

CHAPITRE 03 : Physiologie de l'appareil génital mâle

1. Rappels anatomiques

Les présents rappels concernent l'étude générale de l'anatomie de la gonade mâle.

Embryologiquement, le testicule a une origine mésonéphrotique tout comme l'épididyme, le canal déférent les vésicules séminales. La prostate et les glandes bulbo-urethrales dérivent du sinus urogénital tandis que le pénis se forme par tubulation et élongation du tubercule génital.

L'appareil reproducteur mâle comprend (figure 1):

- Les testicules qui produisent les spermatozoïdes et sont localisées dans le scrotum
- Un système de canaux: l'épididyme, le canal déférent, le canal éjaculatoire et l'urètre (urètre) à travers lesquels sont transportés les spermatozoïdes
- Les glandes annexes (vésicules séminales, prostate, glandes bulbo-urétrales) qui déversent leurs sécrétions dans les canaux au cours de l'éjaculation

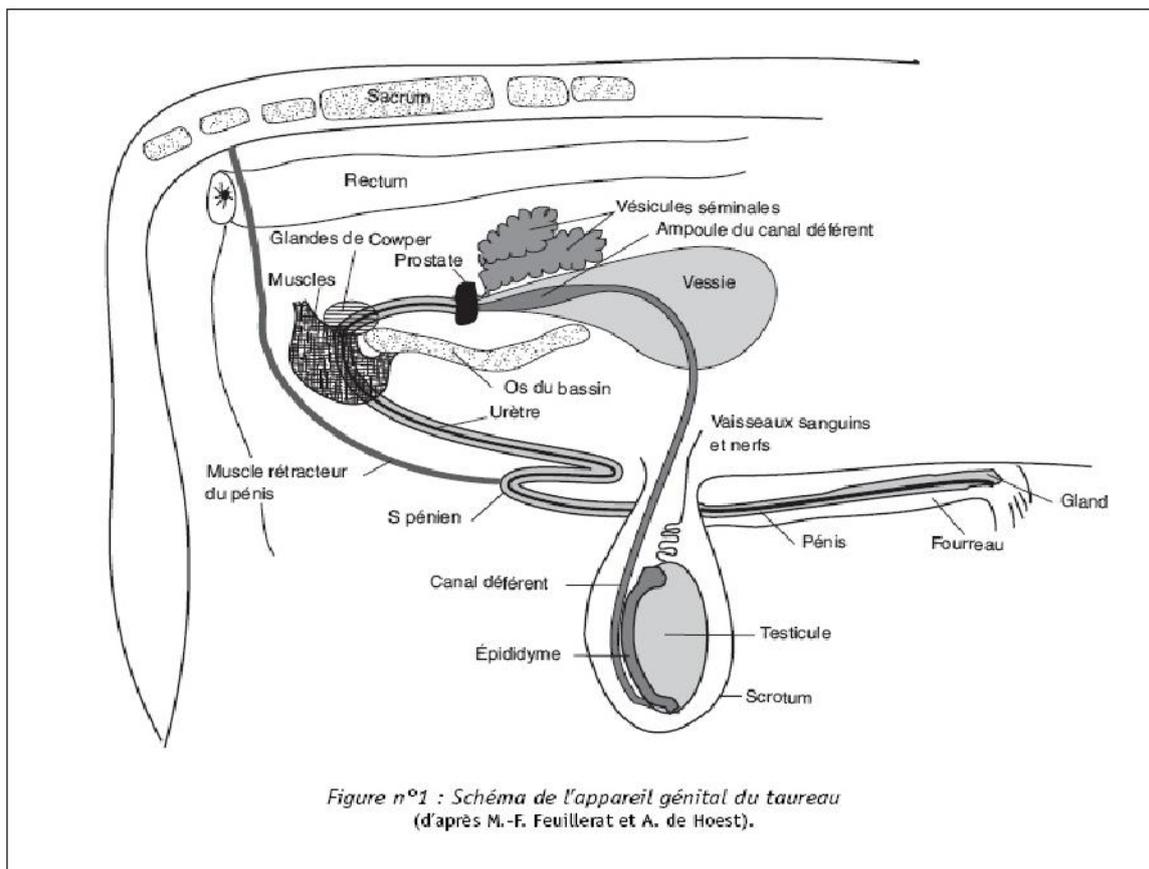


Figure 01 : Schéma de l'appareil génital du taureau

- Les testicules sont des organes pairs doués d'une double fonction gamétogène et endocrine.
- Le testicule présente une position et une orientation dans le scrotum qui varie selon les

espèces animales : verticale chez le taureau et le bélier, elle est davantage horizontale chez l'étalon et le verrat. La taille du testicule varie selon la saison dans les espèces dites saisonnières telles le bélier, l'étalon ou le chameau. L'ablation d'un testicule entraîne par ailleurs l'élargissement conséquent de l'autre (> 80 %).

- Chaque testicule est revêtu par une capsule fibreuse: l'albuginée (figure 2). Elle s'enfonce dans le testicule pour constituer le corps de Highmore perforé par des vaisseaux et le rete testis. Entre l'albuginée et le corps de Highmore, sont tendues des cloisons ou septa, souvent incomplètes qui délimitent chez l'homme environ 300 lobules testiculaires, chacun contenant 1 à 4 tubes séminifères.
- Chez les rongeurs, il n'y a aucune cloison.

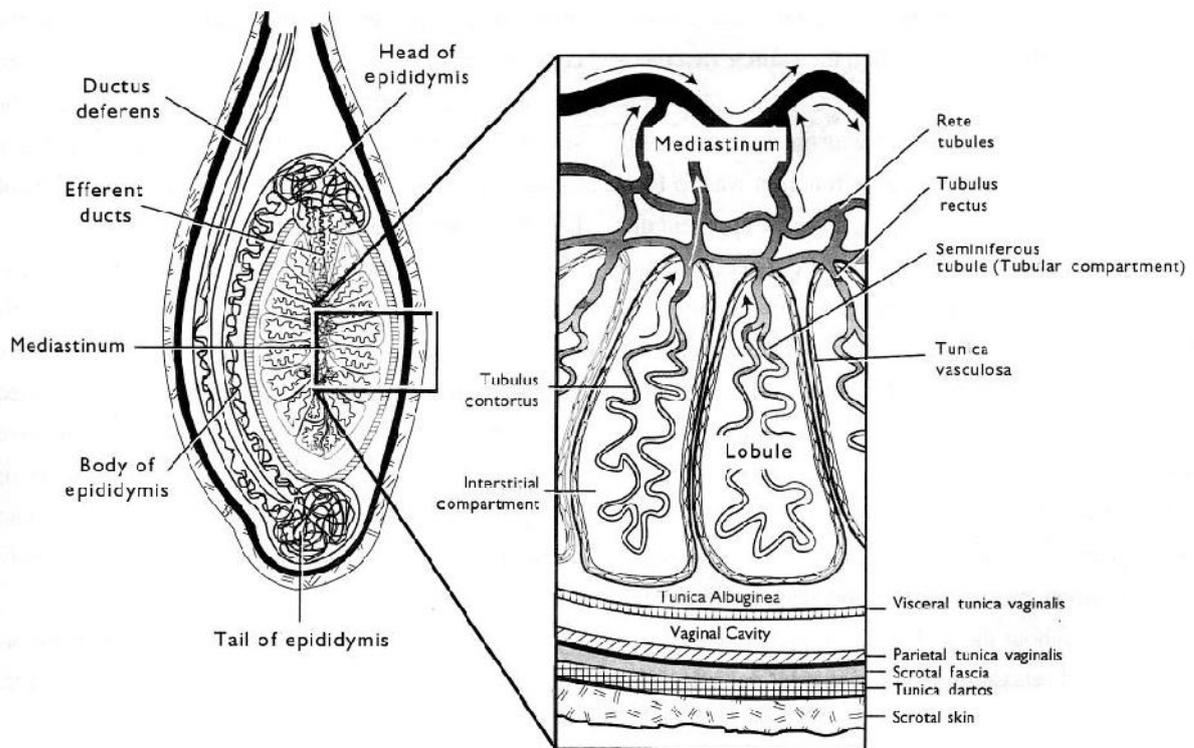


Figure 02 : Les enveloppes du testicule (coupe sagittale)

