

# Mužské pohlavní orgány

Aleš Hampl

# Key components & Gross anatomy

**Varlata = testes**

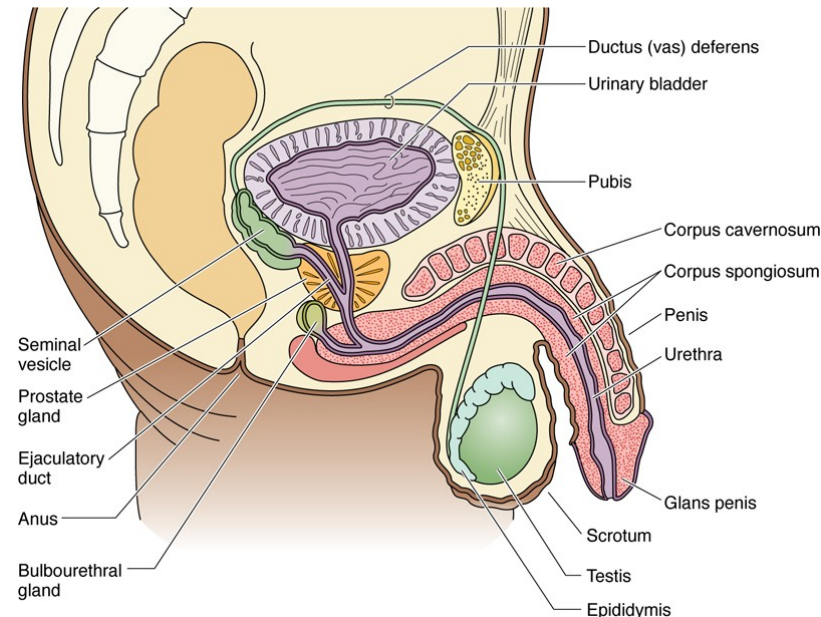
<b>Vývodní pohlavní cesty</b>	<b>Intratestikulární</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Tubuli recti</li><li>• Rete testis</li><li>• Ductuli efferentes</li></ul>
	<b>Extratestikulární</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Epididymis</li><li>• Ductus (vas) deferens</li><li>• Ductus ejaculatorius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

## Přídavné žlázy

- Glandula vesiculosa (párová)
- Prostata
- Glandula bulbourethralis (párová)

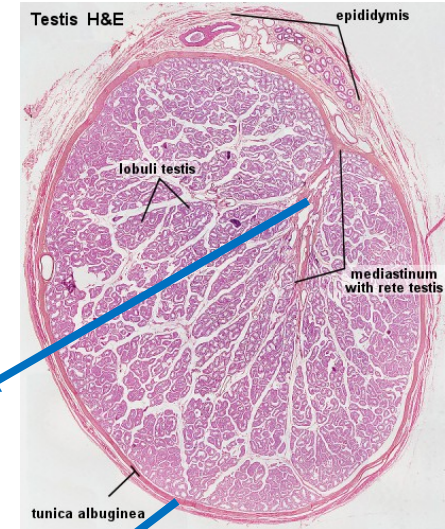
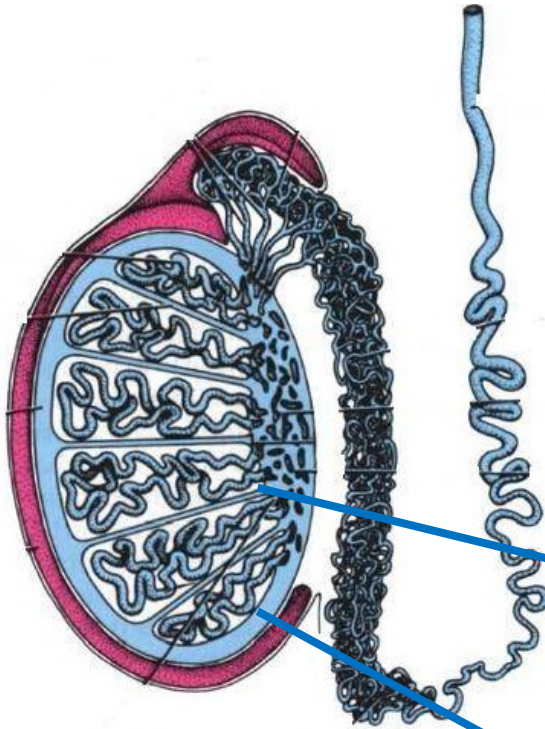
## Zevní pohlavní orgány

- Šourek
- Penis



# Varle - 1

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

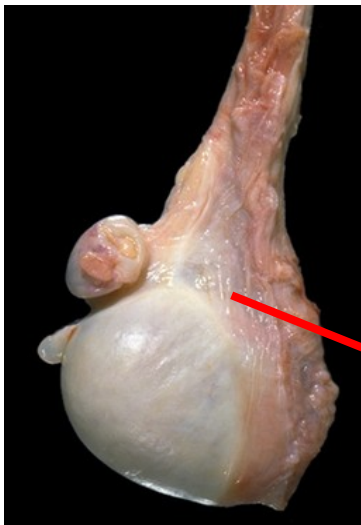


## Mediastinum + Septula

- dělí varle na **lalůčky** (250-300)

## Tunica albuginea - pouzdro

- husté kolagenní vazivo + hladkosvalové buňky



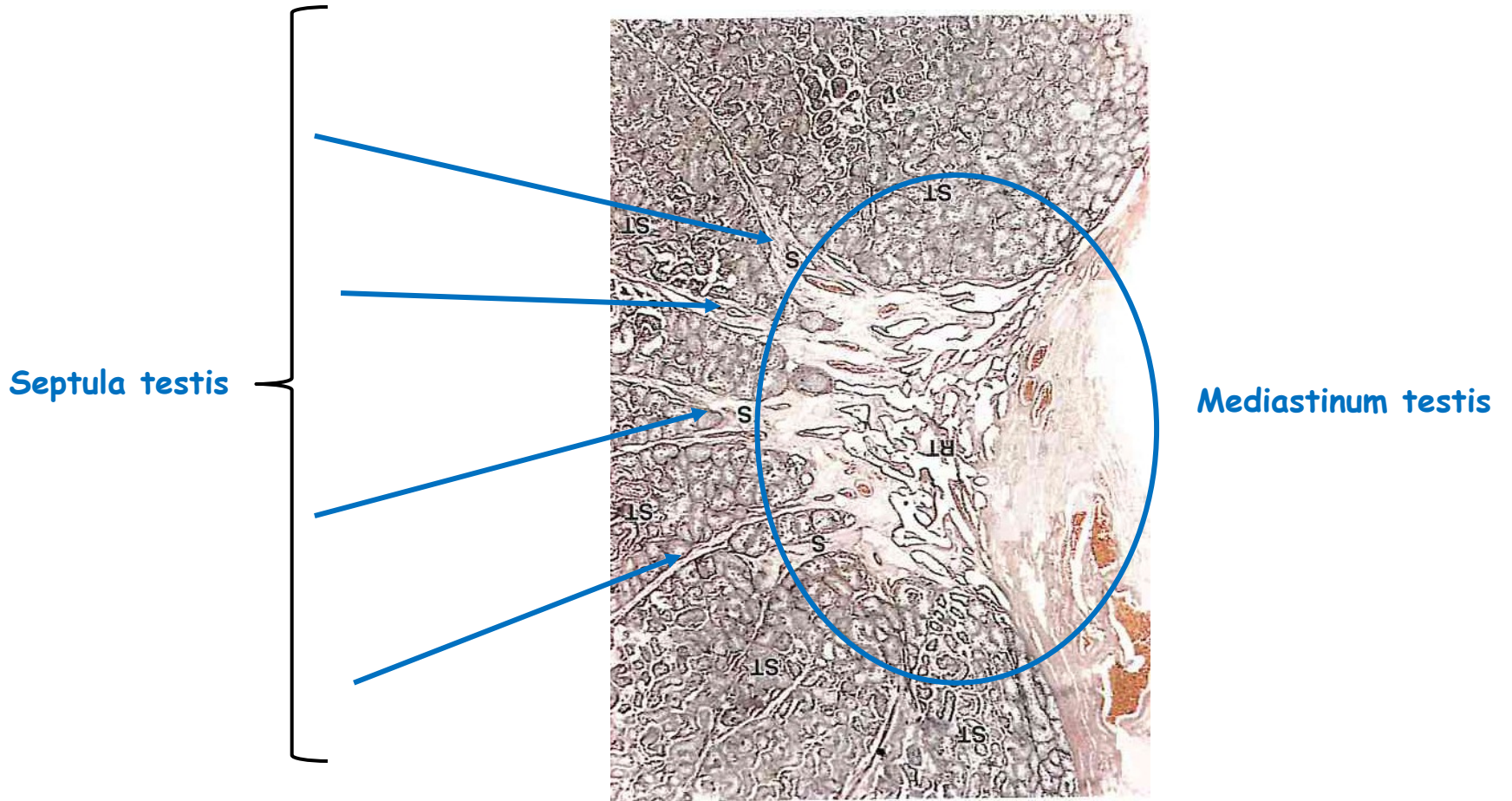
## Tunica vaginalis

- serózní, viscerální + parietální list peritonea

## Tunica vasculosa

- zevnitř tunica albuginea

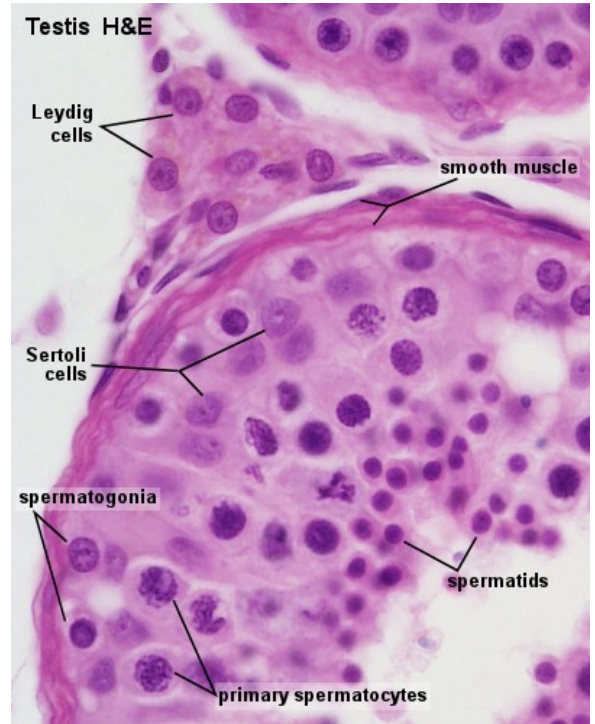
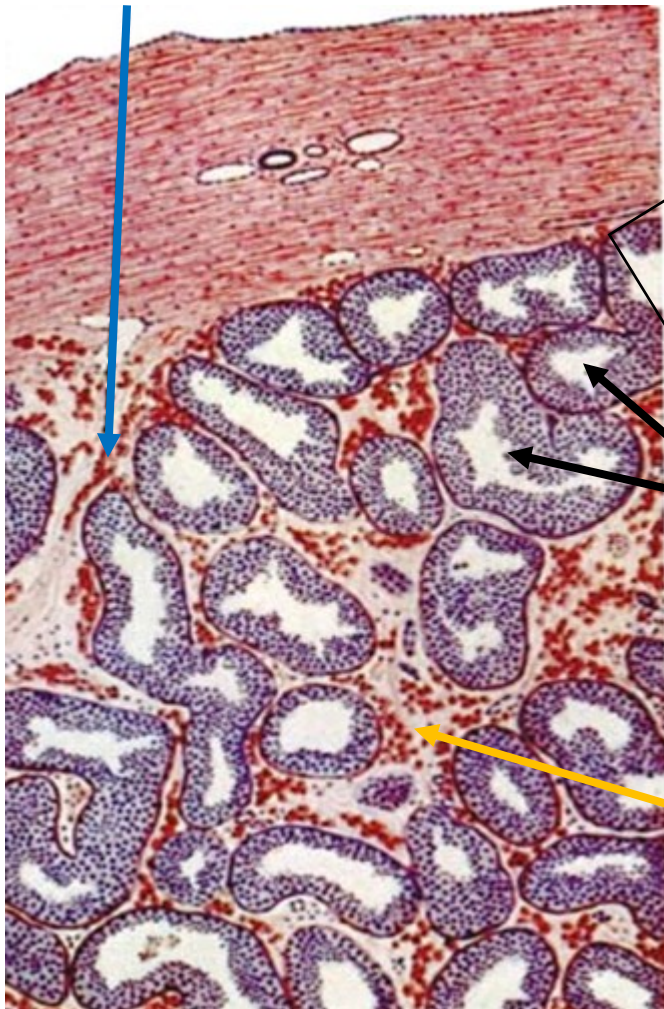
# Varle - 2



# Varle - 3

Septulum testis

Tunica albuginea



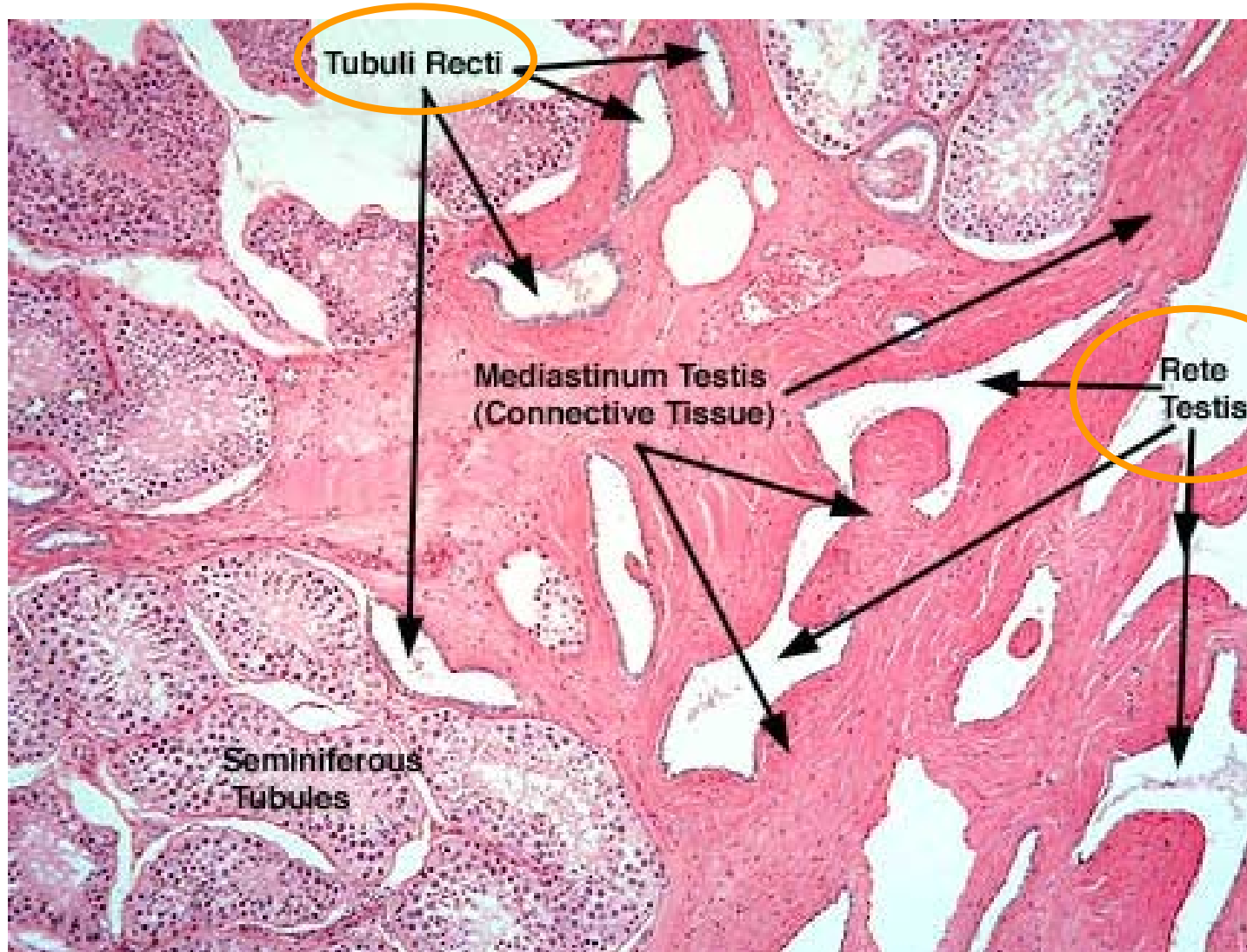
## Semenotvorné kanálky

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

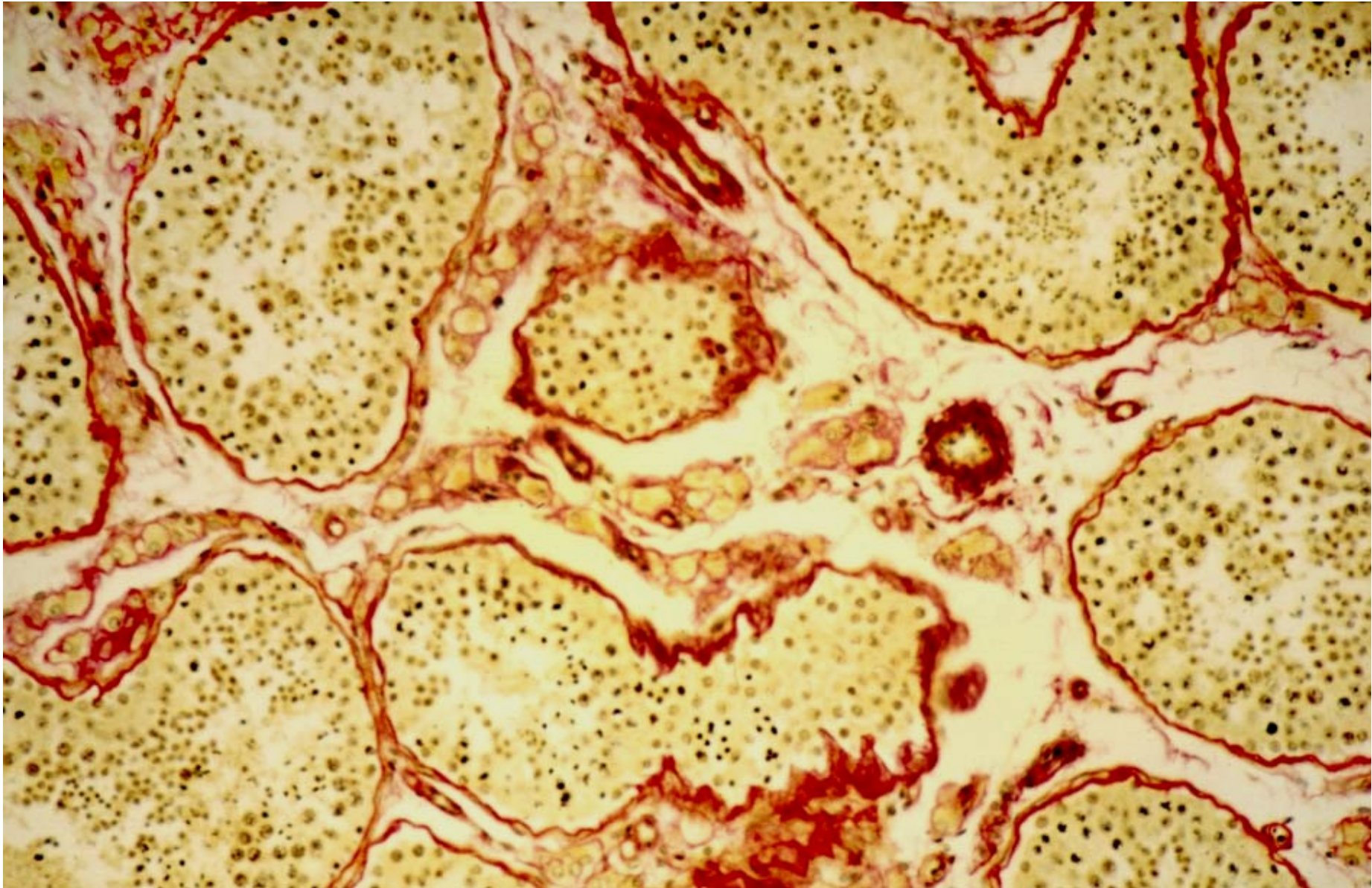
## Intersticiium

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

# Varle - 4



**Varle - 5**



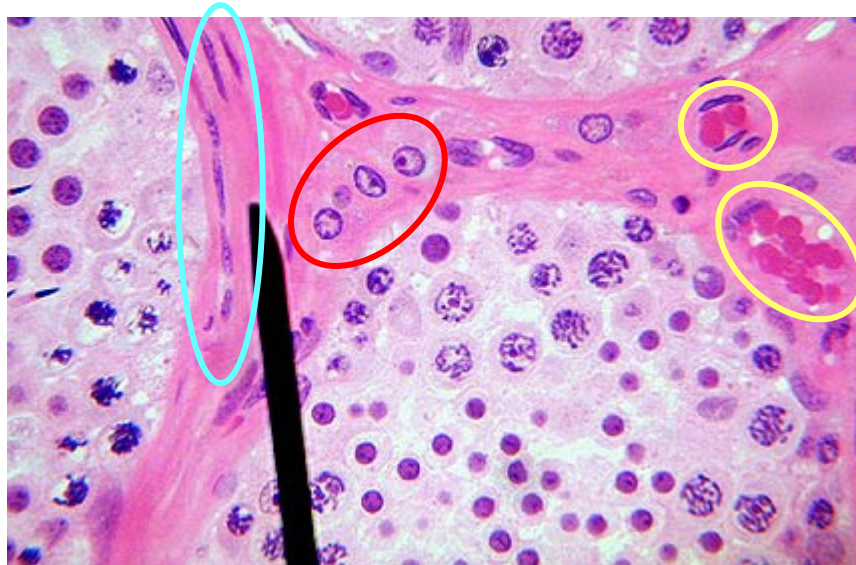
# Varle - 6 - Intersticiium - Leydigovy buňky

