

MUŽSKÝ POHLAVNÍ SYSTEM

- Varlata (testes)
- Vývodné cesty pohlavní
- Přídatné žlázy
- Penis

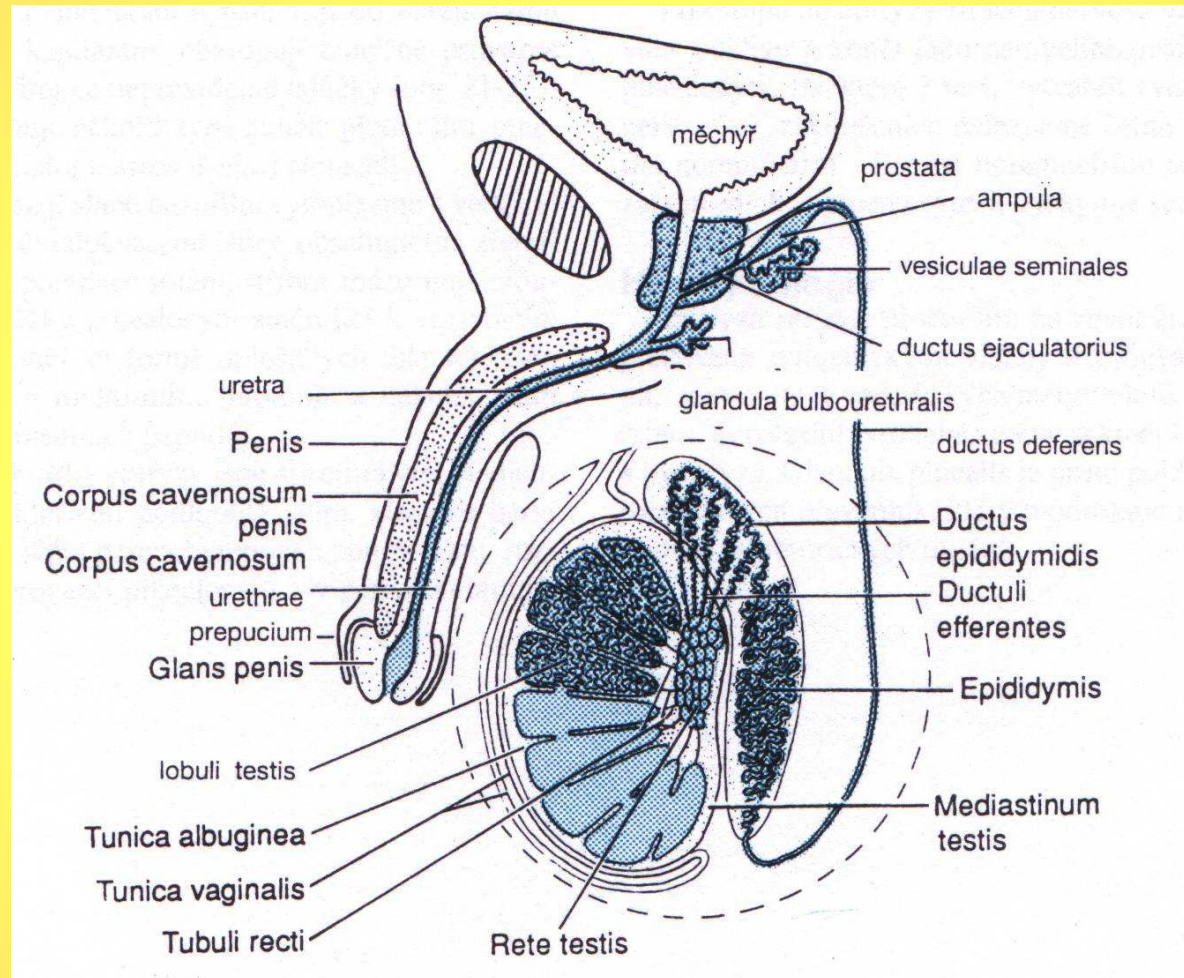
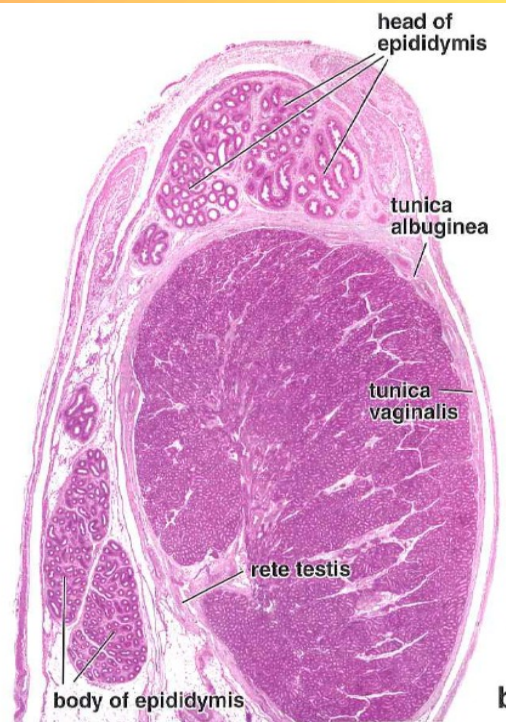
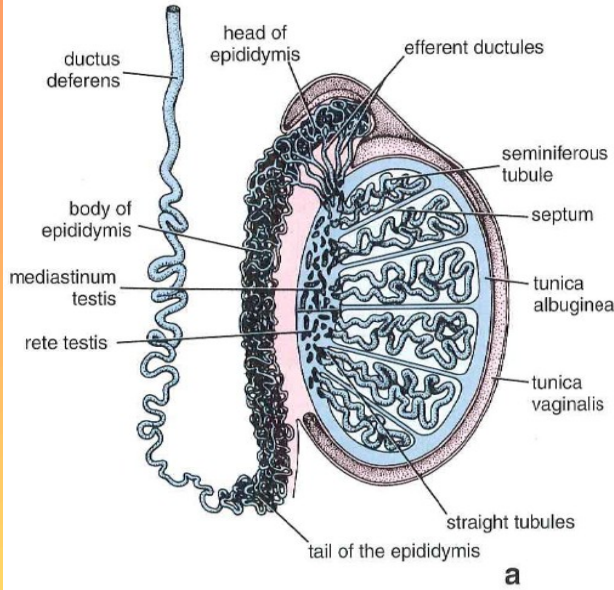


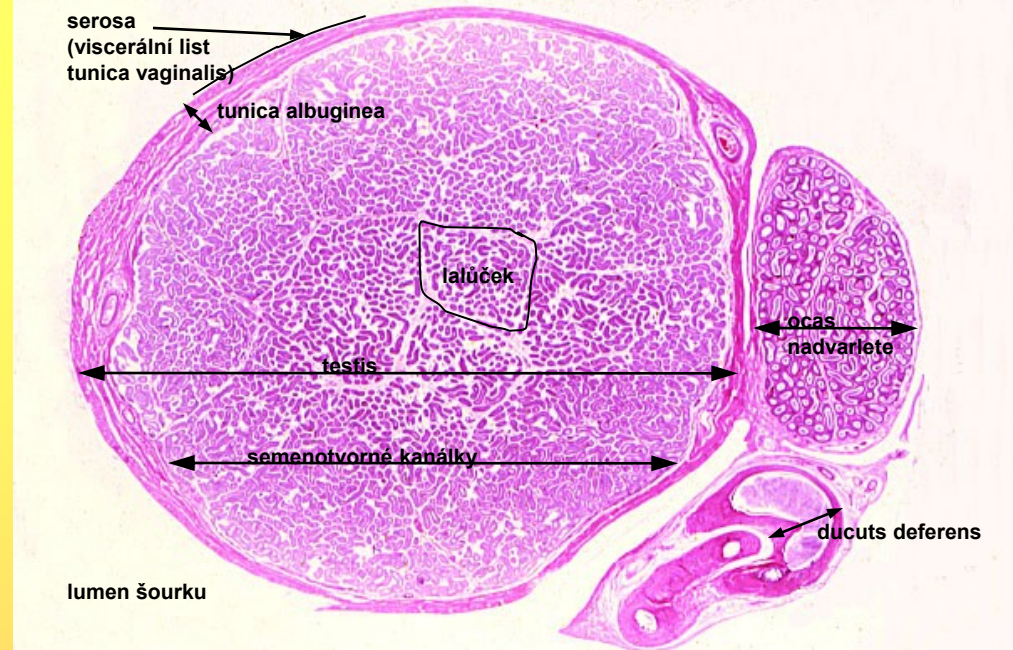
Diagram mužského pohlavního systému (vyznačen barvou). Varlata a nadvarlata jsou vyobrazena v jiném měřítku než zbytek reprodukčního systému.

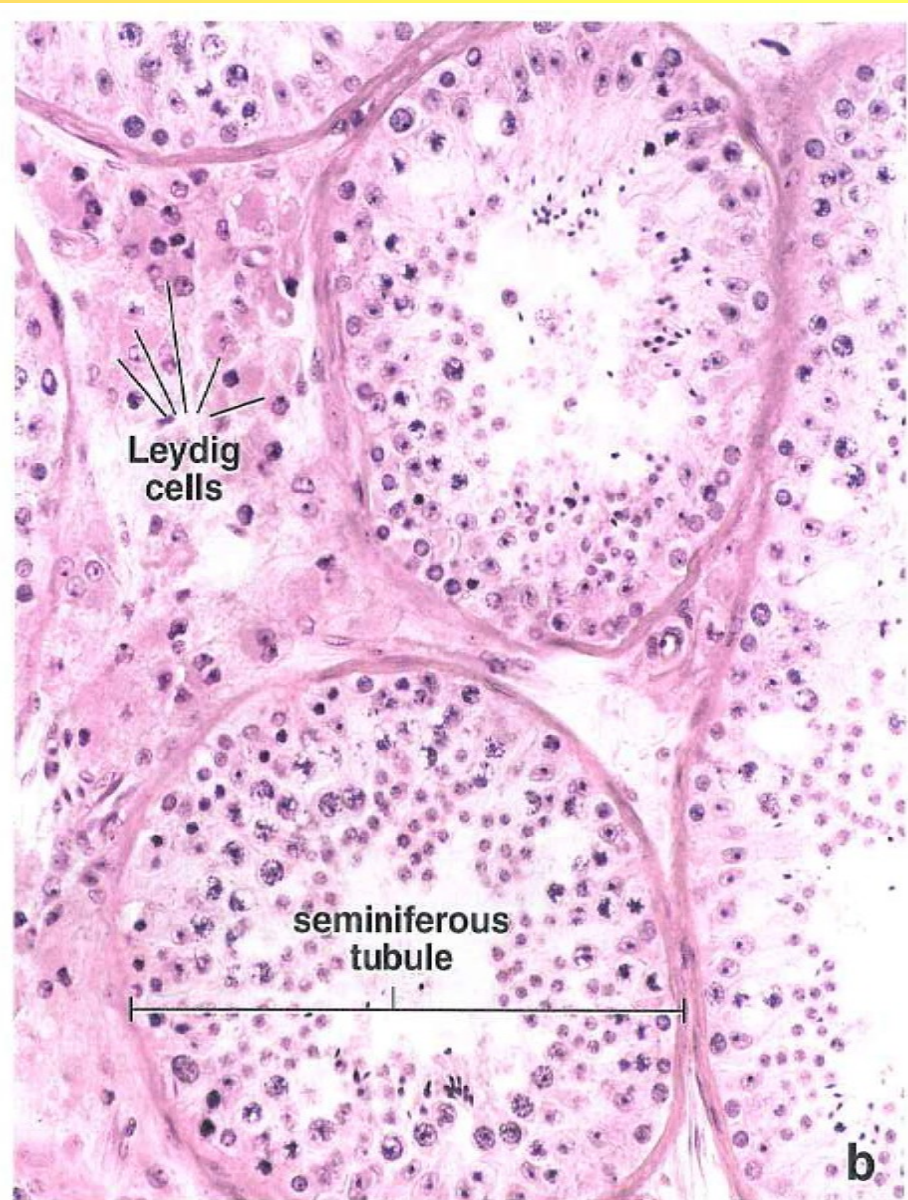
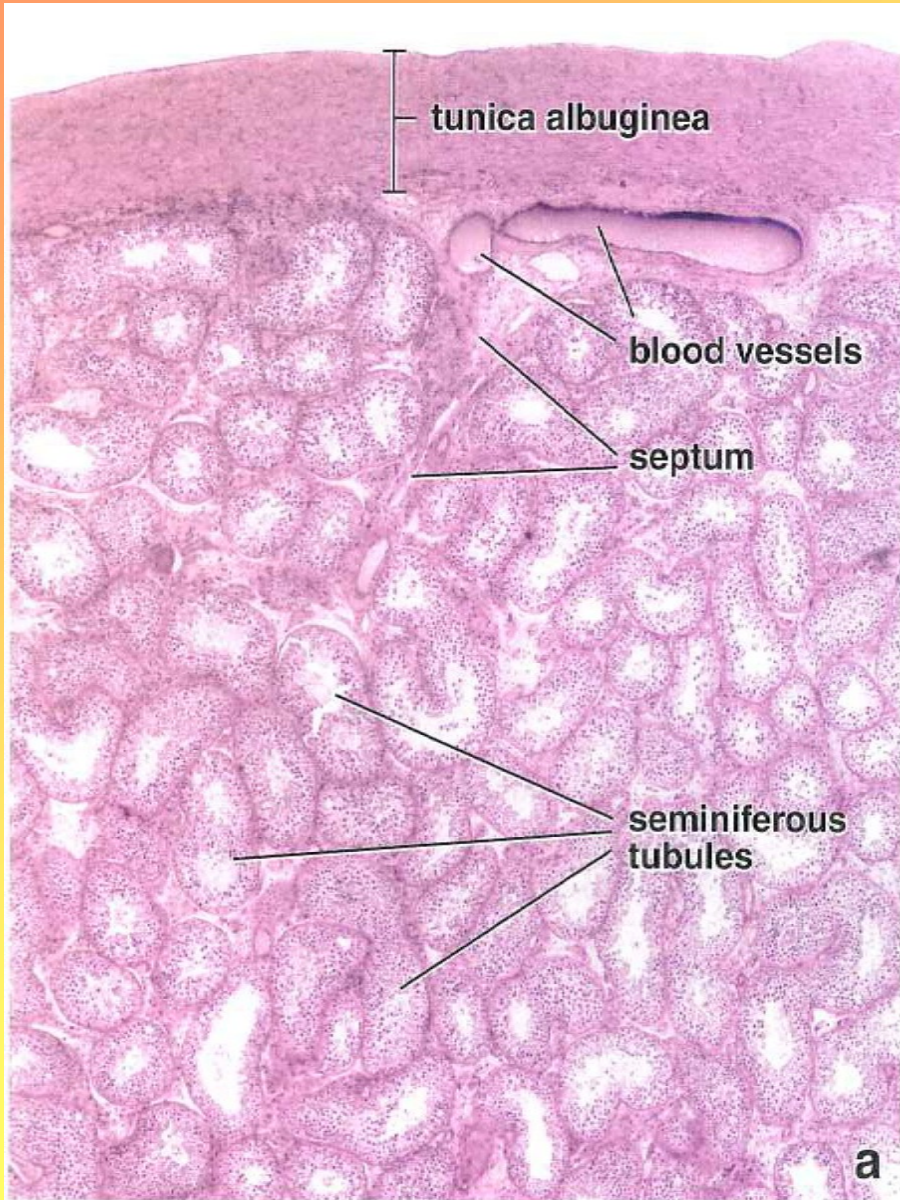
VARLE (TESTIS)

