

# Mužské pohlavní orgány

Aleš Hampl

Říjen 2019

# Key components & Gross anatomy

**Varlata = testes**

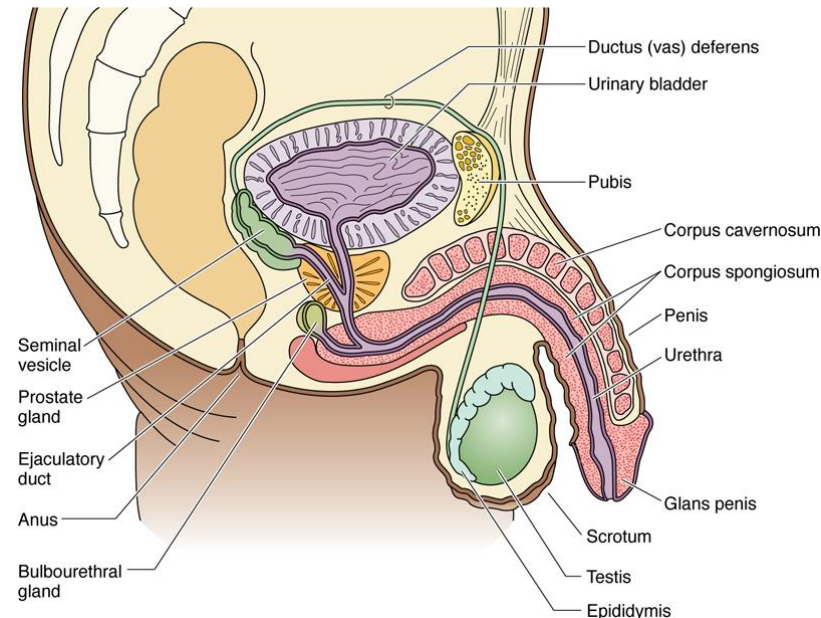
<b>Vývodní pohlavní cesty</b>	<b>Intratestikulární</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Tubuli recti</li><li>• Rete testis</li><li>• Ductuli efferentes</li></ul>
	<b>Extratestikulární</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ductus epididymis</li><li>• Ductus (vas) deferens</li><li>• Ductus ejaculatorius</li><li>• Močová trubice</li></ul>

## Přídavné žlázy

- Glandulae vesiculosae (semenné vāčky)
- Prostata (předstojná žláza)
- Glandulae bulbourethrales (párové)

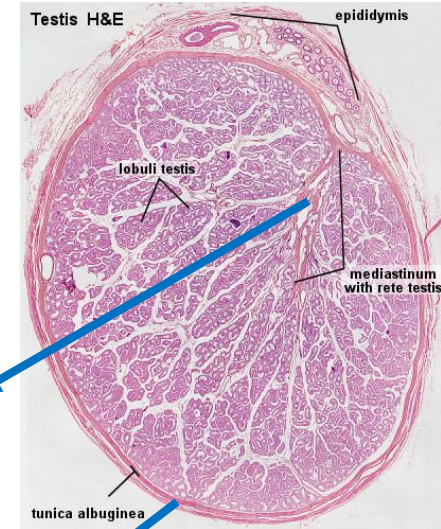
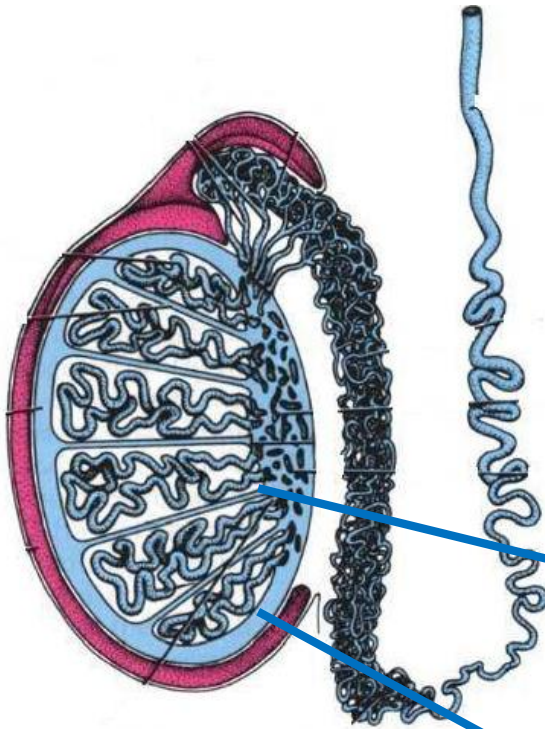
## Zevní pohlavní orgány

- Šourek
- Penis



# Varle - 1

Délka: 4 cm  
Šířka: 2-3 cm  
Tloušťka: 3 cm



## Mediastinum + Septa

- dělí varle na **lalůčky** (250-300)

## Tunica albuginea - pouzdro

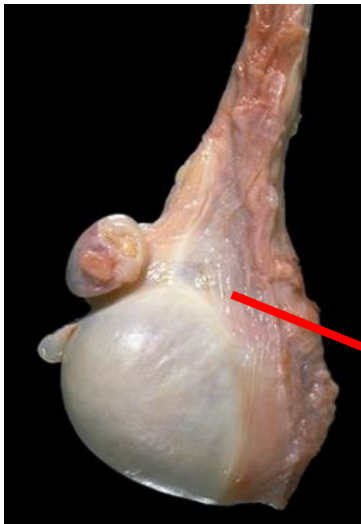
- husté kolagenní vazivo + hladkosvalové buňky

## Tunica vasculosa

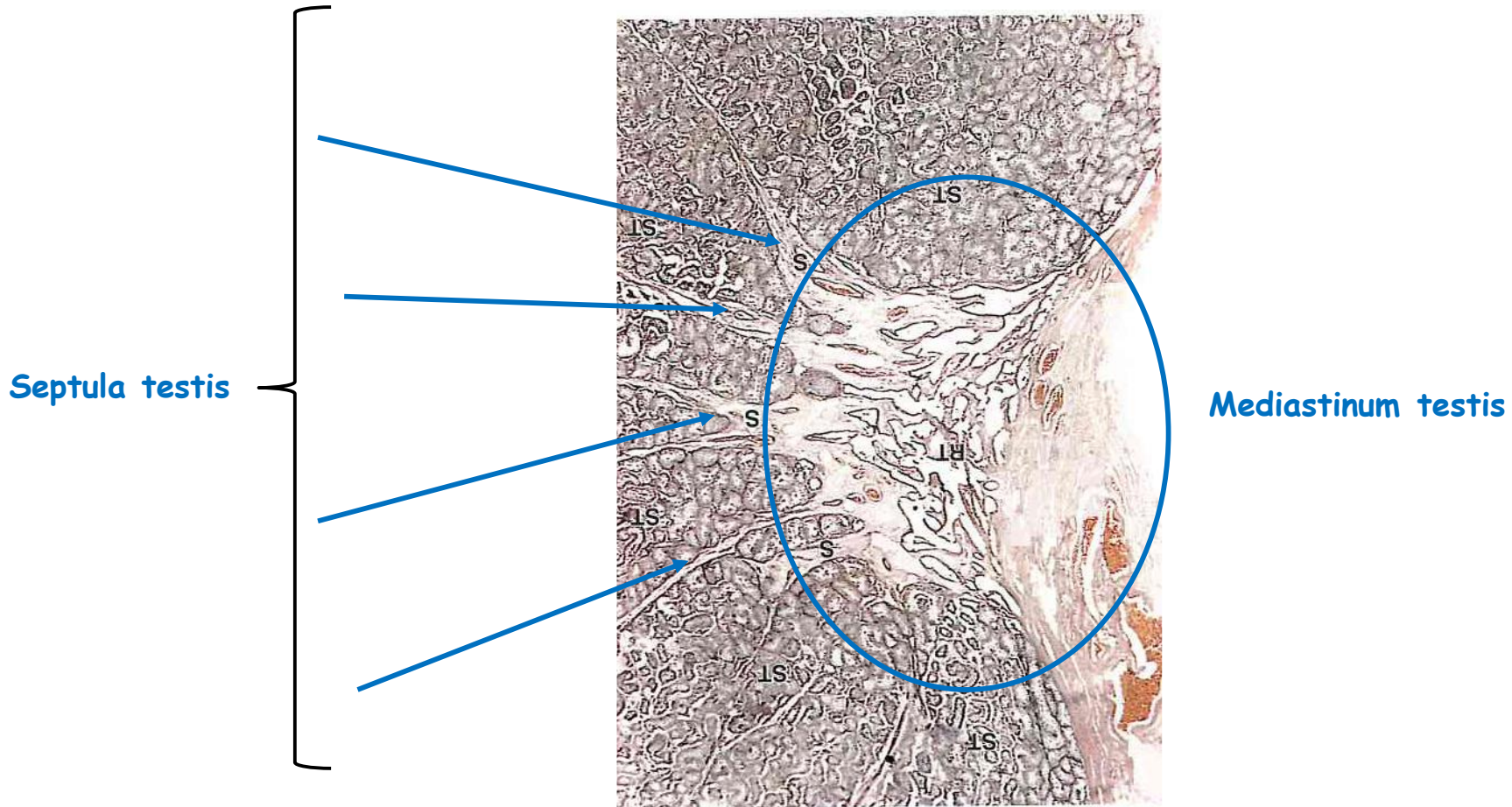
- zevnitř tunica albuginea

## Tunica vaginalis

- viscerální + parietální list peritonea
- epiorchium + periorchium



# Varle - 2

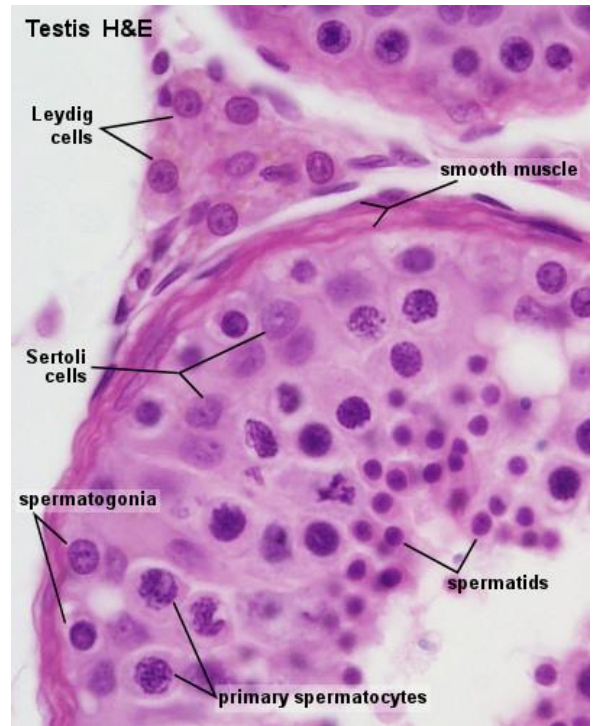
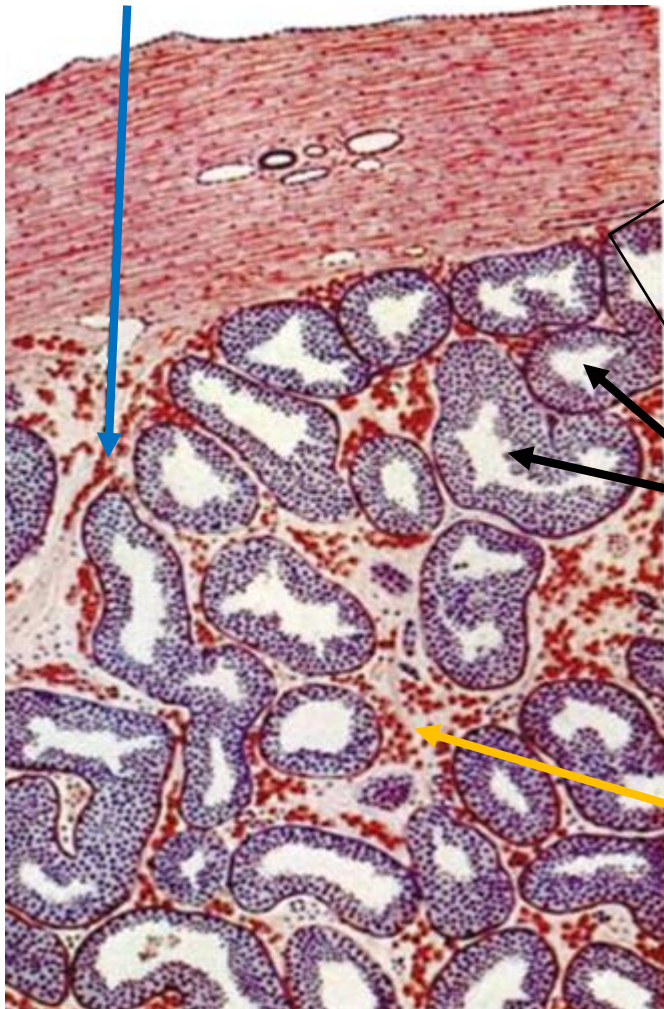




# Varle - 3

Septum testis

Tunica albuginea



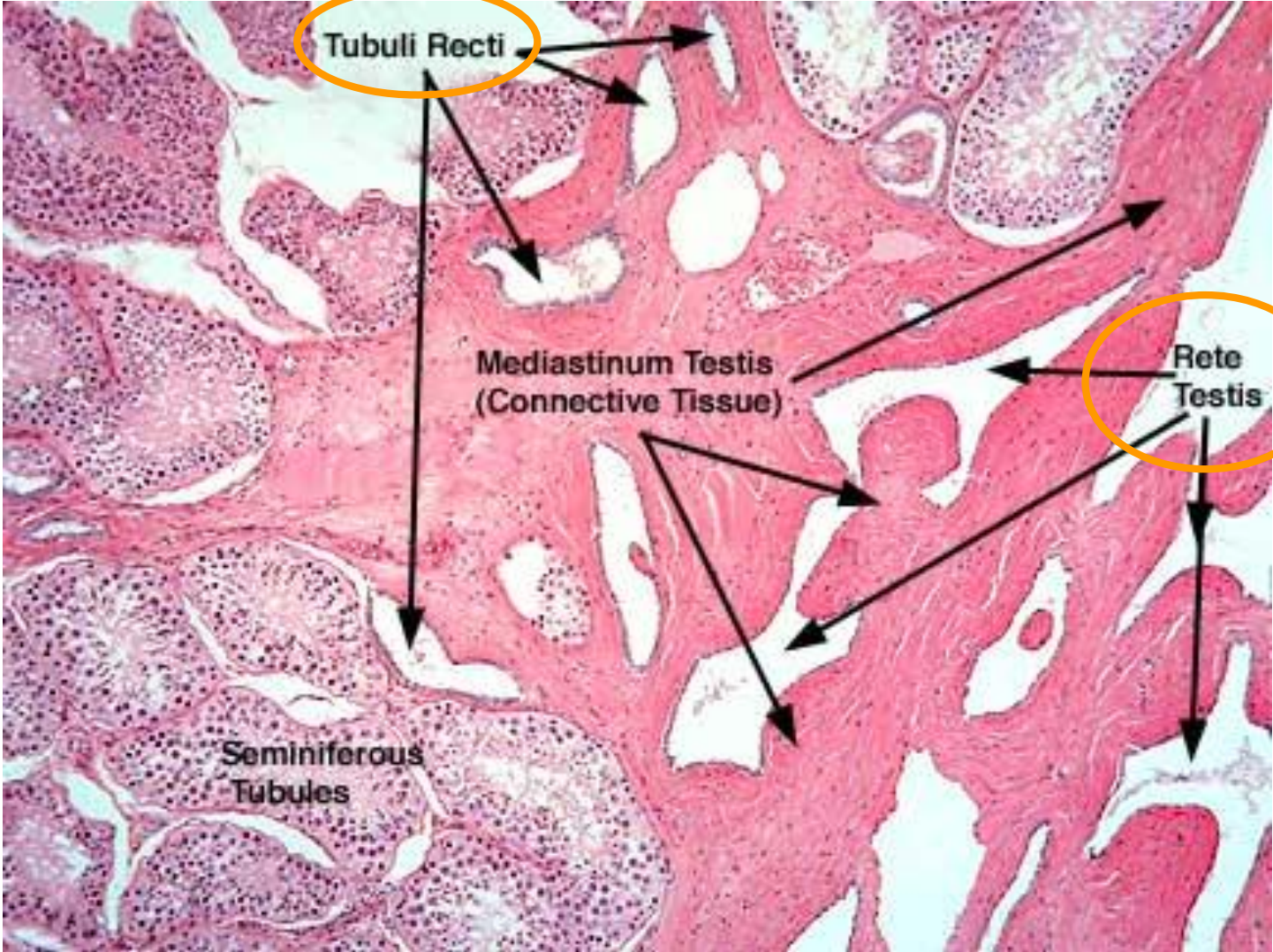
## Semenotvorné kanálky

- 1 až 4 / lalůček
- 1 tubulus - 30 až 70 cm
- celkem tubulů cca 1000
- celková délka cca 500 m

## Intersticiium

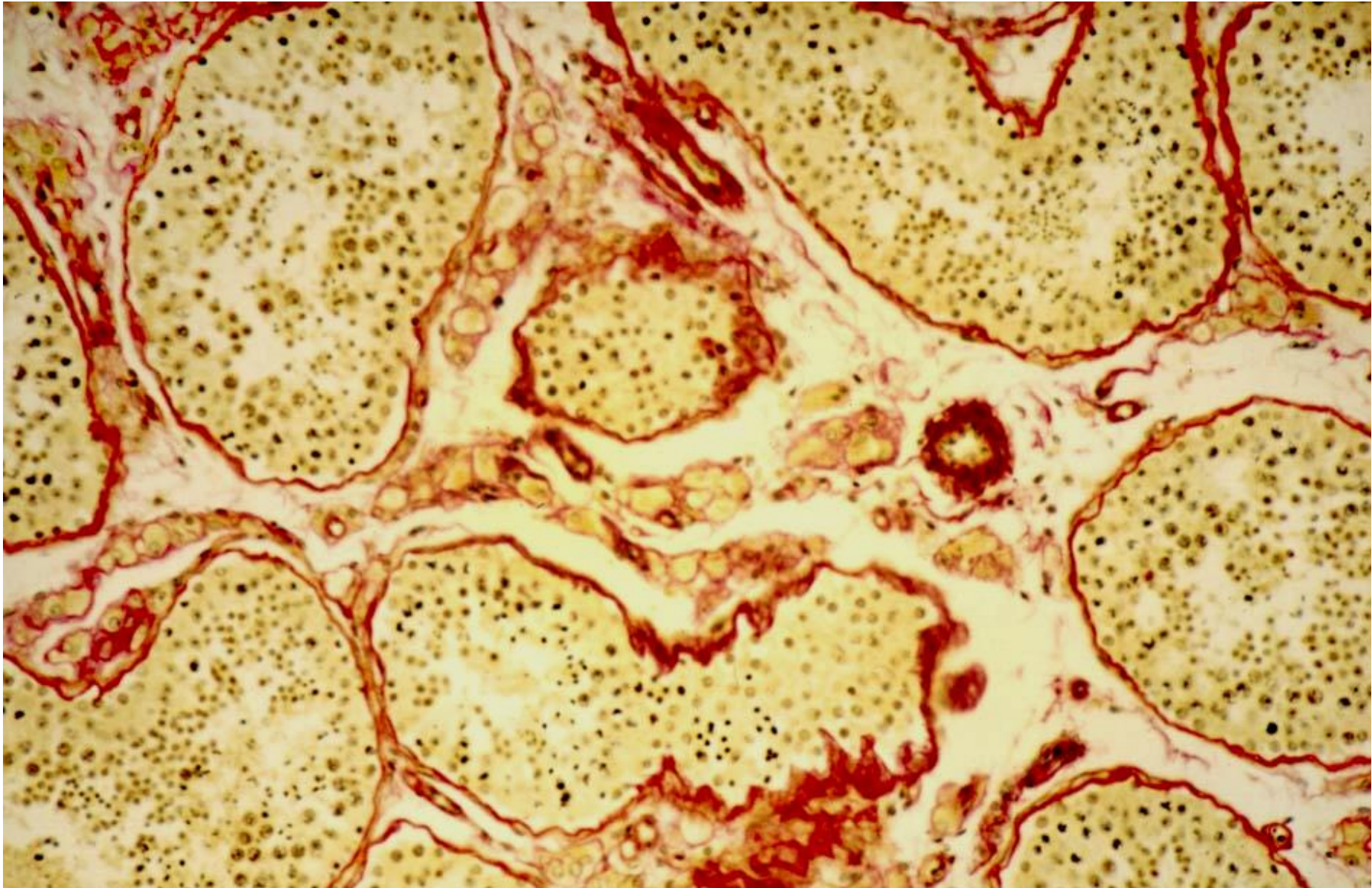
- odvozeno z T. vasculosa
- Leydigovy buňky (hnědé)

