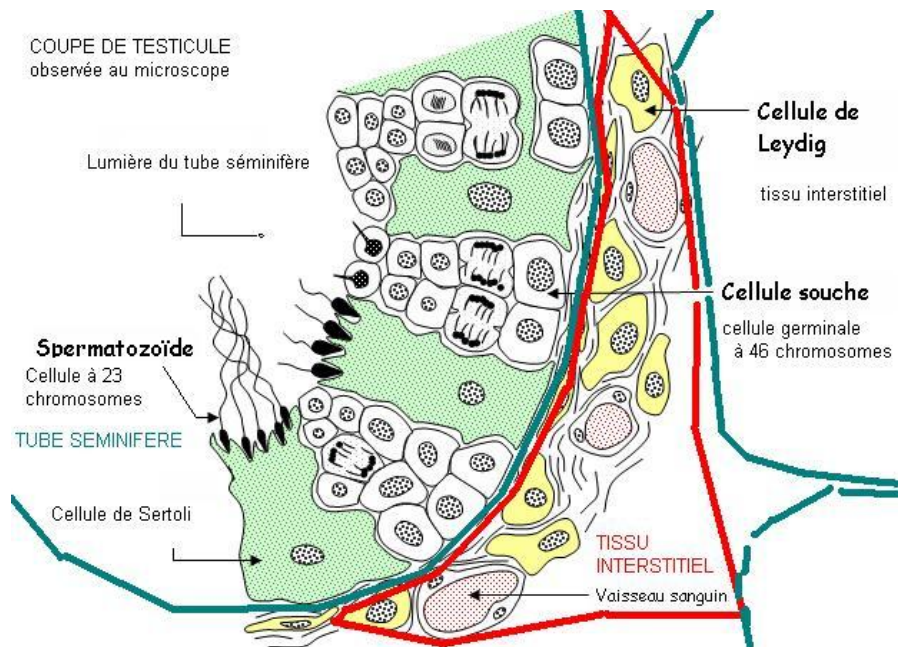


Chapitre 5

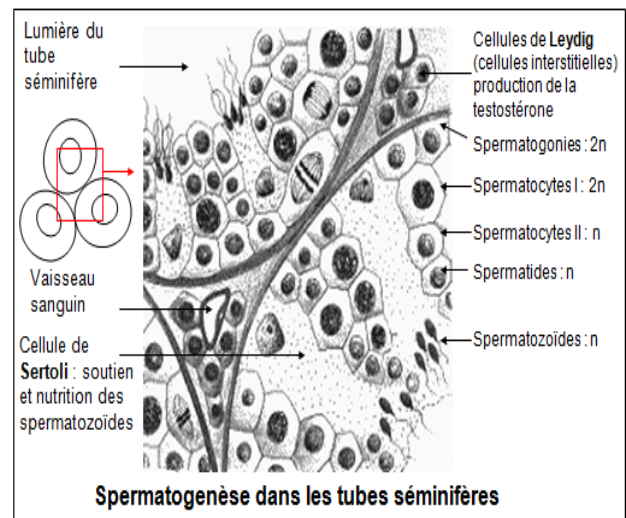
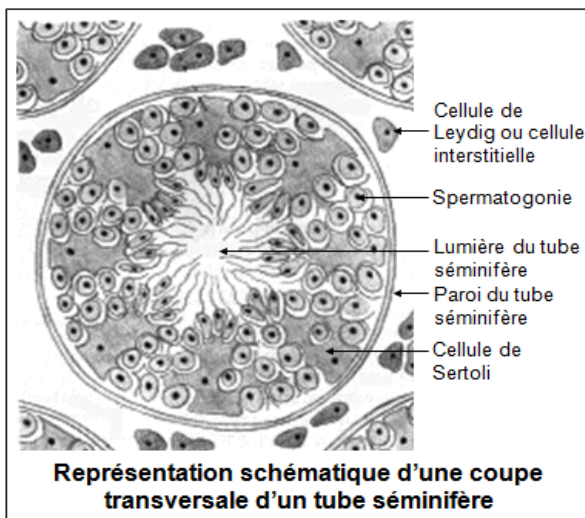
GAMETOGENESE MALE: SPERMATOGENESE

Dr. Lechekhab Y.

