

## INTRODUCTION EMBRYOLOGIQUE

### I. Présentation

#### A) Approches embryologiques

L'**embryologie humaine** est l'étude du développement de l'embryon puis du fœtus, du placenta et des annexes depuis la fécondation jusqu'à la naissance. La gestation recouvre 39 semaines de grossesse, soit 41 semaines d'**aménorrhée**. L'exhaustivité dans cette discipline exige de l'aborder selon deux approches successives : l'**embryologie descriptive/formelle**, seule enseignée en PACES et basée sur l'**observation**, puis l'embryologie **fonctionnelle/causale/moléculaire** fondée sur l'**explication**.

Il est difficile, en embryologie descriptive, d'établir la chronologie évolutive d'un embryon pour définir son stade de développement. On utilise alors des **caractéristiques morphologiques spécifiques** visibles à une échelle microscopique. On aboutit à une **triangulation** qui réunit les 3 éléments considérés :

- **Taille** : mesurée à partir de la plus grande longueur, elle reste petite donc incertaine. On utilise alors un intervalle
- **Age** : estimé selon la date des dernières menstruations à partir de la date d'ovulation présumée, son caractère aléatoire nécessite une approximation statistique
- **Caractéristiques morphologiques** : spécifiques et bien identifiables au microscope, elles constituent l'élément privilégié pour la détermination des **stades Carnegie**.

La classification de Carnegie **synthétise** le développement embryonnaire humain en offrant également une **datation/** fourchette temporelle de l'embryon selon son niveau de maturation, mais aussi une **référence descriptive**. L'âge et la taille étant soumis à des variabilités intra-individuelle et interindividuelle, ils sont insuffisants pour définir un stade. De plus, chaque feuillet ne correspond pas à un stade : leur développement s'étend sur plusieurs stades. L'enchaînement des événements étant cependant inchangé quant à leur **rythme** et à leur **synchronisation**, on échelonne des « tranches d'évolution » au cours desquelles chaque ébauche se trouve dans un état défini. N'étudiant que le 1<sup>er</sup> mois, nous nous arrêterons à l'appréhension des 13 premiers stades, sachant qu'il en existe au total 23 pour les deux premiers mois.

A la **période fœtale**, l'indentification chronologique est beaucoup plus aisée puisque des points de repère descriptifs sont présents, tels que la croissance en taille et la maturation des organes. Il n'y a dès lors plus de nécessité de classification en stades.

#### B) Préparation et régénération des organes [NOUVEAUTE]

Lors des 3 premières semaines vont se préparer les 3 feuillets embryonnaires, auxquelles succède une phase d'**hyperprolifération** et de **migration** cellulaire jusqu'à certaines zones géographiques bien précises. La plupart des cellules s'y différencient pour progressivement installer les **organes** dans leur position définitive. Cependant, certaines **demeurent** au stade de cellules souches pour permettre le renouvellement de l'organe concerné au cours du temps, afin qu'il reste identique à lui-même et soit apte à se conserver. Par ailleurs, des zones privilégiées possèdent des cellules souches capables d'être mobilisées par **voie sanguine**. Elles sont utilisées la plupart du temps pour atteindre un organe qui a souffert et qui n'a pas suffisamment de cellules souches en lui pour se réparer. Ces formes resteront très immatures, et pourront en cas de **traumatisme** important régénérer le tissu.

On retrouve alors une **hiérarchie**, depuis des formes très immatures jusqu'à d'autres plus différenciées que l'on trouve dans les organes. Ces cellules souches sont présentes chez le fœtus en développement mais aussi chez l'adulte : seul leur nombre change, diminuant avec l'âge. De même, les mécanismes spécifiques de l'embryologie (hyperprolifération, migration, différenciation) à partir des cellules souches tendent à s'estomper, certains perdurant toutefois toute la vie: ce système n'est pas passif mais en évolution constante.

## II. Développement embryo-fœtal

Ce développement embryo-fœtal est marqué par **3 grands phénomènes** que sont l'**embryogenèse**, l'**organogenèse** et la **morphogenèse**. Se développent alors parallèlement annexes embryonnaires et placenta.

