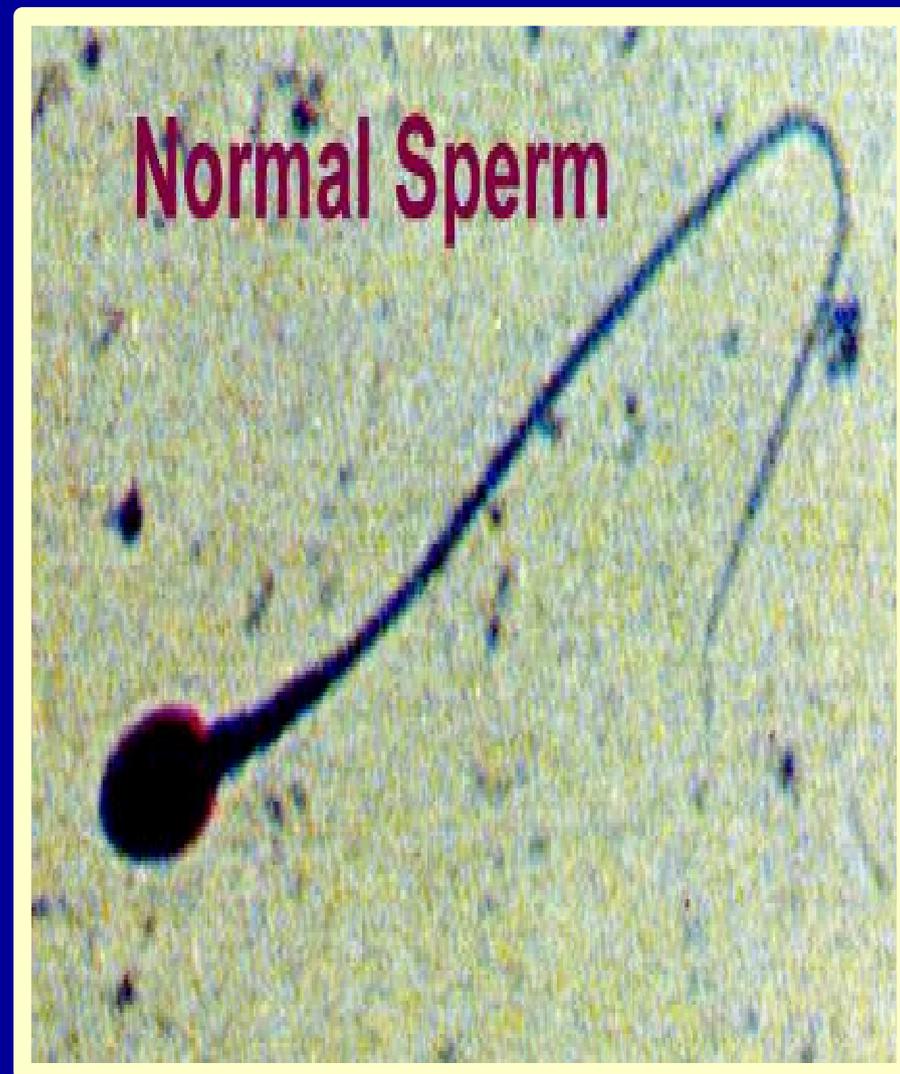


LA SPERMATOGENESE



LA SPERMATOGENESE

1) Définition

C'est l'ensemble des phénomènes qui, des spermatogonies, cellules souches diploïdes ($2n$ chromosomes), aboutissent aux spermatozoïdes, gamètes masculins haploïdes (n chromosome).

Elle a lieu dans les tubes séminifères des testicules, de la puberté à la mort(Continu).

Embryologie

- * Sixième-Septième semaine du développement embryonnaire

Gonade indifférenciée



GENETIQUE : Gène SRY

Testicule

- * Cordons séminifères : Cellules germinales
Cellules de Sertoli
- * Cellules mésenchymateuses : Cellules de Leydig