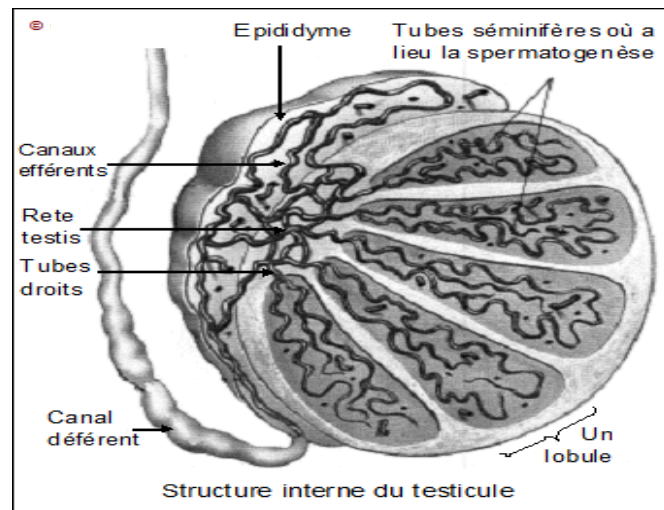


1. Gonade mâle : le testicule

- ✓ Le testicule est entouré d'une capsule de tissu conjonctif, la tunique albuginée du testicule.
- ✓ Chez la plupart des Vertébrés le testicule est constitué de lobules séparés les uns des autres par des septa testis.
- ✓ Dans chaque lobule, les tubes séminifères sont serrés, denses.



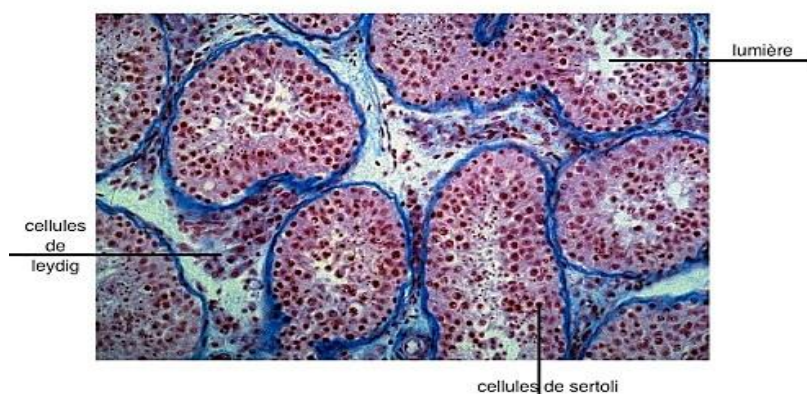
- ✓ Les tissus **séminifères** sont organisés en tubules, nombreux et souvent contournés: les **tubules séminifères**.
- ✓ Les tubules séminifères convergent vers la sortie du testicule et fusionnent en quelques tubules efférents, puis en un tubule unique, le canal de l'épididyme, long et maintes fois replié sur lui-même.
- ✓ Ils sont séparés les uns des autres par du tissu conjonctif interstitiel renfermant, entre autre, des cellules à fonction endocrine, sécrétrices d'hormone, les **cellules interstitielles** de *Leydig* qui produisent la **testostérone**.
- ✓ La zone de production des spermatozoïdes est coiffée par **l'épididyme**.



L'épithélium séminifère est composé de deux types cellulaires:

1- les cellules de la **lignée germinale** (spermatique), à renouvellement continu et qui se différencient en spermatozoïdes qui seront largués dans la lumière du tubule, et

2- les **cellules de Sertoli**, de soutien et nourricières des cellules germinales. Elles s'étendent de la base à l'apex de l'épithélium. Elles émettent de nombreux bras cytoplasmiques qui s'insèrent entre les cellules germinales et les entourent mais elles demeurent isolées des cellules germinales par une membrane basale. Leur noyau est volumineux, et leur cytoplasme contient des inclusions de réserves: gouttelettes lipidiques, glycogène et phosphatases.



