

L'APPAREIL GÉNITAL MASCULIN

I. Généralités

L'AGM a pour fonction de **produire** les gamètes mâles, les **transporter**, assurer leur **nutrition**, les **stocker** et les **expulser**.

Composants de l'AGM	Rôles
<u>Testicules</u>	<ul style="list-style-type: none"> - Fonction exocrine: production des gamètes mâles - Fonction endocrine: sécrétion d'androgènes
<u>Tractus génital</u>	<ul style="list-style-type: none"> - Voies intra-testiculaires: tubes droits et rete testis - Voies extra-testiculaires (système de canaux pairs): canaux efférents, épидидyme, canal déférent, canaux éjaculateurs
<u>Glandes exocrines</u> (vésicules séminales, prostate, glandes bulbo-urétrales)	Produit un liquide* nutritif et de transport des spermatozoïdes
<u>Tractus urogénital</u> (urètre prostatique, périnéal puis pénien)	Evacuation du liquide via le méat urinaire

***ATTENTION: Liquide + spermatozoïdes = sperme**

II. Les testicules

A. Généralités

Les testicules, de forme **ovoïdes**, apparaissent au niveau de la paroi **dorsale** de la **cavité péritonéale** puis migrent vers le **canal inguinal** pour se localiser dans le **scrotum** durant le **5ème-6ème mois de vie intra-utérine**.

Ils possèdent 2 fonctions distinctes :

- **Exocrine**: Production des **spermatozoïdes** via les **tubes séminifères**
- **Endocrine**: Production d'**androgènes** via les cellules du **tissu interstitiel**

B. Composition

a) L'albuginée

Les testicules sont entourés par une **épaisse** enveloppe: l'**albuginée**. Elle est parcourue par des vaisseaux, contient du **TC fibreux** et des **fibres musculaires lisses** surtout dans sa partie **postérieure**.

b) Corps de Highmore

Le **corps de Highmore** est un **épaississement de l'albuginée** localisé à la **partie supérieure** du testicule. Il a une forme de **prisme triangulaire** s'enfonçant dans le parenchyme testiculaire.

Cette **zone conjonctive** est **perforée de canaux** correspondants au **rete testis**.

c) Cloisons conjonctives

De l'**albuginée vers le rete testis** partent des **cloisons conjonctives** délimitant **200 à 300 lobules** communicants entre eux et contenant **les tubes séminifères pelotonnés et très contournés**.

d) Tubes séminifères

Chaque TS est entouré d'une enveloppe.

Ils sont constitués d'un **épithélium séminifère stratifié**, constitué de cellules de la **lignée germinale** et de **cellules somatiques (sertoli)**.

En périphérie, ils sont entourés par une **lame basale** et des **fibroblastes** ayant un **rôle paracrine vis-à-vis des cellules de Sertoli**.

e) Tubes droits

Chaque tube séminifère se termine par des segments **rectilignes**: les **tubes droits**. Ceux-ci **s'abouchent dans le rete testis**.

f) Cônes efferents

Ceux-sont des canaux **pelotonnés** qui **drainent le rete testis** et se prolongent par le canal de l'**épididyme**.

g) Interstitialium

Entre les tubes séminifères (dans les lobules, dans la partie centrale du parenchyme testiculaire) on retrouve un **TC lâche**: l'**interstitium**. L'interstitium est **très vascularisé** afin d'assurer la fonction endocrine du testicule.

On y retrouve des îlots de cellules endocrines : **cellules de Leydig** formant la glande interstitielle.

h) Vascularisation

Les testicules sont vascularisées par les **artères testiculaires** dont les branches cheminent **dans l'albuginée**, puis suivent les **cloisons inter-lobulaires** et enfin se dirigent vers le **corps de Highmore** afin de vasculariser tout le parenchyme testiculaire.

On retrouve donc une **vascularisation centripète**.

C. Les cellules testiculaires

a) Sertoli

Les cellules de Sertoli sont de **grandes tailles**. Elles reposent sur une LB d'un côté et sont en contact avec la lumière du TS de l'autre.

Elles ont un rôle de **soutien mécanique** et **nutritif** pour les cellules germinales. Elles leur permettent de migrer vers le pôle apical des tubes séminifères et assurent la **libération des spermatozoïdes** dans la lumière.

