

L'APPAREIL GENITAL MASCULIN

Cible : LS1-LS2 (PCEM I et PCEP I)

Pré requis : Anatomie de l'appareil génital féminin, Biologie cellulaire et Génétique

Objectifs :

L'étudiant de LS1-LS2 (PCEM I et PCEP I) qui aura suivi et assimilé cette leçon doit être capable de :

- 1 – *Décrire* les caractéristiques morphofonctionnelles des testicules
- 2 – *Enumérer* les voies génitales excrétrices et leurs fonctions
- 3 – *Enumérer* les glandes qui produisent le sperme et donner la composition du sperme
- 4 – *Décrire* les mécanismes de régulation de la spermatogenèse

PLAN

Introduction

1 – Testicules

- 1 – 1 – Structure générale des testicules
- 1 – 2 – Régulation de la spermatogenèse

2 – Voies génitales excrétrices

3 – Glandes annexes

- 3 – 1 – Vésicules séminales
- 3 – 2 – Prostate
- 3 – 3 – Glandes de Cooper

4 – Pénis

5 – Sperme

6 – Pathologies

Conclusion

Introduction

Définition

L'appareil génital ou appareil de reproduction masculin est composé par l'ensemble de structures anatomiques qui participent aux fonctions de la reproduction. Schématiquement il comporte :

- des gonades, les *testicules*,
- des voies génitales excrétrices, l'*épididyme* et le *canal déférent*,
- des glandes annexes, les *vésicules séminales*, la *prostate* et les *glandes bulbo-urétrales*,
- et du *pénis*

Les *testicules* possèdent une double fonction : l'une, la *gamétogenèse*, se traduisant par la production de spermatozoïdes et l'autre, *endocrine*, consistant à l'élaboration de diverses hormones testiculaires.

Les *voies génitales* et les *glandes annexes* élaborent des sécrétions qui ont pour fonctions d'assurer la nutrition des spermatozoïdes et de les propulser hors de l'organisme

Le sperme constitué par les spermatozoïdes et les sécrétions des voies génitales et des glandes annexes sera introduit dans les voies génitales féminines par le *pénis*.

Les testicules, l'épididyme et le canal déférent sont situés dans le scrotum.

Intérêt

- Physiologique : L'appareil génital est impliqué dans la sexualité et la reproduction.
- Pathologique : Les différents organes de l'appareil génital victimes de nombreuses pathologies parmi lesquelles les maladies sexuellement transmissibles, les tumeurs. L'appareil génital peut être cause de stérilité.

1 – Testicules

Ce sont des organes pairs situés dans le scrotum. Au terme de leur développement dans la cavité abdominale, les testicules migrent vers le canal inguinal qu'ils franchissent entre le 5^{ème} et le 6^{ème} mois de la vie intra-utérine. Ils sont alors suspendus dans le *scrotum*, hors de la cavité abdominale, par le *cordon spermatique* au pôle supérieur et par le *gubernaculum testis* au pôle inférieur. Chaque testicule est revêtu par une enveloppe dérivant du péritoine, la *vaginale*.

Chez l'homme adulte, chacun des testicules est ovoïde et mesure environ 4 cm de long, 3 cm d'épaisseur et 2,5 cm de largeur et pèse 10 à 15g. Le bord postéro-supérieur est coiffé sur toute sa longueur par l'*épididyme*.

Les tuniques qui enserrant les testicules sont recouvertes par la peau du scrotum pigmentée et riche en follicules pileux, glandes sébacées et glandes sudoripares. Le scrotum joue un rôle important car permet de maintenir les testicules à une température inférieure (**environ de 2-3°**) à celle de la cavité abdominale, ce qui est essentiel au déroulement normal de la spermatogenèse.

1 – 1 – Structure générale des testicules

Le testicule est enveloppé par une capsule fibreuse, blanche, résistante et épaisse appelée *albuginée* qui, en regard du pôle supérieur du testicule, possède un épaissement portant le nom de *corps de Highmore*. De la face profonde de l'albuginée, se détachent des cloisons conjonctives, dirigées vers le corps de Highmore, qui délimitent 200 à 300 *lobules testiculaires*. Dans chaque lobule sont disposés 10 à 12 *tubes séminifères*, repliés sur eux-mêmes. Les tubes séminifères sont constitués par les cellules de *Sertoli* et les cellules *germinales*.