- párový orgán, uložený v šourku
- má dvojí funkci:
 - produkuje mužské gamety – spermie
 - místo vzniku mužského pohlavního hormonu testosteronu
- histologicky má stavbu složené tubulózní žlázy



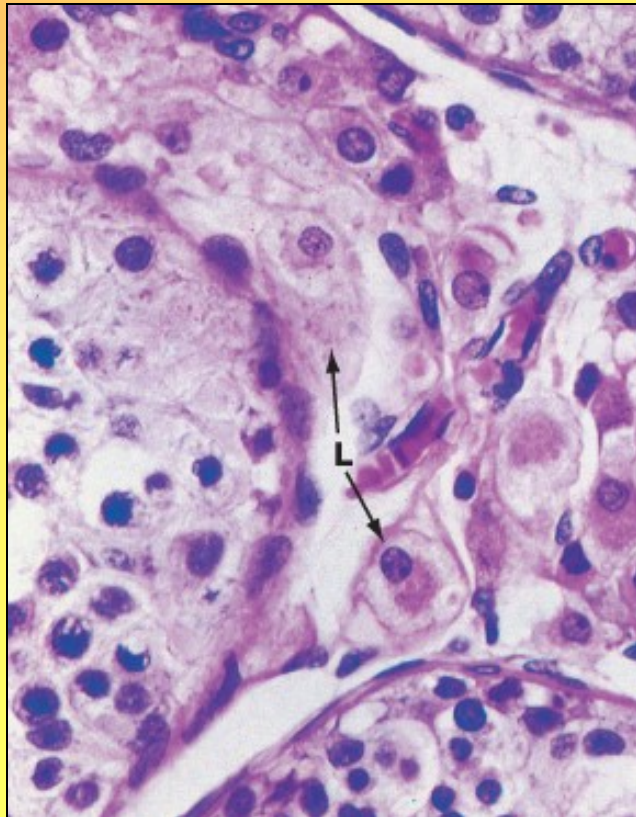
- Tunica vaginalis (lamina parietalis et visceralis)
- Tunica albuginea testis- tuhá vazivová blána
- Mediastinum testis
- Septula testis
- Lobuli testis- tvoří jej 1-4 tubuli seminiferi contorti





Intersticiium varlete:

- řídké kolagenní vazivo
- kapiláry
- fibrocyty
- migrující buněčné elementy
- myoidní buňky
- **Leydigovy buňky** (testosteron)-acidofilní cytoplasma, velké, světlé jádro, většinou excentricky uložené

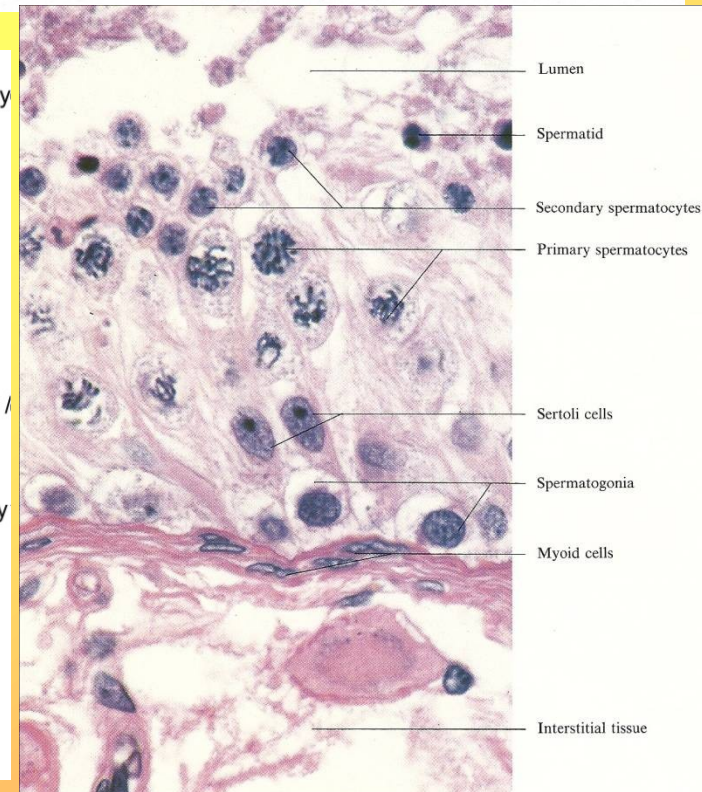
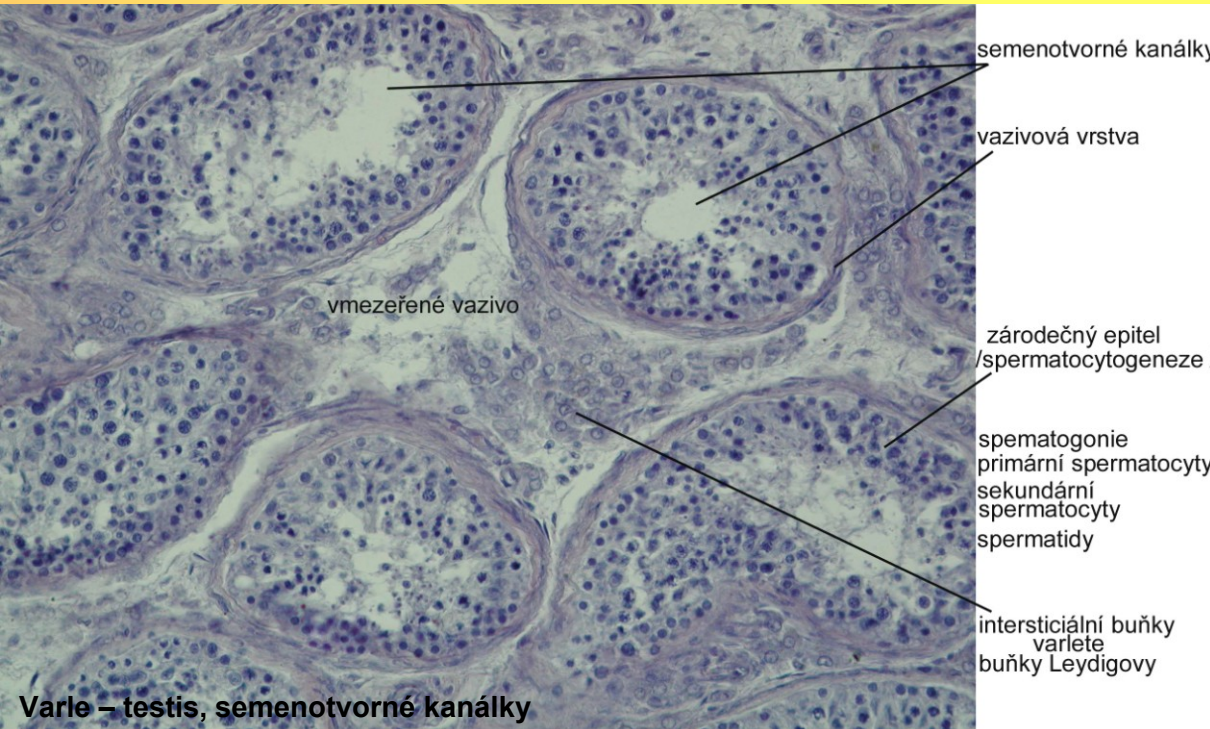
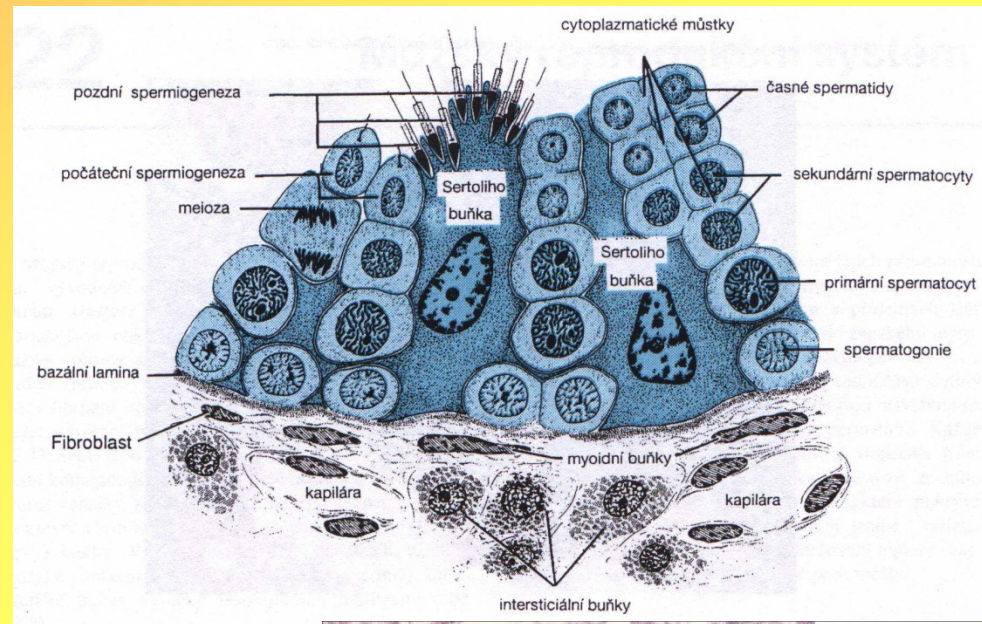


Leydigova buňka (Reinkeho krystaly-proteinové inkluze)

- 1-intersticiální buňky Leydigovy;
- 2-myofibroblasty;
- 3-spermatogonie;
- 4-spermatocyty;
- 5-prespermatidy;
- 6-vznikající spermie;
- 7-Sertoliho buňka

Tubuli seminiferi contorti

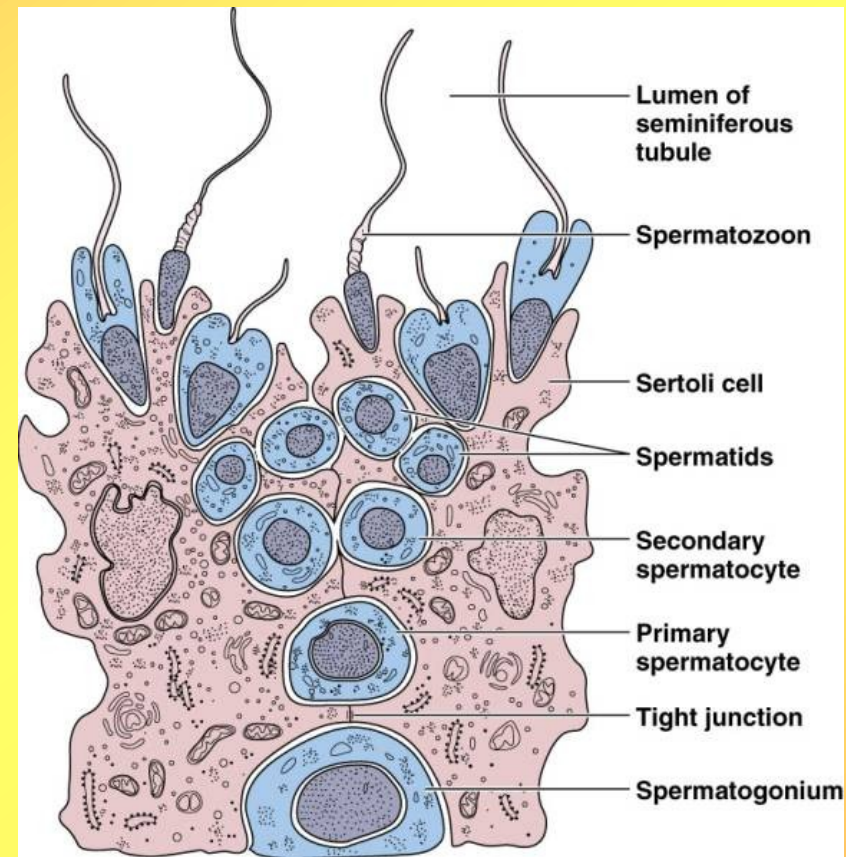
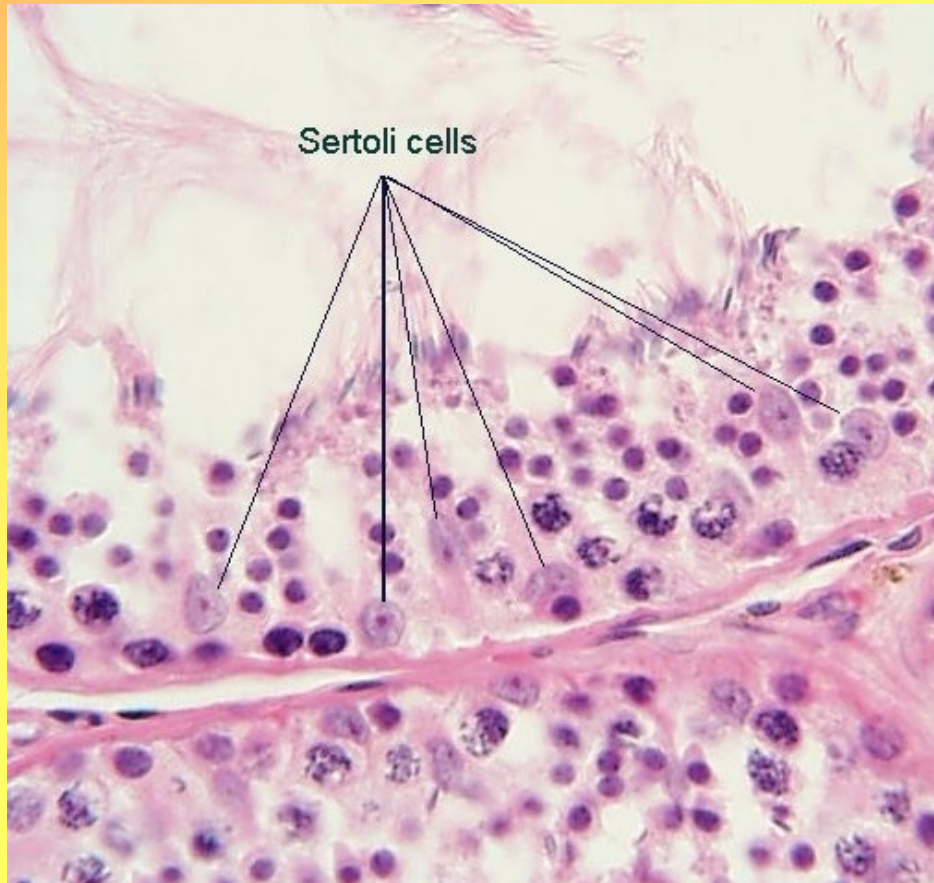
- vystlány zárodečným epitelem, který je tvořen jednak podpůrnými **buňkami Sertoliho** a **semenotvornými buněčnými elementy**