# Varle - 4





Varle - 5



# Varle - 6 - Intersticiium - Leydigovy buňky

## Intersticiium

- jemné vazivo
- fenestrovane kapiláry + lymfatické cévy + nervy
- mastocyty + makrofágy + **Leydigovy buňky**

Myofibroblasty

Kapiláry



Leydigovy buňky

- kulovité
- velké centrálně uložené jádro
- eosinofilní cytoplasma
- lipidové kapky
- **testosteron**



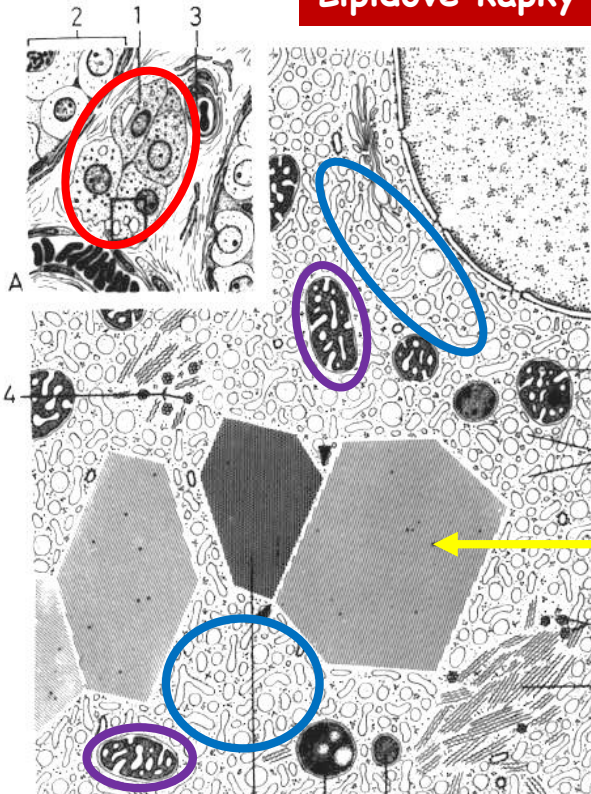
# Varle - 7 - Intersticiium - Leydigovy buňky

Mitochondrie  
(tubulárního typu)

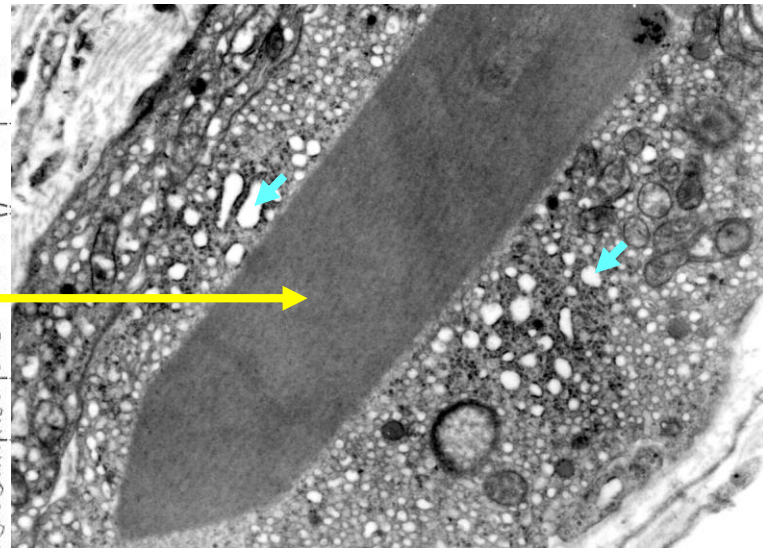
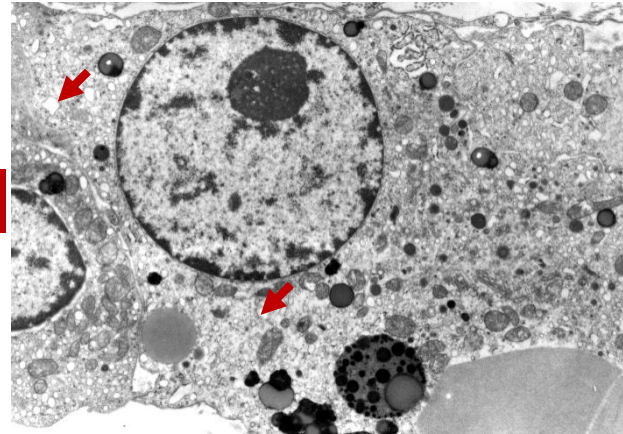
Hladké ER

Testosteron

Lipidové kapky

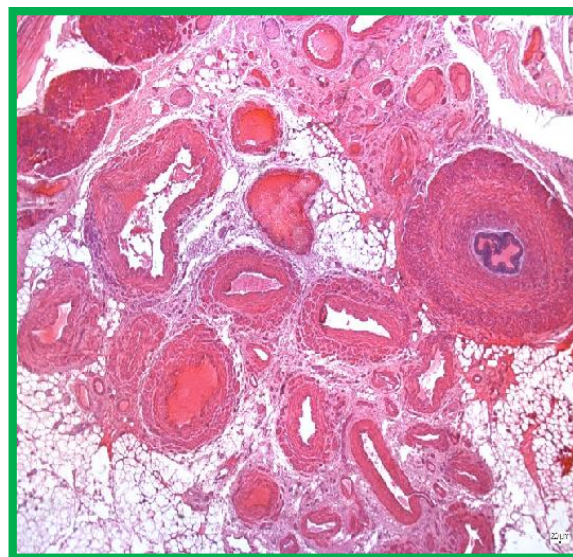
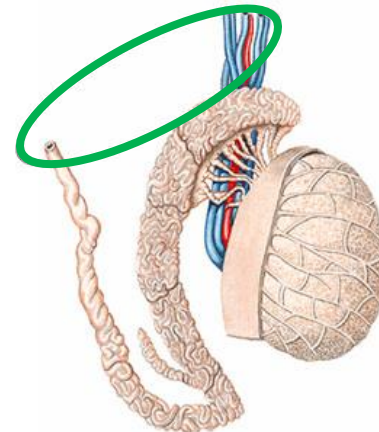
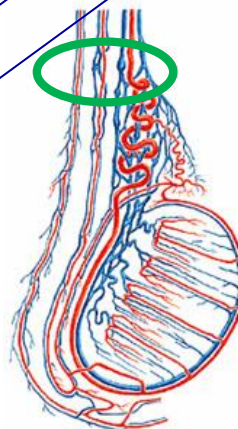
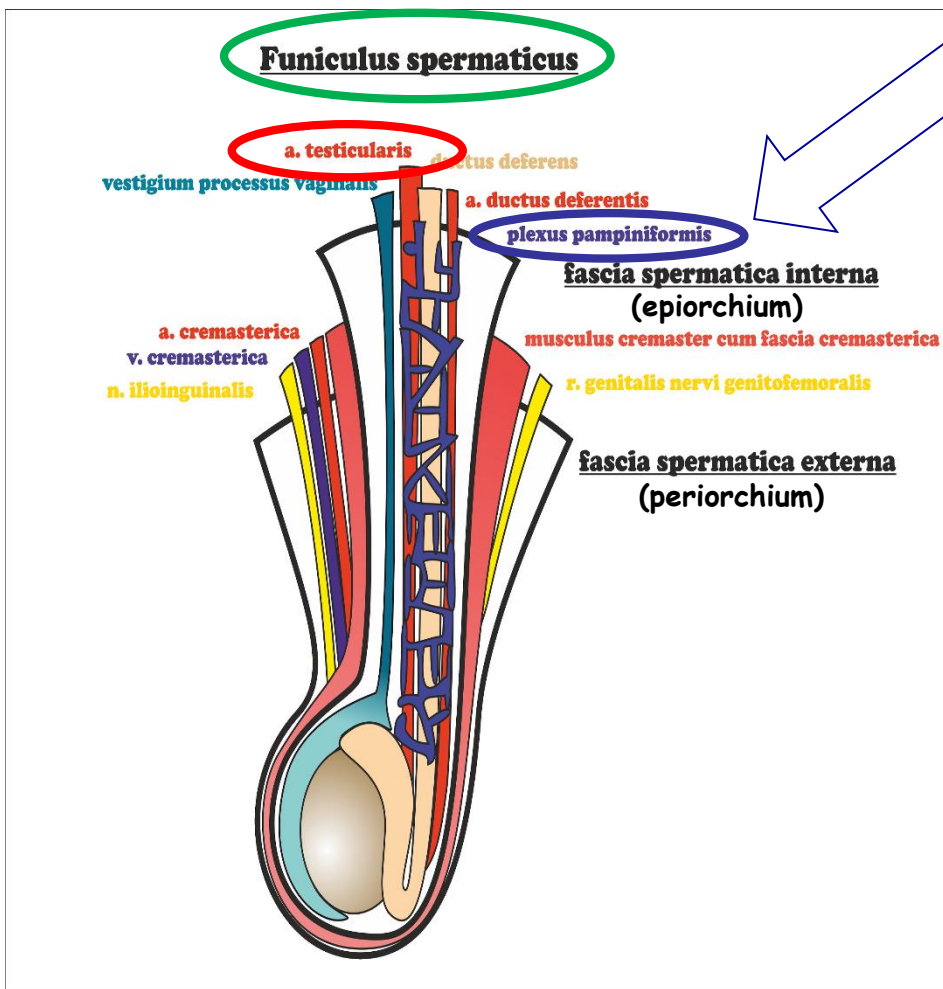


Reinkeho  
krystaly



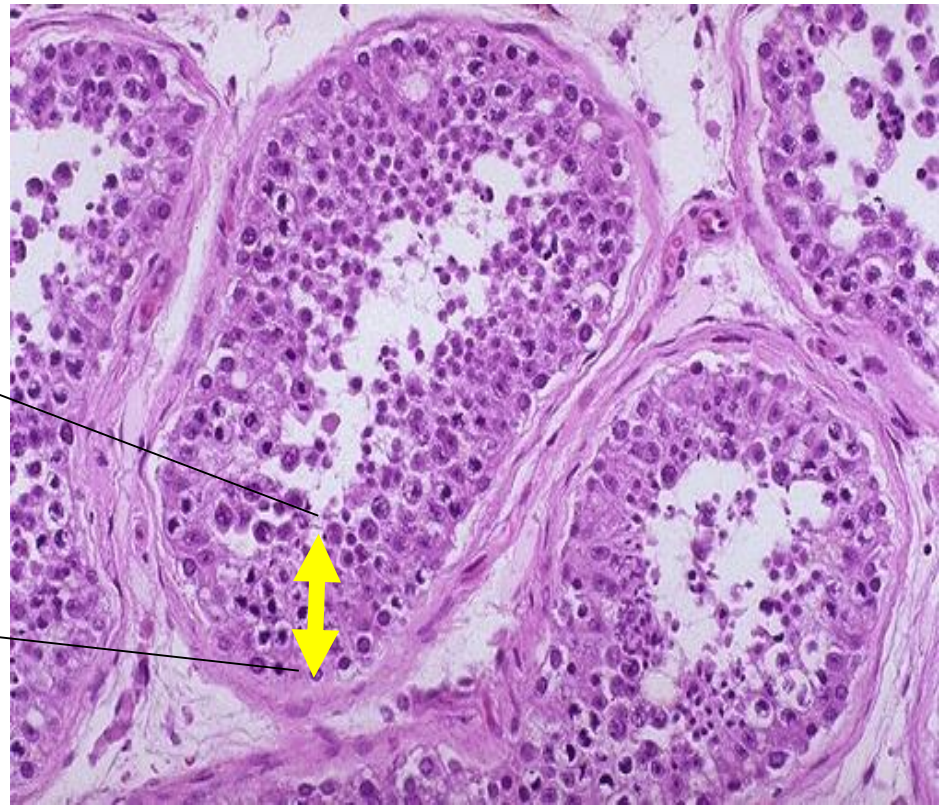
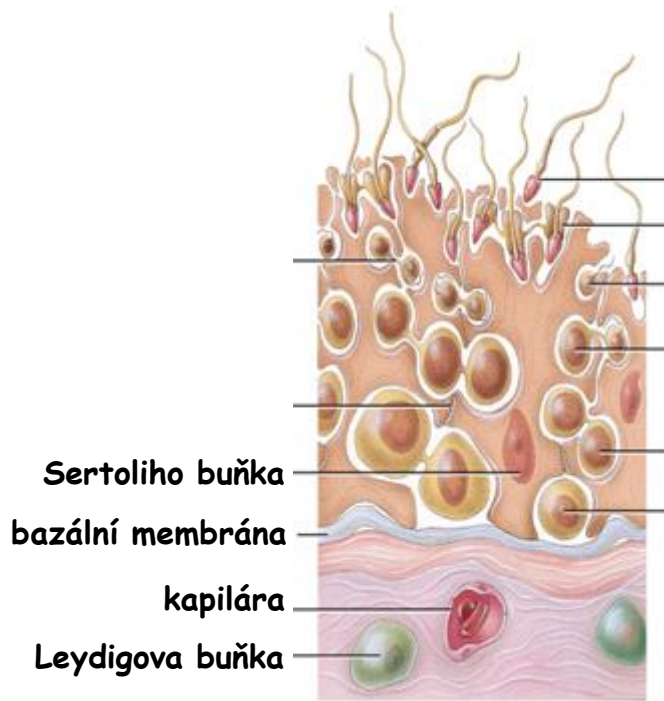
# Varle - 8 - Cévní zásobení- Plexus pampiniformis

## Semenný provazec





# Varle - 9 - Zárodečný (semenotvorný) epitel



# Testis - 10 - Sertoliho buňky

## Morfologie:

- vysoké, mnohotvaré
- nepravidelně uspořádané membrány, těžce rozlišitelné membrány
- obepínají 30 až 50 zárodečných buněk
- hojné SER, minimum RER
- početné mitochondrie + rozsáhlý Golgi aparát
- hojné cytoskeletální elementy
- **zonulae occludentes** (těsné spoje) + **gap junctions**

## Funkce:

- podpora - fyzická + výživa
- bariéra krev-varle (hematotestikulární)
- fagocytóza
- sekrece tekutiny - transport spermií + fructose
- endokrinní: **anti-Mullerian hormone** + **inhibin** + **androgen-binding protein**



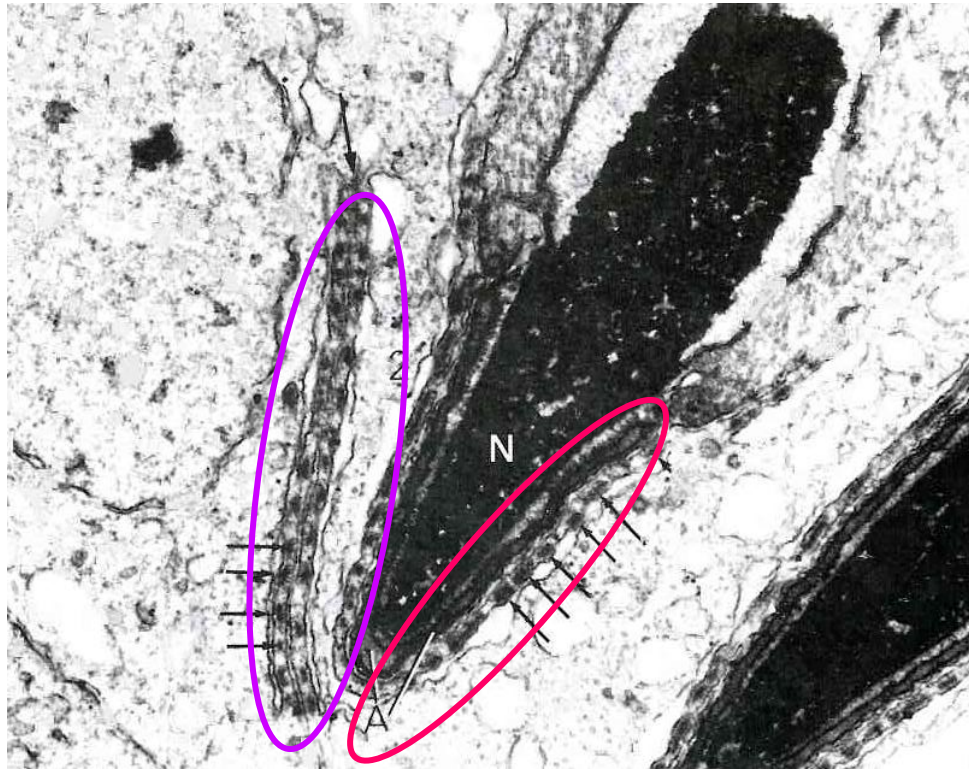
adluminální  
kompartment

bazální  
kompartment

Sertoli -Sertoli  
spojovací komplexy  
=  
bariéra krev-varle



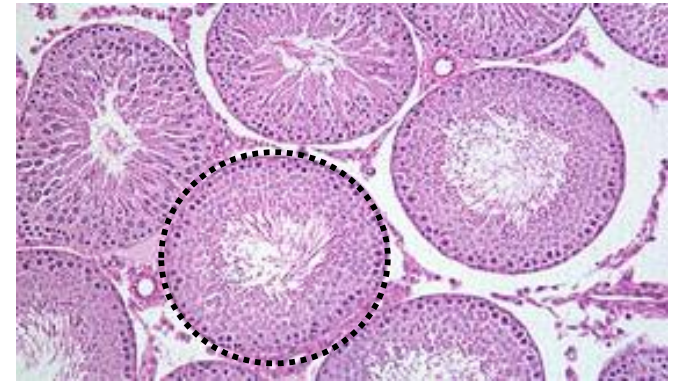
# Varle - 11 - Sertoliho buňky - Spojovací komplexy



Sertoli-Sertoli

Sertoli-Zárodečná buňka

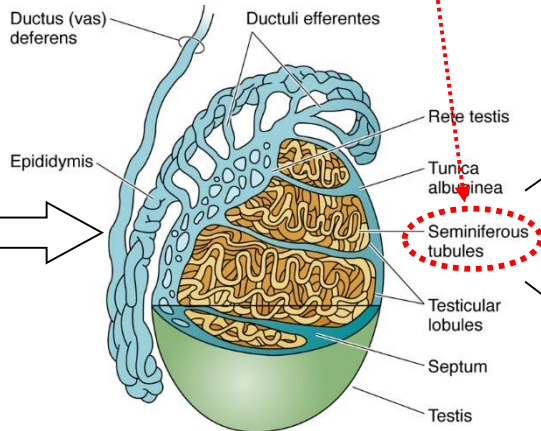
# Spermatogeneze - cca 10 týdnů



Před pubertou

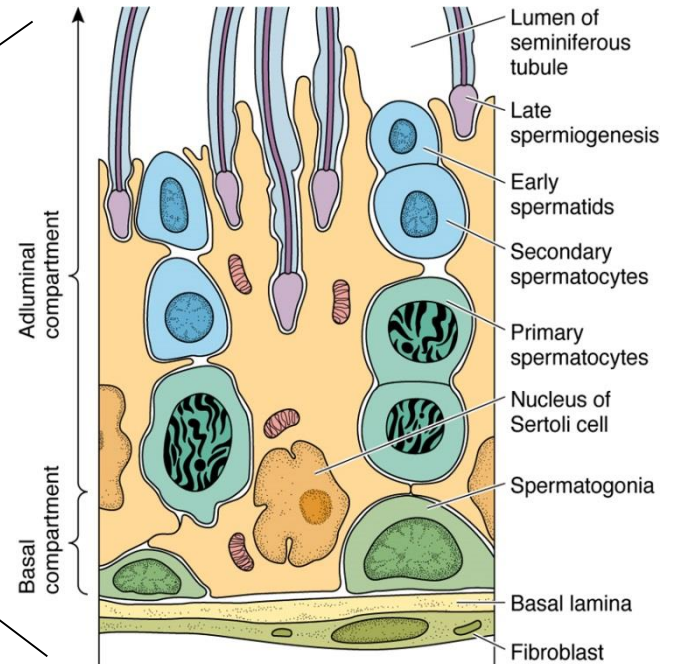
Mitotické dělení spermatogonií v zárodečných pruzích

Po dosažení puberty



~0.25 mm  
~0.5 km

Lumen



Spermatocytogeneze (mitotická f.)

