

Zeit durch das Eigenwachstum von Primitivplatte und Primitivstreifen der Verlust, der an seinem vorderen Ende in der Gegend des HENSEN'schen Knotens durch Umwandlung eintritt, immer wieder ersetzt. Daher findet man bei Embryonen auf den verschiedensten Stadien, auf dem Stadium der Medullarplatte, der Medullarrinne und des schon zum Teil geschlossenen Nervenrohres (Fig. 132, 133, 134) hinter der verschieden weit differenzierten Anlage des Zentralnervensystems immer noch einen ansehnlichen Primitivstreifen (resp. Primitivplatte) vor. Erst von einem bestimmten Stadium an nimmt der Primitivstreifen an Länge rapid ab, zur Zeit, wo er in das Nervenrohr durch Umwachsung eingeschlossen wird; schließlich wird er beim Längenwachstum des Rumpfes und Schwanzes aufgebraucht bis auf einen geringen Endabschnitt, der zum After wird. Bei diesen Vorgängen wird peristomales in parachordales Mesoderm umgewandelt.

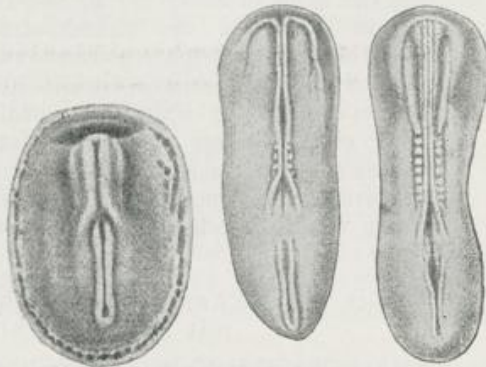


Fig. 132.

Fig. 133.

Fig. 134.

Fig. 132–134. Drei verschieden alte Hühnerembryonen zur Illustration des Verhältnisses zwischen Primitivrinne und der vor ihr gelegenen Körperregion, in welcher die Anlage des Zentralnervensystems an Länge immer mehr zunimmt. Nach KEIBEL und ABRAHAM.

Wie auf noch weiter vorgerückten Stadien der Entwicklung bei Reptilien, Vögeln und Säugetieren sich die Nervenplatte zum Nervenrohr, die Chordaanlage zur Chorda umwandelt und wie das mittlere Keimblatt sich aus seinen median gelegenen Verbindungen löst, braucht hier im einzelnen nicht genauer beschrieben zu werden, da alle diese Vorgänge sich im wesentlichen in der schon früher dargestellten Weise (S. 81) vollziehen.

Repetitorium zu Kapitel V.

A. Die Keimblase.

1. Aus dem Haufen der Furchungszellen (Maulbeerkugel, Morula) entwickelt sich bei allen Wirbeltieren eine Keimblase (Blastula) mit einer Keimblasenhöhle (Blastocöl).

2. Es gibt bei den Wirbeltieren vier verschiedene Arten von Keimblasen, je nach dem Gehalt an Dotter und nach seiner Verteilung.

a) Beim Amphioxus ist die Keimblasenhöhle sehr groß, und ihre Wand besteht aus einer einzigen Lage annähernd gleich großer, zylindrischer Zellen.

b) Bei Cyklostomen und Amphibien ist die Keimblasenhöhle eng, die eine Hälfte der Blasenwand ist dünn und aus einer oder mehreren Lagen kleiner Zellen zusammengesetzt, die andere Hälfte ist erheblich verdickt und aus großen, vielfach übereinander geschichteten Dotterzellen gebildet.

c) Bei Fischen, Reptilien und Vögeln (meroblastische Eier) ist die Keimblasenhöhle verschwindend klein und spaltförmig. Nur ihre Decke oder ihre dorsale Wand besteht aus epithelartig zusammengefügtten Zellen, ihr Boden oder ihre ventrale Wand dagegen besteht teils aus locker zusammenhängenden Zellen, teils aus der nicht in Zellen zerfallenen Dottermasse, die sowohl zentral als in der Nähe des Keimhautrandes Dotterkerne einschließt (zentrales und peripheres Dottersyncytium).

d) Bei Säugetieren ist die Keimblasenhöhle sehr geräumig, mit eiweißhaltiger Flüssigkeit erfüllt; ihre Wand setzt sich aus einer einzigen Lage stark abgeplatteter, hexagonaler Zellen zusammen, mit Ausnahme einer kleinen, verdickten Stelle, wo größere Zellen, mehrfach übereinander geschichtet, einen nach innen vorspringenden Hügel bedingen.

B. Die erste Phase der Keimblattbildung, die Gastrula mit zwei Keimblättern.

1. Aus der Keimblase entwickelt sich durch Einstülpung eines Teiles ihrer Oberfläche eine zweiblättrige Form, die Becherlarve oder Gastrula.