Varle – testis, semenotvorné kanálky

Sertoliho buňky

- nasedají na bazální membránu a zasahují až k povrchu epitelu; velké, velké, nepravidelné jádro, světlé s výrazným jadérkem
- v bazální části – zonulae occludentes
- bazální kompartment a adluminální kompartment ⇒ **hematotestikulární bariéra** (zabraňuje pronikání cizorodých látek z krevního oběhu k vlastním semenotvorným buněčným elementům)

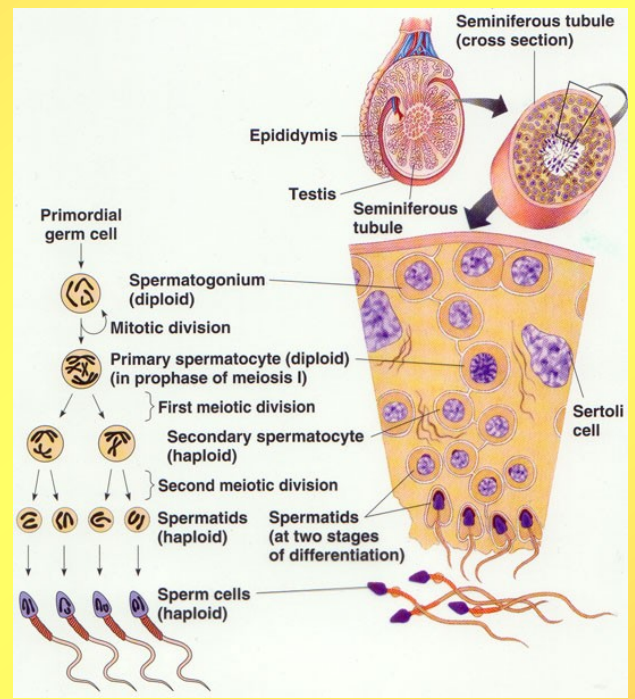


Funkce:

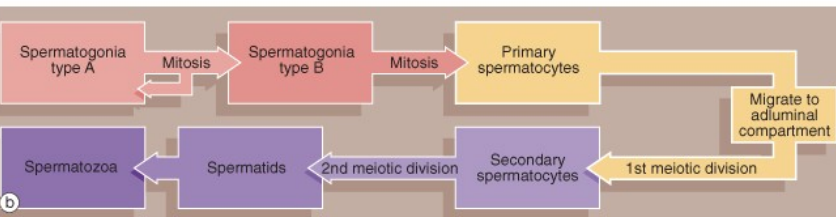
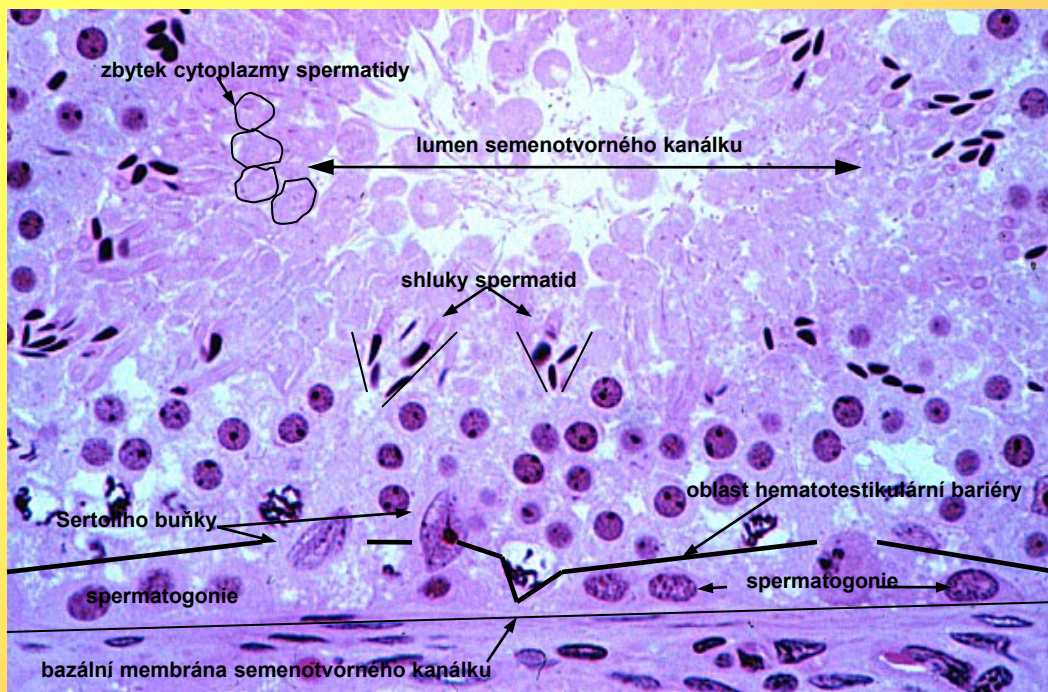
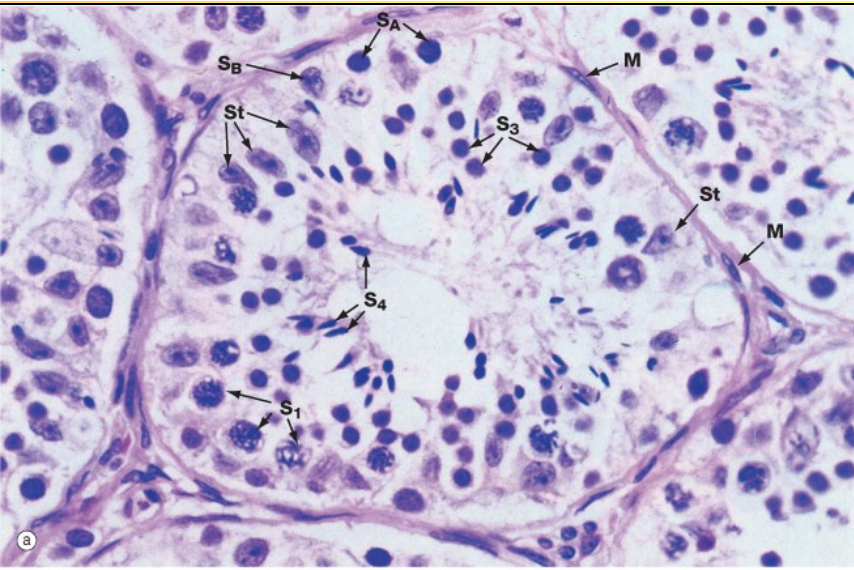
1. Podpora, ochrana a regulace výživy vyvíjejících se spermíí
2. Fagocytóza
3. Sekrece
4. Produkce anti-mülleriánského hormonu

Zárodečný epitel – semenotvorné buňky

- se dělí na:
 - Spermatogonie- typ A-tmavé, rezervní, dočasně neproliferují; typ A- světlé, proliferují; typ B
 - primární spermatocyty – poměrně velké buňky
 - sekundární spermatocyty- menší, oválné elementy, blíže apikální vrstvě
 - Spermaticy-časné, pozdní
 - spermie



Semenotvorný kanálek: M-myofibroblasts, SA-spermatogonia type A, SB-permatogonia type B, S1-primary spermatocytes, S3-spermatids, S4-spermatozoa, St-Sertoli cells.



