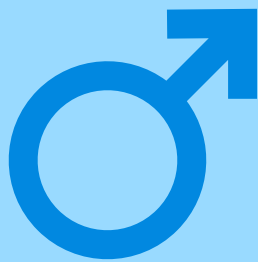


L'appareil génital masculin

Partie 2



Coucouuu les chipies, j'espère que vous êtes chauds, c'est parti pour la deuxième partie de ce long cours, elle est un peu plus dense et difficile mais pas de panique et si question → Go forum on oublie pas !!

Dans cette partie on va voir l'organisation du testicule et les 3 types de cellules

L'organisation du testicule

1. Différenciation gonadique

Le testicule se différencie précocement **durant la vie foetale** (globalement la différenciation gonadique est terminée entre la **8ème et la 10ème** semaine de développement). La gonade est orientée dans un sens ou dans l'autre, et le reste de la grossesse sert à mettre en place la **gamétogenèse** et à modifier les structures anatomiques.

Pendant longtemps, on a considéré que la condition nécessaire à la différenciation de la gonade était la **présence du gène SRY** (sur le chromosome **Y**), et que sans SRY, on devenait forcément une fille (théorie de la différenciation sexuelle par défaut en fille). Donc on considérait ou non la présence du **chromosome Y**. Or, on sait maintenant qu'il faut absolument **certains gènes** pour avoir une bonne différenciation, que ce soit pour les testicules et les ovaires.

Mais effectivement le KY joue beaucoup dans la différenciation testiculaire pour le garçon.

En gros oui c'est sûr que sans le chromosome Y on aurait un ovaire mais celui-ci ne sera pas forcément fonctionnel !! Il faut des gènes précis pour rendre un organe fonctionnel.

En amont, il faut déjà avoir **le gène DAX1**, qui permet la différenciation de l'ébauche de la future gonade. Sans ce gène **on devient ni garçon ni fille**, puis en fonction de la présence ou non de **SRY**, on aura soit un ovaire, soit un testicule. Ensuite il faut aussi **SOX9** pour permettre la formation des cellules **de Sertoli** et la production **de l'AMH** (hormone anti-müllérienne)

Donc on a bien dans l'ordre: **DAX1 > SRY > SOX9**

Point Tut' : Au début de l'organogénèse, on observe la formation d'une **crête génitale** qui est ensuite colonisée par les cellules germinales.

Pour info **DAX** est une protéine située sur le **KX**
Et pour **l'AMH** c'est l'hormone qui chez l'homme permet la rétractation des canaux de Müller pour laisser persister les canaux de Wolff

A partir du moment où SRY va s'exprimer, la différenciation se fait **extrêmement vite**.

Nous avons une illustration de différenciation génitale chez le rongeur puisqu'on n'arrive pas à faire ça sur le testicule humaine.

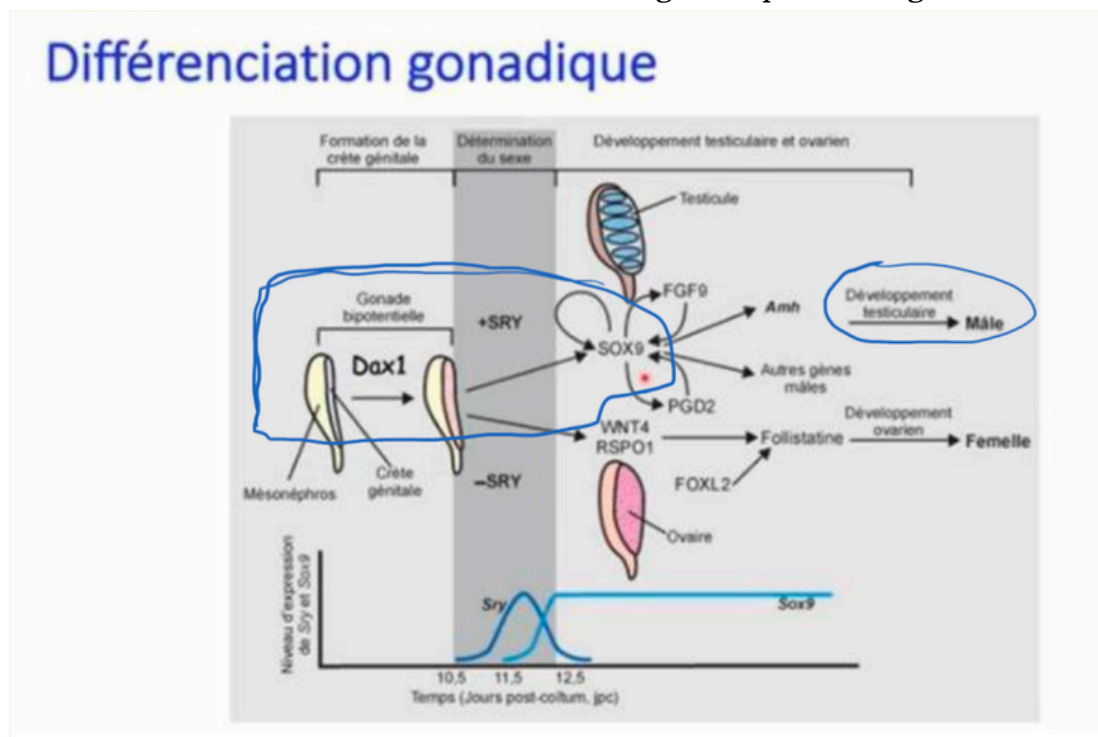
Vous allez avoir une expression de **SRY qui va se poursuivre par celle de SOX9**. Puis, très **rapidement**, des cloisons se forment.

