

PARTIE II - EMBRYOLOGIE

Plan du cours

I-Gamétogénèse

1-1. SPERMATOGENESE

1.1.1- Définition

1.1.2.- Appareil génital mâle

1.1.3. Déroulement de la spermatogénèse

- A. Phase de multiplication
- B. Phase de croissance
- C. Phase de maturation
- D. Phase de différenciation ou spermatogénèse:

I-2 – Ovogénèse

1.2.1. Définition

1.2.2. - Appareil génital féminin

1.2.3. - Déroulement de l'ovogenèse

- A. Phase de multiplication
- B. Phase de croissance
- C. Phase de maturation

II-. Folliculogénèse

III - Embryogénèse

3.1. - Etapes de l'embryogénèse

- A. Fécondation :
- B. Segmentation (ou clivage)
- C. Gastrulation
- D. Neurulation
- E. Organogénèse

3.2. Type des œufs

I-Gamétogénèse

La Gamétogénèse (processus de formation des gamètes) est un mécanisme complexe qui comporte une phase de multiplication des cellules germinales, une phase de croissance, une phase de maturation et une phase de différenciation des gamètes. Selon les gamètes produits, nous avons deux formes de gamétogénèse:

Spermatogénèse -----Production des gamètes males

Ovogénèse -----Production des gamètes femelles

I-1. SPERMATOGÉNESE

La spermatogénèse (formation des spermatozoïdes) est l'un des processus les plus complexes du corps humain. Elle débute à la puberté et se poursuit durant toute la vie de l'homme.

1.1.1- Définition

La spermatogénèse se déroule chez l'homme au sein des tubules séminifères et est un phénomène continu chez l'homme adulte.

1.1.2.- Appareil génital mâle

Schématiquement, le testicule peut être divisé en deux compartiments : **le compartiment tubulaire** où se déroule la spermatogénèse et **le compartiment interstitiel**, situé entre les tubules séminifères.

Le compartiment tubulaire; est composé par deux grands types de cellules; **les cellules de Sertoli** et **les cellules de la lignée germinale**.

Le compartiment interstitiel ; dont lequel apparaissent essentiellement les cellules de Leydig qui sont à l'origine de la sécrétion de l'hormone masculine « testostérone ». Il comprend aussi d'autres éléments cellulaires comme **des macrophages**, des précurseurs de cellules de Leydig ou des cellules péritubulaires disposées contre le tubule séminifère, **des capillaires lymphatiques** ainsi que des **capillaires sanguins**, à endothélium continu, capillaires qui participent à la barrière hémotesticulaire.

- **Structure histologique**

Histologiquement **les testicules** sont entourés par une enveloppe épaisse, parcourue par les vaisseaux testiculaires: **tissu conjonctif fibreux** possédant quelques fibres musculaires lisses dans la partie postérieure : albuginée. Ils ont deux fonctions distinctes : **Exocrine** : formation des spermatozoïdes assurée par les tubes séminifères **Endocrine** : synthèse d'hormones androgènes par le tissu interstitiel

Chaque tube séminifère est entouré d'une enveloppe. L'épithélium séminifère apparaît stratifié constitué par les cellules de la lignée germinale et par des cellules somatiques : cellules de Sertoli.

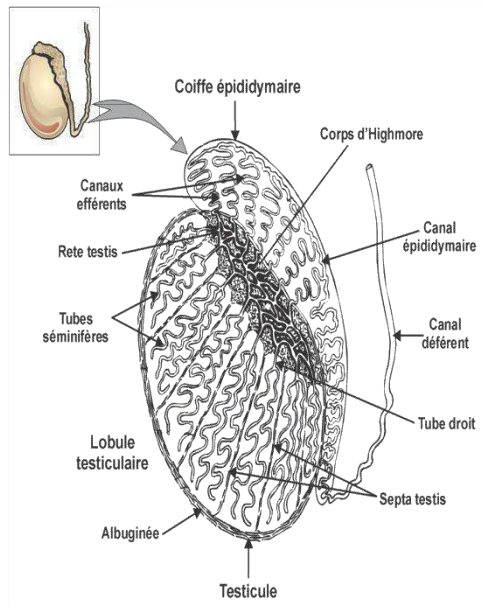


Figure 1- Schéma du testicule et de l'épididyme, lieux de la spermatogenèse et de la maturation du gamète mâle, chez l'homme

http://www.ipubli.inserm.fr/bitstream/handle/10608/222/Chapitre_11.html

1.1.3. Déroulement de la spermatogenèse

La spermatogenèse comprend quatre étapes : la multiplication, la croissance, la maturation et la différenciation. La succession de ces étapes constitue le cycle spermatogénétique dont la durée est estimée à 74 jours.

