

TESTICULE

1. Définition : l'appareil génital male regroupe l'ensemble des organes qui participent à la fonction de reproduction chez l'homme. Il ne devient pleinement fonctionnel qu'au moment de la puberté. Outre la production le transport, la nutrition, et le stockage des gamètes mâles, ou spermatozoïdes dans les voies génitales masculines ainsi que leur expulsion dans les voies génitales féminines lors de la copulation, il intervient dans la régulation de l'organisme en élaborant des hormones sexuelles. Il comprend :

- les deux testicules produisant les spermatozoïdes (fonction exocrine) et sécrétant les androgènes (fonction endocrine).
- Le tractus génital formé des voies spermatiques assurant le transport des spermatozoïdes.
- Les glandes annexes : Comprenant les vésicules séminales, la prostate et les glandes bulbo urétrales : ces glandes exocrines sécrètent le liquide de transport et de nutrition des spermatozoïdes constituant avec ces derniers le sperme.
- Le tractus urogénital.

2. Structure : Les testicules sont deux organes pairs ovoïdes de 5 cm de longueur sur 3 cm de largeur, chaque testicule est situé en dehors de la cavité abdominale, logé dans une poche revêtue de peau appelée scrotum.

Le testicule coiffé par l'épididyme est suspendu dans le sac scrotal par le cordon spermatique.

- Le testicule est entouré par une capsule conjonctive fibreuse (séreuse vaginale viscérale) épaisse et résistante, l'albuginée, qui lui donne sa couleur blanche in vivo ; cette capsule s'épaissit au niveau de la coiffe epididymaire et s'enfonce à l'intérieur du testicule pour former un cône fibreux : Le corps d'Highmore, parcouru par un réseau de canalicules : le rete testis. Du corps d'Highmore partent des cloisons conjonctives radiaires, les septa testis, délimitant 200 à 300 lobules. Testiculaires, chaque lobule testiculaire contient 2 à 4 tubes séminifères très longs et flexueux (30 cm de long à 1 cm pour un diamètre de 150 à 300 μ). Les tubes séminifères débouchent par de courts segments rectilignes, les tubes droits, dans le rete testis.

2.1 Le tube séminifère : voir plancheIII

Chaque tube séminifère est constitué par une membrane propre entourant un épithélium séminal.

- ❖ **La membrane propre ou la gaine péri tubulaire :** En microscopie photonique, c'est une lame réfringente, acidophile, de 3 à 5 μ m d'épaisseur. En microscopie électronique, elle est organisée en 3plans, avec de dedans en dehors :- Une basale interne - Un plan de cellules myoïdes. Ces éléments, semblables à des cellules musculaires lisses, se disposent en plusieurs couches, enchevêtrées avec des fibres collagènes. Ce sont les myofibroblastes de Böck, (1972). Leur activité contractile est spontanée et périodique in vitro. - Une couche fine de fibroblastes, parfois en contact avec la paroi des capillaires sanguins ou lymphatiques. La gaine péri tubulaire est un intermédiaire obligatoire entre le sang et l'épithélium séminal. Elle participe à la "barrière hémato-séminale" ou hémato-testiculaire et joue un rôle actif dans les échanges.

- ❖ **Epithélium séminal :** il comporte deux types de cellules : les cellules de Sertoli et les cellules germinales.

- **Les cellules de Sertoli :** Elles représentent 17% du volume testiculaire. Ce sont des cellules somatiques qui ont un rôle de soutien pour les cellules germinales. Elles sont indispensables au bon déroulement de la spermatogenèse. Leur différenciation débute peu avant la puberté. Ce sont des cellules pyramidales, de grandes tailles (70 x 20 μ m), qui reposent sur la membrane basale. Leur pointe atteint la lumière du tube. Les limites cellulaires ne sont pas visibles en microscopie photonique (aspect pseudo-syncytial). Seule la microscopie électronique a permis de préciser leur morphologie. Leur contour est irrégulier et les faces latérales sont déprimées par les cellules germinales voisines.