TESTICULES

Deux compartiments/Deux fonctions

- * **Compartiment tubulaire/Fonction exocrine**

Tubes séminifères

Cellules de la lignée germinale

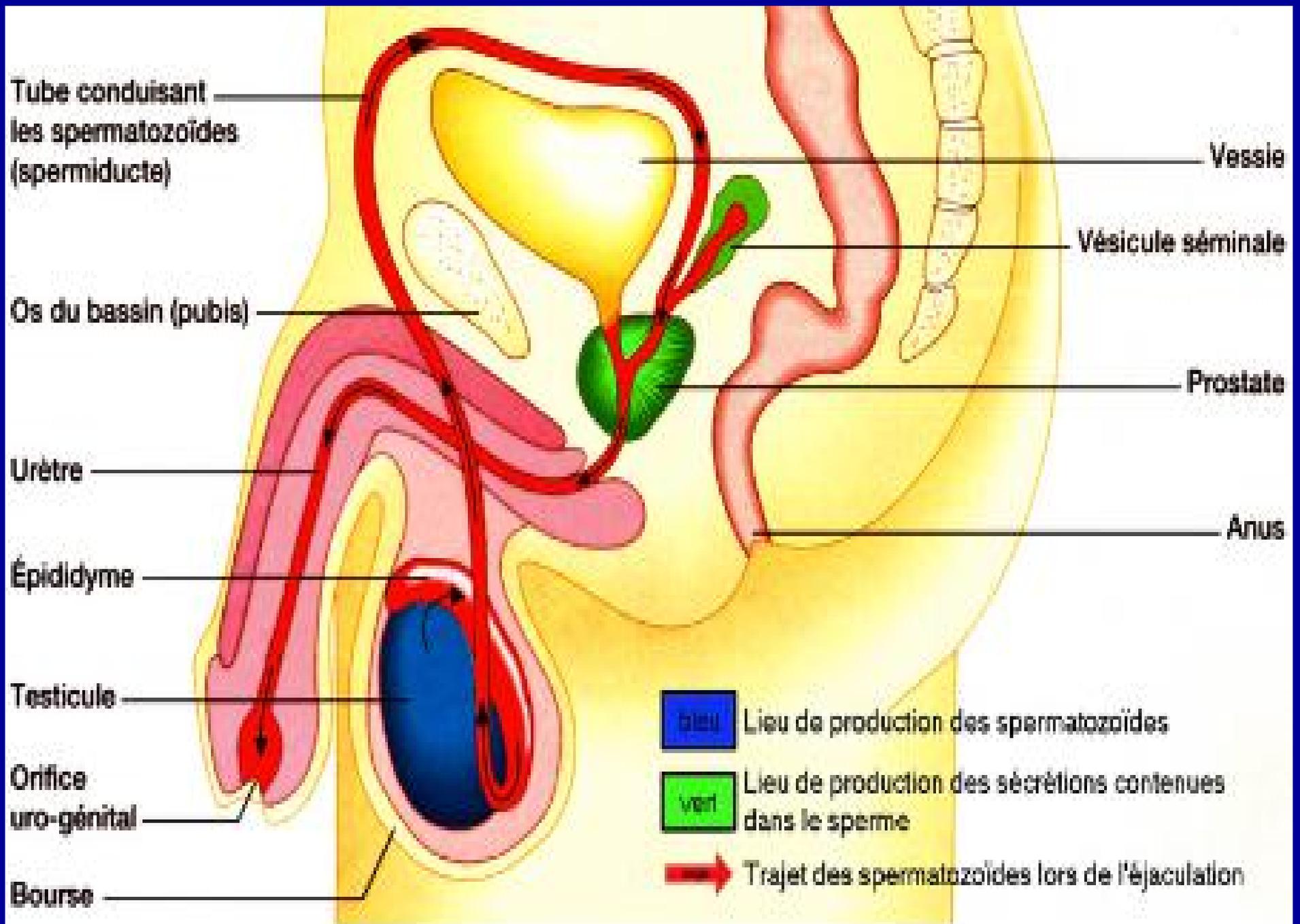
Cellules de Sertoli

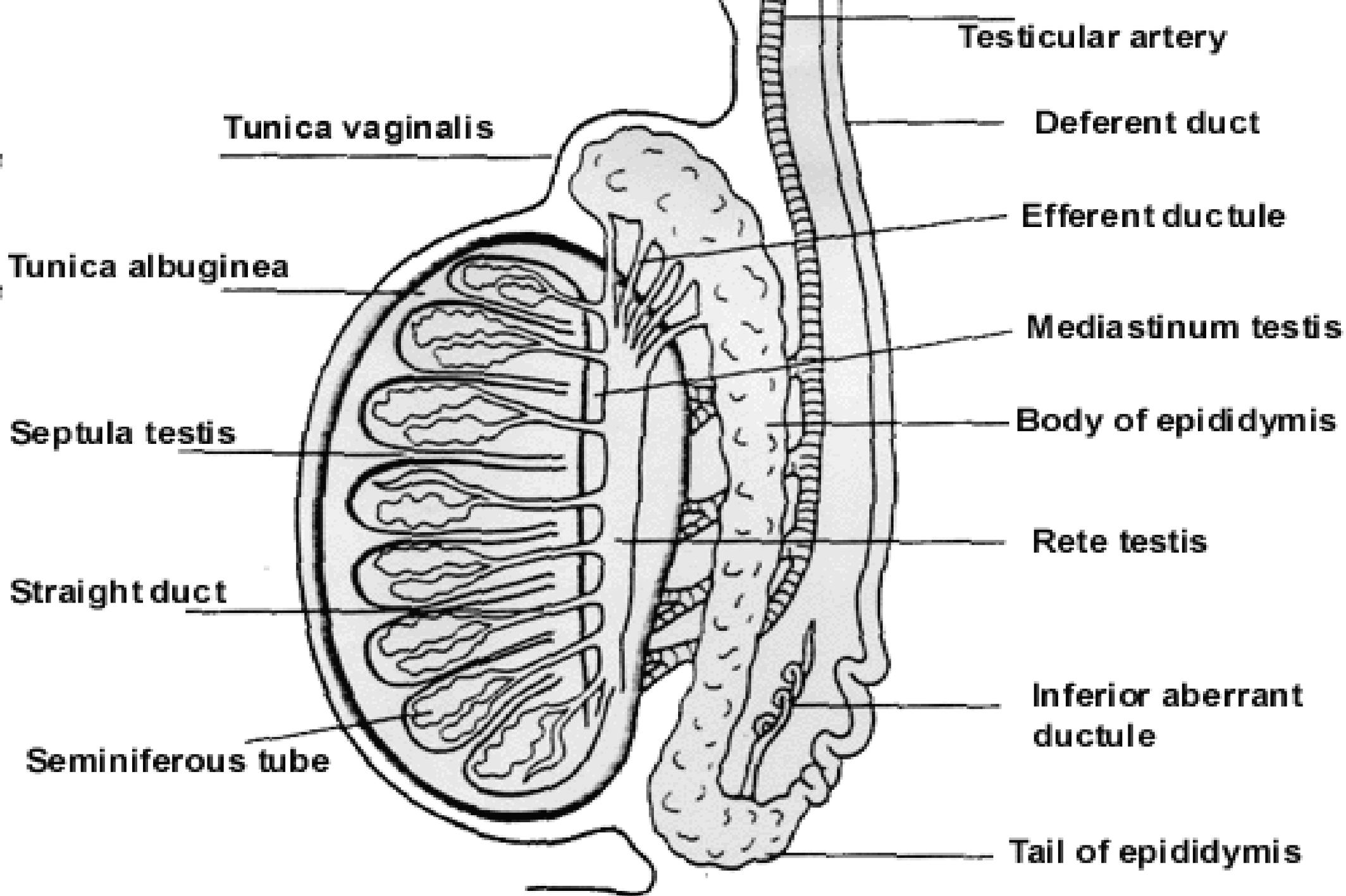
Epithélium séminifère

- * **Compartiment interstitiel/Fonction endocrine**

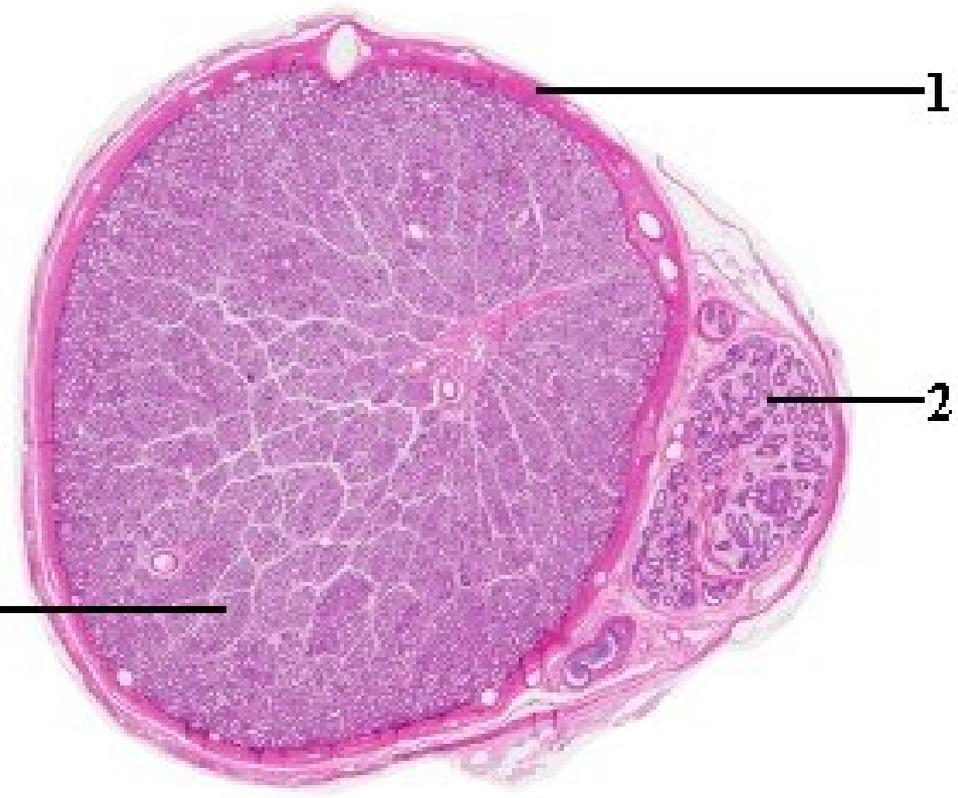
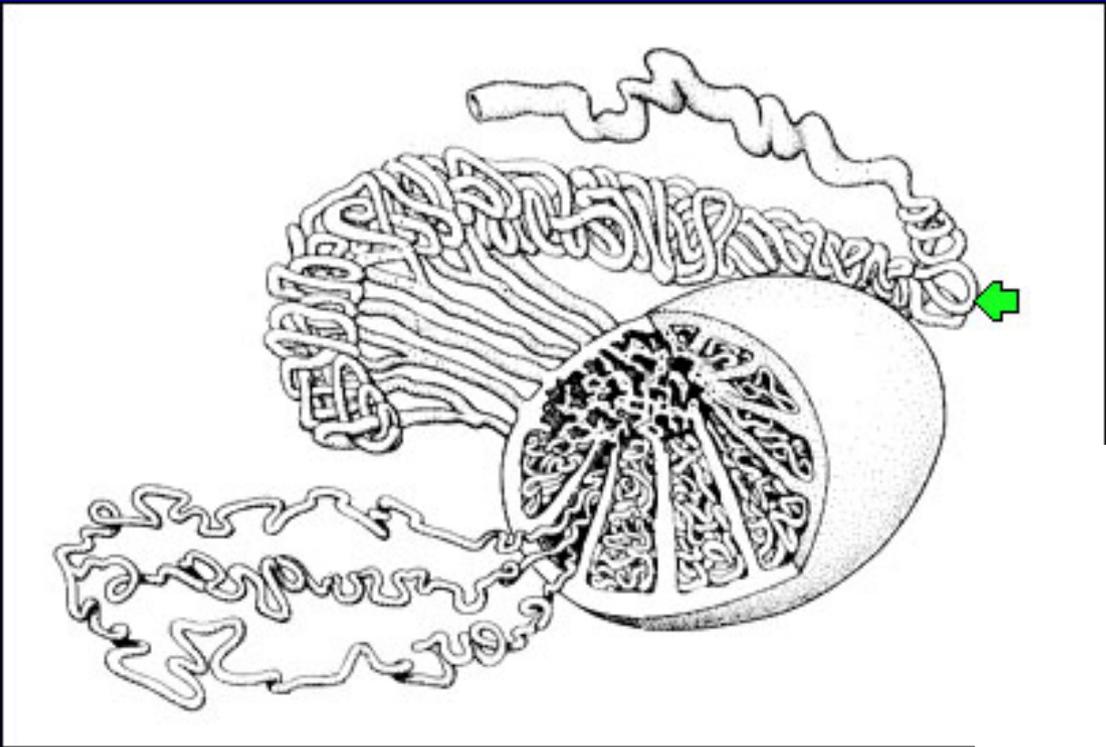
Cellules de Leydig, (Cellules de Sertoli)

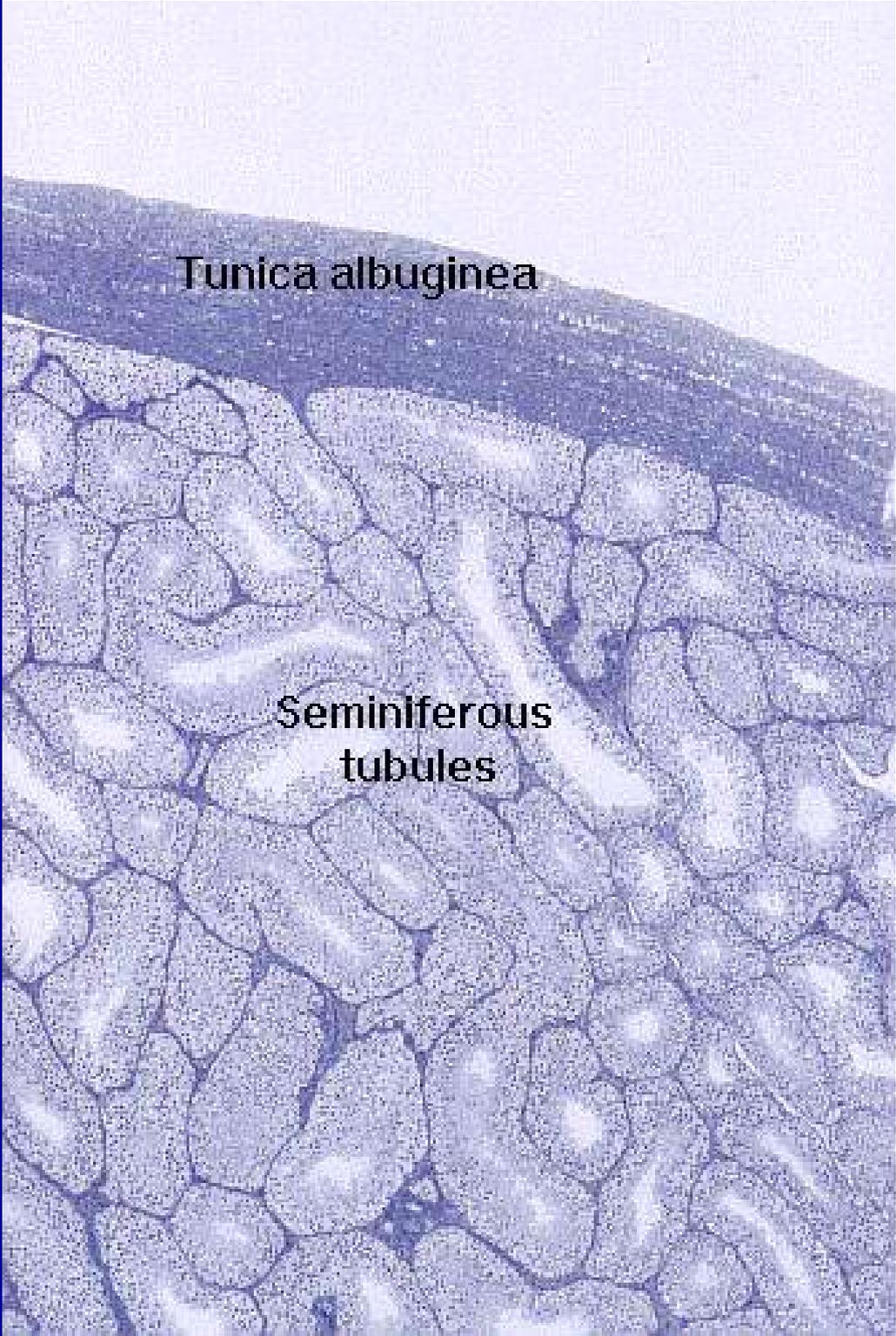
- * **Barrière hémato-testiculaire**





Diagrammatic representation of the excurrent ducts of the testis in the human





Tunica albuginea

Seminiferous tubules

TUBES SEMINIFERES

200 à 300 lobules (1 à 4 tubes séminifères)