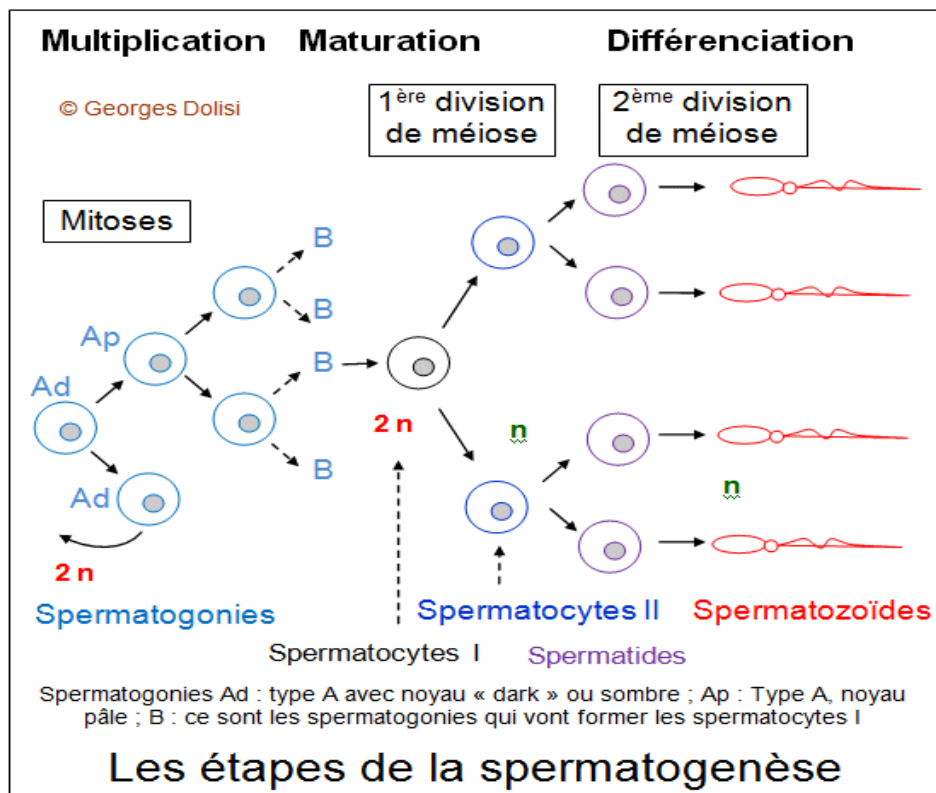
2. Spermatogenèse

1- phase de multiplication:

- ✓ Les **spermatogonies**, diploïdes, se divisent par mitoses et augmentent leur nombre. Certaines de leurs cellules-filles demeurent cellules-souche à la base de l'épithélium du tubule séminifère; leur chromatine est condensée. D'autres cessent de se diviser et sont repoussées vers l'apex de l'épithélium; leur chromatine est diffuse.

Les spermatogonies (2N) vont se diviser asymétriquement et donner :

- ✓ des spermatogonies souches (Ad)
- ✓ des spermatogonies (Ad) qui évolueront en spermatozoïdes (Ap).
- ✓ Ces cellules plus petites (**B**) sont riches en ribosomes et sont reliées entre elles par des ponts cytoplasmiques (gap junctions) donnent des **spermatocytes I** qui vont entrer en méiose.



2- phase d'accroissement:

De brève durée. Les **spermatocytes I**, diploïdes, répliquent leur ADN (début de la première division méiotique) et accroissent leur volume total.

Les spermatocytes issus d'une même spermatogonie restent reliés par des ponts cellulaires.

3- phase de maturation:

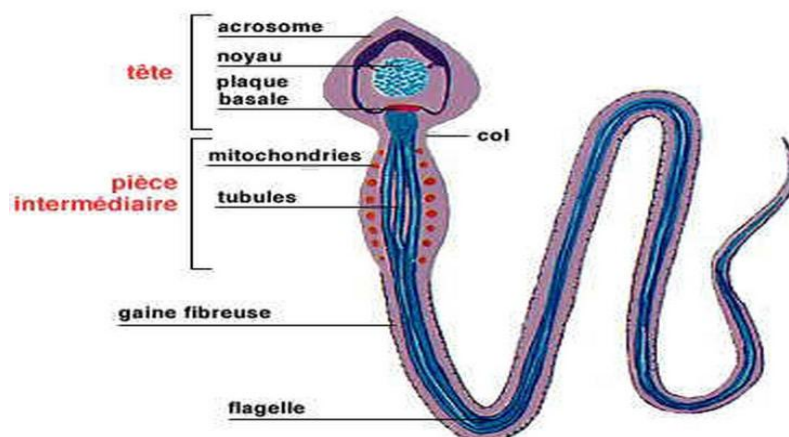
Commence à la puberté. La première division méiotique (réductionnelle) des spermatocytes I se termine.

Ceux-ci sont maintenant appelés **spermatocytes II**, haploïdes et de taille deux fois petite. Les spermatocytes II subissent la deuxième division méiotique (méiose équationnelle) et prennent le nom de **spermatides**, repoussées de plus en plus vers la lumière du tubule séminifère. Ainsi, un spermatocyte I donne naissance à quatre spermatides.