- le cytoplasme, pâle, renferme de volumineuses enclaves lipidiques, associées à du réticulum lisse, de nombreux lysosomes (primaires et secondaires) et des pigments (lipochromes). Il renferme des inclusions caractéristiques, les cristoïdes de Charcot. Elles mesurent 2 à 4 µm et sont constituées des microtubules rangés parallèlement. On y décrit également les cristoïdes de Lubarsch, allongés, et les cristoïdes de Spangaro, colorables seulement par certaines méthodes.

- le noyau, au tiers basal, triangulaire ou ovalaire, a un grand axe perpendiculaire à la basale. Il est souvent encoché et est nucléolé.

- Les cellules de Sertoli sont réunies entre elles par des complexes de jonction au pôle basal, par quelques jonctions communicantes et par des desmosomes sur leurs faces latérales. En regard des cellules germinales, les espaces intercellulaires sont assez larges (15 à 20 nm) et la membrane plasmique ne présente pas de différenciation notable, sauf au niveau des spermatides. A ce niveau, une couche fibrillaire sous-membranaire, riche en actine, est associée à des citernes lamellaires de réticulum lisse. Au tiers externe de l'épithélium, des jonctions serrées (Zonula occludens) entre les cellules de Sertoli séparent l'épithélium séminal en 2 compartiments :

- Un compartiment externe où se trouvent les spermatogonies et spermatocytes jusqu'au stade préleptotène.

- Un compartiment interne, communiquant avec la lumière du tube, qui renferme les éléments les plus avancés de la lignée germinale. Les cellules de Sertoli sont les seuls intermédiaires entre le sang et cet espace interne.

- **Fonctions des cellules de Sertoli** : Du fait des jonctions serrées, toutes les substances qui atteignent la lumière du tube doivent être transportées par la cellule de Sertoli. La barrière "hémato-séminale" est constituée par :

- L'endothélium vasculaire

- Les structure de la gaine péri tubulaire (cellules myoïdes et basale)

- Les cellules de Sertoli.

Rôles de cette barrière :

- Elle détermine la composition du milieu intra tubulaire, contrôlant le passage des ions, des acides aminés, des sucres, des hormones stéroïdes et des grosses molécules.

- Elle empêche la reconnaissance par le système immunitaire des protéines de surface des éléments de la lignée germinale et s'oppose ainsi à une réaction auto-immune.

- Ce sont des éléments de soutien des cellules germinales : Soutien mécanique- soutien nutritif : elles élaborent le lactate et le pyruvate du milieu intra-tubulaire.
- Elles contrôlent la spermiation.
- Elles contrôlent l'environnement hormonal

- Elles captent la testostérone produite par les cellules de Leydig. ; elles la concentrent et en libèrent une partie dans la lumière du tube séminaire (la concentration en testostérone y est 5 à 50 fois plus élevée que dans le sang circulant).

- Elles produisent et libèrent dans le tube de l'A.B.P. (Androgen Binding Protein). Cette protéine fixe les androgènes, concentrés dans la lumière du tube, et assure leur transport jusqu'à l'épididyme. La production d'A.B.P. est stimulée par la F.S.H. et la testostérone.

- Elles convertissent une partie de la testostérone en androstènedione et en 17-estradiol.

- Elles produisent les inhibines, qui freinent la sécrétion de F.S.H. par le complexe hypothalamo hypophysaire, mais stimulent les cellules de Leydig.

- **Les cellules de la lignée germinales** :

Elles représentent au total 52% du volume testiculaire.

Elles se répartissent en 4 à 8 couches occupant l'espace situé entre la lame basale et la lumière du tube.

Elles regroupent l'ensemble des cellules qui à partir d'une cellule souche aboutissent aux gamètes mâles ou spermatozoïde.

Ces cellules se divisent plusieurs fois et se différencient pour former les spermatozoïdes.

L'ensemble de ces cellules représente les divers stades du processus de différenciations des cellules germinales masculines. Ce processus constitue la spermatogenèse.

la spermatogenèse dure 74 jours, on part d'une spermatogonie souche pour aboutir à 16 spermatides qui donneront 16 spermatozoïdes.