## 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**



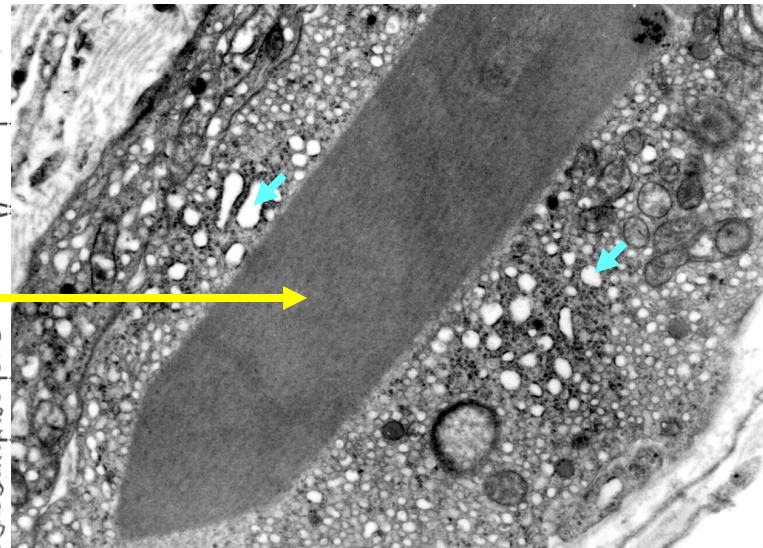
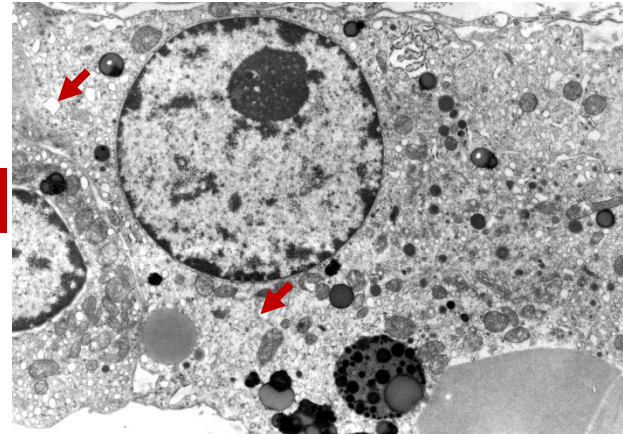
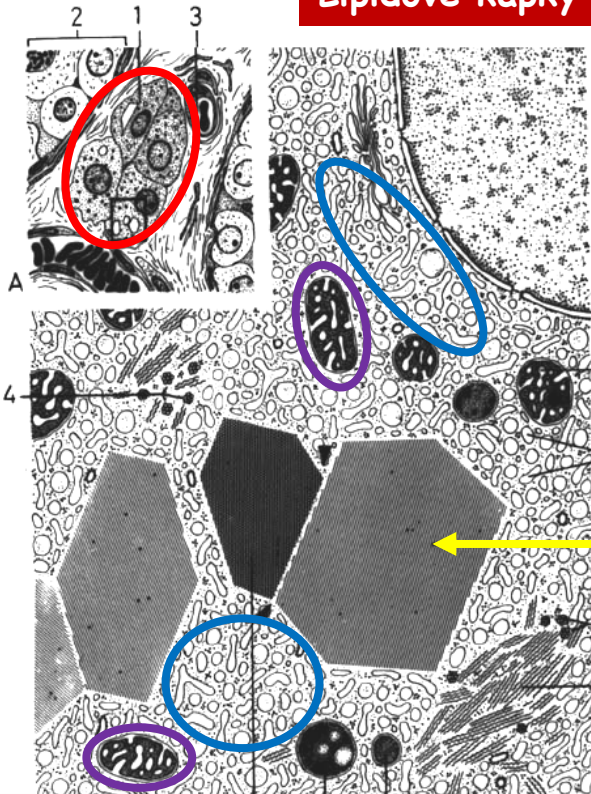
# Varle - 7 - Intersticiium - Leydigovy buňky

Mitochondrie  
(tubulárního typu)

Hladké ER

Testosteron

Lipidové kapky

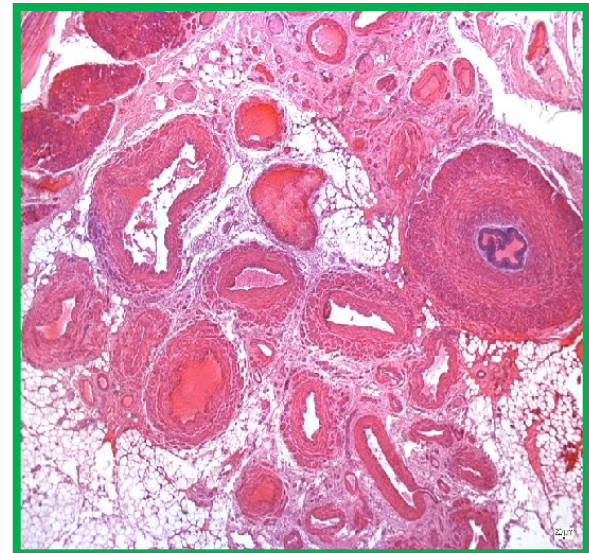
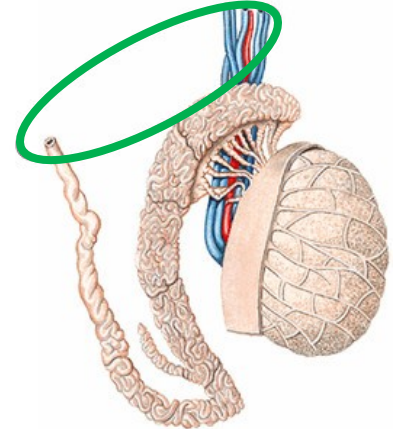
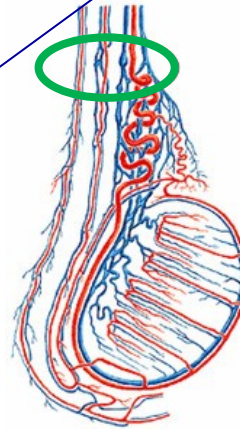
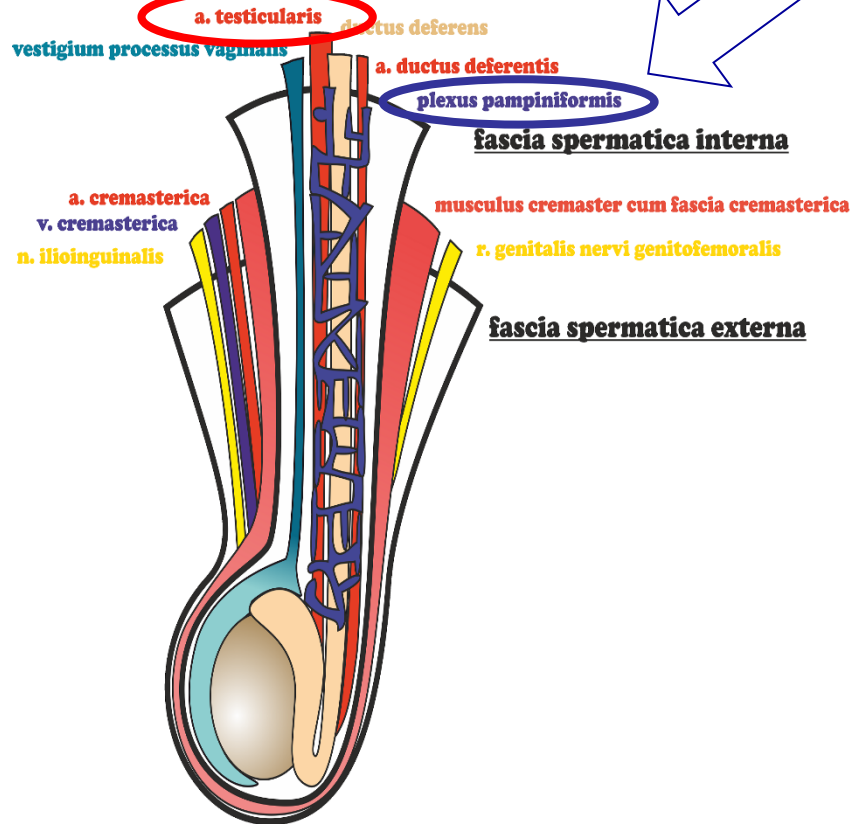


Reinkeho  
krystaly

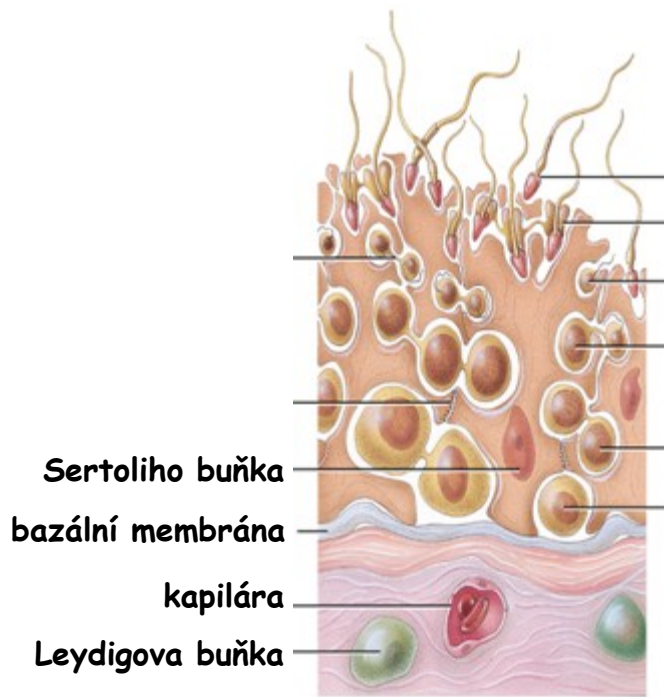
# Varle - 8 - Cévní zásobení- Plexus pampiniformis

## Semenný provazec

**Funiculus spermaticus**



# 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**

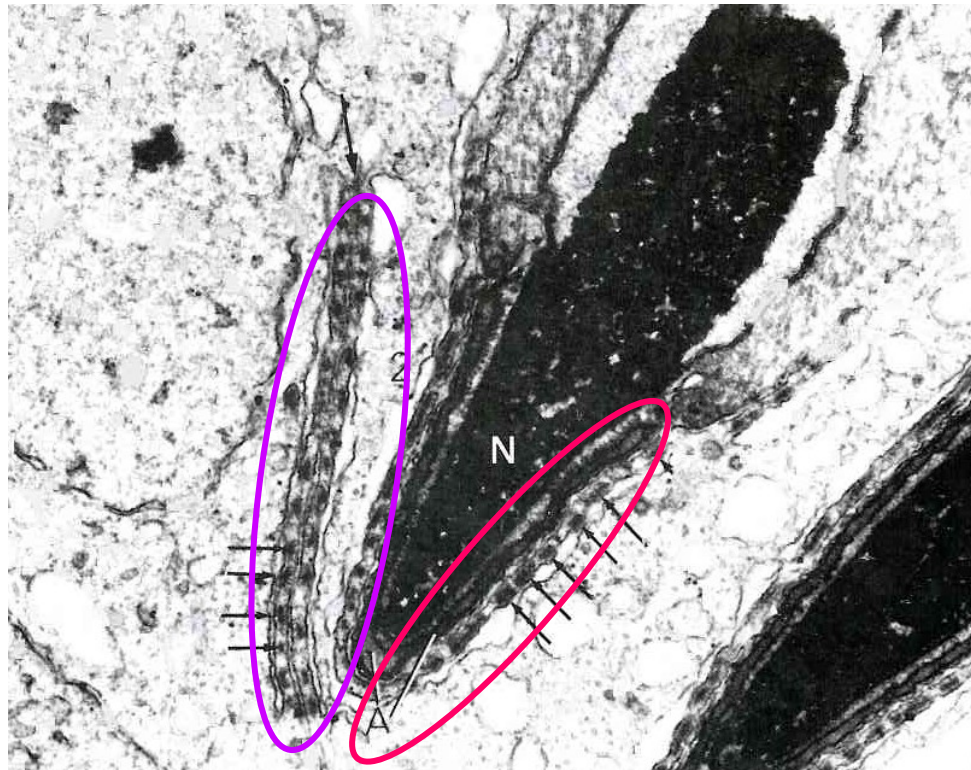


adluminalní  
kompartiment

bazální  
kompartiment

Sertoli - Sertoli  
spojovací komplexy  
=  
bariéra krev-varle

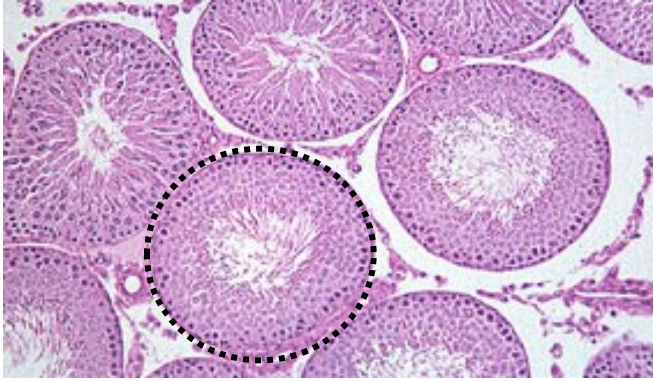
# Varle - 11 - Sertoliho buňky - Spojovací komplexy



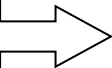
Sertoli-Sertoli

Sertoli-Zárodečná buňka

# Spermatogeneze

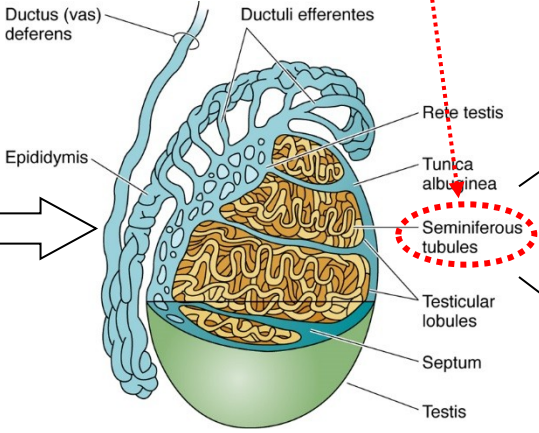
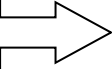


