



La fécondation

Définition générale : la fécondation correspond à l'ensemble des étapes conduisant à la fusion des deux gamètes

→ production du zygote (œuf fécondé) = 1^{ère} cellule du nouvel individu

Dans une définition plus stricte, la fécondation est réduite à la fusion gamétique elle-même.

La fécondation recrée la diploïdie

1979 : première FIV (Royaume-Uni)

I. Fusion inter-gamétique

La 1^{er} contact entre le spermatozoïde réagi et la membrane ovocytaire se fait au niveau de la partie antérieure de la tête du spermatozoïde.

La membrane interne de l'acrosome possède

- des molécules de reconnaissance
- des molécules d'adhésion de la famille des intégrines

La tête pivote et se retrouve **tangentielle à l'ovocyte**

→ la fusion démarre dans la zone équatoriale

Le cytoplasme ovocytaire vient recouvrir et phagocyter le spermatozoïde.

Dans l'espèce humaine, TOUT le spermatozoïde est incorporé (y compris le flagelle)

I. Formation du zygote

1) Formation du pronucléus femelle

La fusion des membranes déclenche l'activation de l'ovocyte.

Ligand = spermatozoïde

Récepteur = membrane ovocytaire

Il y a une double activation : le spermatozoïde est activé par la zone pellucide pour faire sa réaction acrosomique et va activer l'ovocyte.

• Activation corticale

Une dizaine de spermatozoïdes tentent de pénétrer l'ovocyte. Un spermatozoïde arrive avant les autres : son contact avec la membrane ovocytaire déclenche la réaction corticale.

L'ovocyte exocyste ses granules corticaux = granules de sécrétions stockés sous la membrane ovocytaire et contenant des protéases.

Cette exocytose est calcium dépendante.

Les granules corticaux modifient la composition des 3 protéines de la ZP → La ZP devient infranchissable
= blocage à la polyspermie

Après l'exocytose des granules, la membrane ovocytaire est modifiée : elle n'a plus de microvillosités ni de granules corticaux.

→ le blocage à la polyspermie se fait autant par la modification de la membrane ovocytaire que par la modification de la ZP.

• **Activation nucléaire**

L'ovocyte reprend sa méiose II et expulse le 2^e globule polaire → rejoint le 1^{er} globule polaire dans l'espace perivitellin.

Noyau ovocytaire à N chromosomes et N ADN
= formation du pronucléus femelle

Le 2^e globule polaire est strictement identique à l'ovocyte au niveau nucléaire (N chromosomes et N ADN).
En FIV, il permet de s'assurer que l'ovocyte a bien été fécondé.

• **Activation cytoplasmique**

La fécondation déclenche, dans les secondes qui suivent la fusion inter-gamétique, une vague calcique qui se propage à partir du point de pénétration à travers tout le cytoplasme ovocytaire.

2) Formation du pronucléus mâle

Après la fusion des gamètes, le flagelle dégénère.

Les ARNm situés autour du noyau jouent un rôle très important dans le développement embryonnaire.

Enzymes dans le cytoplasme ovocytaire = facteurs décondensants

→ modification des nucléoprotéines du noyau mâle : décondensation du noyau, reconstruction de la membrane nucléaire et formation du pronucléus mâle.

3) Réunion des deux lots de chromosomes

STADE DES 2 PRONUCLÉI : très gros, de tailles équivalentes

1. Réplication de l'ADN dans chaque pronucléi (2N ADN et N chromosome chacun)
2. Réunion des noyaux : rapprochement des deux pronucléi et disparition des membranes nucléaires (*les noyaux ne fusionnent pas*).
Les chromosomes se placent perpendiculairement à la plaque équatoriale.
3. Première mitose embryonnaire

⇒ deux blastomères

II. La 1^{ère} semaine du développement embryonnaire

48h après la fécondation = 4 blastomères

L'embryon transite dans la trompe grâce :

- aux cils vibratiles
- au péristaltisme de la trompe
- à des mouvements liquidiens

Il reste 1 à 2 jours dans la cavité utérine et s'implante à J21-J22 du cycle de la mère.

La zone pellucide persiste jusqu'au 6^e jour, juste avant la nidation, lors de l'éclosion du blastocyste. Elle est alors digérée par des protéases.

Fécondations in vitro

On réimplante l'embryon au stade 2 à 4 cellules, au 16^e jour du cycle de la mère. L'embryon stagne plusieurs jours dans la cavité utérine et s'implante vers J21-J22.

Au stade 2 à 4 blastomères, les cellules sont totipotentes : on peut ponctionner un blastomère pour l'étudier (diagnostic pré-implantatoire), l'individu se développera normalement.

Les cellules de la morula ne sont plus totipotentes et sont reliées par des gap-jonctions.

Le diagnostic pré-implantatoire est proposé aux parents atteints d'une maladie génétique grave. Après FIV, on prélève un blastomère au stade 4 cellules → analyse génétique de ce blastomère. Pendant ce temps, l'embryon est cultivé en laboratoire jusqu'au stade du blastocyste.