Meiotická fáze

Spermiogeneze



# Spermatogeneneze

BAZÁLNÍ

  $A_0$  Spermatogonie - **Kmenové b.**

  $A_1$  Spermatogonie

  $A_2$  Spermatogonie

  $A_3$  Spermatogonie

 B Spermatogonie

- Mitotické dělení
- Spojení s bazální membránou

ADLUMINÁLNÍ

 Primární spermatocyty -  $2N, 4C$

 Sekundární spermatocyty -  $1N, 2C$

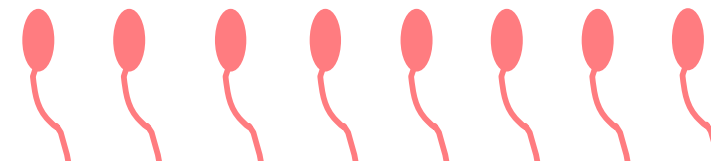
 Spermatidy -  $1N, 1C$

1. Meiotické dělení

2. Meiotické dělení

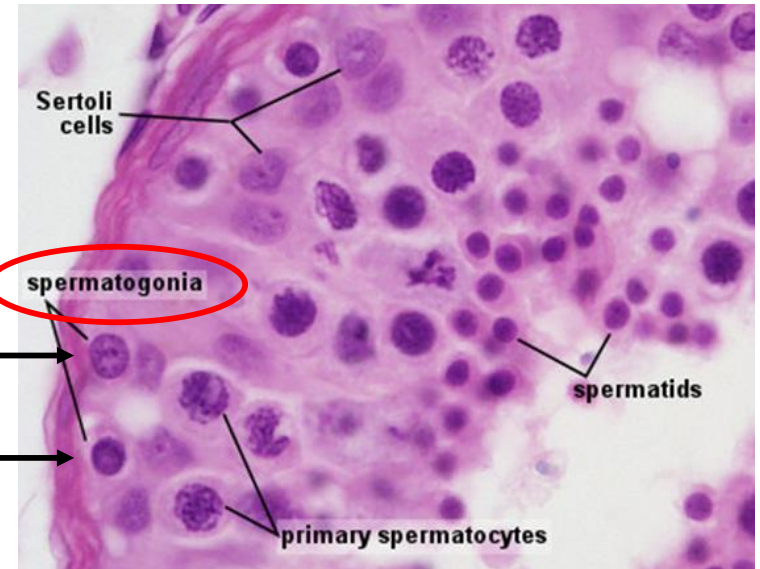
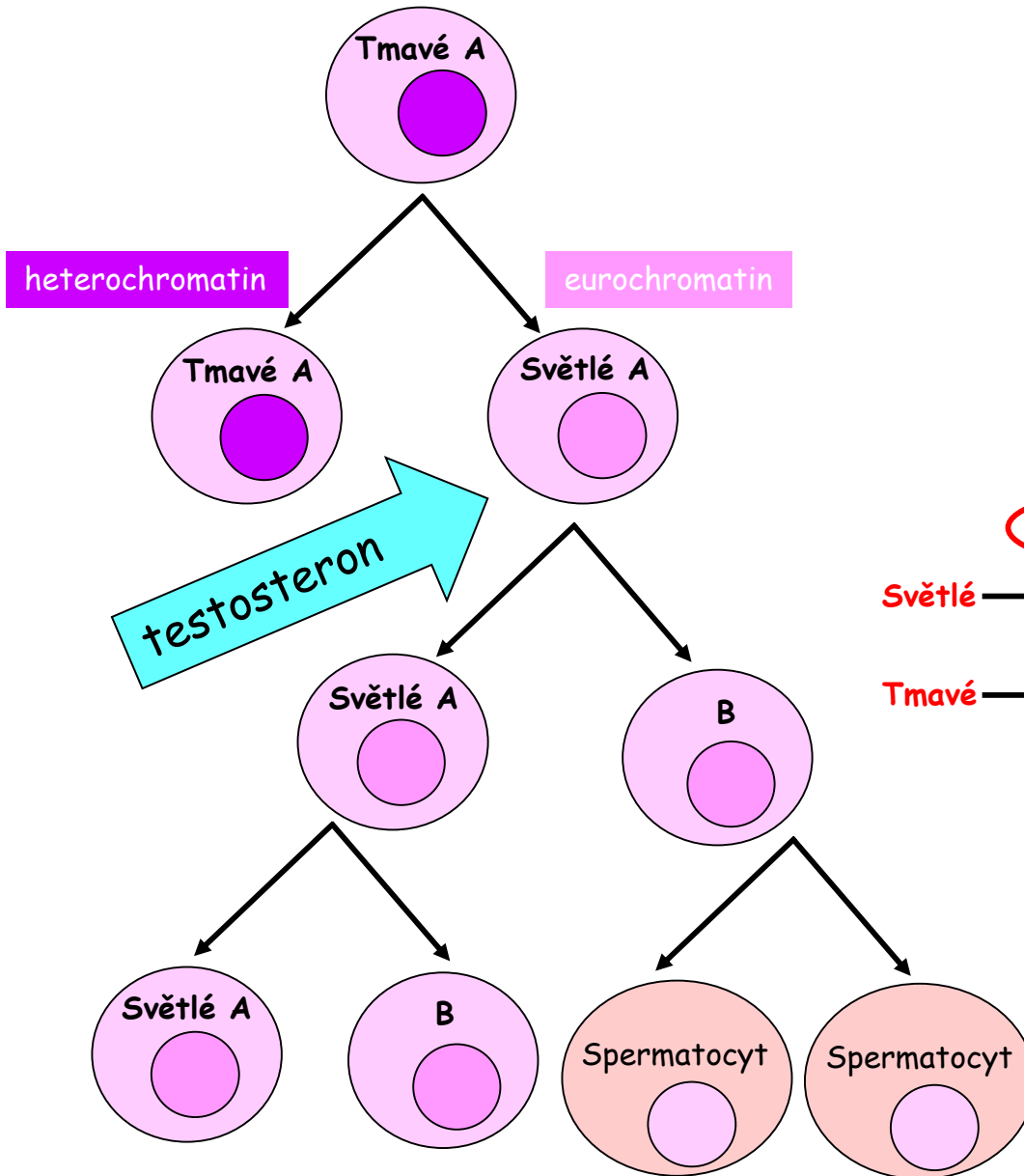
Spermiogenize

- Bez dělení !!!
- Diferenciace



# Spermatogeneze - Spermatogonie

cca 12  $\mu\text{m}$

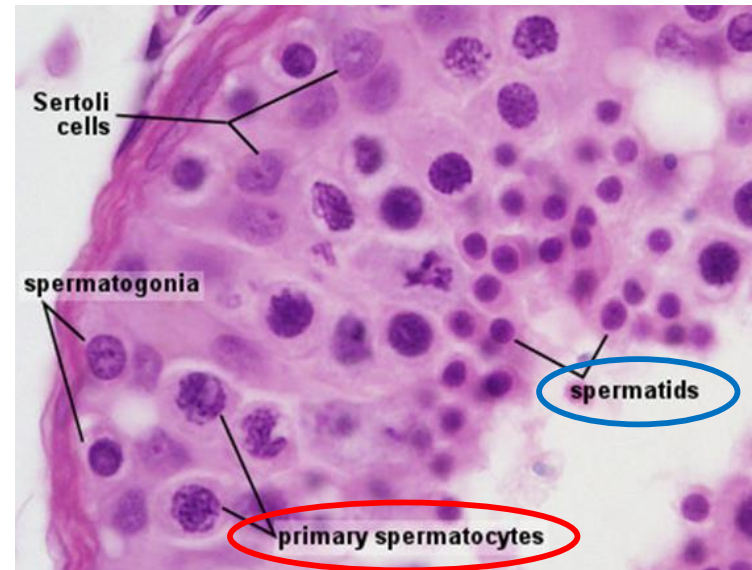
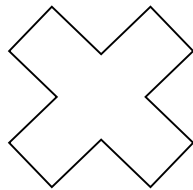




# Spermatogeneze - Spermatoocyty

## Spermatoocyty I (primární)

- největší zárodečné buňky (16  $\mu\text{m}$ )
- různá stádia Mei 1 (~24 days)
- přechod - bazální do adluminální
- těsná spojení se Sertoliho buňkami



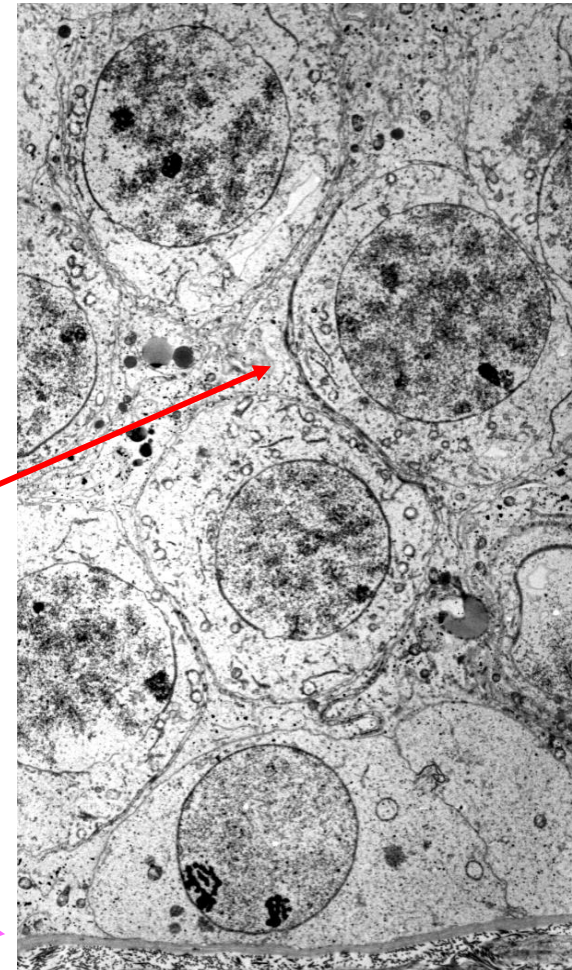
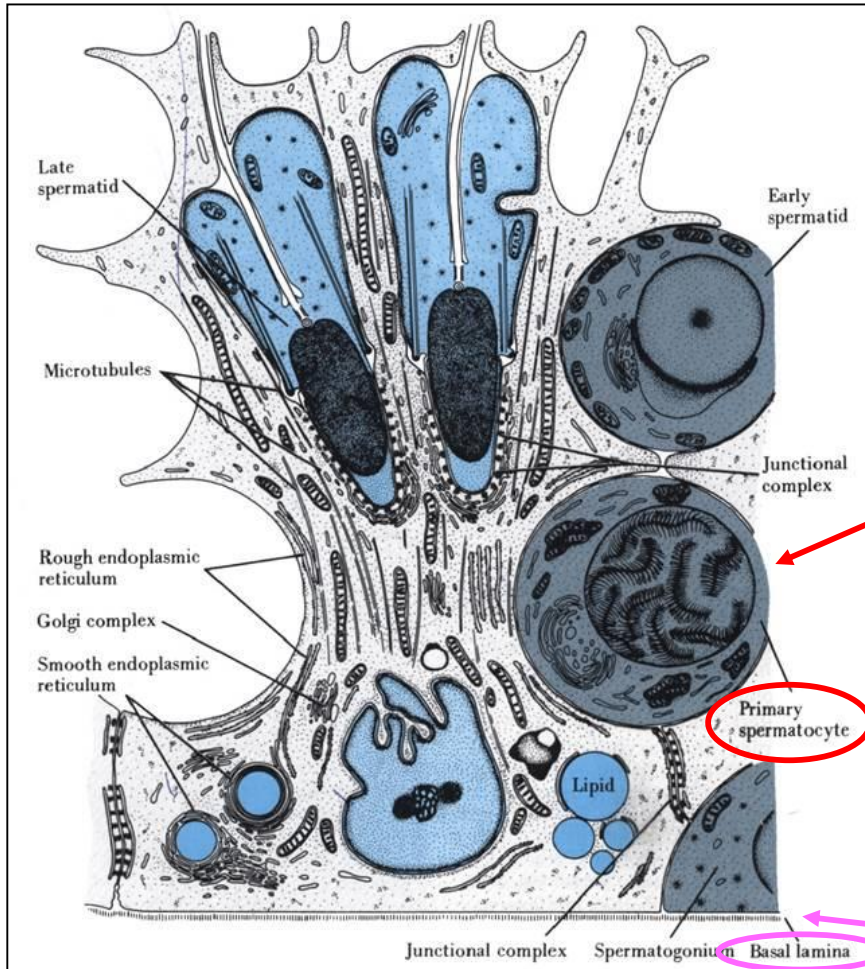
## Spermatoocyty II (sekundární)

- menší (12  $\mu\text{m}$ )
- „krátce žijící“ (~8 hrs)
- zřídka viditelné

ekvatoriální dělení - Mei 2

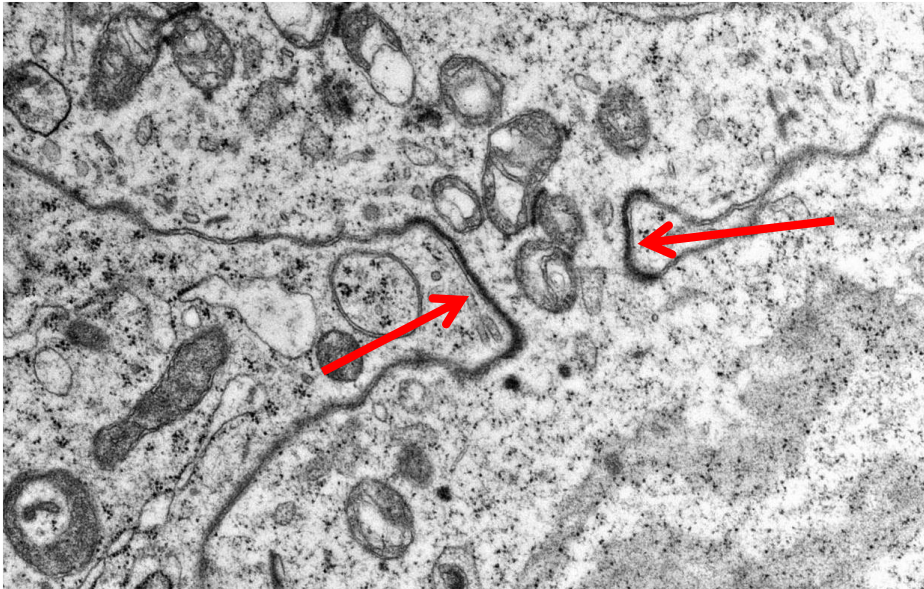
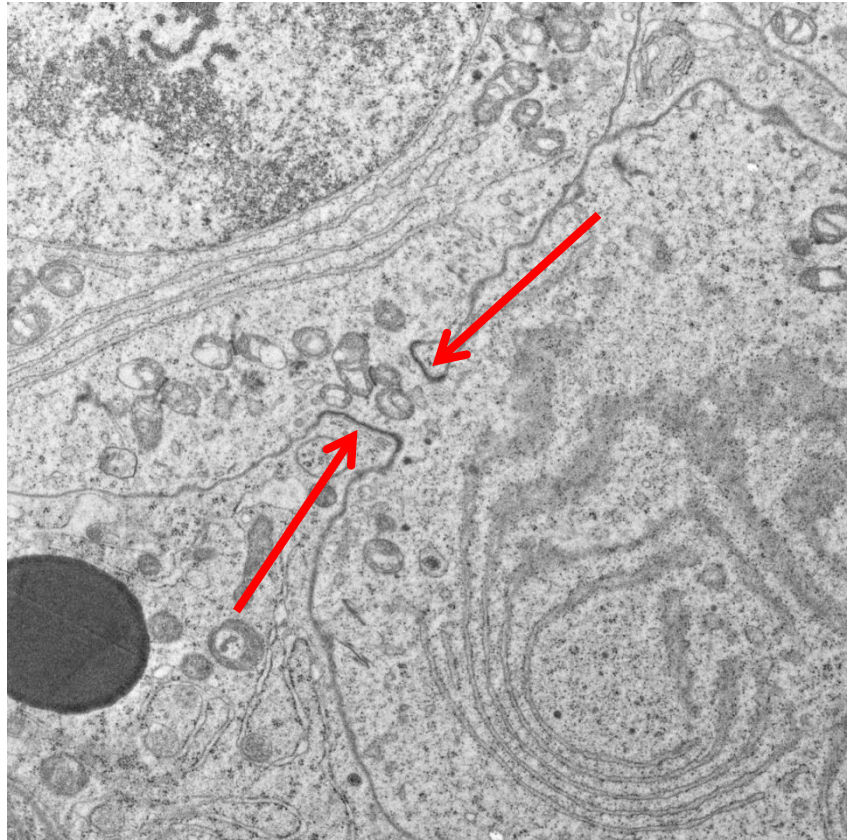
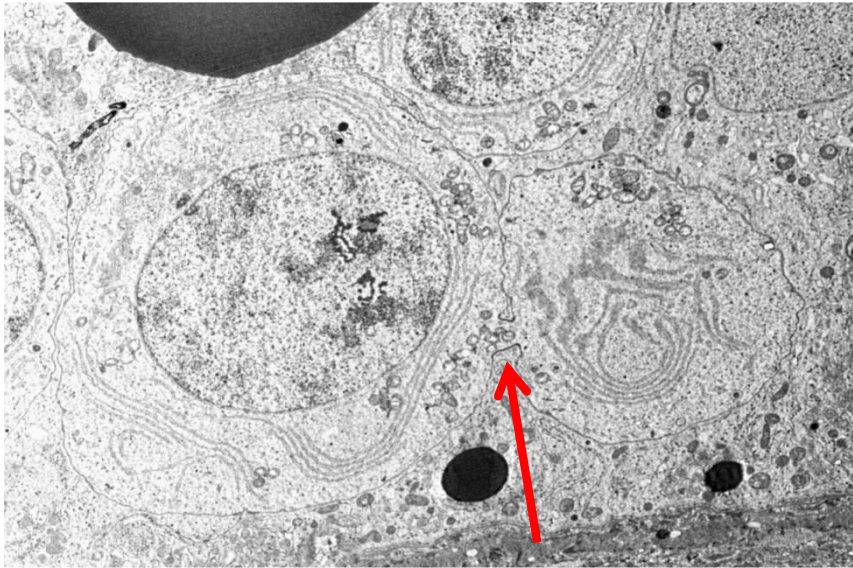
Spermatids