En l'espace d'à peu près 30h chez le rongeur, on est capable d'avoir quasiment une ébauche de testicule formée.

Ces 30h correspondent à peu près à **1 semaine chez l'humain in utero**.

Ainsi, tout va extrêmement vite, et sur certaines anomalies, il suffit d'allumer ou d'éteindre un gène pour avoir des troubles extrêmement durs en termes de différenciation sexuelle.

Voici l'illustration de la différenciation gonadique du rongeur.



Vous avez pas besoin de tout retenir, juste ceux qu'on a mentionné dans l'explication, on visualise que c'est d'abord **DAX1 puis SRY s'il y a et enfin SOX9** puisque là on parle de la différenciation chez le garçon. En gros c'est ce qui est entouré en bleu !!

Tout ce qui parle d'organogénèse ou d'embryologie, ça sera dans mon autre cours ontogénèse que je vous sors dans pas trop longtemps normalement

Du côté féminin, **l'absence de SRY** comme on a dit mène à la **différenciation ovarienne**, mais pour que notre ovaire soit fonctionnel, il existe des gènes impliqués dans cette différenciation. Notamment **FOXL2**, un gène gardien de la **folliculogénèse**. Toutefois, le gène le plus important chez la femme serait **WNT4**, en effet, si une forme spécifique de WNT4 n'existe pas, **il n'y a pas de différenciation en ovaire +++** (donc WNT4 c'est **la base +++**)

2. La structure anatomique et histologique

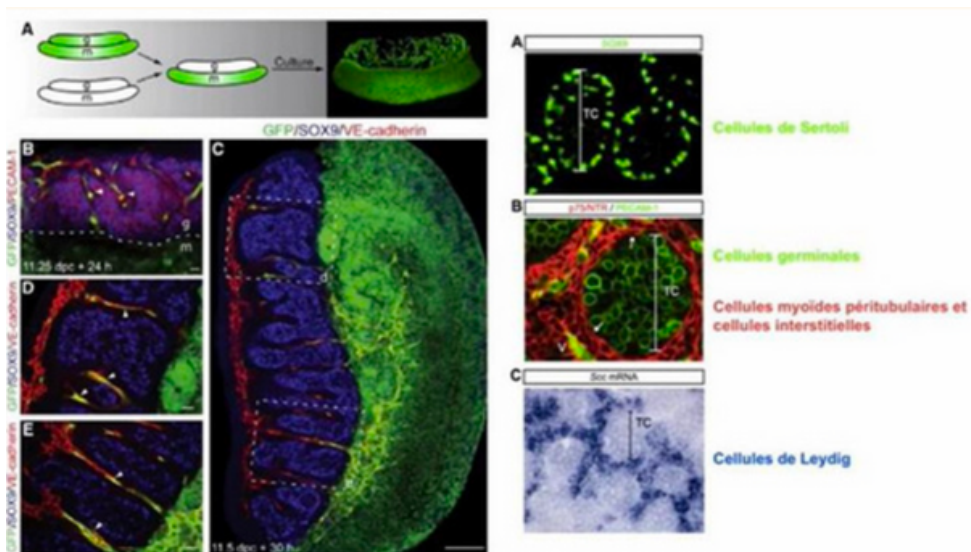
Chez le rongeur se trouvent, de la même façon que chez l'homme, des **tubes séminifères** bien ronds, avec au centre des cellules germinales. Ces dernières sont totalement entourées par des cellules de Leydig dans les compartiments, qui **sécrètent la testostérone**.

Il est **très difficile** +++ de voir les cellules de Sertoli. Dans les coupes histologiques, la cellule de Sertoli apparaît toujours en transversal avec des cellules germinales de part et d'autre.

Il faut savoir que la cellule de **Sertoli** est comme un arbre planté dans un jardin, avec tout autour plein de haies qui ont poussé et qui représentent les cellules germinales. Si les haies se trouvent autour de notre arbre, **on ne pourra plus apercevoir l'arbre**, ni ses feuillages et c'est la même chose pour les cellules de Sertoli : on ne les voit plus

Donc, il est très compliqué d'apercevoir les cellules de Sertoli sur une coupe histologique (sans marquage en tout cas), car elles sont complètement **statufiées = immobiles et cachés par les cellules germinales** (on a répété 50 fois si vous avez pas retenu je sais pas quoi vous dire)

Historiquement, le testicule **dérive de l'ébauche rénale** et a une position **initiale intra abdominale**.