-Spermatogonies : 25jours

- Spermatocyte I : 24 jours

- Spermatocyte II : 24h

- Spermatides : 24 jours

A- Phase de multiplication débute à la vie fœtale et s'accélère à partir de la puberté. Au niveau de tube séminifères, les spermatogonies souches: spermatogonie Ad (dark (sombre) type A) entrent en mitose et se transforment en 02 cellules, la spermatogonies Ad et la spermatogonies Ap (pale type A). ces dernières (spermatogonies Ap ou spermatogonies poussièreuses) : vont subir une division pour donner naissance à 02 spermatogonies B ou spermatogonies croutelleuses (chromatine répartie en

bloc). Chaque spermatogonie B se divise pour former 02 spermatocytes de 1er ordre (spermatocyte I à 2N chromosomes)

B - Phase de croissance La multiplication des spermatogonies s'effectue par des mitoses normales et les cellules filles ont le même équipement chromosomique que les cellules mères (44 autosomes et 02 hétérochromosomes XY (gonosomes) qui est de 46 chromosomes). La transformation d'une spermatogonie Ap en 4 auxocytes se fait en 27 jours. **A la fin de cette phase**, les spermatocytes I deviennent de grandes cellules ovalaires auxquelles on donne le nom d'auxocytes à noyau rond, chromatine en mottes et répartie de façon uniforme, le nucléole est souvent visible.

C-Phase de maturation

Durant cette phase, les auxocytes subissent la Méiose (02 divisions successives qui entament la réduction de moitié du nombre de chromosomes de 2N chromosomes à N chromosomes), et de la quantité d'ADN).

La 1^{ère} division de méiose est longue (22 jours) et donne 2 spermatocytes II à N chromosomes (donc 22 autosomes et 1 gonosome X ou 22 autosomes et 1 gonosome Y). La première division méiotique est caractérisée par sa prophase qui est relativement longue, à la fin de cette Méiose on assiste à:

- une réduction de moitié de la garniture chromosomique.
- une disjonction des hétérochromosomes X et Y.
- Un échange de matériel héréditaire entre les chromatides d'origine paternelle et maternelle.

La seconde division de méiose est très rapide (moins de 24 heures) et donc le stade de spermatocyte II est rarement observé en microscopie optique. Elle donne 04 spermatides à N chromosomes (quantité d'ADN divisée par deux), ce sont des cellules arrondies à noyau clair et à nucléoles volumineux.

D- Phase de différenciation ou spermatogénèse:

C'est la plus simple étape dont la quelle les 04 spermatides issues d'un spermatocyte I se transforment en 04 spermatozoïdes. Elle permet la transformation d'une cellule arrondie en une cellule effilée à cytoplasme réduit et spécialisée dans la reproduction. La spermiogénèse dure 23 jours. Ces transformations, vont intéresser à la fois le noyau et le cytoplasme de la spermatide et consistent en :

- **La formation de l'acrosome** L'appareil de Golgi fournit de nombreuses vésicules qui confluent pour donner une vésicule unique dans laquelle apparaît peu à peu une masse granuleuse, dense : la vésicule proacrosomique. Cette dernière, d'abord proche des centrioles, rejoint le noyau (au niveau du pôle antérieur du futur spermatozoïde) et s'étale, en une cape acrosomique. Son contenu devient par la suite homogène; on parle alors d'acrosome. L'acrosome, très riche en enzymes hydrolytiques (hyaluronidase, acrosine, etc.), constitue un lysosome spécialisé.
- **La formation du flagelle** des modifications de l'appareil centriolaire de la spermatide qui se résume en :

a. Le centriole proximal Il vient se loger dans une légère dépression du noyau au pôle opposé à l'acrosome (pôle postérieur) et il ne sera pas modifié. **b. Le centriole distal** Il disparaît peu à peu et il est remplacé par une structure complexe en forme d'entonnoir dont la base est orientée vers le noyau et dont la paroi est constituée par l'association de 9 colonnes d'aspect segmenté. En parallèle, les microtubules du centriole distal s'allongent et s'organisent en un axonème typique (9 doublets périphériques et un doublet central). Cet axonème s'allonge et émerge de la cellule en repoussant la membrane plasmique.