# Spermatogeneze - Spermatoocyty





# Spermatogeneze - Cytoplazmatické mŕstky

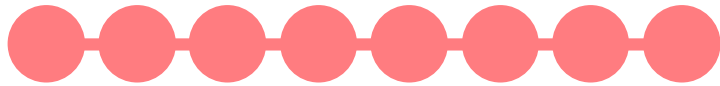




# Spermatogeneza - Spermioogeneze

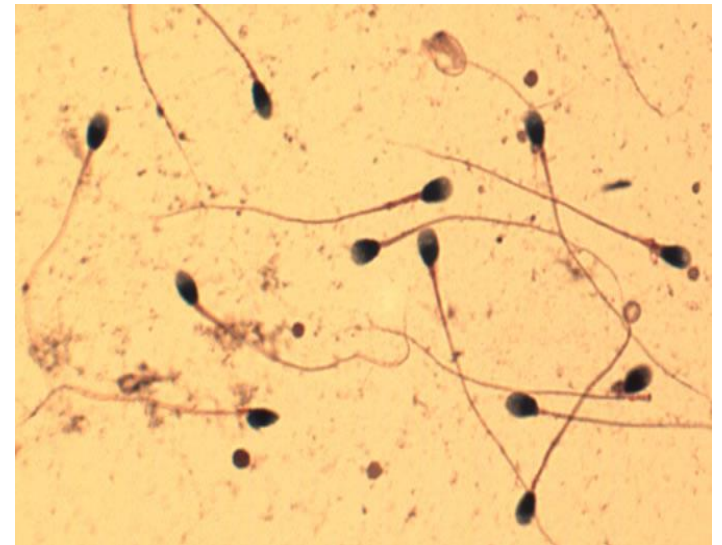
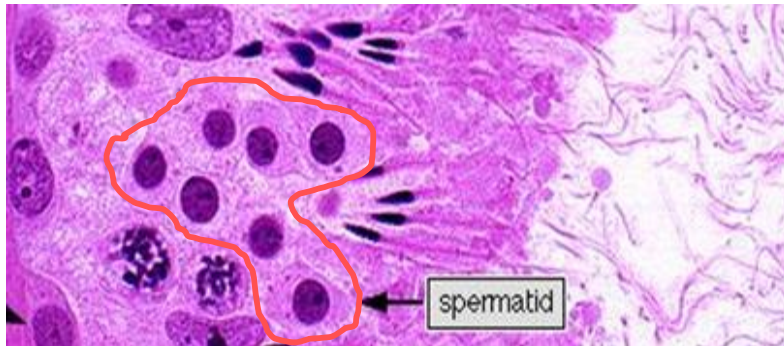
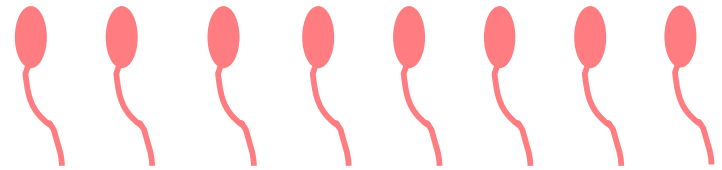
## Spermatidy

- malé buňky (6-8  $\mu\text{m}$ )
- cytoplazmatické můstky



morfoogeneze

## Spermatozoa



## Hlavní prvky

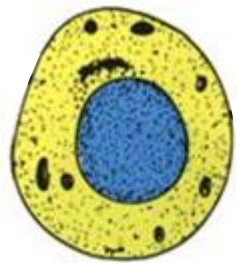
1. Tvorba akrosomu
2. Tvorba bičíku
3. Kondenzace (protaminy)
4. Uspořádání mitochondrií
5. Redukce cytoplazmy

# Spermatogeneze - Spermioogeneze

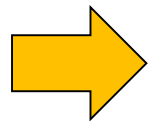
- rozsáhlý Golgiho komplex
- četné mitochondrie
- pár centriol

- transgolgi dráha produkuje granula
- granula formují **akrosomální váček**

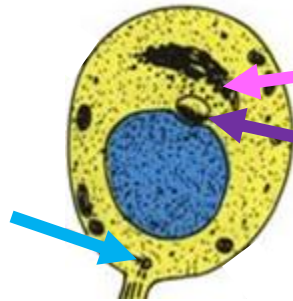
- akrosom. váček se oplošťuje - **čepička**
- mikrotubuly tvoří manžetu
- chromozomy kondenzují



Spermatida

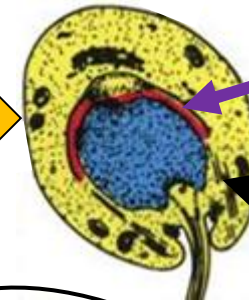
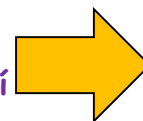


centrioly



Golgi

akrosomální  
váček  
(granulum vTEM)

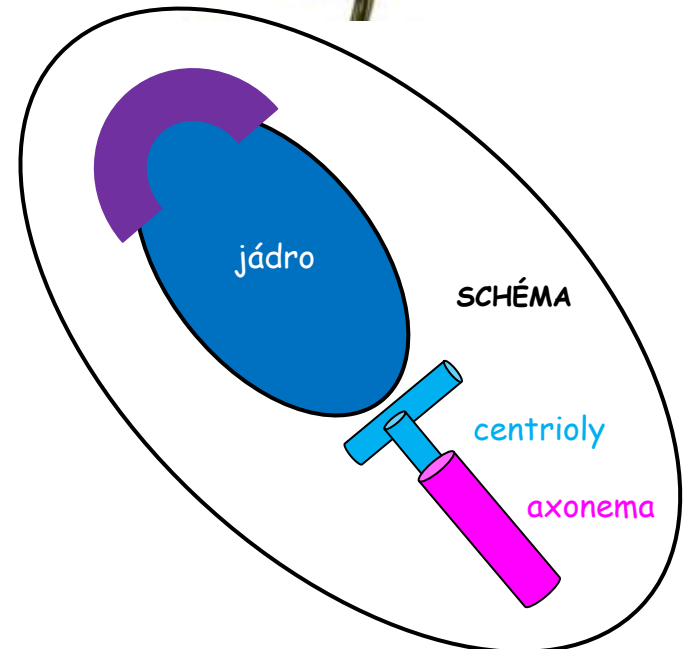
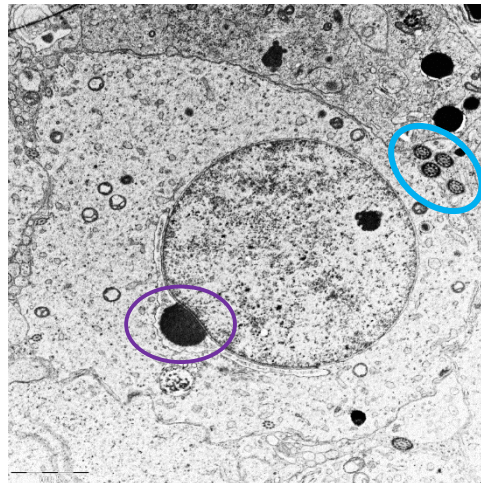


akrosomální  
čepička

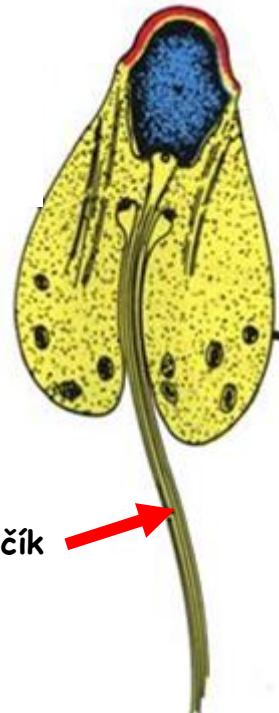
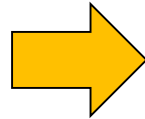
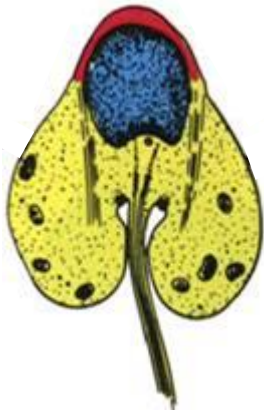
manžeta

## Acrosomální enzymy

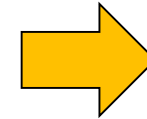
- hyaluronidáza
- akrozin
- kyselá fosfatáza
- neuraminidáza



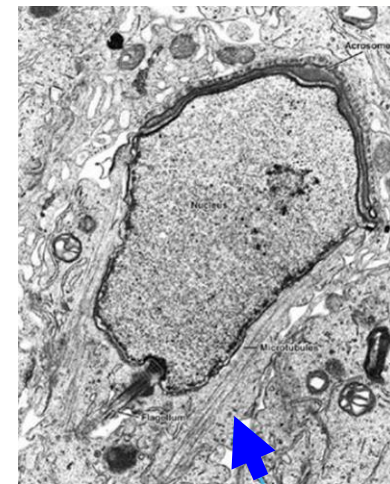
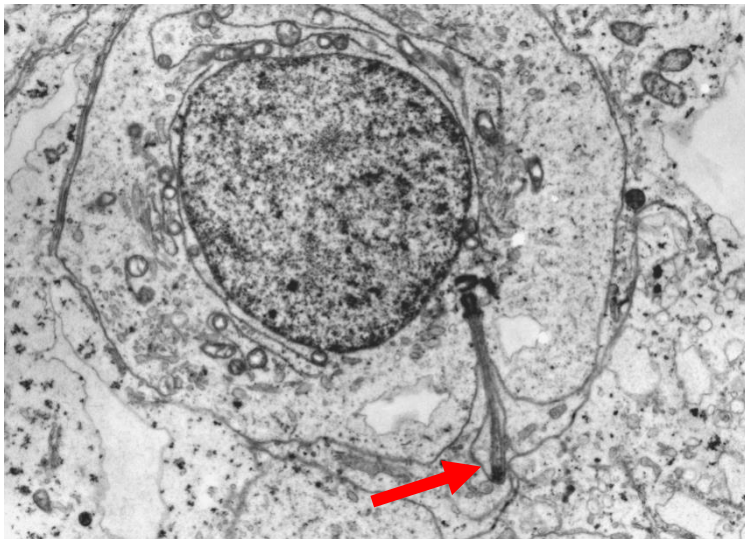
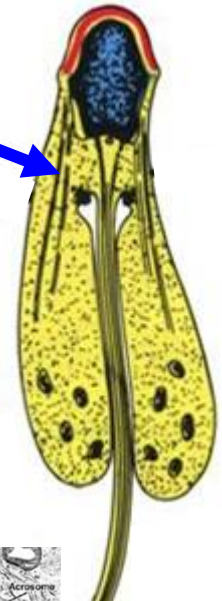
# Spermatogeneze - Spermioogeneze



bičik

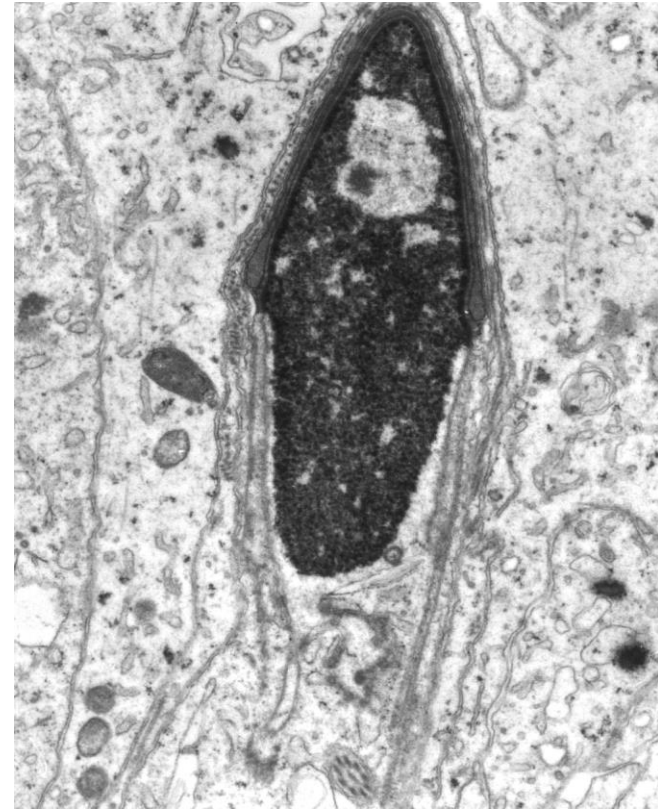
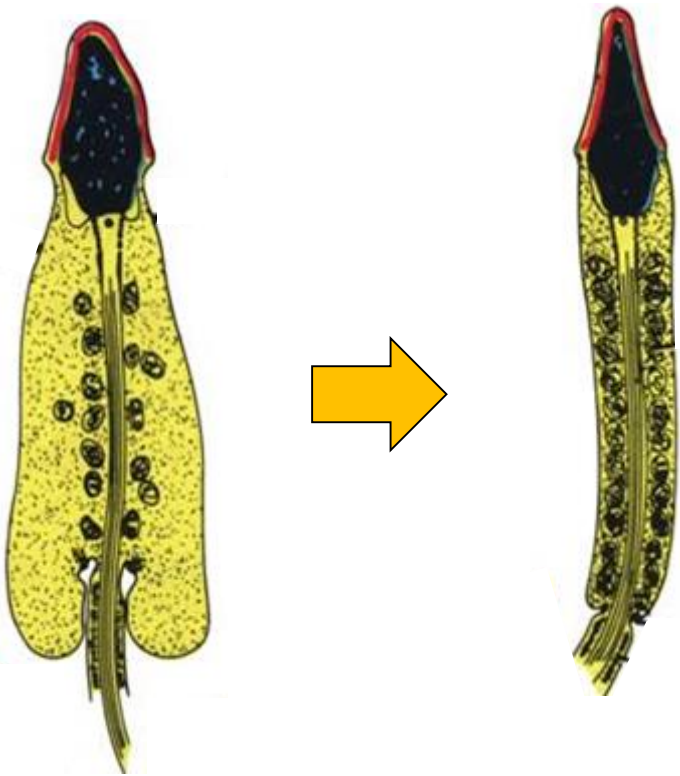


manžeta





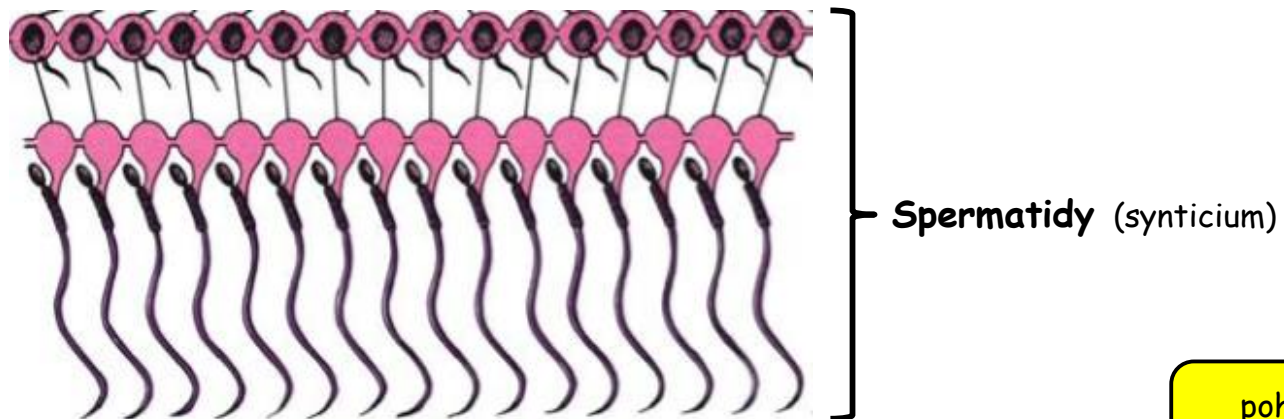
# Spermatogeneze - Spermioogeneze



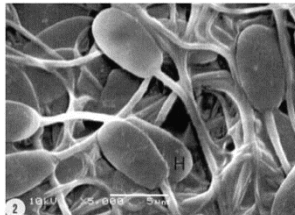
# Spermatogeneze - „Spermiace“

= finální stádium spermiogeneze

uvolnění spermií ze  
zárodečného epitelu



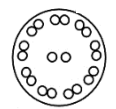
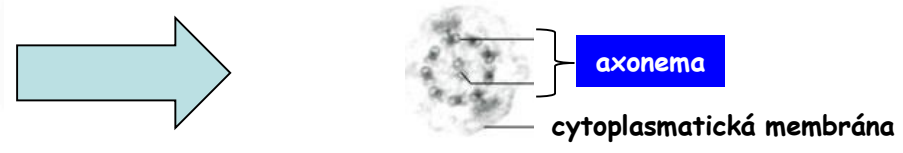
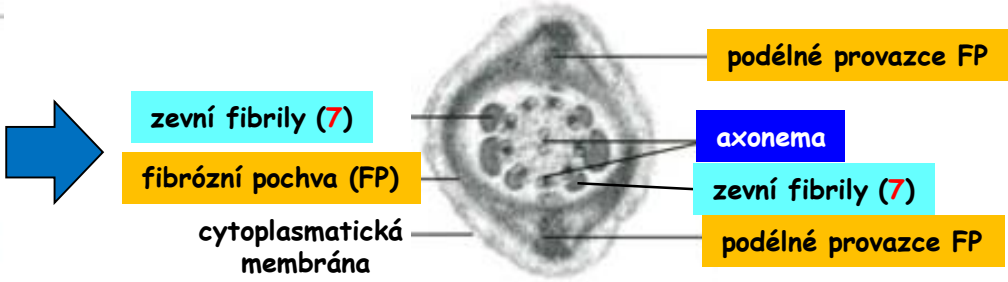
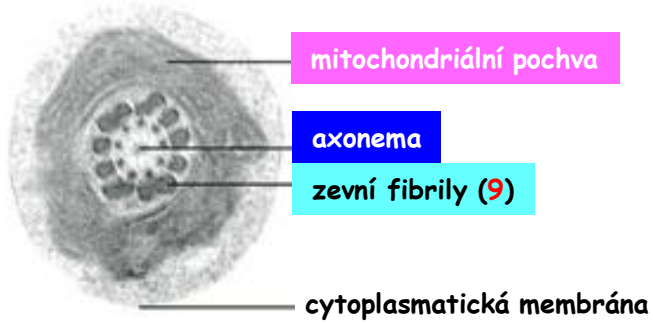
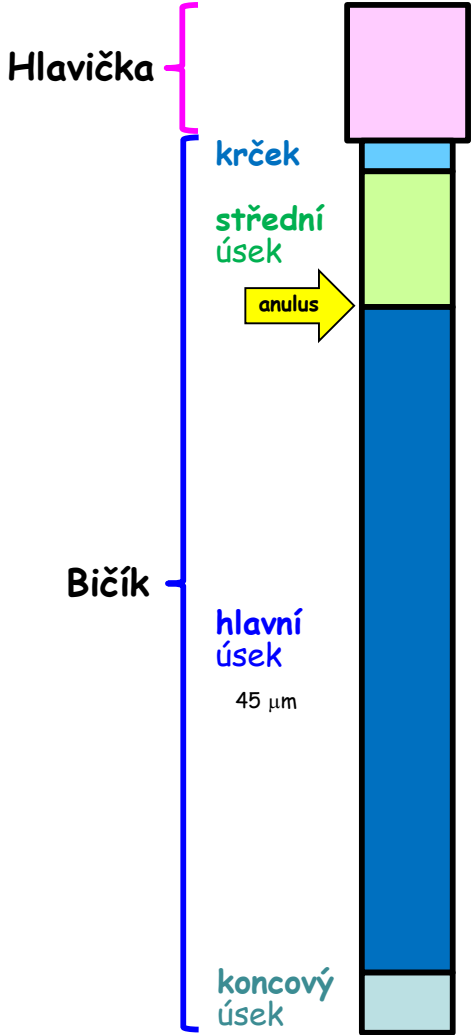
pohlčena  
Sertoliho b.