Před pubertou

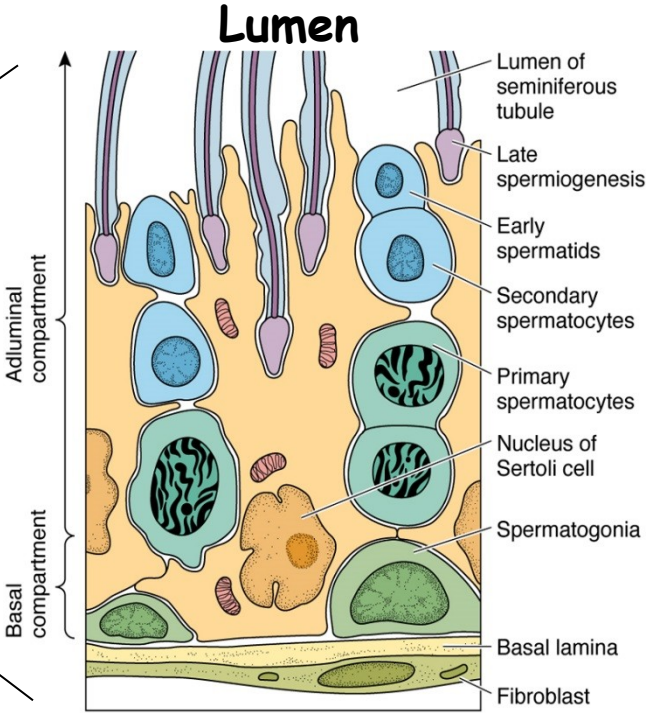


Mitotické dělení spermatogonií v zárodečných pruzích

Po dosažení puberty



~0.25 mm  
~0.5 km

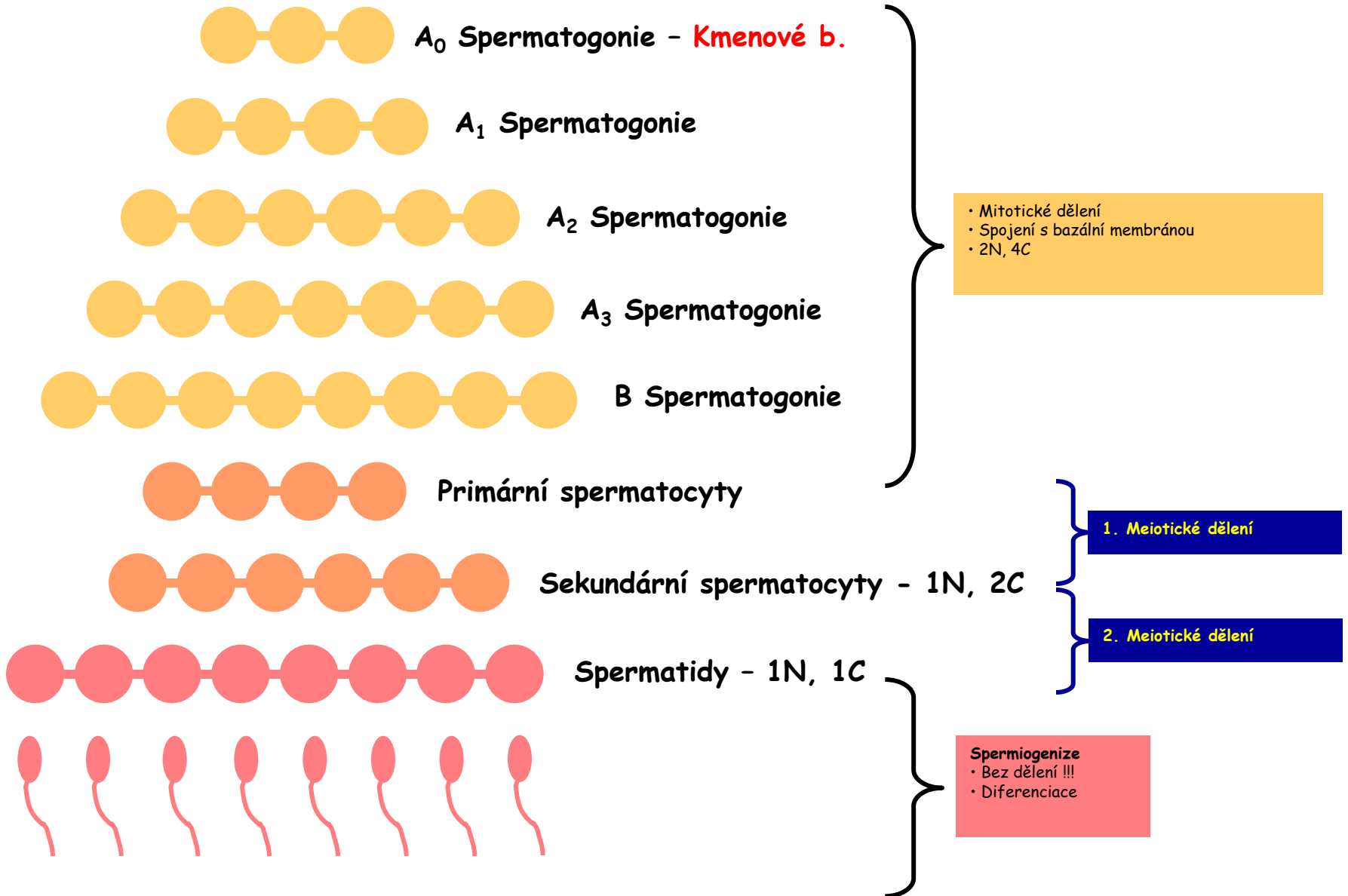


**Spermatocytogeneze** (mitotická f.)

**Meiotická fáze**

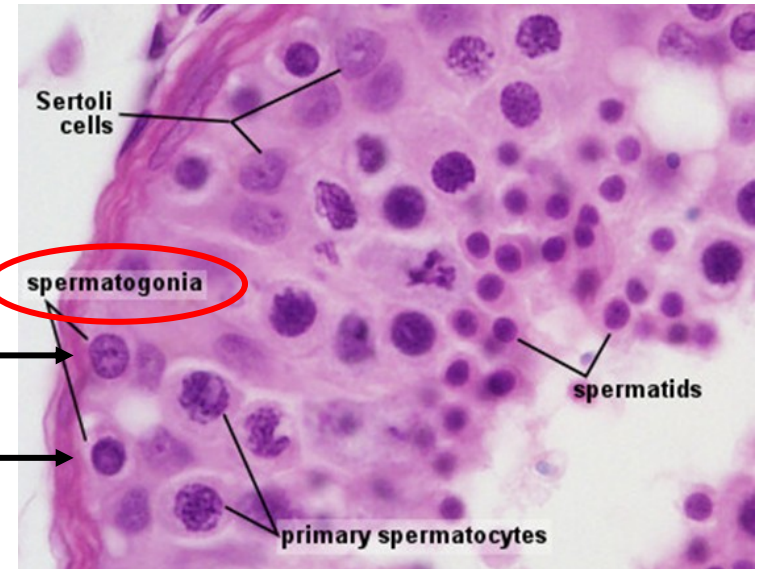
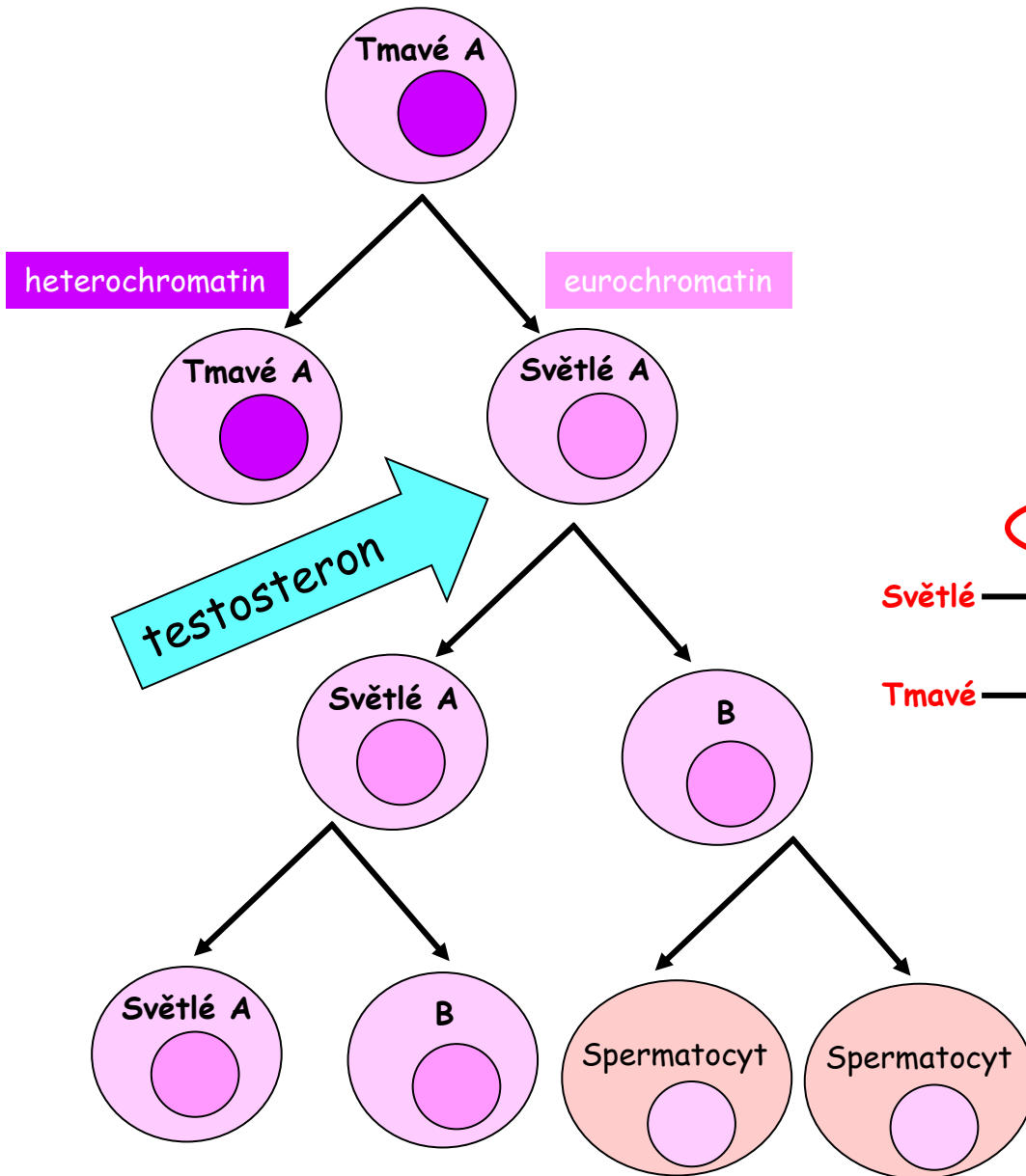
**Spermiogeneze**

# Spermatogeneneze



# Spermatogeneze - Spermatogonie

cca 12  $\mu\text{m}$

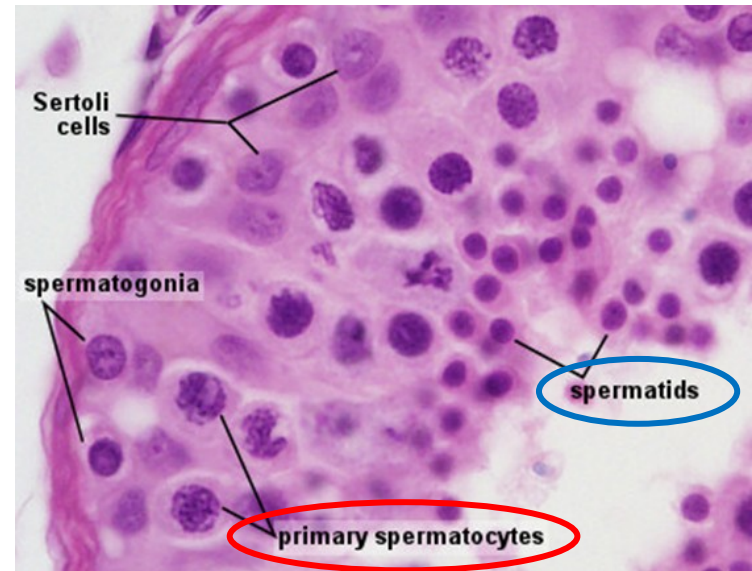
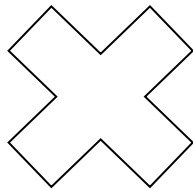




# Spermatogeneze - Spermatoocyty

## 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



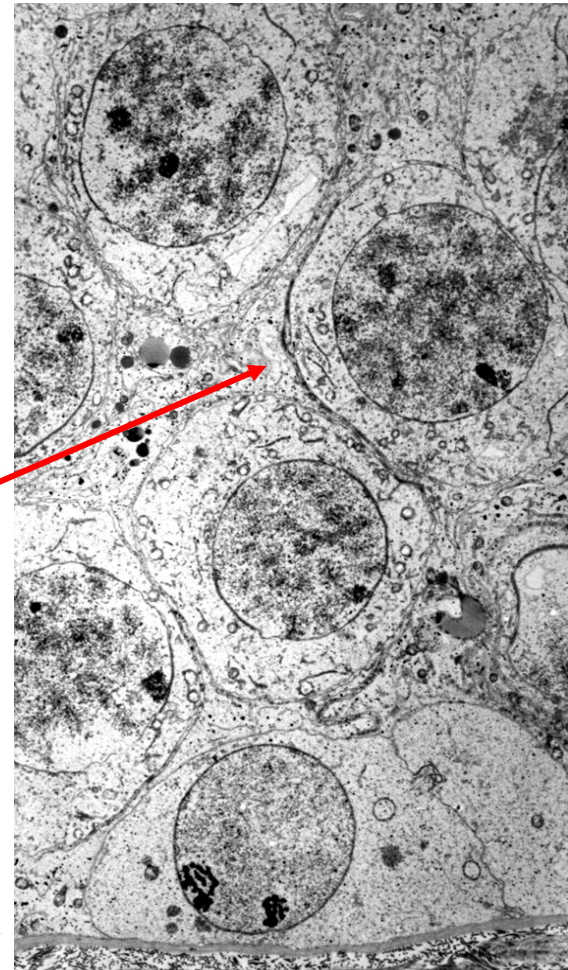
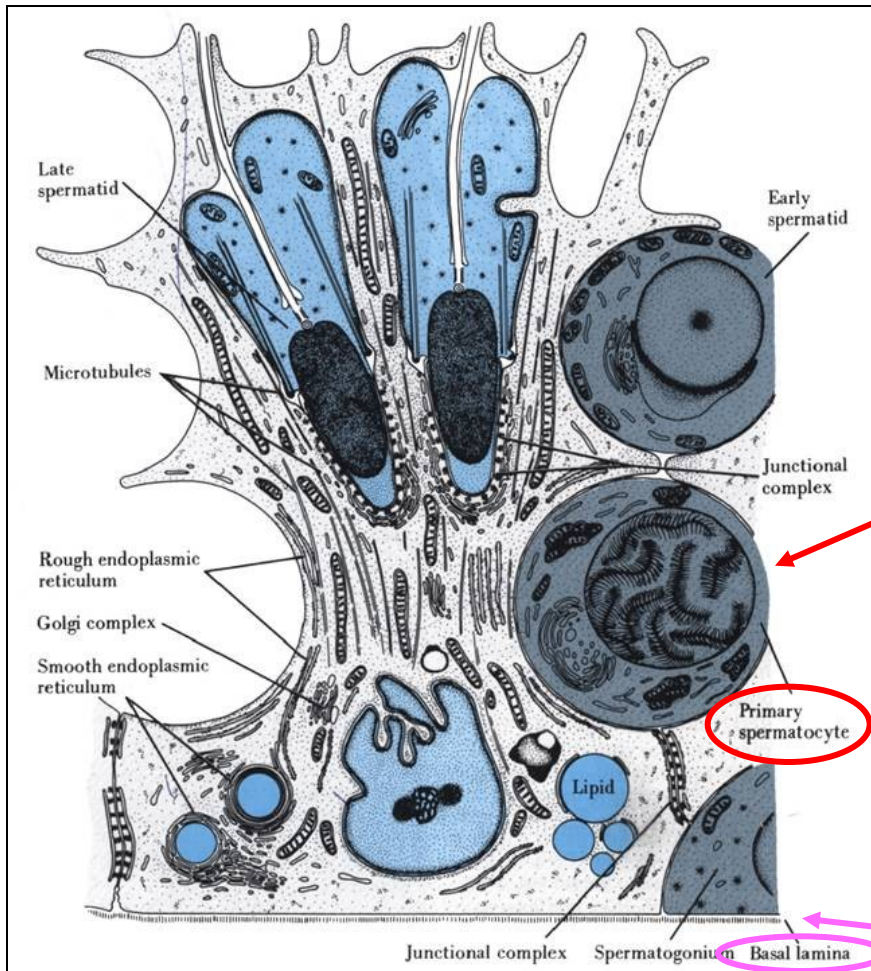
## Spermatoocyty II (sekundární)

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

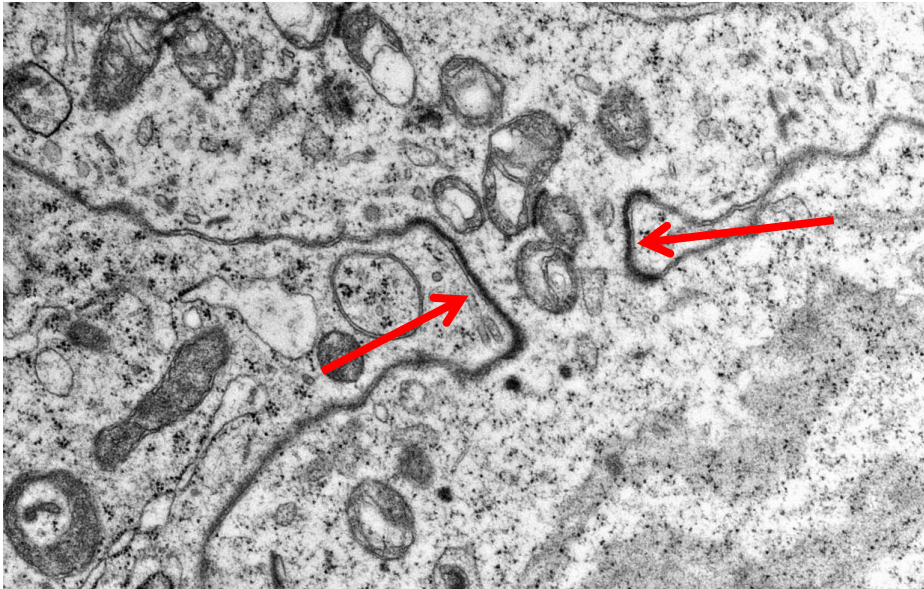
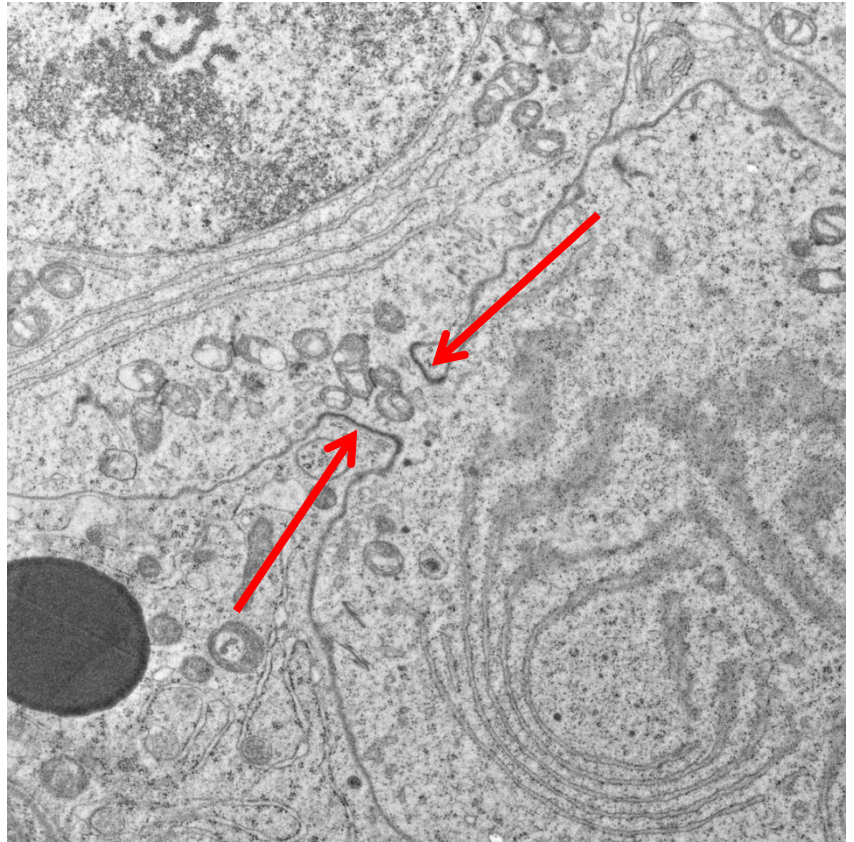
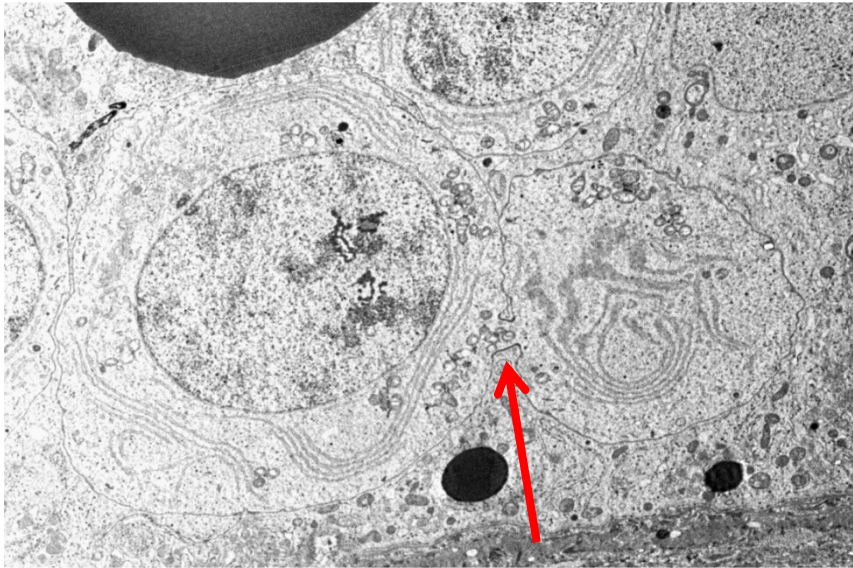
ekvatoriální dělení - Mei 2

Spermatids

# Spermatogeneze - Spermatoocyty



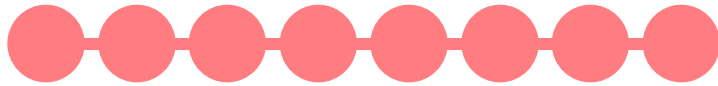
# Spermatogeneze - Cytoplazmatické mŕstky



# Spermatogeneza - Spermioogeneze

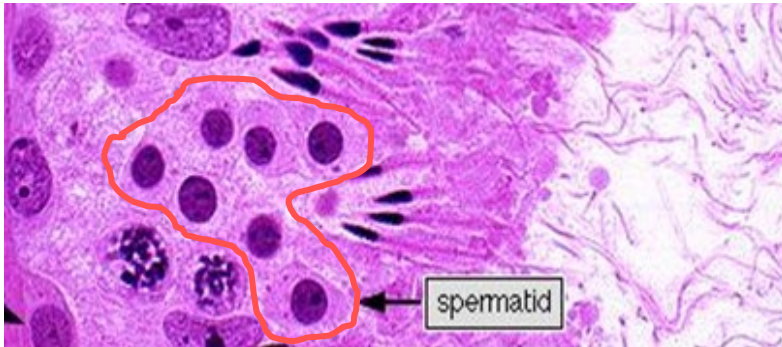
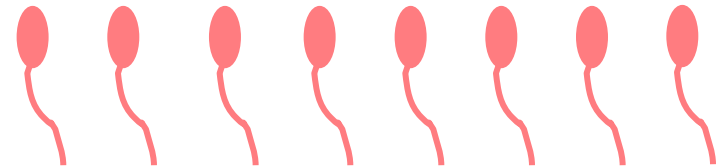
## Spermatidy

