

BDH : NEURULATION

4ème semaine : Mise en place des ébauches de tissus/organes (ex: transformation méso para en somites, vasculogénèse, formation du SN = neurulation) + transformation du disque plat en structure à 3 dimensions (= délimitation, par des processus de plicatures).

NEURULATION : induite par la chorde pendant la gastrulation (J18), qui a permis l'acquisition d'une identité neurale par une partie de l'épiblaste. Formation plaque neurale qui va se transformer en tube neural.

Deux mécanismes :

I. Neurulation primaire = repliement de la plaque neurale.

Concerne l'essentiel du tube neural. La plaque neurale se forme par épaissement.

1) Façonnage

Forme des cellules endodermique se modifie : celles au dessus de la chorde = *prismatiques* (forme la plaque neurale), celles latérales = *pavimenteuses*.

Région ant : formation de la plaque neurale céphalique. Post : plaque neurale médullaire. > forme de raquette. Croissance des tissus (axe ant-post ++).

Gouttière neurale formée à J20, avec les bourrelets neuraux céphaliques et médullaires autour.

2) Courbure

Dépendante de l'ACTINE pour la plaque neurale céphalique. Indépendante pour la plaque médullaire (spinale).

Cellules prismatique deviennent coniques. Formation de charnières autour desquelles les bourrelets vont pouvoir s'enrouler. Charnière médiane sous la chorde, charnières latérales pour la convergence dorsales des bourrelets.

Courbure au niveau de la plaque médullaire : 3 modes selon l'axe rostre-caudal :

1. **Neurulation spinale haute = une seule charnière médiane**
2. **Niveaux intermédiaires = deux charnières latérales.** Formation gouttière à dépression médiane centrée sur la notochorde. Les bords des bourrelets entre en contact. Favorisé par l'ectoderme latéral.
3. **Niveaux les plus caudaux = déformation des cellules sur l'ensemble de la plaque, avec formation d'une tube neural cylindrique.**

Fusion de bourrelets neuraux = convergence vers la ligne médiane. DISCONTINUE. Débute dans la région des 1ers somites. Le tube neural reste ouvert pendant la fusion : **neuropores ant. (se ferme à J24) et post. (se ferme à J26)**

Plaque neurale : N-cadhérine, Ectoderme de surface : E-cadhérine. Cette différence permet de ségréger les deux types de tissus, car ceux qui expriment la même cadhérine ont tendance à fusionner ensemble.

Région ant. tube neural = cerveau.

Région post. = majeure partie de la moelle épinière, **partie la plus caudale formée par neurulation secondaire !**

Ectoderme séparé du mésoderme par une membrane basale :

- qui permet l'adhérence entre ecto et région dorsale du tube neural pendant la neurulation.
- après la fusion, l'adhérence est perdue = tube neural se sépare de l'ectoderme
- formation d'une lame basale discontinue qui permettra la migration des CCN.

II. Neurulation secondaire

Se réalise **après la fermeture des deux neuropores**, concerne la partie la plus caudale de la moelle épinière à partir de l'éminence caudale.

Condensation du mésenchyme de la partie caudale de l'embryon (=éminence caudale) qui conduit à la formation d'un **cordon cellulaire plein**, **après TME**. La cavitation du cordon est ensuite obtenue par **apoptose des cellules centrales** = formation du tube neural caudal.

Eminence caudale : structure mésenchymateuse pleine, qui se creuse de petites cavités qui fusionnent pour former une lumière, qui va fusionner avec la partie caudale du tube neural.

ANOMALIES : défaut de la fermeture du tube neural = **anencéphalies**.

Liées à des **aberrations chromosomiques associées** : trisomie 13 ou 18, déficit en acide folique (vitamine B9).

Défaut au niveau post = **spina bifida** : 3 sortes, selon la gravité (*spina bifida occulta* / *méningocèle* / *myéloméningocèle*)

Tube neural :

- Centré autour d'une cavité = neurocèle.
- Sous l'ectoderme de surface, au dessus de la chorde. Bordé latéralement par les somites.
- Formé d'un épithélium pluristratifié avec des cellules indifférenciées morphologiquement.

PLANCHER : **ventral**, en contact avec le notochorde, dérive de la partie la plus médiane.

PLAQUE BASALE : **moitié ventrale** des murs = région motrice (motoneurones)

TOIT : **dorsal**, aucun espace entre le toit et l'ectoderme de surface

PLAQUE ALAIRE : **moitié dorsale** des murs = région sensorielle

Chorde induit le plancher du tube neural + formation de motoneurones de part et d'autre du plancher. Si retrait chirurgical : tube neural se développe mais sans différenciation du plancher et des motoneurones. **Polarisation ventrale dépend de structure axiale** : CHORDE puis PLANCHER induit par la chorde.

Deux gradients opposés de morphogènes :

Protéine Shh produite par notochorde induit la sécrétion de Shh par le plancher (=relais).

= **Apporte information de différenciation dans la région VENTRALE.**

BMP libéré par ectoderme de surface = centre inducteur dorsal. Cellules du toit jouent rôle de relais.

= **Apporte information de différenciation dans la région DORSALE.**

Si excès, tube se dorsalise. Donc existence **d'inhibiteur de BMP** = **CHORDIN**, produite par la notochorde.

Placode otique :

- dérive de l'ectoderme de surface au contact du rhombencéphale
- induite par les cellules latérales du tube neural
- caractérisée par un épaissement épithélial
- commence à se développer au milieu de la 4ème semaine
- cupule qui s'enfouit dans le mésenchyme sous-jacent
- évolue en vésicule otique qui perdra contact avec l'ectoderme de surface à la 5ème semaine.
- TEM permet à des cellules de la quitter et former neurones des ganglions auditifs/vestibulaires.

Placode optique : formation du cristallin induite par le diencéphale.