# Spermatozoon

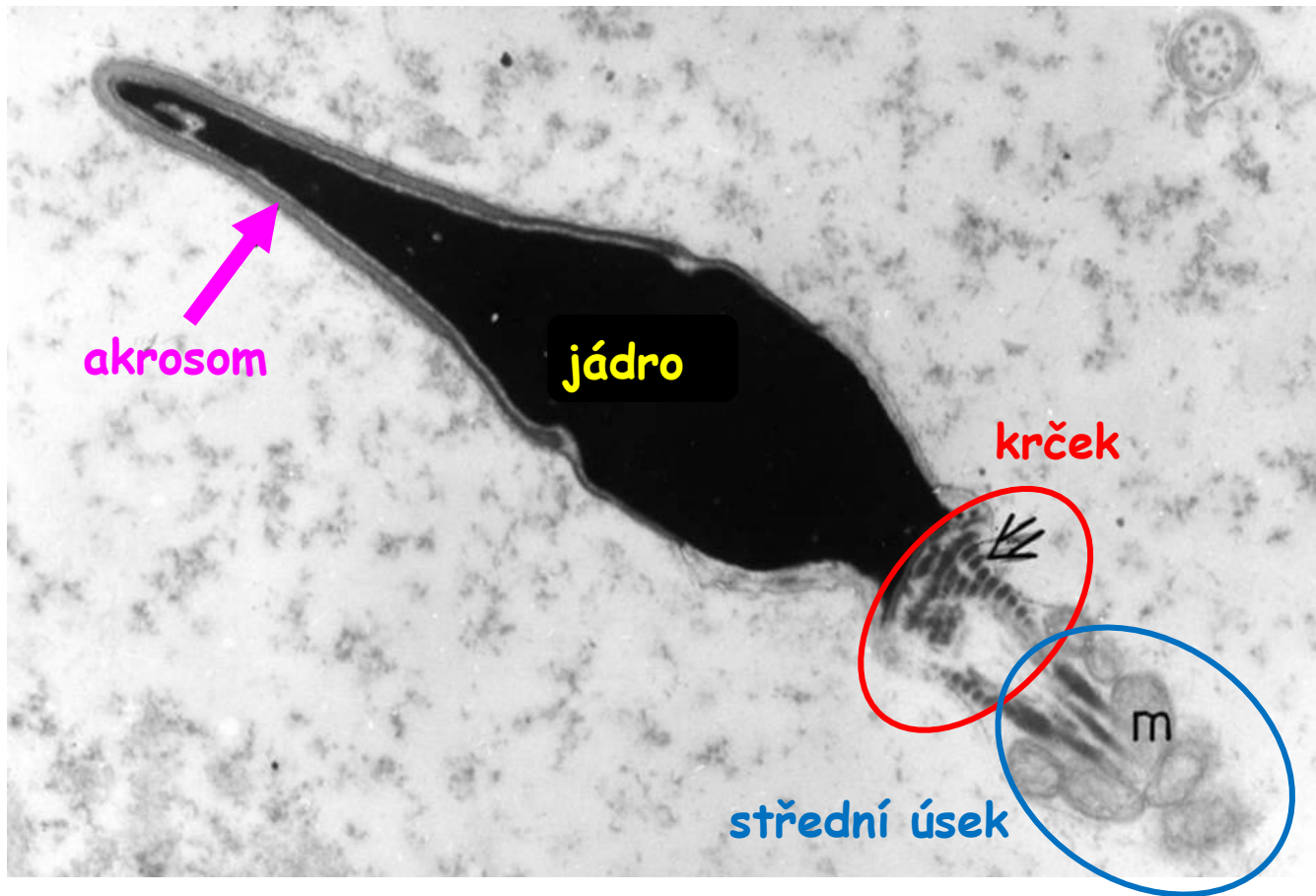


Celková délka = 65  $\mu\text{m}$





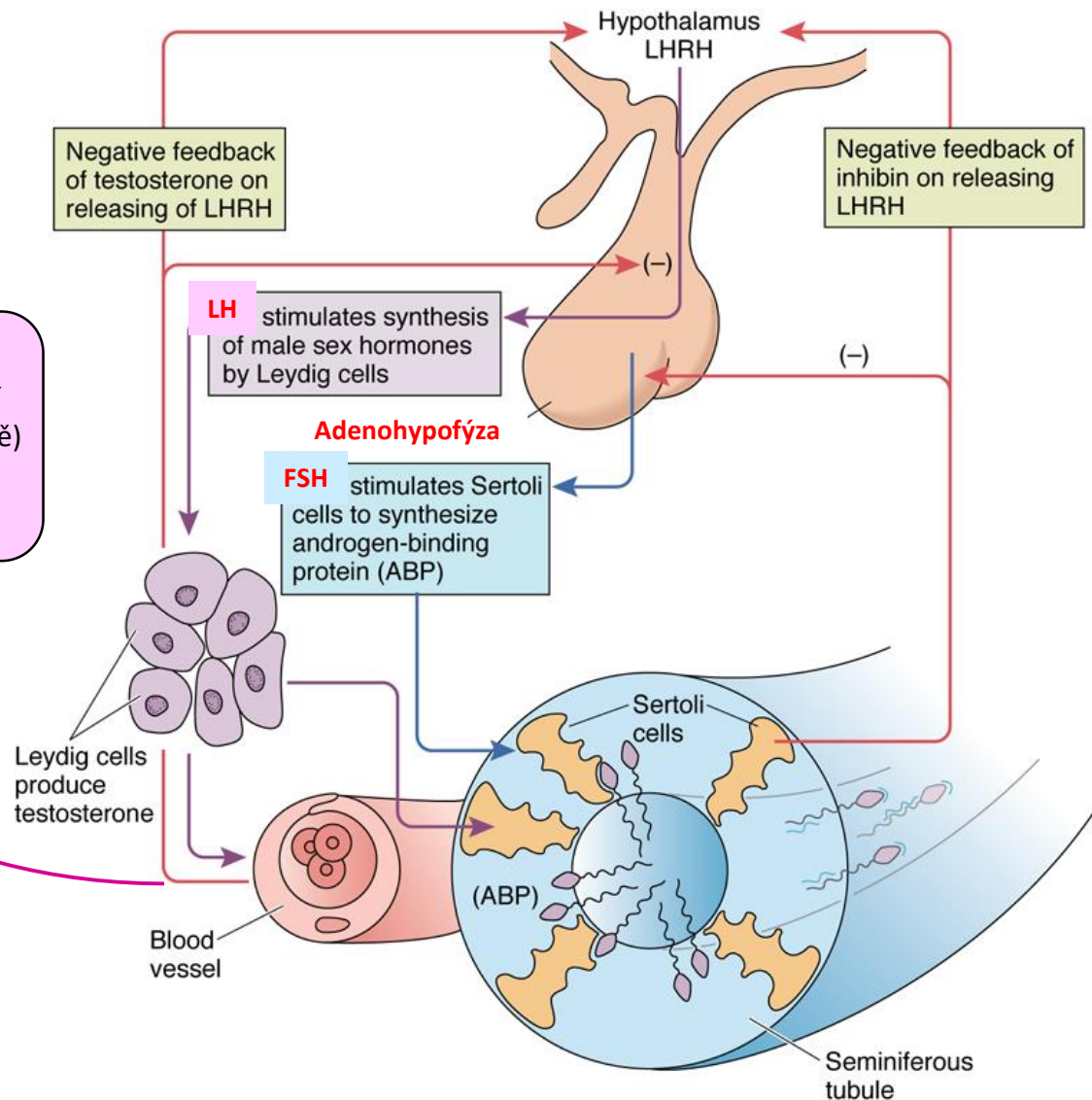
# Spermatozoon



# Spermatogeneze - Hormonální regulace

- Samčí vzor vývoje (před narozením)
- Růst mužských pohlavních orgánů a vytvoření druhotných pohlavních znaků (začátek v pubertě)
- Anabolismus (syntéza proteinů)

Dihydro-  
testosterone  
(DHT)



# Spermatozoa + Ejakulát

## Vlastnosti spermií

- délka života: 2 až 3 dny v ženském pohlavním traktu  
několik týdnů v epidydimis
- fertilizační schopnost: max. 3 hodiny
- pohyb: 3-5 mm/min.
- 2 typy spermatozoí: s X a Y chromosomem

## Složení ejakulátu

### Korpuskulární složka:

- spermatozoa (40-100 mil./1ml)
- odloučené epitelie vývodných cest + leukocyty
- residuální tělíška
- prostatické konkrementy

### Tekutá složka - semenná plazma:

- sekret semenných váčků, prostaty, gl. Bulbourethrales a Littréových žlázek
- testikulární tekutina
- sekrety výstelky vývodných cest



# Spermatozoa + Ejakulát

## Normozoospermie - WHO standardy

- **objem** ejakulátu: 2,0 ml a více
- **pH** ejakulátu: 7,2-7,8
- **koncentrace spermií**: min. 20 mil. spermatozoa/1ml, celkem alespoň 40 mil./ejakulát
- **pohyblivost**: min. 50 % pohyblivých; alespoň 25 % rychle a progresivně
- **morfologie**: min. 30 % spermií s normální morfologií
- **živá spermatozoa**: min. 50 %

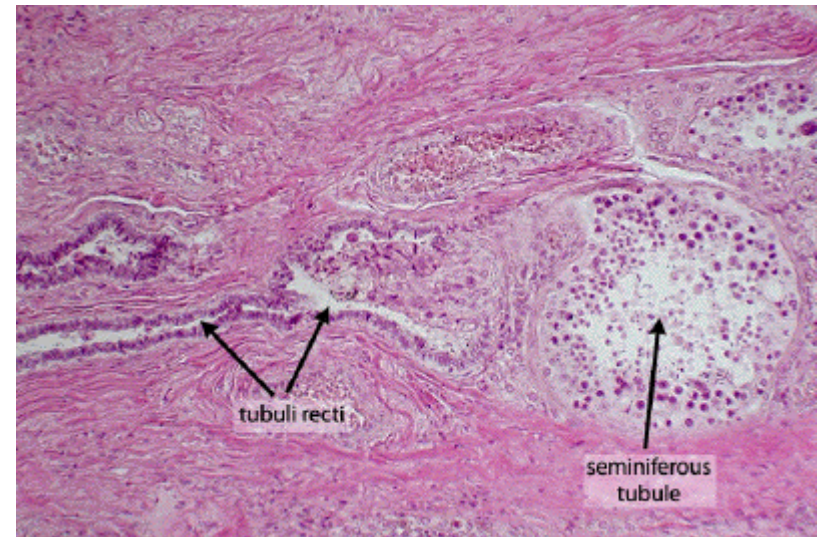
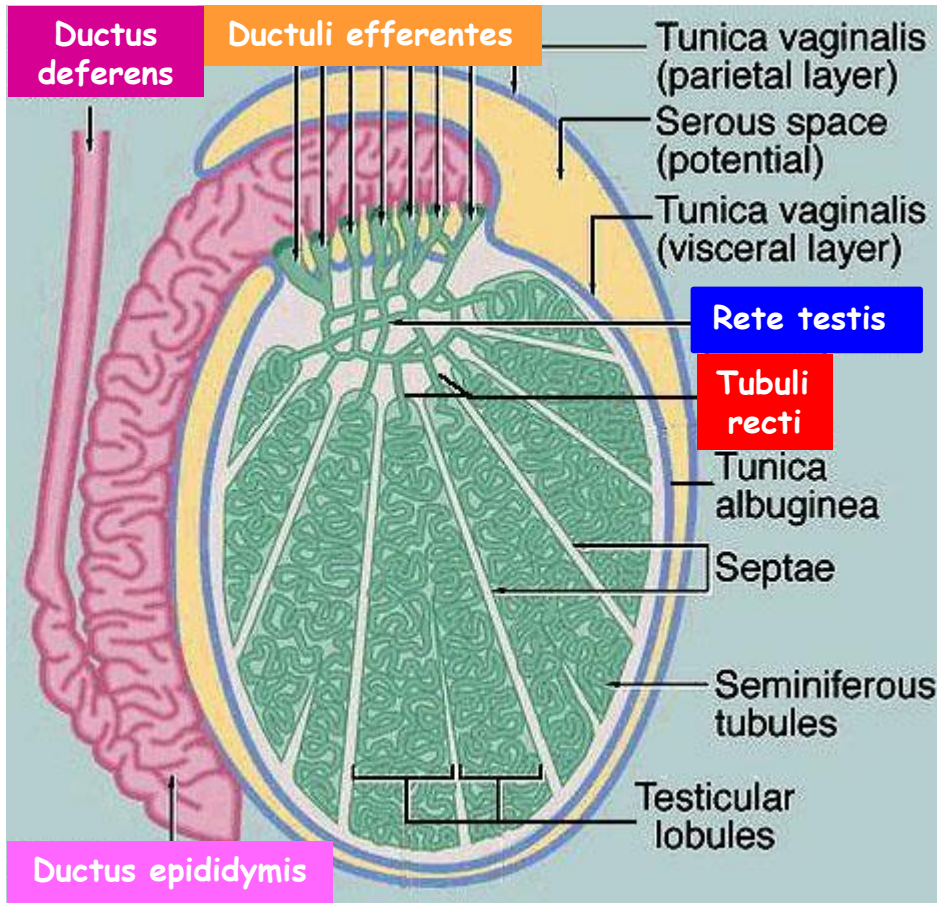
## Abnormální spermiogram - Nomenklatura

- **Asthenozoospermie**: snížená motilita spermií
- **Oligozoospermie**: nízký počet spermií v ejakulátu
- **Teratozoospermie**: nedměrně velký počet morfologicky abnormálních spermií
- **Oligoastenoteratospermie**: kombinovaná abnormalita v počtech, motilitě a morfologii spermií
- **Azoospermie**: úplná absence spermií v ejakulátu
- **Necrozoospermie**: vysoké procento mrtvých spermií v ejakulátu (norm. = max. 50%)
- **Pyospermie**: neobvykle vysoký počet leukocytů v ejakulátu (norm. = max. 1 million)

# Male efferent passages = Genital ducts

<b>Vývodní pohlavní cesty</b>	<b>Intratestikulární</b> <ul style="list-style-type: none"><li>•Tubuli recti</li><li>•Rete testis</li><li>•Ductuli efferentes</li></ul>
	<b>Extratestikulární</b> <ul style="list-style-type: none"><li>•Ductus epididymis (Vývod nadvarlete)</li><li>•Ductus (vas) deferens (Chámovod)</li><li>•Ductus ejaculatorius</li><li>•Urethra (Močová trubice)</li></ul>

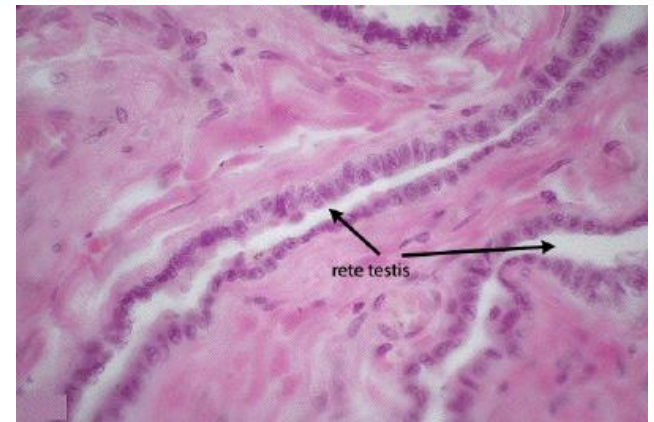
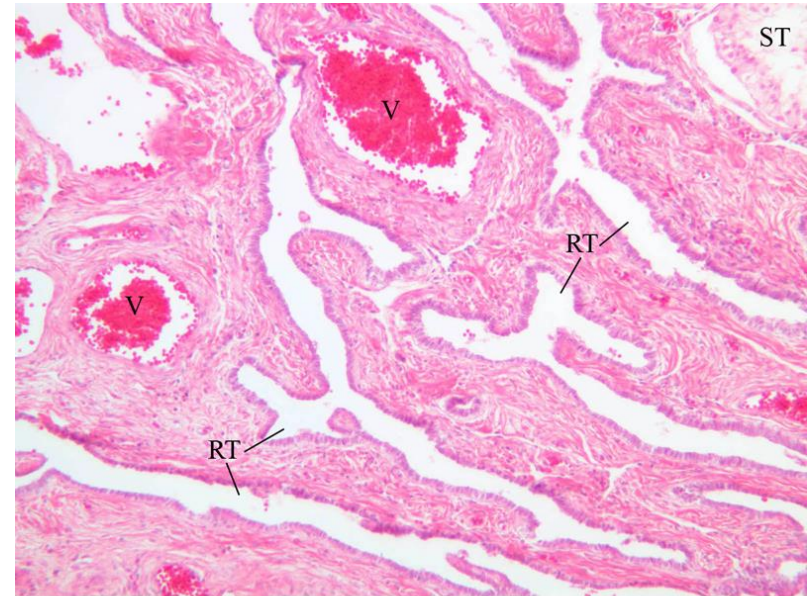
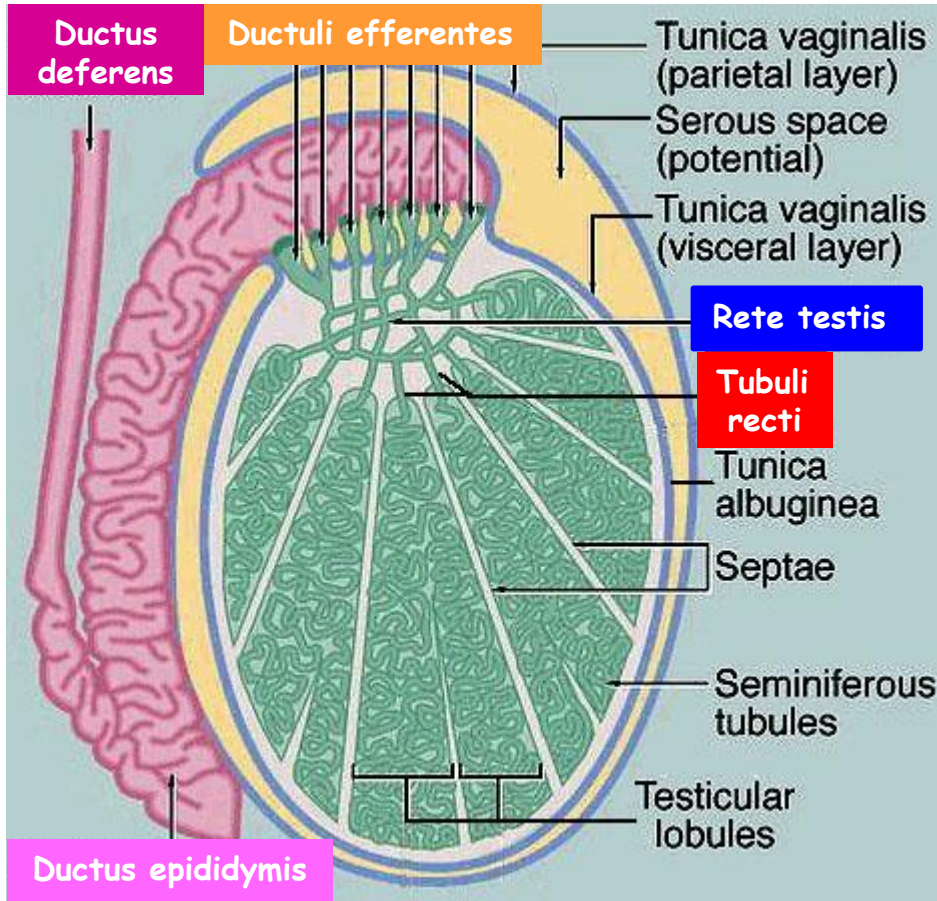
# Intratestikulární vývodní cesty - Tubuli recti