- Les tubes séminifères forment des anses qui s'ouvrent à leurs deux extrémités dans des tubes droits.
- Les tubes séminifères assurent la spermatogenèse, assimilable à une véritable fonction exocrine car la production d'un grand nombre de spermatozoïdes est généralement continue.
- A l'intérieur des tubes séminifères, les cellules de la lignée germinales sont associées aux cellules de Sertoli avec lesquelles elles constituent l'épithélium séminal.
- Les espaces compris entre les tubes séminifères sont occupés par du tissu conjonctif au sein duquel sont répartis de petits amas de cellules interstitielles ou cellules de Leydig.

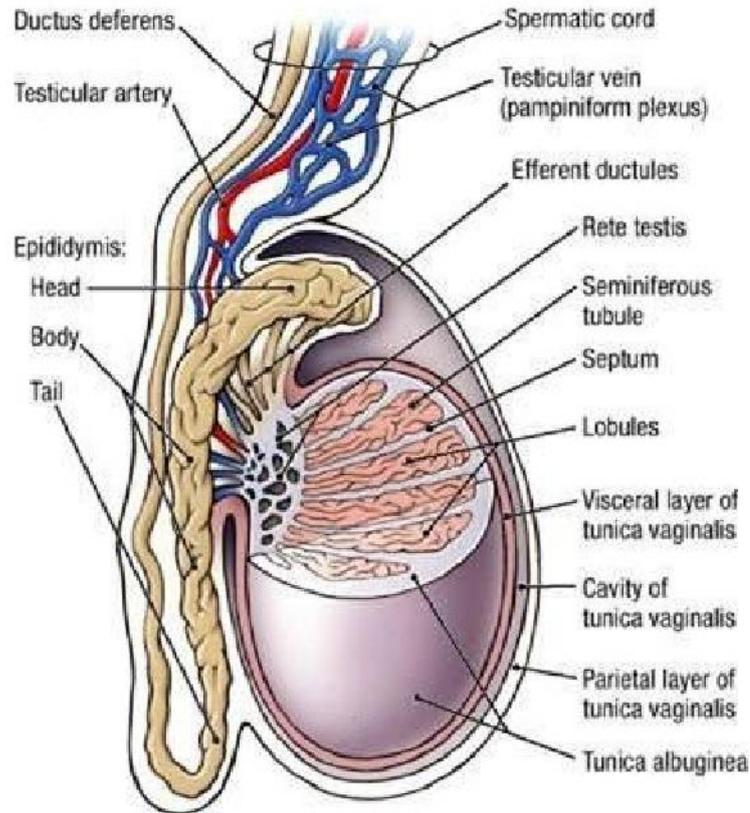


Figure 03 : Système tubulaire du testicule (vue latérale).

- Les tubes droits s'ouvrent dans un réseau de canalicules anastomosés qui forment la partie profonde du rete testis.
- Les canaux du rete testis se déversent eux-mêmes dans l'épididyme par l'intermédiaire des canaux efférents.
- L'épididyme est un tube de diamètre croissant qui est plaqué contre le testicule. On distingue 3 régions: la tête, le corps et la queue dans laquelle existe souvent une réserve importante de spermatozoïdes.
- Le passage des spermatozoïdes dans l'épididyme est nécessaire à l'acquisition d'une fécondance potentielle des spermatozoïdes, potentialité qui ne peut s'exprimer qu'après des modifications qui s'effectuent normalement dans les voies génitales femelles qui participent au processus de capacitation. L'épididyme débouche dans le canal déférent.

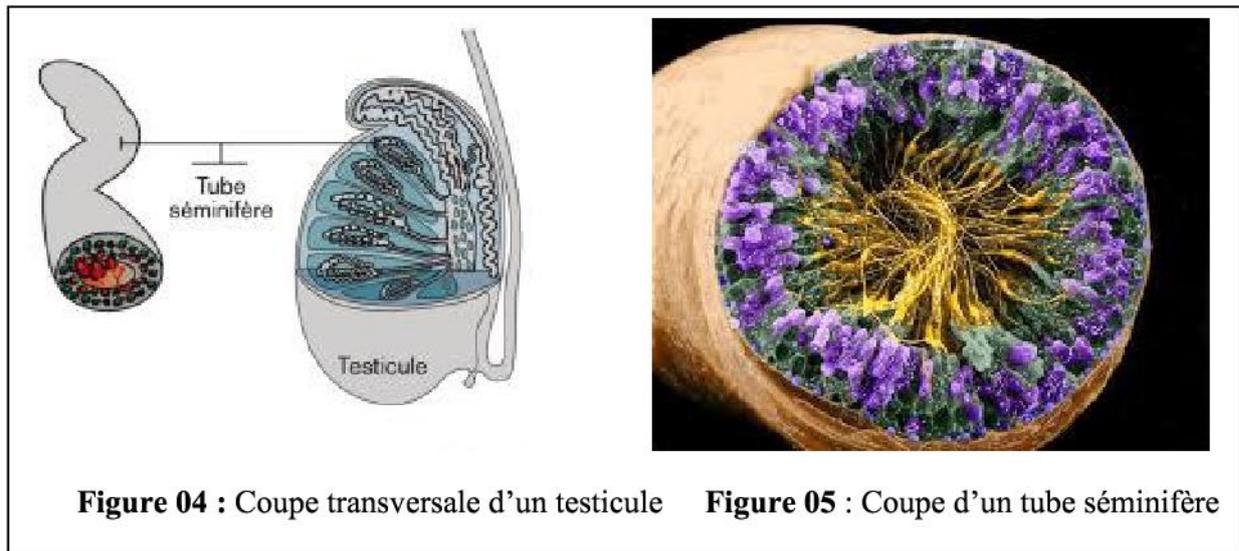


Figure 04 : Coupe transversale d'un testicule **Figure 05** : Coupe d'un tube séminifère

La migration gonadique :

- Le poids des testicules dépend de l'âge et de l'espèce, mais aussi parfois de la saison (bélier). Ils descendent dans les bourses chez tous les jeunes mammifères.
- Cette localisation permet le déroulement normal de la spermatogenèse en maintenant une température des testicules 4 à 7° en-dessous de celle du corps.
- Ainsi, les hautes températures (étés chauds, bains chauds) peuvent provoquer une stérilité temporaire. Les individus chez lesquels les 2 testicules ne descendent pas sont des cryptorchides bilatéraux ; ils sont complètement stériles bien que la production de testostérone et donc le comportement sexuel ne soient pas affectés.
- Il faut noter que chez les rongeurs, les testicules ne descendent qu'au cours de la période d'activité sexuelle.