Entre les tubes séminifères, *l'interstitium conjonctif*, bien vascularisé, contient des îlots de cellules endocrines, les cellules de Leydig, dont l'ensemble constitue la *glande interstitielle* du testicule.

Le démarrage de la spermatogenèse à la puberté n'est possible que si les cellules de Sertoli sont différenciées. Toutes leurs activités interviennent dans le déroulement et la régulation de la spermatogenèse.

Les cellules de la lignée germinale représentent les divers stades du processus de division et de différenciation des cellules germinales masculines. Ce processus continu, mise en place à la puberté, constitue la *spermatogenèse*. La spermatogenèse peut être divisée en deux phases : la *spermacytogenèse* et la *spermiogenèse*. Lors de la *spermacytogenèse*, les *spermatogonies* se divisent et donnent naissance à des générations successives de cellules qui aboutissent finalement aux *spermatocytes* puis aux *spermatides* par le processus de la méiose. Lors de la *spermiogenèse* les spermatides vont se différencier en *spermatozoïdes*.

Le temps nécessaire à la transformation des spermatogonies en spermatozoïdes est de **74 +/- 4 jours**. Outre la lenteur, la spermatogenèse ne se réalise jamais de façon simultanée ou synchrone dans tous les tubes séminifères, mais au contraire sous forme ondulatoire.

Les cellules de Leydig élaborent les androgènes testiculaires qui induisent la différenciation et le développement du tractus génital et le développement et le maintien des caractères sexuels secondaires.

1 – 2 – Régulation de la spermatogenèse

La régulation de la spermatogenèse est, au premier chef, sous la dépendance des facteurs endocriniens. Cependant plusieurs mécanismes locaux de régulation interviennent en complément. D'autre part, divers agents physiques, physiologiques ou pharmacologiques peuvent retentir sur la production des spermatozoïdes.

1 – 2 – 1 – Le contrôle neuro-endocrin

La spermatogenèse dépend des hormones gonadostimulines antéhypophysaires, *FSH* (*Follicle Stimulating Hormone*) et *LH* (*Luteinizing Hormone*), sur les cellules testiculaires.

La *LH* agit sur les *cellules interstitielles*, stimulant la production de *testostérone*. Mais il est admis que la prolactine intervient également.

La *FSH* agit sur les *tubes séminifères* par l'intermédiaire des *cellules de Sertoli*, pour assurer le bon déroulement de la spermatogenèse.

Le contrôle de la sécrétion de FSH et LH est assurée par l'hormone hypothalamique, de sécrétion pulsatile, la *GnRH* ou *gonadolibérine* elle-même soumise à l'influence de l'épiphyse et du système nerveux extra-hypothalamique.

Deux mécanismes de rétrocontrôle sont parfaitement établis : l'*inhibine* sécrétée par la cellule de Sertoli sous l'influence conjointe de FSH et de testostérone déprime la sécrétion hypophysaire de FSH sans action sur la sécrétion de LH ni sur l'hypothalamus. Le taux d'androgènes circulants d'origine gonadique freine la sécrétion hypophysaire de LH et FSH et inhibe les sécrétions hypothalamiques

1 – 2 – 2 – Le contrôle local : les interactions intercellulaires

Diverses interactions intercellulaires existent dans le testicule. Il s'agit d'une activité paracrine des différentes cellules du testicule. Ce sont les interactions cellules de Leydig – cellules de Sertoli, cellules péritubulaires – cellules de Sertoli et cellules de Leydig – cellules germinales.

1 – 2 – 3 – Les facteurs retentissant sur la spermatogénèse

La température joue un rôle important dans la régulation de la spermatogénèse. En effet elle ne se produit qu'à une température inférieure à la température corporelle qui est de 37°C. La température du scrotum est de l'ordre de 35°C. Toute élévation de la température peut être préjudiciable au bon déroulement de la spermatogénèse.

Les radiations ionisantes provoquent la destruction des spermatogonies avec une stérilité définitive

Diverses drogues comme les antimétabolites et les antimitotiques utilisés comme anticancéreux, des immunodépresseurs peuvent léser définitivement la lignée germinale.

2 – Voies génitales excrétrices

Les conduits qui transportent les spermatozoïdes des testicules jusqu'au méat urinaire, leur point d'émission, sont constituées successivement des voies spermatiques intra-testiculaires, les canaux efférents, le canal épидидymaire, le canal déférent et l'urètre

La traversée de l'épididyme permet l'acquisition de la *mobilité*, l'*aptitude de se fixer* à la zone pellucide et la *répression du pouvoir fécondant (décapacitation)* des spermatozoïdes.