ZÁRODEČNÝ, SPERMOGENNÍ EPITEL

Mikrofotografie: Sbíрка ÚHIEM

spermiocyty

časné spermatidy

pozdní spermatidy



x

x

x

x

x

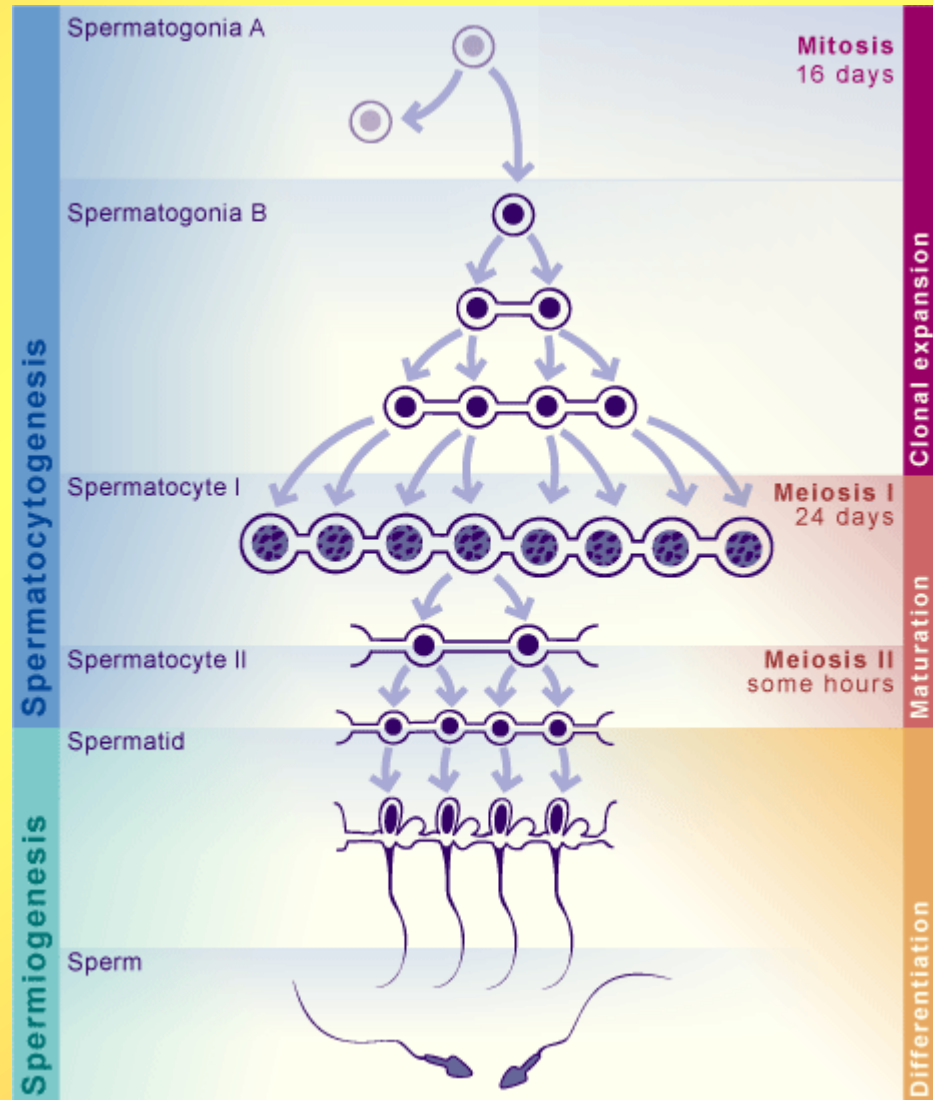
x

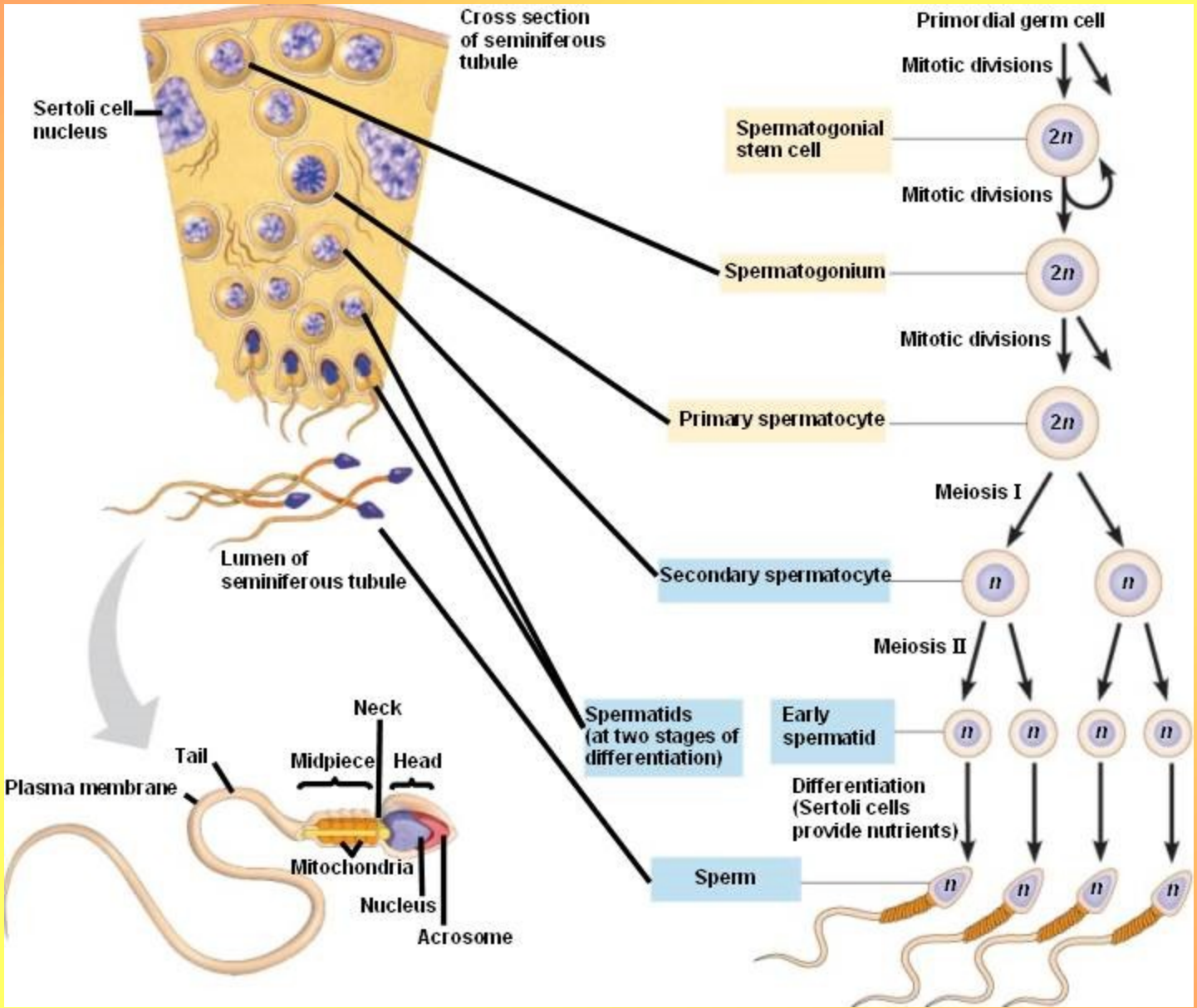
x = jádro Sertoliho buňky

spermiogonie

Spermatogeneze

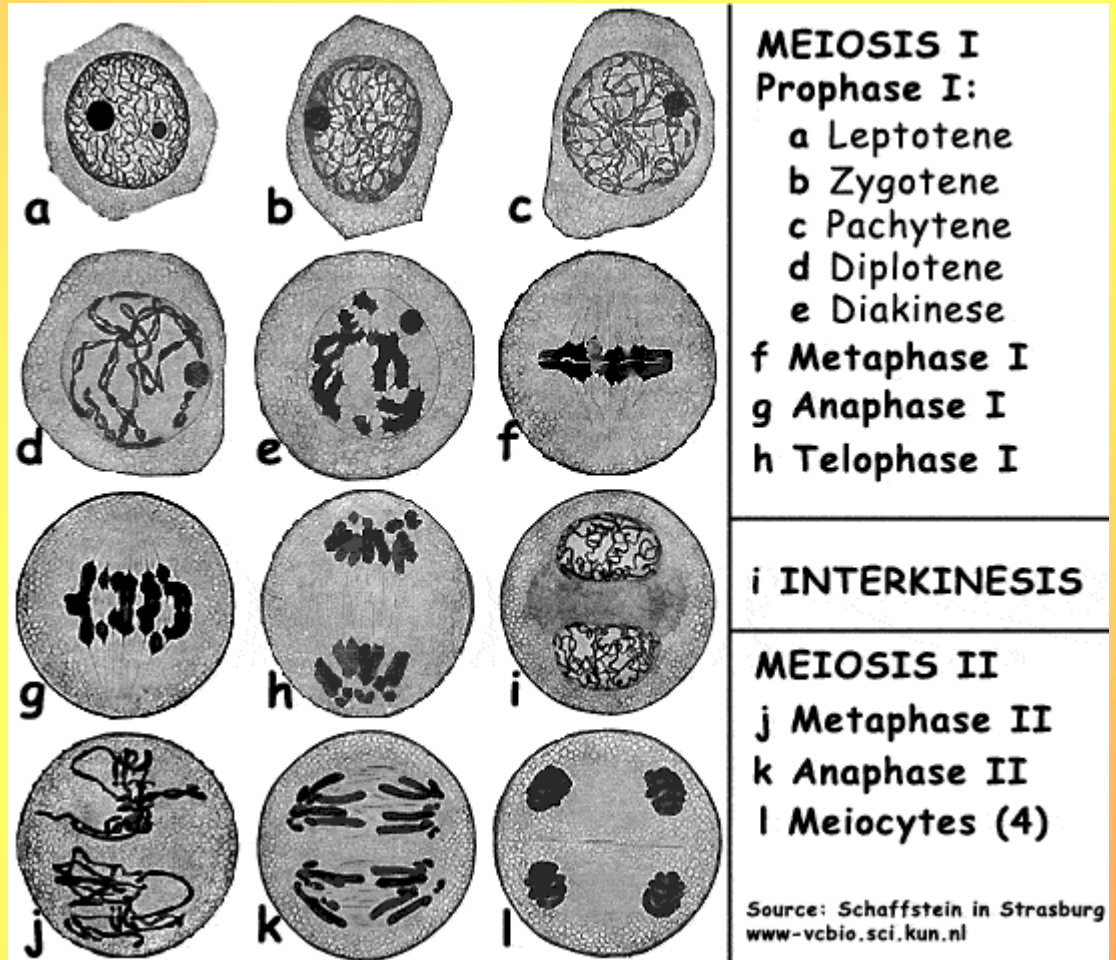
- **Spermatocytogeneze**
- Rozmnožování buněk mitotickým a meiotickým dělením
- Perioda rozmnožování- mitotické dělení spermatogonií; přes spermatogonie A ke spermatogoniím B, ty se pak účastní vlastní spermatogeneze
- Perioda růstu- spermatogonie B se diferencuje na primární spermatocyt





První zrací dělení- meiotické dělení s dlouhou profází

- Leptoten- ztlušťování chromozomů
- Zygoten- chromozomy jako homologní páry
- Pachyten- zkracování a ztlušťování chromozomů
- Diploten- synapse chromozomů a vzájemná výměna segmentů
- Diakineze- oddělování chromozomů
- Metafáze I- chromosomové páry se připojují na vlákna vřeténka
- Anafáze I- chromosomové páry putují k pólům, chromatidy jsou ale spojeny
- Telofáze I- haploidní sady chromozomů se oddělují, buňka se rozdělí na 2 sekundární spermatocyty
- Druhé zrací dělení- obdoba mitózy; výsledkem jsou 4 spermatické buňky



MEIOSIS I



Prophase I - Chromosomes appear double-stranded. Each strand (chromatid) contains duplicate DNA. One from mom and one from dad. Homologous chromosome pieces cross-over. Diploid stage ($2N$ or 46 chromosomes)

Metaphase I - Homologous chromosomes line up at the equator with the help of the spindle fibers to independently assort to side of the cell or the other. ($2N$)

Anaphase I - Homologous chromosomes separate to opposite poles. ($2N$)

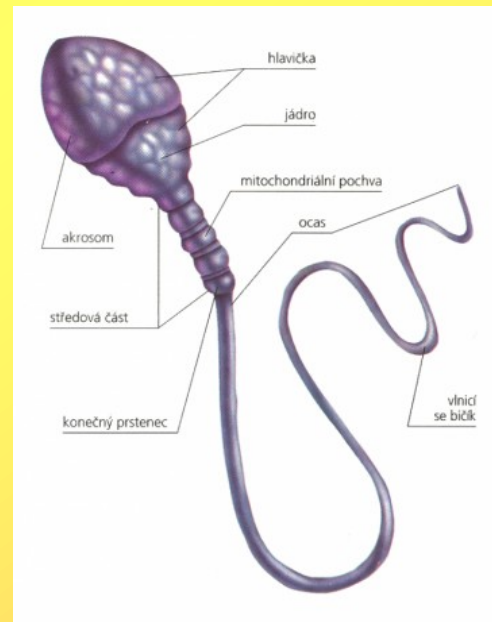
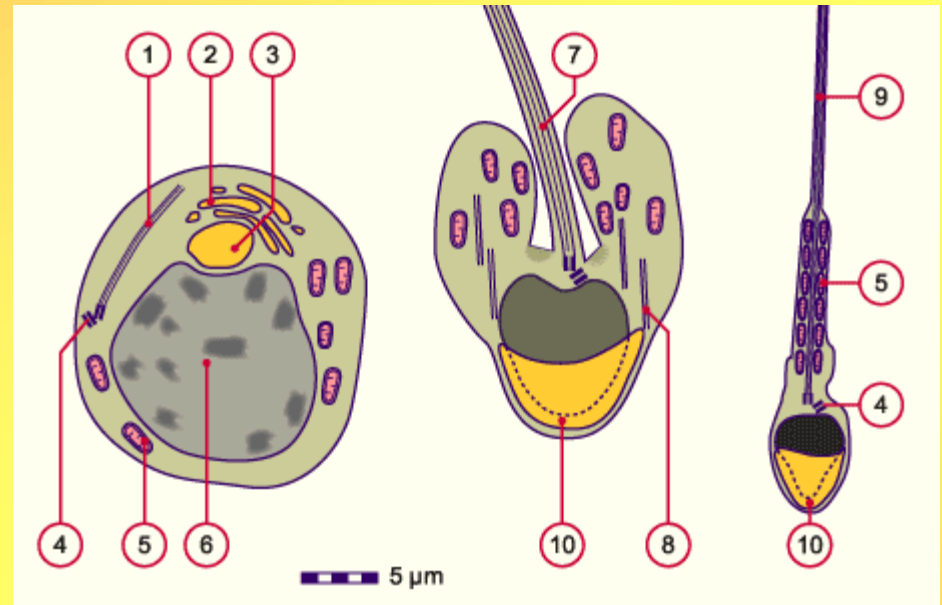
Telophase I - Cytoplasm divides to produce two haploid cells (N or 23 chromosomes per daughter cell)

Two daughter cells are created, but we are not finished yet. (N)

http://www.youtube.com/watch?v=vwSjfEwYL_w&feature=youtube_gdata

• Spermatohistogeneze

- Buňky se nedělí a diferencují se ve zralé spermie
- Chromatin se kondenzuje a přeměňuje v hlavičku spermie
- Z GK vzniká akrosom
- Centrioly putují do krčku, proximální se přikládá k bázi hlavičky, distální tvoří bazální tělísko axonemy-osového vlákna
- Podél dvojic mikrotubulů se diferencují chordy
- Mitochondrie tvoří pochvu ve spojovacím oddílu
- Zbytek cytoplasmy se odškrť jako reziduální tělísko



1. Axonemal structure, first flagellar primordium
2. Golgi complex
3. Acrosomal vesicle
4. Pair of centrioles (distal and proximal)
5. Mitochondrion
6. Nucleus
7. Flagellar primordium
8. Microtubules
9. Sperm cells tail
10. Acrosomal cap