### A) Embryogenèse

De la fécondation à la **fin de la gastrulation**, soit pendant les 4 premières semaines, on assiste à la formation de l'embryon –induction et mise en place des organes-, à des phénomènes de migration et de différenciation cellulaire ainsi qu'à la formation des 3 feuillets primitifs de l'embryon tridermique

### B) Organogenèse

- Organogenèse I : formation des **ébauches** des organes et des appareils issus des 3 feuillets primitifs
- Organogenèse II : formation des organes et appareils accompagnée de phénomènes progressifs de **remodelage** et **maturation** des ébauches → **hors**

### programme

### C) Morphogenèse

- Morphogenèse I : **délimitation** de l'embryon ; le disque didermique devenant tridermique
- Morphogenèse II : acquisition de la morphologie **humaine** → **hors programme**

MAJ SDR → Organogenèse I et morphogenèse I participent au développement

- De l'ectoblaste
- Du mésoblaste
- De la cavité amniotique

On distingue par ailleurs 2 périodes à la grossesse : période embryonnaire et période fœtale

### D) Période embryonnaire (0 à 2 mois)

→ La période embryonnaire comprend l'**embryogenèse**, l'**organogenèse I** et la **morphogenèse I**

Cette mise en place des différents feuillets primordiaux/embryonnaires puis des ébauches des organes dure **8 semaines**, subdivisées en **23 stades** de Carnegie. Une **cellule souche totipotente**, l'ovocyte, est fécondée puis prolifère en **3 classes** de cellules à l'origine des 3 feuillets primordiaux. Les cellules souches de ce dernier vont à leur tour aboutir, lors de la 4<sup>ème</sup> semaine, l'ébauche des organes. **Tous les organes** dérivent de cellules appartenant à ces feuillets. L'embryon est petit et ne dépasse pas l'échelle des millimètres. On subdivise la période embryonnaire en 2 stades : le stade précoce et le stade tardif/ultérieur.

#### 1. Stade précoce

- 1<sup>ère</sup> semaine : apparition de l'œuf, prolifération, division, **segmentation** jusqu'à devenir une **morula** qui, en se creusant, formera le **blastocyste**.
- 2<sup>ème</sup> semaine : apparition du **disque embryonnaire didermique (DED)** à l'origine des 2 premiers feuillets, **épiblaste** et **hypoblaste/endoblaste primaire** puis évolution du **trophoblaste** qui donnera les annexes.
- 3<sup>ème</sup> semaine : des cellules souches épiblastiques migrent pour donner 3 feuillets distincts ; **ectoblaste**, **mésoblaste** et **endoblaste**, aboutissant au **disque embryonnaire tridermique (DET)**. Parallèlement, des cellules souches de l'épiblaste migreront en dehors des feuillets pour donner les progéniteurs des gamètes.

#### 2. Stade tardif/ultérieur

- 4<sup>ème</sup> semaine : l'embryon alors sous forme de disque plat, à 2 dimensions se **plicature**, fermant son corps pour acquérir 3 dimensions. Les ébauches d'organes se mettent en place.
- A l'issue de la 4<sup>ème</sup> semaine (5 à 8 semaines): l'organogenèse se poursuit par l'**amplification** et le développement des ébauches.

### E) Période fœtale (3 à 9 mois) → hors programme

→ La période foetale comprend **organogenèse II**, **morphogenèse II** et

Classiquement de **3 mois** jusqu'à la naissance, l'embryon **intégralement constitué** et caractérisé comme **humain** par sa face et ses membres grandit, passant de quelques mm à quelques dizaines de cm. Il s'agit d'une phase de **maturation** et de **croissance** majeure.

L'enseignement portant sur l'embryologie générale, vous étudierez donc

- l'embryogenèse
- l'organogenèse I
- la morphogenèse I
- la formation du placenta et des annexes

On y oppose l'embryologie spéciale qui, étudiée en L2 et L3, correspond à l'**organogenèse II**, la **morphogenèse II**, ainsi qu'à la période foetale.

MAJ SDR → Ce **schéma** est aussi important que les stades **Carnegie**