Elles présentent des **contours irréguliers** avec des **prolongements cytoplasmiques** en périphérie qui s'immiscent entre les cellules germinales pour assurer les échanges entre les cellules de sertoli et les cellules germinales.

Composition du cytoplasme :

- Quelques éléments de **REG**
- **REL** abondant
- **Golgi** supra-nucléaire
- **Lysosomes**
- Important **cytosquelette** associé au système de jonctions
- **Inclusions lipidiques**
- **Inclusions cristallines**

Il existe un système de jonctions entre cellules de sertoli et Sertoli et cellules germinales.

- **Jonctions serrées / zonula occludens**: Relient les cellules de Sertoli entre elles et forment la **barrière hémotesticulaire** à leur **pôle basal**.

Cette barrière délimite deux compartiments :

- > Un compartiment **basal/interstitiel**: contient les spermatogonies et spermatocytes 1
- > Un compartiment **adluminal/tubulaire**: contient les autres éléments plus matures de la lignée germinale

Elle a donc un **rôle de protection** et **délimite 2 étapes de développement** des cellules germinales.

- **Jonctions communicantes** de type gap ou desmosomes: Assurent les **échanges** entre Sertoli et les cellules germinales.

Fonctions	Acteurs
Cohésion	Cytosquelette
Déplacement	Cytosquelette + Prolongements
Protection	Jonctions serrées
Echanges métaboliques	Jonctions communicantes

Spermiation:

Elle correspond à la **libération des spermatozoïdes** dans la lumière du tube séminifère sans toucher le cytoplasme résiduel des spermatides.

Elle se fait via l'**activation du plasminogène** par des **protéases** sécrétées par les cellules de Sertoli.

Sécrétion:

Les cellules de Sertoli sécrètent également un **liquide** dans les voies génitales pour le **transport et la nutrition des spermatozoïdes**. Ce liquide contient des **protéines** dont la synthèse est **FSH hypophysaire dépendantes** :

- **L'ABP** (Androgen Binding Protein) pour le transport de la testostérone vers l'épithélium séminifère
- **L'inhibine** pour le rétrocontrôle de la sécrétion de FSH
- Le **lactate** et le **pyruvate**, élaborés à partir du glucose, pour le développement et la différenciation des cellules germinales

Stéroïdogénèse:

Les cellules de Sertoli participent aussi à la stéroïdogénèse via la synthèse de testostérone à partir d'un précurseur, l'**androsténone**, qui sera ensuite transformée en **DHT** (dihydrotestostérone).

b) Cellules germinales

Les cellules germinales s'organisent en **plusieurs assises** réparties **au niveau de l'épithélium séminifère**. Elles vont subir des successions de divisions et maturations jusqu'à la formation de spermatozoïdes localisés au plus proche de la lumière.

On décrit 3 phases :

- 1) **Multiplication** concernant les **spermatogonies**
- 2) **Méiose** concernant les **spermatocytes**
- 3) **Maturation** concernant les **spermatides**

Localisation des différents types de cellules germinales :

- Les **spermatogonies** à la partie profonde du TS
- Les **spermatocytes** à la partie intermédiaire
- Les **spermatides** à la partie la plus superficielle (à proximité de la lumière)

C) Leydig

Elles sont situées **entre les tubes séminifères**, au sein d'un **TC lâche très vascularisé** (l'interstitium). Elles assurent le rôle **endocrine** des testicules.

Ces cellules sont **polyédriques**, elles mesurent **15 à 20 microns** et ont un **noyau arrondi**.

Elles ont une morphologie de cellules élaborant des hormones stéroïdes, présentant dans leur cytoplasme :

- Des **mitochondries à crêtes tubulaires**
- Un **REL**
- Des **inclusions lipidiques**
- Des **cristalloïdes de Reinke**

Les cellules de Leydig **élaborent la testostérone** (androgènes testiculaires) participant au **maintien et à l'intégrité de la lignée germinale sous le contrôle de la LH antéhypophysaire**.

d) Interactions cellulaires au sein du testicule

Sertoli-cellules germinales:

- Les cellules de sertoli sécrètent des **médiateurs** participant au bon **développement et à la bonne maturation** des cellules germinales
- Les spermatides sécrètent des **facteurs de croissance** (EGF, NGF) ayant un rôle et un contrôle sur les cellules de Sertoli.