Spermie

• Hlavička

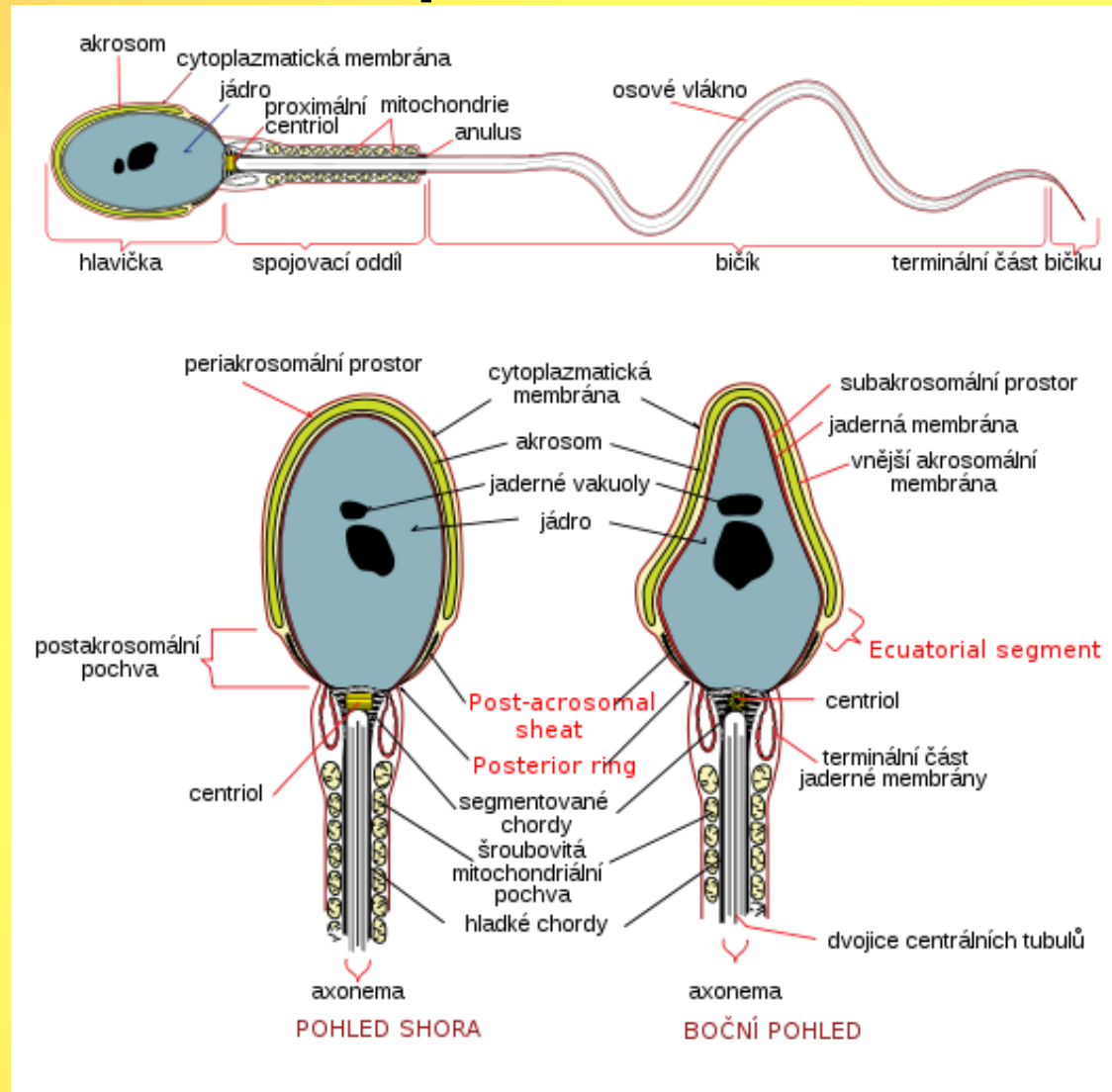
- jádro se silně kondenzovaným chromatinem
- Akrosom-pod cytoplasm. Membránou, obsahuje lytické enzymy
- Postakrosomální pochva- u báze hlavičky
- Bazální ploténka- odděluje hlavičku od krčku

• Střední oddíl

- Krček- proximální centriol, kolem něj 9 segmentovaných chord; distální centriol-bazální tělísko osového vlákna bičíku
- Spojovací oddíl- ve středu má axonemu(9+1 pár mikrotubulů), kolem hladké chordy(9), zevně od nich mitochondrie-tvoří mitochondriální pochvu

• Bičík

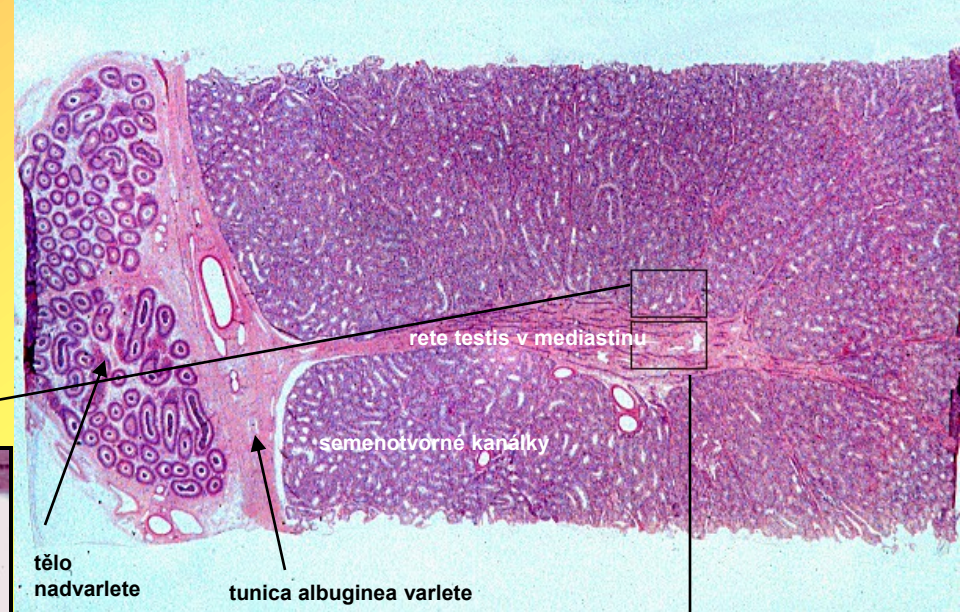
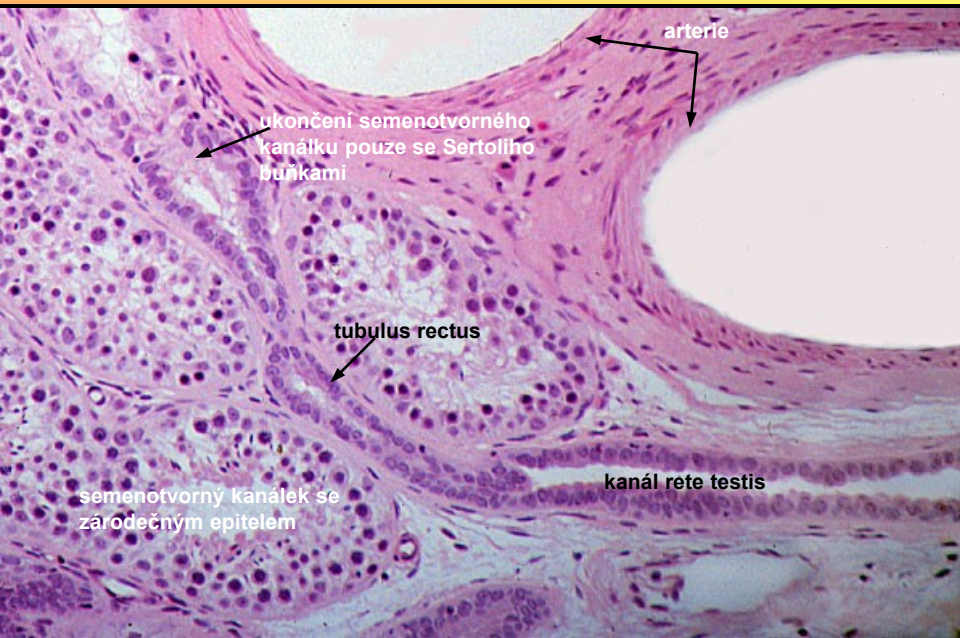
- Hlavní část- stejné uspořádání jako spojovací oddíl, v zevní vrstvě nemá mitochondrie ale fibrózní pochvu
- Terminální část- axonema a cytoplasm. membrána



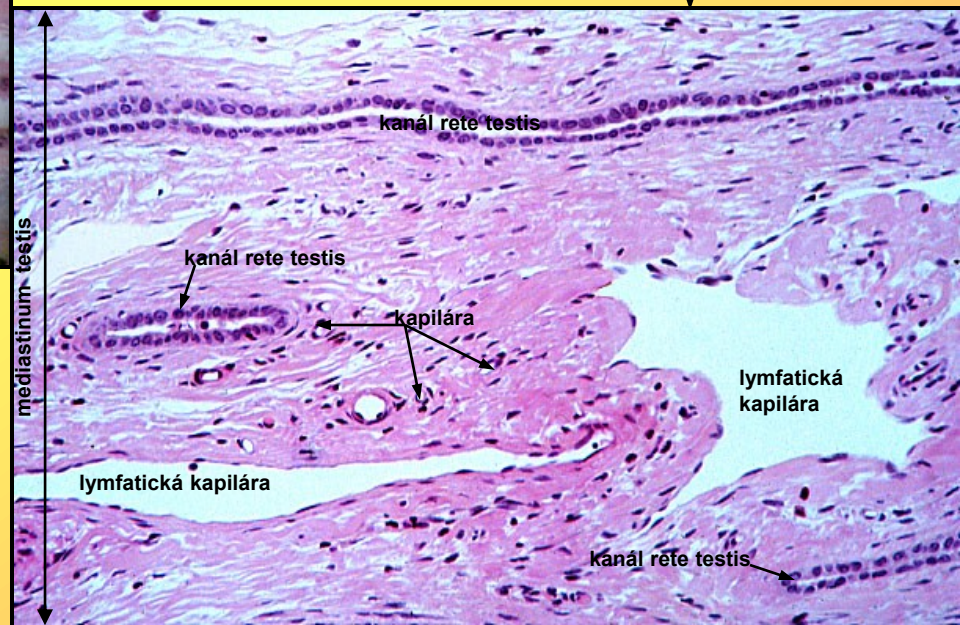
Délka cca 60 μ m; hlavička, střední oddíl a terminální část po 5 μ m; hlavní část 45 μ m

Vývodné cesty pohlavní - intratestikulární

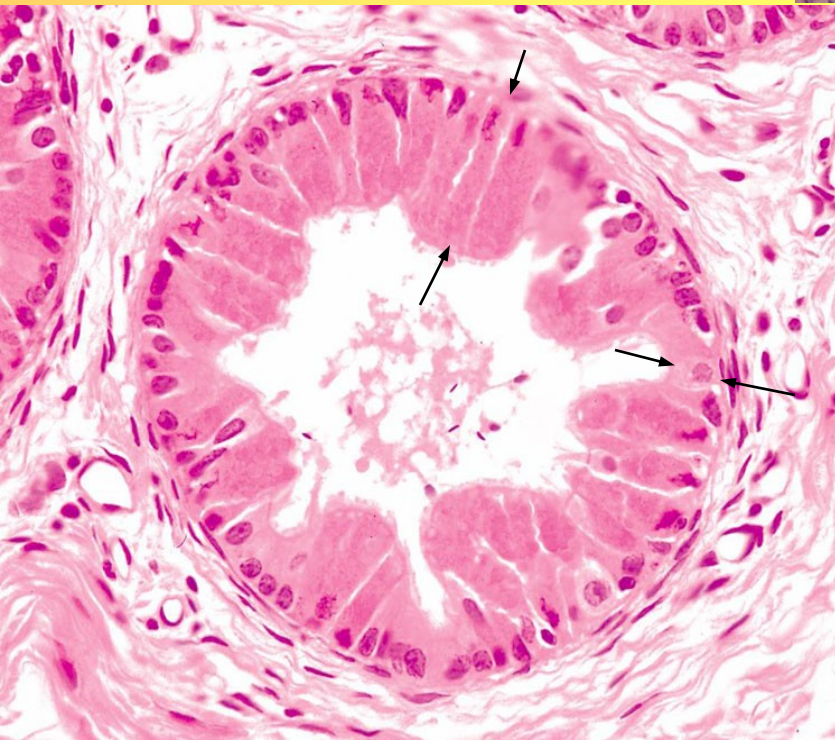
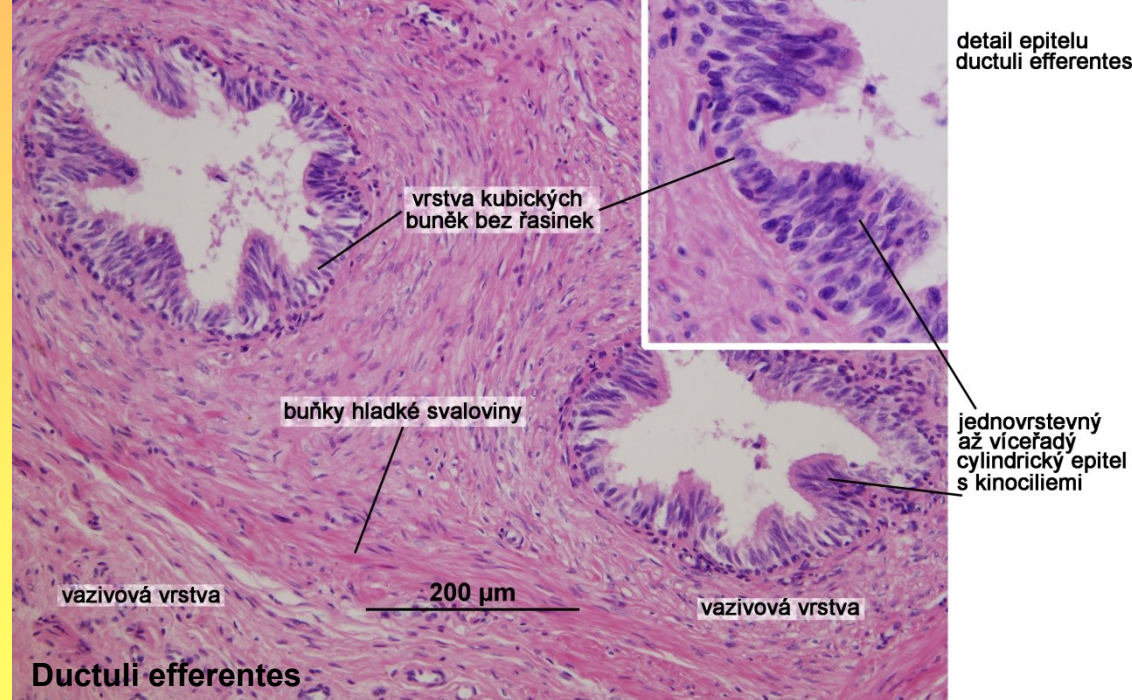
- Tubuli recti, rete testis a ductuli efferentes
- Spermie po ukončení svého vývoje procházejí přes **tubuli recti** (koncové úseky semenotvorných kanálků; jednovrstevný nízký epitel)



➤ do **rete testis** (systém kanálků a štěrbin; epitel jednovrstevný plochý či kubický),