La spermiogenèse :

Est la différenciation d'une spermatide en spermatozoïde mûr. Tous les 16 jours, une spermatogonie s'engage dans la différenciation. La structure générale des spermatozoïdes :

- ✓ On retrouve une **tête** qui comprend le noyau haploïde (n ch), coiffé sur sa face apicale de l'acrosome, le tout entouré d'une mince couche de cytoplasme;
- ✓ une **pièce intermédiaire** qui comprend la base du flagelle et l'appareillage énergétique de la cellule;
- ✓ une **queue** qui comprend surtout un flagelle assurant la motilité du spermatozoïde.



Le processus de spermiogenèse débute dans l'épithélium séminifère et se poursuit après que le spermatozoïde en soit expulsé dans l'épididyme.

1- À partir de l'appareil de Golgi se forment des granules glycoprotéiques, les granules pro-acrosomiens, qui migrent vers le pôle apical de la spermatide. Ces vésicules fusionnent et forment l'**acrosome**. L'acrosome est riche en phospholipides et glycoprotéines, en enzymes lytiques associées à ces molécules (hyaluronidase et hydrolases).

2- Les deux centrioles de la spermatide migrent vers le pôle basal. L'un d'eux, le centriole distal, forme le **corpuscule basal**, à l'origine du flagelle.

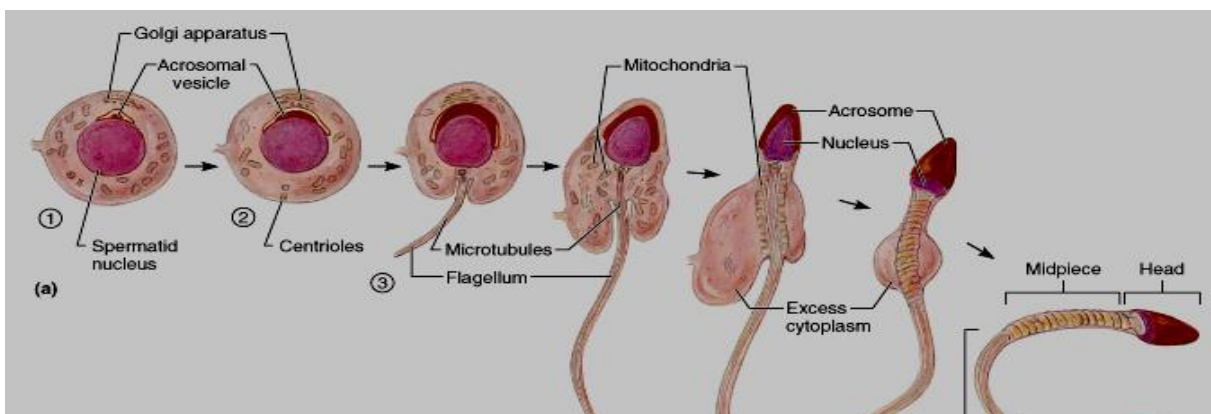
3- La taille du noyau se réduit, la chromatine nucléaire se condense et l'acrosome adapte sa forme à celle du noyau.

4- le flagelle se compose de deux microtubules centraux entourés de neuf doublets de microtubules, tous fusionnés au niveau du centriole. Le tout est entouré de microfibrilles.

5- Le cytoplasme, avec le reste des organites, se déplace vers la région basale de la cellule et entoure la partie proximale du flagelle en formation. La chromatine nucléaire achève de se condenser. Le flagelle continue de s'allonger. Presque tout le cytoplasme est éliminé avec les organites qu'il renferme (Golgi, ribosomes, etc.).

6- Les mitochondries, regroupées derrière le noyau, se disposent les unes derrière les autres et forment une chaîne enroulée autour de la base du flagelle, dans la pièce intermédiaire; c'est l'**hélice mitochondriale**.

Chez les mammifères le spermatozoïde mûr mesure de 40 à 250 μm de longueur (53 μm chez l'homme).



2.2 Le pouvoir fécondant

Est acquis lors de la traversée de l'épididyme. Des sécrétions glycoprotéiques de l'épididyme se déposent à la surface membranaire du spermatozoïde et contribuent à la stabilisation de la membrane: elles masquent les sites antigéniques à la surface du spermatozoïde, lui assurant une impunité contre d'éventuelles agressions dans les voies femelles, et inhibent les enzymes de l'acrosome, évitant que celles-ci ne s'attaquent aux cellules des voies mâles ou femelles.

