

Mužské pohlavní orgány

Aleš Hampl

Key components & Gross anatomy

Varlata = testes

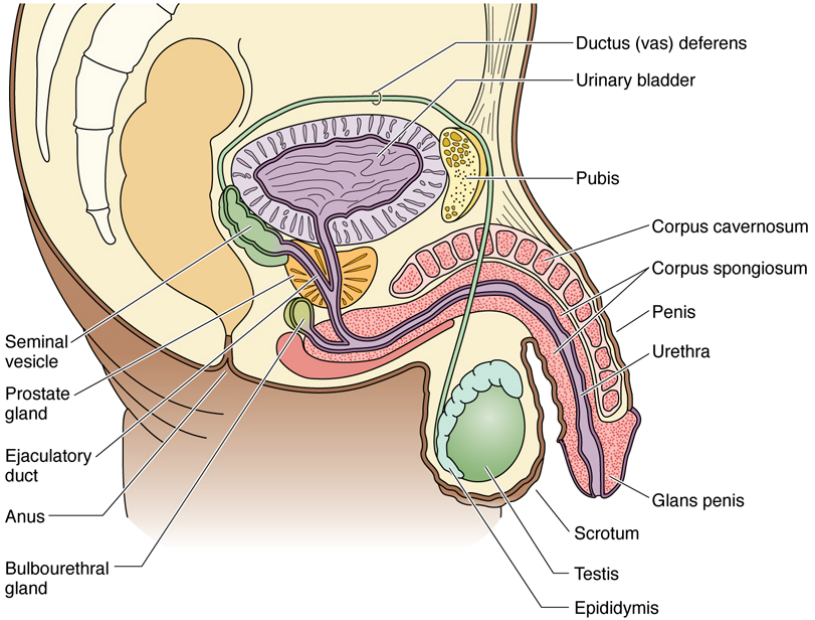
Vývodní pohlavní cesty	Intratestikulární
	<ul style="list-style-type: none"> • Tubuli recti • Rete testis • Ductuli efferentes
	Extratestikulární
	<ul style="list-style-type: none"> • Epididymis • Ductus (vas) deferens • Ductus ejaculatorius • Močová trubice

Přídavné žlázy

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

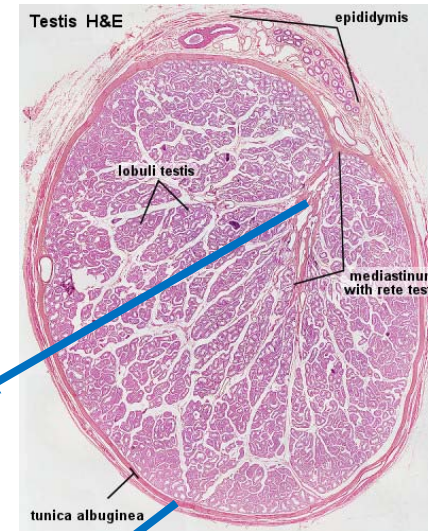
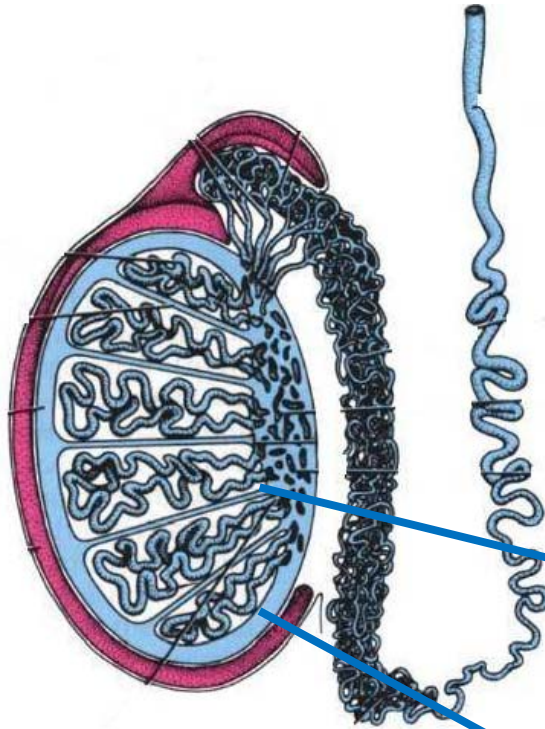
Zevní pohlavní orgány

- 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

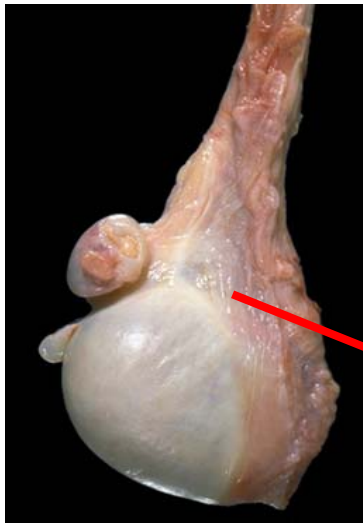
- husté kolagenní vazivo + hladkosvalové buňky

Tunica vasculosa

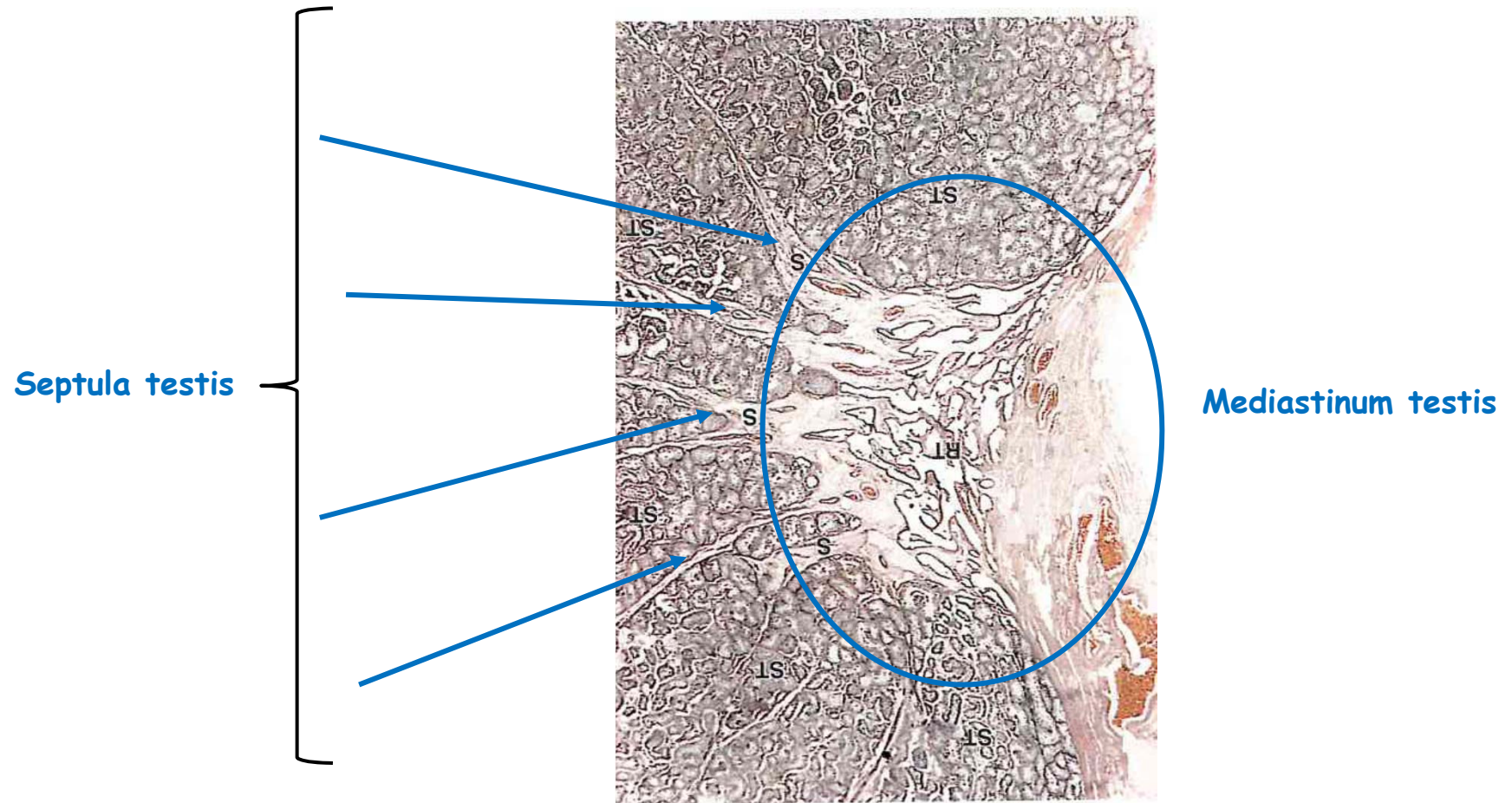
- zevnitř tunica albuginea

Tunica vaginalis

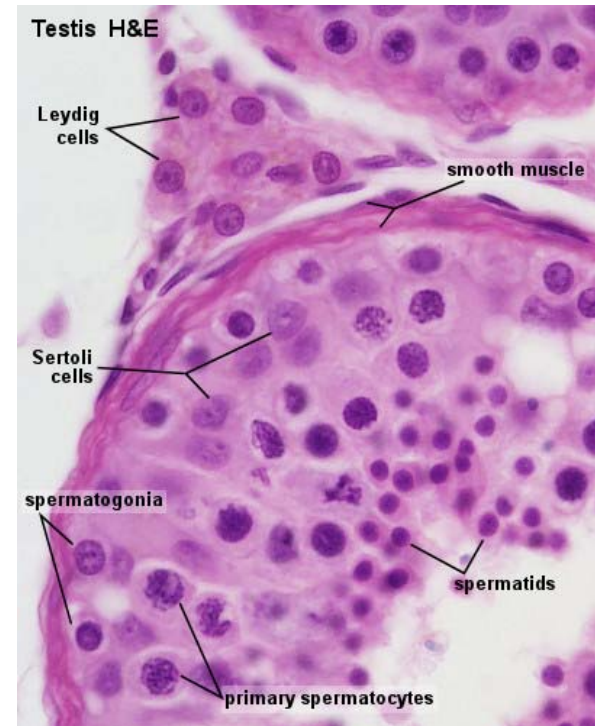
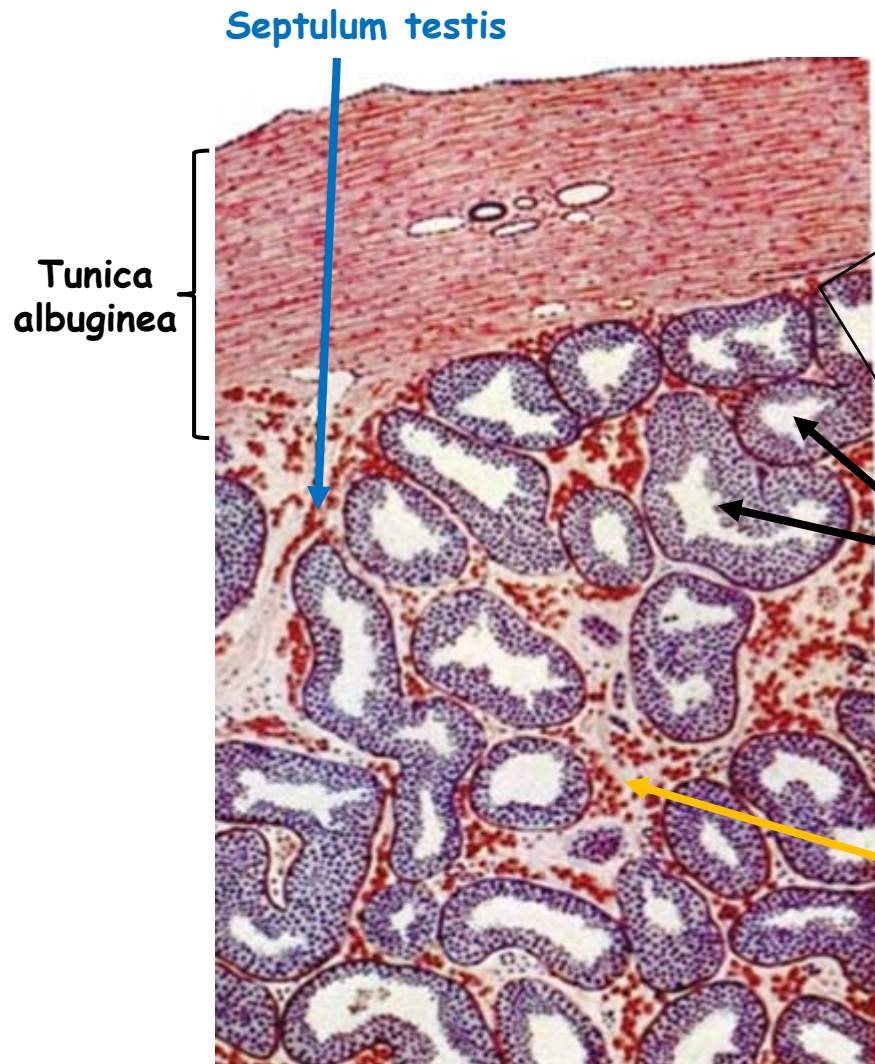
- serózní, viscerální + parietální list peritonea



Varle - 2



Varle - 3



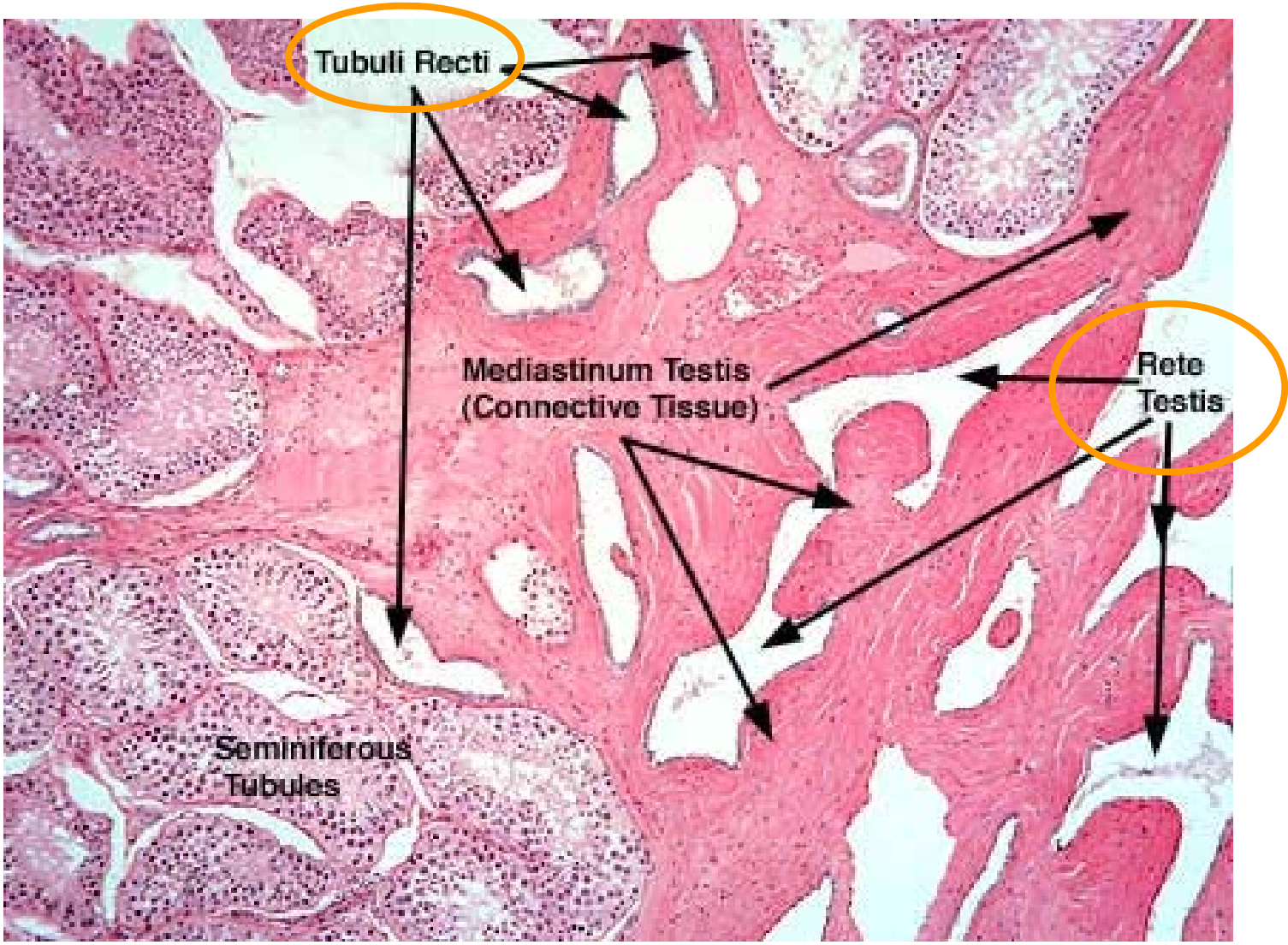
Semenotvorné kanálky

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

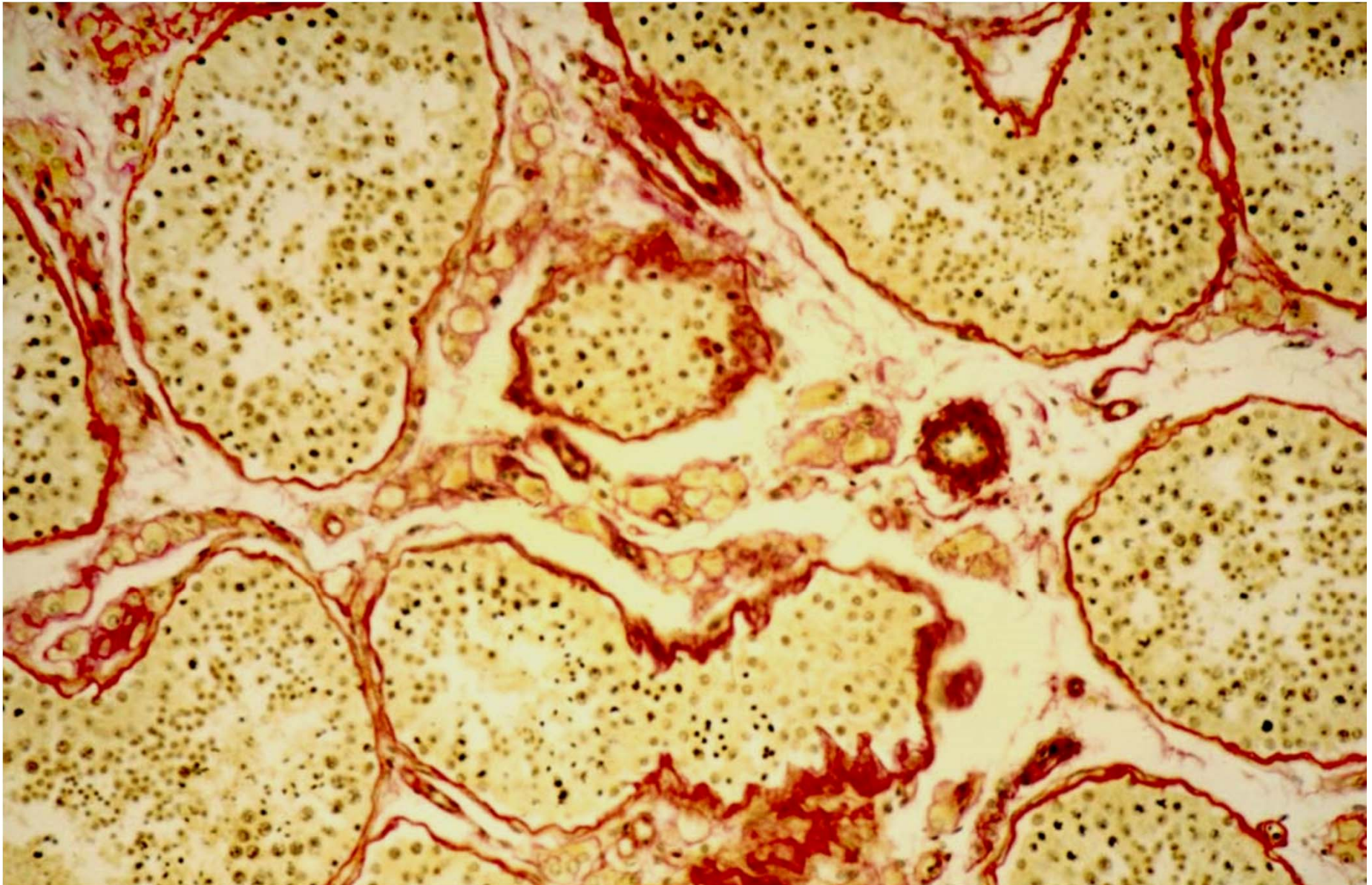
Intersticiium

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

Varle - 4



Varle - 5



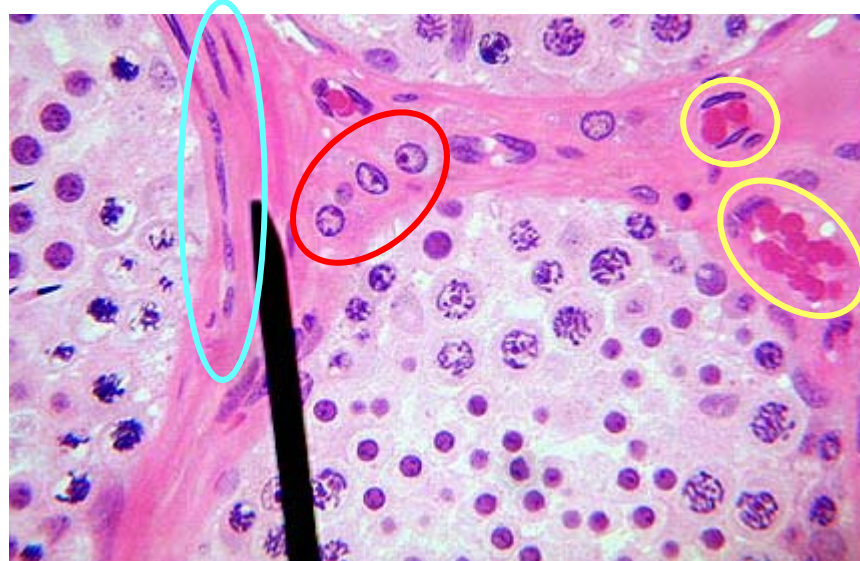
Varle - 6 - Intersticiium - Leydigovy buňky