- * Membrane propre cellulaire et fibrillaire
- * Lame basale : cellule de Sertoli
- * Echanges : Cellules germinales/Cellules de Sertoli

Epithélium séminifère



SPERMATOGENESE

◆ *Spermatocytogenèse :*

SPERMATOGONIES / SPERMATOCYTES I / SPERMATOCYTES II

◆ *Spermiogenèse :*

SPERMATIDES/SPERMATOZOÏDES

◆ *Spermatocytogenèse*

Multiplication des spermatogonies

Méiose

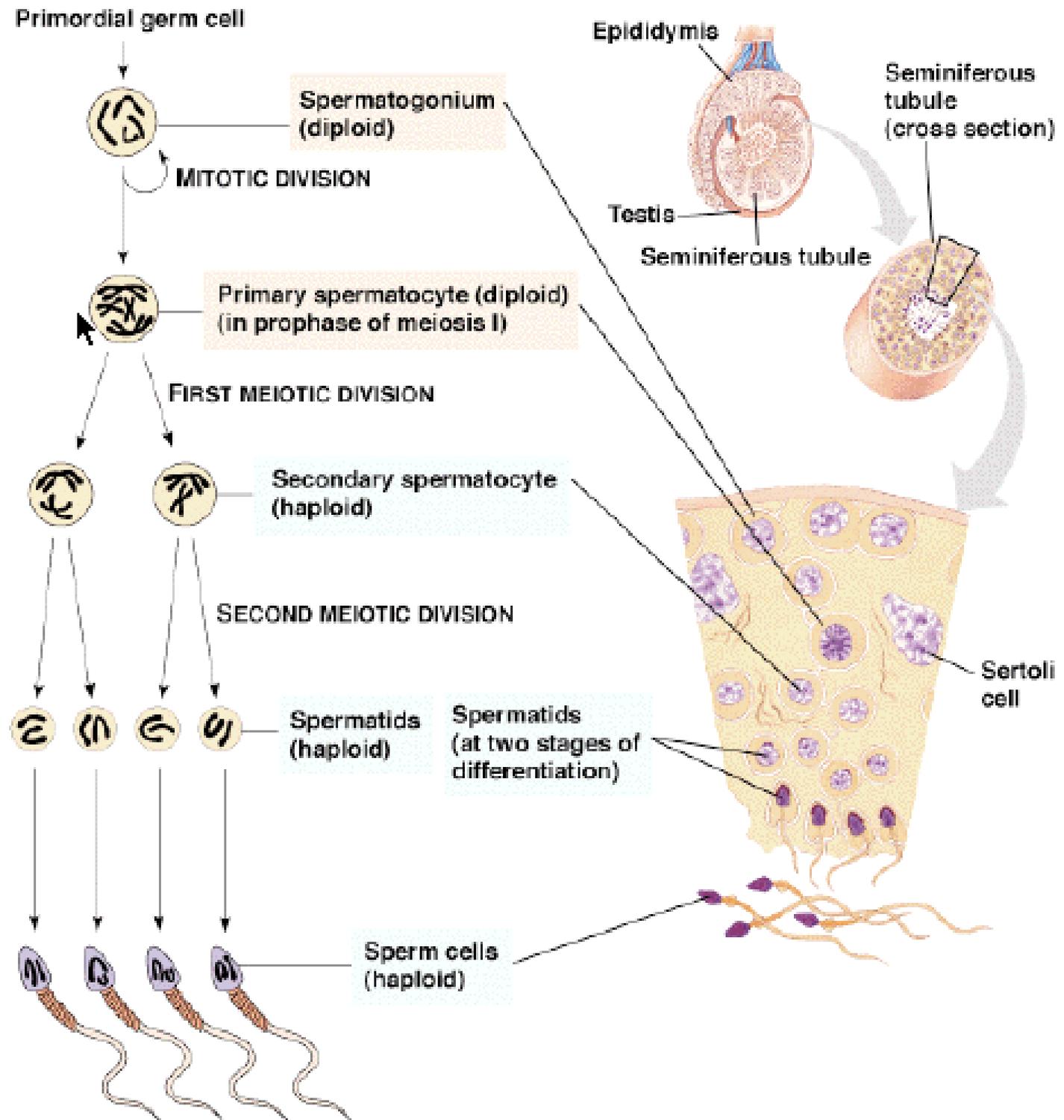
Production des spermatides rondes

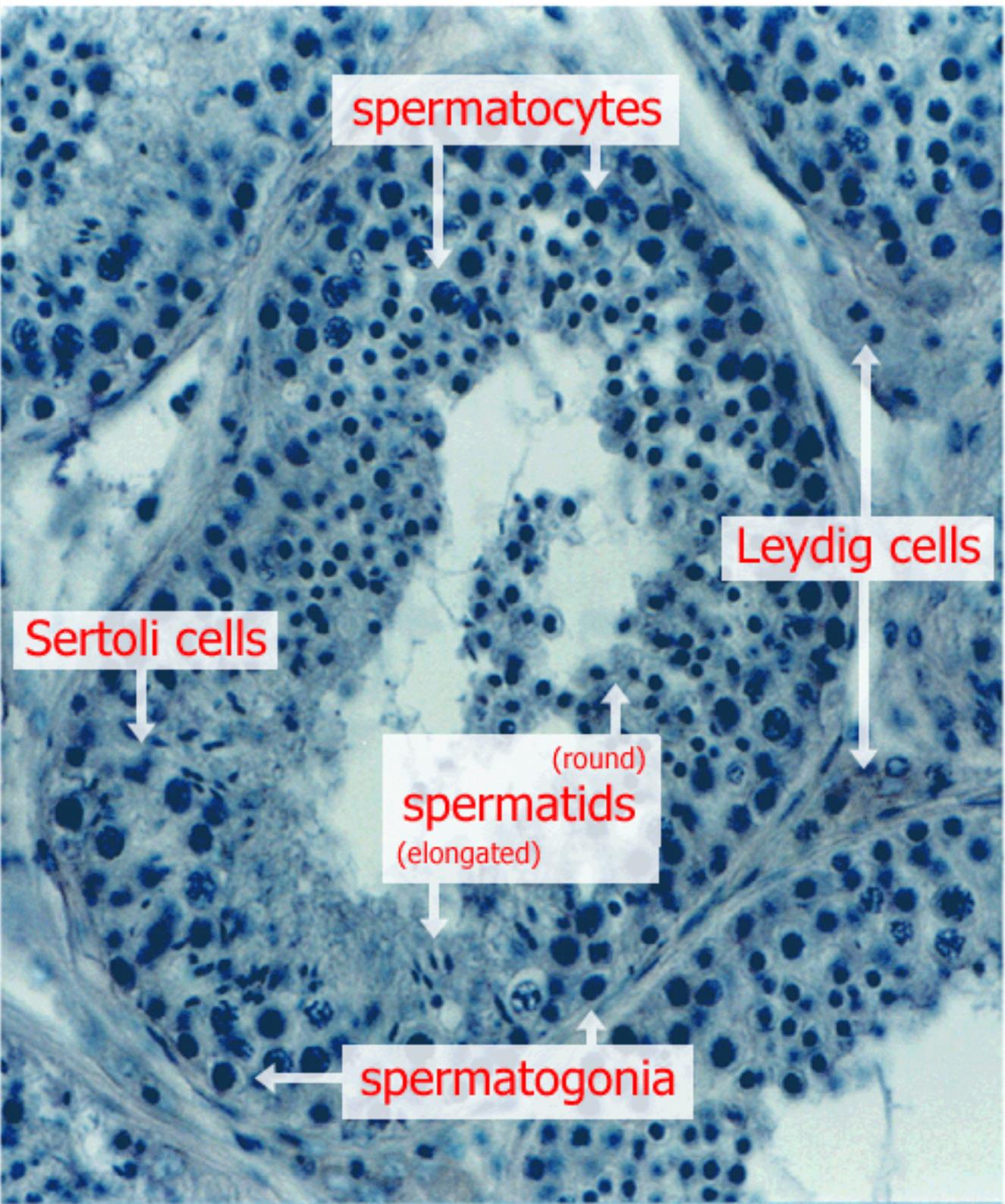
◆ *Spermiogenèse*

Différenciation des spermatides rondes en spermatozoïdes

◆ *Spermiation*

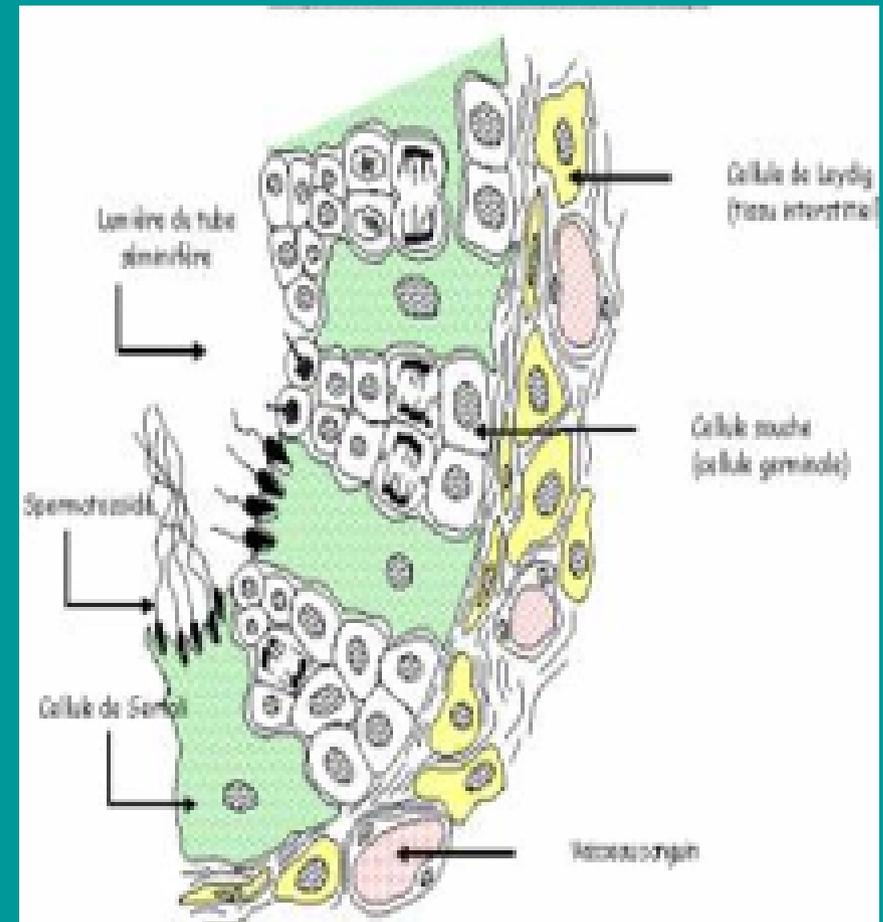
Détachement des spermatozoïdes de la cellule de Sertoli (Fin de la spermiogenèse)



