

### 2.1.1 Induktion

Sind die drei Keimblätter Endoderm, Mesoderm und Ektoderm beim Embryo entstanden, entwickelt sich durch einen von Mesoderm/Chorda dorsalis (= primitive Längsachse) ausgehenden Reiz (= Induktion) im Ektoderm ein spezialisierter Bezirk, das Neuroektoderm. Dies geschieht etwa am 17. Embryonaltag. Aus diesem Neuroektoderm bildet sich die Neuralplatte, aus der der größte Anteil des Nervensystems entsteht.

### 2.1.2 Neurulation

Die Neuralplatte vertieft sich zur Neuralrinne und schnürt sich als Neuralrohr ab. Dieser Vorgang wird Neurulation genannt und findet in etwa am 18. Embryonaltag statt. Die Übergangszone zwischen Ektoderm und Neuroektoderm nähert sich beiderseits durch die Neurulation an und bildet die Neuralleiste. Sie enthält das Material für die Entwicklung des peripheren Nervensystems. Zu Beginn ist das Neuralrohr an beiden Enden noch offen. Nach dem Verschluss entwickelt sich aus dem abgeschlossenen Neuralrohrsystem das Ventrikelsystem.

#### Übrigens...

Ein fehlerhafter Schluss des Neuralrohres führt zu dysraphischen Defekten:

- Aus dem fehlenden Schluss des Neuroporus rostralis entsteht ein Anencephalus. Dabei fehlen alle oder große Teile des Groß- und Zwischenhirns sowie des Schädeldachs. Diese Fehlbildung ist nicht mit dem Leben vereinbar.
- Bleibt der Schluss des Neuroporus caudalis aus, so entsteht eine Spina bifida. Je nach Schweregrad ist sie von außen nicht sichtbar [= Spina bifida occulta] oder führt zum sichtbaren Austreten des Rückenmarks samt Meningen [= Meningomyelozele]. Diese Fehlbildung ist mit dem Leben vereinbar und kann operativ korrigiert werden.

### 2.1.3 Bläschenformation

Aus dem Neuralrohr bilden sich am oberen Ende die Hirnbläschen. Es werden

- Vorderhirn (= Prosencephalon),
- Mittelhirn (= Mesencephalon) und
- Hinterhirn/Rautenhirn (= Rhombencephalon) als primäre Hirnbläschen unterschieden. Die Vorder- und Hinterhirnbläschen teilen sich am

32. Embryonaltag erneut, so dass 5 sekundäre Hirnbläschen (s. fett gedruckt) entstehen.

- Prosencephalon
  - **Telencephalon** (= Endhirn oder Großhirn)
    - linke und rechte Hemisphäre
  - **Diencephalon** (= Zwischenhirn)
    - Augenbläschen (Anlage für N. opticus, Retina, Netzhaut)
    - Thalamus etc.
- Mesencephalon (= Mittelhirn)
- Rhombencephalon
  - **Metencephalon**
    - Cerebellum (= Kleinhirn)
    - Pons (= Brücke)
  - **Myelencephalon** (= zukünftige Medulla oblongata)

MERKE:

Zum Rhombencephalon gehören Metencephalon und Myelencephalon.

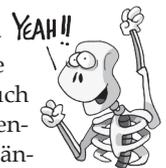
#### Übrigens...

Die Bläschen wachsen unterschiedlich schnell, so dass es zu einem Abkippen des Neuralrohres zwischen Mittel- und Zwischenhirn nach vorn um ca. 60° kommt.

## 2.2 Kiemenbögen und deren Derivate

Auch wenn Embryologie nicht jedermanns Interessengebiet ist, lohnt es sich, ein wenig davon aufzunehmen. Mit Hilfe der Embryologie ist nämlich die häufig auf den ersten Blick nicht logisch nachvollziehbare Innervation bestimmter Muskeln leichter verständlich. Ein Beispiel dafür sind die Kiemenbögen und ihre Derivate.

Während der Embryonalzeit entwickeln sich die Kiemenbögen. Diese sind - wie der Rest des Körpers auch - segmental angelegt. Jedem Kiemenbogen können Skelettelemente, Bänder, Muskulatur und Nerven zugeordnet werden.



Die folgende Tabelle soll dies verdeutlichen und leistet euch hoffentlich gute Dienste zur Prüfungsvorbereitung.