Voilà toutes les cellules du testicule avec un marquage pour qu'on les voit mieux

Le testicule, entouré donc de la vaginale, va se coller au niveau du **canal inguinal** après la migration testiculaire. Ce canal est **normalement totalement fibrosé** et donc ainsi il est **imperméable**, sauf chez certains garçons où le canal inguinal ne se fibrose pas et reste ouvert

TUT'maladie : Si ce cas se présente, il est possible que l'intestin grêle entre dans le canal inguinal et finisse dans le scrotum : il s'agit **d'hernies inguinales**

PS : Une hernie est la sortie anormale d'un tissu ou d'un organe à travers la paroi de la cavité dans laquelle il réside normalement

Tut' maladie : Il est possible que le canal se fibrose un peu mais pas totalement : on **parlera de testicule ascenseur**

Cela est dû au fait que le **gubernaculum** (structure guidant la **descente** du testicule) ne s'est pas complètement **résorbé**. Cette phase de migration peut être **douloureuse**, car le testicule peut remonter **dans l'orifice inguinal**, nécessitant une manipulation manuelle pour le faire redescendre dans le scrotum. Cela correspond à des anomalies de développement, liées à un gubernaculum qui ne s'est pas totalement développé à la fin de la grossesse, **ce qui augmente le risque de hernie inguinale**.

Une fois la grossesse terminée, le gubernaculum disparaît complètement, l'orifice inguinal se ferme, et normalement, le testicule ne peut plus remonter.

Cependant, chez environ **1%** des hommes, on observe encore des **remontées** du **testicule**.

Le testicule va remonter et se cacher dans l'orifice du canal inguinal qu'il ne **peut pas traverser** sinon ce serait douloureux (il y a du péritoine à cet endroit qui vient faire barrière). Le testicule se cache donc sous le pubis, et il suffit d'appuyer sur le testicule pour qu'il redescende tout seul dans le scrotum, ce qui n'est pas douloureux. Le traitement chirurgical est **l'orchidopexie** et certains garçons ont été opérés dans l'enfance afin d'éviter que le testicule ne bouge.

"C'est la même chose quand vous prenez un coup dans les testicules, ces derniers remontent et c'est douloureux mais il suffit d'appuyer pour les faire redescendre"

Répétition de pleins de choses avec ce beau schéma :



Si on coupe le testicule, on peut remarquer **la pulpe** du testicule qui correspond aux **tubes séminifères** inclus dans les lobules avec la fameuse **albuginée** tout autour.

Puis au-dessus, **la coiffe testiculaire** : l'épididyme qui va servir de base de recueil de tous les tubes séminifères. Les spz vont donc arriver là, continuer leur **maturation** et remonter progressivement dans les canaux déférents pour rejoindre les vésicules séminales où **certaines vont être détruits**

Et oui, puisque la production **est continue** +++ chez les garçons, tous les spz ne vont pas être excrétés par éjaculation, ainsi quand ils vont faire pipi, ils éliminent les spz qui n'ont pas été excrétés, ils peuvent aussi être détruit par **apoptose** (la mort cellulaire programmée) **dans les vésicules séminales** comme dit plus haut.

Les 3 types de cellules

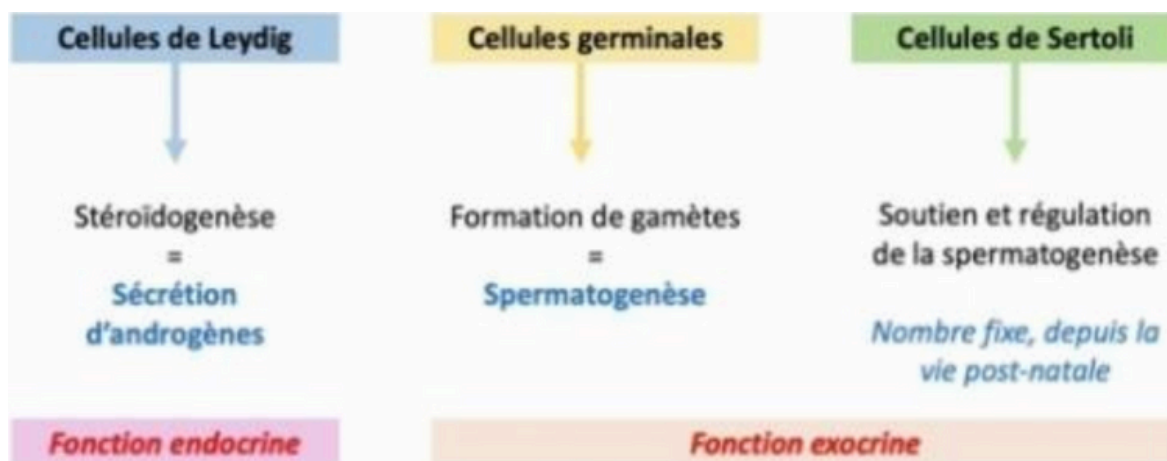
Donc ça c'est une partie qui est vraiment très très importante, donc les gars okkk c'est longgg mais ça tombe en QCM +++

Globalement, il existe **3 grands groupes cellulaires dans le testicule** +++ :

- **Les cellules de Leydig** : c'est le **support** de la **stéroïdogénèse** ++ elles sont situées dans le compartiment **interstitiel**, elles vont sécréter l'androgène majeur : la **testostérone**, elles jouent donc un rôle dans la **fonction endocrine**
- **Les cellules de Sertoli** : (en forme de **triangle polygone**) elles assurent un rôle de **soutien/régulation** de la **spermatogénèse**. Elles sont extrêmement **importante** +++, leur nombre est fixé depuis la vie post-natale et ce nombre détermine **directement la spermatogénèse**, elles se situent dans les tubes séminifères, et si il n'y a pas suffisamment de cellules de Sertoli, il n'y a pas suffisamment de contacts avec les cellules germinales **donc on a pas de spermatogénèse efficace**.
- **Les cellules germinales** : elles sont dans les tubes séminifères avec les cellules de Sertoli, elles sécrètent les **gamètes**, elles assurent la **spermatogénèse**.