- **Condensation du noyau et formation du manchon mitochondrial** La chromatine se condense progressivement pour donner un noyau compact très dense de forme allongée dans lequel persistent quelques lacunes claires. Dans le cytoplasme les mitochondries d'abord dispersées, se regroupent autour de l'axonème à mesure que celui-ci s'organise. Elles s'alignent pour former une spirale autour de la partie proximale du flagelle, réalisant un véritable manchon mitochondrial.

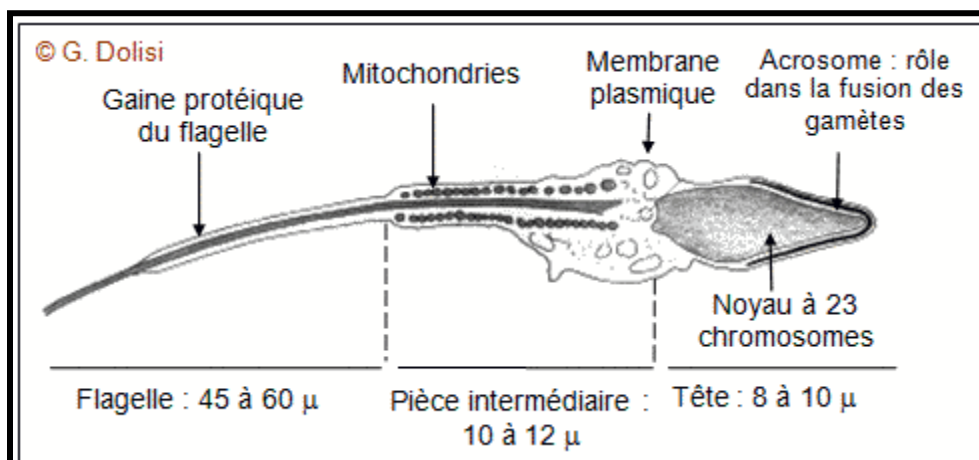


Figure 2 - Spermatozoïdes humain en microscopie électronique

<https://www.bio-top.net/Transmission>

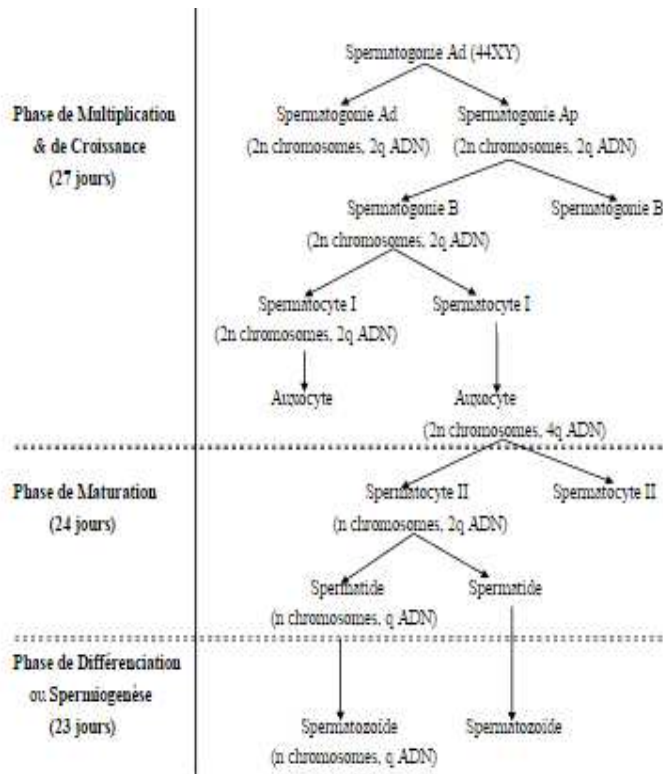


Schéma Récapitulatif de la Spermatogénèse

Figure 3 - Chronologies e la spermatogénèse