Intersticiium

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

Myofibroblasty

Kapiláry



Leydigovy buňky

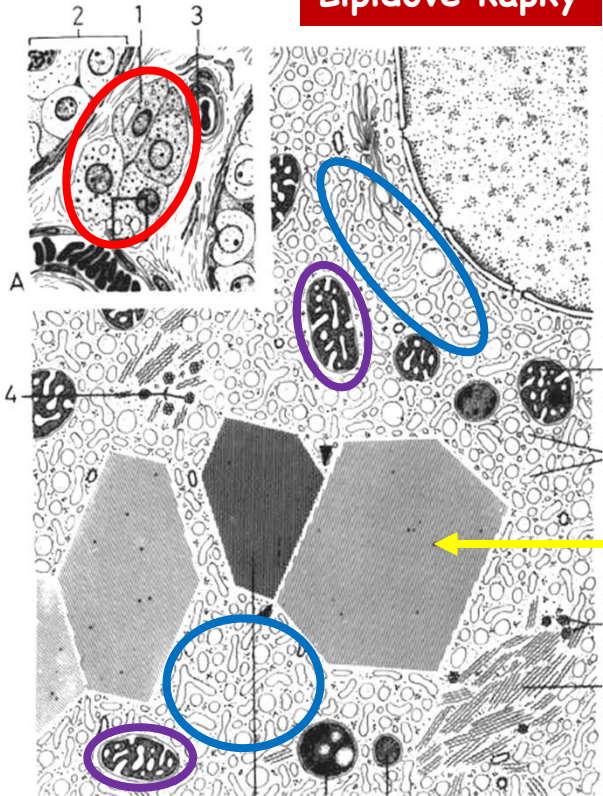
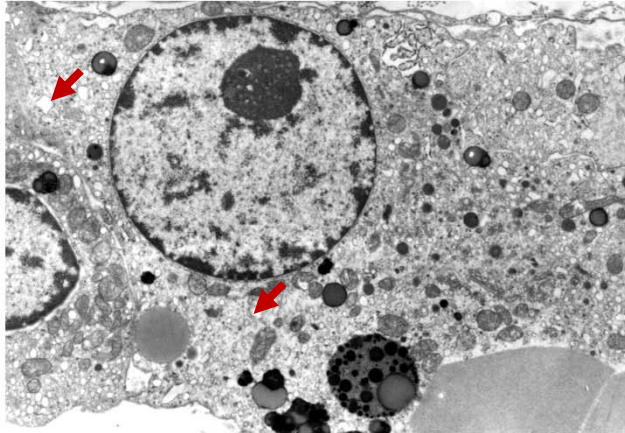
- kulovité
- velké centrálně uložené jádro
- eosinofilní cytoplasma
- lipidové kapky
- **testosteron**

Varle - 7 - Intersticiium - Leydigovy buňky

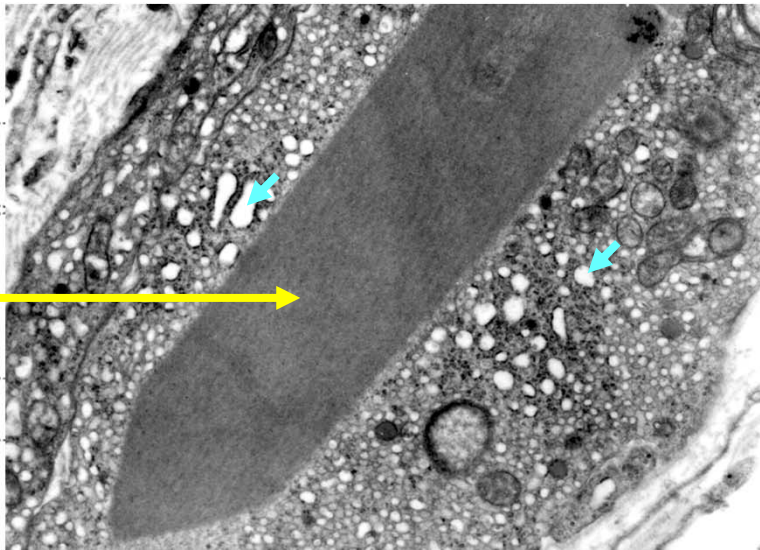
Mitochondrie
(tubulárního typu)
Hladké ER

Testosteron

Lipidové kapky

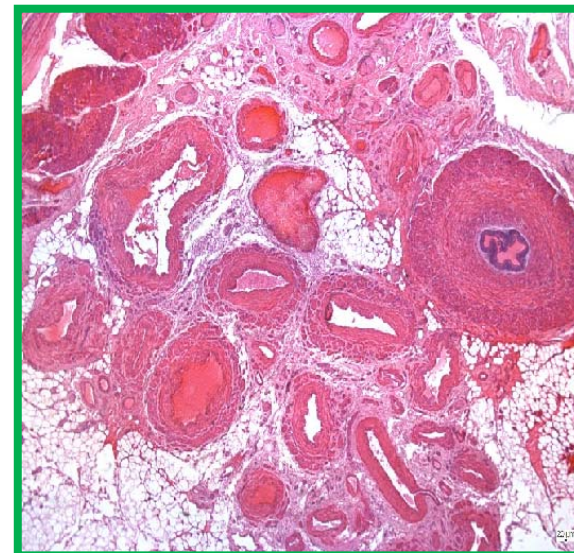
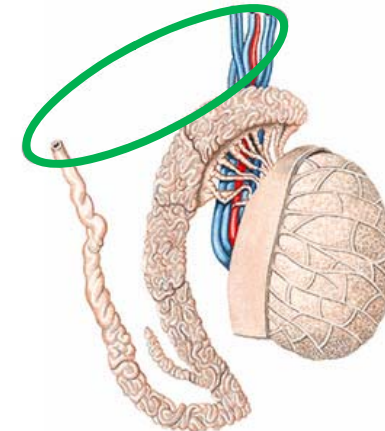
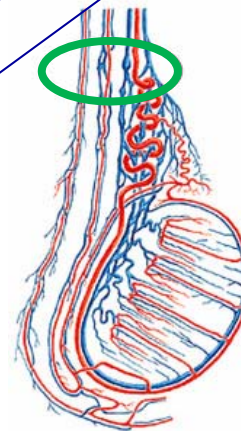
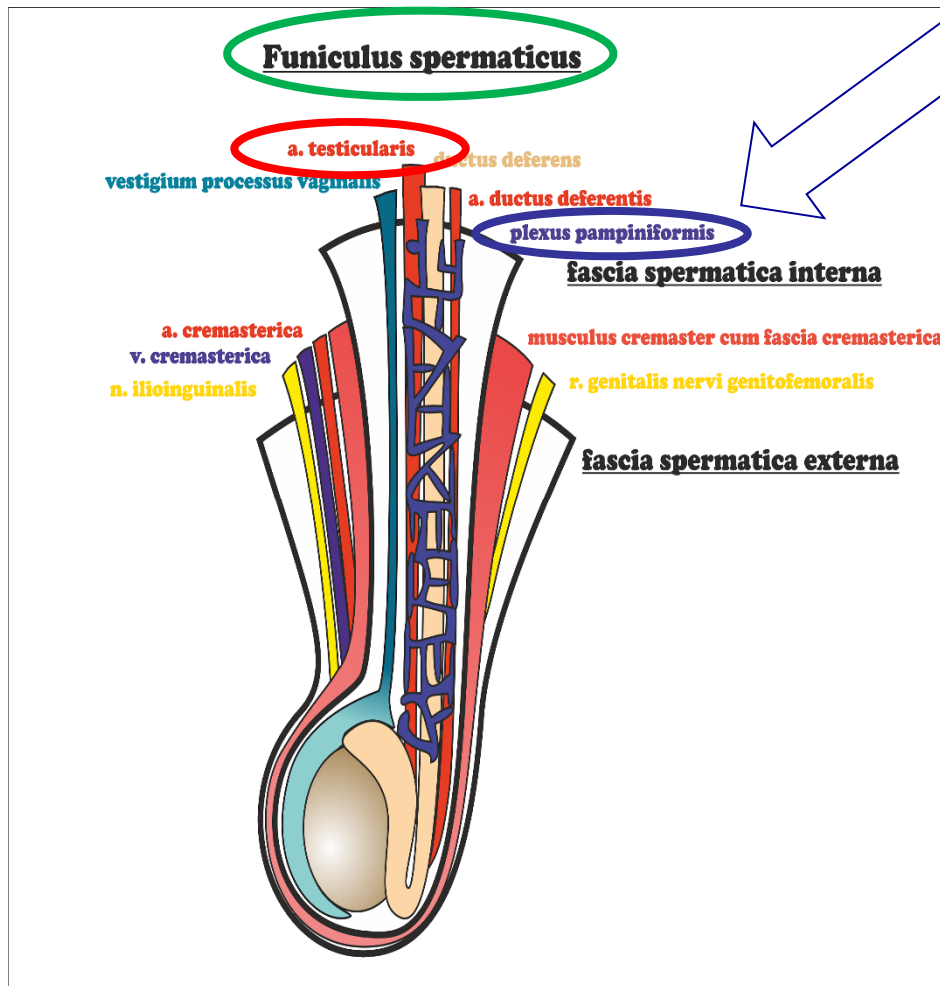


Reinkeho
krystaly

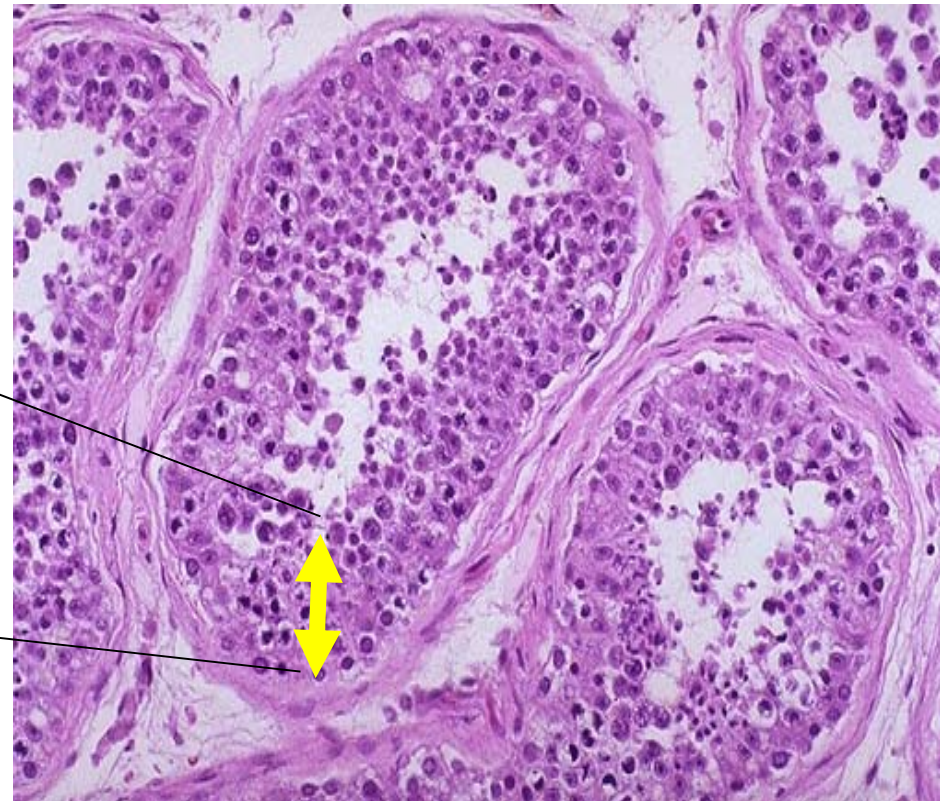
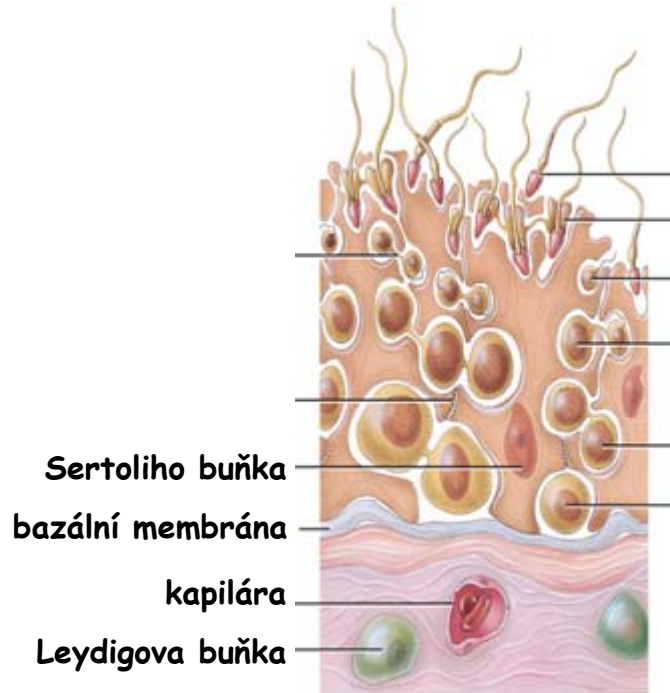