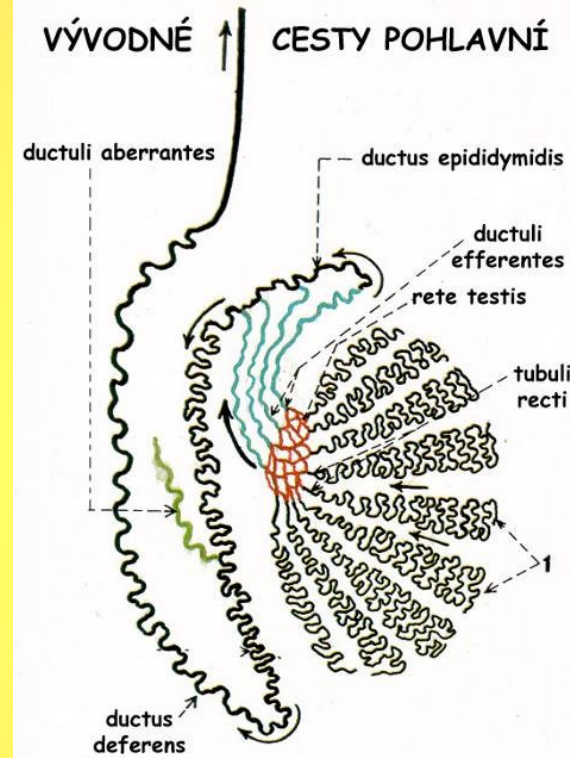
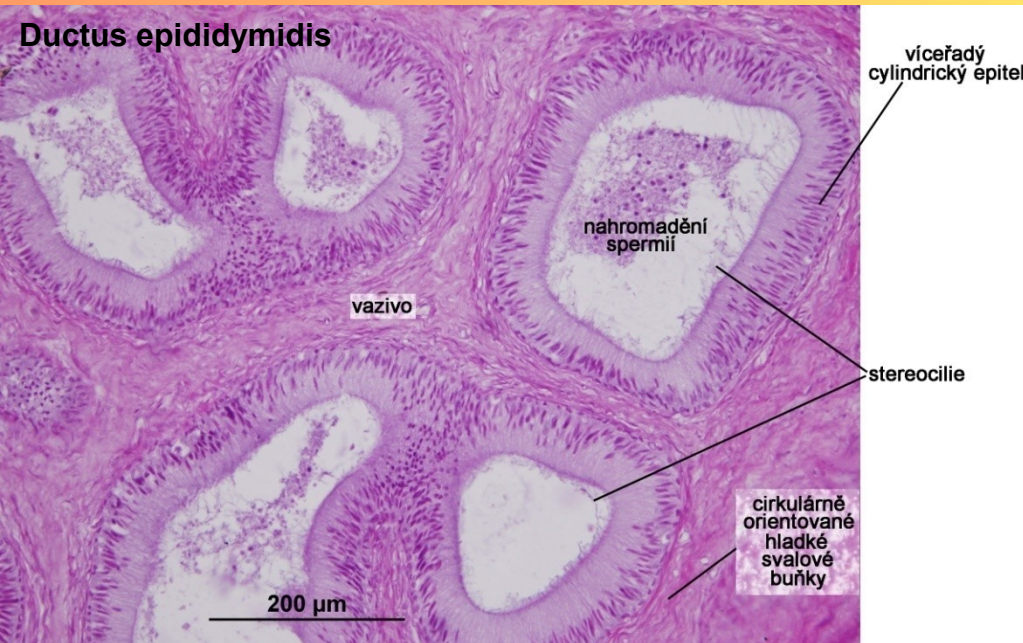


- Z rete testis odstupují ***ductuli efferentes testis*** (v hlavě nadvarlete, kde se mnohonásobně stáčí; epitel jednovrstevný kubický s mikrokly až prizmatický s kinociliemi)

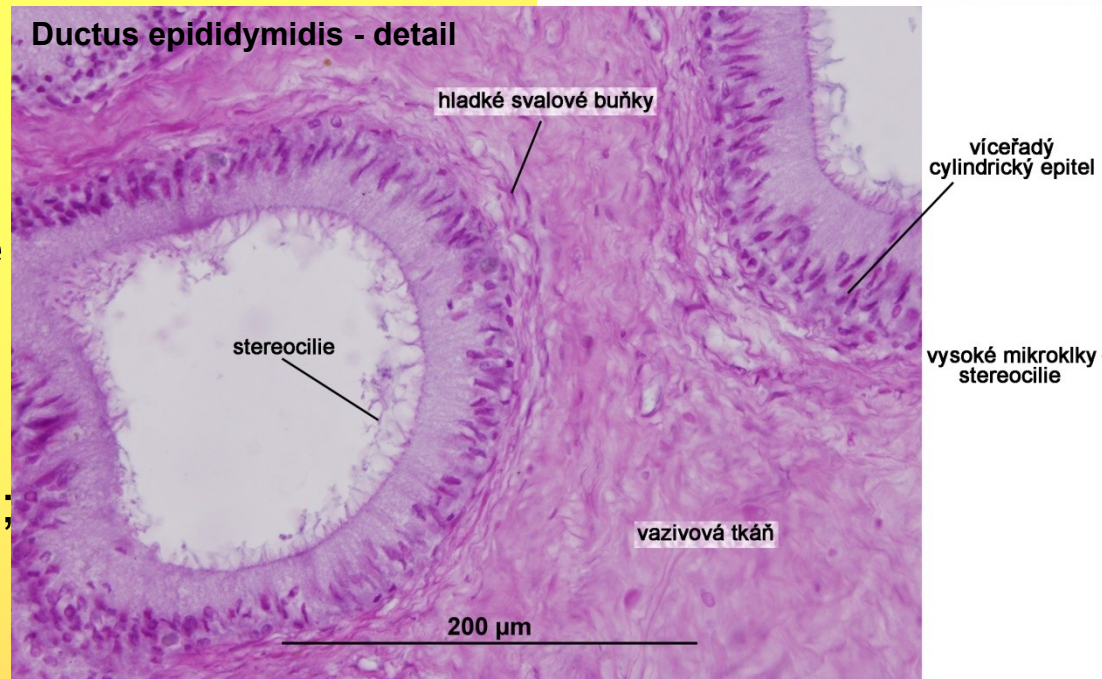


- kubické buňky bez řasinek (mikroklky; resorpční funkce)
- prizmatické buňky s kinociliemi (transport spermií)
- pod bazální membránou kanálků je v intersticiálním vazivu vrstvička hladkých svalových buněk

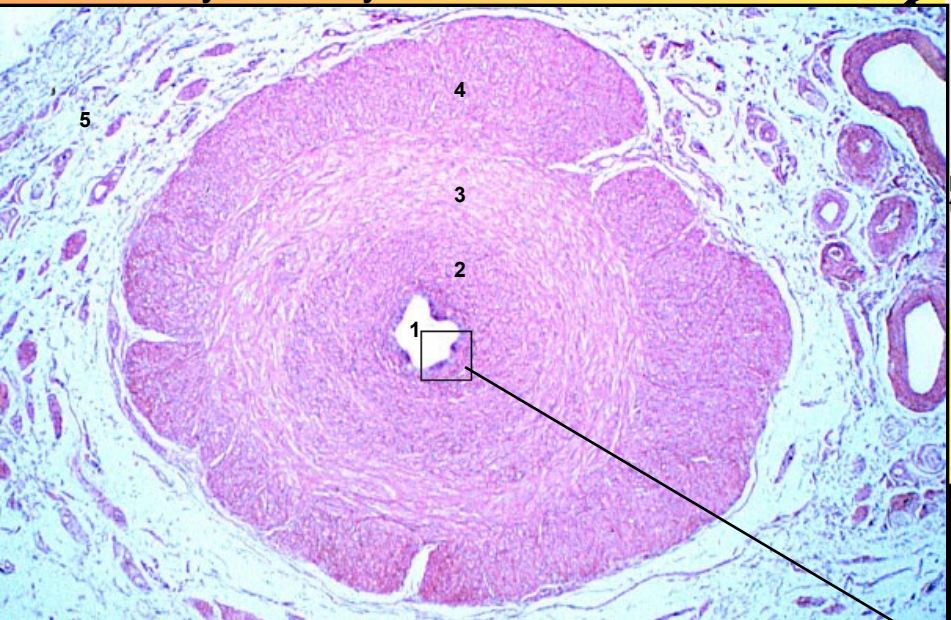
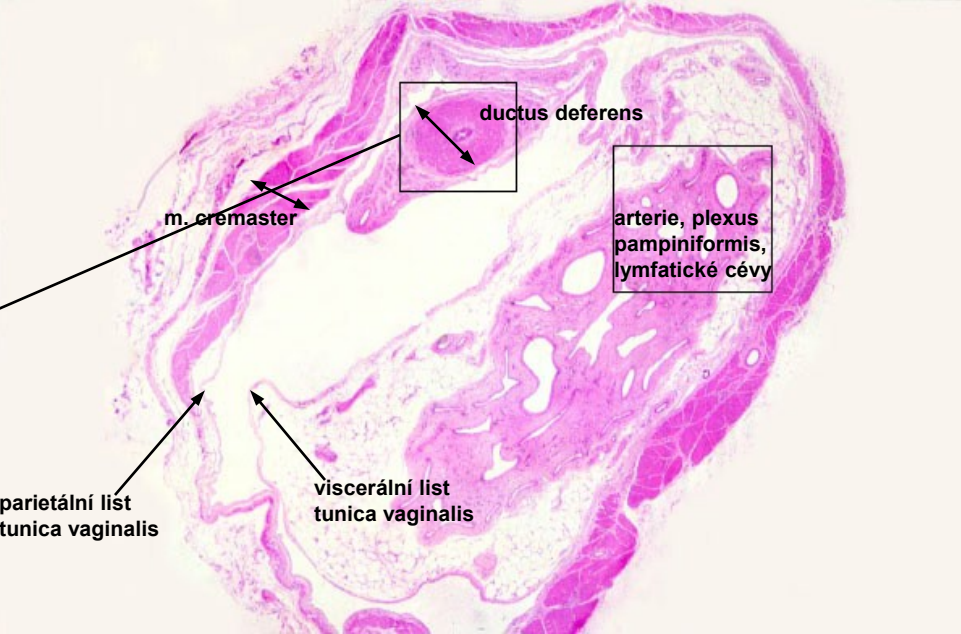
Pohlavní vývody - exkreceční



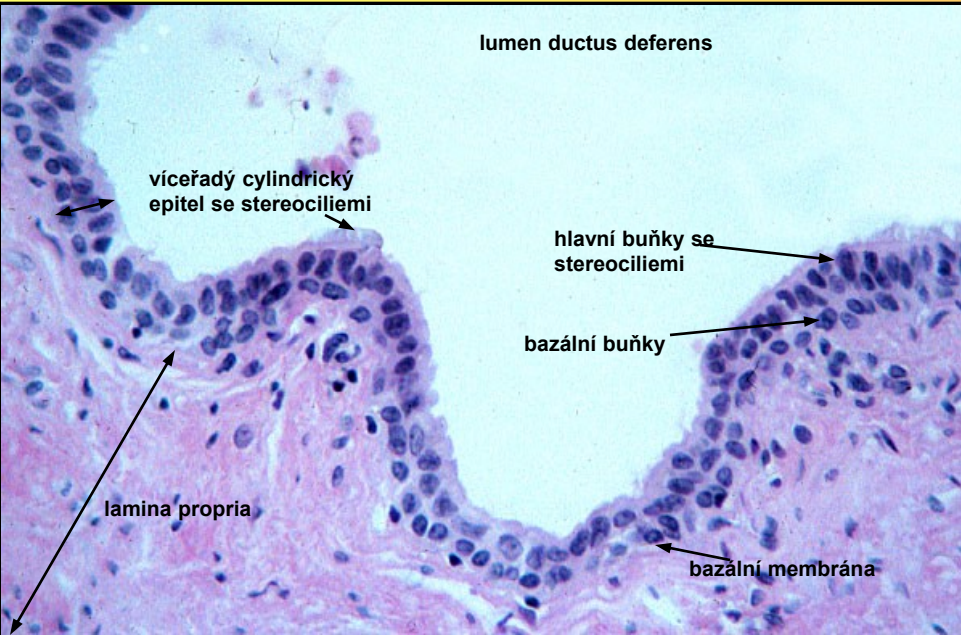
- Ductuli efferentes testis se spojují do jediného vývodu **ductus epididymidis** (mnohonásobně se stáčí v těle a ocasu nadvarlete; epitel víceřadý cylindrický se stereociliemi), vysoké cylindrické buňky se stereociliemi- resorpční funkce; nízké bazální buňky, lamina propria, hladko-svalové buňky



➤ pokračováním ductus epididymidis je **ductus deferens** (epitel dvouřadý cylindrický se stereociliemi, svalová vrstva, adventicie), jež je částí semenného provazce **funiculus spermaticus**, který kromě toho obsahuje testikuární arterii, plexus pampiniformis a svazky nervových vláken.