- krátké - cca 1 mm
- v septech
- proximální část: Sertoliho buňky
- distální část: jednovrstevný kubický epitel (mikroklky + cilium)



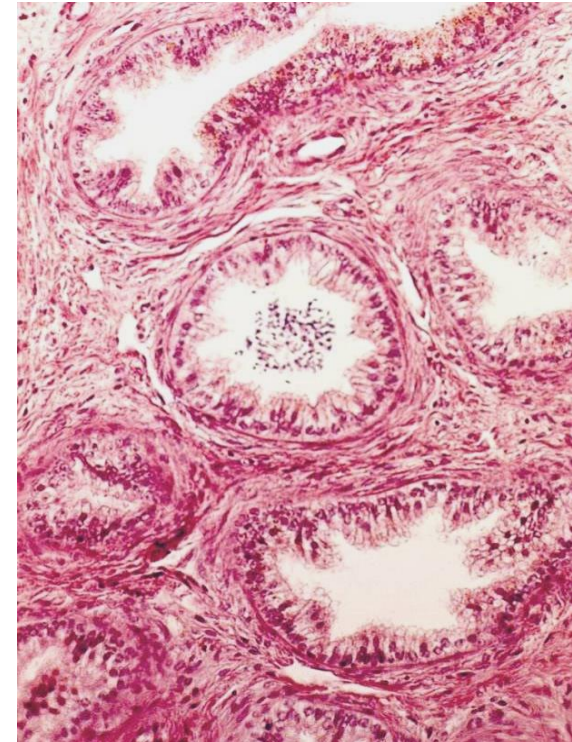
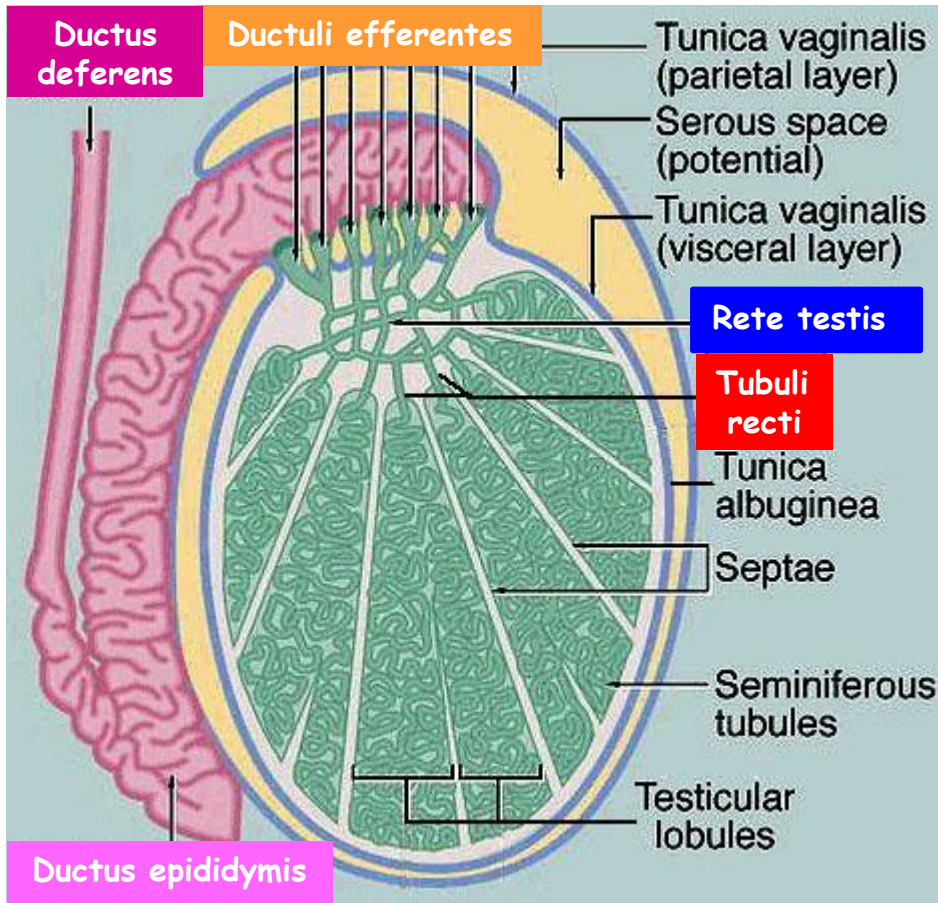
# Intratestikulární vývodní cesty - Rete testis



- labyrint + anastomózy
- v mediastinu
- jednovrstevný kubický epitel (jako v Tubuli recti)  
(mikroklky + cilium)



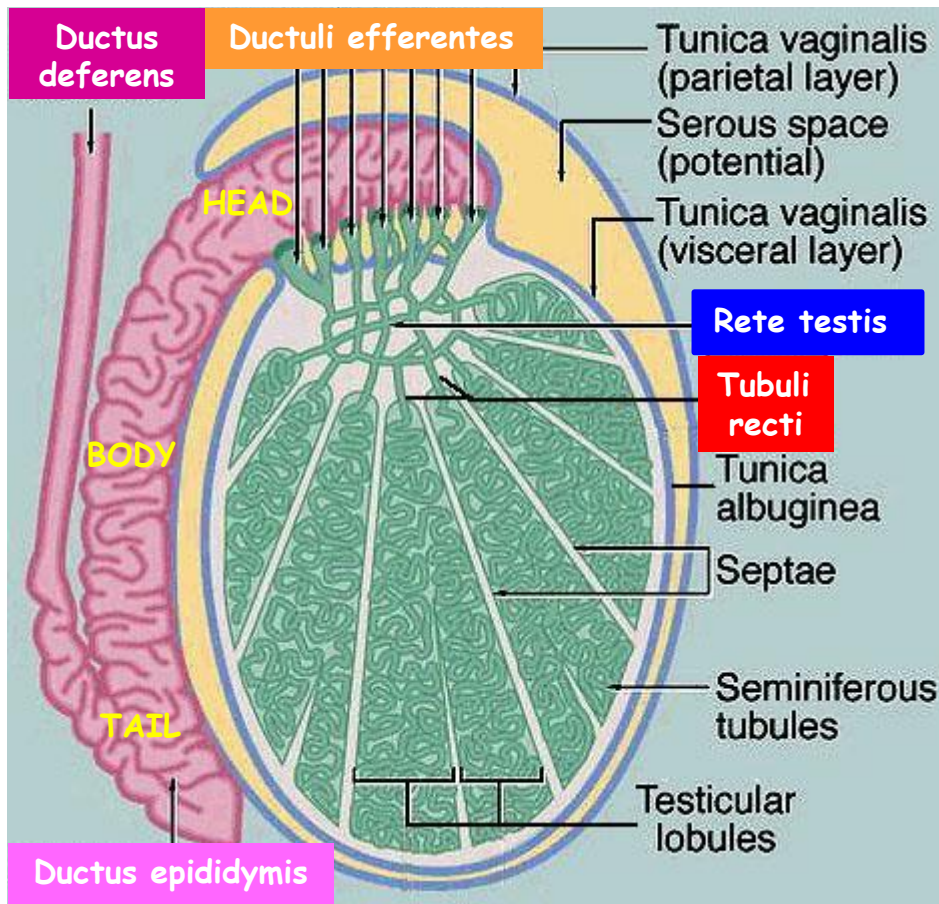
# Intratestikulární vývodní cesty - **Ductuli efferentes**



- 10 to 20 (celková natažená délka cca 10 cm)
- penetrují tunica albuginea
- kubické + cylindrické buňky (okrsky)
- **bez cilií + s ciliemi** - posun spermii
- mikroklyky + lysosomy (absorpce seminální tekutiny)
- **hladkosvalové buňky** - posun spermii



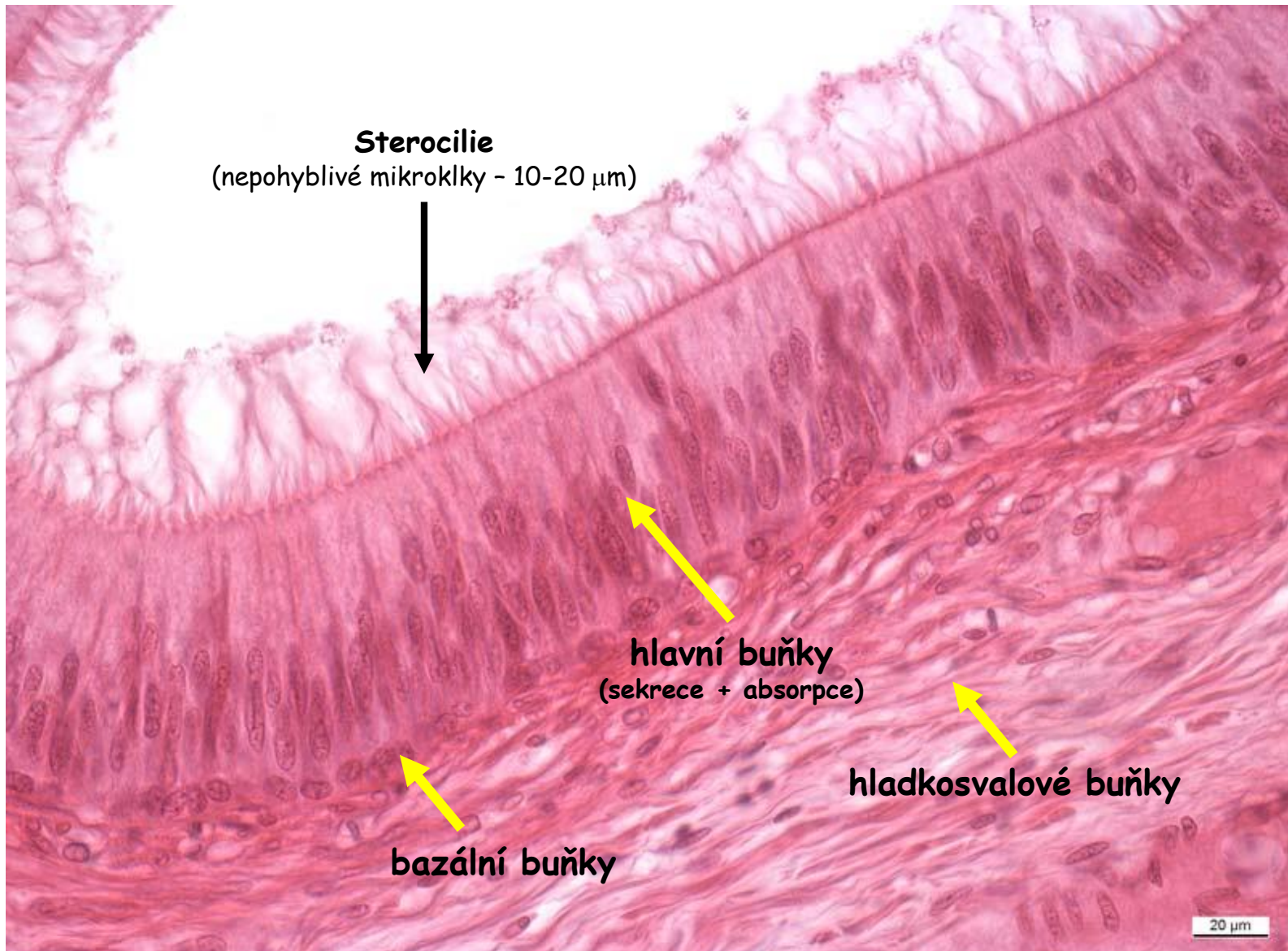
# Extratestikulární vývodní cesty - Ductus epididymis 1



- délka cca 5 metrů
- hustě stočené (hlava + tělo)
- ocas (cauda) přímější - skladování + maturace spermií (hormonálně řízeno)
- **víceřadý epitel: bazální buňky** (kubické) + **hlavní buňky** (cylické)
- hlavní buňky - **stereocilie**
- ve stěně cirkulárně uspořádané **hladkosvalové buňky** (peristaltika)



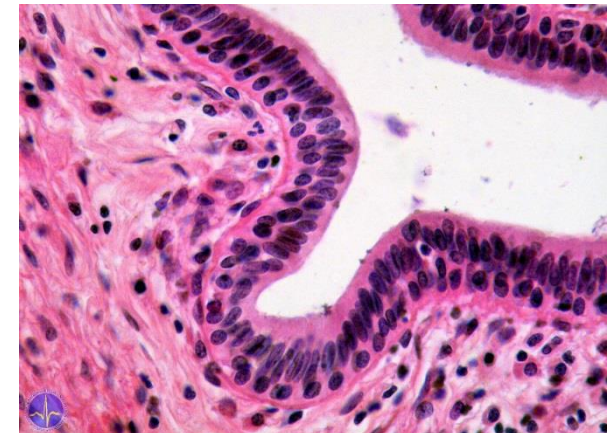
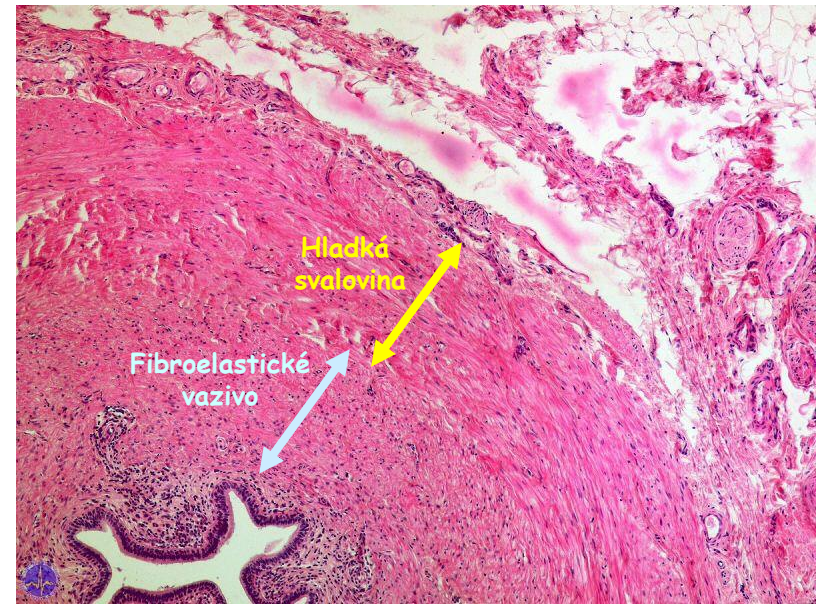
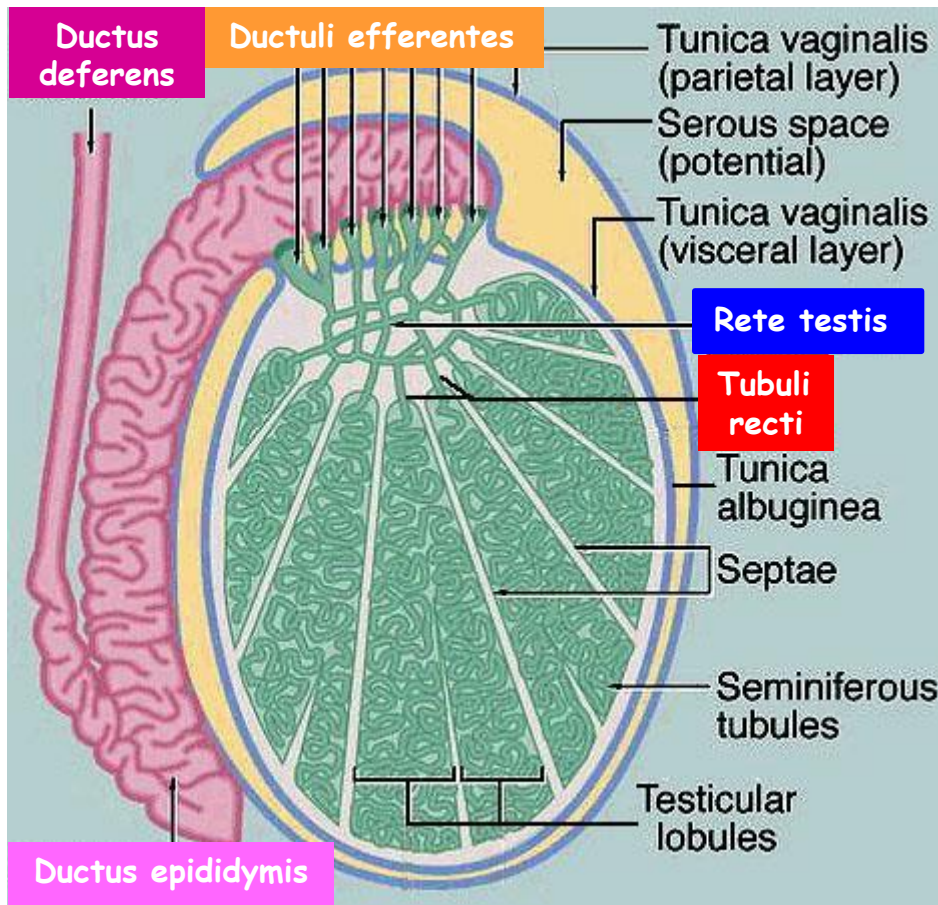
# Extratestikulární vývodní cesty - Ductus epididymis 2