Ces deux derniers types cellulaires vont participer à la spermatogénèse : Elles jouent un rôle dans la **fonction exocrine**

Donc si on a peu de cellules de Sertoli, on ne va pas pouvoir produire beaucoup de spermatozoïdes et ça risque d'impacter la fécondité (#pascool)



Voilà le tableau du prof qui résume tout il est vraiment top pour se faire un petit récap donc faites vous un recap maintenant (c'est un ordre je vous vois)

Enfin, avec ces cellules on retrouve **les 2 fonctions principales du testicule** :

- **Endocrine** (production d'hormones) : portée par les **cellules de Leydig** et le compartiment Leydigien
- **Exocrine** (production de gamètes) : portée par les **cellules de Sertoli** et les **cellules germinales** dans les TS

On peut considérer les **deux cellules de la fonction exocrine** (Sertoli + germinales) comme une espèce d'arbre avec des branches et des feuilles. Les **cellules germinales** sont représentées par les **feuilles** et les cellules de **Sertoli** par le **tronc** de l'arbre. Lorsqu'on regarde l'arbre, les feuilles sont tellement nombreuses qu'on ne voit pas le bois qui est en dessous. C'est exactement la même chose pour les cellules germinales qui sont vraiment très nombreuses et **les cellules de Sertoli qu'on ne voit donc pas forcément, voir rarement** +++ (comme vous avez vu le prof adore les comparaisons entre cellule de Sertoli et les arbres, promis c'est pas moi)

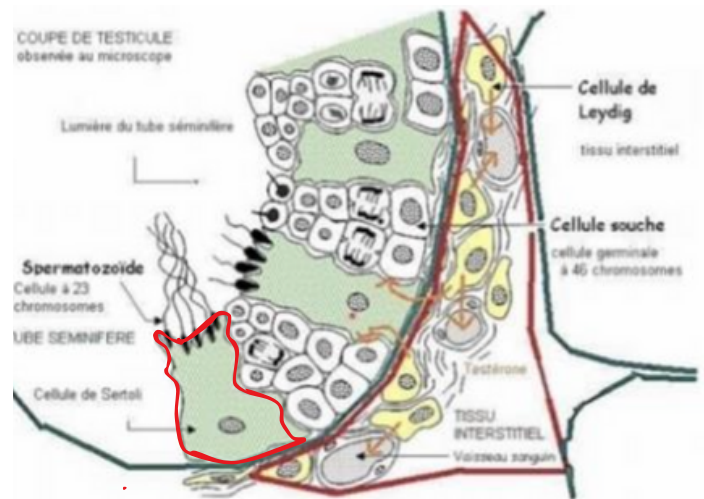


Bon voilà l'arbre et en gros les cellules de Sertoli c'est le tronc et les cellules germinales c'est les feuilles (j'ai mis les points bleus pour les représenter), donc il y en a vraiment beaucoup et elles recouvrent les cellules de Sertoli. C'est ça qu'il faut retenir.

Donc schématiquement ça donne ça :

La cellule de Sertoli est le plus souvent **losangique ++** ou le prof dit aussi **triangle polygone** (ça revient au même) (en bas à gauche je vous l'ai entourée en rouge) et les cellules **germinales** se situent de part et d'autre.

Les spz sont quant à eux tout au bout, **enchâssés** au pôle **apical** de la cellule de Sertoli.



En pratique on a essentiellement des cellules germinales quand on fait une coupe de tube séminifère

Point tut' : Le prof répète 40 fois qu'on voit beaucoup plus les cellules germinales que les cellules de Sertoli donc on retient +++

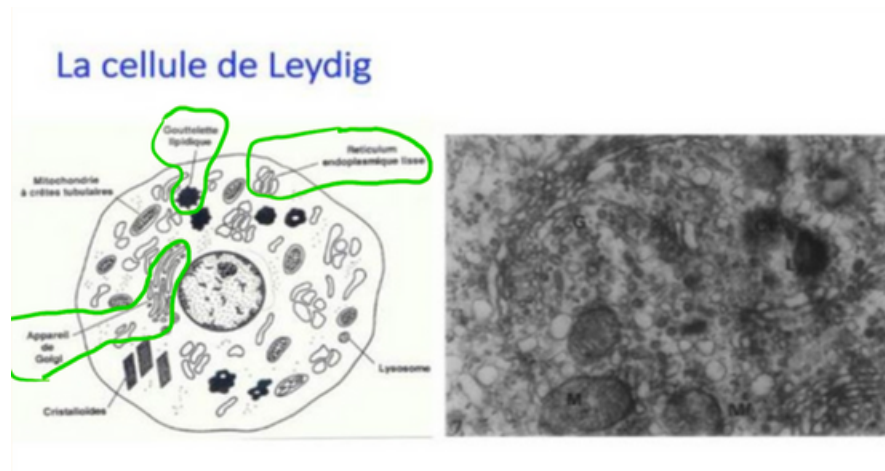
1. La cellule de Leydig

Le **tissu interstitiel**, où se trouvent les cellules de **Leydig** est a proximité des **vaisseaux sanguins** afin de pouvoir envoyer la **testostérone** +++ dans la circulation sanguine.