2. Die beiden Lamellen des Doppelbeckers sind das äußere und das innere Keimblatt (Ektoderm, Entoderm, Ektoblast, Entoblast); der die beiden Blätter trennende Spaltraum ist die obliterierte Keimblasenhöhle; der durch die Einstülpung entstandene Hohlraum ist die Urdarmhöhle, seine Öffnung nach außen der Urmund. (Blastoporus, Prostoma, Sichelrinne, Primitivrinne.)

3. Den vier Arten von Keimblasen entsprechen vier Arten von Becherlarven.

a) Beim Amphioxus ist der Urdarm weit und jedes Keimblatt aus einer einfachen Lage zylindrischer Zellen aufgebaut.

b) Bei Cyklostomen und Amphibien sammelt sich an der ventralen Wand des Urdarms im inneren Keimblatt die Masse der Dotterzellen an und bedingt einen Vorsprung, durch welchen der Urdarm zu einem Spalt eingengt wird.

c) Bei Fischen, Reptilien und Vögeln bleibt anfangs die Bildung zweier Blätter auf die Keimhaut beschränkt, da der ungeteilte Dotter sich wegen seines beträchtlichen Volumens nicht einstülpen läßt. Die Keimhaut wird zweiblättrig, indem bei den Fischen von einer Stelle ihres Randes aus eine Einfaltung und ein Einwachsen von Zellen erfolgt; bei Reptilien und Vögeln erfolgt die Bildung des inneren Blattes unabhängig vom Rand der Keimhaut und in einiger Entfernung von ihm, ohne nachweisbare Einstülpung, durch Unterwachsung der Keimblasendecke durch Dotterzellen. Der Dotter erhält erst sehr langsam und spät ringsum eine zellige Begrenzung, indem er vom Rande der Keimhaut umwachsen wird.

d) Bei den Säugetieren entwickelt sich das innere Keimblatt von der verdickten Stelle der Keimblase, dem Furchungskugelrest, aus. Am Anfang seiner Entwicklung hört das innere Keimblatt nach unten mit einem freien Rande auf, so daß der Urdarm ventralwärts eine Zeitlang nur vom äußeren Keimblatt abgeschlossen wird. Diese Eigentümlichkeit läßt sich auf die Verhältnisse bei

Reptilien und Vögeln zurückführen, wenn wir uns bei ihnen das Dottermaterial, ehe es vom inneren Keimblatt vollständig umwachsen ist, geschwunden denken.

4. Bei den Wirbeltieren zeigt die Becherlarve eine scharf ausgeprägte, bilaterale Symmetrie, so daß man späteres Kopf- und Schwanzende, spätere Rücken- und Bauchseite des Körpers leicht unterscheiden kann. Der Urmund (Sichel- und Primitivrinne) bezeichnet das Schwanzende. Die Bauchseite ist gekennzeichnet als der Ort, an welchen das gefurchte oder nicht gefurchte Dottermaterial zu liegen kommt.

C. Die zweite Phase der Keimblattbildung, mittleres Keimblatt und Leibeshöhle.

1. Beim Amphioxus entwickeln sich die mittleren Keimblätter, welche die Leibeshöhle einschließen, als sackartige Ausstülpungen (Cölomtaschen) an der Decke des Urdarms zu beiden Seiten von der Chordaanlage. Dadurch wird das primäre innere Keimblatt beim Amphioxus gesondert in drei Bezirke:

a) in die epitheliale Auskleidung des bleibenden Darmrohrs (sekundäres inneres Keimblatt oder Darmdrüsenblatt);

b) in die epitheliale Auskleidung der Leibeshöhle oder das mittlere Keimblatt, an welchem ein parietales und ein viszerales Blatt zu unterscheiden sind;

c) in die Anlage der Chorda.

2. Bei den Cyklostomen, Amphibien, Elasmobranchiern wachsen solide Zellmassen als Anlage des mittleren Keimblattes zwischen äußeres und inneres Keimblatt hinein, und zwar:

a) in der Umgebung der offenen Urmundstrecke als peristomales Mesoderm;

b) von hier nach vorn an der Decke des Urdarms in geringer Entfernung von der Medianebene zu beiden Seiten der Chordaanlage als gastrales oder parachordales Mesoderm.

3. Die soliden Mesodermanlagen sind als geschlossene Epithelfalten zu beurteilen, die, wenn man sie sich geöffnet denkt, Cölomtaschen bilden, vergleichbar den Cölomtaschen des Amphioxus. Die mittleren Keimblätter sind daher als die Epithelwandungen der Leibeshöhle aufzufassen.