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



morfoogeneze

## Spermatozoa



## Hlavní prvky

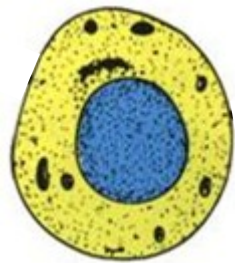
1. Tvorba akrosomu
2. Tvorba bičíku
3. Kondenzace (protaminy)
4. Uspořádání mitochondrií
5. Redukce cytoplazmy

# Spermatogeneze - Spermioogeneze

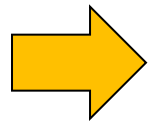
- rozsáhlý Golgiho komplex
- četné mitochondrie
- pár centriol

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

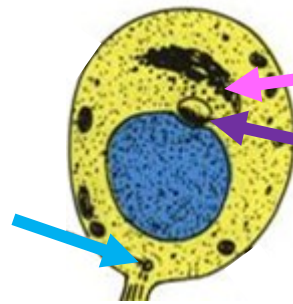
- akrosom. váček se oplošťuje - **čepička**
- mikrotubuly tvoří manžetu
- chromozomy kondenzují



Spermatida

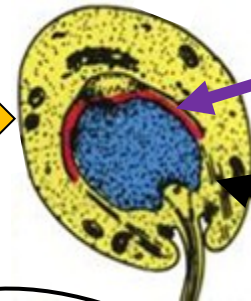
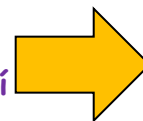


centrioly



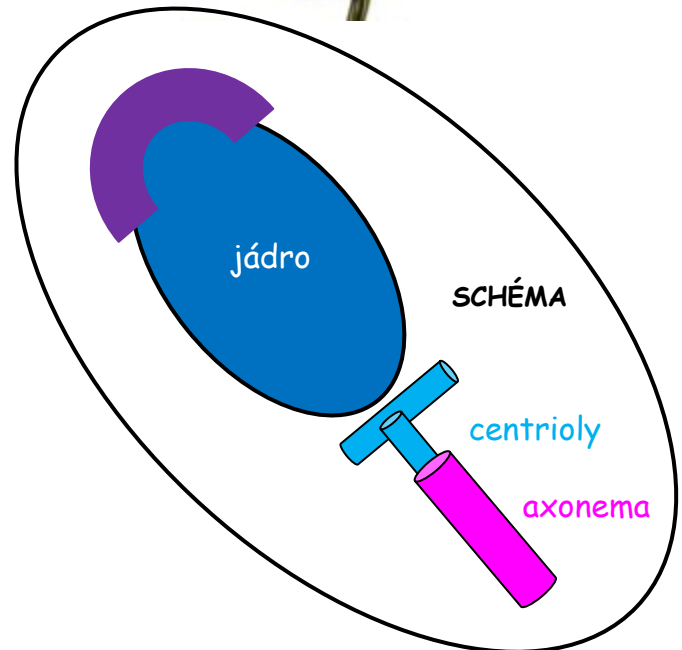
Golgi

akrosomální váček  
(granulum vTEM)



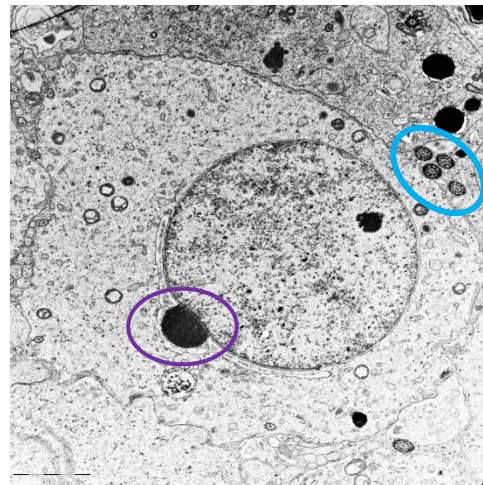
akrosomální čepička

manžeta

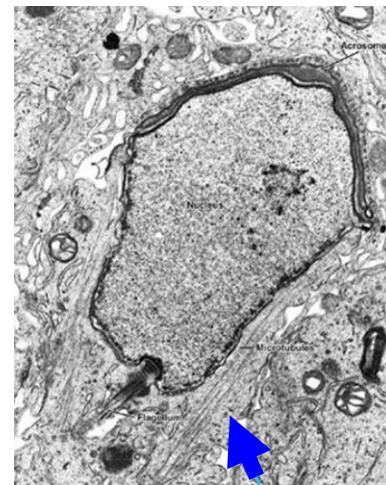
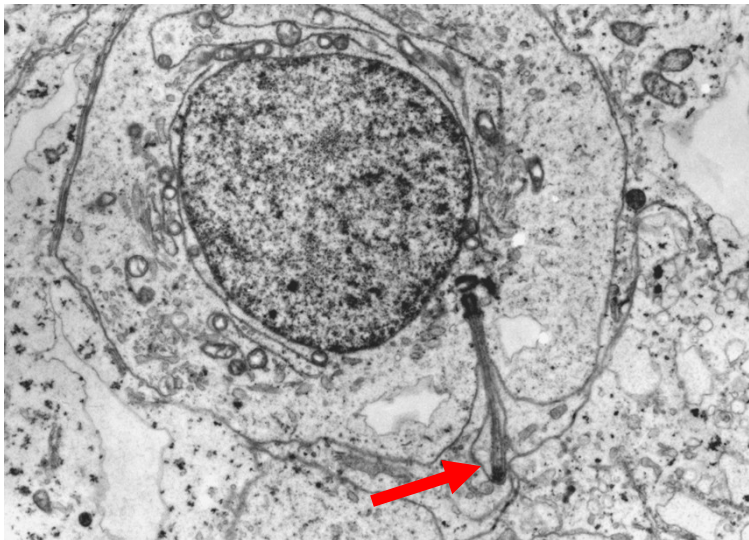
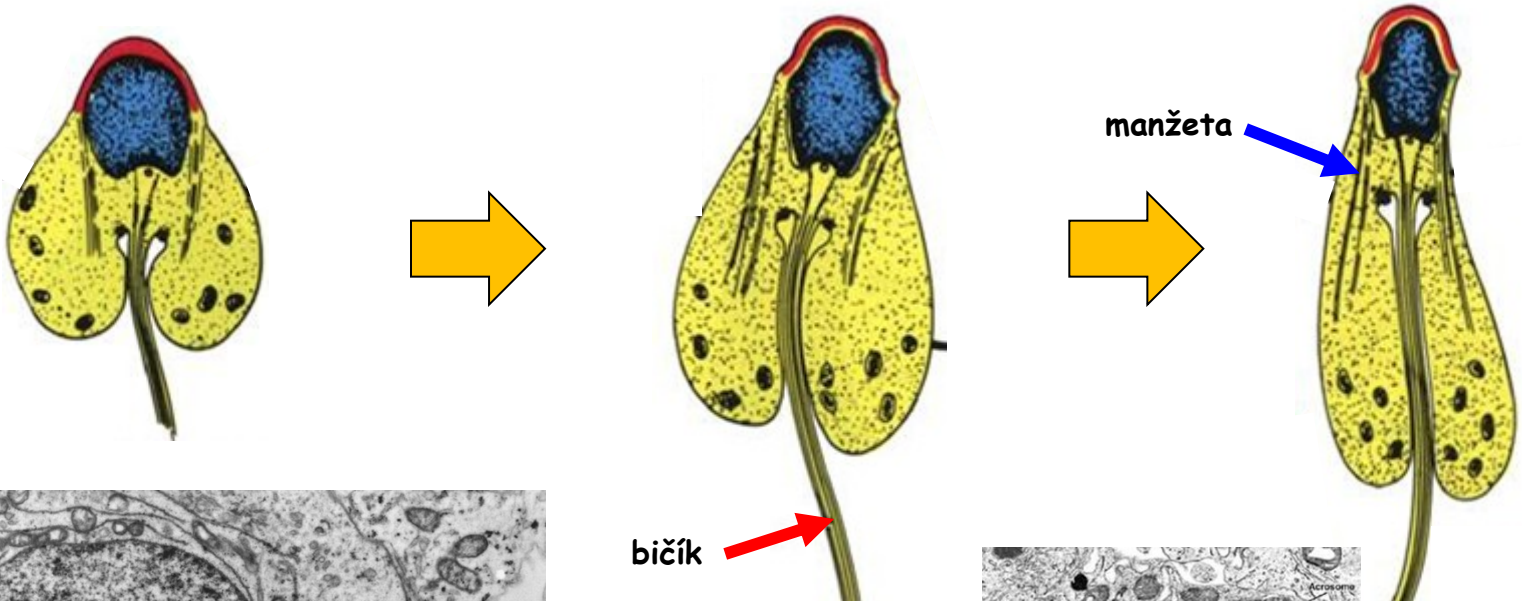


## Acrosomální enzymy

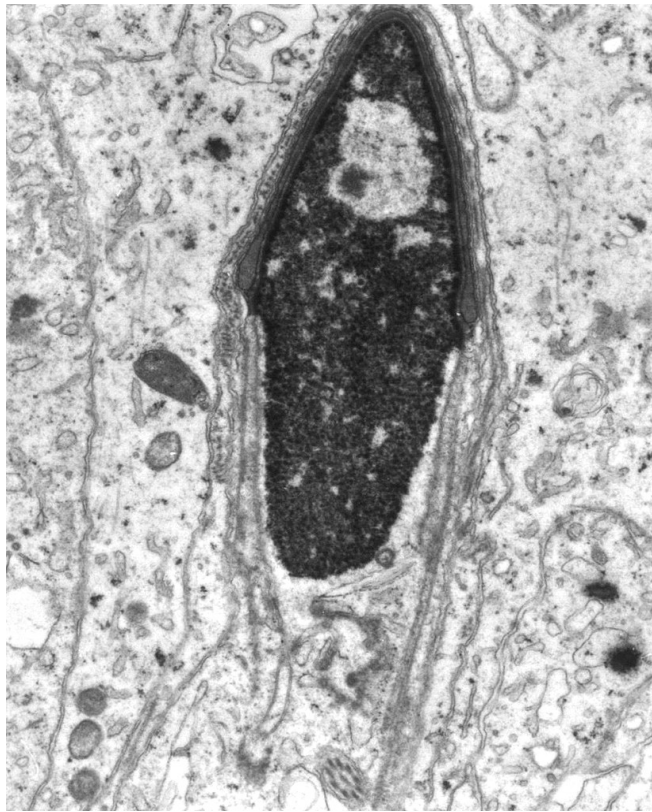
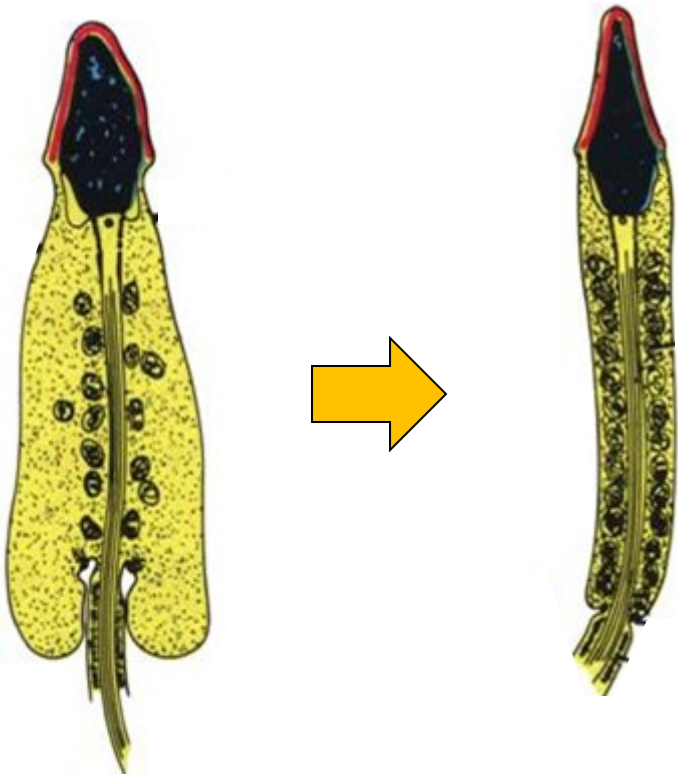
- hyaluronidáza
- akrozin
- kyselá fosfatáza
- neuraminidáza



# Spermatogeneze - Spermioogeneze



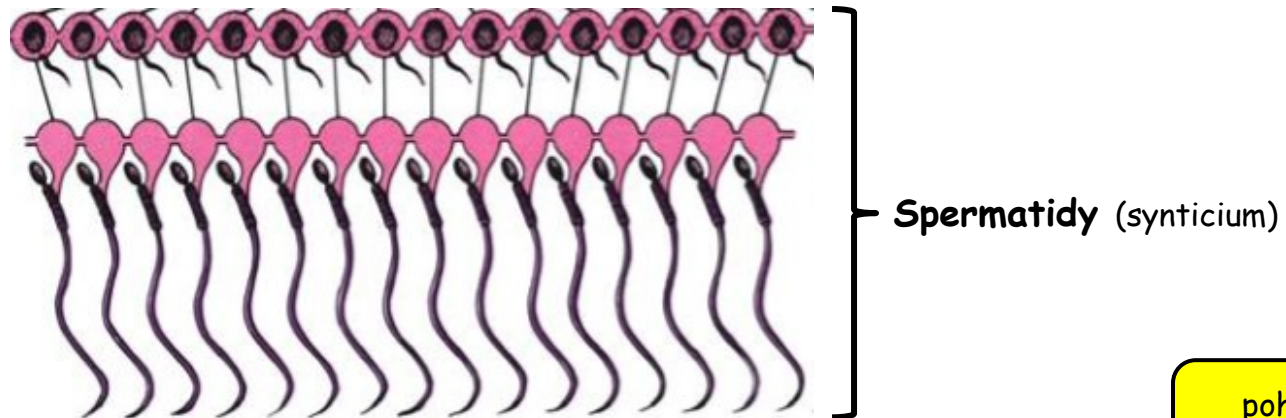
# Spermatogeneze - Spermioogeneze



# Spermatogeneze - „Spermiace“

= finální stádium spermiogeneze

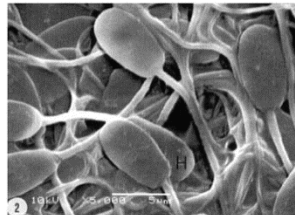
uvolnění spermií ze  
zárodečného epitelu



Residuální tělíska

pohlčena  
Sertoliho b.

Spermatozoa

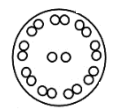
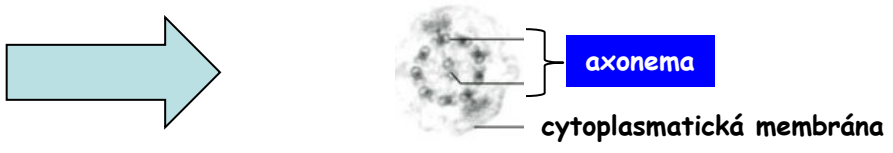
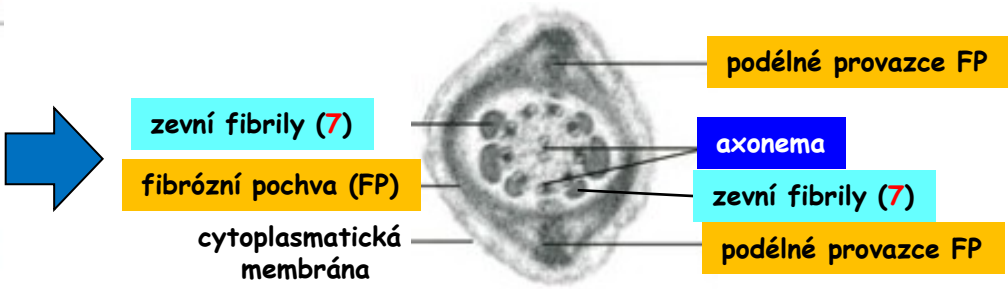
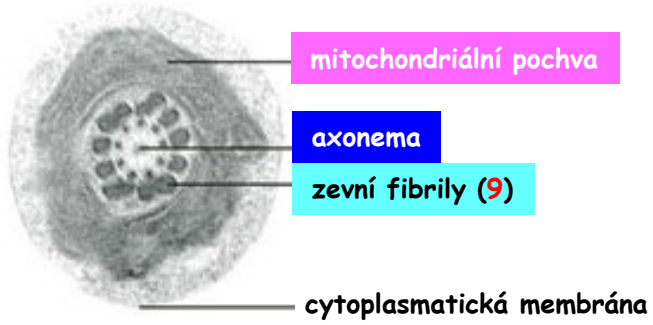
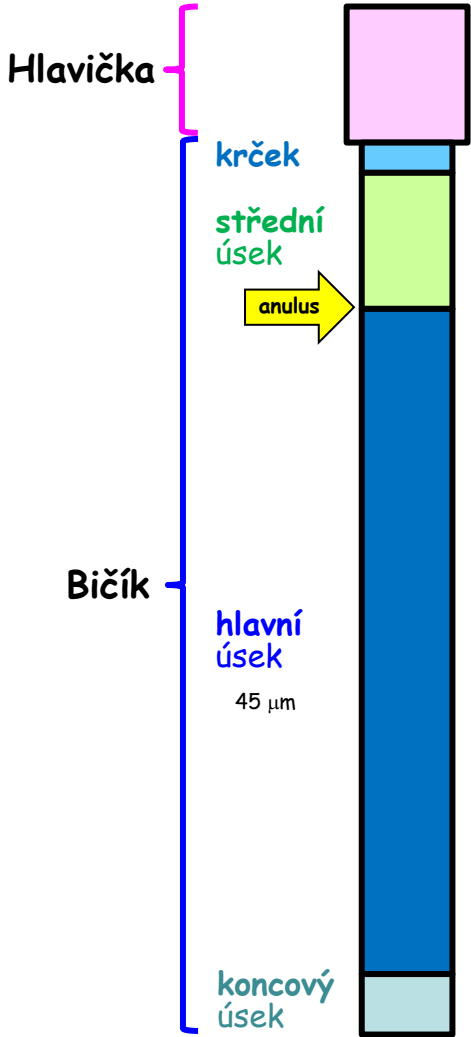