Varle - 8 - Cévní zásobení- Plexus pampiniformis

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**

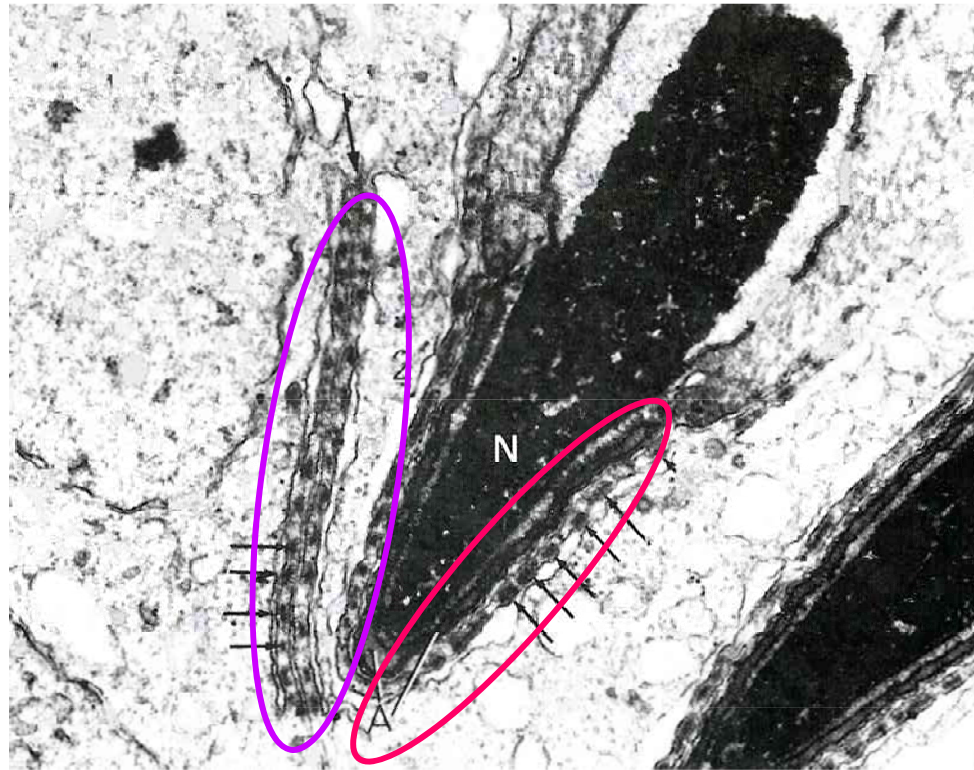


adluminalní
kompartment

bazální
kompartment

Sertoli -Sertoli
spojovací komplexy
=
bariéra krev-varle

Varle - 11 - Sertoliho buňky - Spojovací komplexy



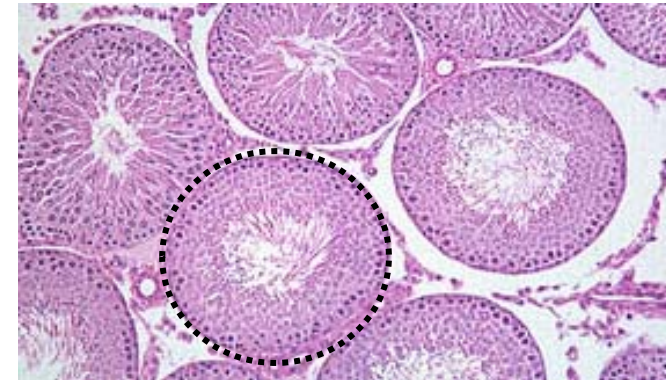
Sertoli-Sertoli

Sertoli-Zárodečná buňka

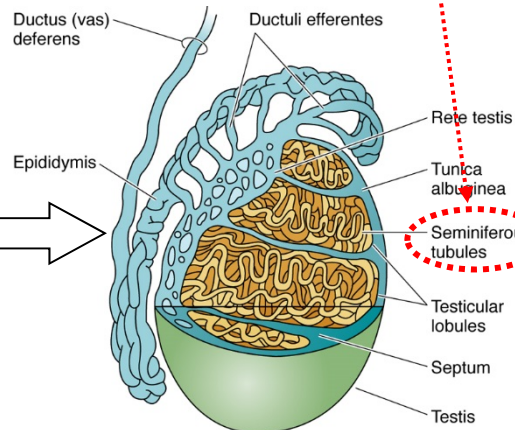
Spermatogeneze

Před pubertou

Mitotické dělení spermatogonií v zárodečných pruzích

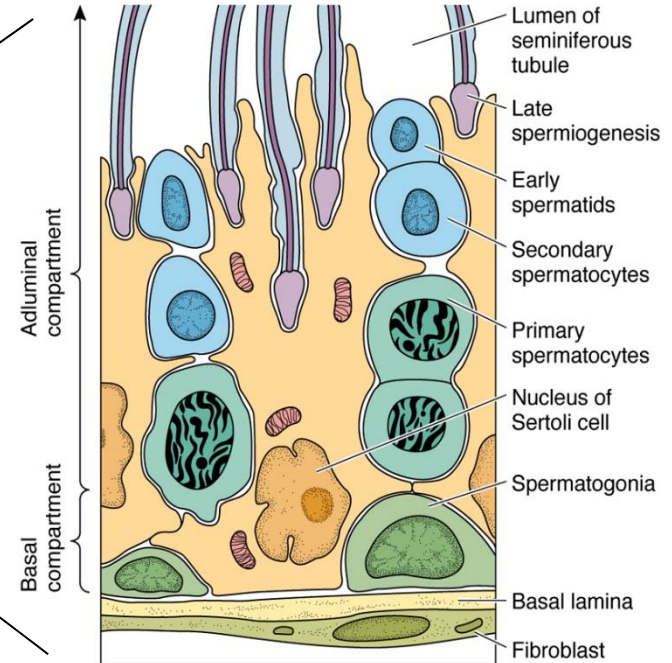


Po dosažení puberty



~0.25 mm
~0.5 km

Lumen

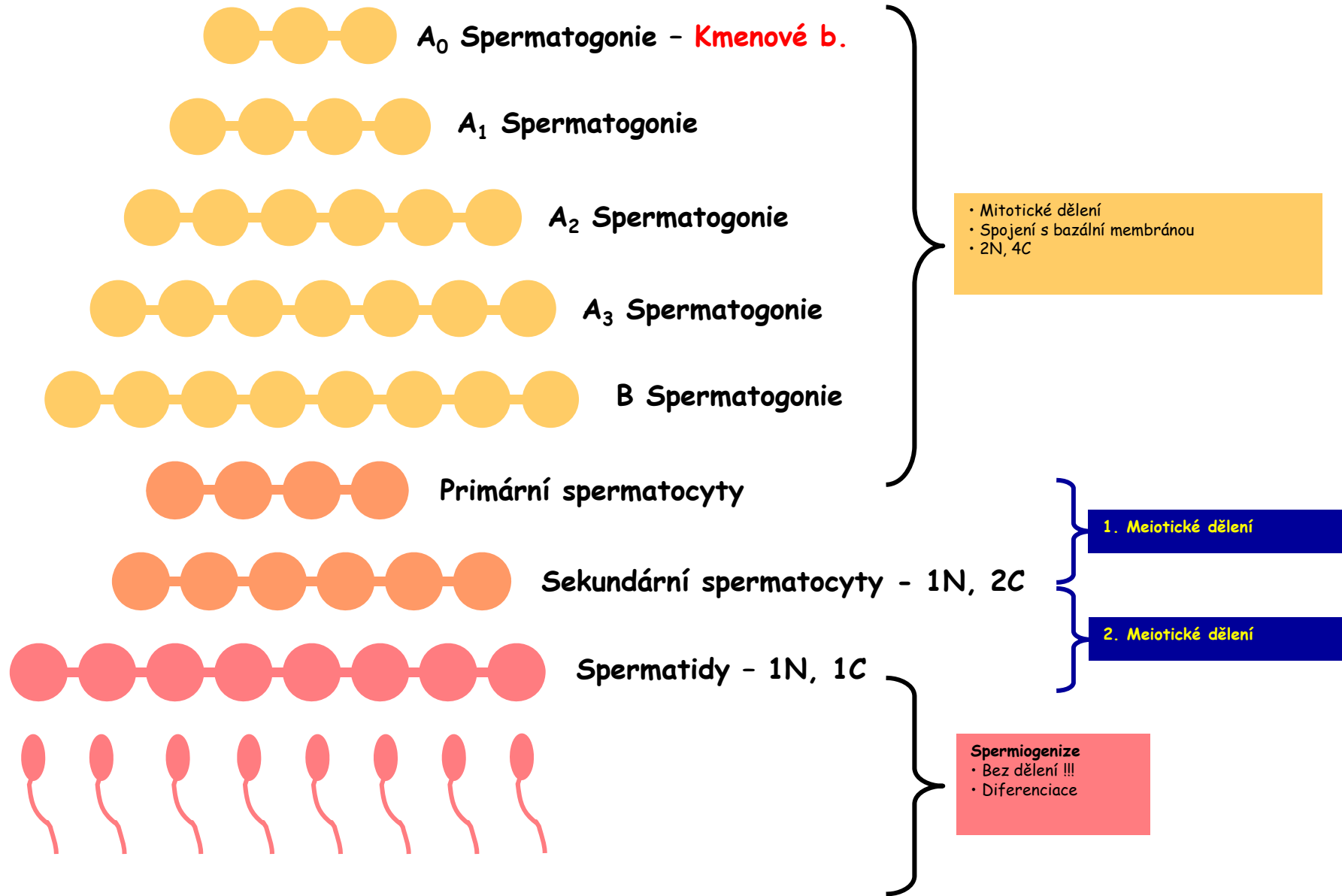


Spermatocytogeneze (mitotická f.)

Meiotická fáze

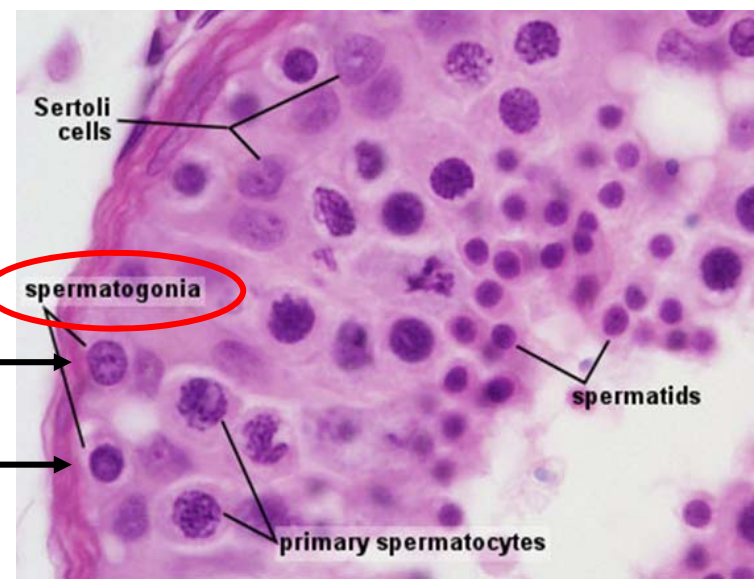
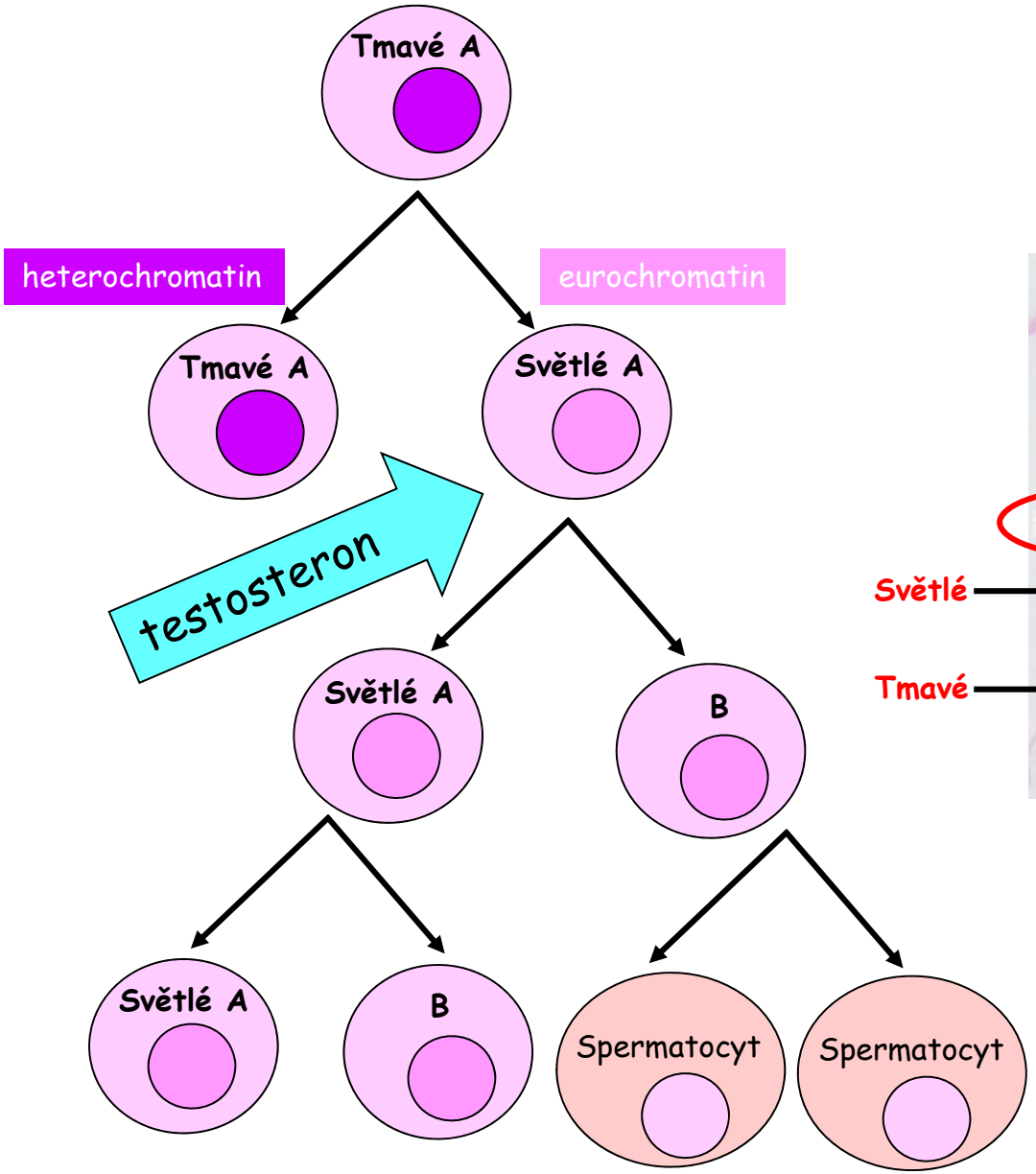
Spermiogeneze

Spermatogeneze



Spermatogeneze - Spermatogonie

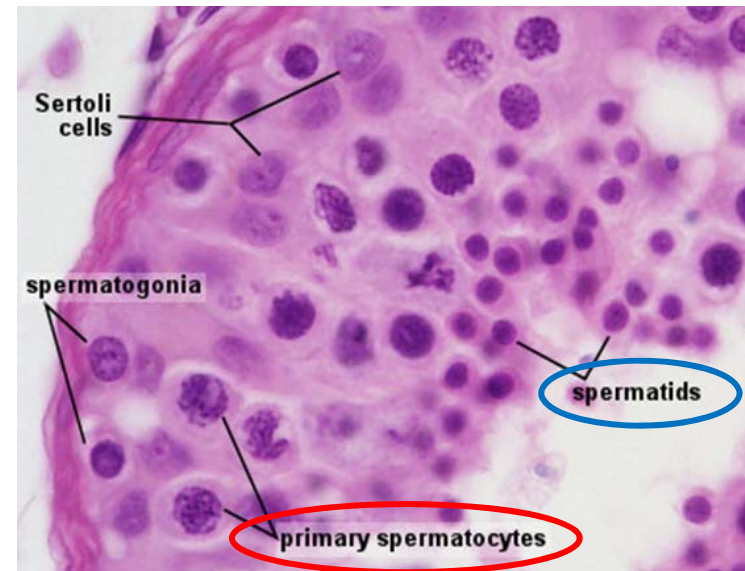
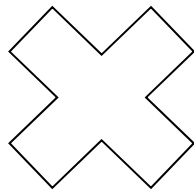
cca 12 μm



Spermatogeneze - Spermatoocyty

Spermatoocyty I (primární)

- největší zárodečné buňky (16 μm)
- různá stádia Mei 1 (~24 days)
- přechod - bazální do adlumínální
- těsná spojení se Sertoliho buňkami



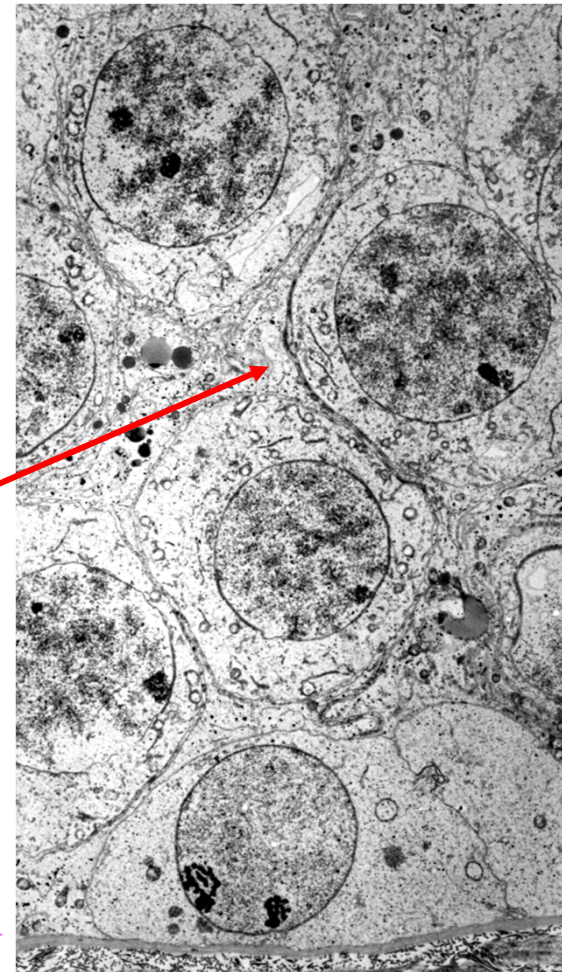
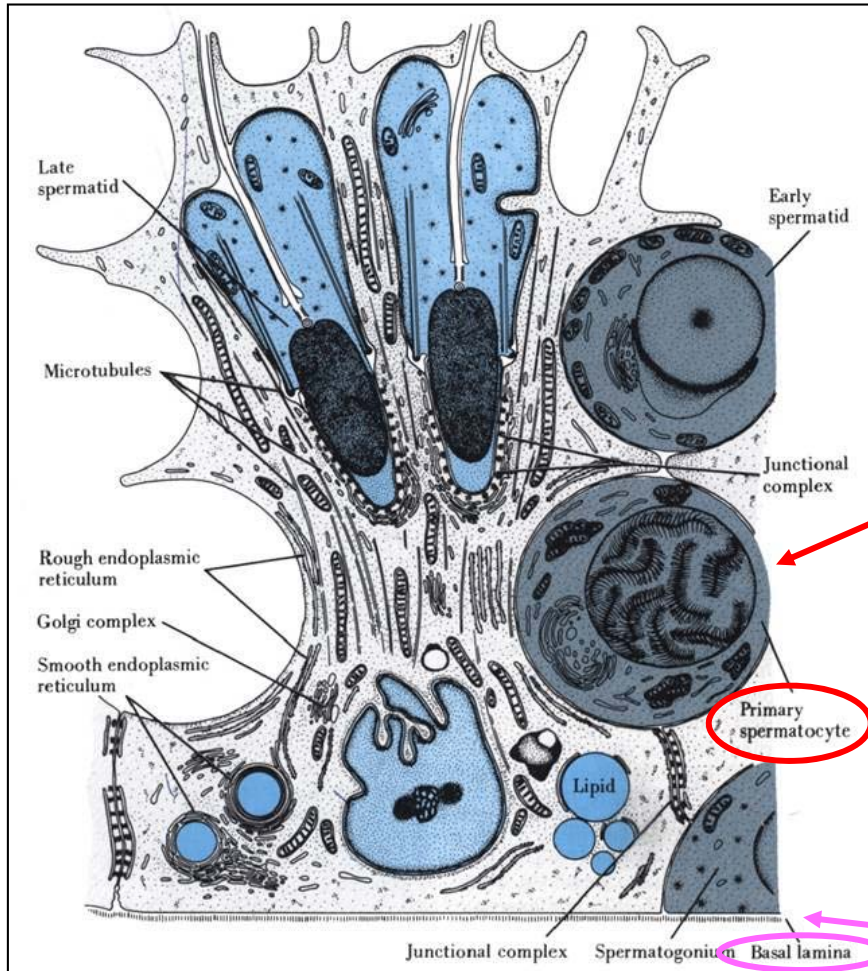
Spermatoocyty II (sekundární)

- menší (12 μm)
- „krátce žijící“ (~8 hrs)
- zřídka viditelné

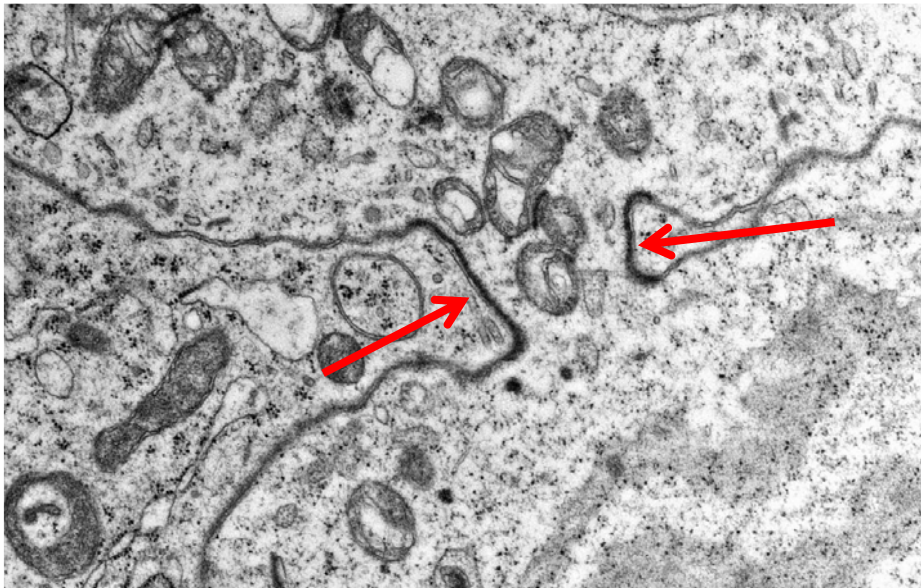
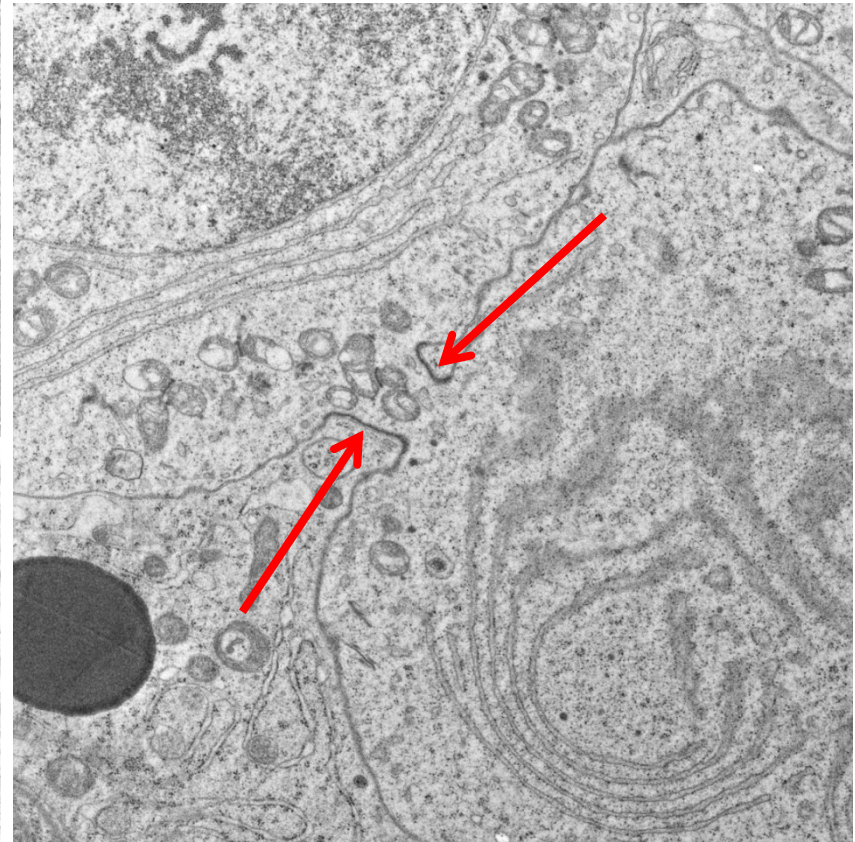
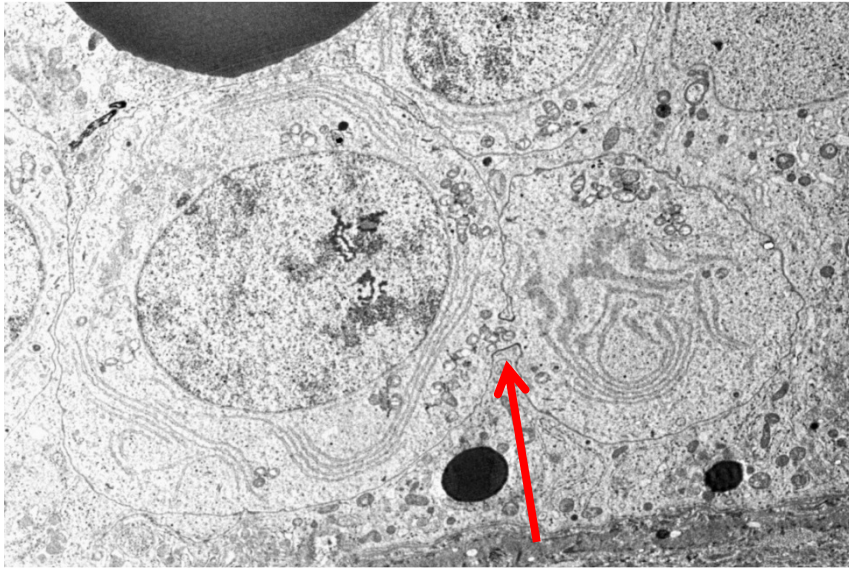
ekvatoriální dělení - Mei 2