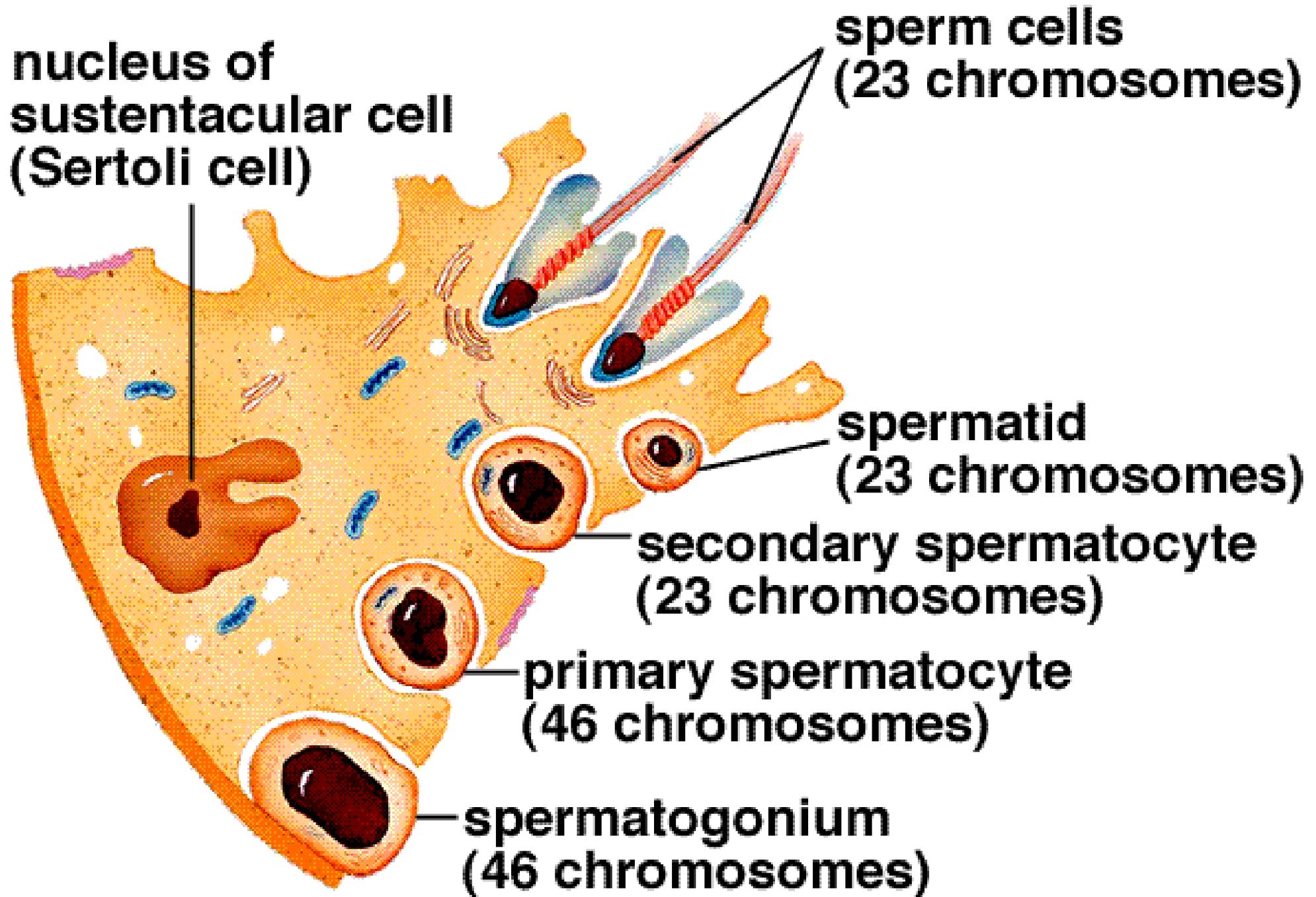


2) Rappel anatomique

- Les **cellules de Leydig** dans le tissu conjonctif
- Dans les tubes séminifères se trouvent:
 - Les **cellules de Sertoli**
 - Les **cellules germinales**



Spermatogenesis



II La lignée germinale

◆ **SPERMATOGONIES**

46 chromosomes
2n ADN

◆ **SPERMATOCYTES I**

46 chromosomes
4n ADN

◆ **SPERMATOCYTES II**

23 chromosomes
2n ADN

◆ **SPERMATIDES**

23 chromosomes
n ADN

◆ **SPERMATOZOÏDES**

23 chromosomes
n ADN



MITOSE



MEIOSE



SPERMIOGENESE

SPERMATOCYTOGENESE

Phase de prolifération cellulaire

Phase de division mitotique

- ◆ *Cellules germinales primordiales*
- ◆ *Gonocytes*
- ◆ *Spermatogonies A et B*

Méiose

- ◆ *Spermatocytes I et II*
- ◆ *Spermatides rondes*

SPERMIOGENESE

- ◆ *Formation de l'acrosome*
- ◆ *Formation du flagelle*
- ◆ *Migration des mitochondries*
- ◆ *Réorganisation et maturation nucléaire*
- ◆ *Réorganisation du cytoplasme (spermiation)*

LE SPERMATOZOÏDE

◆ Structure du spermatozoïde

Tête (Acrosome, Noyau)