3 – Glandes annexes

Ce sont les vésicules séminales, la prostate et les glandes bulbo-urétrales

3 – 1 – Vésicules séminales

Ce sont des organes pairs, sacculaires, bosselées, qui participent à l'élaboration du sperme.

Les sécrétions des vésicules séminales, jaunâtres et visqueuses, comportent des substances destinées à la nutrition des spermatozoïdes. On y trouve du *fructose*, de l'acide ascorbique, du citrate de l'inositol, des prostaglandines et de nombreuses protéines. 70% de l'éjaculat humain a pour origine les vésicules séminales. Les vésicules séminales sont androgéno-dépendantes et le fructose est leur marqueur.

3 – 2 – Prostate

C'est une glande exocrine pesant 20g. Contenue dans la loge prostatique, elle est située sur le col et la portion initiale de l'urètre.

Les sécrétions prostatiques entrent dans la composition du sperme. Elles contiennent de l'*acide citrique*, de l'albumine, des enzymes protéolytiques, des *phosphatases acides* et des ions et pauvre en protéines. L'acide citrique, les phosphatases acides et le zinc sont les marqueurs de la fonction prostatique. La prostate est androgéno-dépendante.

3 – 3 – Glandes de Cooper

Elles s'abouchent dans l'urètre membraneux. Elles sont tubulo-alvéolaires. Leur sécrétion est mucoïde, filante et agit comme un lubrifiant.

4 – Pénis

Le dernier segment des voies génitales excrétrices du sperme est représenté par l'urètre ou canal uro-génital qui comprend trois portions : l'urètre prostatique, membraneux et l'urètre spongieux. Seul l'*urètre spongieux* entre dans la composition du pénis.

Le *pénis* ou *verge* est constitué de l'*urètre spongieux* et de *trois cylindres de tissu érectiles*, le tout revêtu par la *peau*

Les formations érectiles sont constituées par le *corps spongieux* et par deux *corps caverneux*, entourés, chacun d'une enveloppe fibro-élastique nommée *tunique albuginée*. Le *corps spongieux* est médian et situé ventralement. Long de 12 à 16cm, il entoure l'urètre. Il

présente un renflement antérieur, le *gland*, et un renflement postérieur, le *bulbe*. Les *corps caverneux* ont la forme de demi-cylindres accolés de 15 à 20cm de long.

L'érection est due à un double phénomène vasculaire et musculaire.

L'éjaculation consiste en l'émission du sperme hors des voies génitales. Elle s'effectue en deux temps. Le premier est *l'excrétion* du sperme dans l'urètre prostatique où il reste bloqué en amont du sphincter strié. Le second temps est *l'expulsion* du sperme par des contractions saccadées et synchrones des muscles du périnée antérieur.

La *détumescence* de la verge, c'est-à-dire le retour à l'état flaccide, est produit par la vasoconstriction des blocs artériels, la vasodilatation des blocs veineux et le relâchement des cellules musculaires lisses.

5 – Sperme

Le sperme est constitué par les spermatozoïdes et les sécrétions de différentes origines qui se mélangent, au cours de l'éjaculation, sous forme de plasma séminal. La *fraction pré-spermatique*, produite durant la phase pré-éjaculatoire, renferme les sécrétions des glandes de Cooper et des glandes de Littre. La *fraction spermatique* de l'éjaculat, riche en spermatozoïdes, est surtout composée des sécrétions d'origine prostatique et épидидymo-testiculaire. La *fraction post-spermatique* de l'éjaculat correspond aux sécrétions des vésicules séminales.

Le sperme a l'aspect d'un liquide plus ou moins visqueux, blanc grisâtre, opaque, d'aspect floconneux et d'odeur caractéristique. Le volume moyen chez un homme fécond varie entre 1,5 à 6 ml. L'étude du sperme à l'état frais montre la concentration des spermatozoïdes se situe entre 20 et 200 millions par ml. 50% d'entre eux, au moins, ont une mobilité unidirectionnelle. L'étude des anomalies se fait par le spermocytogramme et le spermocytogramme.