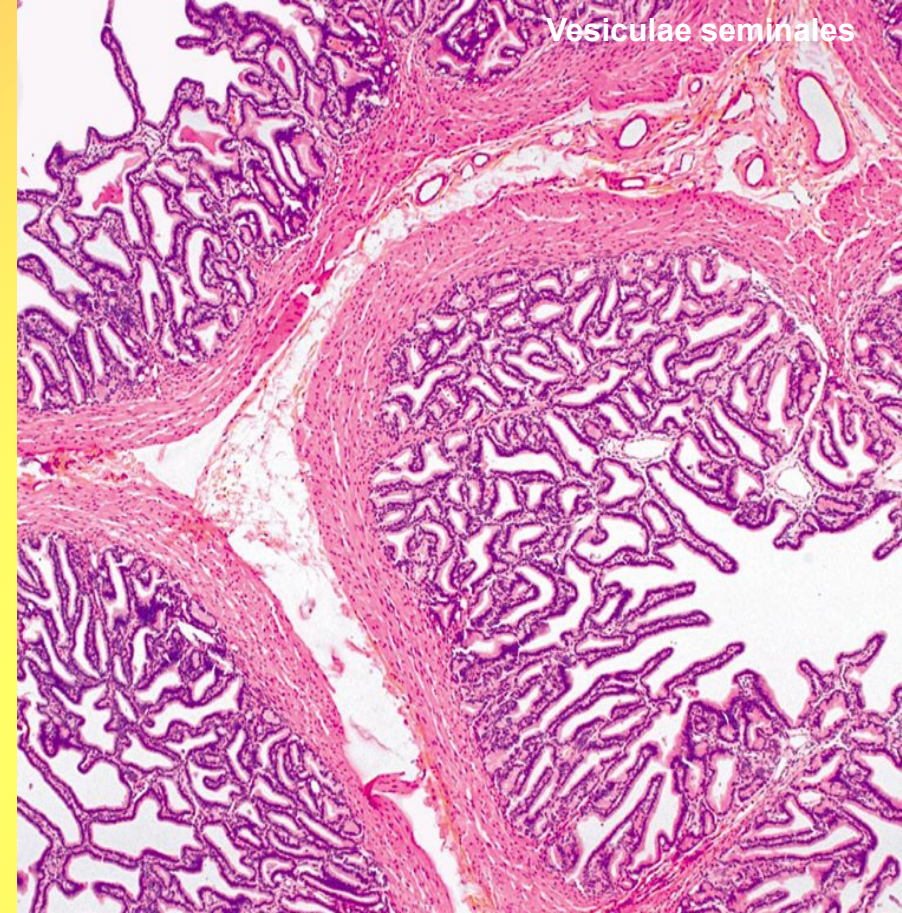
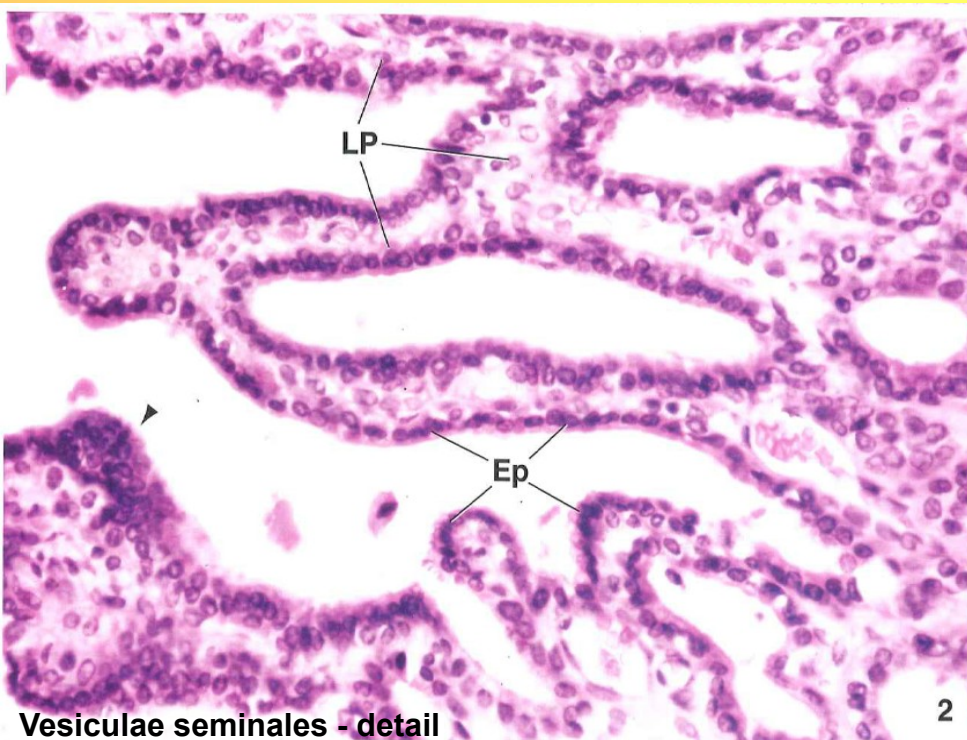
1-lumen; 2-svalová vrstva vnitřní longitudinální; 3-svalová vrstva střední cirkulární; 4-svalová vrstva zevní longitudinální; 5-řídka fibroelastická pojivová tkáň



- jenž jako **ductus ejaculatorius** (krátký, zúžený kanálek; epitel jednovrstevný až dvouřadý)
- ústí na **colliculus seminalis** do prostatické části uretry
- **Pars spongiosa urethrae** – víceřadý cylindrický epitel, konečná část vrstevnatý dlaždicový epitel, vyúsťuje na glans penis

Přídavné pohlavní žlázy

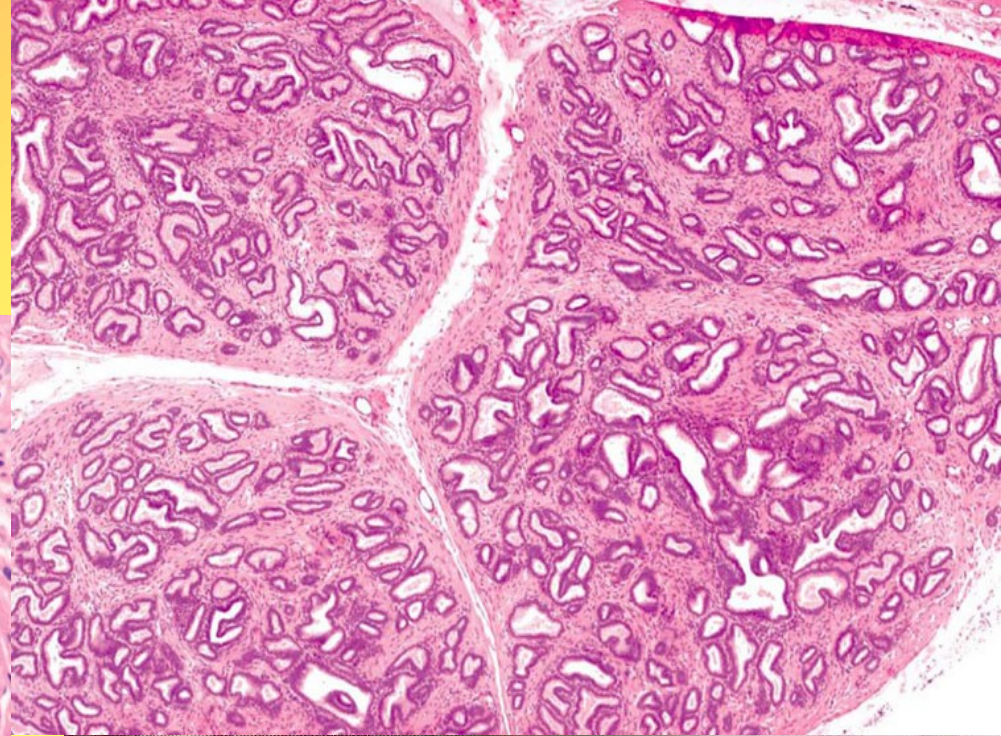
- Semenné vāčky (vesiculae seminales)
- Předstojná žláza (prostata)
- Glandula bulbourethralis
- Littreovy žlázy- intraepitelové žlázky v pars spongiosa urethrae



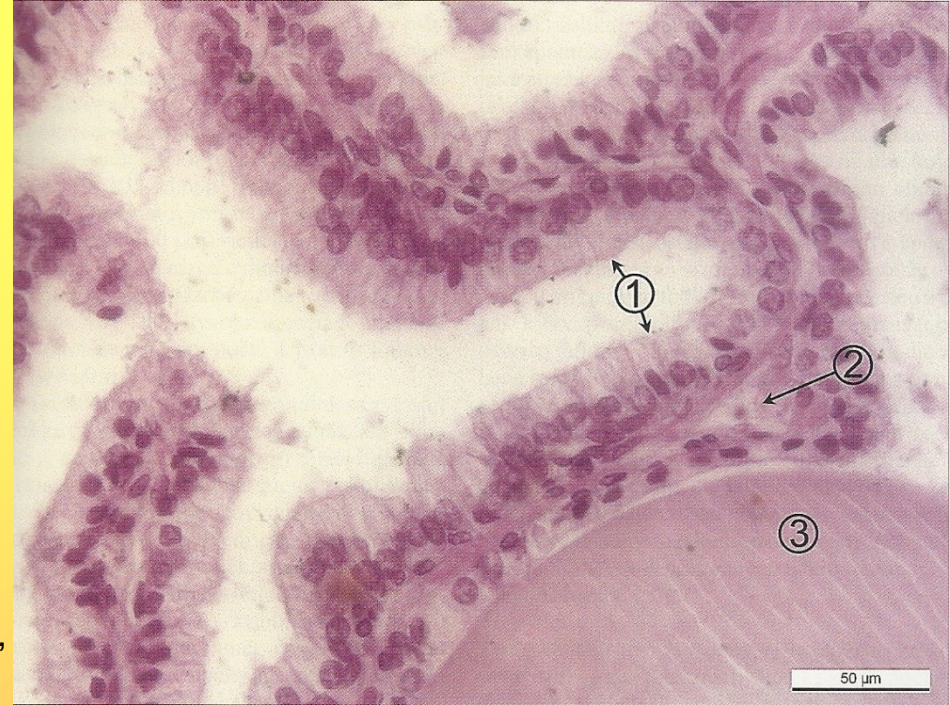
- **Semenné vāčky (vesiculae seminales)**
- stočené trubicovité útvary
- sliznice složená v řasy, vystlána epitelem víceřadým cylindrickým, bohatým na sekreční granula
- lamina propria (řídke kolagenní vazivo s vlákný elastickými)
- svalovina (2 vrstvy: vnitřní cirkulární, zevní longitudinální)
- viskózní sekret obsahující látky aktivující spermie, fruktóza, citrát, inositol, prostaglandiny a některé proteiny

Prostata

- obklopuje prostatickou část uretry
- složena z *vazivově svalového stromatu*, v němž se nachází **tuboalveolární žlázy(30-50)**, jejichž vývody ústí do močové trubice

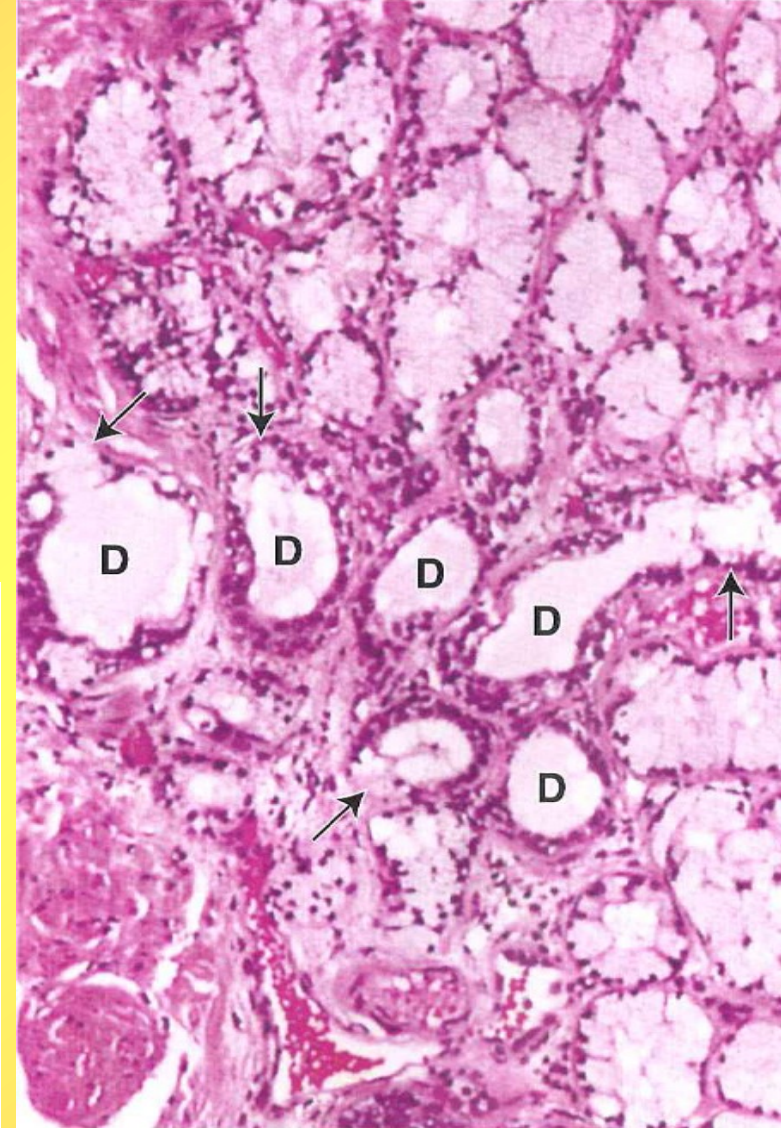
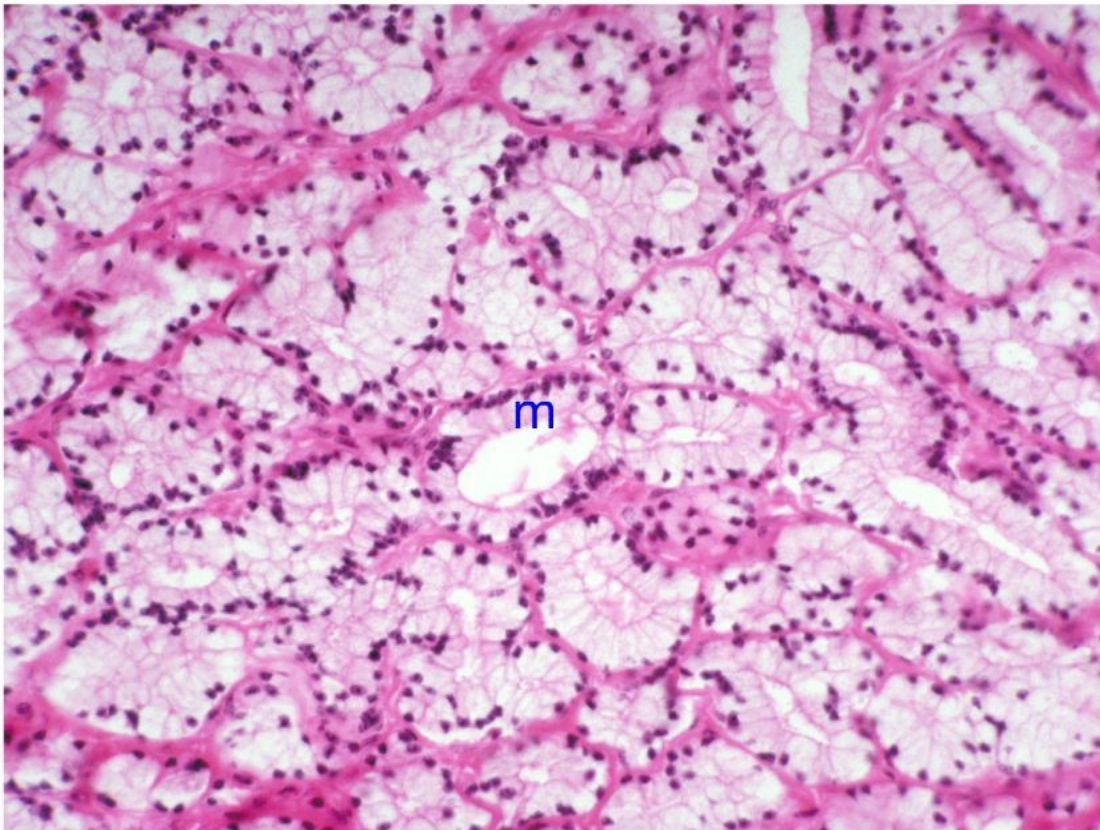