Tableau 01: Moment de la migration gonadique

Moment de la migration gonadique

Taureau	24 ^{ème} semaine de la gestation
Bélier	12 ^{ème} semaine de la gestation
Verrat	10 ^{ème} semaine de la gestation
Etalon	Aux environs de la naissance ; Le testicule reste parfois jusqu'à l'âge d'1 an coincé dans le bas du trajet inguinal
Chien	Entre la 6 ^è et la 10 ^è semaine après la naissance
Chat	Aux environs de la 3 ^{ème} semaine <i>après</i> la naissance

- Chez la plupart des mammifères comme chez l'homme, les testicules sont suspendus dans le scrotum (espèces exorchides) à l'extrémité du cordon spermatique.
- Le développement du scrotum n'est pas universel chez les mammifères. Un tiers des animaux maintiennent leurs testicules en position intraabdominale dont l'éléphant, le rhinocéros. Les oiseaux n'ont pas de scrotum.
- Donc, la nécessité d'une température testiculaire inférieure à la température corporelle n'est pas universelle et représente une adaptation évolutive de certains mammifères.
- Chez ces espèces, la spermatogenèse exige une température testiculaire inférieure à la température corporelle (stérilité du cryptorchide).
- Il existe 5 dispositifs anatomiques qui permettent de réduire la température testiculaire
 - 1) le muscle dartos
 - 2) et le muscle crémaster qui en se relâchant quand la température ambiante augmente éloignent les testicules du corps qui est une source de chaleur,
 - 3) le système d'échange de chaleur à contre-courant. Le sang chaud de l'artère testiculaire est refroidi par des échanges à contre-courant au niveau du plexus pampiniforme formé par les veines testiculaires
 - 4) l'absence de tissu adipeux, et
 - 5) des glandes sudoripares abondantes qui contribuent aux pertes de chaleur par évaporation d'eau.

2. Fonction physiologique des testicules

Le testicule représente la section glandulaire qui assure deux fonctions majeures:

- a- **une fonction spermatogénétique** : l'élaboration, la fabrication et l'excrétion des gamètes mâles, les spermatozoïdes qui transmettent les potentialités héréditaires du mâle
- b- **une fonction endocrine** : la sécrétion des hormones mâles, les androgènes responsables de l'apparition des caractères sexuels secondaires, du comportement sexuel et de la spermatogenèse.

2.1 Production et transport des spermatozoïdes

A. Aspect cellulaire de la spermatogenèse

Les cellules de la lignée mâle ou cellules spermatogènes dérivent des cellules germinales primordiales. Polymorphes, elles passent par les divers stades de la spermatogenèse, c'est-à-dire de la formation des spermatozoïdes.

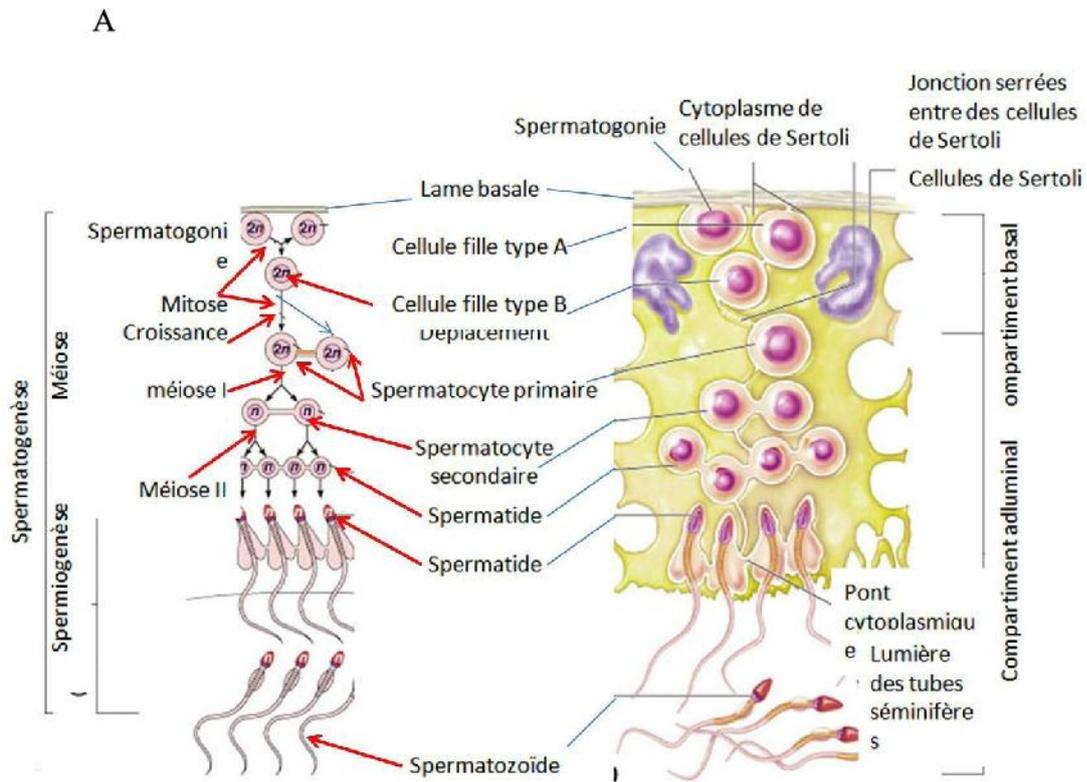
La spermatogenèse se subdivise en trois phases :

- * **la spermatocytogenèse**, dans laquelle les spermatogonies se développent en spermatocytes
- * **la méiose**, division réductionnelle qui donne aux spermatides son nombre haploïde de chromosomes
- * **la spermiogénèse**, transformation des spermatides en spermatozoïdes

- La méiose débute dans les cellules germinales mâles au moment de la puberté et se déroule sans latence. A l'opposé des cellules germinales femelles qui entrent toutes en méiose aux premiers stades du développement, les cellules germinales mâles conservent une population de cellules qui peut se diviser par mitose et à partir desquelles des cellules méiotiques peuvent émerger tout au long de la vie.
- La cellule germinale souche reste une véritable cellule indifférenciée, aussi le spermatozoïde contrairement à l'ovocyte qui vieillit avec la mère, est une cellule qui a toujours le même âge. Ceci explique que l'on ne retrouve pas chez l'homme les anomalies de la méiose liées au vieillissement du gamète.
- Les cellules qui constituent les parois des tubes séminifères sont à différents stades de division cellulaire
- La séquence des événements qui conduisent à la production des spermatozoïdes dans les tubes séminifères des testicules comprend :
- **La multiplication** des spermatogonies par mitose qui débute pendant la vie embryonnaire et ne s'arrête, avant la mort de l'individu, qu'avec le vieillissement ou l'atrophie du testicule. Chez la plupart des espèces, le rythme de multiplication des spermatogonies se ralentit par la suite, au moment où les ovogonies entrent en méiose chez le fœtus femelle. Elles ne reprendront un rythme de division mitotique soutenu qu'un peu avant

la puberté.