4. Das parachordale ist aus dem peristomalen Mesoderm hervorgegangen, wenn die Theorie richtig ist, daß von seiner ersten Anlage an der Urmund sich durch Verwachsung seiner Ränder von vorn nach hinten schließt und daß die Chordaanlage aus der inneren Epithelfläche der Verwachsungsnaht der Urmundlippen abstammt.

5. Von der peristomalen und parachordalen Ursprungslinie breiten sich die mittleren Keimblätter nach vorn und ventralwärts aus.

6. Bei den Reptilien entsteht das mittlere Keimblatt aus der Primitivplatte, die sich zu einer Grube vertieft und nach vorn zu als Mesoderm-säckchen zwischen Embryonalschild und Darmdrüsenblatt hineinwächst; es läßt einen peristomalen und einen parachordalen Abschnitt unterscheiden, von denen der eine in der Umgebung der grubenförmig vertieften Primitivplatte, der andere aus den Seiten des Mesoderm-säckchens hervorwächst.

7. Bei den Vögeln und Säugetieren bildet sich das mittlere Keimblatt: 1. aus dem Primitivstreifen, der durch Wucherung des äußeren

Keimblattes entsteht (HENSENScher Knoten, Primitivrinne, Caudalknoten), 2. aus dem Kopffortsatz, der durch Umwandlung aus dem vorderen Ende des Primitivstreifens hervorgeht. — (Peristomales und parachordales Mesoderm.)

8. Primitivstreifen und Kopffortsatz sind homolog der Primitivplatte und dem Mesodermsäckchen der Reptilien, wie denn hier und da im Kopffortsatz noch ein Hohlraum als Chordakanal vorgefunden wird.

9. Das Mesodermsäckchen der Reptilien und der Primitivstreifen der Vögel verwachsen mit ihrer unteren Fläche längs eines Streifens mit dem Darmdrüsenblatt, worauf sich an der Nahtstelle Durchbrechungen bilden (Eröffnung des Mesodermsäckchens und des Chordakanals).

10. Primitivplatte der Reptilien und Primitivstreifen der Vögel und Säugetiere mit ihrer Primitivgrube und Primitivrinne entsprechen dem Urmund der amnionlosen Wirbeltiere und sind als geschlossener Urmund zu deuten. Die in ihrem Bereich später eintretenden Durchbrechungen sind daher als Wiedereröffnung der geschlossenen Urmundspalte zu deuten (besonders auch der *Canalis neurentericus*).

11. Während bei ihrer ersten Anlage mittleres Keimblatt, Chordaanlage, Darmdrüsenblatt bei allen Wirbeltieren sowohl peristomal als parachordal kontinuierlich zusammenhängen, trennen sie sich später voneinander durch Abschnürung.

Erstens, die Leibessäcke lösen sich von der Chordaanlage und dem Darmdrüsenblatt ab, wobei die frei werdenden Ränder des parietalen und des viszeralen Mittelblattes verwachsen.

Zweitens, die Chordaanlage krümmt sich zur Chordarinne ein, und diese geht in einen soliden Stab über, der sich vom Darmdrüsenblatt vollständig isoliert.

Drittens, das Darmdrüsenblatt schließt sich mit einer dorsalen Naht zu einem Rohr.

12. Die Entwicklung der drei Anlagen, wie überhaupt verschiedener anderer Organe, beginnt am Kopffende der Embryonalanlage und schreitet von hier nach dem Urmund zu fort, an welchem noch längere Zeit eine fortgesetzte Neubildung der Teile und eine Zunahme im Längenwachstum des Körpers stattfindet.

13. Der Urmund nimmt anfangs die ganze Rückenfläche der Embryonalanlage ein; er beginnt sich aber sehr früh schon von vorn nach hinten in einer Längsnaht zu schließen, während er sich gleichzeitig noch nach hinten durch Zuwachs vergrößert. Der Abstand des offen bleibenden Urmundrestes vom Kopffende wird daher allmählich, je älter der Embryo wird, um so größer.

14. Der Urmund (Primitivrinne) bildet sich auf späteren Stadien der Entwicklung durch Verschluß seiner Ränder ganz zurück und geht mit Ausnahme des Afters in kein Organ des Erwachsenen über. (Genaueres hierüber s. im II. Teil des Lehrbuchs.)

15. Vor dem Schwund wird der vordere Abschnitt des Urmundes (Primitivrinne) von den Medullarwülsten umwachsen und in den Endabschnitt des Nervenrohrs mit aufgenommen, wodurch eine direkte Verbindung zwischen Nerven- und Darmrohr hergestellt wird, der *Canalis neurentericus*. Durch Verschluß desselben erfolgt später die Trennung der beiden längere Zeit untereinander kommunizierenden Organe.