhr** (Würzburg).

### Ueber die Ursache der Oeffnungszuckung.

E. Hering, Ueber Nervenreizung durch den Nervenstrom (Wiener akad. Sitzungsber. LXXXV. Bd. III. Abt. 1882). — W. Biedermann, Ueber scheinbare Oeffnungszuckung verletzter Muskeln (Wiener Sitzungsber. LXXXV. Bd. III. Abt. 1882). — P. Grützner, Ueber das Wesen der elektrischen Oeffnungserregung (Breslauer ärztliche Zeitschrift. 1882. Nr. 23). — R. Tigerstedt, 1) Ueber innere Polarisation in den Nerven. 2) Zur Theorie der Oeffnungszuckung. (Mittheilungen vom physiolog. Laboratorium in Stockholm. II. Heft.) L. Hermann, Ueber das Wesen der Oeffnungserregung (Pflüger's Archiv XXXI. p. 99 ff.).

Nachdem zuerst Hering a. a. O. auf einen besondern Fall von

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1883-1884

Band/Volume: [3](#)

Autor(en)/Author(s): Noorden Carl von

Artikel/Article: [Die Entwicklung des Labyrinthes bei Knochenfischen. 374-377](#)