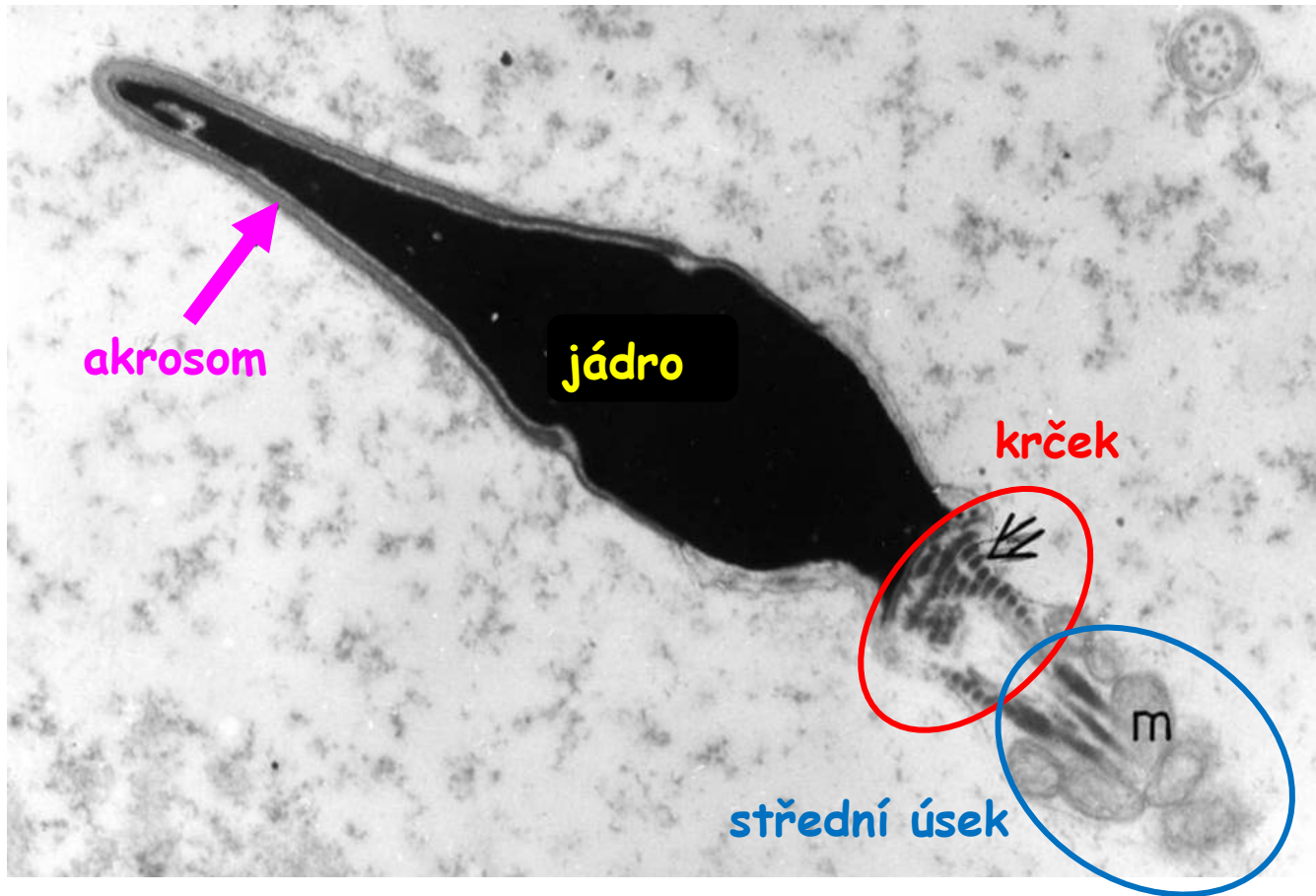
# Spermatozoon



Celková délka = 65  $\mu\text{m}$

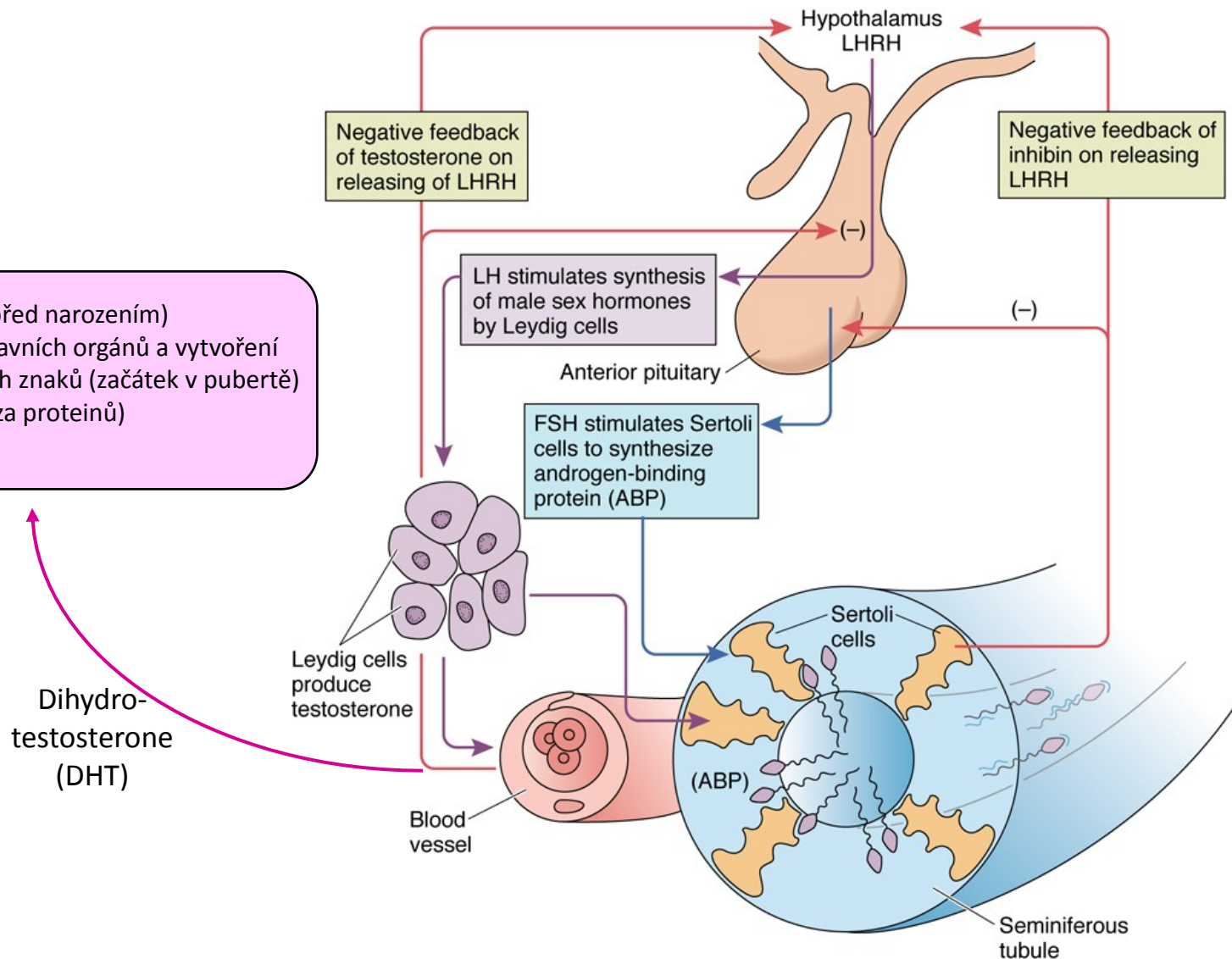


# Spermatozoon



# Spermatogeneze - Hormonální regulace

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



# 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. Bulbourethralis 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 %

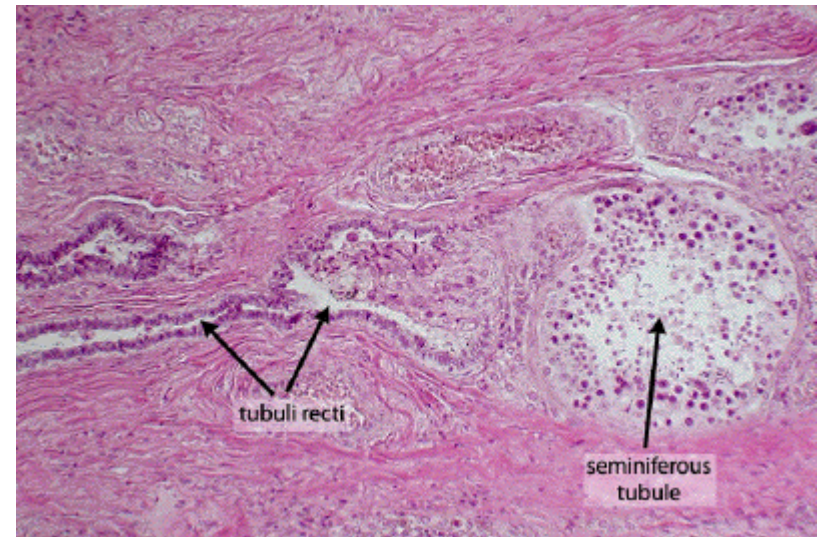
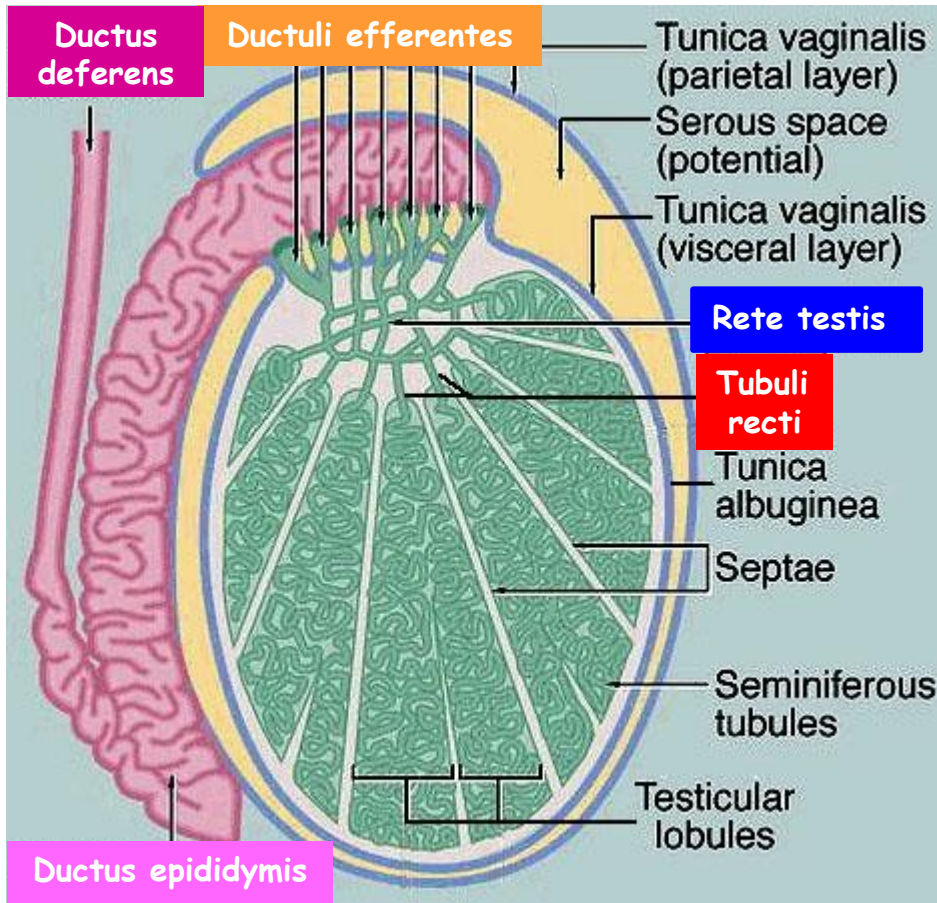
## Abnormální spermioqram - Nomenklatura

- **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

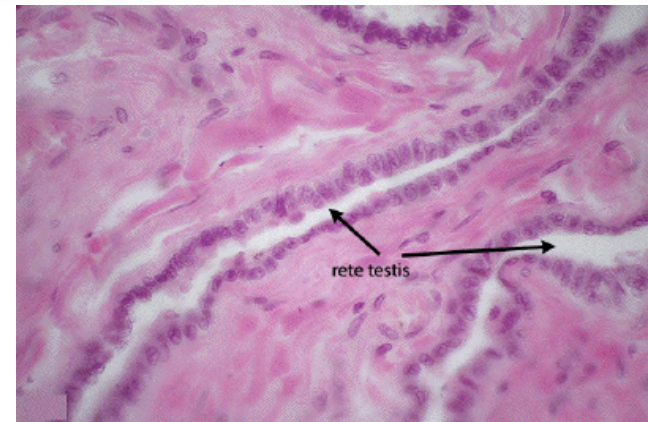
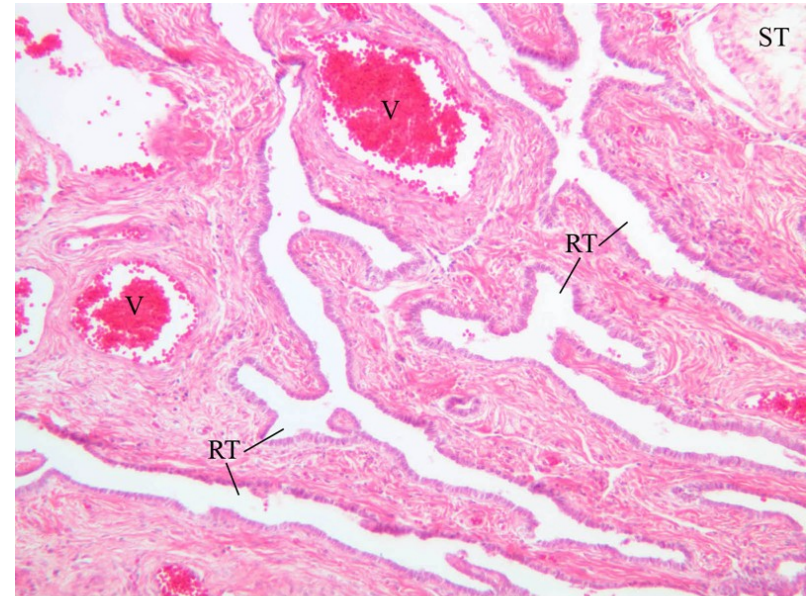
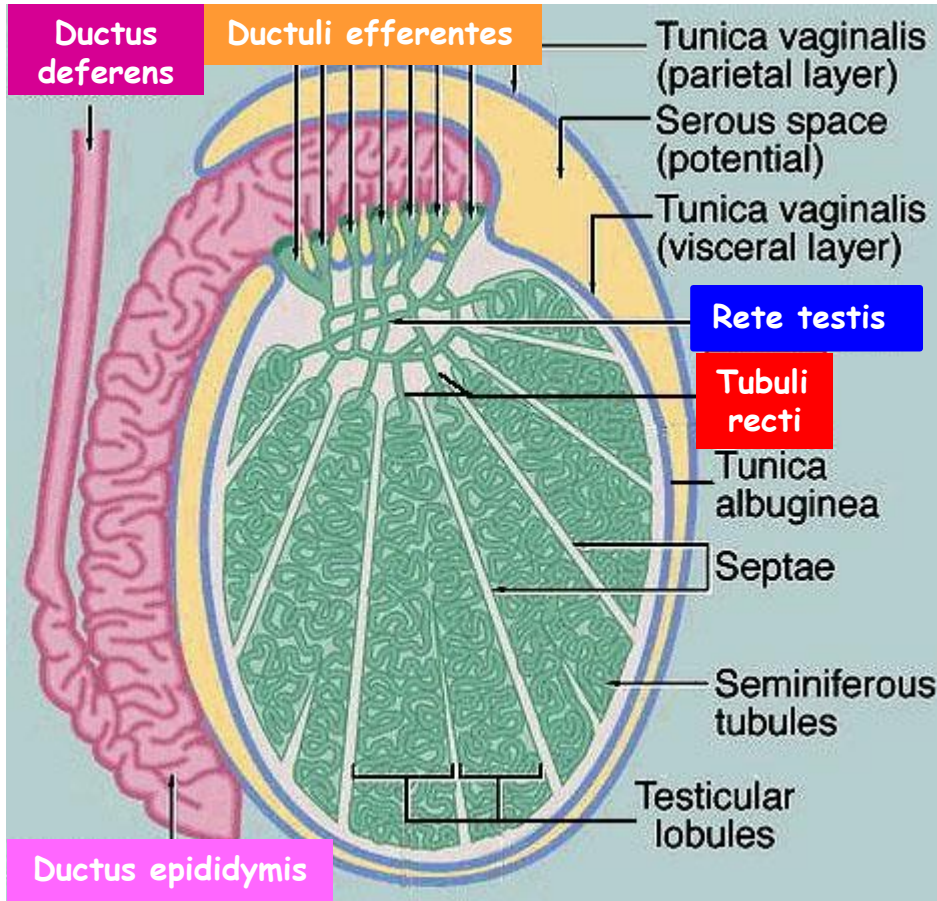
<b>Vývodní pohlavní cesty</b>	<b>Intratestikulární</b> <ul style="list-style-type: none"><li>•Tubuli recti</li><li>•Rete testis</li><li>•Ductuli efferentes</li></ul>
	<b>Extratestikulární</b> <ul style="list-style-type: none"><li>•Ductus epididymis (Vývod nadvarlete)</li><li>•Ductus (vas) deferens (Chámovod)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

# Intratestikulární vývodní cesty - Tubuli recti



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

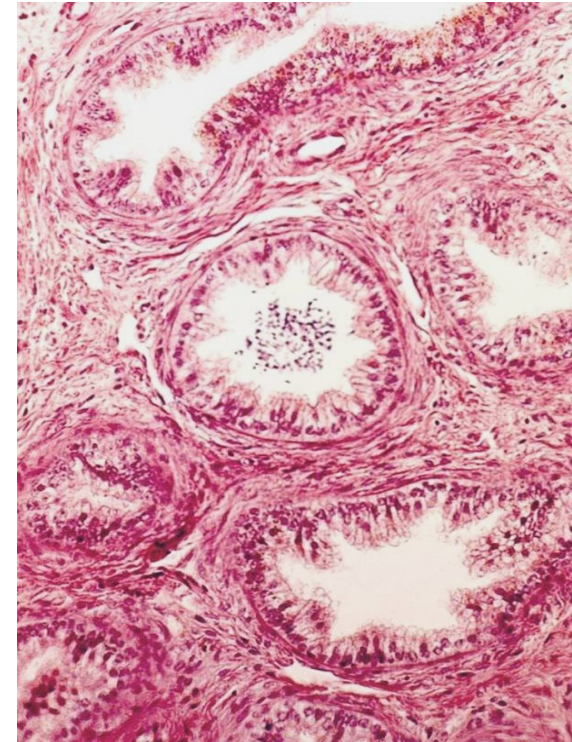
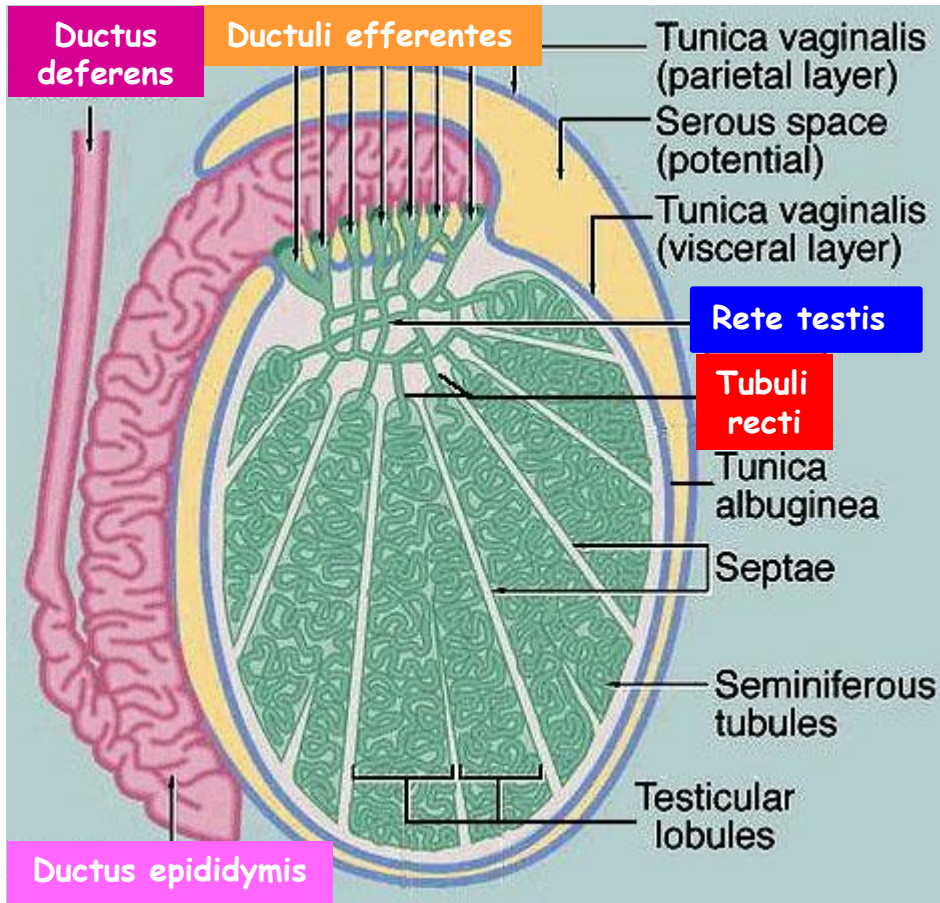
# Intratestikulární vývodní cesty - Rete testis