- Chez les rongeurs, par contre, on observe un arrêt complet des divisions des spermatogonies qui entrent en quiescence jusqu'au moment de la puberté
- Les spermatogonies fœtales sont aussi dénommées spermatogonies-souches (As). Elles constituent la population de spermatogonies indifférenciées ou encore spermatogonies A0 du testicule adulte.
- Un dispositif permet de maintenir la population des spermatogonies A0, source permanente de gamètes chez le mâle : lorsqu'une spermatogonie A0 se divise, elle donne naissance à une spermatogonie A0 et une première spermatogonie différenciée A1.
- Chez le rat, au total, 6 générations de spermatogonies différenciées dénommées A1, A2, A3, A4, intermédiaire (In) et B se succèdent. Leur distinction est basée sur des détails de structure cytologique et sur leur position au sein du tubule séminifère.
- Les spermatogonies B se divisent en spermatocytes I qui entrent en méiose. Des ponts cytoplasmiques relient les cellules issues d'une même spermatogonie A1. La production de ces spermatogonies différenciées débute avant la puberté, mais la spermatogenèse ne dépasse pas le stade du spermatocyte I.
- Une phase d'accroissement : A la puberté, sous l'influence des hormones hypophysaires (FSH et LH), les spermatocytes I poursuivent leur méiose qui aboutira à la production de spermatozoïdes. Contrairement à ce qui est observé chez la femelle, cette production de gamètes est continue et ininterrompue. L'accroissement du spermatocyte I est modéré. Les deux divisions de la méiose se réalisent coup sur coup. Chaque spermatocyte I donne naissance à deux spermatocytes II de taille comparable qui fournissent chacun deux spermatides identiques. Les spermatides entament immédiatement leur différenciation en spermatozoïde.



B

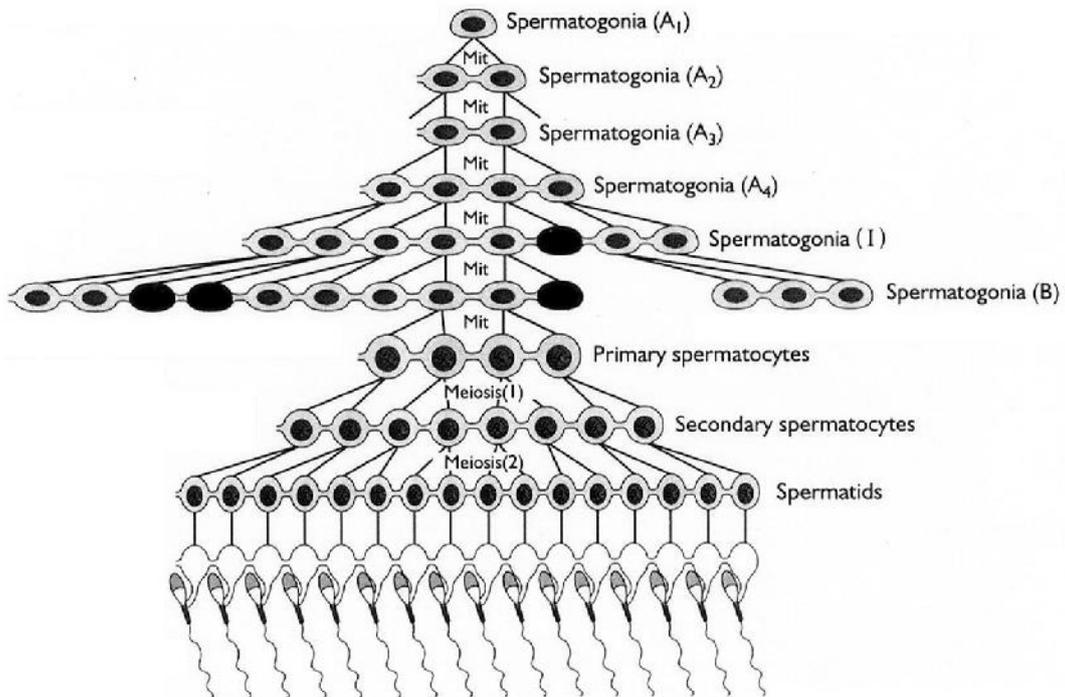
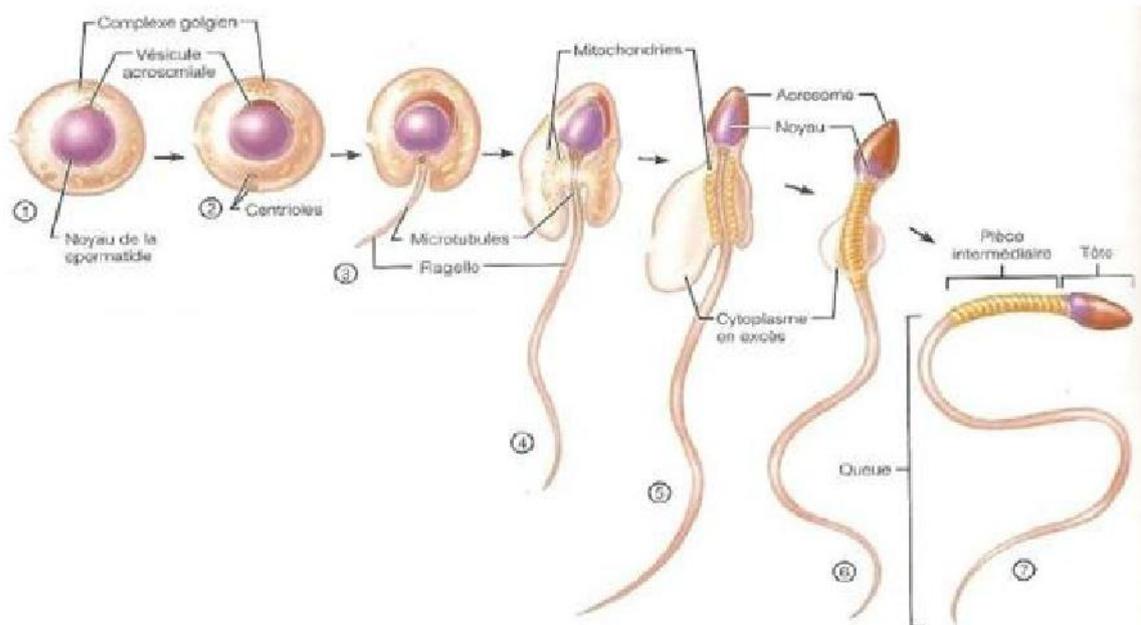


Figure 06 : A et B : Schémas récapitulatifs de l'évolution des cellules de la lignée germinale mâle. B: Animal Science/ Dairy Science 434. Reproductive Physiology. John J. Parrish

Department of Animal Science University of Wisconsin-Madison

• **La spermiogénèse** est le processus de différenciation de spermatide en spermatozoïde (figure 07). Elle est caractérisée par :

- la condensation du noyau et la déshydratation de la chromatine.
- la formation de l'acrosome au départ d'une vésicule golgienne.
- le développement de l'appareil flagellaire à partir du centriole distal.
- le glissement du cytoplasme le long de l'axe flagellaire et la différenciation de diverses structures fibreuses qui se condensent autour de celui-ci.
- le repositionnement des mitochondries en une rangée hélicoïdale autour de la partie initiale du flagelle (pars intermedia).
- l'élimination de la plus grande partie du cytoplasme (corps résiduel).



① emballage des enzymes acrosomiales par le complexe golgien; ② formation de l'acrosome à l'extrémité antérieure du noyau et déplacement des centrioles à son extrémité opposée; ③ élaboration de microtubules, qui formeront le flagelle; ④ multiplication des mitochondries, qui se placent autour de la partie proximale du flagelle; ⑤ évacuation du cytoplasme superflu. ⑥ Structure d'un spermatozoïde immature qui vient d'être libéré d'un épithélocyte de soutien. ⑦ Structure d'un spermatozoïde mature.