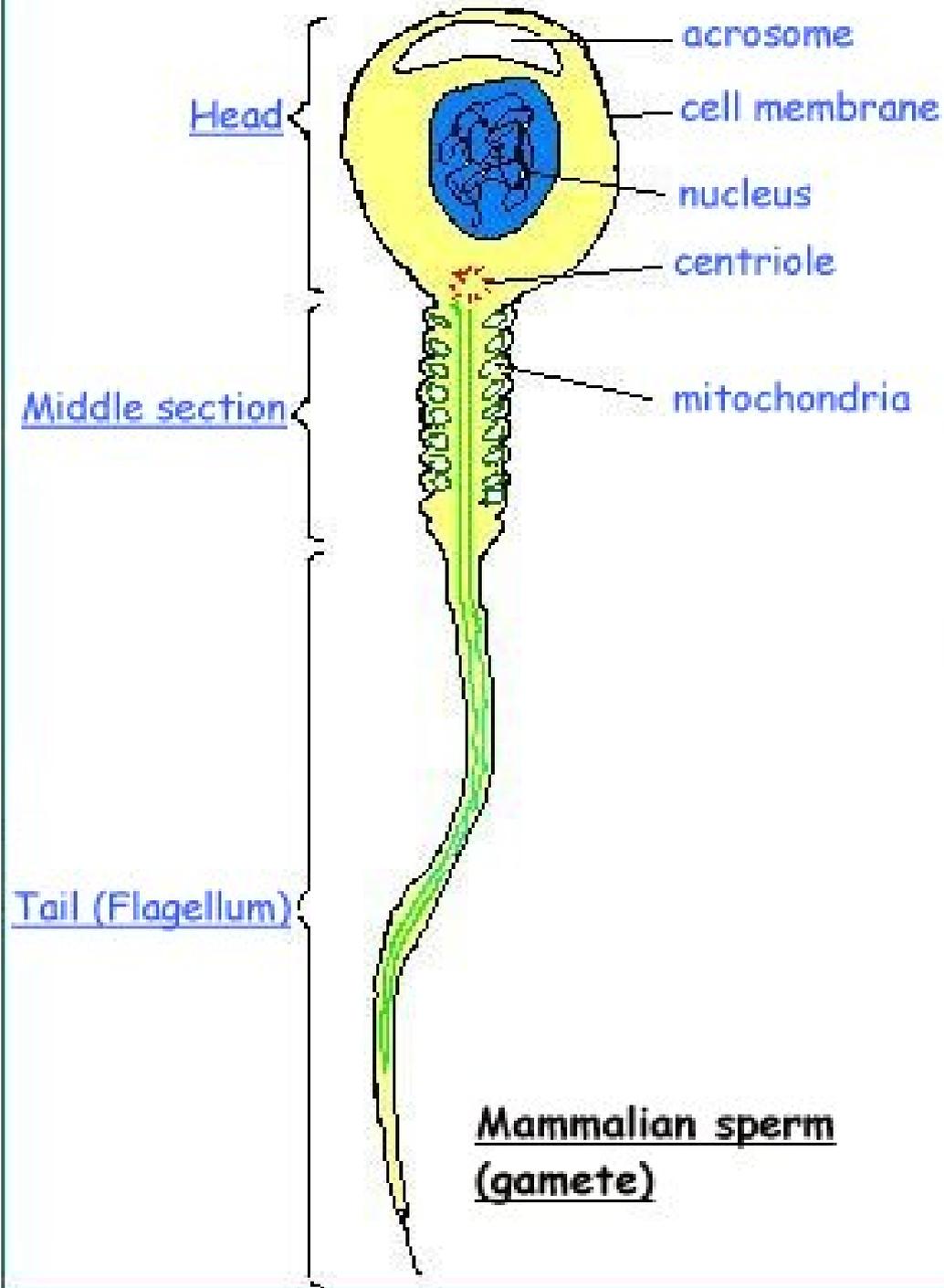
Flagelle

◆ Fonctions du spermatozoïde

*Fonction flagellaire : **Mobilité***

*Fonction céphalique : **Fécondance***

*Fonction nucléaire : **Génétique***



CINETIQUE DE LA SPERMATOGENESE

◆ Durée

Chez l'homme : 74 jours

Spermatogonies Ap : 18 jours

Spermatogonies B : 9 jours

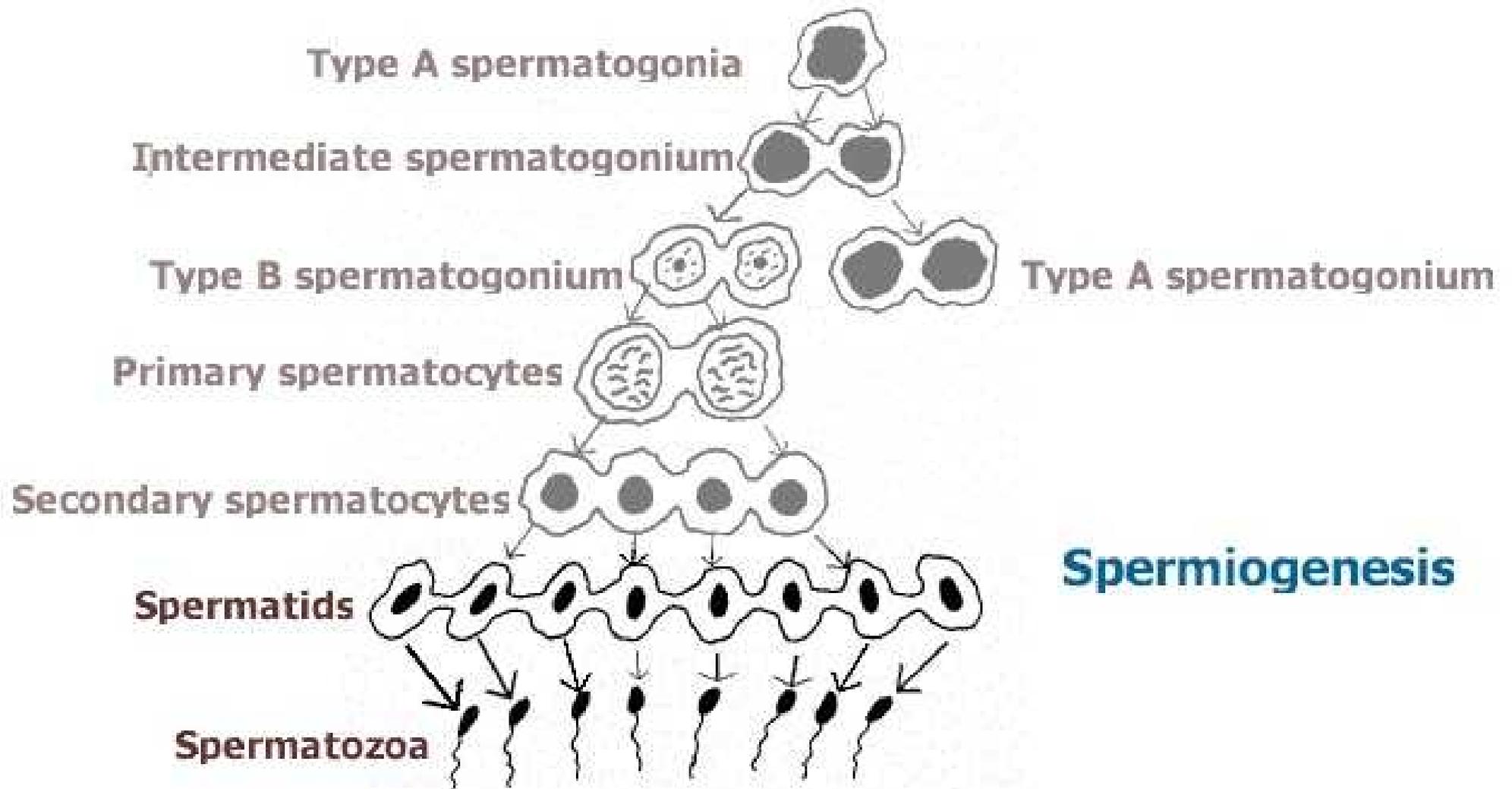
Spermatocytes I : 23 jours

Spermatocytes II : 1 jour

Spermatides : 23 jours

Mécanismes

- Les spermatogonies se trouvent en périphérie des tubes séminifères.
- Il leur faut **74 jrs** pour être libérées dans la lumière du tube.
- Ce mécanisme comprend 3 étapes:
 - La multiplication (27j)
 - La méiose (24j)
 - La spermiogenèse (23j) = passage de la spermatide en spermatozoïde



◆ **UNE SPERMATOGONIE B**

46 chromosomes
2n ADN



◆ **UN SPERMATOCYTE I**

46 chromosomes
4n ADN



MEIOSE I

◆ **DEUX SPERMATOCYTES II**

23 chromosomes
2n ADN



MEIOSE II

◆ **QUATRE SPERMATIDES RONDES**

23 chromosomes
n ADN



◆ **QUATRE SPERMATOZOÏDES**

23 chromosomes
n ADN

PONTS CYTOPLASMIQUES



DUREE

renouvellement
des
spermatogonies Ad

spermatogonie Ad

LIGNEE
GERMINALE

27 jours

de Ap
à
SP I

1 spermatogonie Ap

spermatogonie B

spermatocyte I

23 jours

SP I

croissance
et
meiose I

1 jour

de SP I
à SP II

spermatocyte II
meiose II

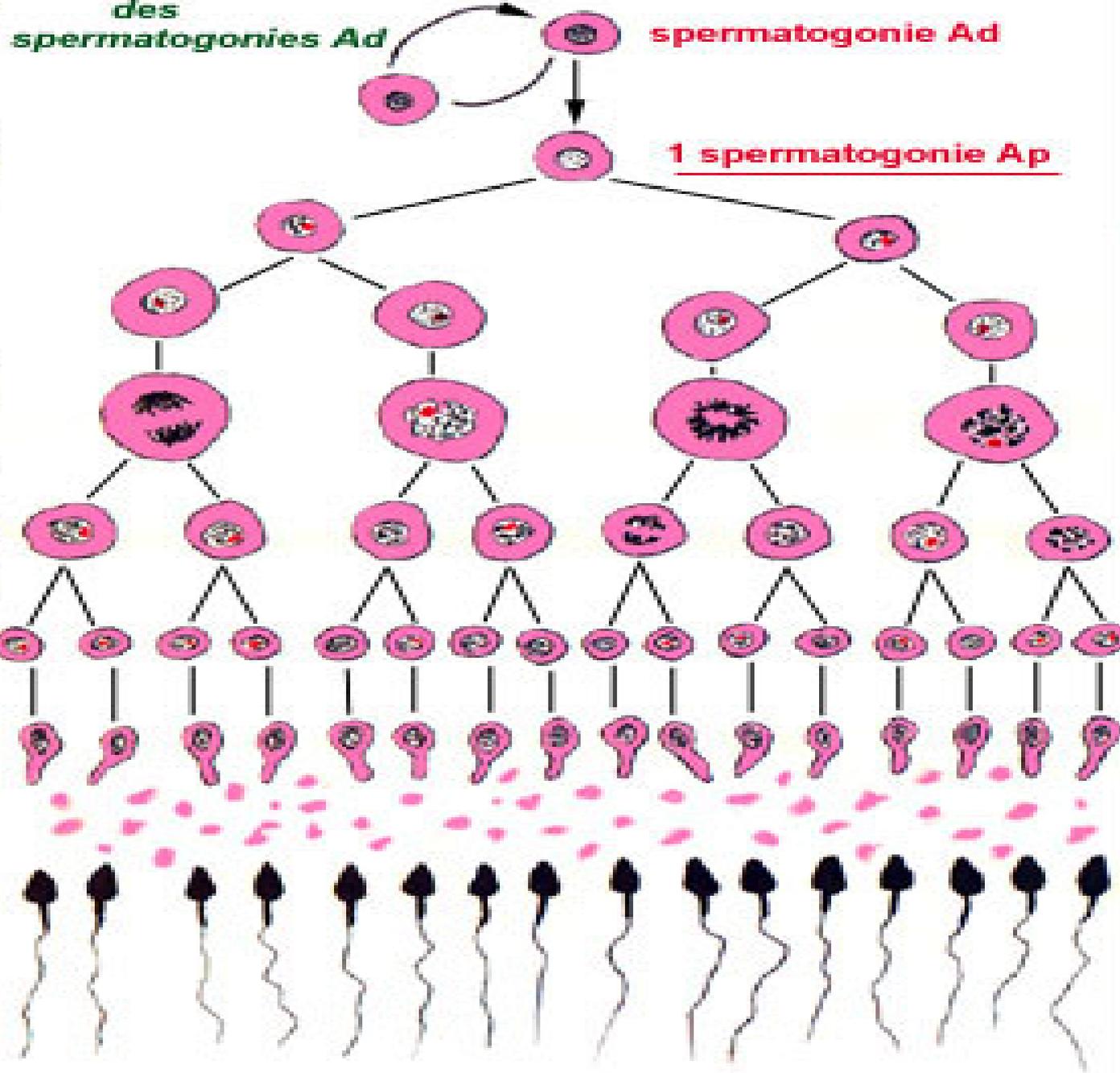
23 jours

spermatide

S
P
E
R
M
I
O
G
O
N
E
S

corps résiduels

16
spermatozoides



Une fois libéré dans la lumière du tube séminifère, il va acquérir ses fonctions locomotrices qui donnent naissance au flagelle.

Puis, dans le canal épидидymaire il acquiert sa mobilité et son pouvoir fécondant en 13 jours.