Spermatids

Spermatogeneze - Spermatoocyty



Spermatogeneze - **Cytoplazmatické mŕstky**



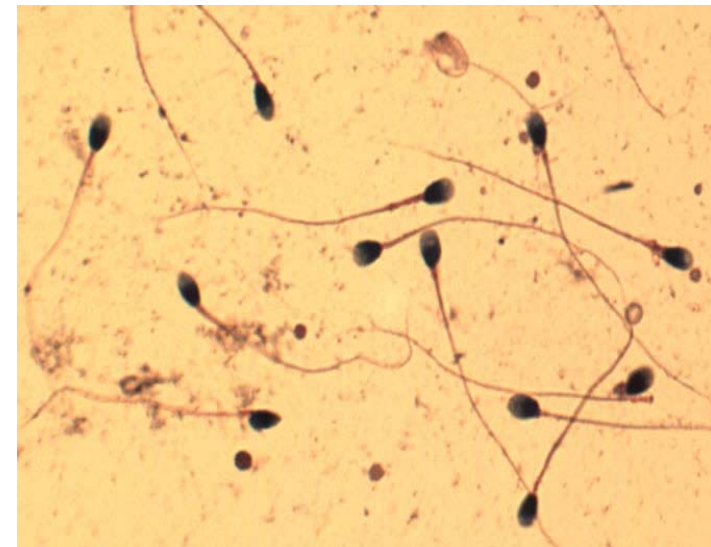
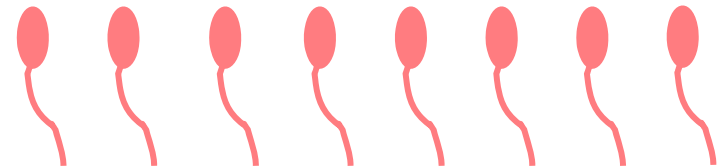
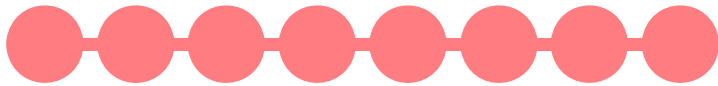
Spermatogeneza - Spermioogeneze

Spermatidy

- malé buňky (6-8 μm)
- cytoplazmatické můstky

morfogeneze

Spermatozoa



Hlavní prvky

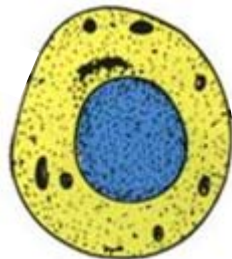
1. Tvorba akrosomu
2. Tvorba bičíku
3. Kondenzace (protaminy)
4. Uspořádání mitochondrií
5. Redukce cytoplazmy

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

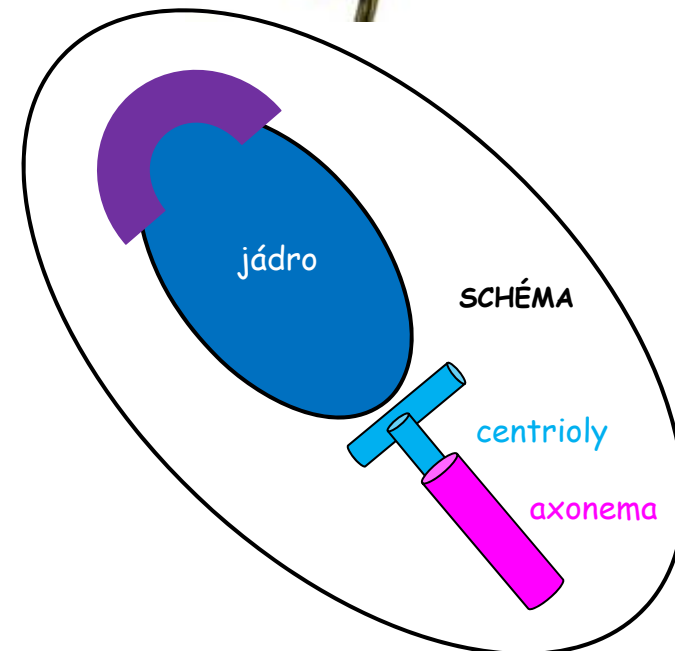
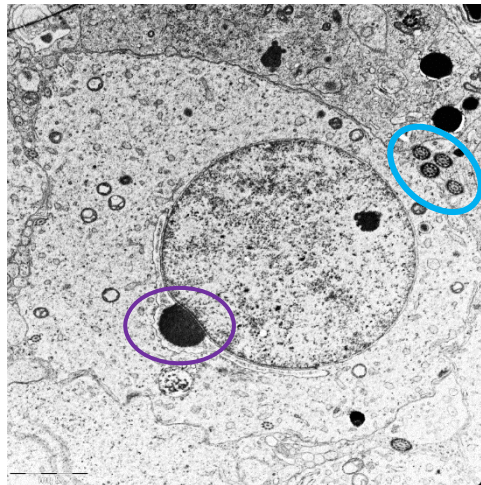


Spermatida

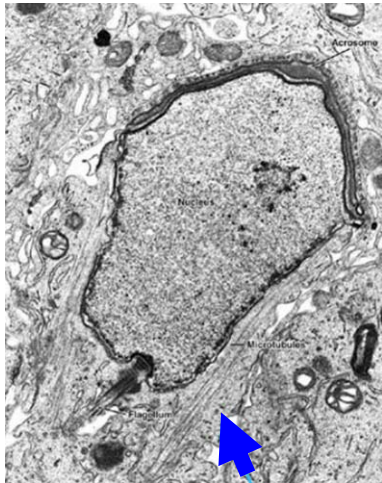
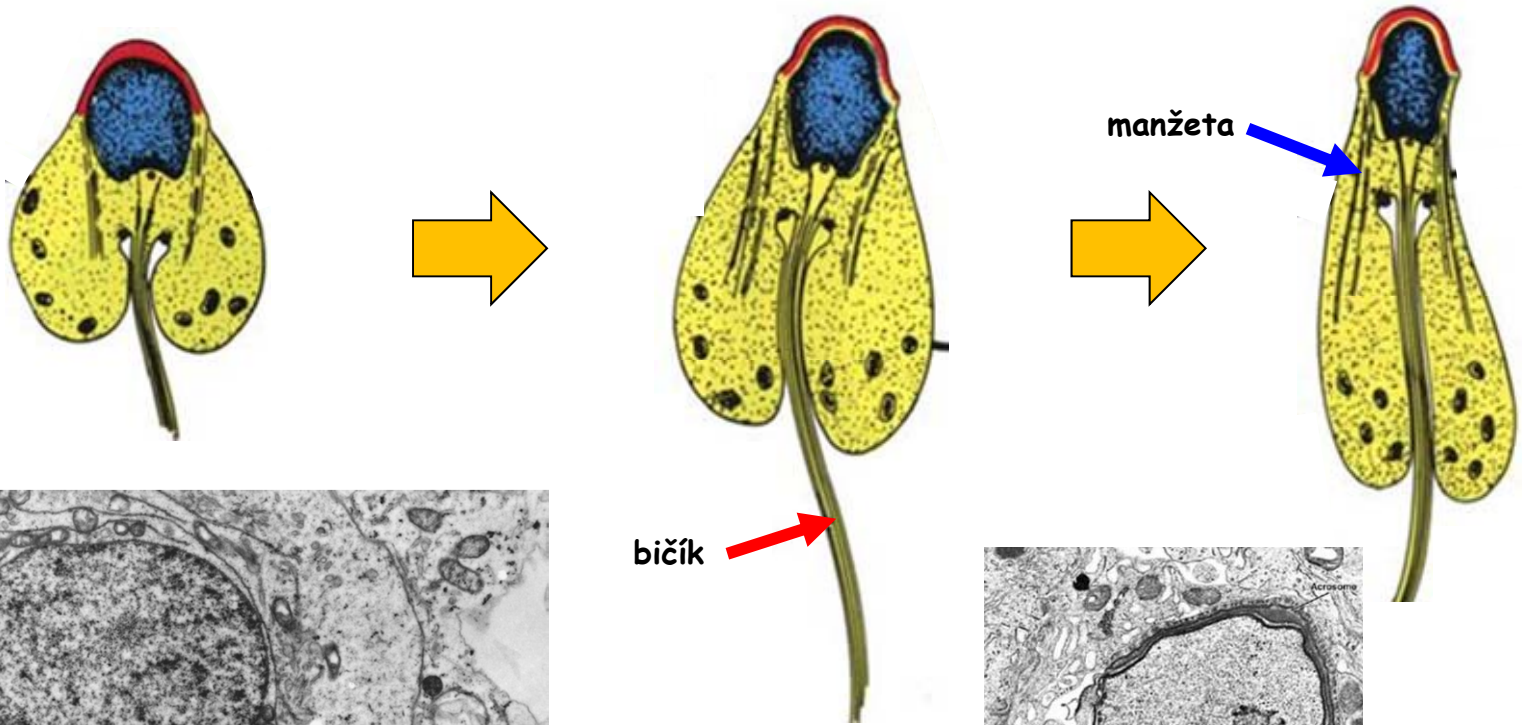


Acrosomální enzymy

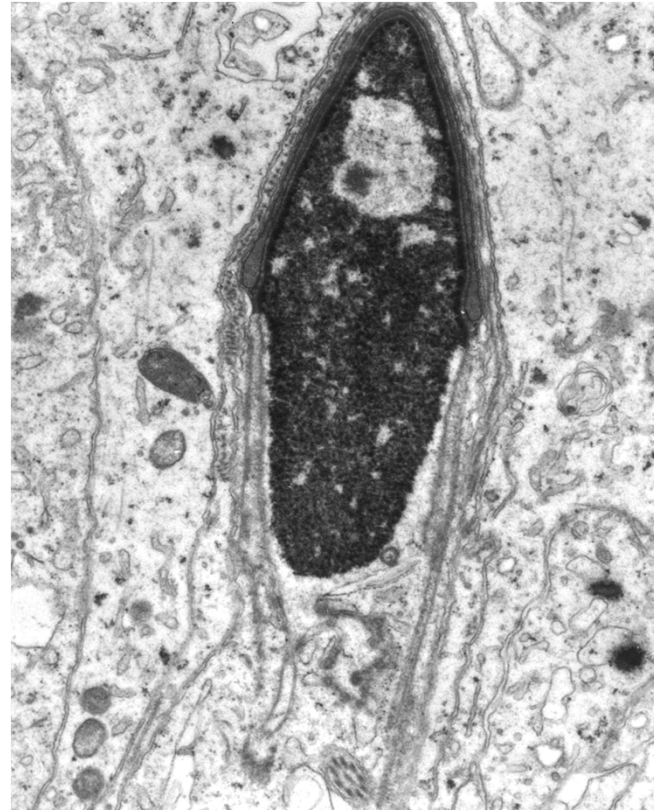
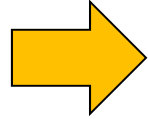
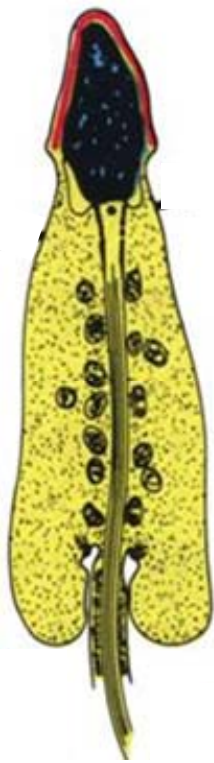
- hyaluronidáza
- akrozin
- kyselá fosfatáza
- neuraminidáza



Spermatogeneze - Spermioogeneze

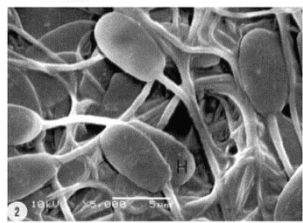
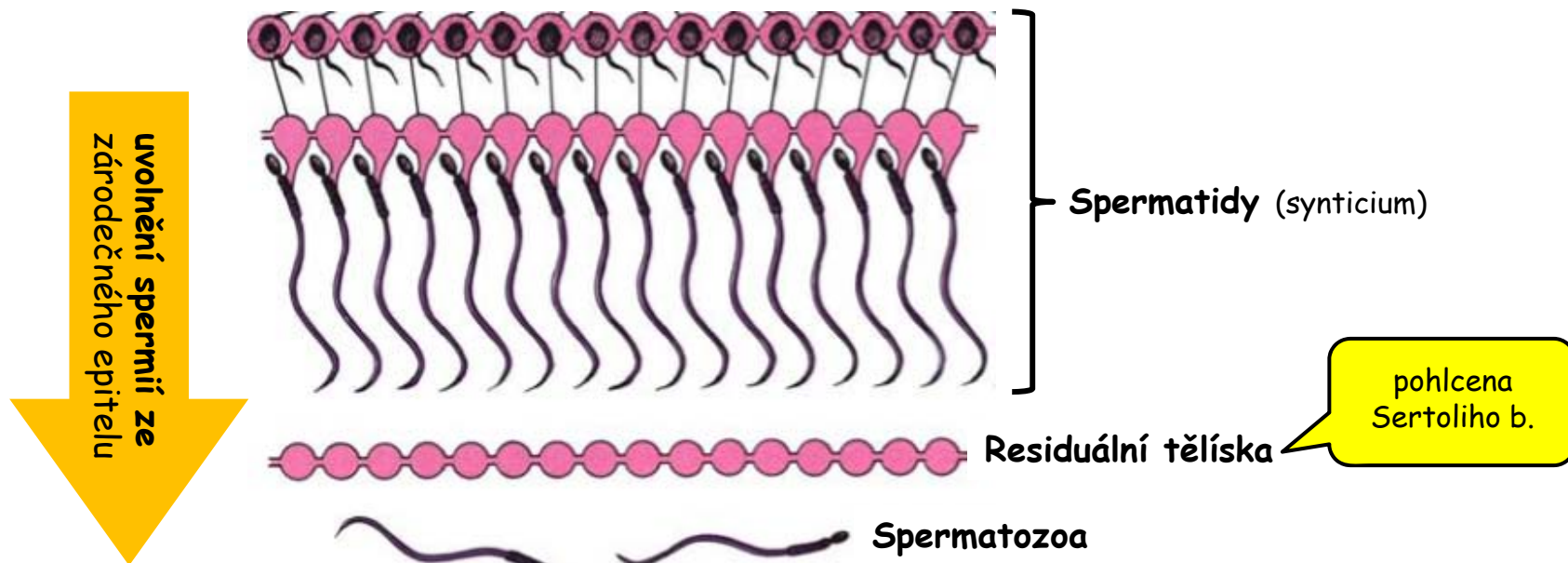


Spermatogeneze - Spermioogeneze



Spermatogeneze - „Spermiace“

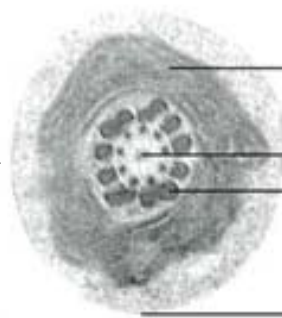
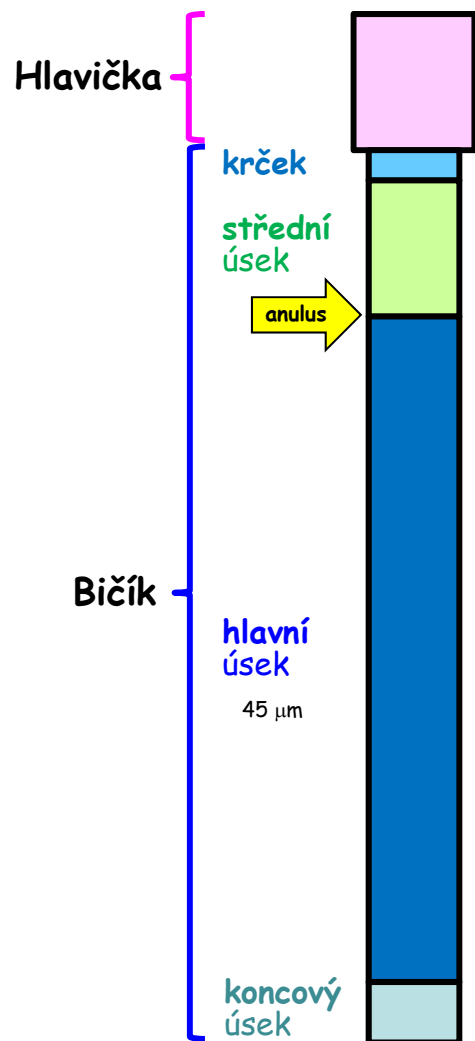
= finální stádium spermiogeneze



Spermatozoon

Celková délka = 65 μm

v místě anulu

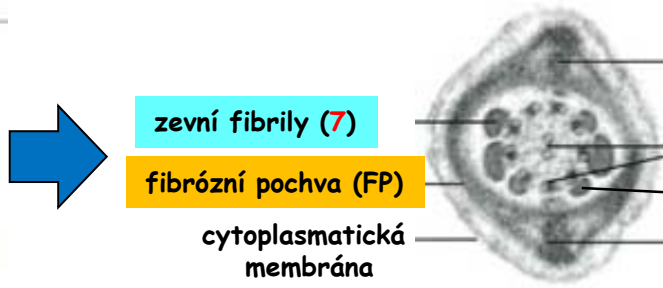
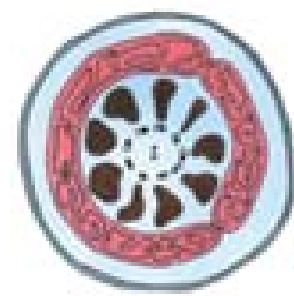


mitochondriální pochva

axonema

zvní fibrily (9)

cytoplasmatická membrána



zvní fibrily (7)

fibrózní pochva (FP)