Figure 07 : Spermiogénèse: spermatides-spermatozoïdes

• La maturation épидидymaire

A leur sortie du testicule, les spermatozoïdes ne sont pas féconds. Ils le deviennent après leur passage dans l'épididyme.

L'épididyme assure le transport, la survie et la maturation fonctionnelle des spermatozoïdes. La production régulière de spermatozoïdes et leur expulsion continue des tubes séminifères les poussent, immobiles, dans le liquide testiculaire, vers les canaux efférents. Les cils de l'épithélium de ces canaux contribuent à leur progression vers la tête. Dans l'épididyme, ce sont les contractions rythmiques de la couche circulaire de fibres musculaires lisses qui assurent leur déplacement. La durée de passage dans la tête et le corps ne varie pas selon la fréquence de l'activité sexuelle. Il n'en est pas de même dans la queue qui sert de réservoir dans lequel les spermatozoïdes peuvent survivre 3 semaines.

Des protéines épидидymaires spécifiques sont synthétisées, elles interviennent dans la différenciation des spermatozoïdes. Au cours de la différenciation, le noyau se condense, l'acrosome subit, chez certaines espèces des changements de forme, la membrane plasmique est l'objet de remaniements qui contribuent à rendre le spermatozoïde résistant et permettent la reconnaissance et les interactions entre les gamètes aux stades préliminaires de la fécondation.

Trois changements fonctionnels du spermatozoïde permettent l'acquisition de la fécondance :

- L'acquisition de la mobilité fléchante : dans la tête, le spermatozoïde est animé d'un mouvement vibratile. Il devient potentiellement apte à un déplacement linéaire à partir du corps.
- L'acquisition de l'aptitude à se fixer à la zone pellucide, elle dépend des sécrétions épидидymaires.
- L'aptitude à féconder et à assurer un développement normal

B. La cinétique de la spermatogenèse et notion de cycle de l'épithélium séminal

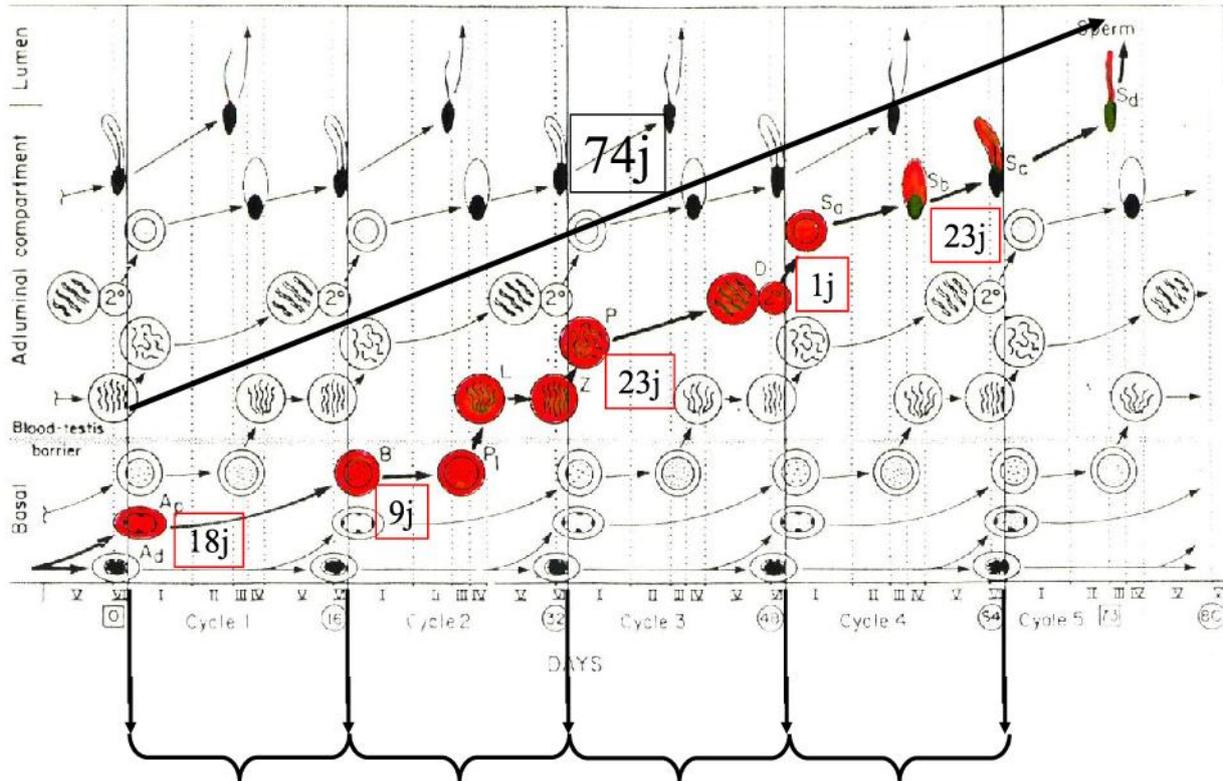
La durée de la spermatogenèse est une constante pour une espèce donnée.

Les cellules germinales associées aux cellules de Sertoli constituent l'épithélium séminal. Au sein de cet épithélium, elles se groupent en associations cellulaires distinctes qui entrent de façon synchrone en spermatogenèse. L'évolution chronologique de ces associations cellulaires est décrite sous le nom de **cycle de l'épithélium séminal**. La durée de ce cycle correspond à l'intervalle de temps qui rythme l'entrée des spermatogonies en spermatogenèse. Il est de 13.6 jours chez le rat et de 16 jours chez l'homme.

Tableau 02: Durée du cycle de l'épithélium séminal et de la spermatogenèse chez différentes espèces de mammifères

Espèces	Durée (jours)	
	Cycle de l'épithélium	Spermatogenèse
Verrat	8.6	34.1
Macaque	10.5	42
Bélier	10.4	49
Lapin	10.5	51.8
Taureau	13.5	54
Chien	13.6	54.4
Homme	16	74

Des associations cellulaires au même stade d'évolution sont trouvées de manière répétitive le long des tubes séminifères dans un ordre qui correspond à l'ordre numérique des stades du cycle. Un même point du tube séminifère sera en 74 jours le lieu des différents stades successifs et au même moment régulièrement, le long du tube séminifère, on trouvera successivement les différents stades. Cet arrangement spatial a été désigné sous le nom **d'onde spermatogénétique**.



Chacun des 6 stades se répète tous les 16j = durée du cycle de l'épithélium séminal
 Cycle spermatogénétique = 74j ~ 4 cycles et demi de l'épithélium séminal

Figure 08 : Cycle spermatogénétique

C. Efficacité de la spermatogénèse

L'efficacité de la production de spermatozoïdes est exprimée par le nombre de spermatozoïdes produits par jour et par gramme de testicule (tableau). Elle diminue avec l'âge; cette décroissance serait liée à l'augmentation du taux de dégénérescence des cellules germinales au début de la méiose.

Chez la majorité des mammifères, l'efficacité de la production de spermatozoïdes est de 20 à 28 millions de spermatozoïdes par jour et par gramme de testicule, à l'exception du taureau (12 millions/j/g) et de l'étalon (16 millions/j/g).

