

Embryologie

1- L'embryologie

Science qui étudie et décrit le développement de l'embryon.

L'embryologie est une discipline scientifique qui englobe la description morphologique des transformations de l'œuf fécondé en un organisme

2- Les étapes du développement embryonnaire

Ontogenèse: ensemble des étapes du développement d'un individu à partir du moment où l'œuf est fécondé jusqu'à l'état adulte. Les stades précoces de l'ontogénèse constituent le développement embryonnaire ou l'embryogénèse qui se déroule en quatre grandes étapes : la segmentation, la gastrulation, neurulation, l'histogenèse et l'organogenèse

2-1- La segmentation : première phase du développement embryonnaire qui correspond au passage de l'état unicellulaire à l'état pluricellulaire. Elle est caractérisée par une succession de divisions mitotiques rapides et rapprochées, à interphases très courtes, divisent l'œuf en un ensemble de petites cellules nommées blastomères, dont la taille diminue au fur et à mesure des segmentations. La segmentation n'engendre pas l'accroissement du diamètre de l'œuf.

Quand l'embryon est constitué d'entre 16 et 64 blastomères, il s'appelle le morula.

Quand une cavité va apparaître, appelée le blastocœle, l'embryon prend le nom de blastula.



Figure : la segmentation

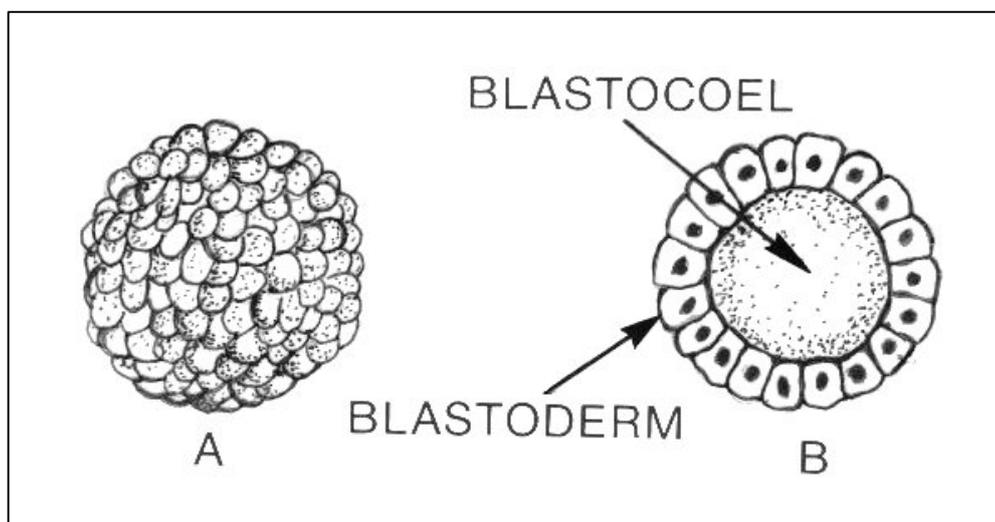


Figure : stade morula et blastula

2-1-1- Les types de segmentation

La segmentation dépend de l'espèce et de la quantité du vitellus (réserve nutritive appelée aussi lécithe) dans l'œuf fécondé. On distingue deux types de segmentation selon le type d'œuf :

- La segmentation totale (holoblastique) : concerne l'intégralité du volume de l'œuf et de celle de l'embryon. Cette segmentation peut être égale ou inégale. Quand elle est égale, tous les blastomères issus de la division

- mitotique auront la même taille. Quand elle est inégale, on obtient alors des micromères (petits blastomères) et des macromères (grands blastomères).
Les zygotes contenant peu de vitellus (concerne les trois premiers types d'œufs) se divisent de façon totale
- La segmentation partielle (méroblastique) : seule une partie de l'œuf va se diviser (celle qui ne contient pas de vitellus). Les zygotes contenant beaucoup de vitellus (concerne les deux derniers types d'œufs) se divisent de façon partielle.

2-1-2-Les différents types d'œufs

L'œuf fécondé ou vierge comporte un matériel de fécondation secondaire dans le cytoplasme appelé **deutoplasme** : sont des plaquettes de réserves nutritives formant le **vitellus** ou **lécithe**

L'œuf comporte le cytoplasme nutritif et cytoplasme formatif.