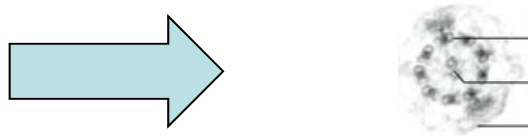
cytoplasmatická membrána

podélné provazce FP

axonema

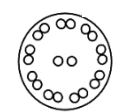
zvní fibrily (7)

podélné provazce FP

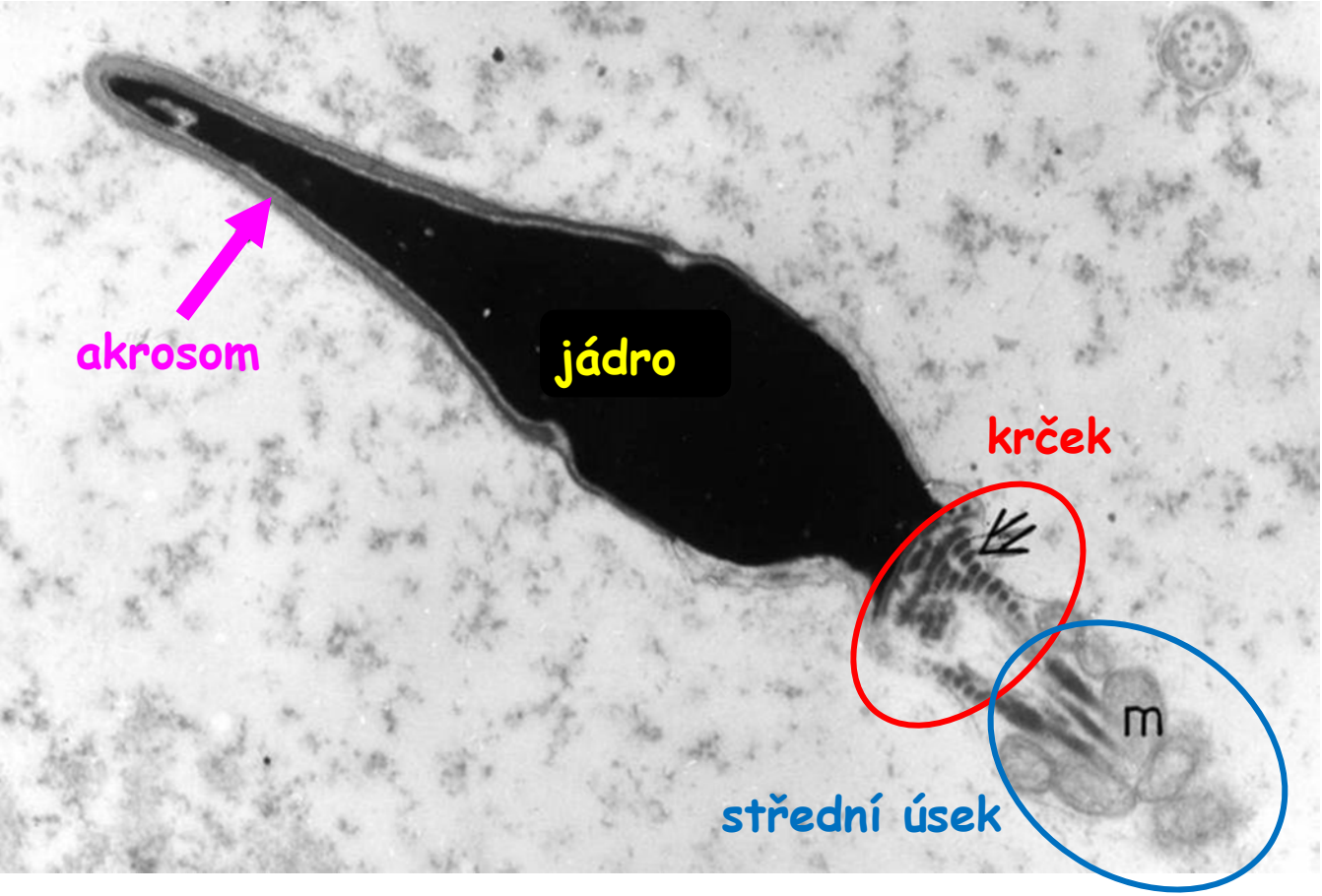


axonema

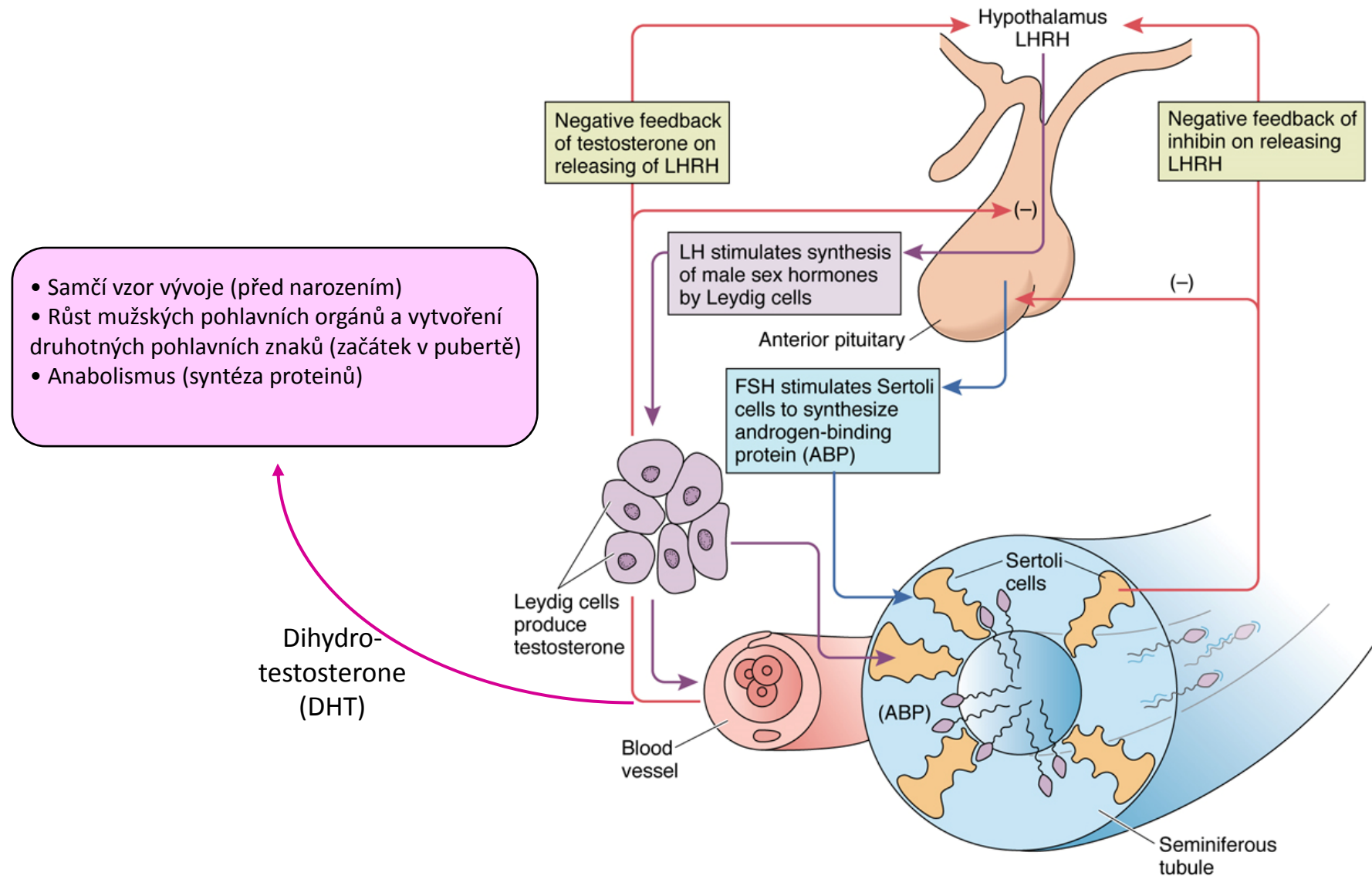
cytoplasmatická membrána



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 epitelié 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 %

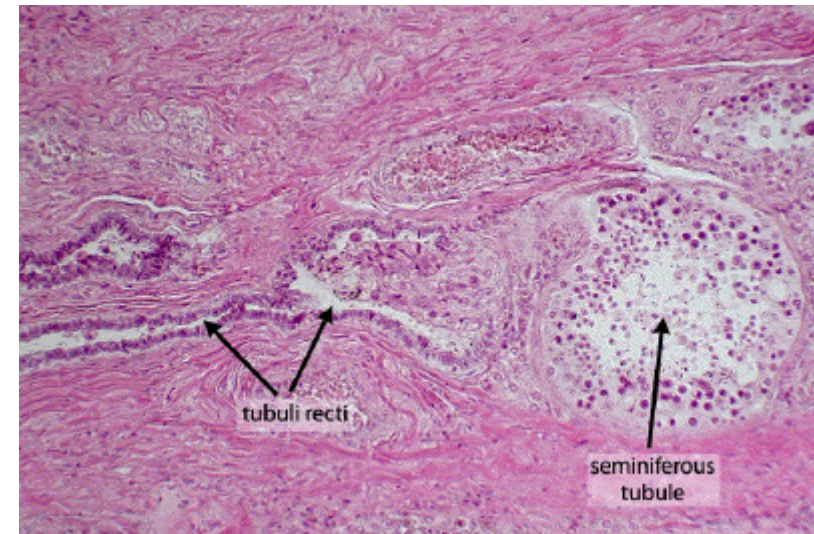
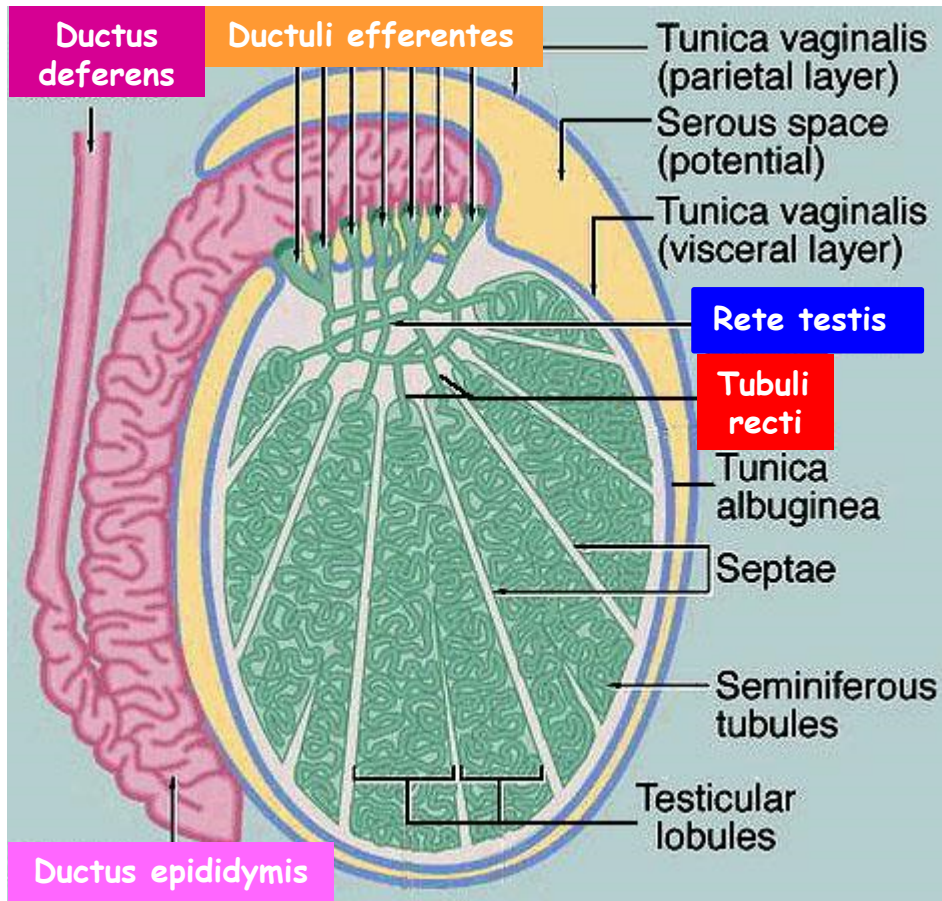
Abnormální spermiogram - Nomenklatura

- **Asthenozoospermie**: snížená motilita spermií
- **Oligozoospermie**: nízký počet spermií v ejakulátu
- **Teratozoospermie**: nedměrně velký počet morfologicky abnormálních spermií
- **Oligoastenoteratospermie**: kombinovaná abnormalita v počtech, motilitě a morfolologii 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

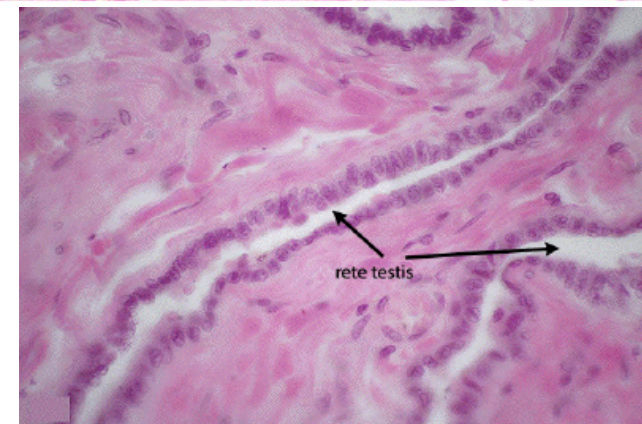
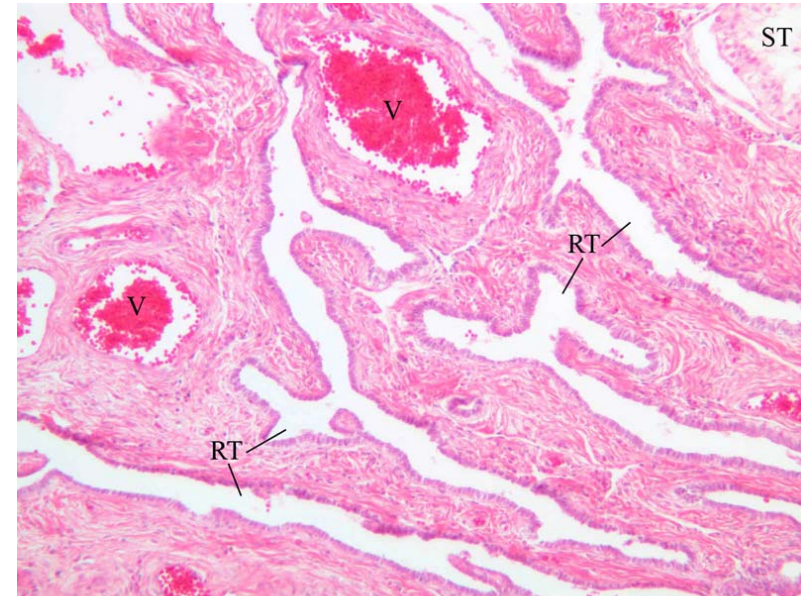
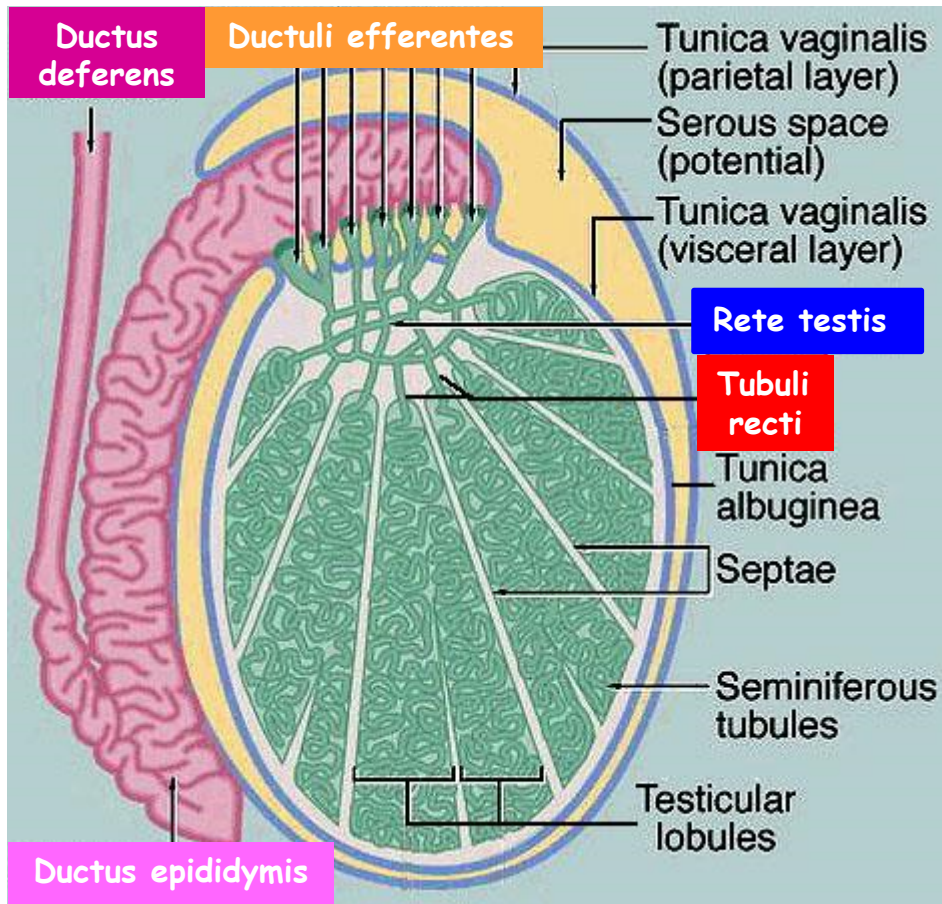
Vývodní pohlavní cesty	Intratestikulární <ul style="list-style-type: none">•Tubuli recti•Rete testis•Ductuli efferentes
	Extratestikulární <ul style="list-style-type: none">•Ductus epididymis (Vývod nadvarlete)•Ductus (vas) deferens (Chámovod)•Ductus ejaculatorius•Urethra (Močová trubice)

Intratestikulární vývodní cesty - **Tubuli recti**



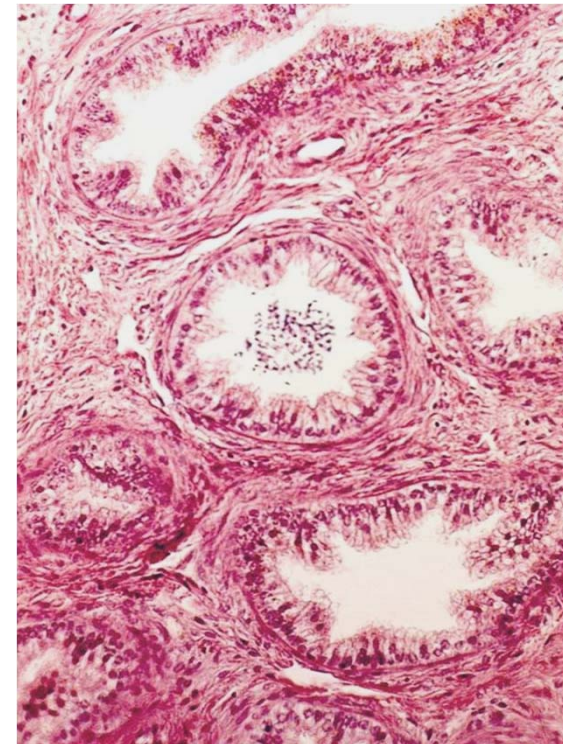
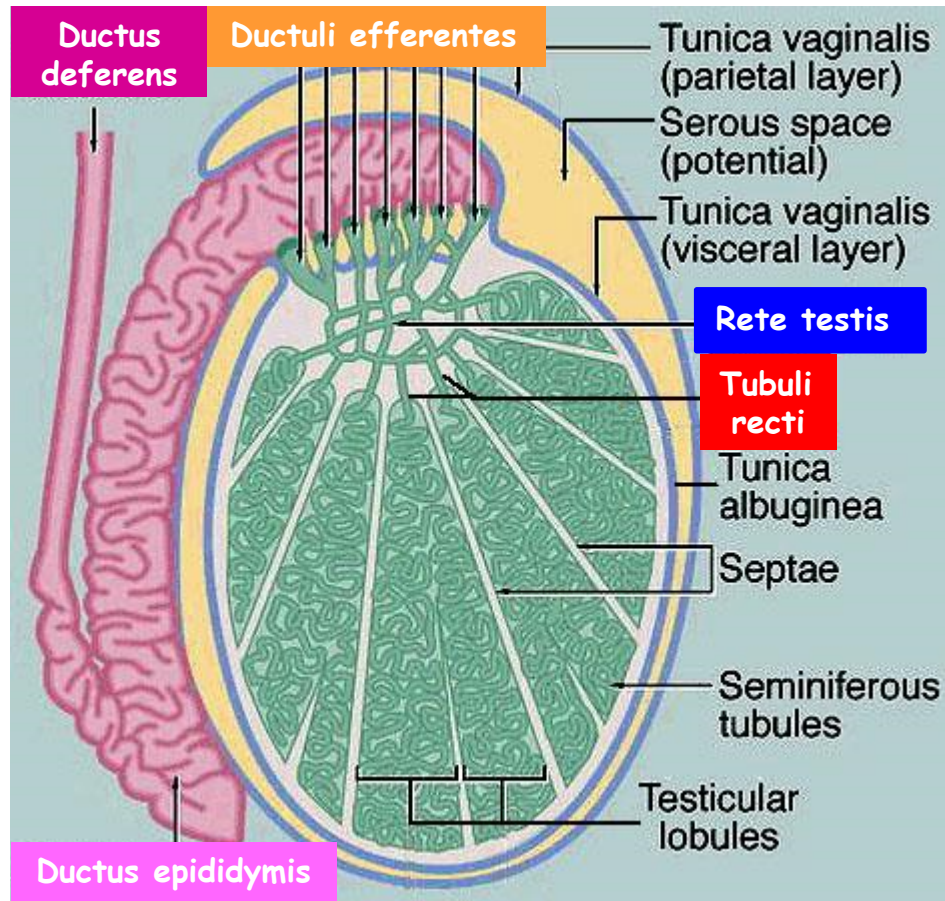
- krátké - cca 1 mm
- v „septula“
- proximální část: Sertoliho buňky
- distální část: jednovrstevný kubický epitel
(mikroklky + cilium)