AUTRES DONNEES PHYSIOLOGIQUES

◆ TEMPERATURE

3 à 5°C en dessous de la T° corporelle

◆ APOPTOSE

)

IV Régulation de la spermatogenèse

TESTICULES

« DEUX FONCTIONS »

* FONCTION EXOCRINE

Spermatogenèse

* FONCTION ENDOCRINE

Stéroïdogénèse (androgènes testiculaires)

TESTICULES

« DEUX COMPARTIMENTS »

- * **Compartiment tubulaire: Fonction exocrine**

Tubes séminifères

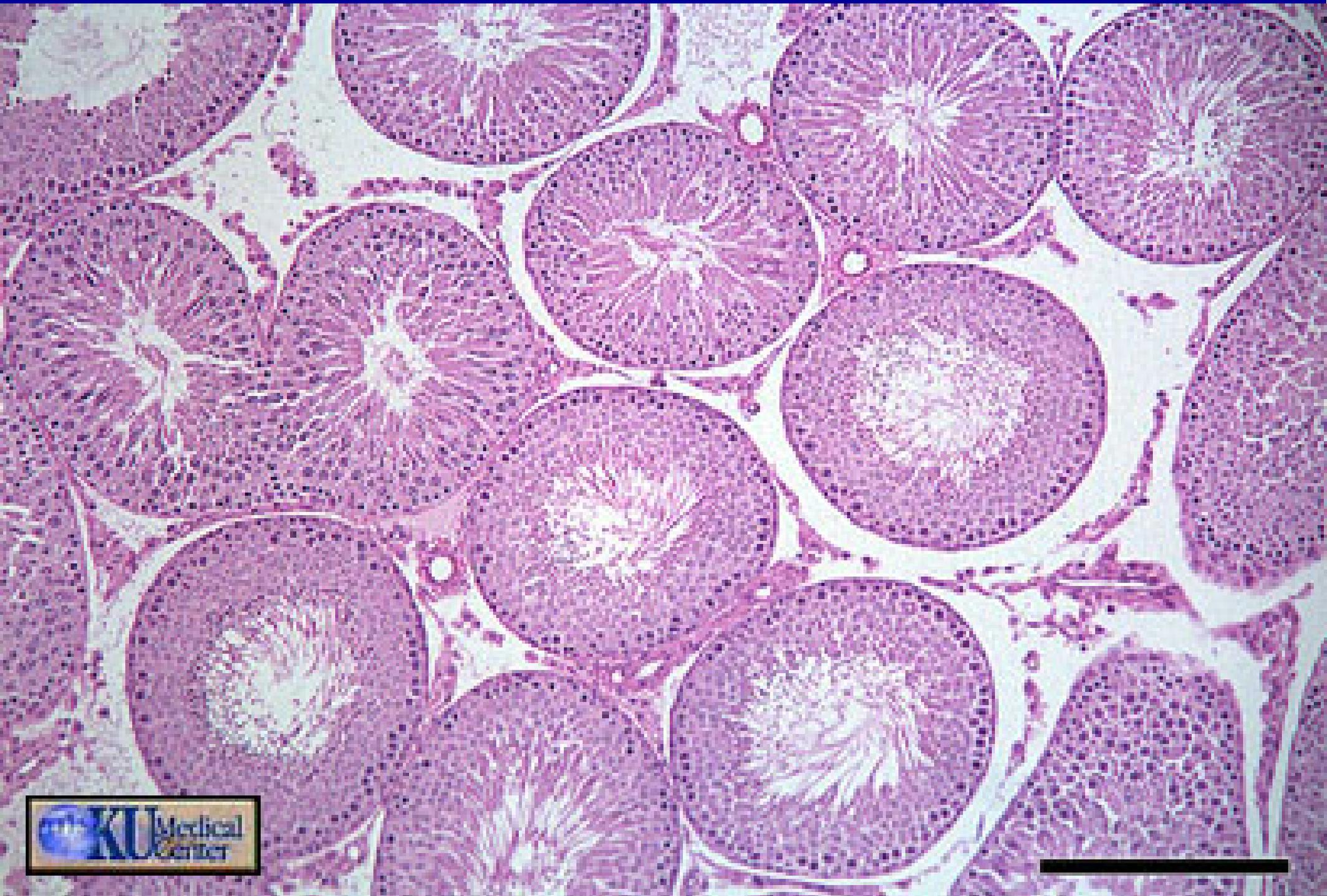
Cellules de la lignée germinale

Cellules de Sertoli

- * **Compartiment interstitiel: Fonction endocrine**

Cellules de Leydig

- * **Barrière hémato-testiculaire**



CELLULES TESTICULAIRES

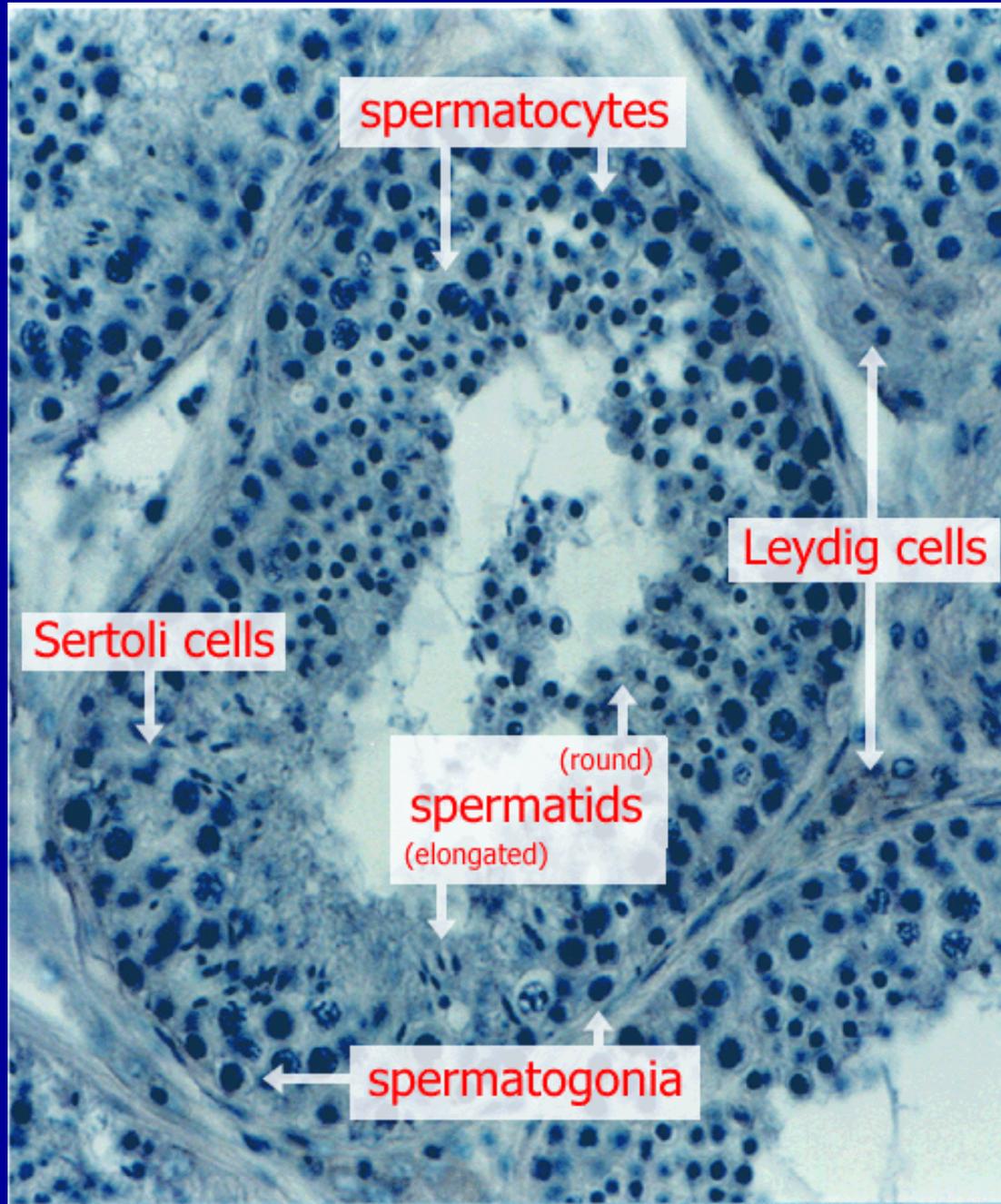
- * Cellules de la lignée germinale
- * Cellules de Sertoli
- * Cellules de Leydig
- * Cellules endothéliales des capillaires
- * Macrophages, Lymphocytes....

...INTERACTIONS...

3) Rôle des cellules

- **Sertoli**: rôle protecteur et nutritif envers les cellules germinales
- **Germinales**: cellules souches = spermatogonies = futurs spermatozoïdes
- **Leydig** : produisent la majeure partie de la testostérone et contrôlent donc les caractères sexuels

Le testicule a donc une fonction hormonale et de reproduction.