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

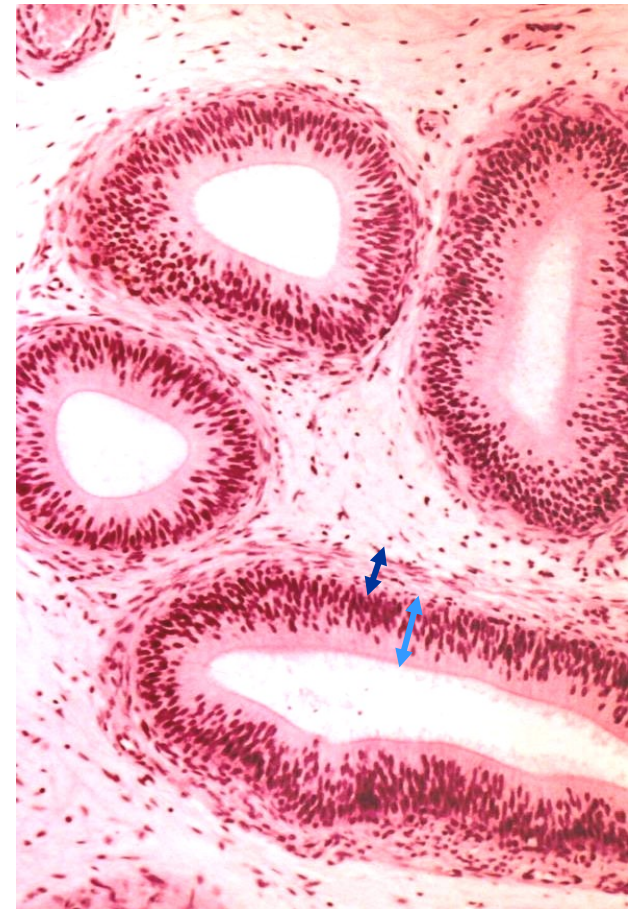
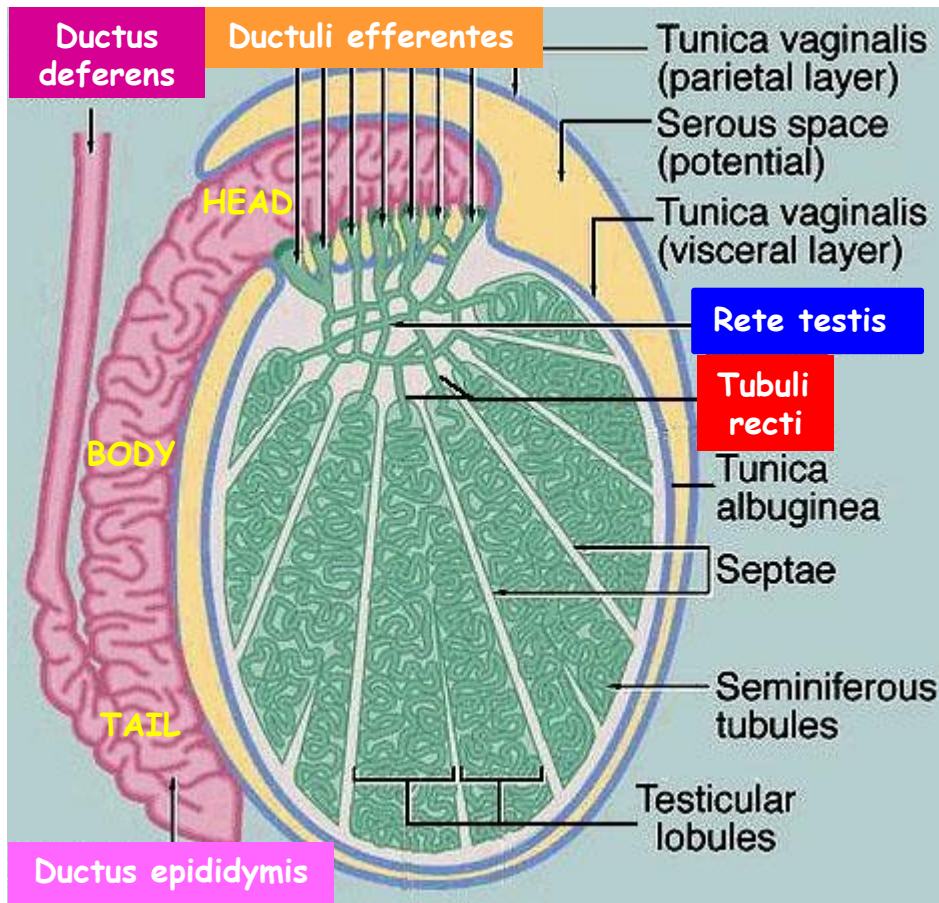


# Intratestikulární vývodní cesty - **Ductuli efferentes**



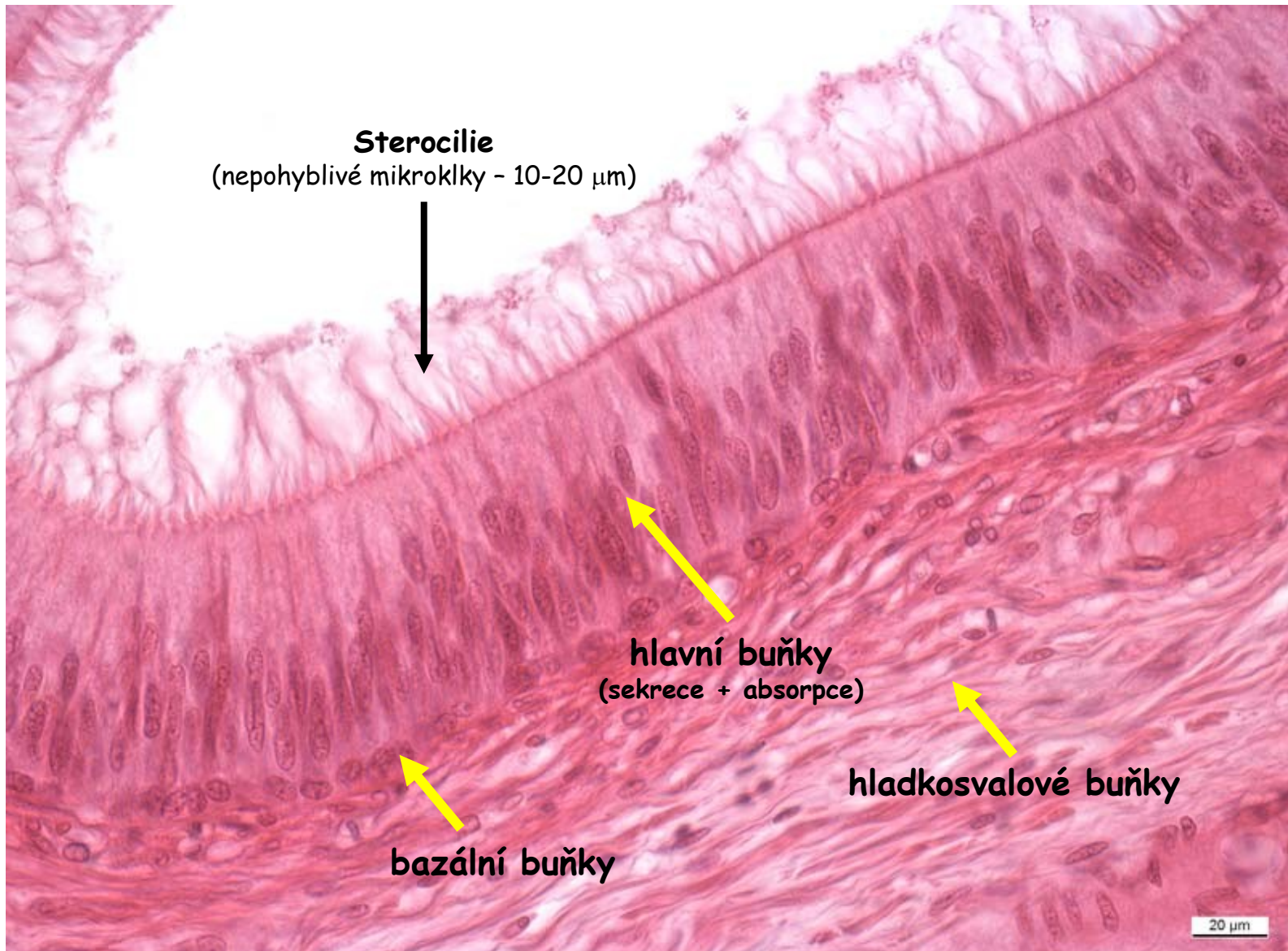
- 10 to 20 ( natažená délka cca 10 cm)
- penetrují tunica albuginea
- kubické + cylindrické buňky (okrsky)
- **bez cilií + s ciliemi** - posun spermii
- mikroklyky + lysosomy (absorpce seminální tekutiny)
- **hladkosvalové buňky** - posun spermii

# Extratestikulární vývodní cesty - Ductus epididymis 1



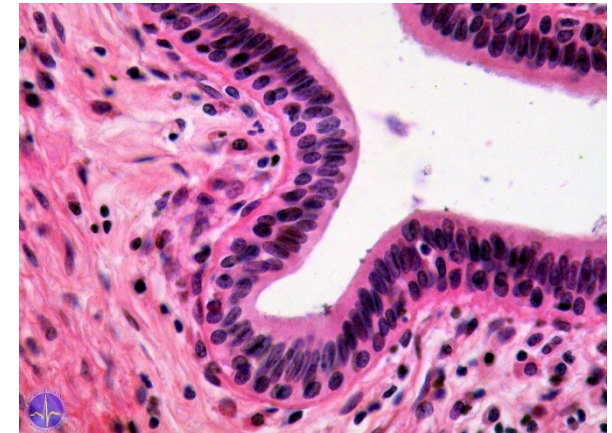
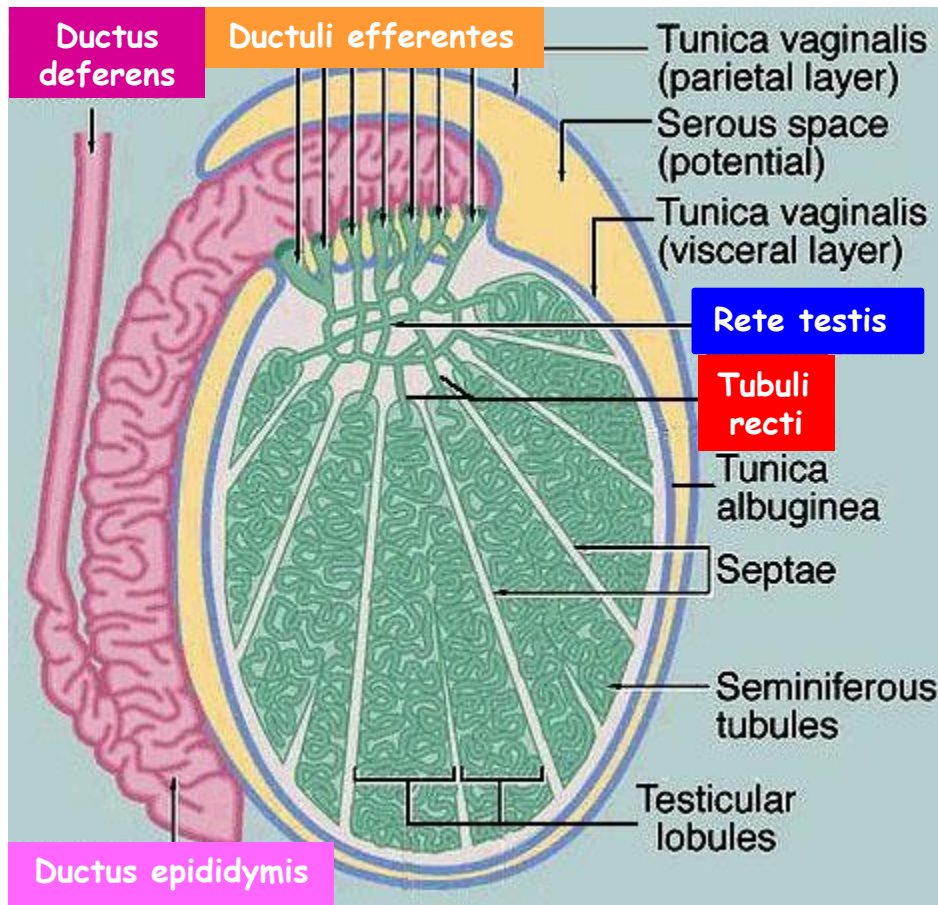
- délka cca 5 metrů
- hustě stočené (hlava + tělo)
- ocas (cauda) přímější - skladování + maturace spermií (hormonálně řízeno)
- **víceřadý** epitel: **bazální buňky** (kubické) + **hlavní buňky** (cyklindrické)
- hlavní buňky - **stereocilie**
- ve stěně cirkulárně uspořádané **hladkosvalové buňky**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

# Extratestikulární vývodní cesty - Ductus epididymis 2



# Extratestikulární vývodní cesty - Ductus deferens 1

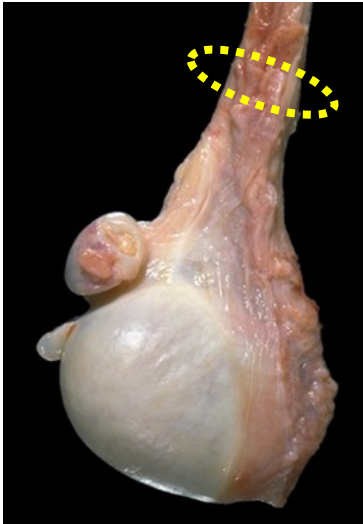
## Chámovod



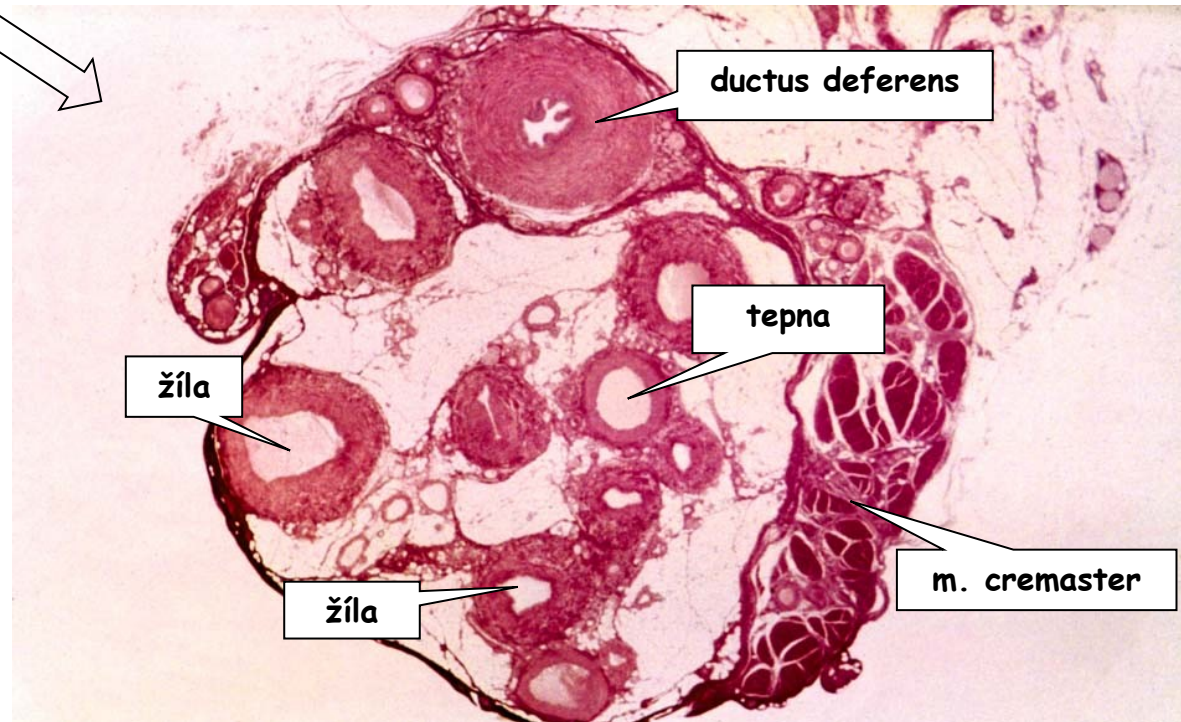
- silnostěnný + zřasený lumen
- epitel podobný D. epididymis - víceřadý (bazální buňky + hlavní buňky - sterocilie)
- zdánlivé tři vrstvy hladkosvalových buněk (cirk+podél+cirk)
- bohatá inervace sympatikem (nutnost rychlého transportu spermií do močové trubice)

# Extratestikulární vývodní cesty - Ductus deferens 2

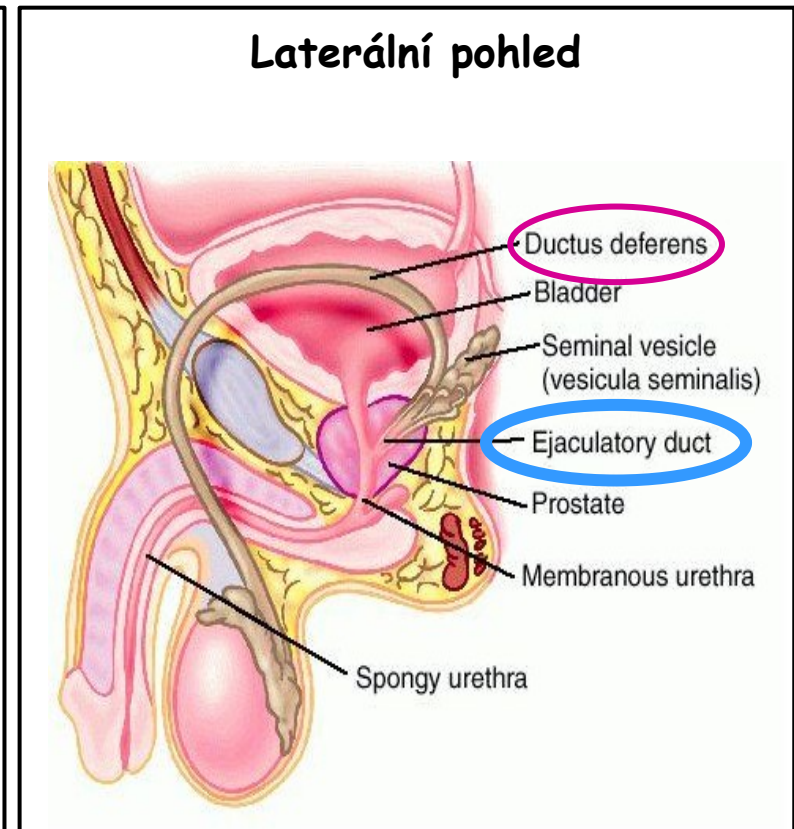
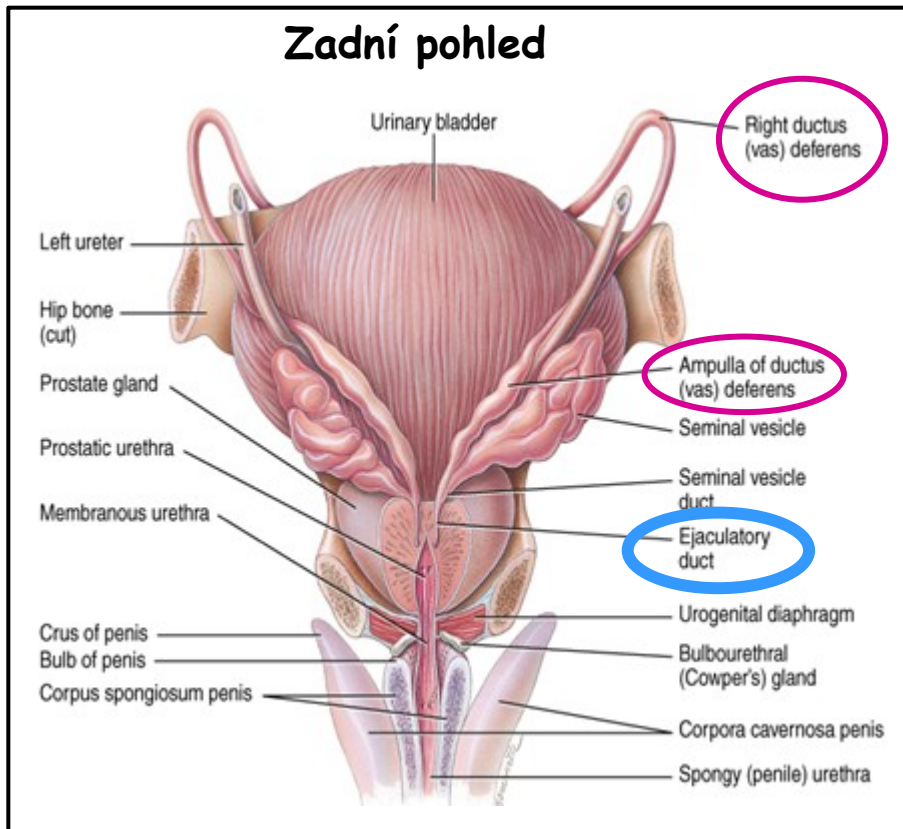
## Chámovod



