
LA GAMETOGENESE

La gamétogenèse est le processus de formation des gamètes dans les 2 sexes. Elle se déroule dans les glandes génitales, testicules pour le sexe masculin et ovaires pour le sexe féminin. Elle concerne une lignée cellulaire particulière, la lignée germinale (le germen), par opposition à toutes les autres cellules de l'organisme, regroupées sous le terme de cellules somatiques (le soma).

1- LES CELLULES DE LA LIGNÉE GERMINALE

Elles comprennent successivement :

- **Les gonies** (spermatogonies ou ovogonies)

Ce sont les cellules souches diploïdes. Elles se multiplient par mitose équationnelle.

- **Les "-cytes"** (spermatocytes ou ovocytes)

Ce sont les cellules engagées dans le processus de la méiose.

- Les "-cytes I" ou "-cytes de premier ordre" précèdent la première division méiotique ou division réductionnelle. Ils doublent leur quantité d'ADN (2n chromosomes et 4n ADN).

- Les "-cytes II" ou "-cytes de deuxième ordre" se forment à partir des précédents au cours de la première division méiotique (division réductionnelle). Ils possèdent 2n ADN et n chromosomes bichromatidiens (23 dans l'espèce humaine : 22 autosomes et 1 gonosome). Ils ne dupliquent pas leur ADN avant de se diviser.

- **Les "-tides"** (spermatides ou ovotides)

Ils se forment au cours de la deuxième division de la méiose (division équationnelle). Ce sont des cellules haploïdes qui ne se diviseront plus. Leur nombre de chromosomes est le même que celui des cytes II, soit n chromosomes, mais ils renferment moitié moins d'ADN, soit approximativement la moitié de la quantité présente dans une cellule somatique en interphase.

2- LA MEIOSE

La méiose est propre à la lignée germinale. Elle intéresse les -cytes de premier et de deuxième ordre et associe deux divisions cellulaires successives précédées par une seule duplication de l'ADN.

Elle permet la formation de gamètes haploïdes et l'échange de segments chromosomiques entre les génomes paternel et maternel. Ce processus qui accompagne la reproduction sexuée permet la variabilité génétique de l'espèce et lui permet, au fil des générations de s'adapter aux variations de l'environnement.

La première division (division réductionnelle)

Elle est précédée par la duplication de l'ADN durant la fin de l'interphase.

Elle comprend successivement : Prophase, Métaphase, Anaphase et Télaphase

La deuxième division (division équationnelle)

Comme il n'y a pas de duplication de l'ADN, elle survient très rapidement et l'on se retrouve directement en prophase.

On observera les stades habituels de la mitose, concernant ici n paires de chromosomes :

- *Métaphase- Anaphase- Télaphase* Le résultat sera la formation de 4 gamètes haploïdes.

3- LES ETAPES DE LA GAMETOGENESE

La gamétogenèse comprend classiquement les phases suivantes

3.1- La phase de prolifération

C'est la période de multiplication des gonies par mitoses équationnelles, c'est à dire de la même façon que les cellules somatiques. Les divisions cellulaires successives sont nombreuses. Durant cette phase, les cellules restent peu différenciées, mais les dernières cellules formées vont se différencier en "-cytes I".

3.2- La phase d'accroissement

Les -cytes de premier ordre (ou -cytes I) augmentent de taille (noyau et cytoplasme) et deviennent des Auxocytes. Cette phase d'accroissement correspond à la prophase de la première division méiotique.

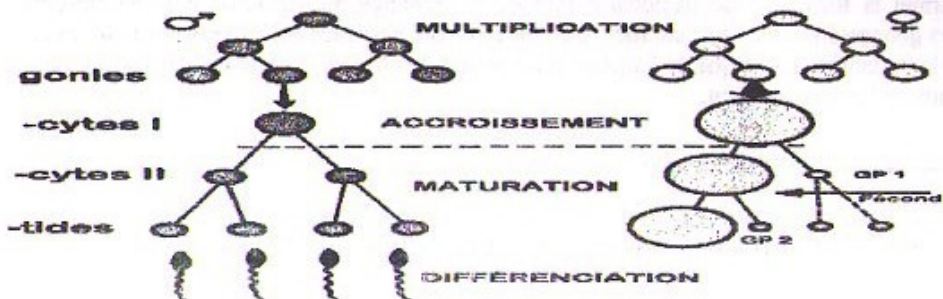
3.3- La phase de maturation

C'est une étape relativement courte. Elle correspond à l'achèvement de la méiose. Un -cyte de premier ordre se divise en 2 -cytes de 2ème ordre. La 2ème division méiotique survient presque immédiatement, puisqu'elle ne nécessite pas de synthèse d'ADN. Chaque -cyte II se divise en 2 -tides. Ce sont des cellules haploïdes (possédant n chromosomes).

3.4- La phase de différenciation

Elle est spécifique du sexe mâle. Elle correspond au processus de la spermiogenèse. La spermatide se transforme en une cellule très spécialisée et mobile, le spermatozoïde.

4- DIFFERENCES ENTRE GAMETOGENESES MASCULINE ET FEMININE



Du point de vue génétique, le principe de la gamétogenèse est le même dans les deux sexes, mais il existe des différences importantes.

4.1- La cinétique est différente

- Dans le sexe féminin

- La phase de prolifération se situe exclusivement au cours de la vie fœtale, entre 3 et 7 mois de la vie intra-utérine. Les cellules restent quiescentes, bloquées à la fin de la prophase de 1ère division méiotique
- Le nombre de gamètes est fixé avant la naissance.
- Il existe une évolution incomplète d'un certain nombre de cellules, mais la gamétogenèse n'aboutit à la formation de gamètes matures qu'à partir de la puberté.
- La gamétogenèse s'arrête au moment de la ménopause, vers 50 ans par épuisement du stock de cellules germinales. Ainsi certains ovocytes peuvent rester bloqués au stade diplotène pendant près de 50 ans.

- Dans le sexe masculin

Les cellules souches restent quiescentes et indifférenciées jusqu'à la puberté. A ce moment, la gamétogenèse s'installe et devient continue. La production incessante de spermatozoïdes persiste en général jusqu'à la mort de l'individu.

4-2 - Le résultat de la méiose est différent (voir schéma ci-dessus)

- Dans le sexe masculin, un spermatocyte de premier ordre donnera 2 spermatozytes de 2^e ordre identiques, puis 4 spermatides identiques.
- Dans le sexe féminin, lors de chacune des divisions de la méiose, l'une des cellules conserve la quasi-totalité du cytoplasme originel et poursuit sa maturation. L'autre cellule est un globule polaire. C'est une cellule beaucoup plus petite qui ne contient pratiquement que le matériel génétique issu de la méiose. Le 1^{er} globule polaire est expulsé lors de la mitose réductionnelle, alors que le second, issu de la division équationnelle, est éjecté à la fécondation.

4.3- Le nombre de gamètes produit est très différent

L'ovaire féminin libère environ 350 ovocytes durant la période de vie génitale active. Au contraire, la gamétogenèse masculine produit 100 à 300 millions de spermatozoïdes par éjaculat.

4.4- Les caractéristiques des gamètes sont très différentes

Le spermatozoïde est une cellule petite, très différenciée, isolée, mobile et pauvre en cytoplasme. L'ovocyte est une cellule volumineuse, riche en cytoplasme, immobile et entourée d'enveloppes spécifiques.