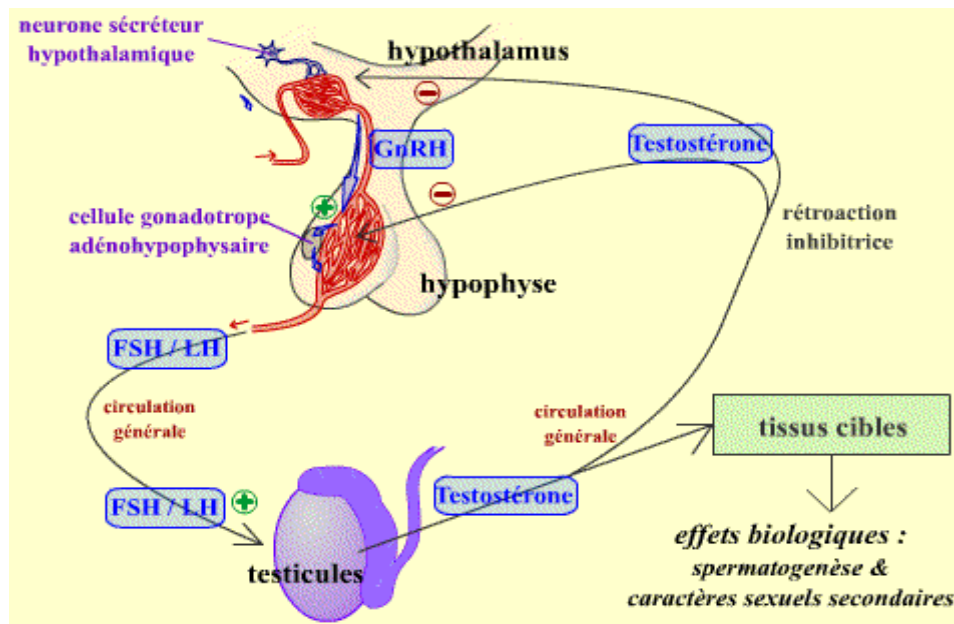
2.3 La capacitation

Elle se produit pendant le séjour de plusieurs heures qu'effectuent les spermatozoïdes dans les voies génitales femelles, et consiste en modifications des propriétés de leur membrane cytoplasmique. Par l'action d'enzymes protéolytiques du liquide utérin, les sites antigéniques sont démasqués et l'inhibition des enzymes acrosomales est levée. Il se produit une augmentation du métabolisme cellulaire. La capacitation est facilitée en période d'ovulation car le liquide utérin est enrichi en enzymes protéolytiques.

La durée de vie des spermatozoïdes dans les voies femelles varie selon les espèces. Le lapin, par exemple, produit 80 000 spermatozoïdes/ minute. Chez l'homme, le volume de l'éjaculat est de 3 à 3,5cc et renferme de 60 000 000 à 120 000 000 spermatozoïdes/cc; environ 300 000 000 spermatozoïdes sont donc émis à chaque éjaculation.

3. Contrôle endocrinien de la spermatogenèse:

- ✓ **FSH**: follicle-stimulating hormone, joue un rôle dans la croissance testiculaire et le déclenchement de la spermatogenèse à la puberté.
- ✓ **ICSH**: interstitial cell stimulating hormone, stimule la synthèse d'hormones androgènes, notamment la testostérone élaborée par les cellules interstitielles, et agit sur l'apparition des caractères sexuels secondaires.



3.1 D'autres facteurs affectent la spermatogénèse:

- **Température**: une fois produits, les spermatozoïdes sont amenés dans l'épididyme où ils sont emmagasinés pendant un certain temps. Dans l'épididyme, selon que l'espèce possède des testicules externes (dans le scrotum) ou en position abdominale, les spermatozoïdes se retrouvent à température inférieure de quelques degrés à la température corporelle. À température corporelle, le sperme serait moins viable.
- **Nutrition**: une carence en vitamines A et E et en acides gras résulte en une diminution de la spermatogénèse.
- **Radiations ionisantes**: Une exposition à des radiations au dessus d'un certain seuil peut résulter en stérilité définitive.
- Les **pesticides** ont aussi une action stérilisante.
- Les **anomalies** de la spermatogénèse, résultant en une structure anormale du spermatozoïde qui perd son pouvoir fécondant, sont plus fréquentes chez les espèces à faible taux de fécondité. Le spermatozoïde peut être bicéphale, microcéphale, biflagellé, etc.