=> **Interaction bi-directionnelle** entre les cellules germinales et Sertoli.

Sertoli-Leydig:

- **Leydig produit de la testostérone** dont la sécrétion sera modulée par des facteurs libérés par Sertoli. Exemple: l'IGF1 va stimuler cette production d'hormones stéroïdes (stéroïdogénèse) et le TGFb β va l'inhiber.
- **Sertoli sécrète l'ABP et l'inhibine** pour moduler de façon paracrine les cellules de Leydig.

III. Les voies excrétrices

A. Voies excrétrices intra-testiculaires

a) Tubes droits

Il s'agit de courts canaux mesurant **1 à 2mm**. Ils font suite aux tubes séminifères —> **1 tube droit draine 5 à 6 tubes séminifères**.

Ils présentent un **épithélium cubique, pauvre en organites**.

b) Rete Testis

Ce réseau, aussi nommé **réseau de Haller**, correspond à des cavités qui **communiquent entre elles**. Le calibre de ces canaux est irrégulier.

L'épithélium est cubique et bas avec des cellules à microvillosités au pôle apical.

B. Voies excrétrices extra-testiculaires

a) Canaux efférents

Les canaux/cônes efférents **drainent le rete testis**.

On trouve **10 à 12 cônes** qui **traversent l'albuginée pour se jeter dans la tête de l'épididyme**.

Ils correspondent à des canaux **enroulés en hélice de plus en plus large**, réalisant un **cône à base épидидymaire**.

Leur **épithélium est prismatique** composé de **cellules ciliées**, **cellules sécrétoires** (avec des grains de sécrétion) et de **cellules basales**.

Leur **chorion** correspond à un **TC lâche** comportant des **fibres musculaires lisses circulaires**.

Fonctions:

- **Favoriser la progression du plasma séminal** via les battements de cils et la contraction des cellules musculaires lisse du chorion
- **Modifier la composition du plasma séminal** via la sécrétion des cellules glandulaires et les phénomènes de réabsorption au niveau des microvillosités

b) Épididyme

L'épididyme a une longueur de **5 à 7m**. Ce canal est **pelotonné** sur lui-même.

Il se compose de 3 parties: une tête, un corps et une queue.

Le **chorion** est composé de **fibres musculaires lisses circulaires**.

L'épithélium est **prismatique simple** avec :

- Des **cellules basales** dans la partie profonde
- Des **cellules prismatiques** à **stéréocils au pôle apical**. Elles sont **polarisées** avec un **REG basal**, un **appareil de Golgi supranucléaire** et des **grains de sécrétion apicaux**. Leur **hauteur diminue progressivement de la tête vers la queue**

Fonctions:

- **Transport des spermatozoïdes** grâce aux CML dans le TC entourant les canaux. Les spermatozoïdes restent **1 jour dans la tête** de l'épididyme puis **4 à 5 jours dans le corps et la queue**.
- **Maturation des spermatozoïdes** pendant leur transit via les **cellules prismatiques** qui synthétisent diverses molécules (carnitine, glucosidase). Cela va leur permettre d'acquérir une capacité de **fécondance**, de **mobilité unidirectionnelle** et de se **fixer à la zone pellucide**.

c) Canal déférent

Le canal déférent correspond à un **tube rectiligne** faisant **suite à l'épididyme**. Il présente une **paroi épaisse** de **2 à 3mm** avec une longueur de **45cm**.

Sa **lumière** est dite **festonnée**.

Il **s'abouche dans la prostate**. Au niveau de la jonction, il existe une dilatation appelée **ampoule**, où s'abouchent des **vésicules séminales**. Enfin, il **se poursuit par le canal éjaculateur**.

Il possède un **épithélium prismatique pseudo-stratifié** avec des cellules :

- **Prismatiques à stéréocils** et des **grains de sécrétion** au pôle **apical**
- **Basales**

Le **chorion** est **lâche riche en fibres élastiques**.

La **muscleuse** est développée avec différentes couches :

- **interne longitudinale**
- **intermédiaire circulaire épaisse**
- **externe longitudinale**

En périphérie, l'**adventice** est constitué d'un **TC fibreux**.