LA CELLULE DE SERTOLI

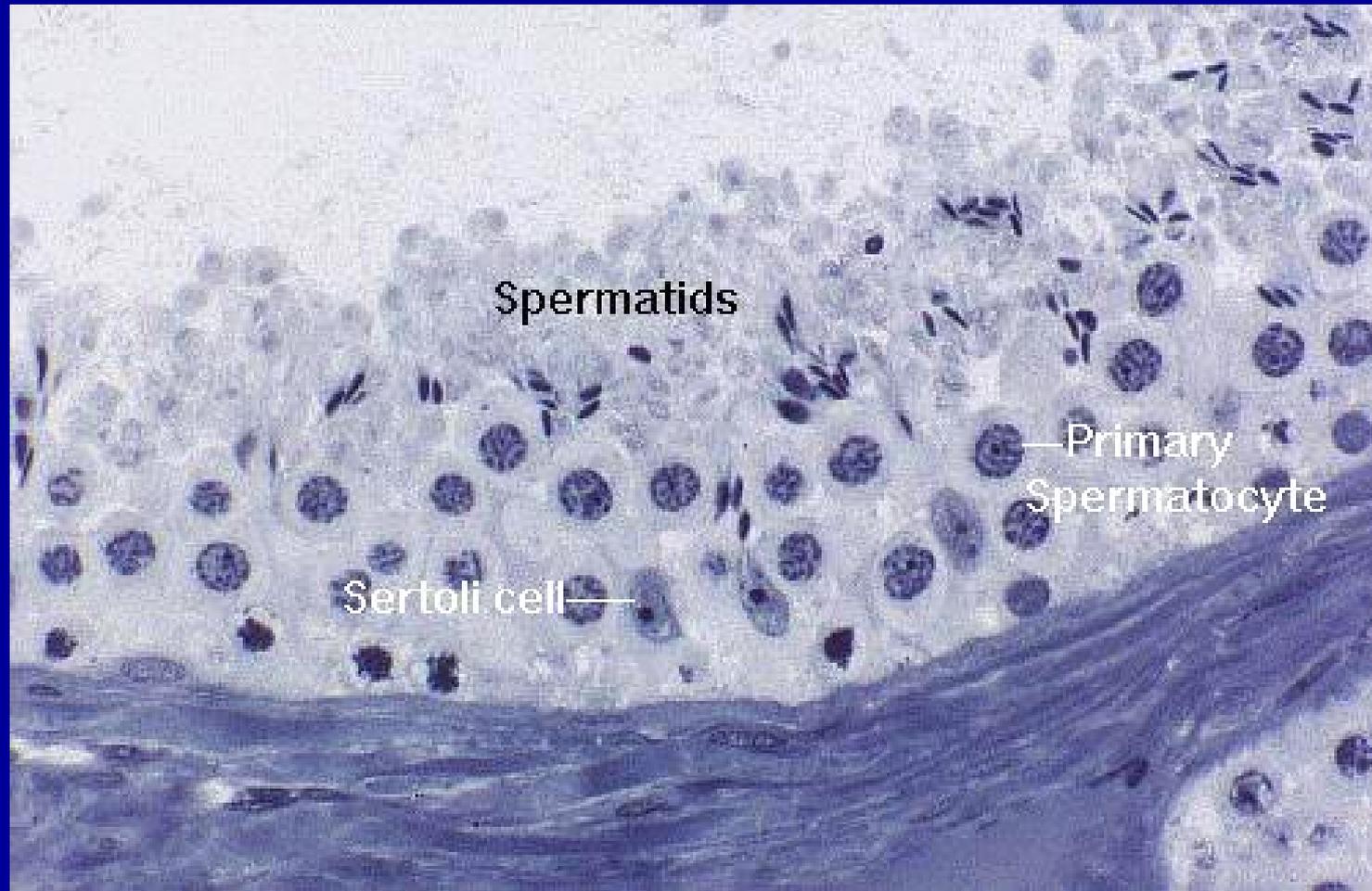
* Microscopie Optique

Cellules pyramidales

Noyau triangulaire

Volumineux nucléole

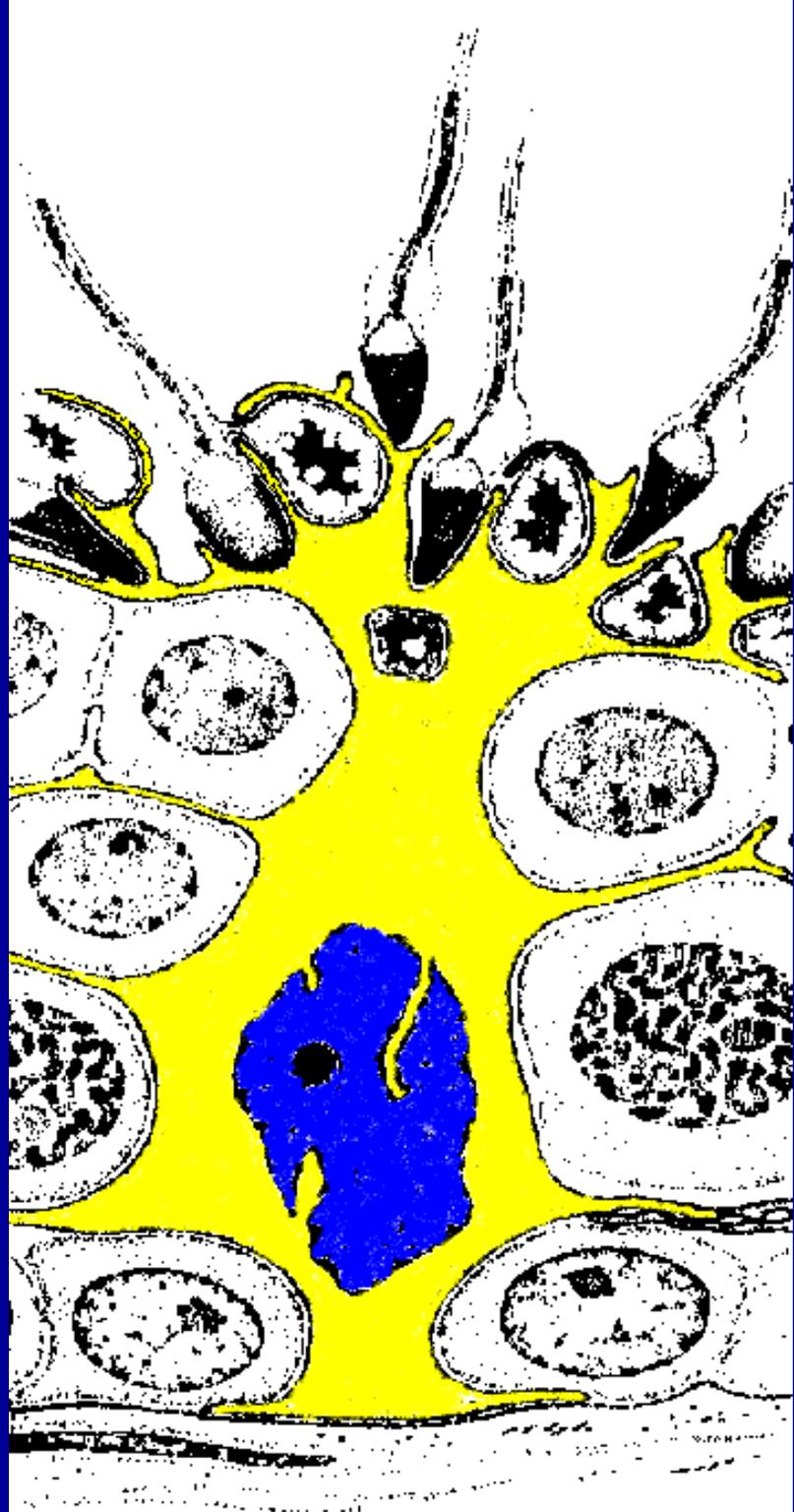
Cytoplasme réduit



Spermatids

Primary
Spermatocyte

Sertoli cell



LA CELLULE DE SERTOLI

* Microscopie Electronique

Organites développés

Pôle basal : Jonctions serrées

CELLULES DE SERTOLI : FONCTIONS

* Fonctions sécrétoires

Vie génitale : Androgen Binding Protein (ABP)
Inhibine

CELLULES DE SERTOLI : FONCTIONS

- * Fonctions de phagocytose
- * Fonctions de soutien (support) et nutrition
- * Fonctions de protection

CELLULE DE LEYDIG

- * Tissu interstitiel périvitubulaire

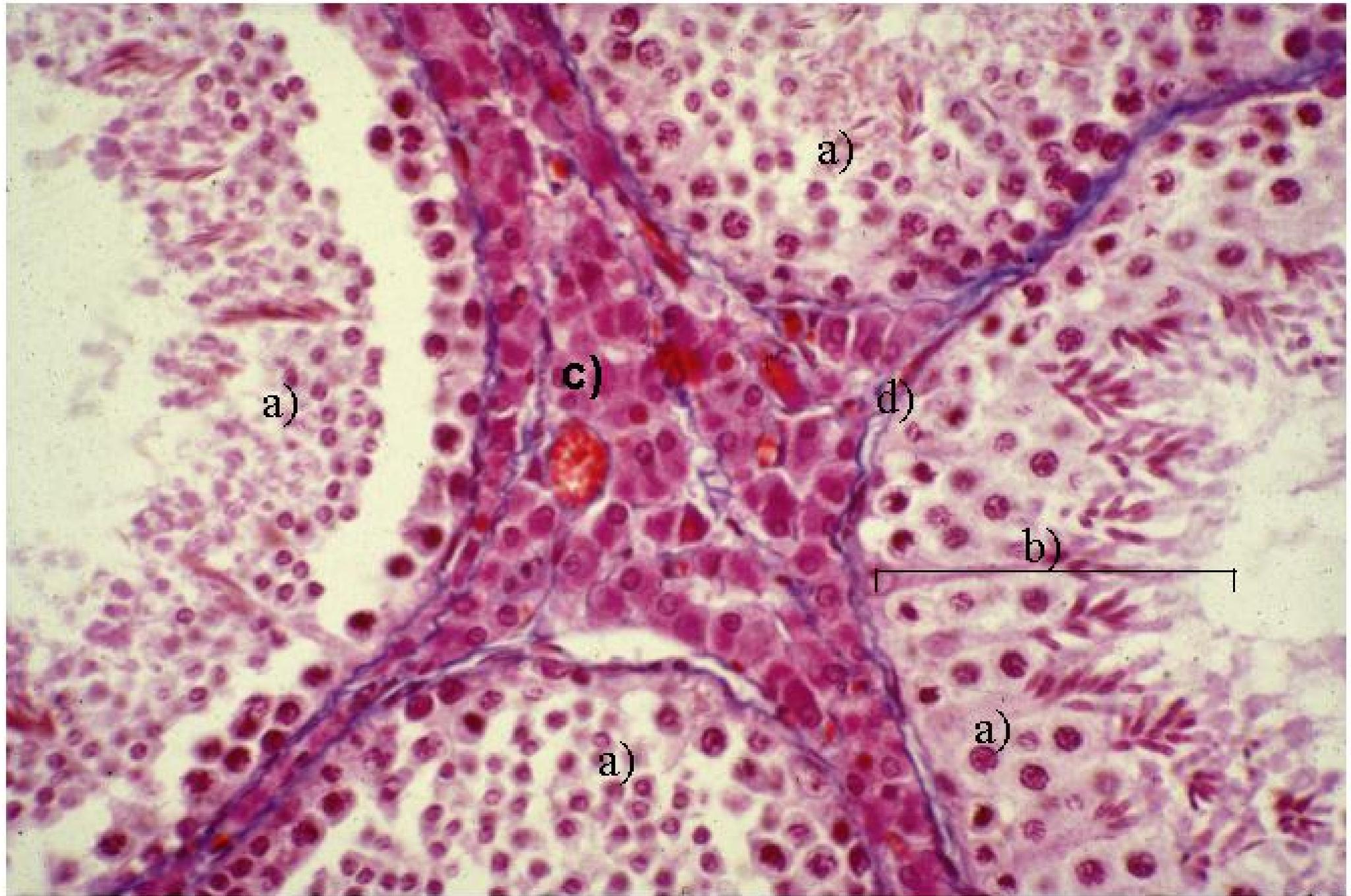
- * Microscopie optique

Isolées ou en groupe

Polyédriques

Noyau central

Enclaves lipidiques et protéiques



CELLULE DE LEYDIG

* Microscopie Electronique

Reticulum endoplasmique lisse+++

Inclusions diverses

CELLULE DE LEYDIG : FONCTIONS

* Fonctions sécrétoires

Stéroïdes testiculaires

Testostérone+++ (95%)