La composition biochimique du plasma séminal est très riche et complexe. Il contient l'eau, des ions, des glucides libres (fructose, glucose, sorbitol), et lié, des acides organiques (acide citrique...), des substances azotées non protéiques (carnitine, spermine, spermidine...), des lipides (phospholipides, prostaglandines) et des enzymes (protéases, glycosidases, transférases, phosphatases). On y trouve également des gonadotrophines (FSH, LH), de la prolactine et des stéroïdes sexuels (androgène, progestérone, oestradiol). Le plasma séminal constitue un micro-environnement indispensable au métabolisme et à la mobilité des spermatozoïdes. Il renferme des facteurs immunodépresseurs qui préviennent le déclenchement d'une réaction immunitaire dirigée contre les spermatozoïdes dans les voies génitales masculines (auto-immunité).

6 – Pathologies

1 – Le défaut de migration des testicules dans le scrotum au cours du développement est appelé *cryptorchidie*. La production des spermatozoïdes est défectueuse. Cependant il n'y a pas d'altération des cellules de Leydig se sorte que les patients cryptorchides peuvent être stériles, mais puissant avec présence des caractères sexuels secondaires

2 – Une *hydrocèle* est la production et l'accumulation excessives de liquide dans le scrotum

3 - Les maladies sexuellement transmissibles : gonococcie, chlamydie, trichomonose, candidose, syphilis, VIH

4 – La stérilité masculine peut être due à

Des troubles endocriniens,

L'obstruction des voies spermatiques

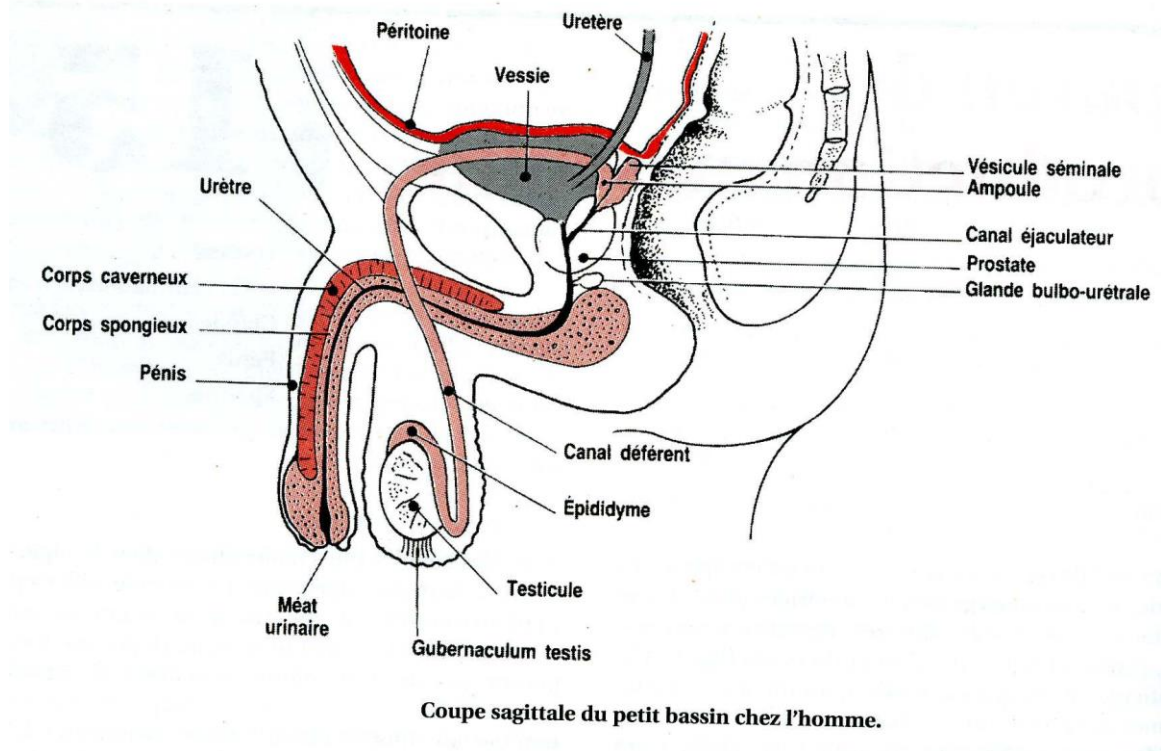
Au défaut d'érection ou d'éjaculation pendant les rapports sexuels