Intratestikulární vývodní cesty - Rete testis



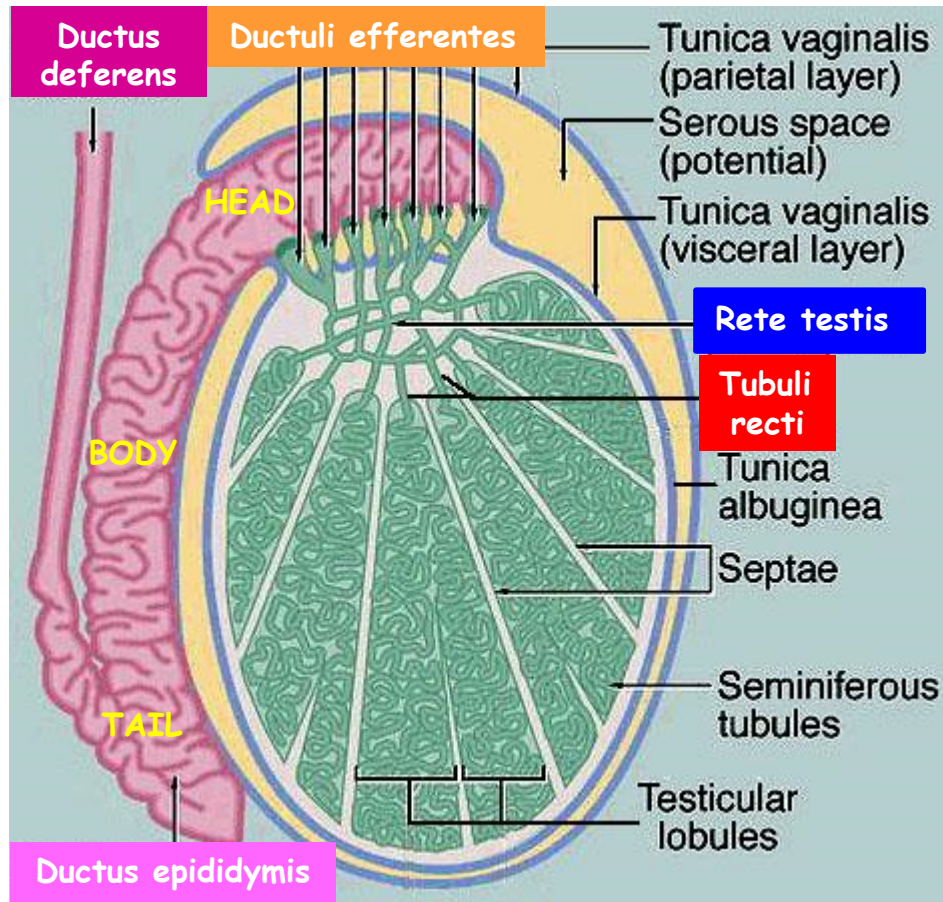
- labyrint + anastomózy
- v mediastinu
- jednovrstevný kubický epitel (jako v Tubuli recti)
(mikroklky + cilium)

Intratestikulární vývodní cesty - **Ductuli efferentes**



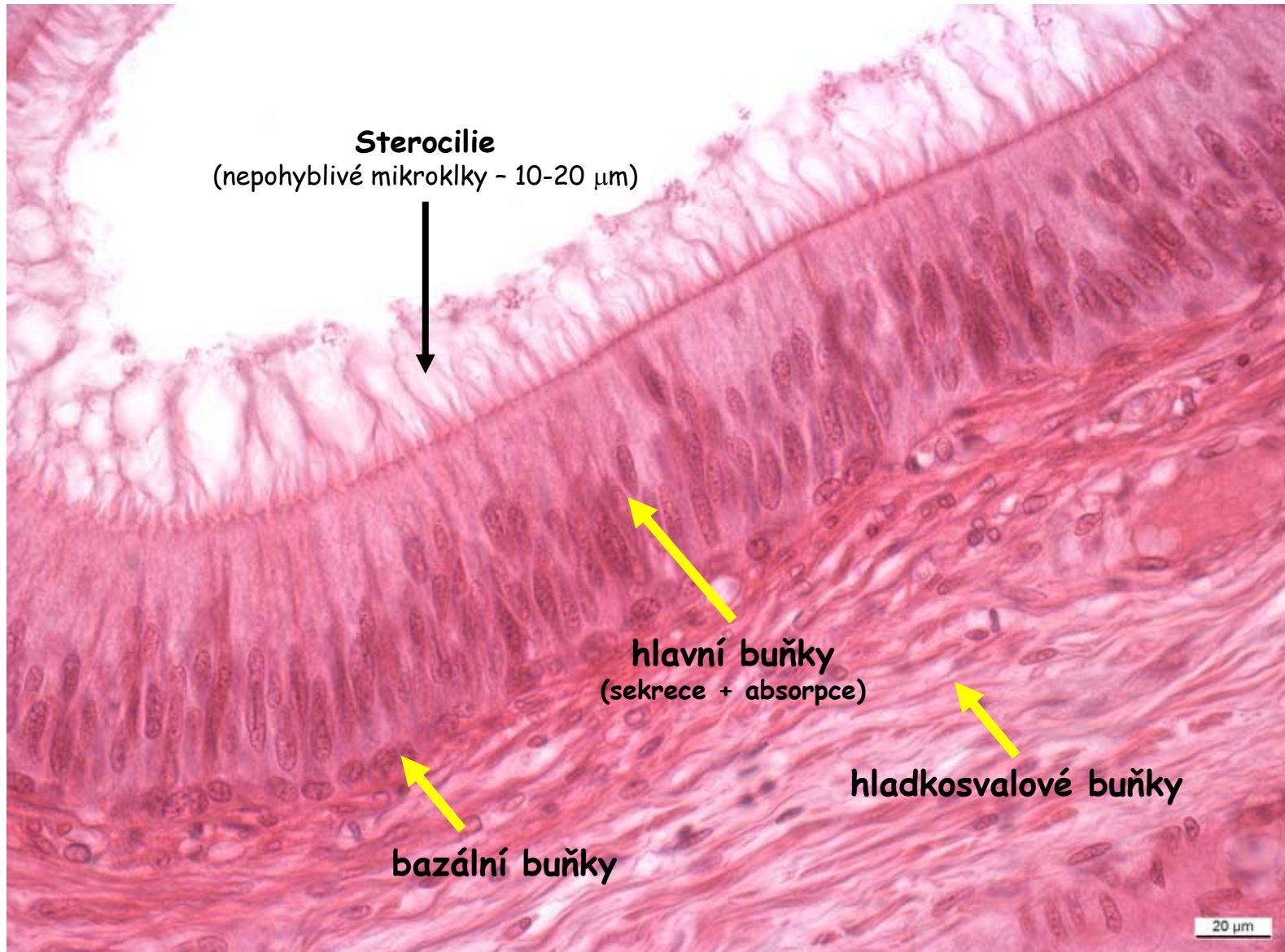
- 10 to 20 (natažená délka cca 10 cm)
- penetrují tunica albuginea
- kubické + cylindrické buňky (okrsky)
- **bez cilií + s ciliemi** - posun spermií
- mikrokly + lysosomy (absorpce seminální tekutiny)
- **hladkosvalové buňky** - posun spermií

Extratestikulární vývodní cesty - Ductus epididymis 1

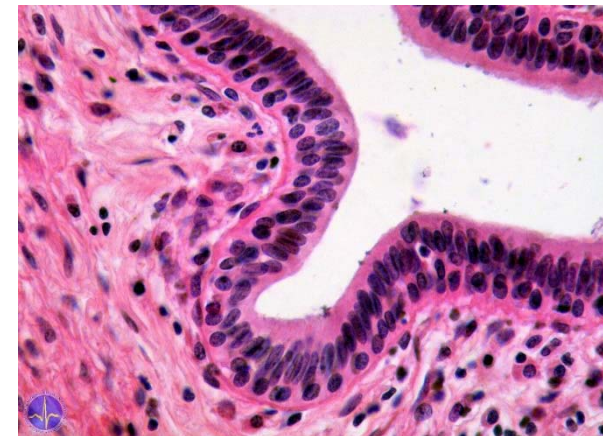
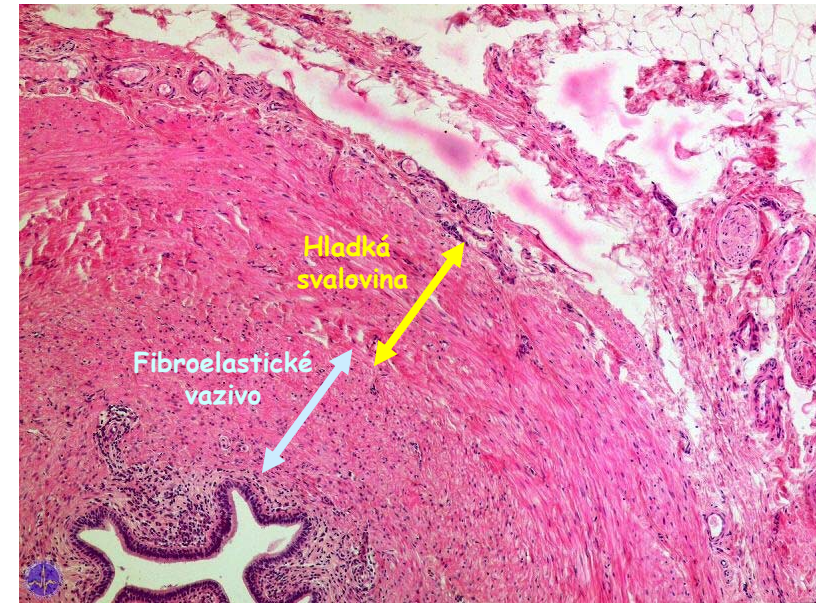
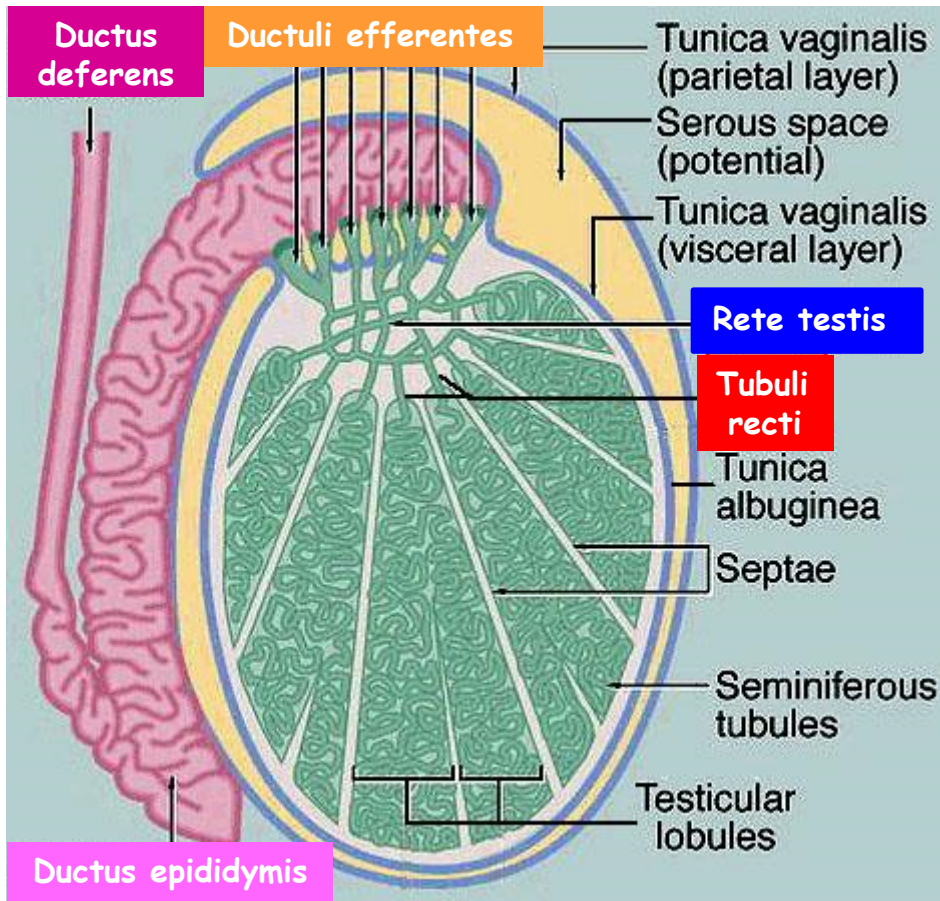


- délka cca 5 metrů
- hustě stočené (hlava + tělo)
- ocas (cauda) přímější - skladování + maturace spermií (hormonálně řízeno)
- víceřadý epitel: **bazální buňky** (kubické) + **hlavní buňky** (cylindrické)
- hlavní buňky - **stereocilie**
- ve stěně cirkulárně uspořádané **hladkosvalové buňky** (peristaltika)

Extratestikulární vývodní cesty - Ductus epididymis 2

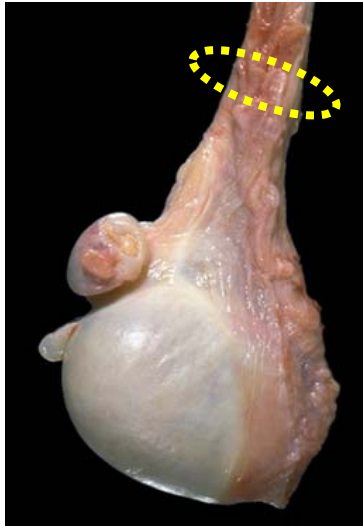


Extratestikulární vývodní cesty - Ductus deferens 1 Chámovod

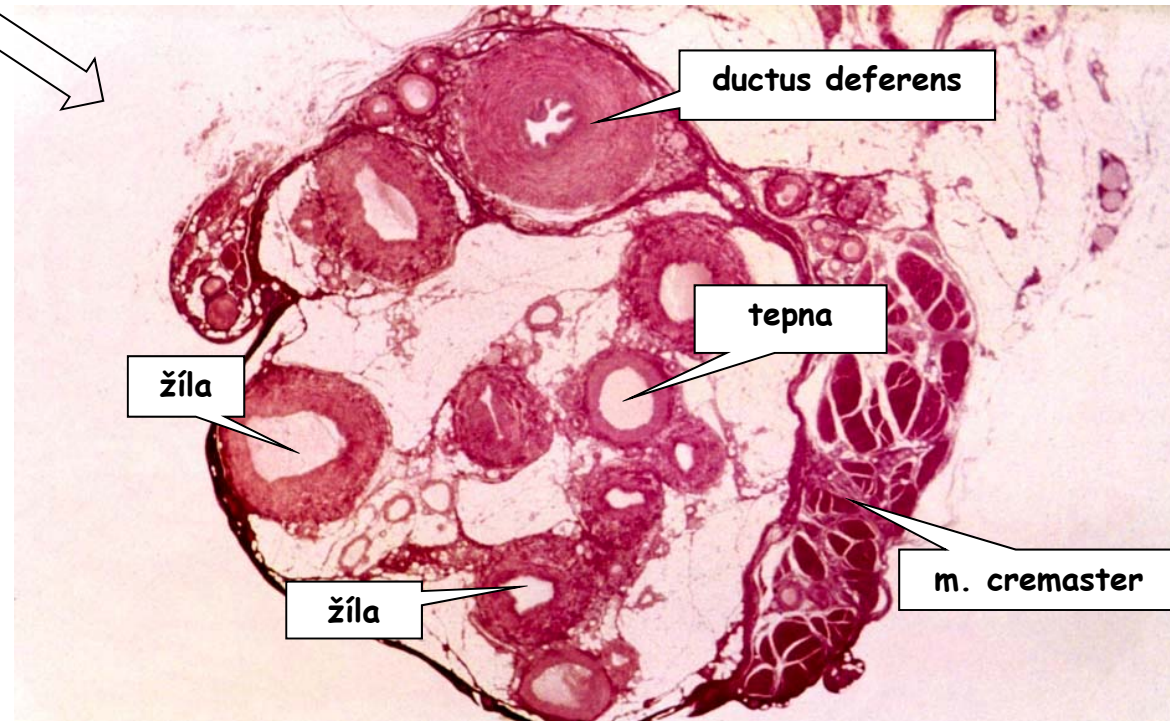


- silnostěnný + zřasený lumen
- epitel podobný D. epididymis - víceřadý (bazální buňky + hlavní buňky - sterocilie)
- zdánlivé tři vrstvy hladkosvalových buněk (cirk+podél+cirk)
- bohatá inervace sympatikem (nutnost rychlého transportu spermií do močové trubice)

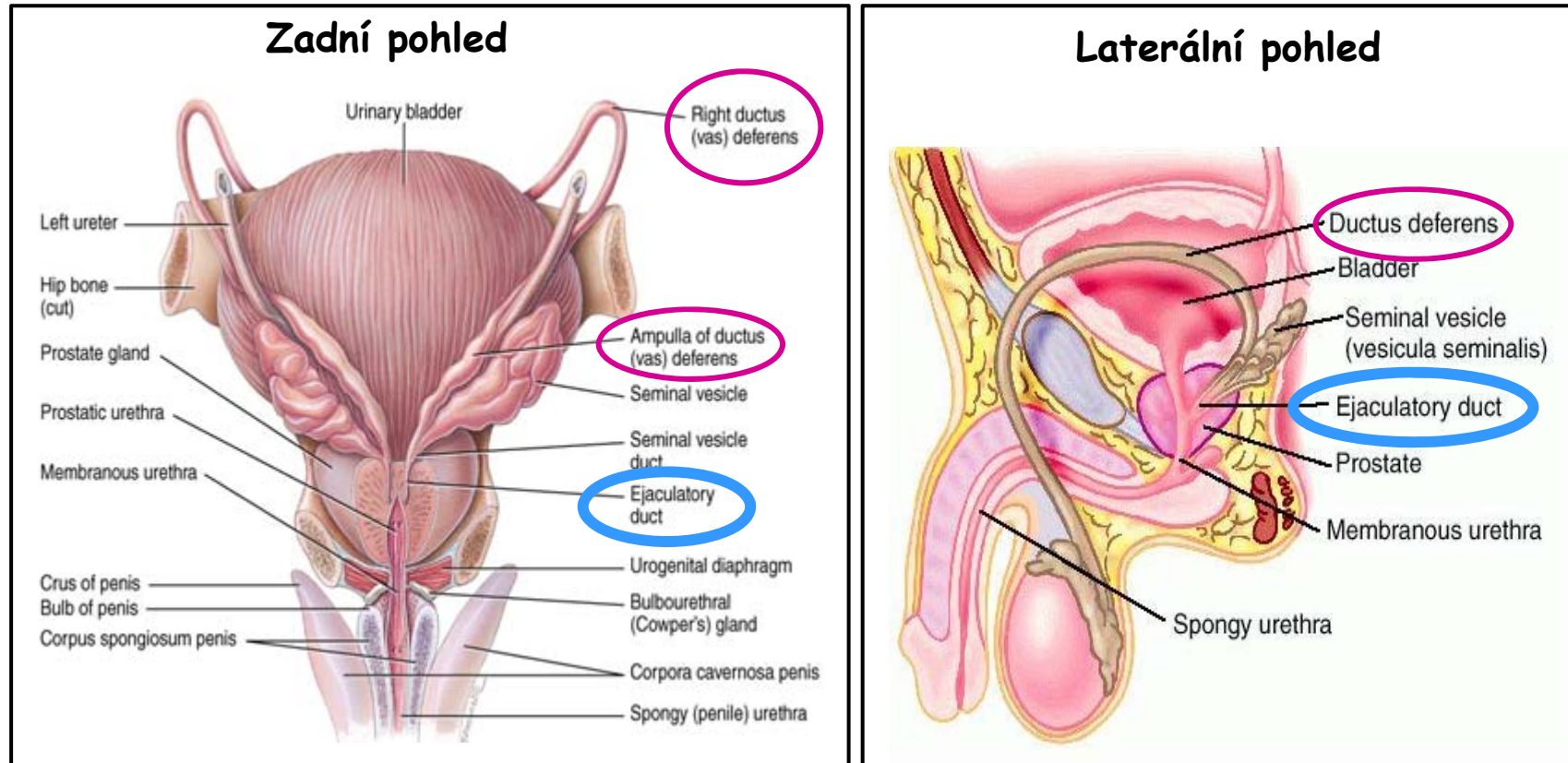
Extratestikulární vývodní cesty - Ductus deferens 2 Chámovod