Elles sont aussi a proximité du **tube séminifère** afin d'envoyer de la testostérone pour la **différenciation** des cellules germinales.

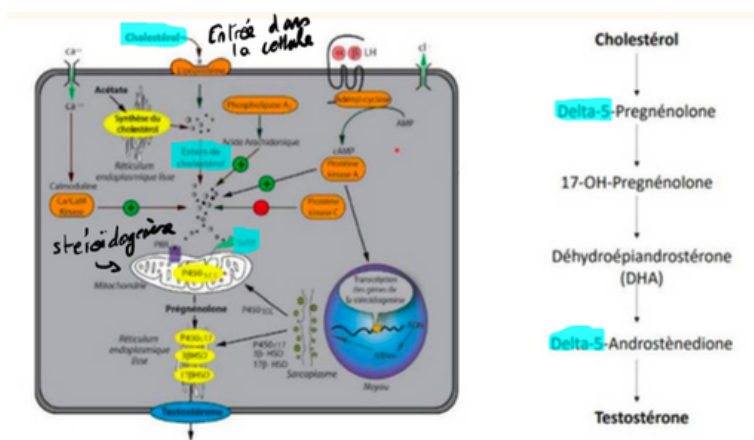
La cellule se compose globalement de **réticulum endoplasmique** et d'un appareil de **golgi**, qui sécrète des **stéroïdes**, mais surtout des **lipides**.

En microscopie électronique on retrouve des vacuoles dans lesquelles sont **stockées les stéroïdes** sous la forme de **gouttelettes** liquidiqes blanches.



Avec les **stéroïdes**, la cascade de signalisation intra-cytoplasmique pour produire de la testostérone **est la même chez les hommes et chez les femmes** (qui en produisent aussi).

Il n'existe qu'une seule façon de la faire : à partir du **cholestérol** +++. C'est pour ça qu'il faut du cholestérol dans votre alimentation via les **triglycérides**.



Ce cholestérol va entrer dans la cellule puis être **estérifié**. Il va ensuite passer dans la **mitochondrie** pour faire la **stéroïdogénèse** via une protéine **STAR**. Sans mitochondrie ou si le patient a un déficit en protéine STAR, il ne vas pas pouvoir faire de production d'hormones stéroïdiennes.

- Le patient aura ainsi des pathologies de la différenciation sexuelle extrêmement graves à la naissance puisqu'il **ne pourra pas produire de testostérone**.

Une fois que le **cholestérol** est rentré dans la **mitochondrie**, il va subir différentes transformations (clivages de chaînes latérales) pour donner la **prégnénolone**, qui ressort de la mitochondrie pour continuer à être transformée par un système enzymatique **dépendant du réticulum endoplasmique lisse** (sans réticulum endoplasmique, pas de stéroïdogénèse, *donc sans mitochondrie, protéine STAR ou réticulée endoplasmique = pas de stéroïdogénèse, ça en fait des choses mdr*).

Une fois cette cascade initiée, le produit **part très rapidement de la mitochondrie** pour pouvoir créer les autres hormones.

- Chez le **garçon**, dans le testicule, il existe la **voie delta-5** qui va produire la **testostérone ++**
- Chez la **filles**, c'est la voie **delta-4** qui produit la **testostérone**, ainsi chez la fille on va mesurer la **delta-4-androstènedione**, l'androgène majoritaire produite

La nom vient d'un positionnement d'un **groupe hydroxyle** sur une chaîne qui va produire la testostérone. Ces **stéroïdes** sont **lipophiles** et ne peuvent pas se déplacer seuls dans la circulation plasmatique. Ils vont donc être accrochés à des **protéines de transport**, notamment le **SHBG** qui véhicule les oestrogènes et les androgènes dans la circulation plasmatique.

Mais, étant **lipophiles**, quand ces derniers arrivent au niveau de la cellule, ils vont traverser **librement** la membrane plasmique **sans récepteur**. Les récepteurs **nucléaires** des stéroïdes (*qui attention ne sont pas dans le noyau mais dans le cytoplasme ++++ mais ça reste des récepteurs nucléaires ++++, même si ils sont dans le cytoplasme*) sont sous forme inactivée dans le cytoplasme, et lorsque le stéroïde va venir en contact, ils vont **perdre** les **protéines de choc thermique (protéines HSP)**.

Cela va permettre **d'activer le récepteur ++**

Le plus souvent, le récepteur **s'homo-dimérise** (*il va s'allier avec un dimère similaire*), pour créer un dimère miroir. Ce dimère se rend ensuite dans le noyau et va se coupler à l'ADN sur ce qu'on appelle **un élément de réponse spécifique**.

- Lorsque c'est un **androgène** cet élément va s'appeler **ARE**
- Lorsque c'est un **oestrogène** cet élément va s'appeler **ERE**

Dans de rares cas, il va **s'hétéro-dimériser** (c'est à dire s'allier avec un dimère différent)

En fonction de là où le dimère s'est collé sur l'ADN, cela va entraîner **soit une production de gènes, soit un blocage de la transcription de gènes**, ainsi l'effet cellulaire sera retardé.