# Extratestikulární vývodní cesty - Ductus deferens 1

## Chámovod

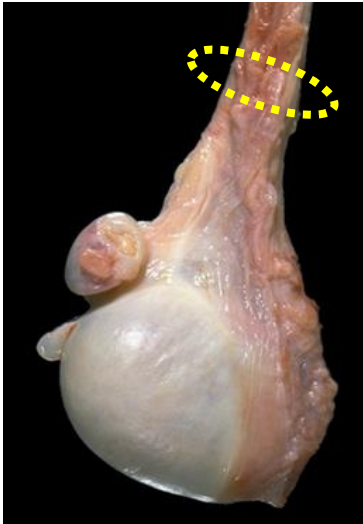


- silnostěnný + zřasený lumen (délka cca 40 cm)
- epitel podobný D. epididymis - víceřadý (dvouřadý) (bazální buňky + hlavní buňky - sterocilie)
- zdánlivé tři vrstvy hladkosvalových buněk (cirk+podél+cirk)
- bohatá inervace sympatikem (nutnost rychlého transportu spermií do močové trubice)

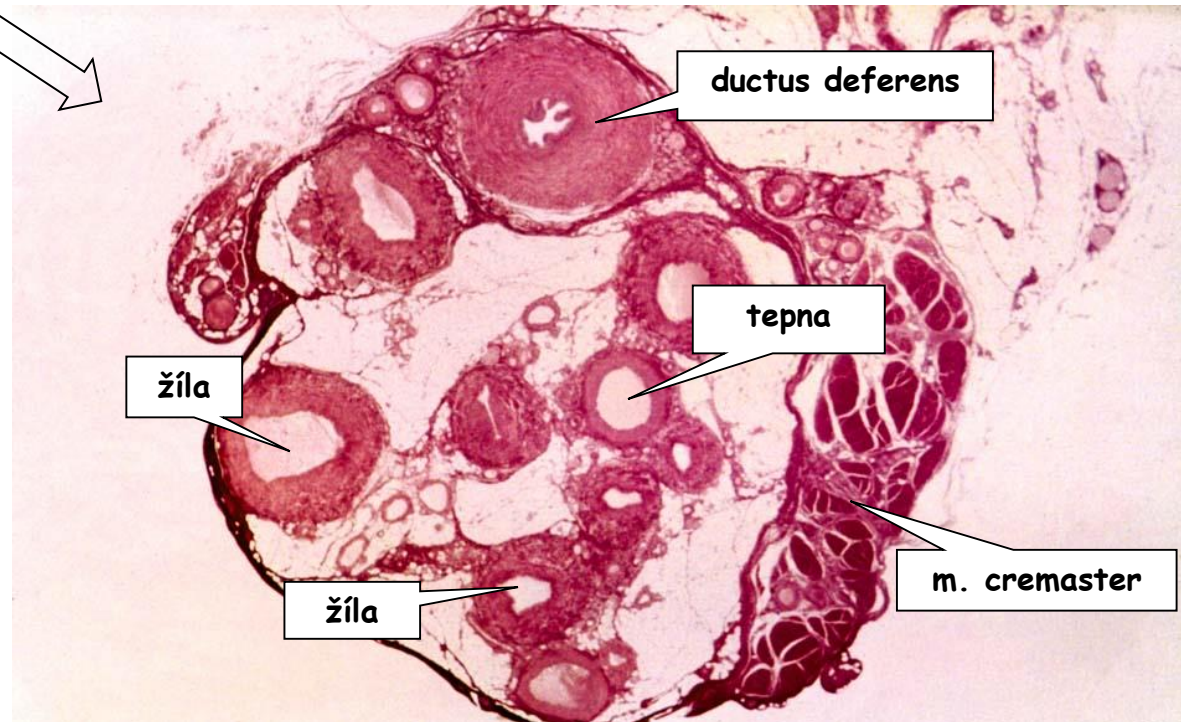


# Extratestikulární vývodní cesty - Ductus deferens 2

## Chámovod

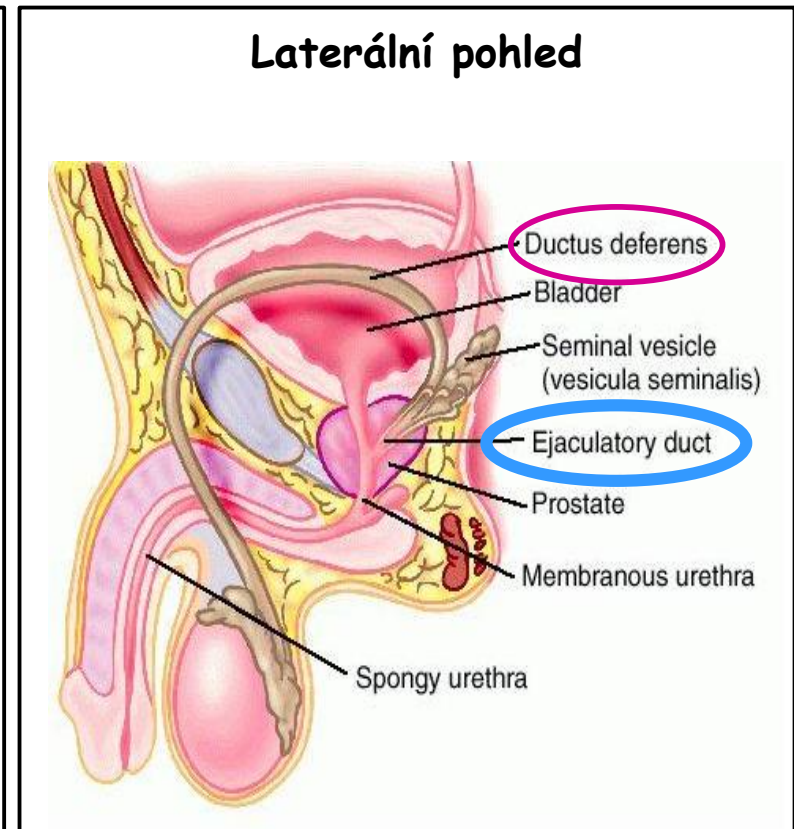
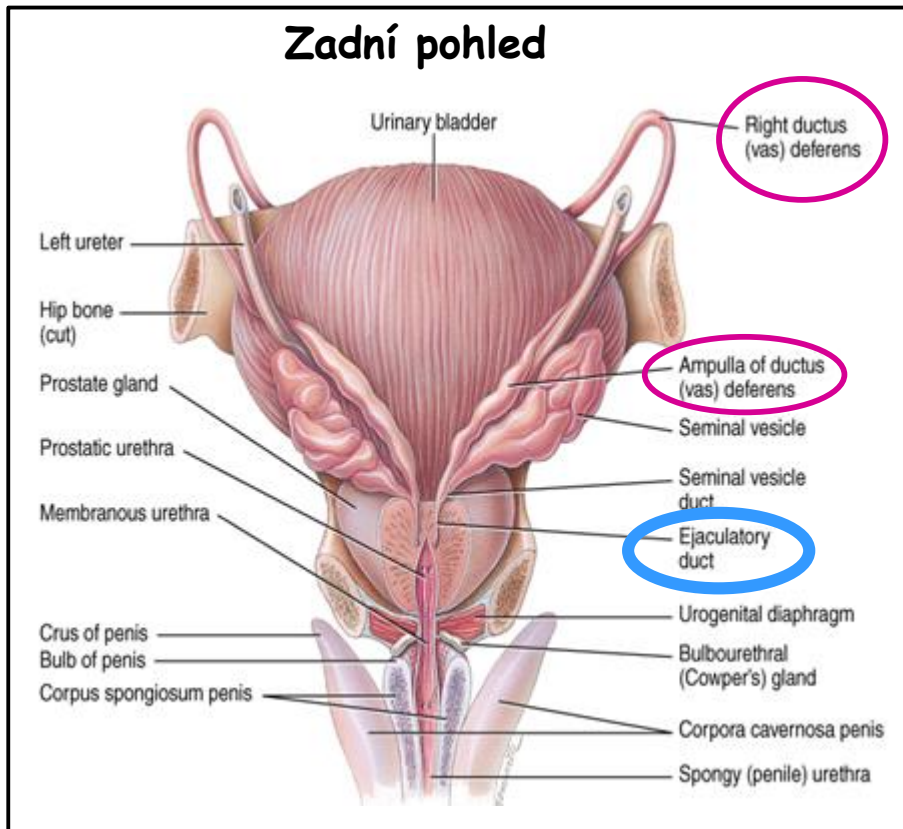


Funiculus spermaticus  
= Semenný provazec



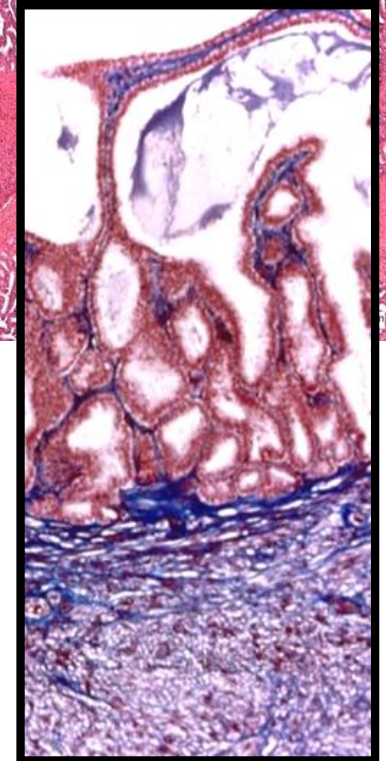
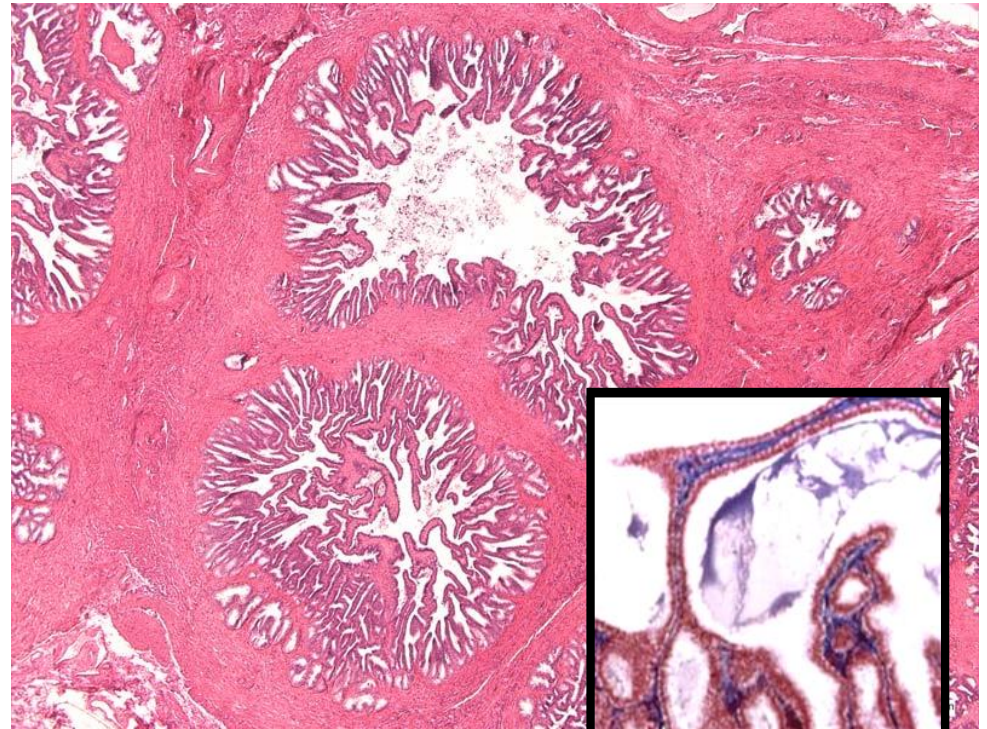
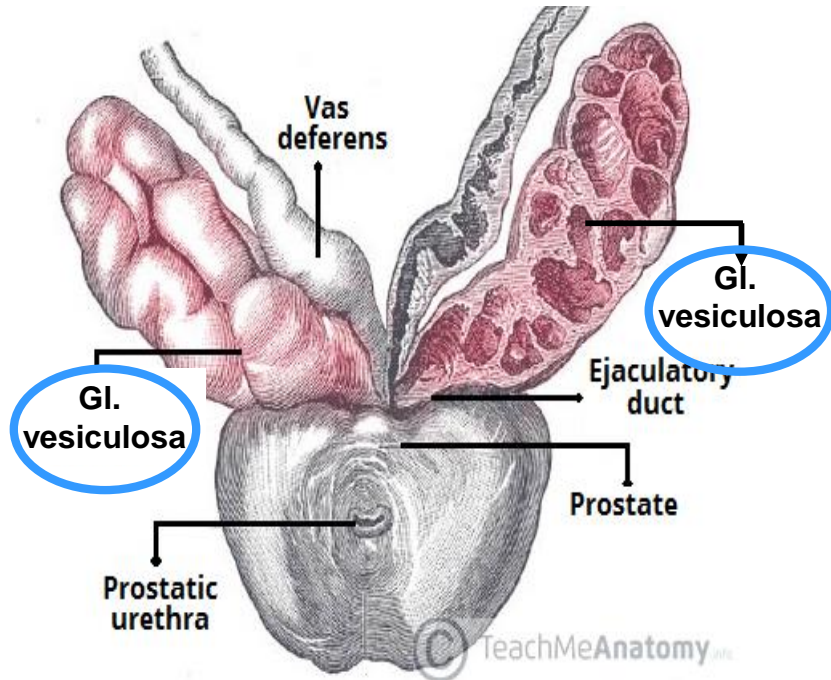


# Extratestikulární vývodní cesty - Ductus ejaculatorius



- krátký + přímý
- od spojení D. deferens a vývodu Gl. vesiculosa
- probíhá prostatou
- ústí do uretry na **colliculus seminalis** (verumontanum)
- **jednovrstevný cylindrický epitel**
- **chybí hladkosvalová vrstva**

# Přídavné pohlavní žlázy - Gl. Vesiculosae - Semenné vāčky



- vyvinuta z ductus deferens
- délka cca 15 cm; klikatá chodbička
- hluboce zřasená sliznice - na řezech se jeví jako labyrint
- **víceřadý epitel** - **bazální buňky** + **hlavní buňky** (mikrovlčky + cilium)
- **fibroelastická submukóza** + **hladkosvalová vrstva**
- **sekret** - cca 70 % ejakulátu (bohatý na **fruktózu**)



# Přídavné pohlavní žlázy - Prostata 1 (předstojná žláza)

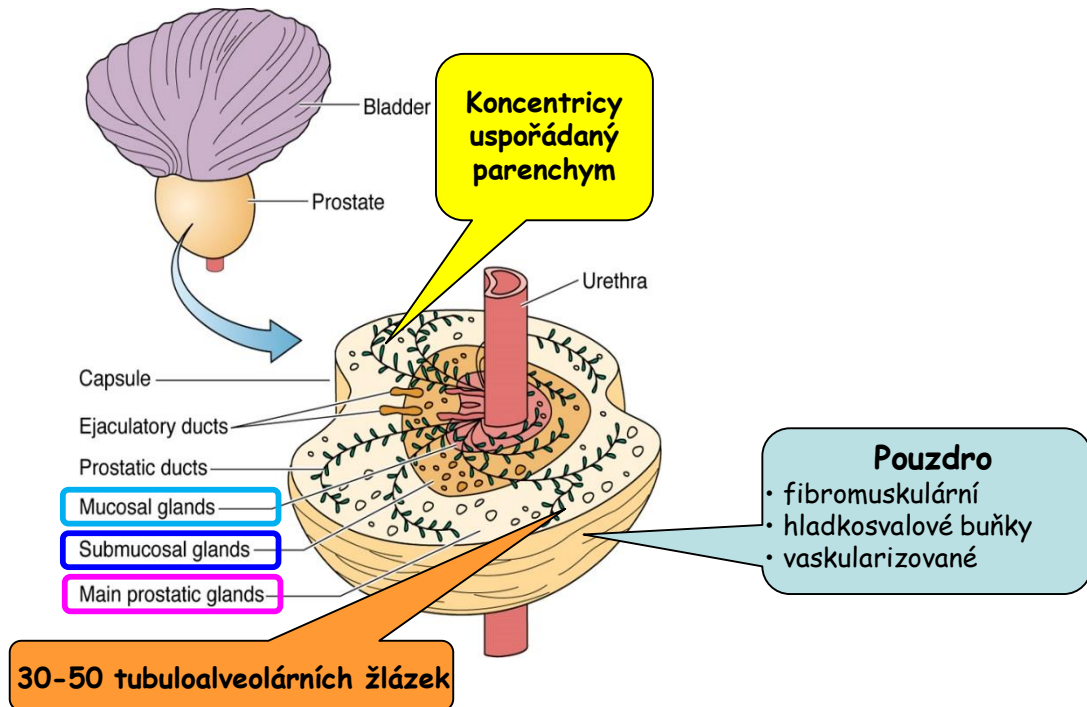
**Periuretrální**  
• nejbliže moč. trubici  
= nejkratší

**Centrální**  
• delší

**Periferní (70%)**  
• nejdelší  
• nejhojnější

## GLANDS

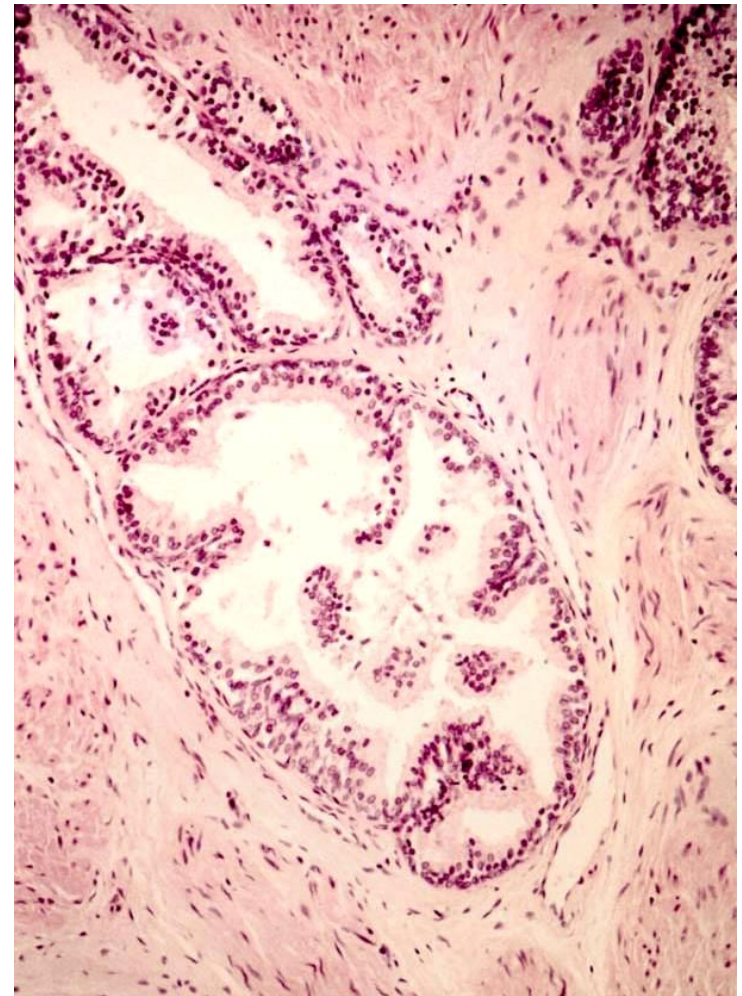
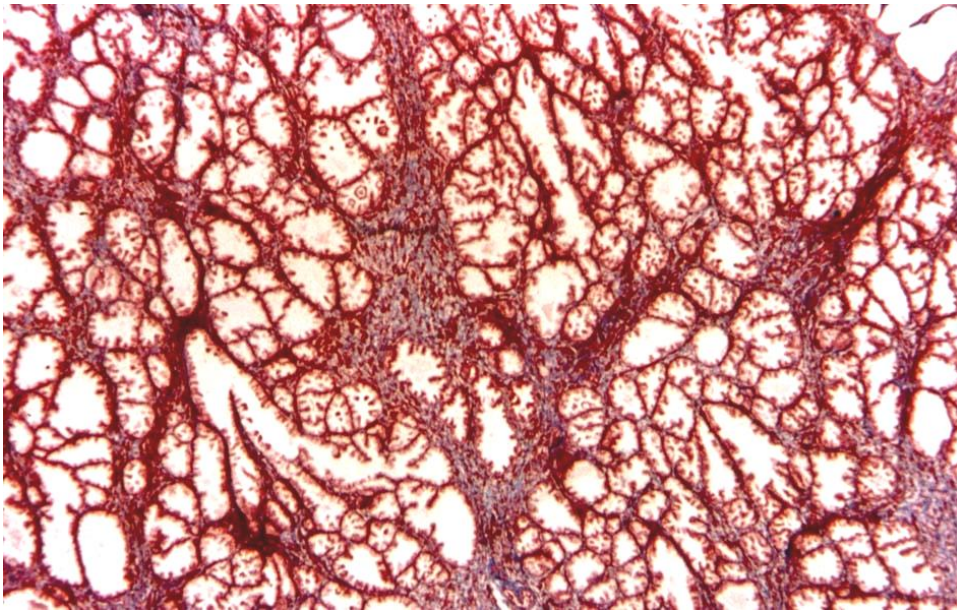
- dvojřadý epitel (**bazální a hlavní buňky**)
- hojné drsné ER + Golgi + sekreční granula