Funiculus spermaticus
= Semenný provazec

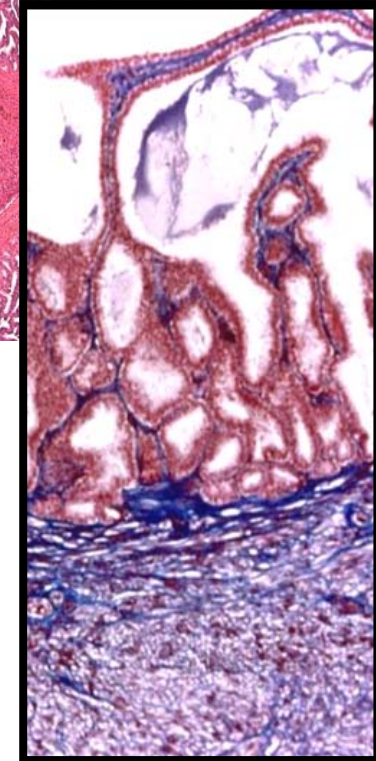
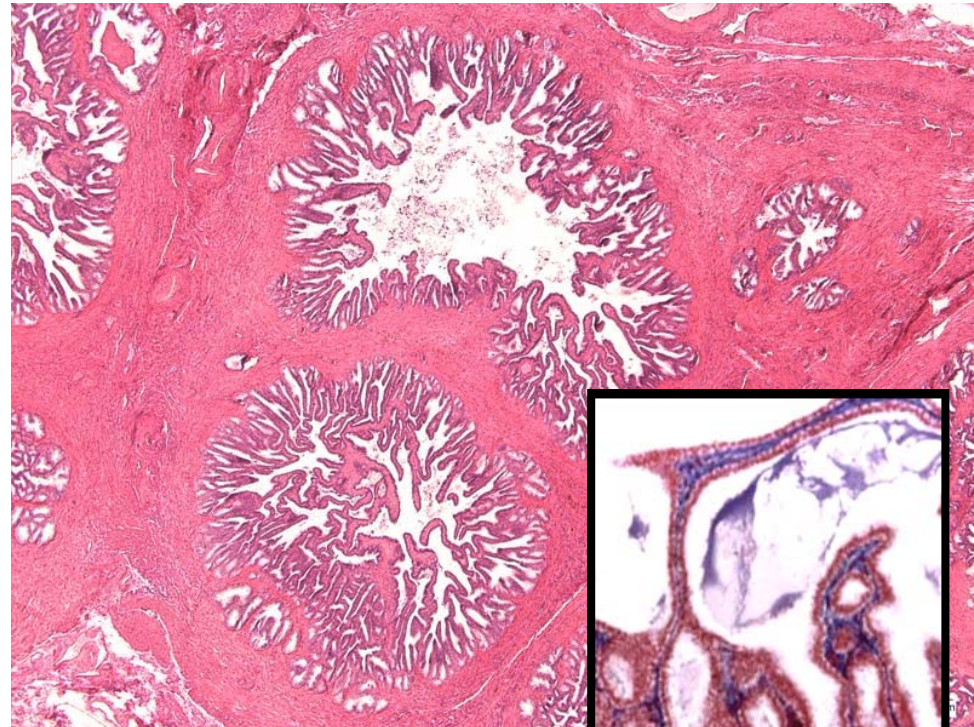
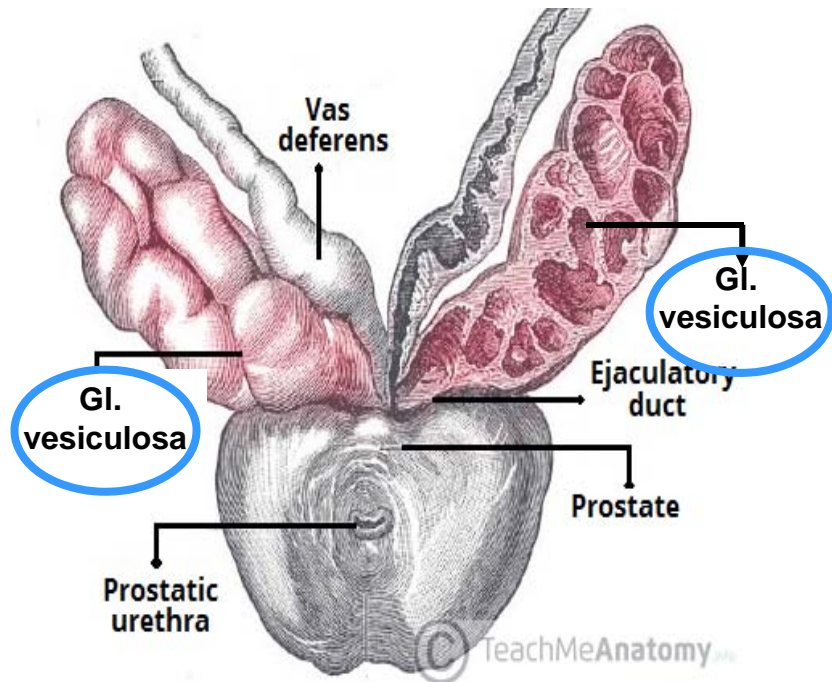


Extratestikulární vývodní cesty - Ductus ejaculatorius



- 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

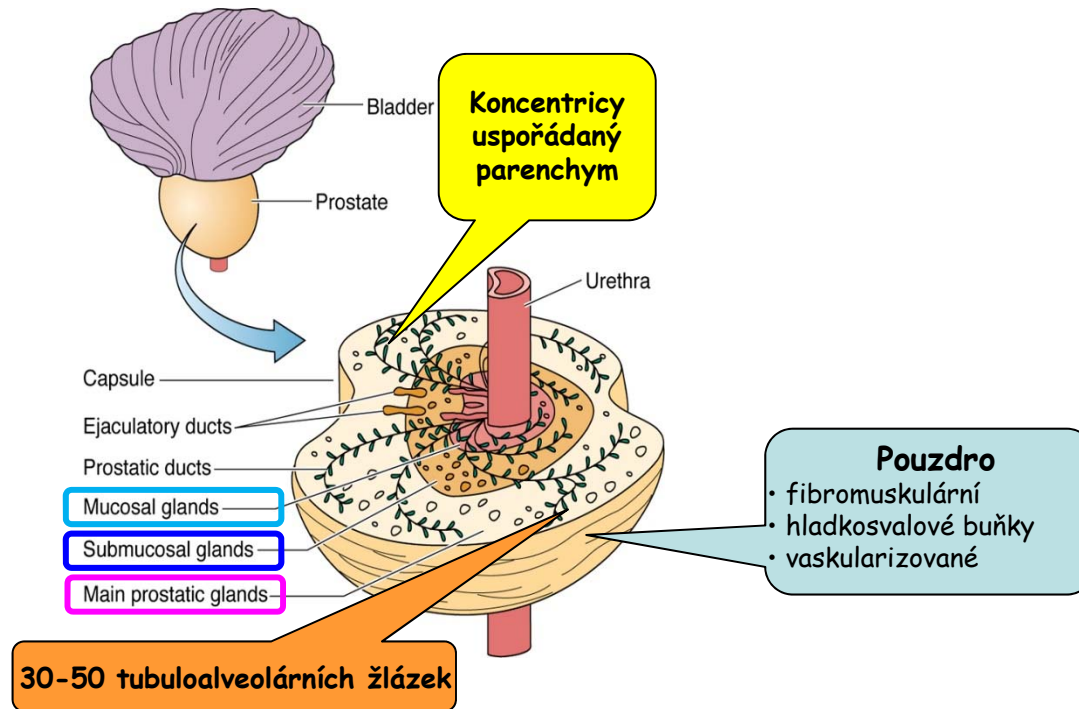
Periuretrální
 • nejbliže moč. trubici
 = nejkratší

Centrální
 • delší

Periferní (70%)
 • nejdelší
 • nejhojnější

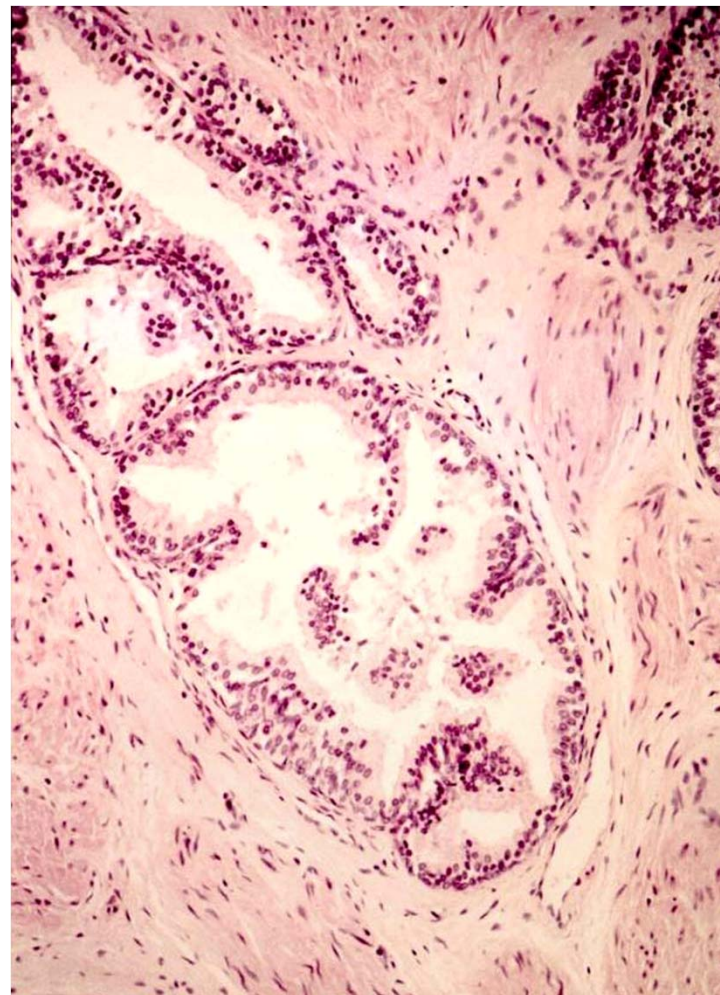
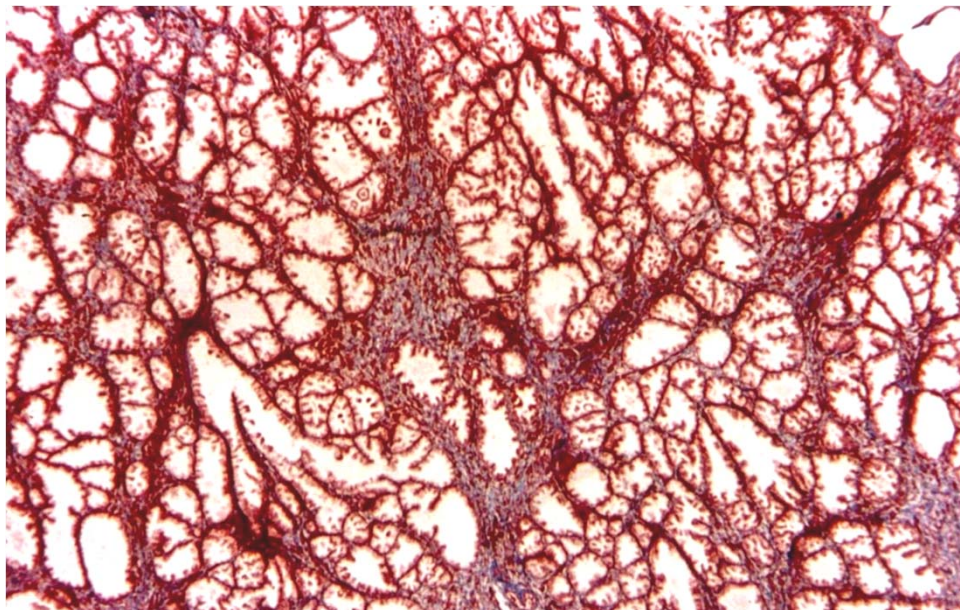
GLANDS

- 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

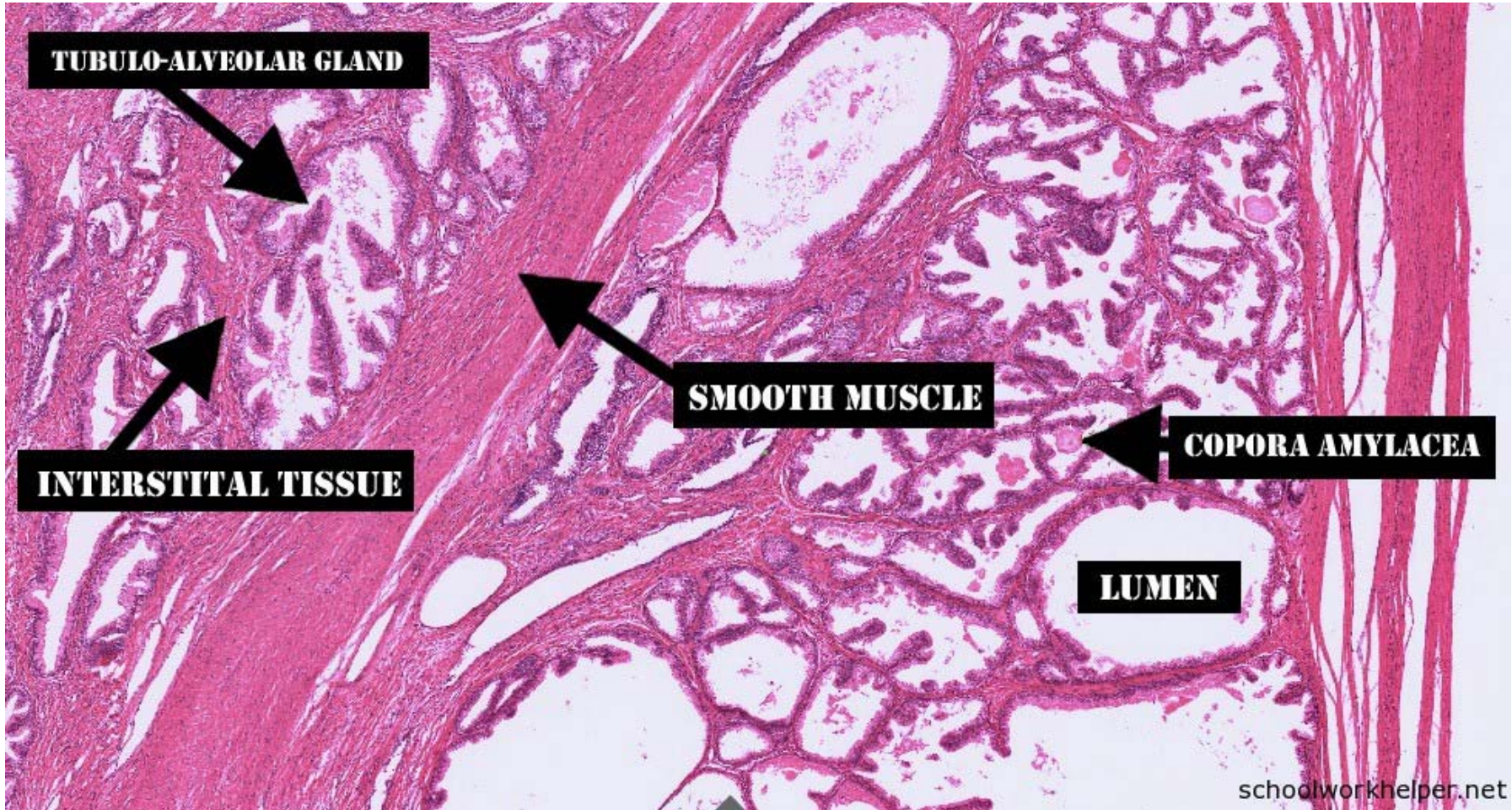


Corpora amylacea = konkrementy

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

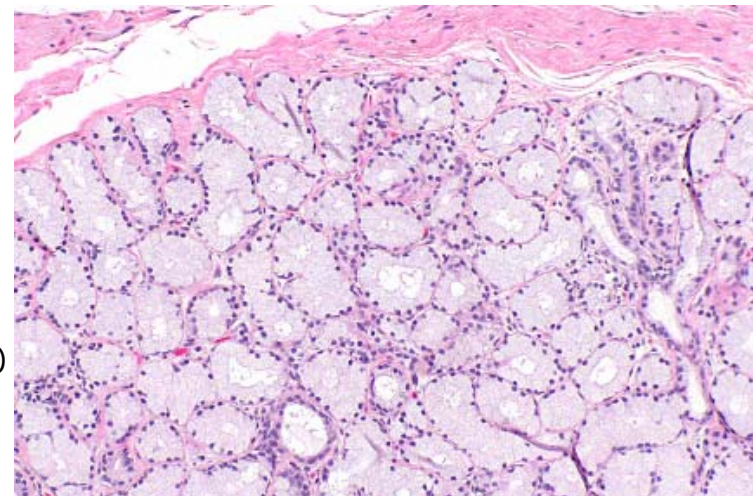
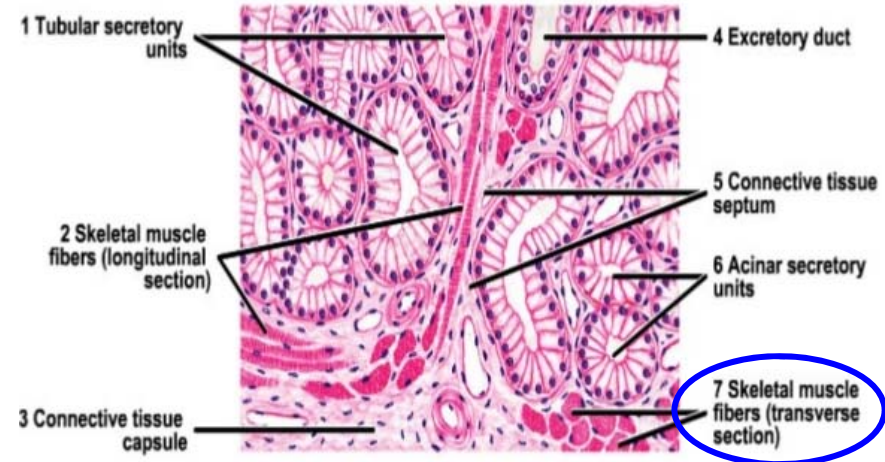
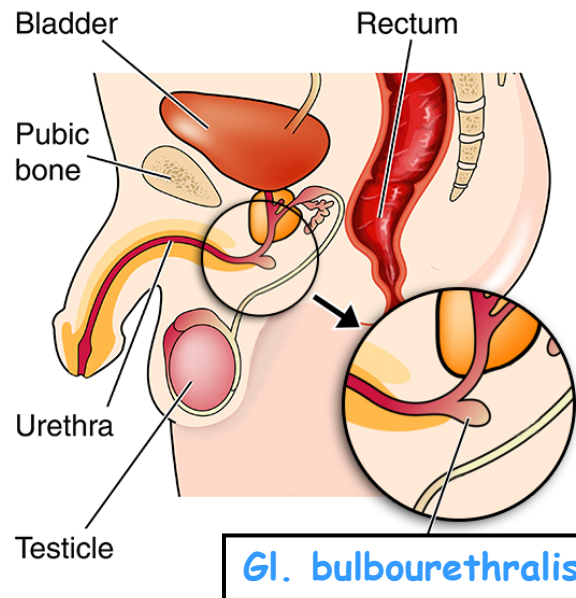