Tableau 03: Age à la puberté et production de spermatozoïdes

Espèce	Age puberté	Poids du corps (kg)	Poids des 2 testicules (g)	Prod/j (10 ⁹)	Prod/j/g testicule (10 ⁶)	Nombre de sperm/éjaculat (10 ⁶)
Homme	12-13 ans	70	40	0.2	5	200
Taureau	9-12 mois	1200	800	7.5	12	6000
Etalon	13-24 mois	1000	340	5.3	16	7000
Bélier	112-185j	100	500	9.5	21	4000
Verrat	5-8 mois	200	720	16.2	23	15000
Rhésus	3 ans	12	70	1.1	23	400
Rat	40-50j	0.3	4	0.086	23	58
Hamster	6-8 sem	0.15	4	0.074	24	80
Lapin	6-7 mois	4	6	0.016	25	120

D- La barrière hémato- testiculaire.

Le passage de toute substance entre le sang et l'épithélium germinatif est un passage sélectif (protéines, cholestérol)

La composition du fluide testiculaire est différente de celle du plasma sanguin, de la lymphe et du liquide interstitiel.

Passage par simple diffusion est possible pour l'eau et quelques électrolytes.

La barrière devient fonctionnelle à la puberté.

En cas d'altérations, il peut y avoir arrêt de la spermatogenèse, l'essentiel des agressions sont immunologiques.

Elle protège les cellules de la lignée germinale.

Il existe quatre compartiments différents :

- Le compartiment inter-tubulaire entre les lames basales des capillaires sanguins et la paroi propre des tubes séminifères

- Le compartiment sub-épithélial correspondant à la paroi propre du tube séminifère

- Le compartiment basal entre la lame basale de la paroi propre et la ligne des jonctions serrées des cellules de Sertoli

- Le compartiment adluminal, de la ligne des jonctions serrées à la lumière du tube séminifère

Le passage par simple diffusion est possible pour l'eau et les électrolytes et la testostérone. Le passage actif est nécessaire pour d'autres. Les œstrogènes passent lentement. Les protéines, FSH en particulier et le cholestérol, ne diffusent pas.

E- Régulation de la spermatogénèse :

Rôle clef de l'axe hypothalamo-hypophysaire mais absence de récepteurs de gonadotrophines sur les cellules germinales → existence de relais entre l'axe et les cellules germinales

Cellules de Leydig possèdent des récepteurs à LH, synthétisent la testostérone (la spermatogénèse est dépendante de la testostérone)

Cellules de Sertoli possèdent des récepteurs à FSH, ont des liens étroits avec les cellules germinales, possèdent des récepteurs aux androgènes

- métabolisent la testostérone en DHT via une SaR et en E2 via une aromatasase

NB :

La diminution expérimentale de la production de testostérone chez le rat induit une augmentation de l'apoptose des cellules germinales, ce qui suggère le rôle de facteur de la survie cellulaire de la testostérone. La FSH jouerait également un rôle anti-apoptotique.

Synthèses protéiques :

- *ABP* : augmentation de la concentration en testostérone du fluide tubulaire (condition optimale)
- *inhibine B* : action endocrine +++ diminution de la FSH hypophysaire. Action paracrine (+ effet de LH sur les cellules de Leydig) autonome.
- *activine*, action endocrine (↑ FSH hypophysaire) et paracrine (sur les cellules de Leydig ↓ testostérone et sur les cellules germinales)

Autres éléments : - *folistatine* : module l'action de l'activine

- *facteurs de croissance* : TGFβ, IGF, EGF

- *cytokines* TNFα et SCF (→prolifération des cellules souches, synthétisé par les cellules de Sertoli, récepteurs au niveau des gonies)

Température : exemple de cryptorchidie (testicules en intra-pelvien à 37 degrés)

Facteurs nutritionnels : vitamine A

Régulation endocrine de la spermatogenèse

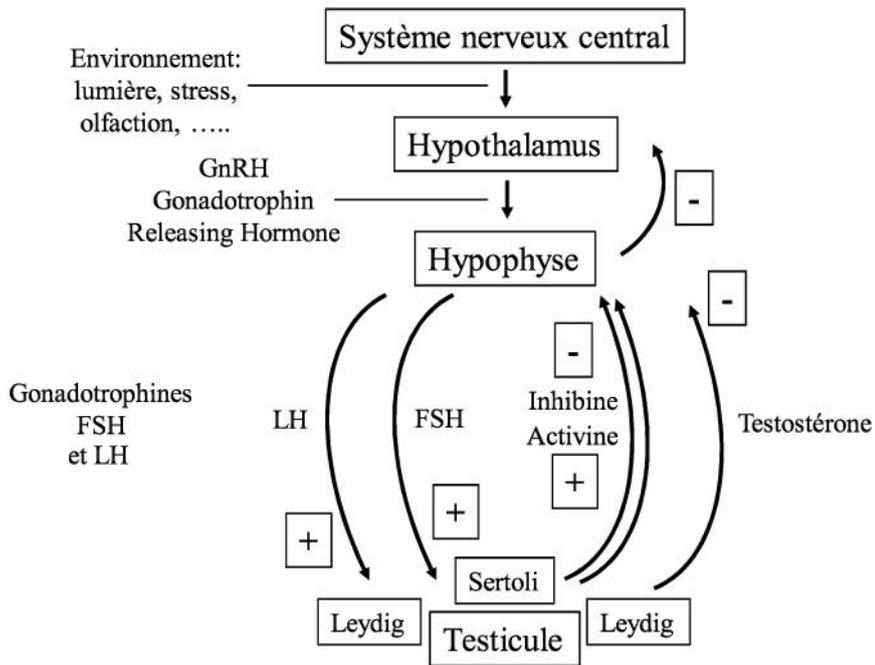


Figure 10: Régulation endocrine de la spermatogenèse.