Funiculus spermaticus  
= Semenný provazec

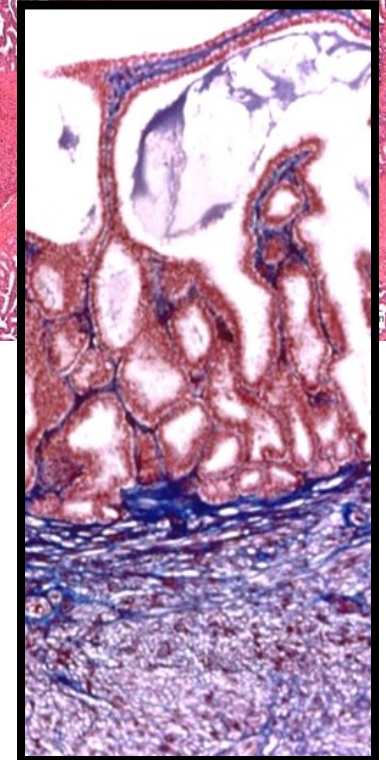
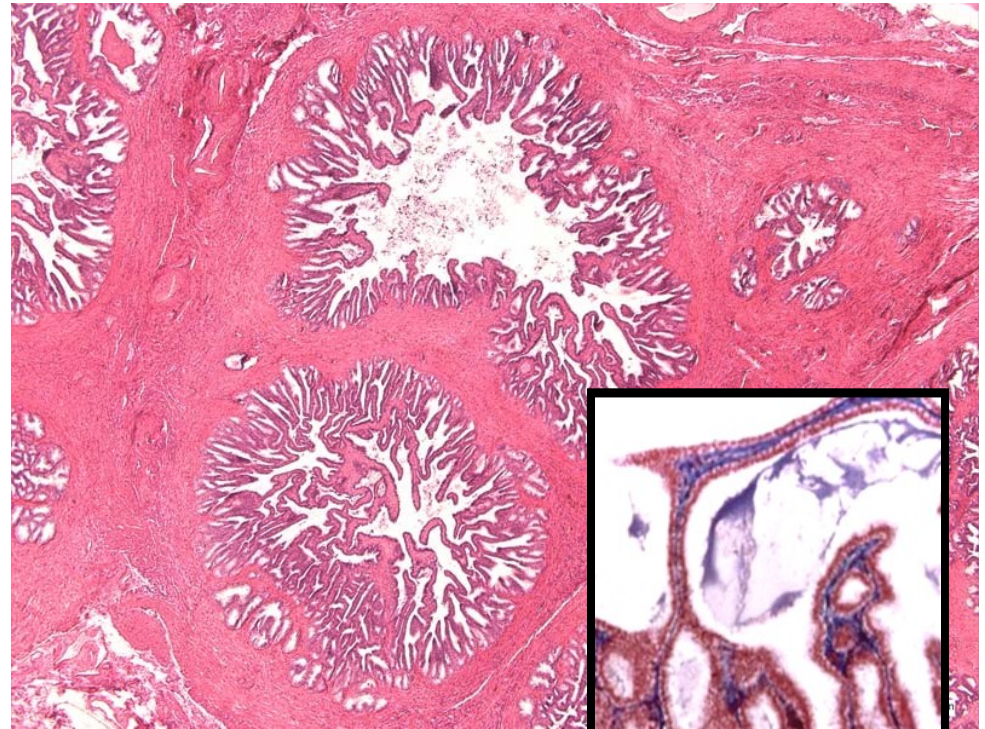
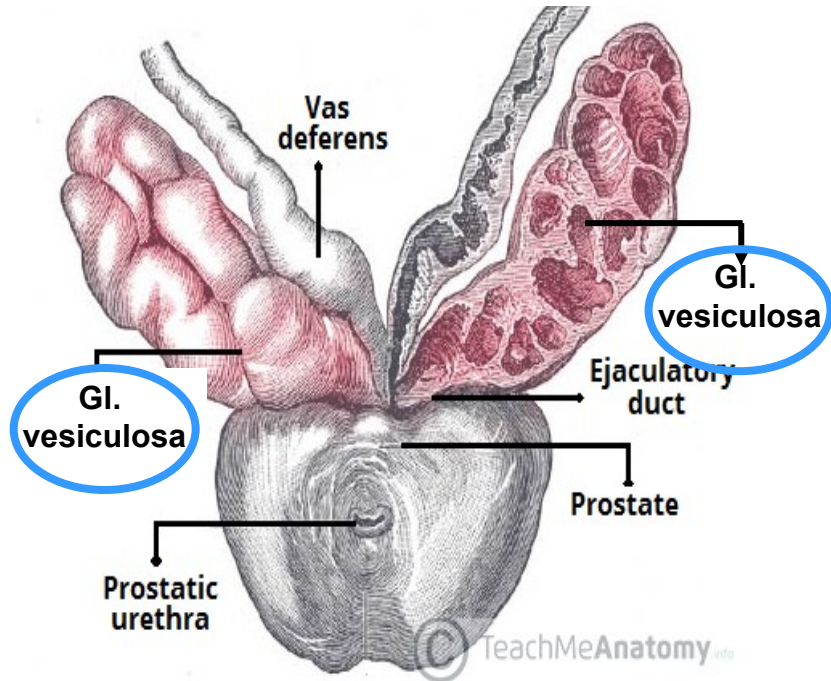


# Extratestikulární vývodní cesty - Ductus ejaculatorius



- 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. vesiculosa*



- 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** (mikroklky + cilium)
- **fibroelastická submukóza** + **hladkosvalová vrstva**
- **sekret** - cca 70 % ejakulátu (bohatý na fruktózu)

# Přídavné pohlavní žlázy - Prostata 1

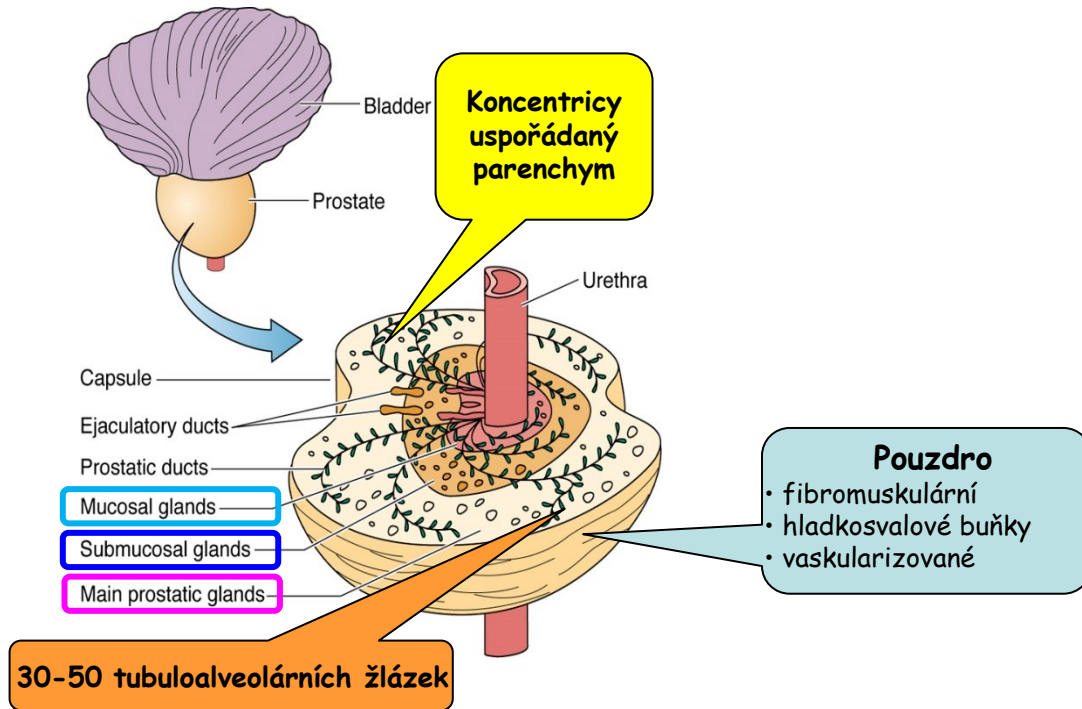
**Periuretrální**  
• nejbliže moč. trubici  
= nejkratší

**Centrální**  
• delší

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

## GLANDS

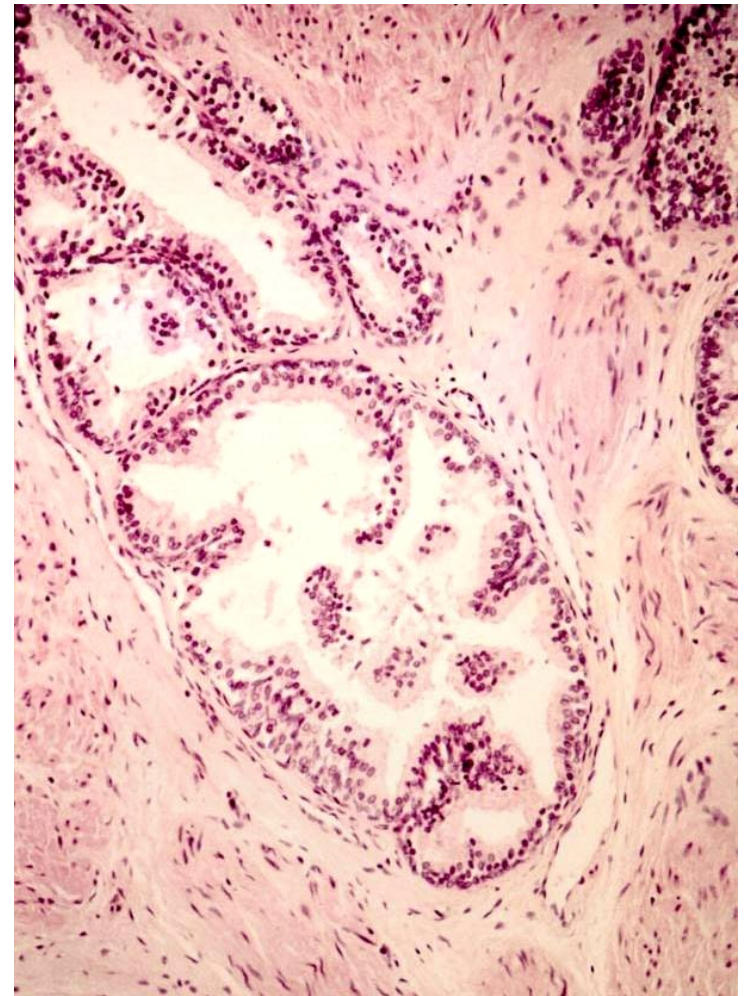
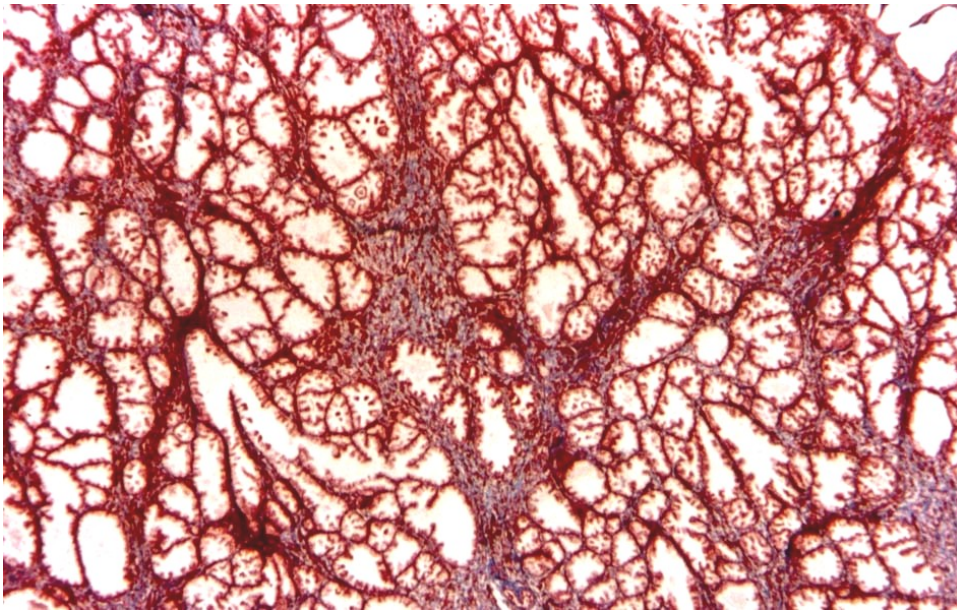
- dvojřadý epitel (**bazální a hlavní buňky**)
- hojné drsné ER + Golgi + sekreční granula



- 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, fibrinolysin (liquifies semen)



## Přídavné pohlavní žlázy - Prostata 2

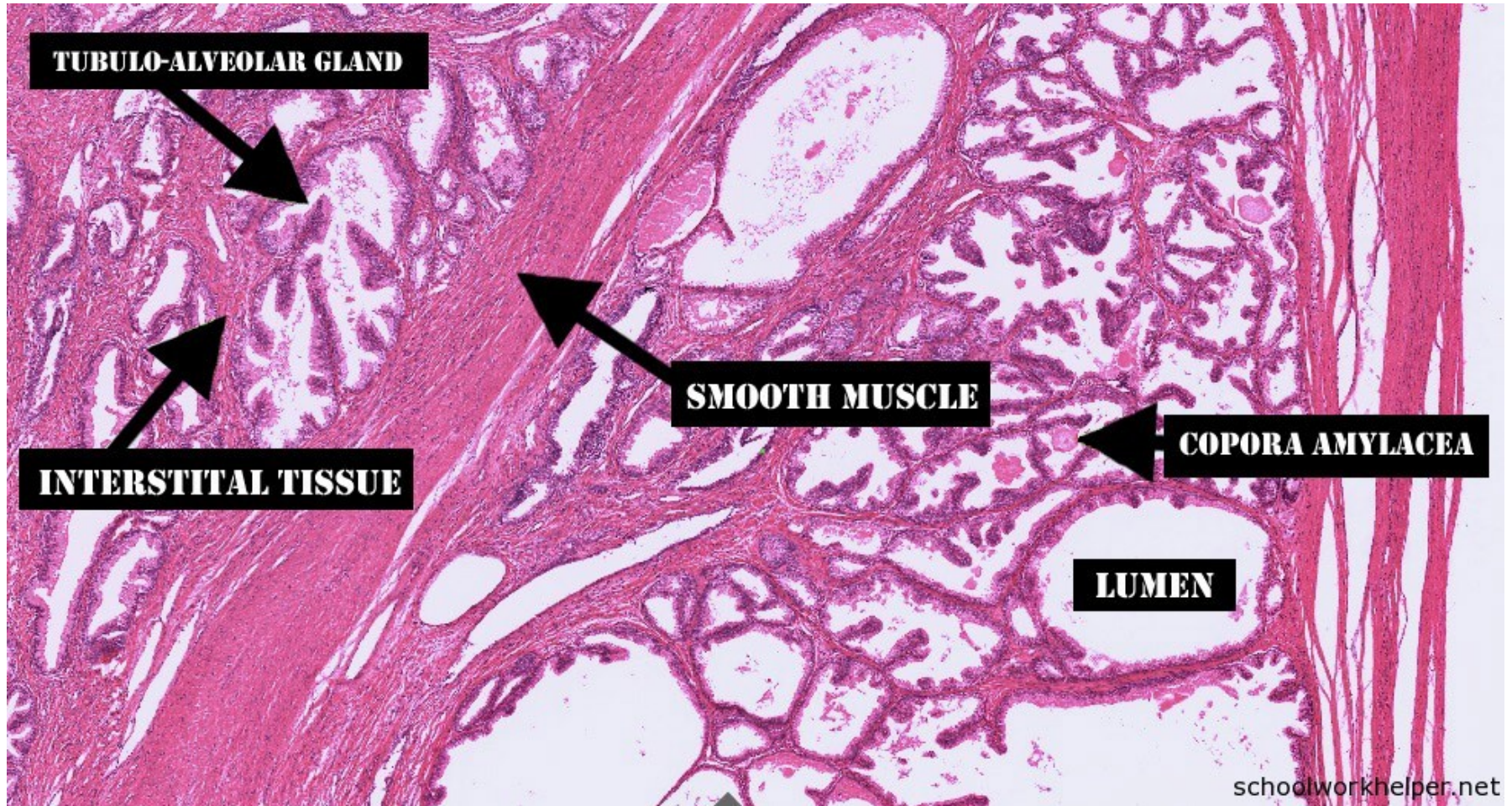


### Corpora amylacea = konkrementy

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

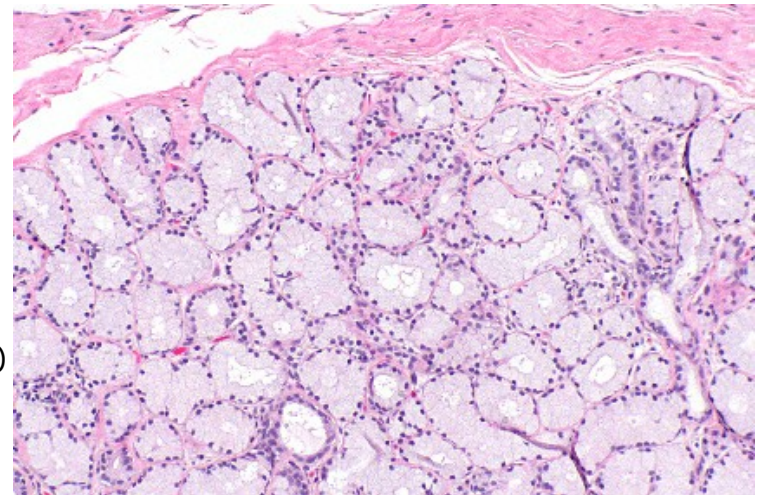
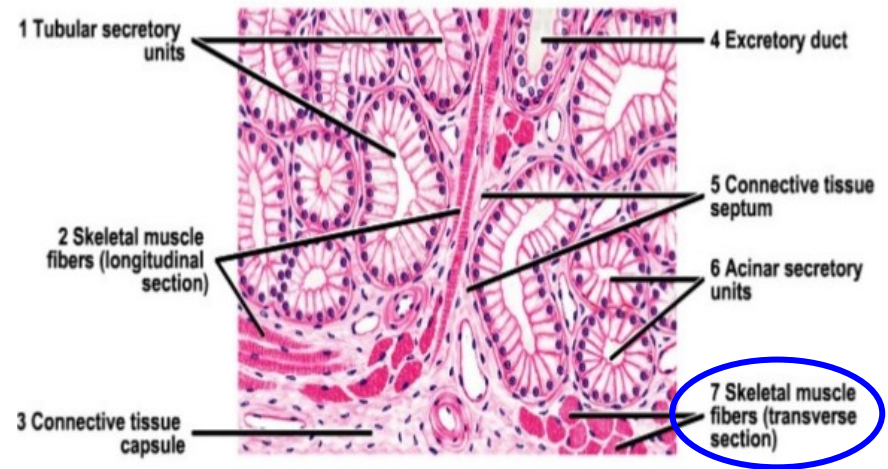
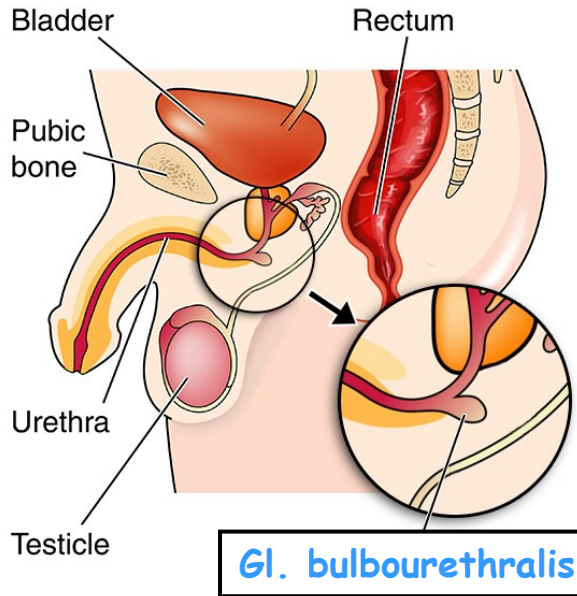