- žlázy vystlány *různě vysokým epitelem kubickým, prizmatickým nebo víceřadým (1)*, vylučující sekret bílkovinné povahy
- prostatické konkrementy (corpora amylacea) (3)
- prostory mezi žlázkami vyplňuje *kolagenní vazivo (2)*, v němž se nacházejí *snopečky buněk hladkého svalů*
- **sekret:** řídká, mléčně zkalená tekutina (kys.citronová, kyselá fosfatáza, spermin-motilita spermií)



Glandulae bulbourethrales (Cowperovy žlázy)

- *tuboalveolární žlázy*
- *jednovstevný kubický až cylindrický epitel mucinózního charakteru*

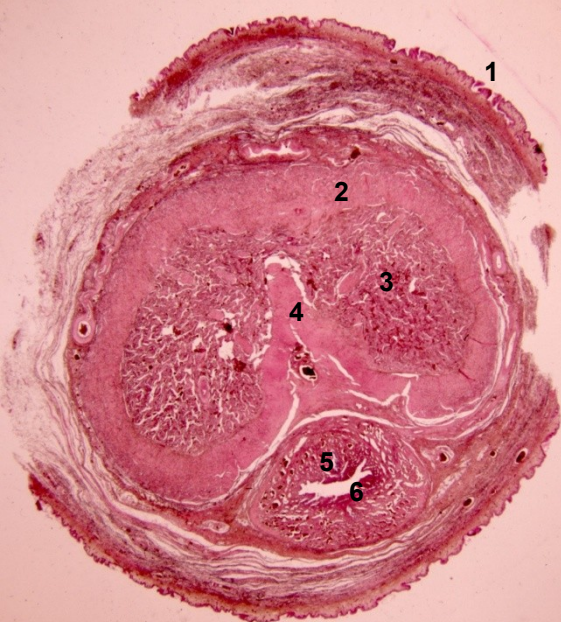


D-vývody

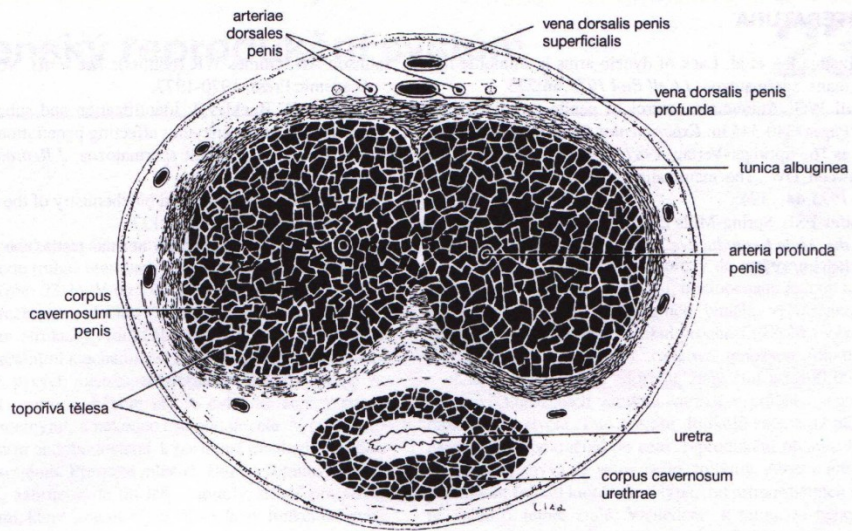
šipky – v některých místech vývody obsahují mucinózní sekretorické buňky

- *sekret*: čirá viskózní tekutina

Pyj - penis



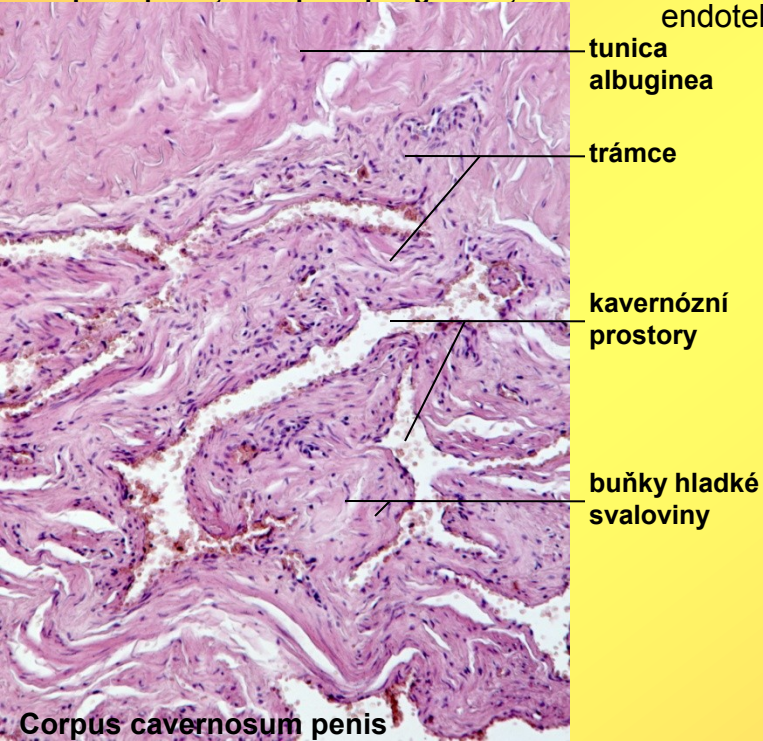
- topořivá tělesa: corpora cavernosa penis a corpus spongiosum penis → glans penis
- tunica albuginea (tuhé vazivo), mediálně tvoří septum
- Littréovy žlázy
- kavernózní, erektilní tkáň tvořena řídkým vazivem s drobnými svalovými snopci, ve kterém probíhají četné široké kavernózní prostory ohraničené endotelem



Corpus spongiosum-tenká tunica albuginea, kavernózní prostory malé, středem prochází uretra

Povrch penisu- tenká kůže, drobné žlázy a chlupové folikuly, řídké podkožní vazivo

1-kůže; 2-tunica albuginea; 3-corpora cavernosa; 4-septum penis; 5-corpora spongiosa; 6-uretra



tunica albuginea

trámce

kavernózní prostory

buňky hladké svaloviny

Corpus cavernosum penis

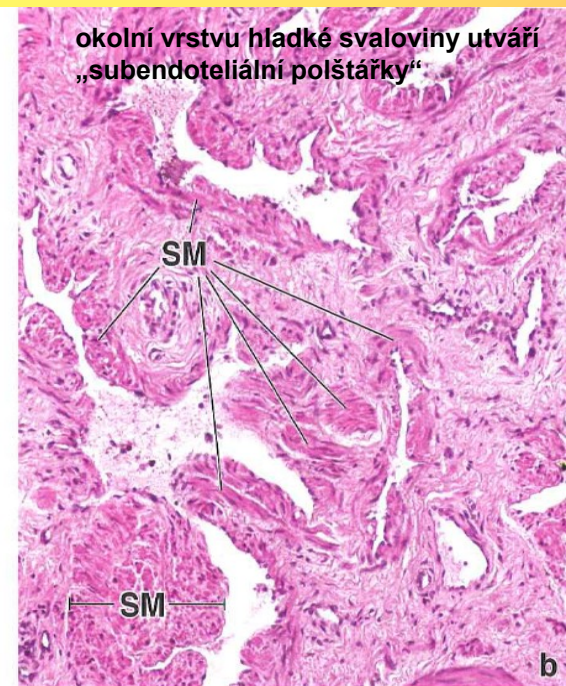


tunica albuginea

urethra

Corpus spongiosum penis

a

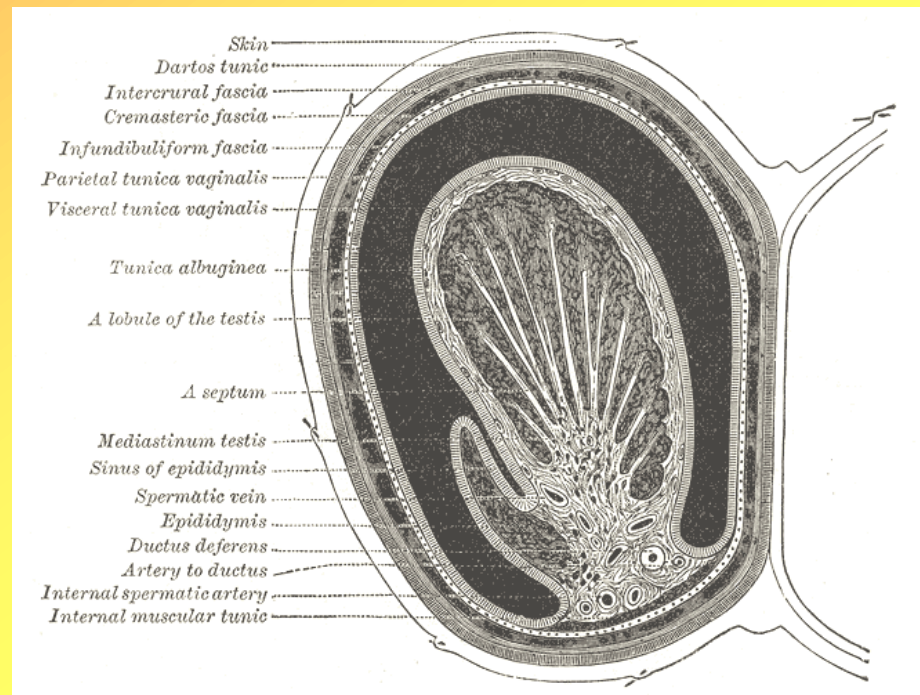
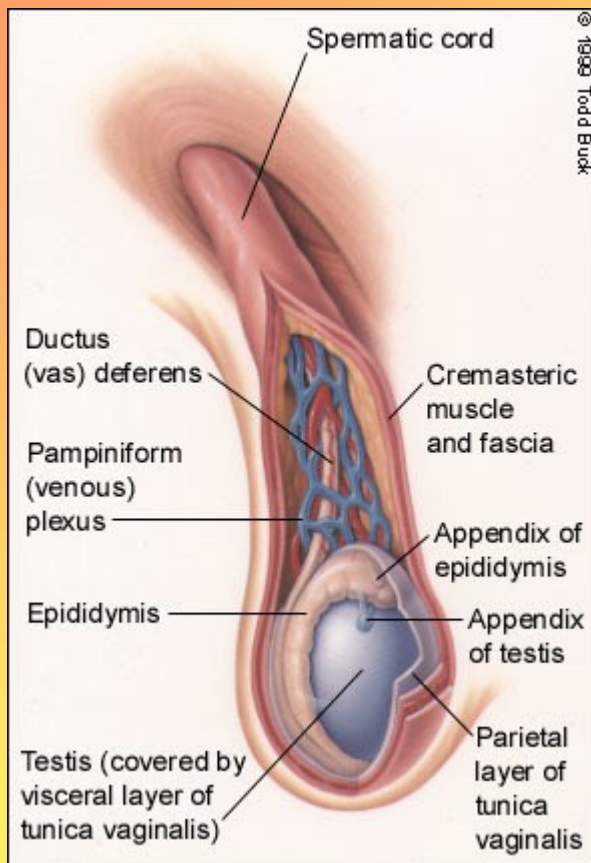


okolní vrstvu hladké svaloviny utváří „subendoteliální polštářky“

SM

SM

b



Funiculus spermaticus

- **Šourek**
- Kožní vak, ve kterém jsou uložena varlata
- Raphe scroti, septum scroti
- Kůže- tenkého typu, pigmentové buňky, vlasové folikuly, mazové žlázy, ojediněle apokrinní
- Podkožní vazivo- snopce hladké svaloviny-tzv. tunica dartos
- Fascia spermatica interna, m.cremaster(příčně pruhovaná kosterní svalovina), fascia spermatica externa
- Tunica vaginalis-lamina visceralis, lamina parietalis
- Uvnitř funiculus spermaticus probíhá ductus deferens, arterioly, žilní pleteně, ly cévy

Literatura:

- Junqueira, C.L., Carneiro, J., Kelley, R.O. Základy histologie. H+H, 1997.
- Malínský, J., Lichnovský, V., Michalíková, Z. Přehled histologie člověka v obrazech – II.díl. Olomouc 2009.
- Young et al. Wheaters Functional Histology
- Ross, M.H. Histology text and atlas
- Martínek, J., Vacek, Z. Histologický atlas
- Geneser, F. Color Atlas of Histology. Munksgaard 1985.
- <http://web.lfp.cuni.cz/OldWWW/dept/histolog/index.html>
- http://www.bu.edu/histology/m/t_malere.htm
- http://medcell.med.yale.edu/histology/male_reproductive_system.php#slides