

PLAN DU COURS

I. La Segmentation (*clivage de l'embryon*)

II. La Blastulation (Embryon au stade Blastula ou Blastocyste)

La segmentation coïncide avec la première semaine de développement embryonnaire.

L'âge réel de l'embryon:

- Fait débuter la grossesse à la **fécondation** (15 jours après dernières règles)
- N'est **jamais connu avec précision** sauf en cas de fécondation in vitro
- S'exprime **semaines de développement**.

L'**âge gestationnel** fait débuter la grossesse au **premier jour des dernières règles**, il s'exprime en semaines de retard de règles (**aménorrhée**).

La date de future naissance est de **40 semaines aménorrhée, soit 38 semaines in utero**.

La **Segmentation** et la **Blastulation** correspondent à la **période de vie libre de l'embryon**.

I. La Segmentation (*clivage de l'embryon*)

Dans la segmentation l'embryon est découpé en cellules de plus en plus petites appelées **Blastomères**. C'est le nombre de blastomères qui définit l'âge du jeune embryon. Elle a lieu dans la Trompe de Fallope ou Oviducte, débutant dans l'ampoule de la trompe et se terminant dans le segment isthmique.

La première division de segmentation se passe 30h après la fécondation, selon un axe perpendiculaire à celui du premier fuseau mitotique. Au cours de cette première division, l'embryon est au stade 2 blastomères (on trouve encore les globules polaires).

On classe les embryons en segmentation: 2-4-8-16-32 blastomères (approximatif, puisque les divisions des blastomères ne sont pas forcément synchrones):

- Dès le stade **2 blastomères**, l'un des deux est plus gros et se divise le premier. Les divisions se font à l'intérieur de la zone pellucide.
Les cellules embryonnaires sont **peu adhérentes** les unes aux autres.
- Le stade **16 blastomères** (3 jours après la fécondation) est marqué par un phénomène de **compaction** des blastomères. Entre le stade 16-32 blastomères, l'embryon a la forme d'une petite mûre et prend le nom de **Morula**.

La **compaction** est caractérisée par une augmentation de l'adhérence entre les cellules, qui est sous la dépendance d'une molécule portée par la surface des blastomères qui est la **E-cadhérine**:

- Avant l'étape de condensation, la E-cadhérine est distribuée **également à la surface**.
- Lors de la condensation, les protéines viennent se **regrouper** aux points de contact entre les cellules.

Il est possible d'incuber cette réaction en agissant sur la E-cadhérine

- soit en dirigeant des Ac contre la E-cadhérine
- soit en inactivant le gène codant pour la E-cadhérine (chez la souris)

Lors de la **compaction**:

- Les blastomères **externes** vont adhérer très fortement et former le **Trophoblaste**
- Les blastomères **internes**, moins adhérents, forment la masse cellulaire interne: **Embryoblaste** ou **Bouton Embryonnaire**.
- La compaction est la **première manifestation** de l'**individualisation** de **2 lignées cellulaires**.

Les mitoses de segmentation sont caractérisées par:

- **Absence de phase G1 et G2**
- **12-24 heures** entre 2 divisions, ce qui est court.
- **Pas d'augmentation du volume cytoplasmique** de l'embryon
- **Augmentation** du rapport **noyau/cytoplasme**.

Les blastomères sont des **cellules totipotentes** au moins jusqu'à la compaction: avec un noyau de blastomère on peut former un être entier (utilisé chez l'animal pour le clonage reproductif).

L'embryon humain est issu d'un ovocyte **Alécithe** (n'ayant que très peu de réserve) et se nourrit des sécrétions des cellules tubaires.

Le blocage de la transcription par l'alpha-amanitine (inhibiteur de synthèse d'ARN) bloque le développement de l'embryon au stade 4 blastomères, donc jusqu'à ce stade là, l'embryon peut survivre grâce à l'ARN et les protéines maternelles.

L'activation du génome embryonnaire et sa transcription doit débiter avant le stade 4 blastomères.

II. La Blastulation (Embryon au stade Blastula ou Blastocyste)

Commence au **5ième jour** de la fécondation et se déroule dans la **cavité utérine**. Marquée par la **formation d'une cavité** qui sépare les blastomères externes des blastomères internes: c'est le **blastocèle**.

- La **masse cellulaire interne** est suspendue dans le **blastocèle**
- Le **trophoblaste** entoure le blastocèle rendant sa formation possible grâce:
 - **Jonctions étanches** qui s'opposent aux reflux de liquide.
 - **Pompes ioniques Na/K ATPase**, provoquant un mouvement d'ion et faisant un appel d'eau.

Evolution du blastocyste:

- **5ième jour**
 - Toujours entouré par la **zone pellucide** (5ième jour après la fécondation)
 - **Écllosion du blastocyste**: séparation du blastocyste de la zone pellucide. Le trophoblaste sécrète des enzymes qui vont éroder la face interne de la ZP, provoquant son amincissement et sa rupture.
 - Il devient alors **libre** d'interagir avec la muqueuse utérine.
 - Le blastocyste a **150 microns** de diamètre
- **6ième jour**
 - **Le pôle embryonnaire** (où est localisé la masse cellulaire interne), **prend contact** avec la muqueuse utérine.
 - Cette prise de contact marque la **fin de la période de vie libre** de l'embryon
 - Début de la **nidation**

Avant l'éclosion, la présence de la zone pellucide constitue un moyen efficace d'empêcher les nidations tubaires.

La **nutrition** de l'embryon durant la blastulation:

- Au stade Morula, l'embryon reste libre dans la cavité utérine pendant encore 48 heures. Il se nourrit à partir des **sécrétions** des **glandes utérines**. La **qualité** de ces sécrétions dépend de la **progestérone**. Donc en cas d'absence de corps jaune fonctionnel, l'embryon peut mourir avant la nidation.
- La **sécrétion de progestérone** durant le transit de l'embryon **lève les contactations antagonistes** de la **jonction ampoule-isthme**. Ces contactations retardent l'arrivée de l'embryon dans la cavité utérine le temps qu'elle se prépare à l'accueillir.