On récapitule ensemble la cascade de signalisation intra-cytoplasmique :

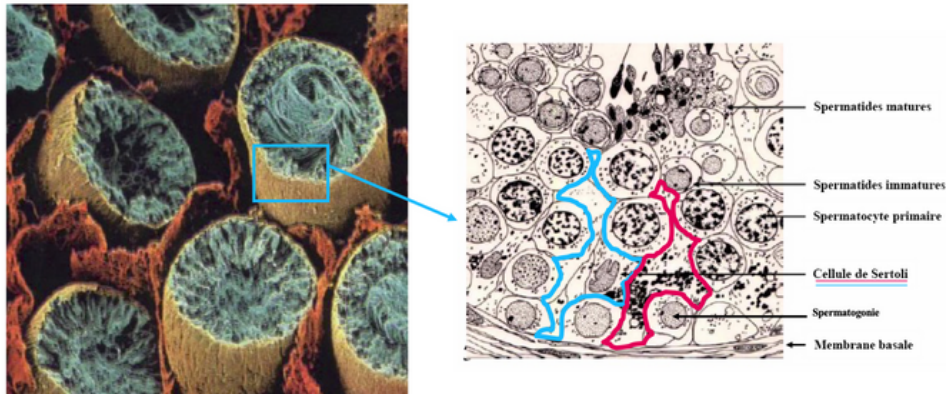
- Si pas de mitochondrie ou pas de protéines STAR = Pas de testostérone ++++
- Les stéroïdes ne se déplacent pas seuls dans la circulation sanguine (avec SHGB) + leurs récepteurs sont dans le CYTOPLASME (pas le noyau) de la cellule + pour activer un récepteur il faut que celui-ci perde ses protéines de choc thermique.

2. La cellule de Sertoli

Donc la partie vraiment super importante qui tombe tout le temps à l'examen vraiment le prof adoree

Au microscope électronique à balayage, on peut observer les spz par leur **flagelle**. Ces cellules de Sertoli ont toutes un aspect très différent en histologie, **mais elles ont une forme de triangle polygone ++** (*on se répète donc c'est important*); on va de temps en temps repérer un noyau totalement différent, car ce sont des cellules qui ressemblent aux cellules de la **lignée blanche macrophagique**.

Ce sont les cellules entourées en rouge et bleu ci dessous :



Elles sont hyper importantes et vont servir à plusieurs choses ++, notamment la **nutrition des spz** comme on l'a déjà vu, mais aussi pour assurer **un rôle important dans la maturation**. Comme elles dérivent du **macrophage**, elles vont donc **phagocytter**.

Cette phagocytose sera extrêmement importante au moment de la **spermiation** (*détachement du spz, pas de panique vous comprendrez mieux plus tard*), car les cellules de Sertoli vont manger une partie des **restes cytoplasmiques du spz**, et cela va permettre un certain **recyclage** pour éviter de perdre du matériel et de faire des cellules par épuisement.

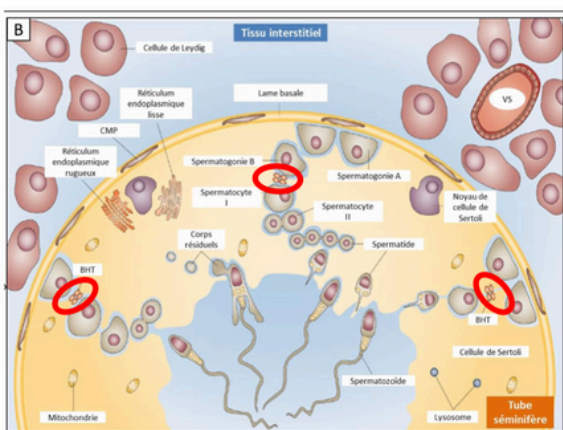
Il faut penser que ce renouvellement est extrêmement **considérable** et **dépensier** en énergie

Elles vont également servir à **l'existence de la barrière hémato-testiculaire +++**, une barrière dans les tubes séminifères qui sépare deux compartiments :

- Le compartiment **basal**
- Le compartiment **adluminal/apical = la lumière du tube séminifère**

Cette barrière est **physique** puisqu'elle sépare hermétiquement deux compartiments mais elle est **virtuelle** dans le sens où **elle n'a pas de limites précisément définies dans l'espace ++++**

C'est un système dynamique ++



Barrière hémato-testiculaire

Véritable **verrou** entre le compartiment basal et le compartiment adluminal

→ **sécurité immunitaire et immunologique**

Elle constitue une fonction d'ouverture et de fermeture entre les cellules de Sertoli, de telle sorte séparer deux types de cellules complètement différentes :

- Les cellules **germinales** qui ont **46K ++**
- Les **gamètes** qui ont **23K +++**

En effet, nous avons un capital chromosomique dit **intègre**, mais aussi un capital chromosomique dit **dégradé**.