- velikost a tvar ořechu (největší přídavná žláza)
- stroma (souvislé s pouzdem): fibroelastické elementy, hojné **hladkosvalové buňky**
- **prostatic secretion**: lipids, acid phosphatase, proteolytic enzymes, citric acid, PSA (liquifies semen)



## Přidatné pohlavní žlázy - Prostata 2



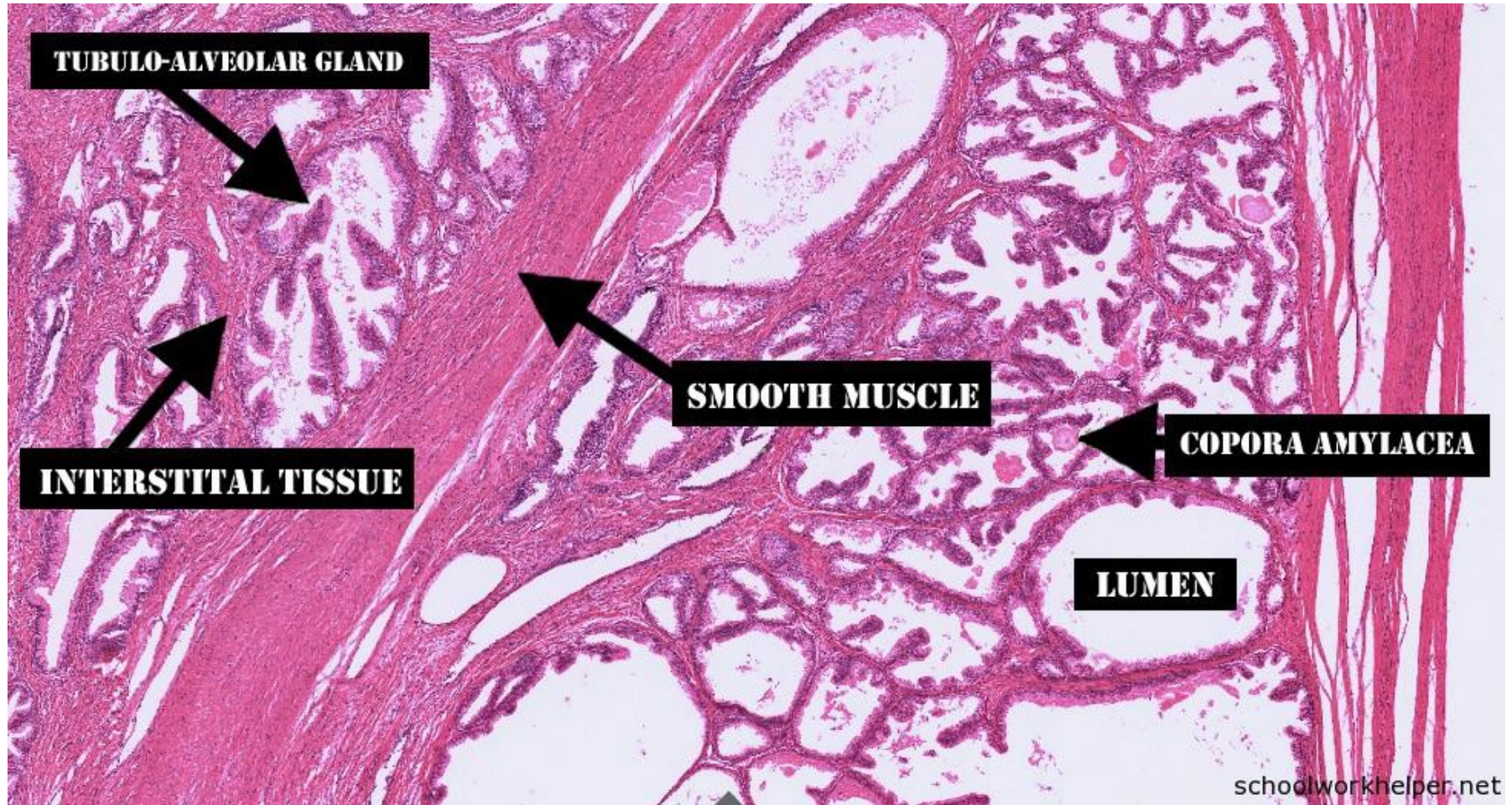
### Corpora amylacea = konkrementy

- častější ve vyšším věku
- kalcifikace
- velikost až 1 mm





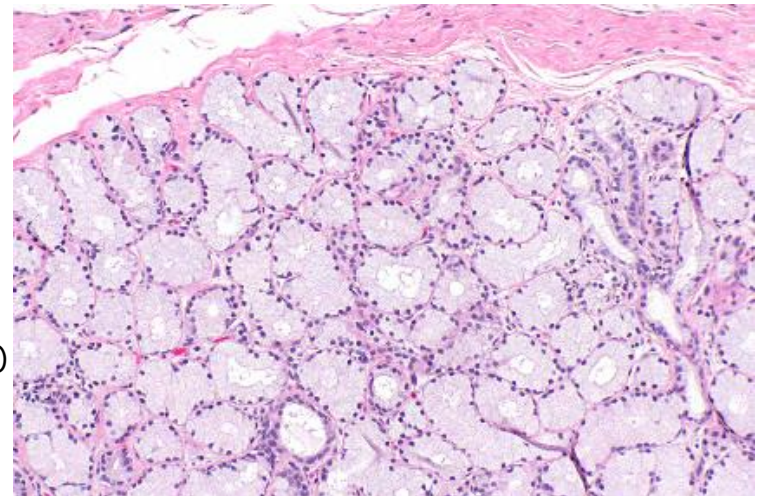
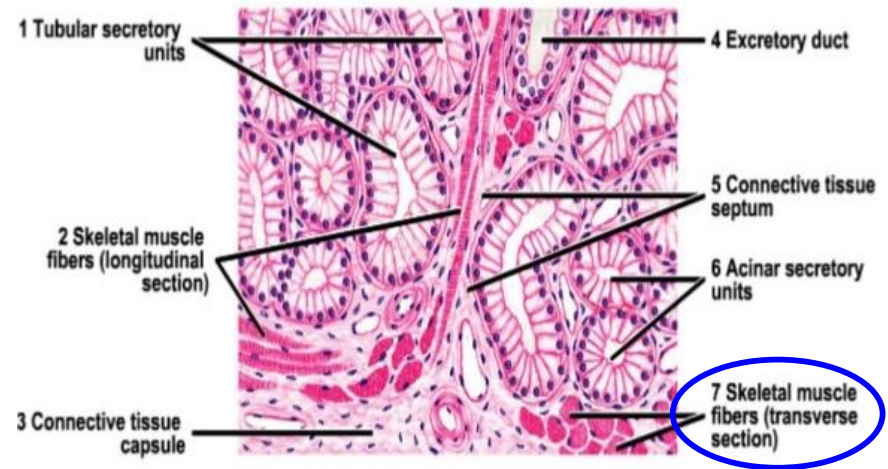
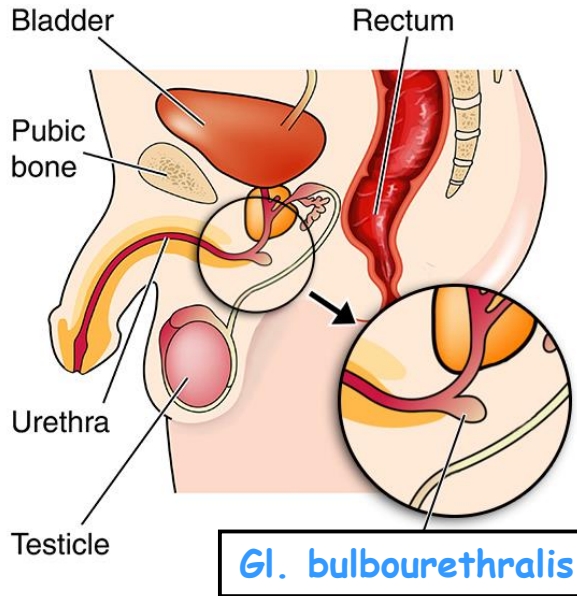
## Přídatné pohlavní žlázy - Prostata 3





# Přídavné pohlavní žlázy - *Gl. bulbourethrales*

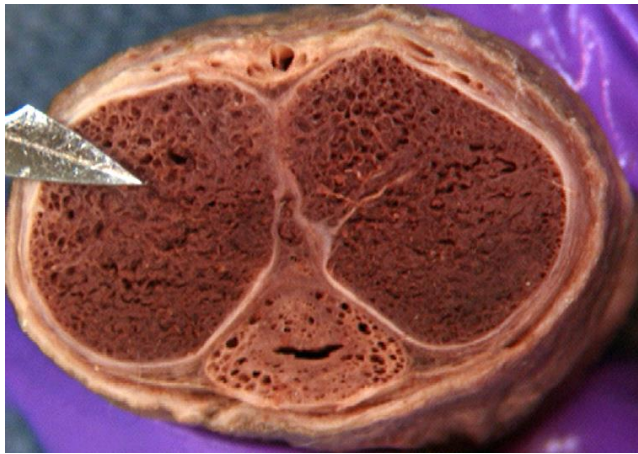
## Boční pohled



- malé - 3 až 5 mm
- při kořeni penisu
- lobulární struktura (septa)
- **vlákná příčně pruhované svaloviny** (diaphragma urogenitale)
- jednovrstevný kubický epitel
- mucinózní sekret (sialová kyselina + galaktóza)



# Penis - 1



V. dorsalis superficialis penis

Art. dorsalis penis

V. dorsalis profunda penis

Nervus dorsalis penis

Art. profunda penis

Tunica albuginea

Septum  
(neúplné)

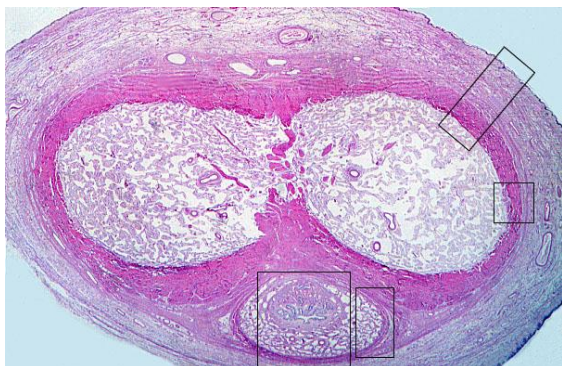
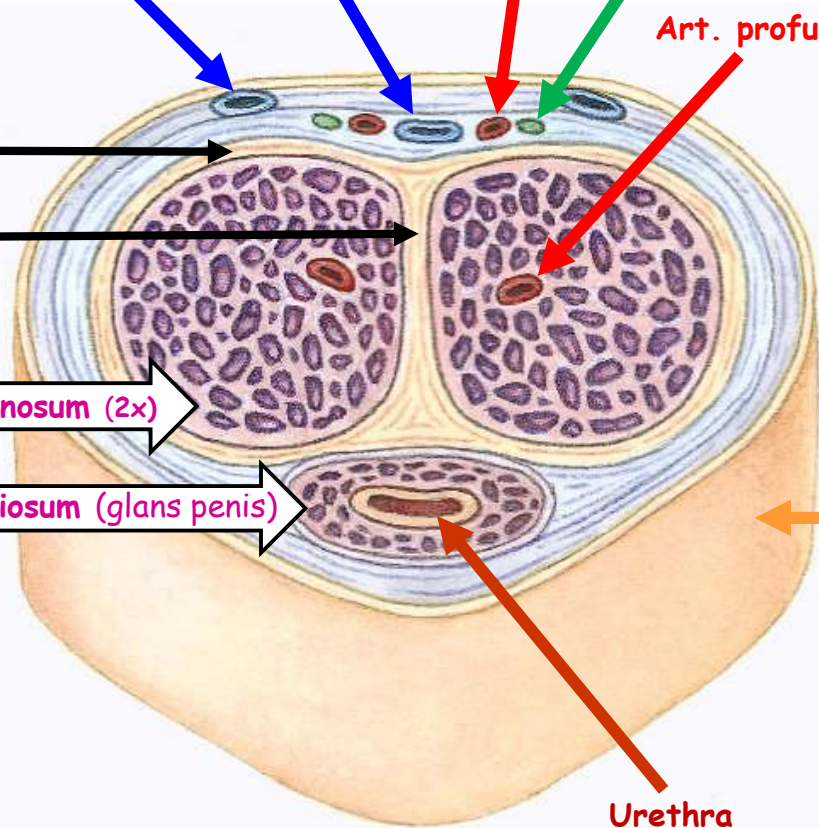
Erektivní tkáň  
(topořivá tělesa)

Corpus cavernosum (2x)

Corpus spongiosum (glans penis)

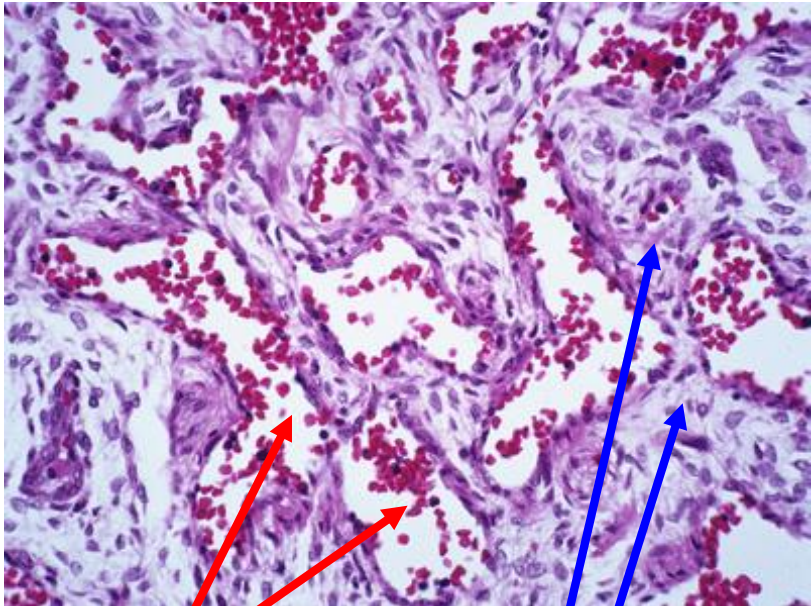
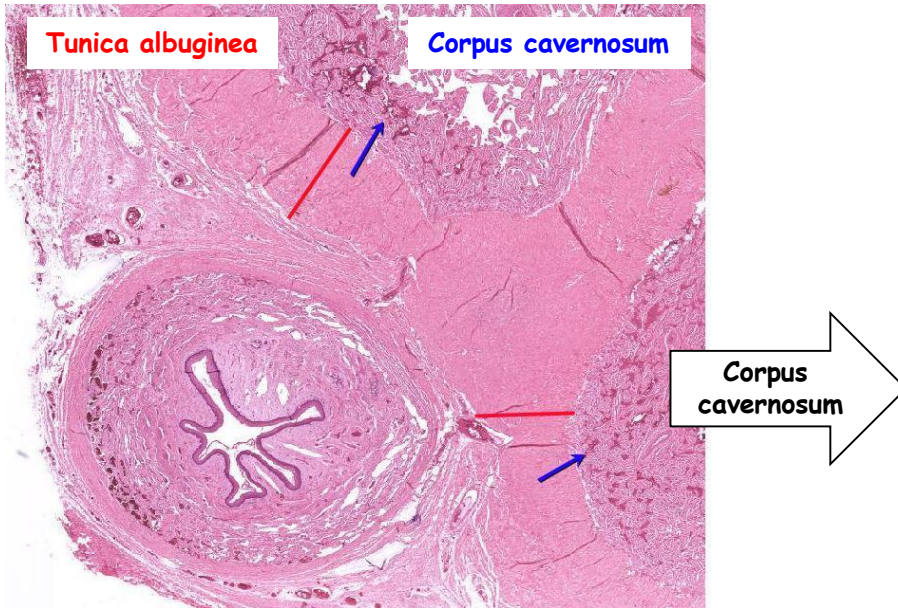
Kůže

Urethra

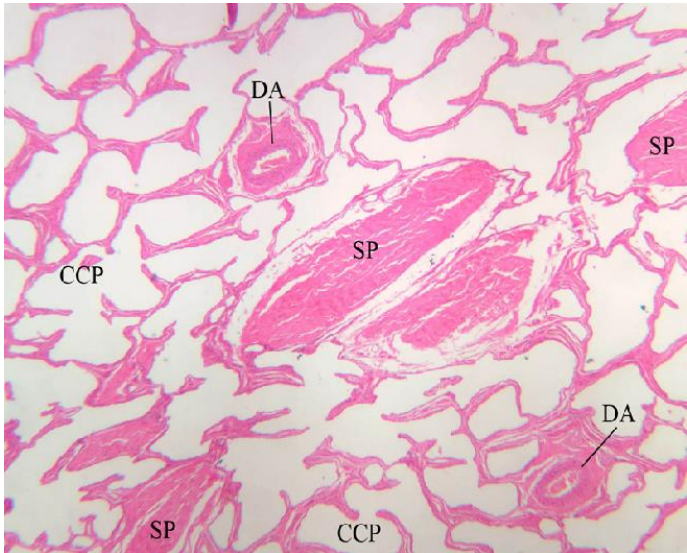




# Penis - 2



- Kaverny**
  - vystlány endotelem
- Trámečky**
  - fibroelastické vazivo
  - hladkosvalové buňky



**Kapilární pleteně + Aa. helicinae**

**Aa profundae penis + Aa. dorsales penis**



**Děkuji za pozornost !**

Otázky a komentáře na:  
[ahampl@med.muni.cz](mailto:ahampl@med.muni.cz)