On distingue plusieurs types d'œufs en fonction de leurs teneur en vitellus :

- ❖ **Alécithe : pas de réserve** : Œuf caractérisé par absence de vitellus. Les blastomères qui résultent de la segmentation (égale) seront sensiblement égaux. Exemple : chez les mammifères
- ❖ **Oligolécithe : peu abondant** (*oligos*, peu nombreux) : Œuf à teneur peu nombreux en vitellus. La segmentation est subégale. Exemple : oursin
- ❖ **Hétérolécithe: moyenne** .Ce terme désigne les œufs dont le vitellus est réparti de façon inégale, provoquant une segmentation inégale. Œuf à teneur moyenne en vitellus. (chez les amphibiens, et la plupart des mollusques)
- ❖ **Télolécithe ; importante**: Œuf caractérisé par un volume considérable de vitellus localisé à l'un des pôles. La segmentation n'atteint que le territoire situé près du pôle animal. Cette segmentation produit une blastula en forme de disque (blastodisque), qui flotte sur les réserves de vitellus (le « jaune » de l'œuf).exemple les œufs des oiseaux, reptiles, et la plupart des poissons)
- ❖ **Centrolécithe** : Œuf dont le vitellus est surtout **concentré au centre**. Ce type d'œuf se rencontre chez les arthropodes. Leur noyau est très légèrement excentré du fait de la présence de vitellus sous forme de petites granulations dans le cytoplasme.

Les différents types de segmentation	
Segmentation totale (Holoblastique)	Segmentation partielle (Méroblastique)
Alécithe Oligolécithe Hétérolécithe	Télolécithe Centrolécithe

2-2-La gastrulation :

Les divisions mitotiques vont se ralentir, le volume de l'embryon ne va pas toujours augmenter. L'embryon est appelé gastrula

La gastrulation consiste en la mise en place dans l'embryon des **trois feuillets fondamentaux** grâce aux **mouvements morphogénétiques** des cellules : mouvements cellulaires coordonnées dans le temps et dans l'espace et qui vont remanier la position des blastomères dans la blastula. Ces mouvements sont à l'origine de la morphogénèse (à l'origine de l'établissement de la morphologie du futur individu).

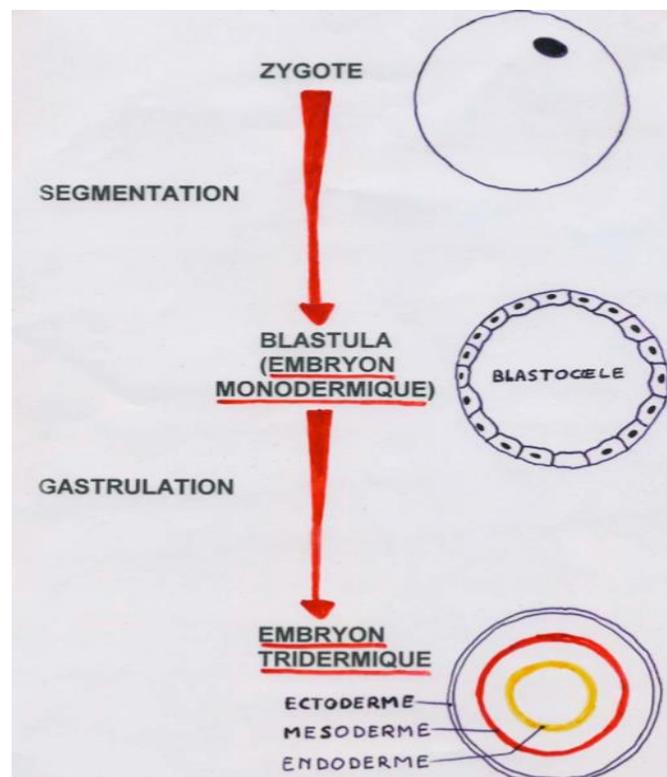
Les trois feuillets fondamentaux sont : à la périphérie, l'ectoderme ou **ectoblaste** (à l'origine de l'épiderme et du neuroectoderme) ; au centre, l'endoderme ou **l'endoblaste** (à l'origine du tube digestif) ; et entre les deux, le mésoderme ou le **mésoblaste** (à l'origine des muscles)

La gastrulation voit se mettre en place dans l'embryon une nouvelle cavité : **l'archentéron** qui va être à l'origine du tube digestif (ou intestin) de l'embryon.