Ce capital chromosomique **dégradé** se trouve au niveau des **gamètes = spermatozoïdes** qui font face à l'extérieur du monde : c'est à dire au niveau de la lumière du tube séminifère donc le compartiment adluminal on se souvient. Ainsi, on a potentiellement des **bactéries** et des **virus** qui peuvent venir d'ailleurs et être en contact avec le compartiment adluminal (*c'est pour ça donc qu'on dit le capital chromosomique dégradé*)

Il faut donc protéger à tout prix les cellules germinales de ces agressions extérieures, d'où l'existence de cette **barrière infranchissable** (rôle immunitaire et immunologique).

Si cette dernière est franchie pour une raison x ou y, il y aura l'intervention d'anticorps anti-spermatozoïdes qui vont apparaître et ces derniers vont attaquer des pathogènes, ou encore des spz qui n'arriveront plus à bouger correctement et qui seront ainsi bloqués dans la glaire cervicale.

Cette **barrière** qui a tout son intérêt, se constitue au fur et à mesure et **elle s'ouvrira/se fermera** (c'est pour ça qu'on dit que c'est un système dynamique) en fonction de la phase de la spermatogenèse.

Explicatut' : En gros, elle se ferme derrière la cellule et s'ouvre devant. C'est comme un péage où on a deux barrières et où notre voiture se situe entre les deux barrières, pour ne plus être en contact avec les autres voitures. En gros c'est un sas de sécurité !

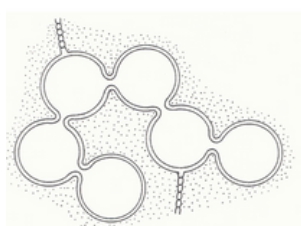
Nous allons maintenant nous pencher sur les **ponts cytoplasmiques entre les cellules** +++ :

Globalement, pour faire avancer les cellules, il y a un **système dynamique** +++ de molécules qui vont venir tout autour de ces cellules.

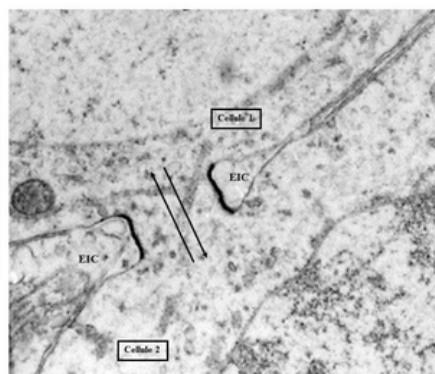
Habituellement **dans ces ponts** se trouvent des **cellules issues d'une même cellule germinale**, afin qu'elles soient toutes au même endroit et dans le même compartiment.

Quand la cellule germinale commence à se diviser, il y aura deux cellules, puis huit etc... liées par ces ponts cytoplasmiques qui vont avancer au fur et à mesure.

En microscopie, on va retrouver ces petits travées entre les bras de cellules de Sertoli.



Ponts cytoplasmiques



La cellule de Sertoli permet de sécréter des hormones et des protéines pour nourrir les cellules.

Elle sécrète principalement :

- A) L'hormone anti-mullérienne
- B) L'ABP
- C) L'estradiol
- D) D'autres protéines pour la nutrition

A) L'hormone anti-mullérienne ou AMH

Vous avez vu dans le cours sur le tractus génital, qu'il existe les canaux de Wolff et de Muller :

- Les canaux de **Wolff régressent** chez **les filles**, et **persistent** chez **les garçons** grâce à la **testostérone**.
- Les canaux de **Muller persistent** chez **les filles** pour donner l'utérus, les trompes, et la partie haute du vagin, tandis que chez les hommes **ils disparaissent** grâce à l'hormone **anti-mullérienne** +++

Sans sécrétion de la principale hormone anti-mullérienne et son récepteur, le patient aura un utérus physiologiquement, qui pourra potentiellement grossir, sécréter des choses et potentiellement développer des **pathologies rares**.

Donc en gros l'AMH permet de faire disparaître les canaux de Muller chez le garçon.

B) L'ABP

La cellule de Sertoli produit également la **protéine porteuse des androgènes : l'ABP**.

En effet, on la retrouve dans la voie **plasmatique** car elle ne peut pas passer dans le liquide séminal. Il n'y a donc pas d'échanges entre le tube séminifère et le compartiment plasmatique.

C) L'oestradiol

Puis, elle sécrète aussi de **l'estradiol**, qui correspond à **l'aromatization** de la **testostérone**, extrêmement importante pour le contrôle des cellules germinales.

D) Protéines pour la nutrition

Enfin, la cellule de Sertoli produit également d'autres protéines présentes pour **nourrir** les cellules germinales et le compartiment séminifère en général : **la transférine, la protéine transporteuse de cuivre, la transcobalamine, les facteurs de croissance, les lactates**.