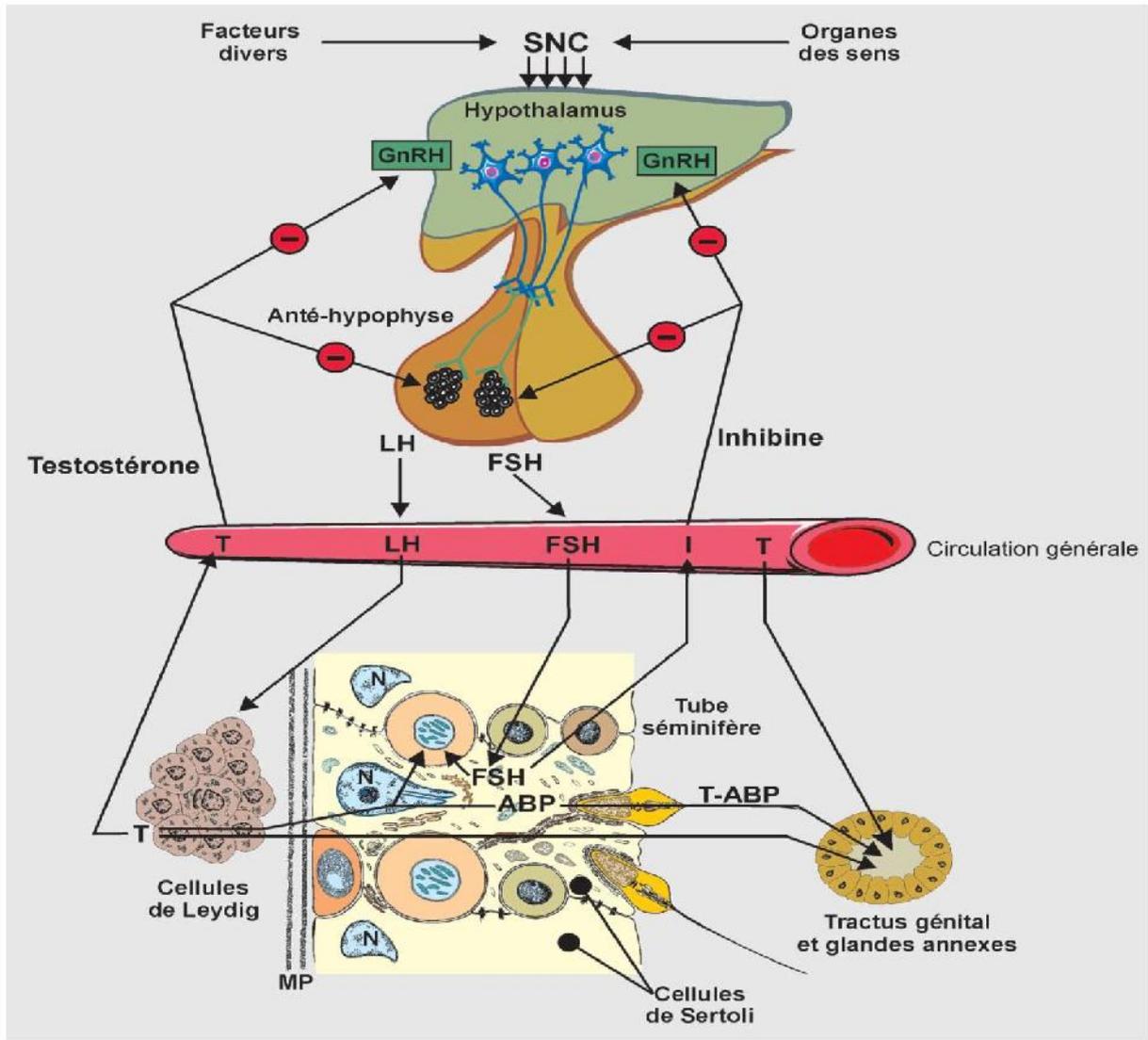


Figure 11 : Contrôle hypothalamo-hypophysaire de la fonction endocrine des testicules

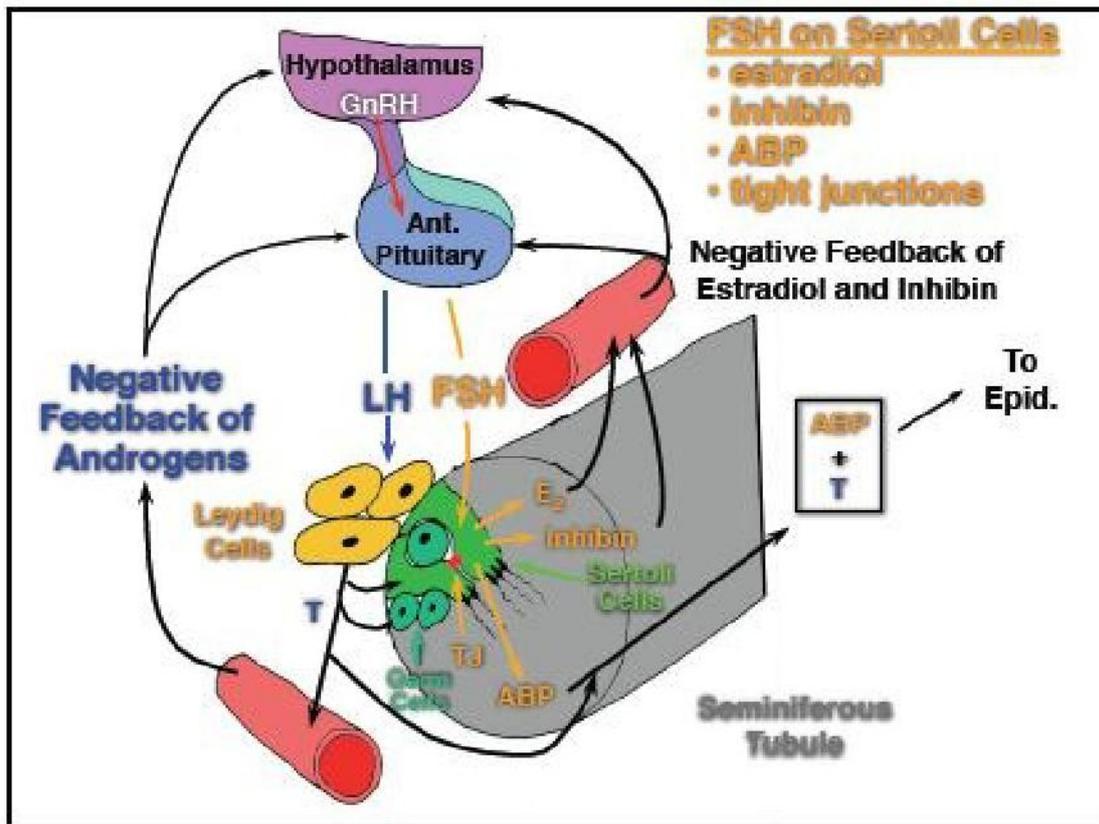


Figure 12 : Régulation de la fonction endocrine de la cellule de Sertoli

2.2 Fonction endocrine du testicule

2.2.1 Les hormones

Hormones stéroïdes : - androgènes (testostérone+++ , DHT), 95% de la testostérone circulante est d'origine testiculaire. Elles sont synthétisées à partir du cholestérol

NB : tissus stéroïdes = testicule, ovaire et surrénale

- transport dans le sang lié à des protéines de transport (albumine, transcortine, TeBG) ou libre

- action au niveau du tissu cible

→ Différenciation sexuelle (directe sur les OGI, indirecte après transformation en DHT sur les OGE)

→ Acquisition de caractères sexuels secondaires

→ Spermatogénèse

→ Action trophique sur les muscles striés squelettiques, maturation osseuse (via aromatisation), sur la peau (glande sébacée et follicules pileux)

→ Action sur le SNC : libido et comportement masculin (agressivité)

Hormones peptidiques : - inhibine B → feedback négatif sur la FSH

- activine a un rôle inverse
- AMH → régression des dérivés Mullériens durant la vie fœtale

2.2.2 Régulation

Testostérone et inhibine: feedback négatif sur l'axe hypothalamo-hypophysaire

Les fonctions du canal épидидymaire

Il joue un rôle déterminant dans la composition du fluide épидидymaire dans lequel les spermatozoïdes poursuivent leur maturation:

- dans la partie initiale du canal, réabsorption de 90% du liquide séminal primitif
- les cellules de la tête et du corps synthétisent et sécrètent des protéines et des glycoprotéines spécifiques dont certaines se fixent sur la membrane plasmique des spermatozoïdes
- les cellules du corps concentrent, à partir du sang, des molécules comme la carnitine
- les cellules de la queue synthétisent et sécrètent des lipides.

Les cellules glandulaires ont donc un rôle important: au cours du trajet épидидymaire, elles sécrètent de nombreuses substances assurant la nutrition des spermatozoïdes, l'acquisition de leur mobilité et de leur pouvoir fécondant; elles produisent en outre un facteur de décapacitation se fixant sur la membrane des spermatozoïdes pour empêcher l'expression prématurée de leur pouvoir fécondant.

Pendant le transit épидидymaire et en cas de séjour prolongé dans la queue de l'épididyme, de nombreux spermatozoïdes dégènèrent; les cellules épидидymaires aidées de macrophages (spermiphages) assurent la digestion des spermatozoïdes vieillissants et dégénérés.