Fonction: **modifier la composition biochimique du plasma séminal**.

d) Urètre

Le canal déférent se poursuit par l'urètre. L'urètre comporte **3 parties** de la vessie au méat urinaire :

- Urètre **prostatique** (dans la prostate)
- Urètre **membraneux**
- Urètre **spongieux** (entre les corps érectiles)

1. Urètre prostatique

Il traverse la prostate de haut en bas et est issu de la vessie.

Il possède un **épithélium de type vésical = urothélium**.

Sur la face **postérieure** existe une saillie appelé le **veru montanum** correspondant à la **zone d'abouchement** des canaux éjaculateurs et des glandes prostatiques.

2. Urètre membraneux

Il s'étend de l'extrémité de la prostate à l'origine du pénis.

Il est constitué d'un **épithélium pseudo-stratifié cylindrique**.

3. Urètre spongieux/pénien

Il possède un **épithélium pavimenteux stratifié non kératinisé**.

Il est entouré de **formations érectiles**: **un corps spongieux** et **deux corps caverneux**. Ils correspondent à des **cavités délimitées par des cloisons fibreuses riches en CML** et bordées par un **endothélium vasculaire**.

La **transition** entre l'urètre membraneux et l'urètre spongieux est **brutale**.

IV. Les glandes annexes

A. Les vésicules séminales

Elles sont localisées **en haut et en arrière de la prostate**.

Elles présentent en périphérie une **capsule conjonctive lâche** et des **fibres musculaires lisses**.

Ces vésicules séminales sont composées de **longs tubes très contournés** correspondant à des **diverticules** délimités par une paroi formant des **villosités**.

Elles possèdent un **épithélium prismatique** avec des **cellules hautes principales** polarisées avec un REG basal et des grains de sécrétions apicaux ainsi que des **cellules basales** dans la partie profonde.

En périphérie, on retrouve le chorion constitué de **TC riche en fibres élastiques et des CML disposées en couche mince**.

Les vésicules élaborent **un produit de sécrétion représentant 2/3 du volume de l'éjaculat**. On y retrouve diverses molécules, notamment le **fructose** nécessaire à la **nutrition** et à la **mobilité des spermatozoïdes**.

B. La prostate

La prostate se situe sous la vessie. C'est une **glande exocrine** qui entoure la partie initiale de l'urètre. Elle présente une partie caudale et une partie crâniale.

Elle est délimitée en périphérie par une **capsule conjonctive** comportant des CML d'où partent des cloisons délimitant des **lobes**.

La prostate est une **glande tubulo-alvéolaire** organisée en 3 régions :

<u>Région</u>	<u>Nom</u>	<u>Caractéristiques</u>
Interne	Glandes de la muqueuse	Courtes, peu ramifiées, s'abouchant directement dans l'urètre
Intermédiaire	Glandes de la sous-muqueuse	/
Périphérique	Glandes principales	Très ramifiées, constitue la majeure partie de la prostate

La prostate est composée de **cavités glandulaires** de lumière variable et irrégulière contenant des **formations ovoïdes de nature glycoprotéique**.

Elle possède un **épithélium simple prismatique riche en organites** caractéristiques des cellules synthétisant des protéines avec un REG, Golgi supranucléaire et des grains de sécrétions apicaux.

Fonction:

Modifier le plasma séminal via des **sécrétions androgéno-dépendantes** (DHT).

On retrouve aussi l'acide citrique, le zinc, les enzymes protéolytiques ou encore les phosphatases acides.

C. Les glandes de Cowper

Les glandes de Cowper participent également à la **modification du plasma séminal**. Il s'agit de **glandes tubulo-alvéolaires** dont le canal excréteur s'abouche dans l'urètre membraneux.

Elles sont subdivisées en **lobules** séparés par des **cloisons conjonctives** riches en fibres élastiques et en CML.

L'épithélium est **cubique ou prismatique** formé de **cellules à mucus** pour les **éléments sécréteurs** et **cubique ou prismatique simple** pour les **canaux excréteurs**.

Fin du cours!

Dédi time:

Arman et Alexandre, les bests

Céleste co-tut du love

Chloé notre vie en snap, Jas tes stories élues les plus drôles de l'année, Clémence nos péripéties en vocaux

Le tuto gang même si j'apparais que sur une photo, je suis là les fous ❄️🥑🍍