Přídavné pohlavní žlázy - Prostata 3



Přídavné 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
V. dorsalis profunda penis
Art. dorsalis penis
Nervus dorsalis penis
Art. profunda penis

Tunica albuginea

Septum
(neúplné)

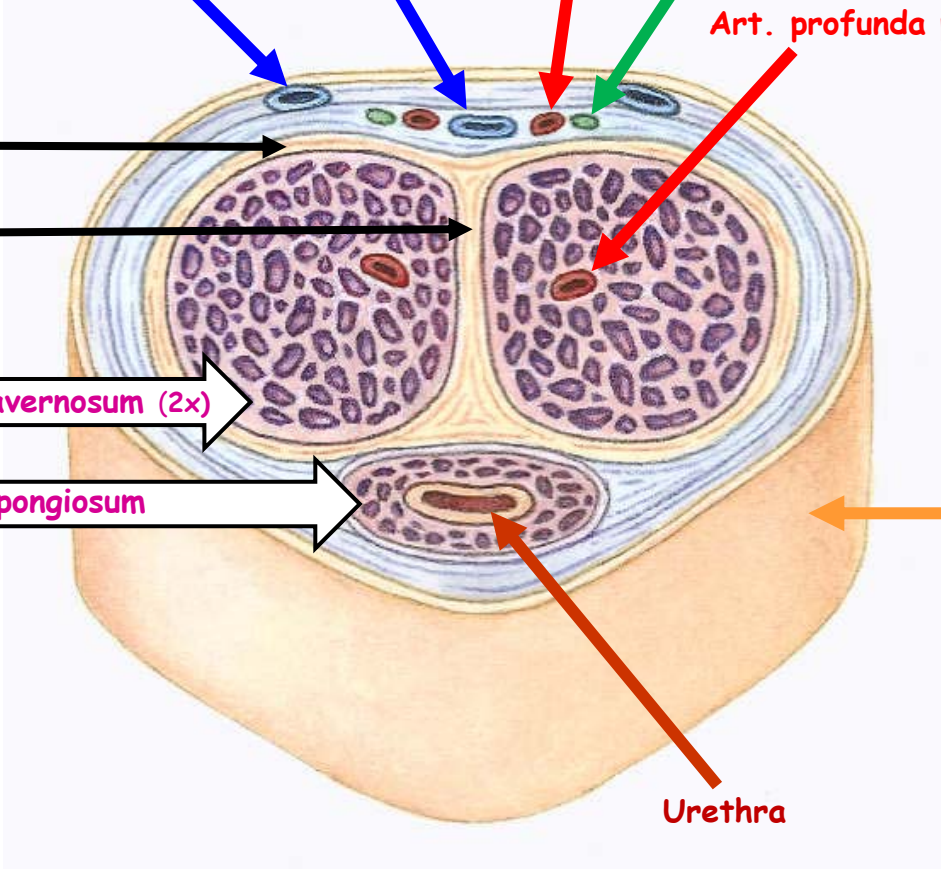
Erektální tkáň

Corpus cavernosum (2x)

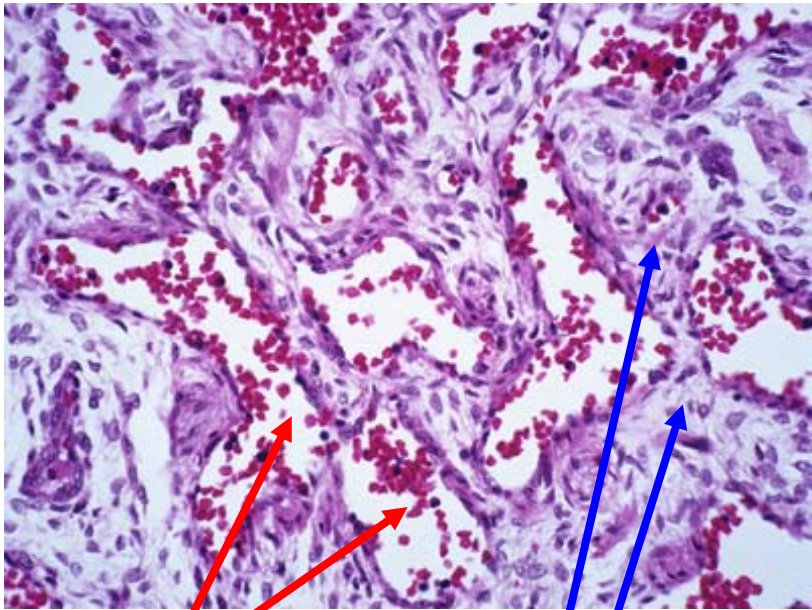
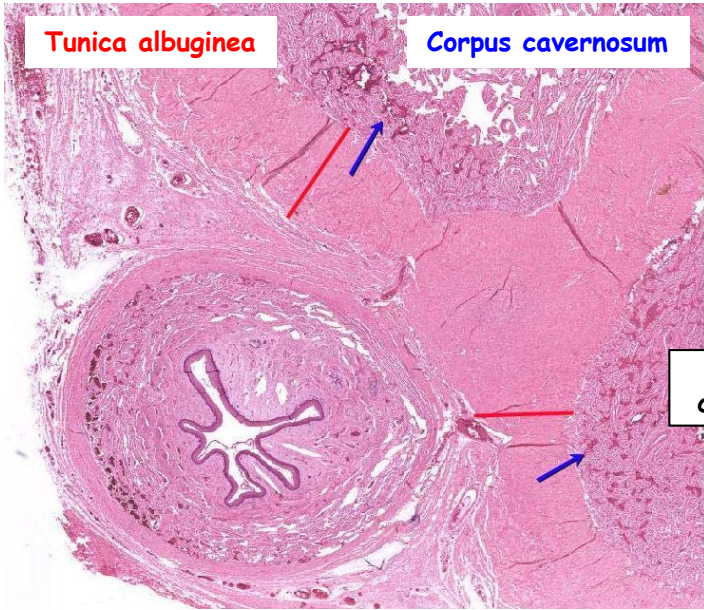
Corpus spongiosum

Kůže

Urethra



Penis - 2

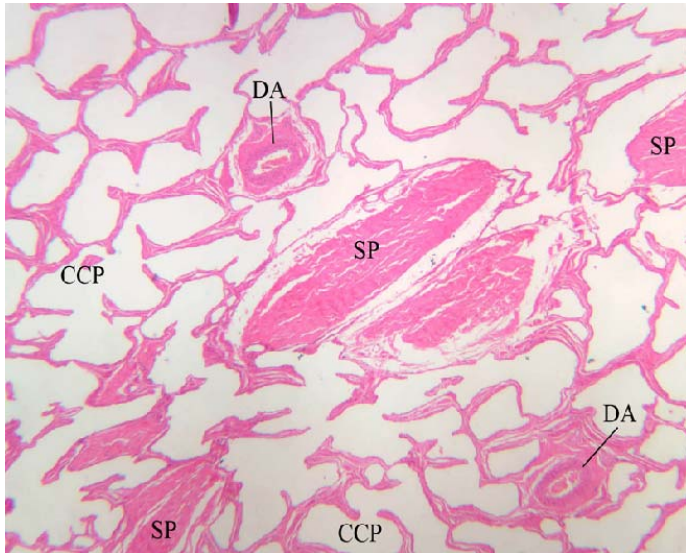


Kaverny

- vystlány endotelem

Trámečky

- fibroelastické vazivo
- hladkosvalové buňky

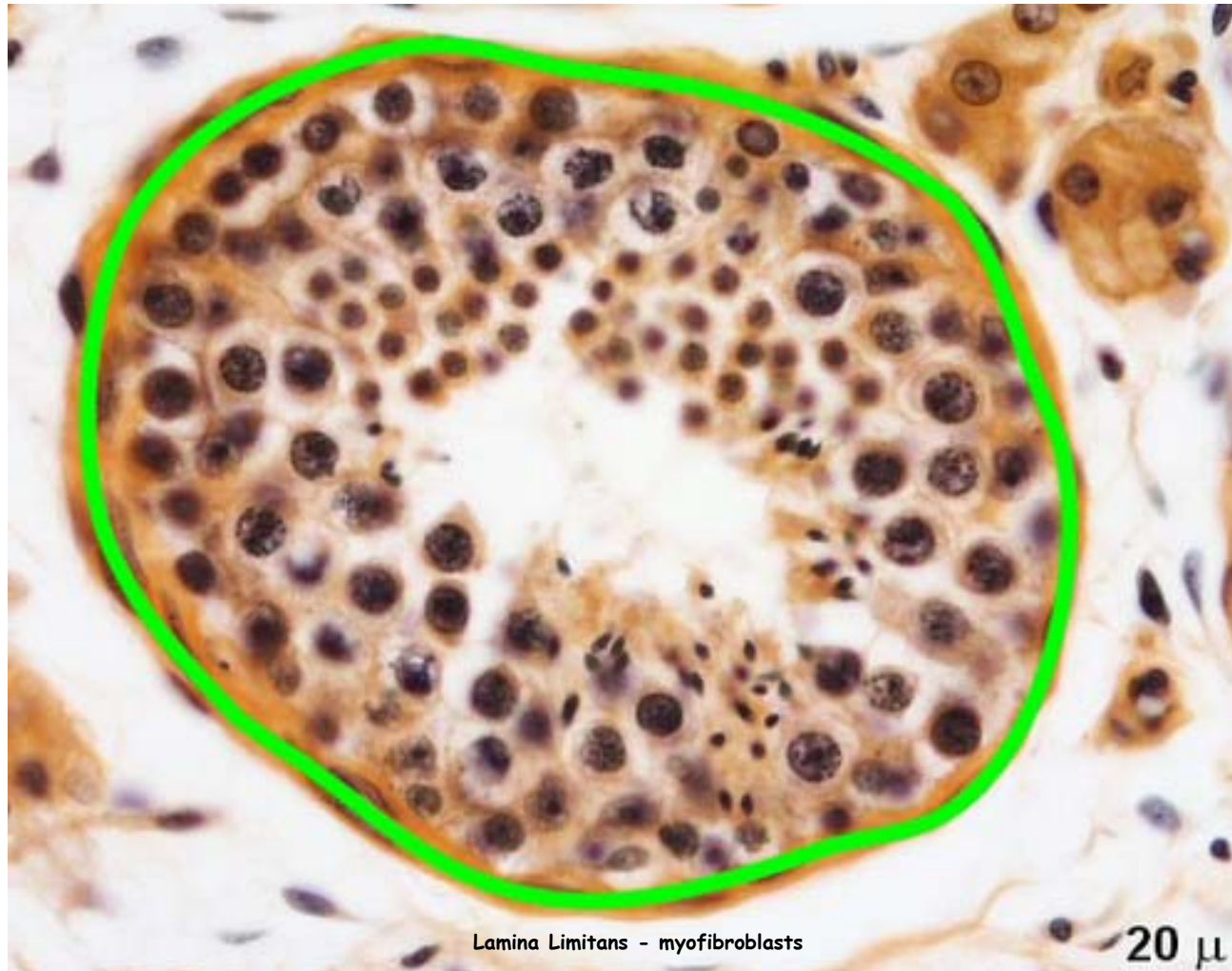


Kapilární pleteně + Aa. helicinae

Aa. profundae penis + Aa. dorsales penis

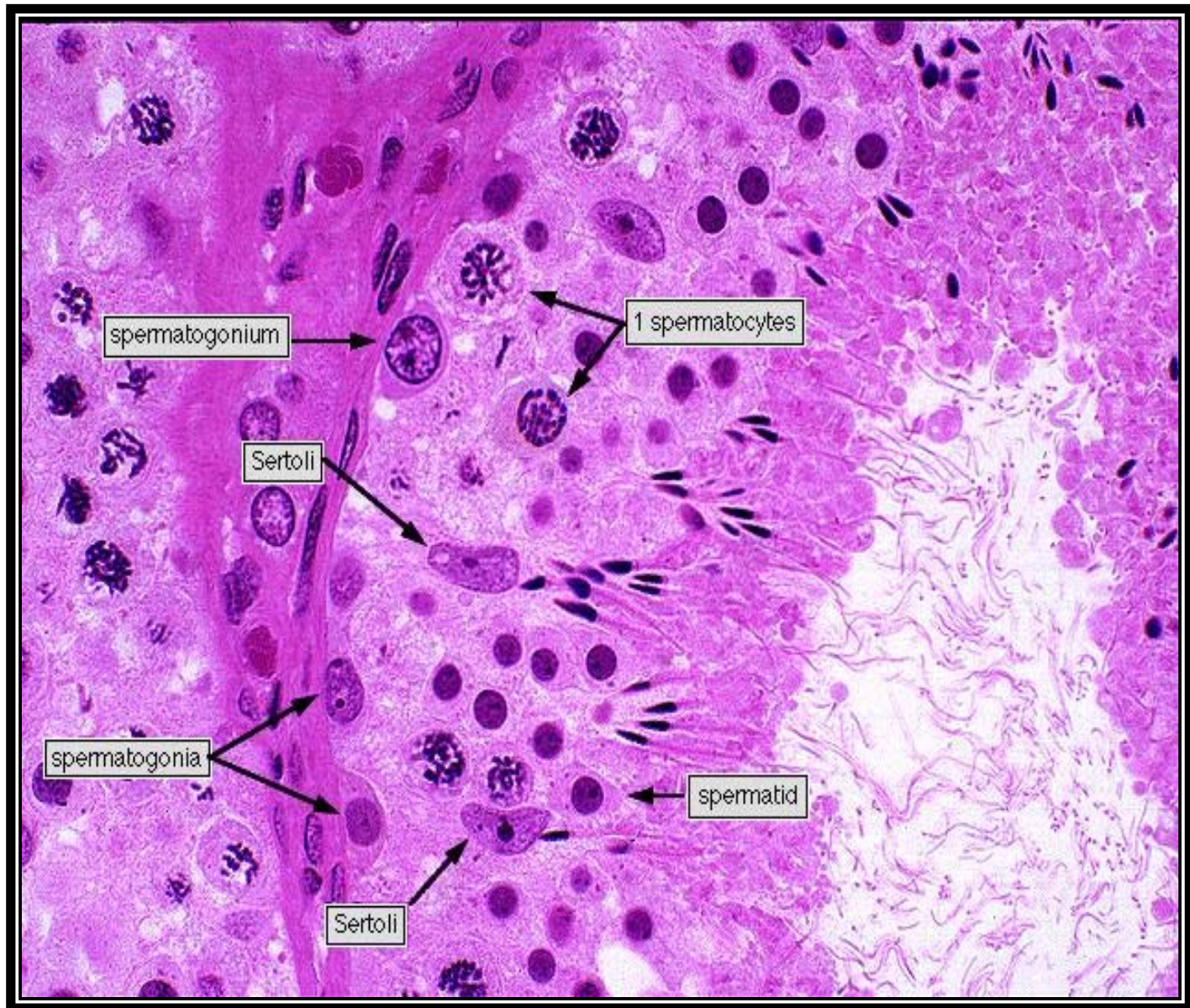
Děkuji za pozornost !

Otázky a komentáře na:
ahampl@med.muni.cz

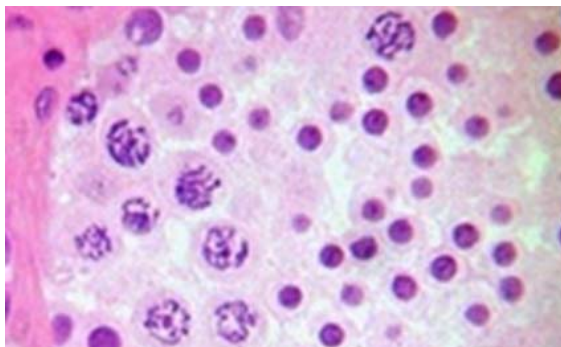


Lamina Limitans - myofibroblasts

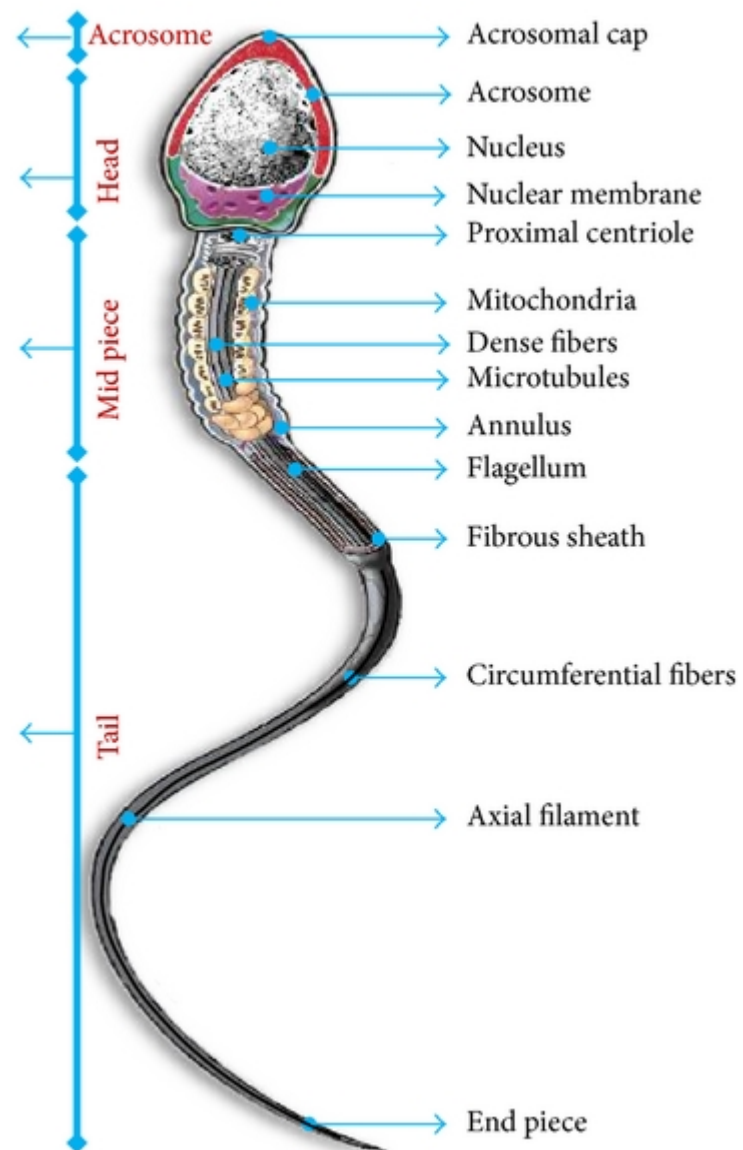
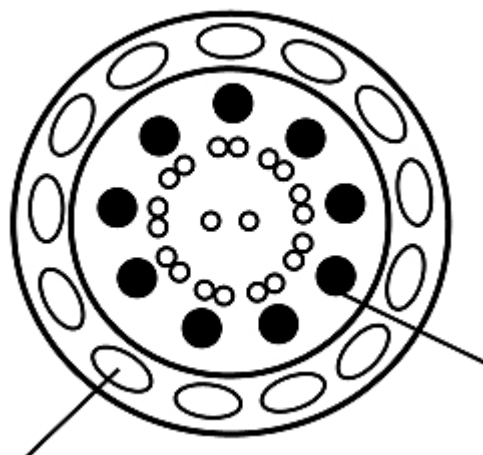
20 μ



Spermatogenesis - Spermogenesis



Spermatozoon



Acrosome

Acrosomal cap

Head

Acrosome

Nucleus

Nuclear membrane

Proximal centriole

Mid piece

Mitochondria

Dense fibers

Microtubules

Annulus

Flagellum

Fibrous sheath

Tail

Circumferential fibers

Axial filament

End piece

Penis