Dihydrotestostérone

REGULATION

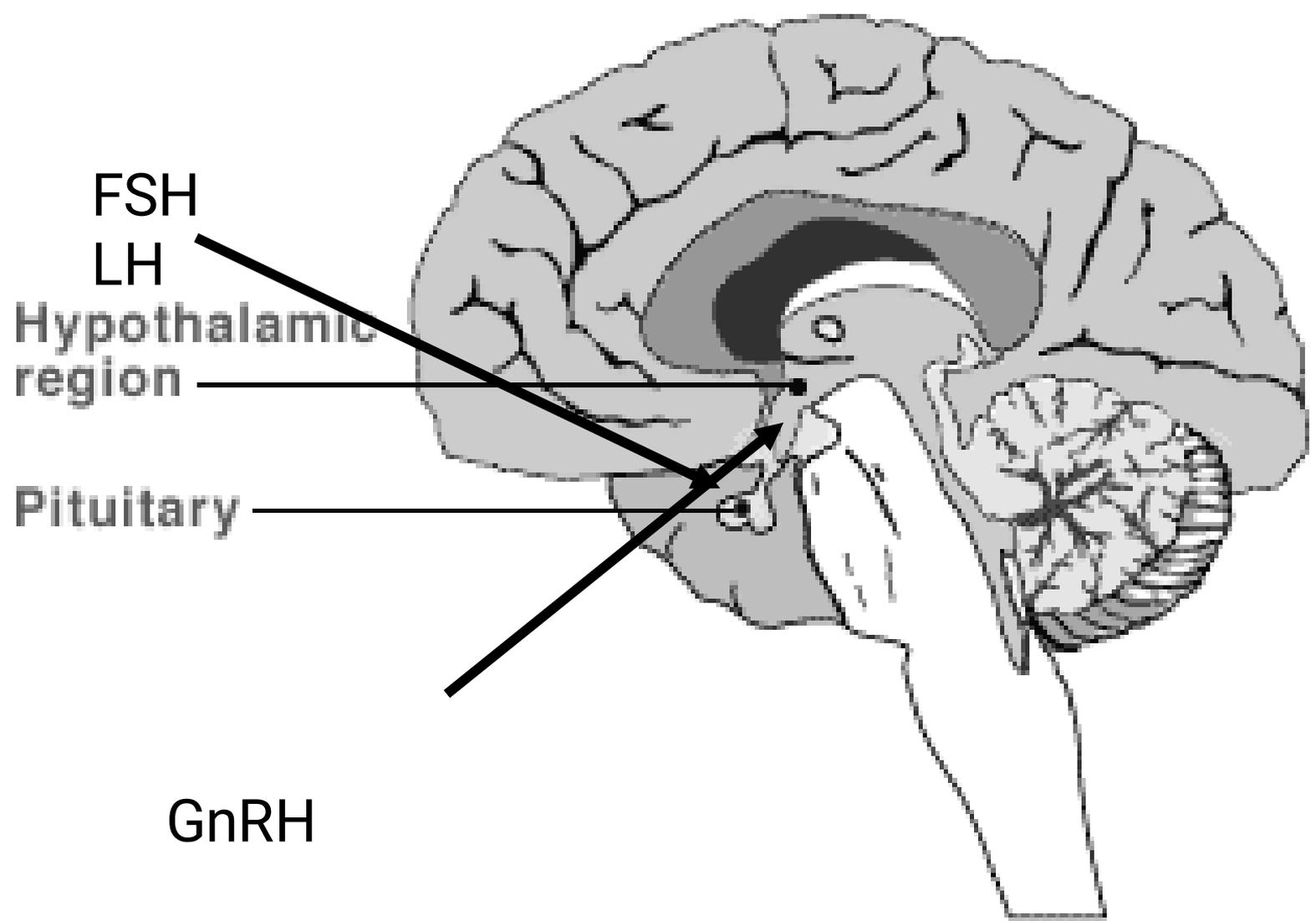
* Régulation **Générale** ou **Endocrine** ou **Hormonale**

FSH

LH



**Gonadotrophines
hypophysaires**



FSH

LH

Hypothalamic
region

Pituitary

GnRH

REGULATION ENDOCRINE

* Régulation **Générale** ou **Endocrine** ou **Hormonale**

FSH



Folliculo Stimulating Hormone

Hormone anté-hypophysaire

Récepteurs : Cellules de Sertoli

REGULATION ENDOCRINE

* FSH

Régulation de la transcription de différents gènes

ABP-Inhibine-Aromatase-

ACTIONS DE LA FSH

* Périodes Prénatale et Pré-pubertaire

Prolifération des cellules de Sertoli
Proliférations des spermatogonies

* Période pubertaire

Initiation

Maturation des cellules de Sertoli

ACTIONS DE LA FSH

* Adulte

Maintien : +Testostérone (Spermatogenèse quantitative)

Cycle de l'épithélium séminifère

REGULATION ENDOCRINE

* Régulation **Générale** ou **Endocrine** ou **Hormonale**

LH



Luteinizing Hormone

Hormone antéhypophysaire

Récepteurs : Cellules de Leydig

Stimule la synthèse des androgènes testiculaires

ACTIONS DE LA LH

- * Croissance et différenciation des cellules de Leydig
- * Sécrétion de testostérone
- * Action sur cellules germinales via testostérone

SYNERGIE FSH/LH (TESTOSTERONE)

* Initiation

Testostérone

FSH

* Maintien

FSH/LH-TESTOSTERONE

* Réinitiation

FSH/LH-TESTOSTERONE

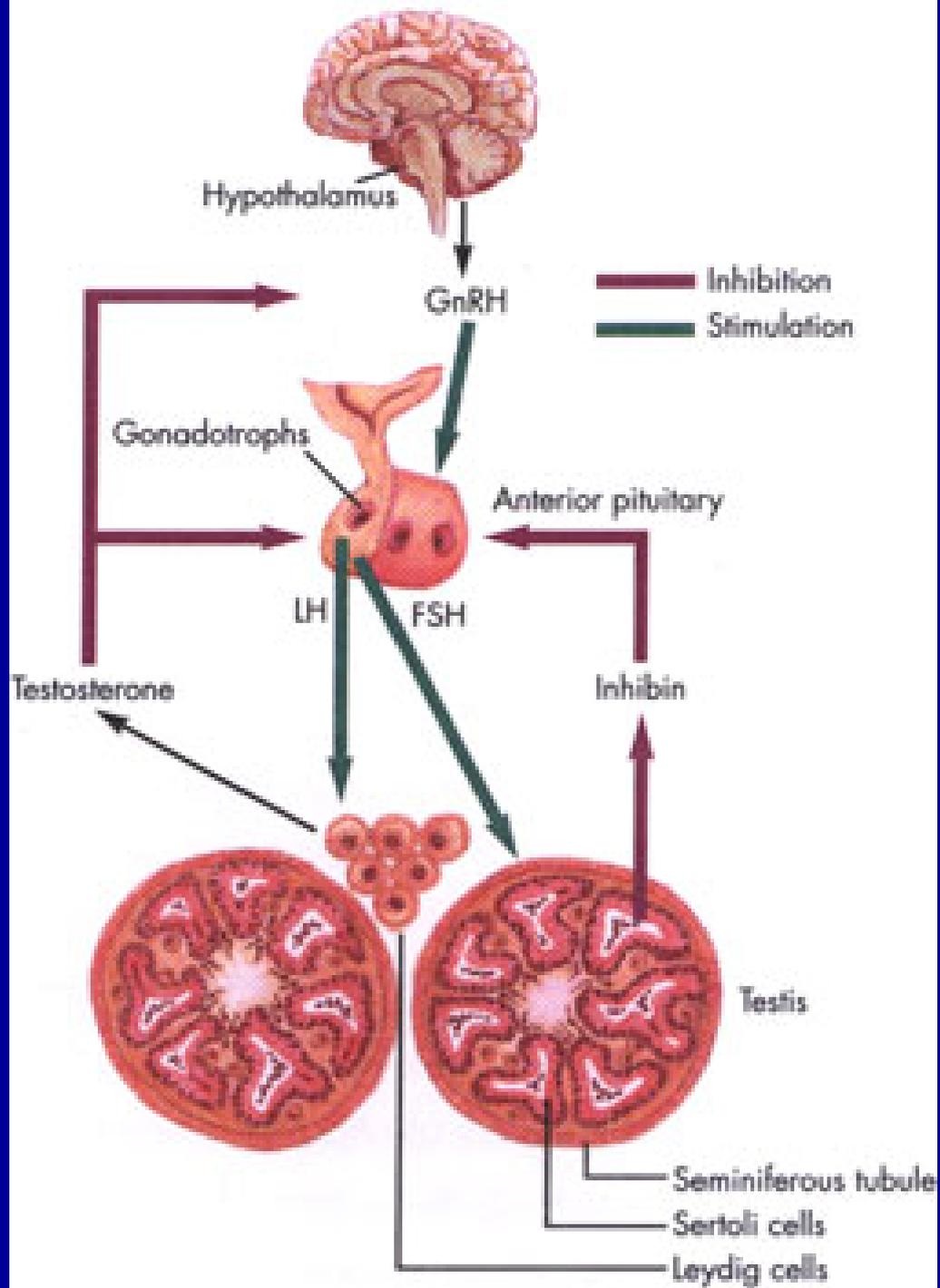


Figure 3. The hypothalamic-pituitary-gonadal (HPG) axis.

5) Explorations

C'est le **spermocytogramme** qui permet l'étude du sperme. Il nécessite 3 à 4 jours d'abstinence avant.

Il étudie:

- ✓ Quantité (1.5 à 6ml)
- ✓ pH (7.4 à 7.6)
- ✓ Nombre (60 à 120 millions)
 - Si < 20 M : oligozoospermie
 - Si > 200 M : polyzoospermie
 - Si 0 : azoospermie

✓ Mobilité (> 50%)

- Si < 50 % : asthenozoospermie

✓ Vitalité (> 50%)

- Si > 50% morts : necrozoospermie

✓ Forme

- Si > 50% anormaux : teratozoospermie

✓ l'âge, la chaleur, les radiations et la chimiothérapie peuvent modifier ses caractéristiques

Phénomènes précédant la fécondation

Chez l'homme Lors de la traversée de l'épididyme, les spermatozoïdes subissent un certain nombre de modifications :

- 1) Acquisition de la mobilité Les spermatozoïdes tombent " immobiles " dans la tête de l'épididyme. Ce n'est qu'à partir du corps de cette dernière qu'ils acquièrent une mobilité linéaire.
- 2) Répression du pouvoir fécondant (ou **Décapacitation**) La décapacitation, c'est-à-dire leur fait que les spermatozoïdes perdent temporairement leur capacité à féconder le gamète femelle, est due à la fixation du plasma séminal sur leurs membranes plasmiques. Cela stabilise la membrane et empêche toute réaction acrosomique ;prématurée.
- 3) Reconnaissance de la zone pellucide Les protéines de membrane qui seront responsables de la reconnaissance et de la fixation des spermatozoïdes à la zone pellucide de l'ovocyte II deviennent fonctionnelles.



**LA SUITE
LA PROCHAINE FOIS !!**