Le contrôle cellulaire

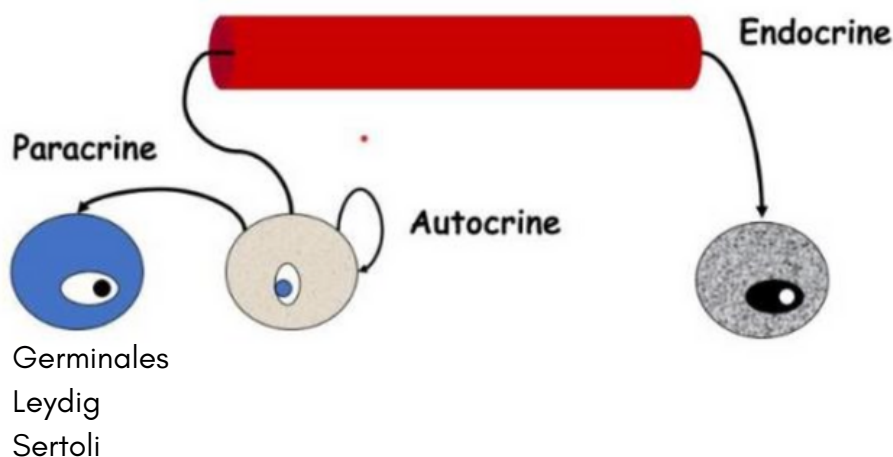
Une **glande** ou **hormone** est dite **endocrine** lorsqu'elle est sécrétée par une cellule et va passer **obligatoirement par le tissu sanguin** +++ pour aller agir sur un tissu **cible**, le plus souvent bien au-delà de l'endroit de sécrétion. Typiquement, la cellule de Leydig qui sécrète la testostérone et va agir par exemple **sur le système pilositaire**.

Il existe aussi la régulation **paracrine** +++ (cellule contre cellule) : typiquement ce que fait la cellule de **Leydig** sur la cellule de **Sertoli**, ou alors les cellules de **Sertoli** sur les **cellules germinales**.

Puis la régulation **autocrine** (la cellule sur elle-même), principalement la **Sertoli** qui s'auto-régule sur sa croissance et son renouvellement.

On récapitul' :

- Paracrine → Leydig sur Sertoli et Sertoli sur Germinales
- Autocrine → Sertoli sur elle-même



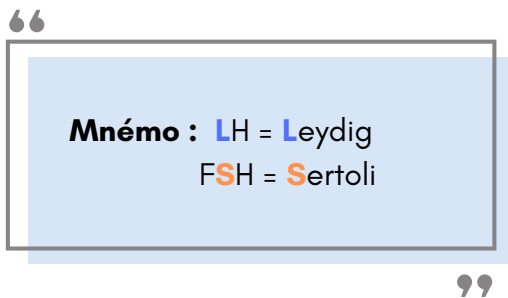
Pour la régulation de la **spermatogénèse**, l'**hypothalamus** sécrète la **GNRH** (gonadotropin-releasing hormone) de manière **pulsatile** +++ (de la même façon que les neurones qui ont une activité électrique : il y a rarement du courant de manière continue dans un organisme). Cette **pulsatilité extrêmement importante**, permet de sécréter la **FSH** et la **LH**, deux hormones très importantes. Ainsi durant l'enfance, la sécrétion de GNRH **est continue** et vous ne pouvez pas sécréter de FSH et LH.

Quand vous allez vous approcher de la **puberté**, vous allez avoir la **pulsatilité** de GNRH qui apparaît et **progressivement** on va avoir la sécrétion de ces hormones, dans **un ordre d'apparition précis** selon le sexe, ce qui va donner des signes cliniques particuliers ++++

L'hypophyse sécrète la **FSH** et la **LH** :

- Chez le garçon, la **LH** agit sur la cellule de **Leydig** et cela va permettre de réguler la **testostérone**.
- Chez le garçon, la **FSH** agit sur la cellule de **Sertoli**.

Il vous faut ces deux hormones pour avoir une spermatogénèse efficace, c'est pour cela qu'on dit que la régulation de la spermatogénèse est **binaire**.



Lorsque le patient possède un taux **trop élevé** de **testostérone**, nous allons faire en sorte que le système ne s'emballe pas. On va alors **bloquer** la sécrétion hypothalamique et hypophysaire (FSH, LH et GNRH). Le système sera tamponné et parfois il y aura des gens **incapables** de **produire** de la FSH, LH et GNRH, qui auront ainsi des **retards pubertaires** qu'on peut prendre en charge.

😞 **Tu' maladie** : Chez les garçons, il existe une pathologie qui s'appelle la testotoxicose, assez grave qui survient entre 6 et 8 ans et globalement ces enfants seront transformés en "Dragon Ball Z". Ils seront recouverts de poils spontanément en 2 à 3 mois avec un aspect d'énorme virilisation. Tout cela est lié à une tumeur testiculaire sécrétant de la testostérone. Le seul problème c'est qu'une fois virilisé, toute la différenciation des os et des cartilages est bloquée et ainsi la croissance est arrêtée.

Et voilàaaa c'est la fin de la partie 2 !!! Désolée c'est un peu dût et long mais la partie 3 est plus cool (de mon point de vu les gars)

Maintenant place aux dédisss (encore):

- Dédi à Julia qui a le droit à une dédi toute seule
- Dédi à Corentin et Robin prcq je leur avait promis une dédis
- Dédi à Valentin, t'es le plus fort je crois en toi
- Dédi à Carla qui va devenir la meilleure ostéo
- Dédi à la pré-rentree je suis trop triste que ça soit terminé #nostalgique
- Dédi à Anais qui à vécu chez moi pendant 2 semaines
- Dédi au cycle de Krebs avec Romane, Carla et Laurie



Le jour de l'examen du S2 au secours