## Přídavné pohlavní žlázy - Prostata 3



# Přidatné pohlavní žlázy - *Gl. bulbourethralis*

## Boční pohled



- malá - 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)

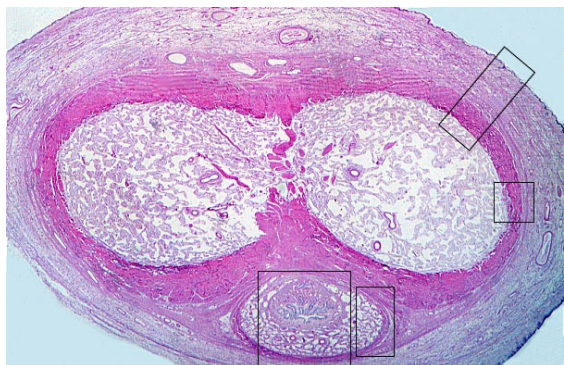
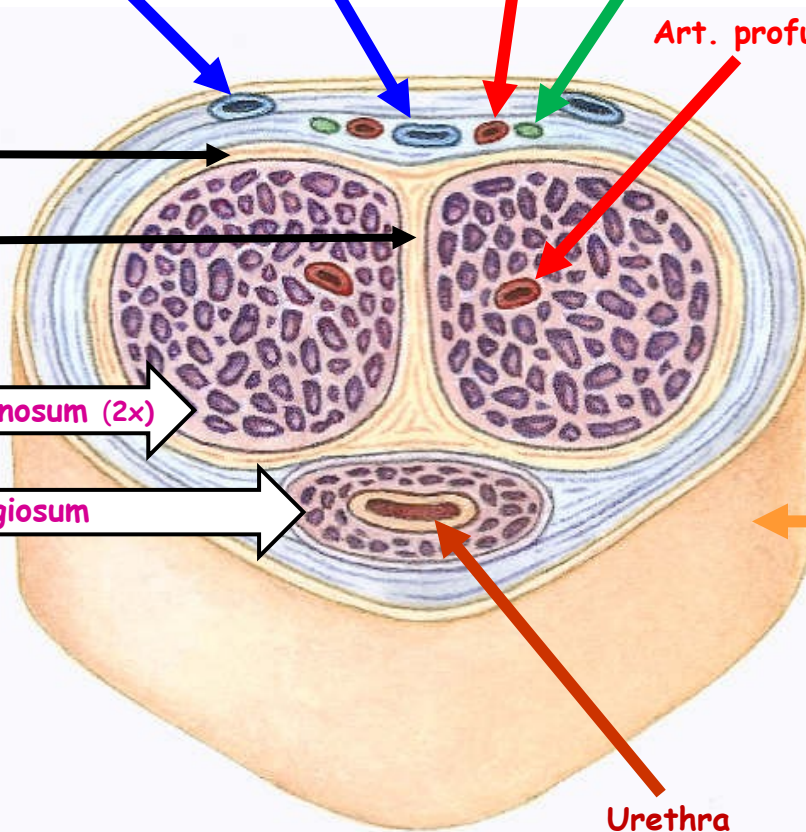
Erektivní tkáň

Corpus cavernosum (2x)

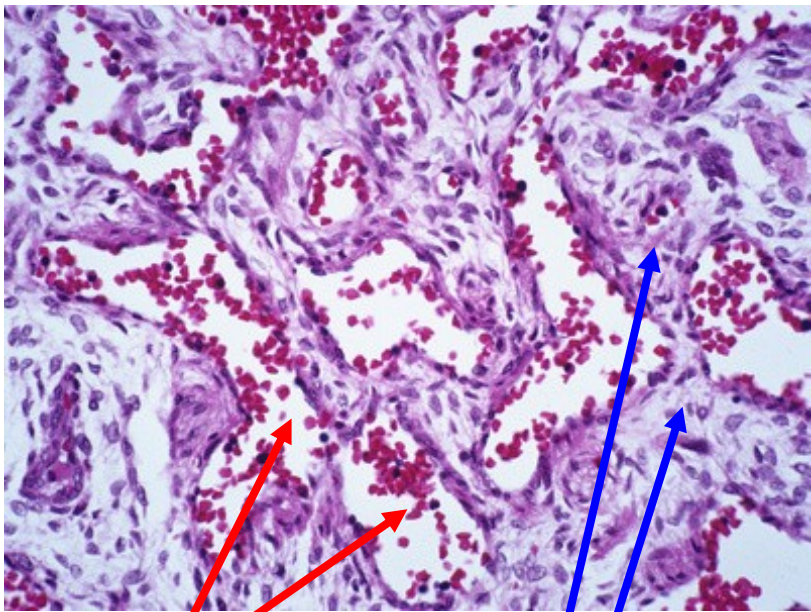
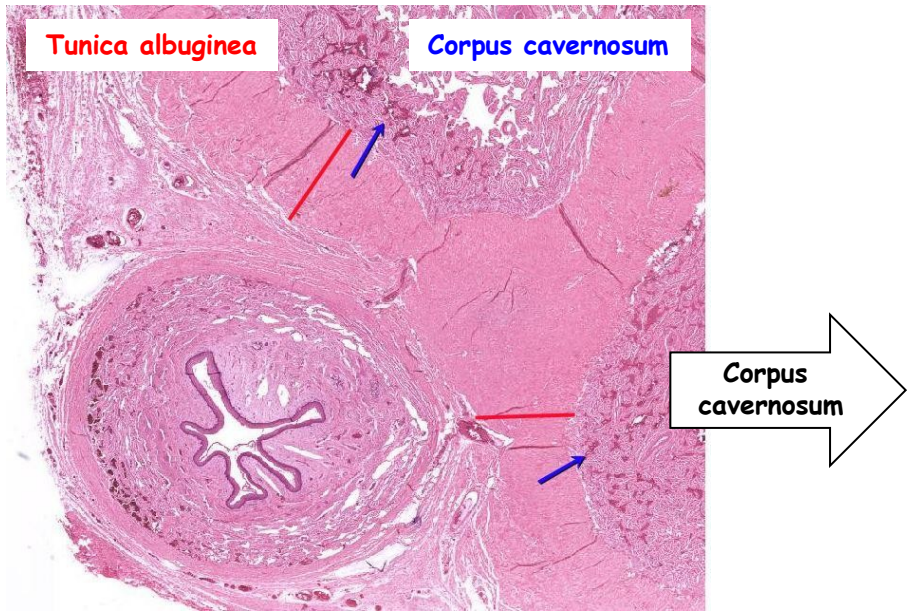
Corpus spongiosum

Kůže

Urethra

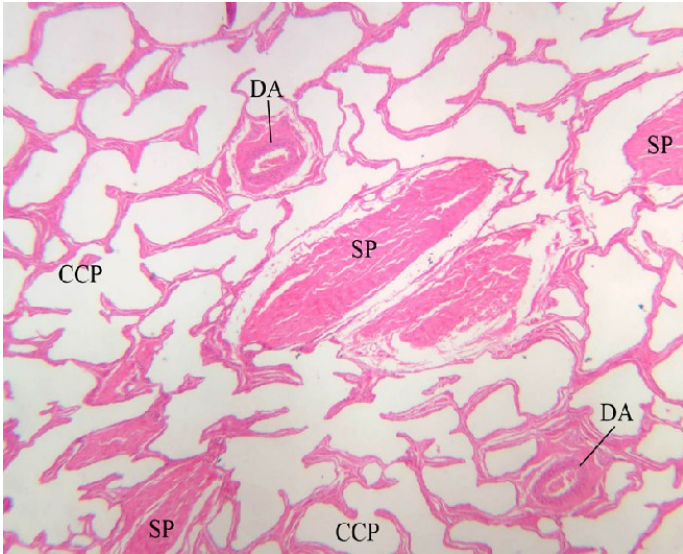


# Penis - 2



**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)



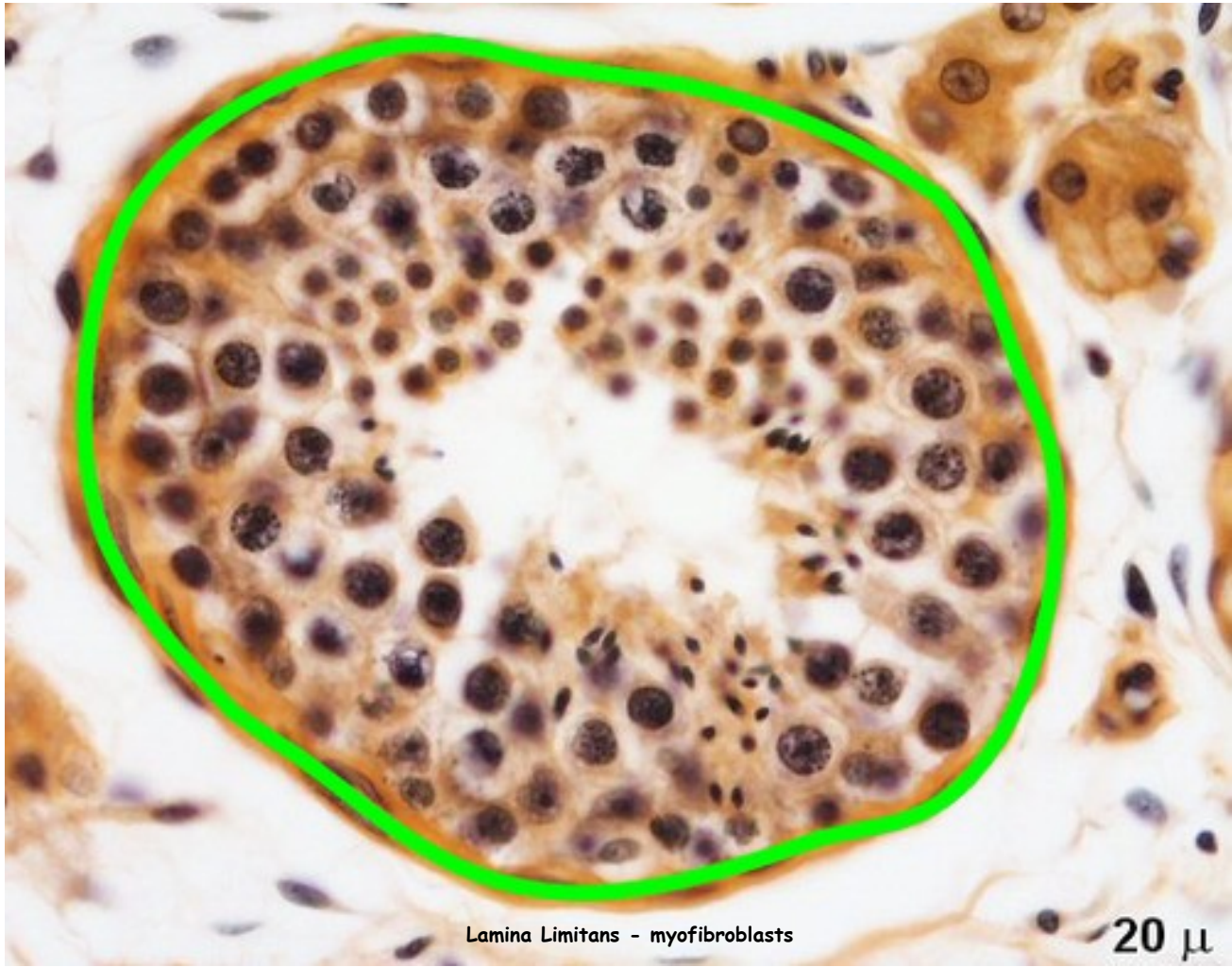






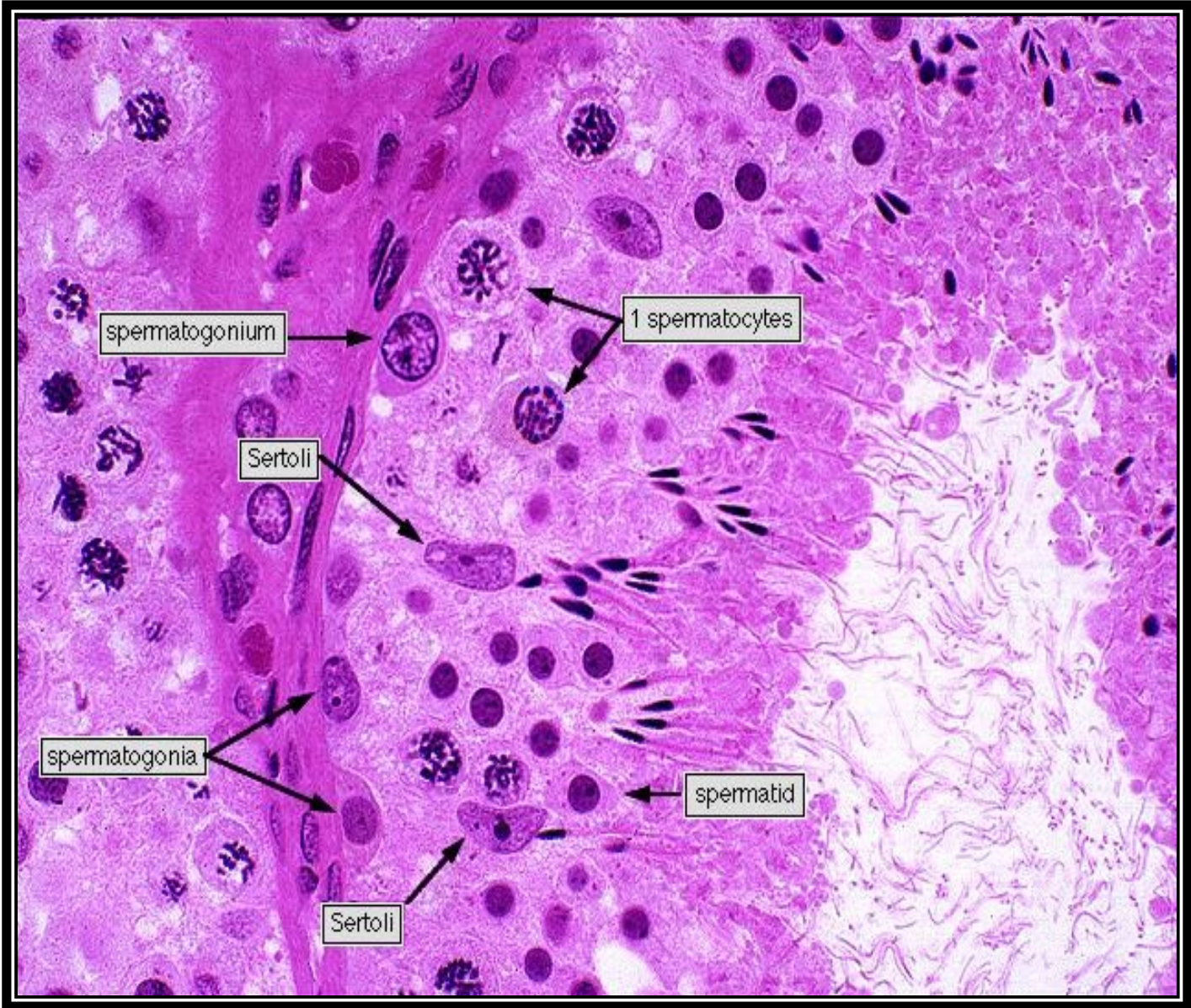




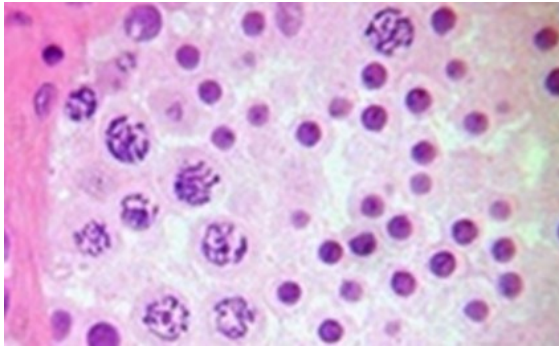


Lamina Limitans - myofibroblasts

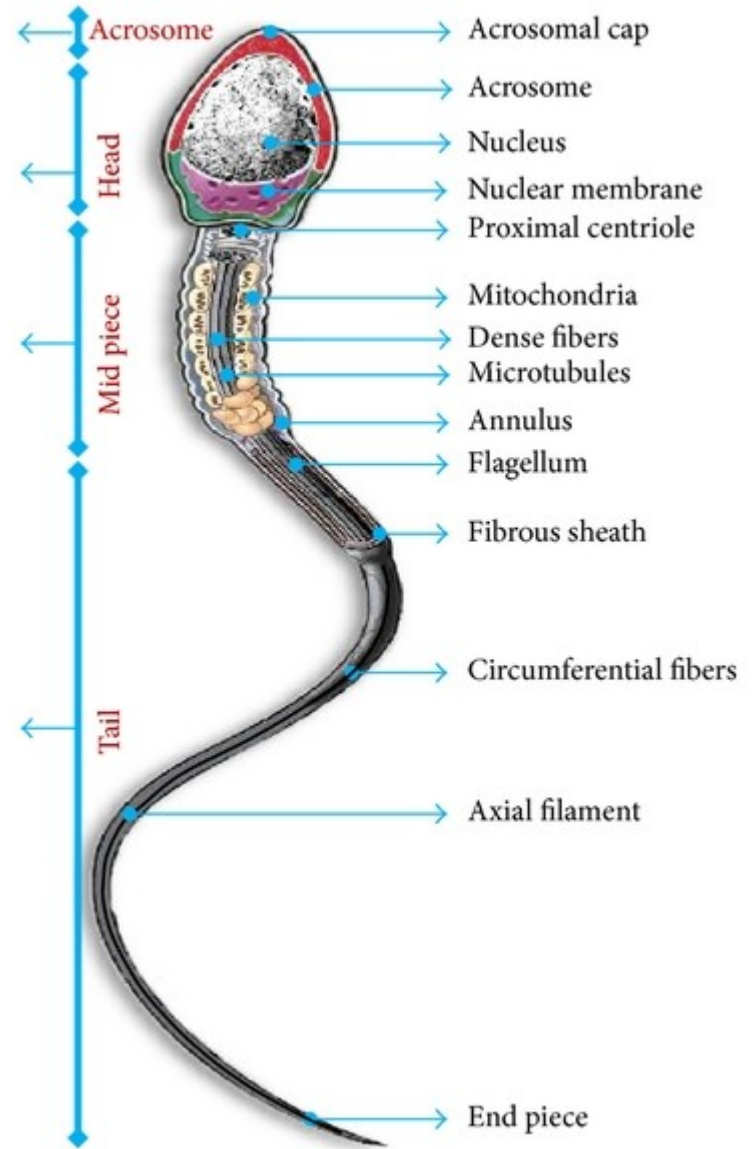
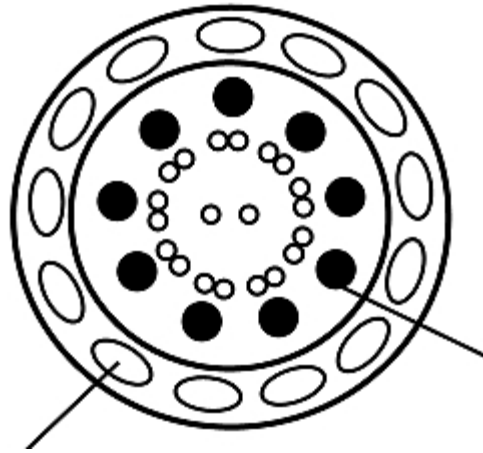
20 μ



# Spermatogenesis - Spermogenesis



# Spermatozoon



# Penis