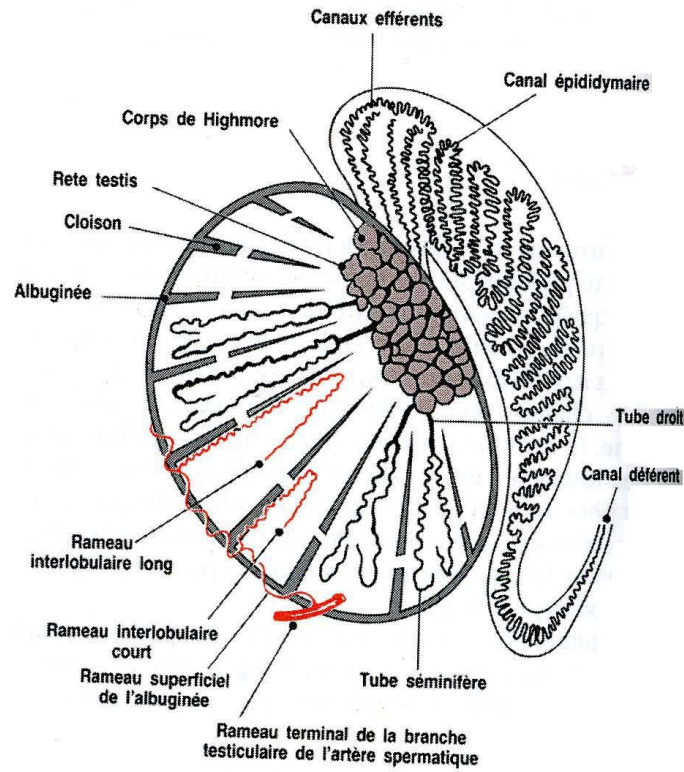
La suppression de la spermatogenèse par les radiations ionisantes, la chimiothérapie anticancéreuse, ou d'autres médicaments

5 – Les différentes parties de l'appareil génital peuvent être victimes de cancer

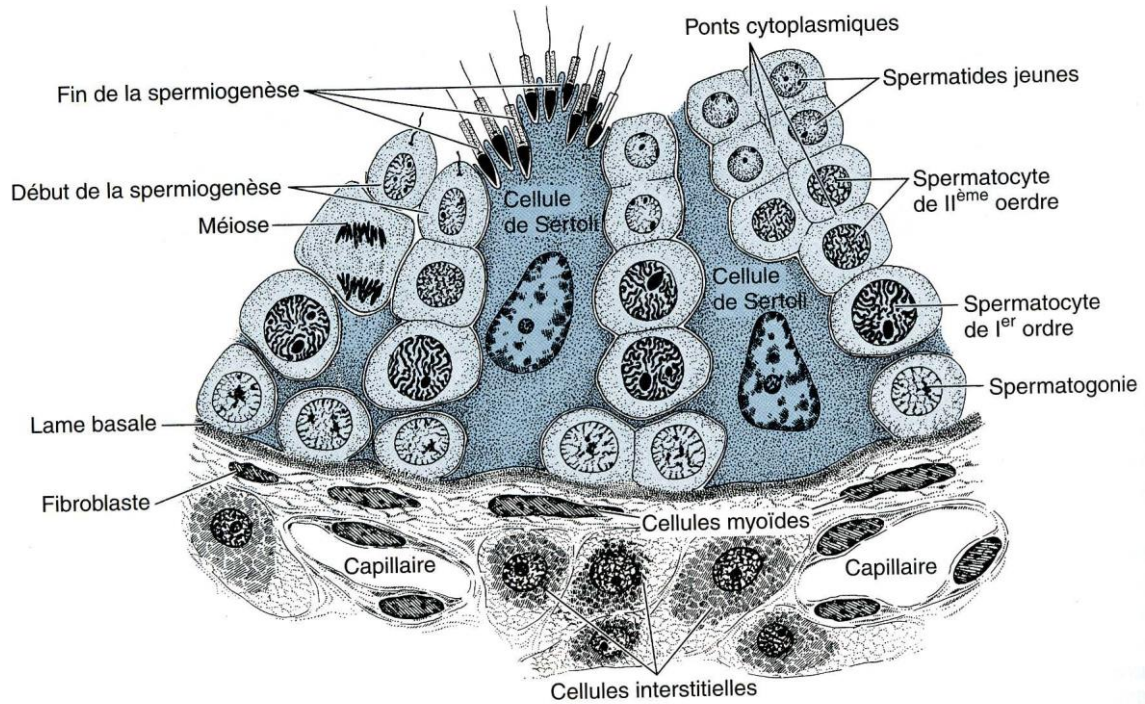
Conclusion

L'appareil génital masculin est impliqué dans la sexualité et la reproduction. Les différents organes de l'appareil génital victimes de nombreuses pathologies parmi lesquelles les maladies sexuellement transmissibles, les tumeurs. L'appareil génital masculin peut être cause de stérilité du couple





Organisation générale et vascularisation artérielle du testicule. Les voies spermatiques intra-testiculaires sont constituées par les tubes droits et le rete testis (réseau de Haller) ; les voies spermatiques extra-testiculaires par les cônes efférents, le canal épidymaire et le canal déférent.