2-2-1- les mécanismes de la gastrulation

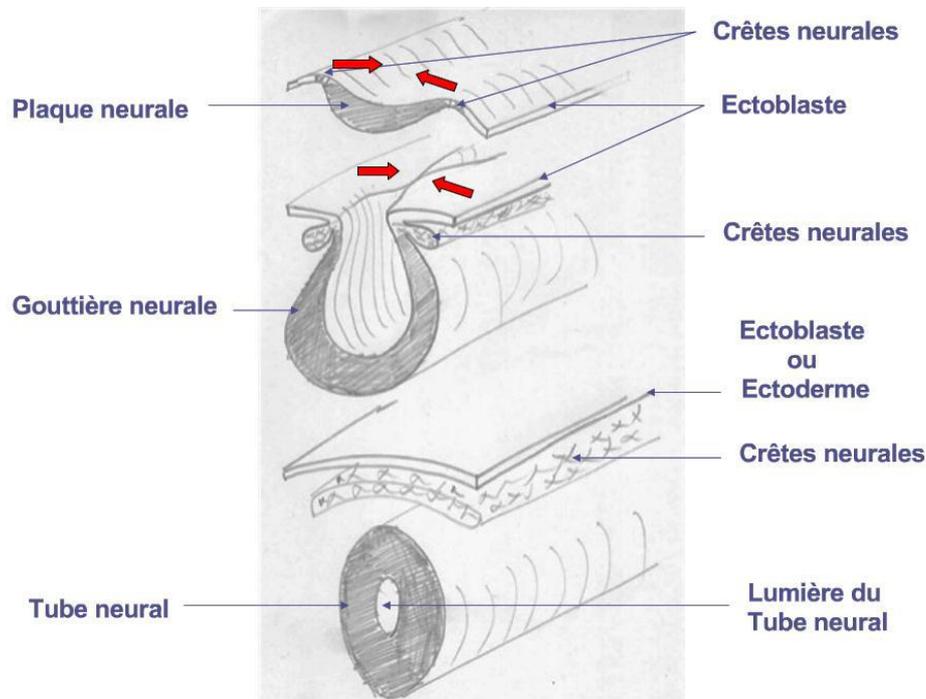
La gastrulation est marquée par des mouvements morphogénétiques qui se déroulent en même temps et qui intéressent chaque feuillet de la manière suivante :

- Invagination l'enfoncement des blastomères à l'intérieur de l'embryon (concerne l'endoderme et le mésoderme)
- Involution : c'est une invagination par enroulement du mésoderme
- Elongation : c'est un mouvement qui a pour effet d'étendre les feuillets (ectoderme et mésoderme)
- Epibolie : recouvrement de l'ectoderme et de l'endoderme)
- Convergence et divergence : c'est soit le rapprochement ou l'éloignement des blastomères les uns des autres



2-3-La neurulation :

L'embryon qui en est le siège est la **neurula**. C'est la transformation de l'ectoderme qui correspond à l'enroulement et à la soudure des bords externes de la gouttière neurale. Elle aboutit à la formation du tube neural et des crêtes neurales, premières ébauches du système nerveux. Le tube neural sera à l'origine du système nerveux central (SNC) et les crêtes neurales formeront le système nerveux périphérique (SNP)



2-4-L'histogenèse et l'organogenèse

La forme et la taille de l'embryon vont être modifiées

La formation des tissus se fait par différenciation des cellules embryonnaires à partir des trois feuilletts embryonnaires fondamentaux. Les grands types de tissus sont : les épithéliums, les tissus musculaires, les tissus nerveux, et les tissus conjonctifs.

Le processus de formation des organes d'un fœtus humain comprend les mécanismes de prolifération cellulaire et l'agencement des tissus. C'est ainsi que les organes vont progressivement se différencier tout d'abord sous la forme d'ébauches non fonctionnelles puis sous la forme d'organes physiologiquement fonctionnels et ensuite ils vont s'organiser les uns par rapport aux autres pour donner des systèmes. Le premier est le système nerveux central (SNC) formé par le cerveau et la moelle épinière

Quand l'organogenèse est achevée, c'est la fin du développement embryonnaire. On a deux cas pour la poursuite du développement:

- L'embryon a les mêmes organes que l'adulte.
- Le plan d'organisation est différent de celui de l'adulte (c'est le cas de la larve). Il faut une étape supplémentaire post-embryonnaire (métamorphose).