Le canal déférent

Le canal déférent joue un rôle primordial au moment de l'éjaculation : les plis de la muqueuse se distendent et permettent ainsi le passage, dans la lumière canalaire dilatée, des nombreux spermatozoïdes stockés dans la queue de l'épididyme; la musculature émet des ondes péristaltiques puissantes et brèves assurant l'expulsion rapide des spermatozoïdes; ces phénomènes sont sous le contrôle nerveux de fibres orthosympathiques adrénérergiques abondantes à la fin de l'épididyme et le long du canal déférent.

Les glandes annexes

Les vésicules séminales forment avec les ampoules déférentielles et les canaux éjaculateurs une entité physiologique, le complexe ampulo-vésiculo-ductal, auquel on attribue 3 types de fonction:

- une fonction de sécrétion
- une fonction de spermatophagie vis à vis des spermatozoïdes anormaux
- une fonction de réabsorption de sécrétions prostatiques ayant reflué au cours de l'éjaculation, ou de sécrétions vésiculaires.

Leur fonction de sécrétion est hormono-dépendante : l'absence de testostérone entraîne une atrophie glandulaire et l'absence de sécrétion; les vésicules séminales sécrètent plus de la moitié du liquide séminal, le reste provenant essentiellement de la prostate; ce liquide jaunâtre, visqueux et alcalin, est riche en fructose, vitamine C, protéines et prostaglandines; le fructose joue un rôle important dans la nutrition et la mobilité des spermatozoïdes.

La prostate

Le liquide prostatique est épais, blanchâtre, riche en acide citrique, en phosphatases acides, en protéines et glycoprotéines (fibrinolysine, albumine etc.), en zinc, magnésium et calcium. La sécrétion prostatique représente environ 40% du volume de l'éjaculat.

Les glandes bulbo-urétrales

Elles sécrètent un liquide mucoïde, semblable au liquide prostatique, qu'elles déversent dans la région postérieure de l'urètre membraneux.

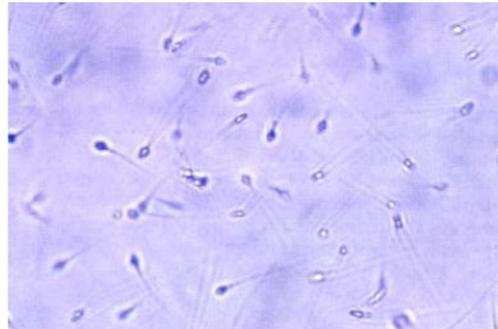
Ce liquide participe à la lubrification de l'urètre. Lors de l'éjaculation, il est excrété en plus grande quantité et précède l'arrivée du sperme. Cette sécrétion est androgéno-dépendante.

Eléments de spermiologie

15% des couples consultent pour des difficultés à procréer!

Dans 1/3 des cas, l'homme est seul responsable

- Infertilité obstructive: production de spz normale mais tractus bouché (malformations, infections)
- Infertilité non obstructive: atteinte de la spermatogenèse



Spermogramme

- Azoospermie: pas de spz (\neq d'aspermie: pas d'éjaculat)
- Oligozoospermie: diminution du nombre de spz (< 20 millions/ml)
- Asthénozoospermie: diminution de la mobilité

Figure 13 : Eléments de spermiologie

Tableau 04 : Anomalies du spermogramme

Hypospermie	volume éjaculatoire complet inférieur à 2 ml
Aspermie	volume éjaculatoire nul
Hyperspermie	volume éjaculatoire supérieur à 6 ml
Oligozoospermie	concentration en spermatozoïdes < 20 millions/ml
modérée	de 5 à 20 millions/ml
sévère	de 2 à 5 millions/ml
extrême	inférieure à 2 millions/ml
Polyzoospermie	concentration de spermatozoïdes supérieure à 250 millions/ml
Azoospermie	absence de spermatozoïdes sur l'éjaculat - frais - centrifugé à 3 000 g pendant 15 minutes, examiné à fort grossissement ($\times 400$)
Cryptozoospermie	quelques spermatozoïdes sur le culot de centrifugation examiné à fort grossissement ($\times 400$), mais pas sur l'examen de l'éjaculat - frais -
Asthénozoospermie	diminution de mobilité de spermatozoïdes
Akinétozoospermie	mobilité nulle de tous les spermatozoïdes du recueil
Térazoospermie	nombre de spermatozoïdes anormaux supérieur à 70 %
Nécrozoospermie	baisse de vitalité des spermatozoïdes

Tableau 05: Critères de définition des anomalies du sperme chez l'homme selon l'OMS (2010).

Normes OMS	Définitions de l'anomalie	Seuil correspondant à une baisse de fécondité
Volume du sperme : ≥ 2 ml	< 2 ml : hypospermie > 6 ml : hyperspermie	
pH du sperme : 7,2 - 8		
Numération des spermatozoïdes :	0 : azoospermie	
≥ 20 millions/ml	< 20 millions/ml : oligospermie > 200 millions/ml : polyspermie	< 5 millions/ml
Mobilité $\geq 50\%$	< 50% : asthénospermie	20 à 30%
Morphologie normale $\geq 50\%$	< 50% : térazospermie	30 à 40%
Vitalité : $\geq 50\%$	< 50% : nécrospermie	
Leucocytes < 1 million/ml	> 1 million/ml : leucospermie	

Tableau 06 : Paramètres séminologiques chez le bovin, le chien et l'homme.

Espèce	Volume moyen de l'éjaculat	Concentration moyenne de l'éjaculat ($10^6/ml$)	Nombre moyen de spermatozoïdes par éjaculat	% de spermatozoïdes mobiles	% de spermatozoïdes normaux
Taureau race laitière (Cupps, 1991)	6 ml	1200	7000×10^6	70%	89%
Taureau race allaitante (Cupps, 1991)	4 ml	1000	4000×10^6	65%	80%
Chien (d'après Cupps, 1991)	5 ml	300	1500×10^6	85%	80%
Homme (Shwartz, 1983)	3,7 ml	96	$355,2 \times 10^6$	70, 3%	60,2%

Spermocytogramme téraatoospermie: augmentation des formes anormales

- Têtes
- Flagelles

Même chez les hommes normospermiques, il existe une grande variabilité des chiffres du spermogramme selon les moments: nécessité de répéter les examens

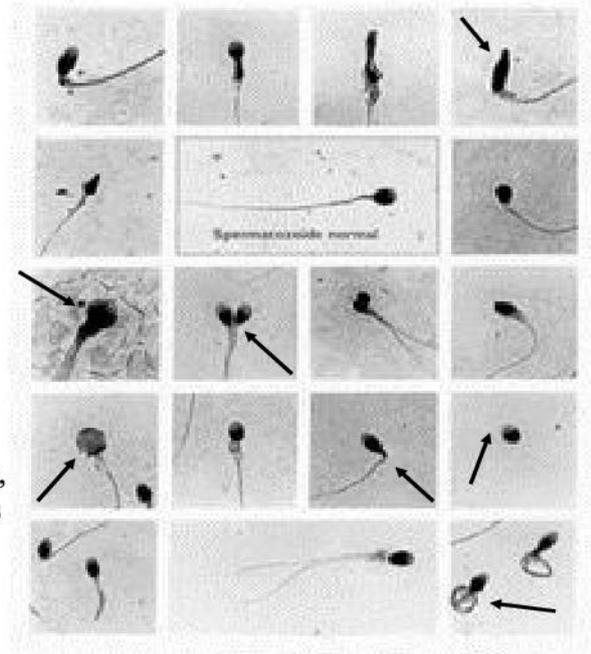


Figure 14 : Anomalies de la forme des spermatozoïdes