-les différents stades de la spermatogenèse sont les suivants :

spermatogonies : cellules souches situées à la périphérie du tube en contact de la membrane propre elles sont de deux types A et B

Spermatocytes I : cellules de grande taille dérivant des spermatogonies de type B elles sont situées à distance de la membrane propre

Spermatocyte II : cellules de petite taille groupées par paire, elles sont peu nombreuses car elles se divisent très rapidement

Spermatides : ces cellules ne se divisent jamais, mais par un mécanisme complexe de différenciations donnent le spermatozoïde, l'ensemble de ces modifications constitue la spermiogénèse

Spermatozoïde : gamète mâle possédant une tête, un col et une queue ou flagelle.

2.2 Le tissu interstitiel (testicule endocrine) voir planche II

Remplissant l'espace entre les tubes, il s'agit de tissu conjonctif lâche. C'est un espace de diffusion pour les hormones et pour les médiateurs participant à la régulation paracrine du lobule testiculaire.

Le tissu interstitiel est riche en capillaires sanguins et lymphatiques. Il renferme des cellules de Leydig, en petits îlots ou isolées. Il renferme également des macrophages, le plus souvent en rapport avec les cellules de Leydig.

Outre leur rôle immunitaire, les macrophages pourraient intervenir dans la régulation des cellules de Leydig étant donné la présence de récepteurs de FSH sur leur membrane

➤ Les cellules de Leydig

Elles représentent environ 3% du volume testiculaire et constituent la glande interstitielle du testicule.

Ce sont des éléments polyédriques de 15 à 20 µm de diamètre, au noyau rond central, nucléolé et à la chromatine granulaire. Le cytoplasme est comparable à celui des autres cellules élaborant des hormones stéroïdes. Il est dense ou micro vacuolaire, riche en réticulum lisse, en mitochondries (à crêtes tubulaires), en vitamine C et en enzymes de la synthèse des stéroïdes. Il renferme des vacuoles lipidiques riches en cholestérol et des enclaves pigmentaires. Le cytoplasme renferme en outre des inclusions protéiques à structure cristalline : les cristalloïdes de Reinke.

➤ Fonctions des cellules de Leydig

La cellule de Leydig élabore les androgènes testiculaires (Testostérone, androstènedione, Déhydro-Epi-Androstérone, Dihydrotestostérone, androstanediol). Ces androgènes sont synthétisés à partir du cholestérol. L'androgène principal chez l'Homme est la testostérone qui, en synergie avec la FSH, assure le maintien et l'intégrité de la lignée germinale. Elle agit également sur d'autres tissus : tissu osseux, tissu musculaire, peau et ses annexes. La cellule de Leydig libère également un peu d'estrogènes, qui, avec les estrogènes libérés par les cellules de Sertoli totalisent 10 à 20 % des estrogènes chez l'homme.

L'activité de la cellule de Leydig est stimulée par la lutéotropine hypophysaire (L.H.), produite par les cellules gonadotrope de l'hypophyse glandulaire.

La cellule de Leydig est sensible à d'autres médiateurs (prolactine, glucocorticoïdes, insuline, EGF, vitamines A et E, prostaglandines). Inversement, les stéroïdes sexuels, androgènes et estrogènes exercent un effet inhibiteur sur l'activité de la cellule de Leydig. Ainsi il existe un rétrocontrôle négatif de la production des stéroïdes sexuels à l'intérieur même du lobule testiculaire

3. vascularisation : La vascularisation sanguine est développée. L'artère testiculaire est la branche terminale de l'artère spermatique. Cette dernière naît de l'aorte lombaire, chemine dans le cordon spermatique et se divise la surface de l'albuginée. Les ramifications pénètrent dans l'organe par sa face externe. Elles suivent les cloisons conjonctives radiaires jusqu'à proximité du corps de Highmore puis se réfléchissent pour irriguer le conjonctif lobulaire. Les veines se regroupent avec les veines épидидymaires pour former le plexus spermatique ou plexus pampiniforme. Ce réseau veineux participe au contrôle de la température du testicule, du fait des échanges thermiques avec le sang artériel. Le plexus pampiniforme peut être le siège de dilatations variqueuses entraînant des altérations de la spermatogenèse, en partie pour des raisons vasculaires et en partie pour des raisons thermiques.

4. barrière hémato-séminale : Cette barrière hémato-séminale (ou hémato-testiculaire) est réalisée par :
- L'endothélium vasculaire - Les éléments de la gaine pérítubulaire- Les jonctions serrées de l'épithélium séminal
Elle assure un passage sélectif des molécules vers le compartiment interne du tube séminifère. Cette barrière évite la reconnaissance, par des protéines sanguines comme les immunoglobulines, des motifs antigéniques apparaissant sur les cellules de la lignée germinale dès le stade pachytène, et prévient la survenue de réaction auto-immune.