Dessin représentant la structure d'une région d'un tube séminifère ainsi que le tissu interstitiel. Les vaisseaux lymphatiques situés dans le tissu interstitiel ne sont pas représentés.

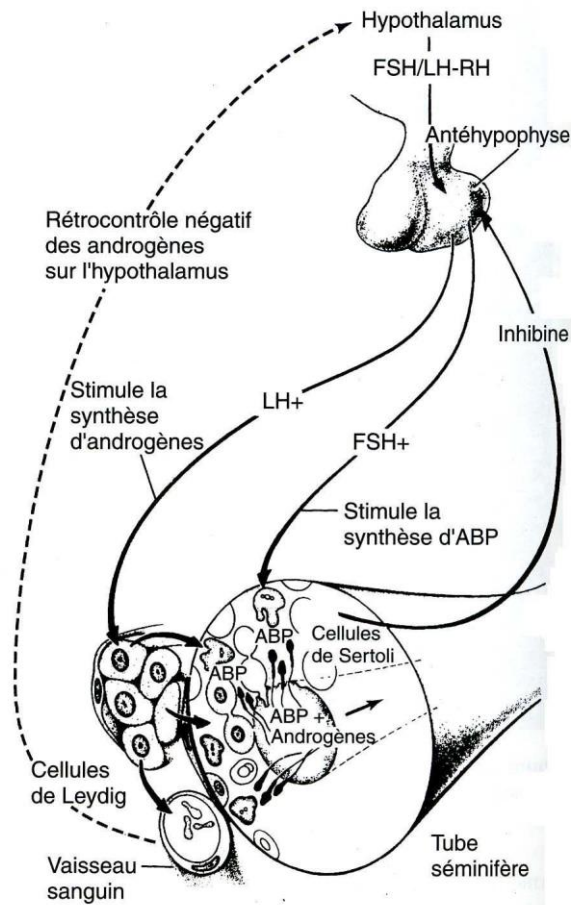


Schéma du contrôle hypothalamo-hypophysaire de la fonction de reproduction masculine. La LH agit sur les cellules de Leydig et la FSH sur les tubes séminifères. Une hormone testiculaire, l'inhibine, inhibe la sécrétion hypophysaire de FSH. ABP ("androgen-binding protein"). (Reproduit et modifié avec l'autorisation de Bloom W et Fawcett DW : *A textbook of Histology*, 10ème ed. Saunders, 1975)

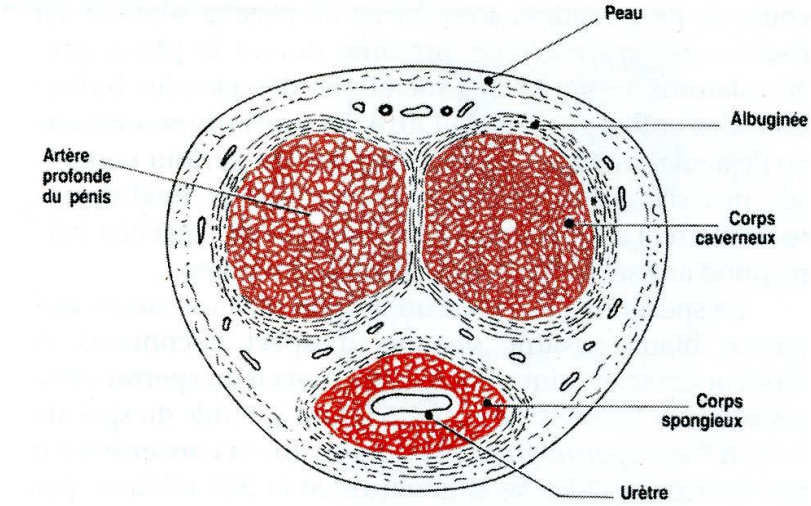


Schéma d'une coupe transversale de pénis.