5. pathologie : Le testicule est très sensible à l'ischémie. L'interruption complète de la vascularisation, lors de la torsion aiguë du cordon testiculaire, entraîne une nécrose ischémique. C'est une urgence médicale :

- En 30 minutes se produit une "desquamation" massive de l'épithélium séminal avec apparition de cellules plurinucléées (liées à des altérations des spermatides).

- Au bout d'une heure, toutes les cellules de la lignée germinale sont détruites.

Les cellules de Sertoli et les cellules interstitielles, plus résistantes, survivent jusqu'à six heures.

PLANCHE II : TESTICULE ENDOCRINE

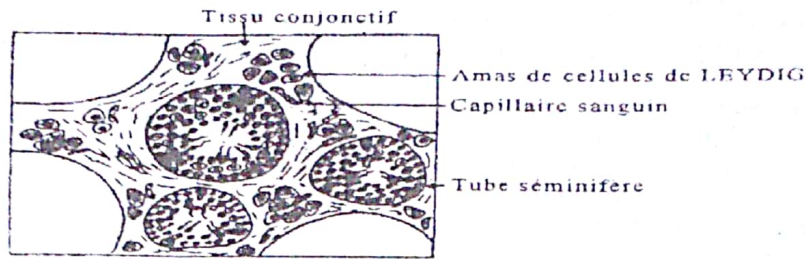


Figure 1 : Testicule adulte fonctionnel.
Aspect en Microscopie Optique au f.g.

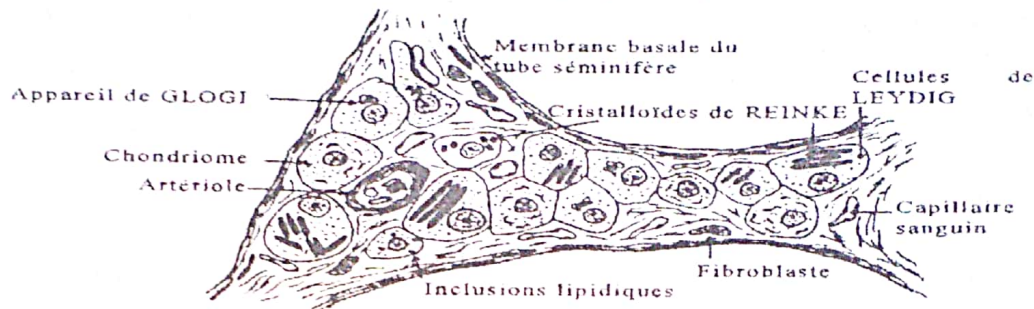


Figure 2 : Amas de cellule de LEYDIG observé en M.O. au F.G.

PLANCHE III : TUBES SEMINIFERES



1. Tube séminifère
2. Tissu interstitiel conjonctivo-vasculaire
3. Cellules de LEYDIG
4. Spermatogonie souche
5. Spermatogonie poussièreuse
6. Spermatogonie crouteleuse
7. Spermatocyte I (premier ordre)
8. Spermatocyte II (deuxième ordre)
9. Spermatozoïde
10. Spermatozoïde
11. Cellule de SERTOLI
12. Membrane basale.

Fig. 1: Testicule adulte fonctionnel
(coupe transversale / f.g)

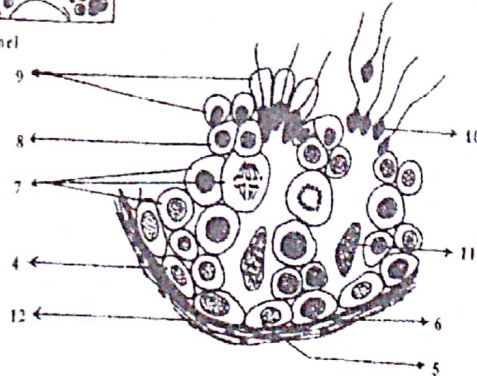


Figure 2: Tube séminifère
(coupe transversale / F.G)