Mužské pohlavní ústrojí
Systema genitalium masculinum

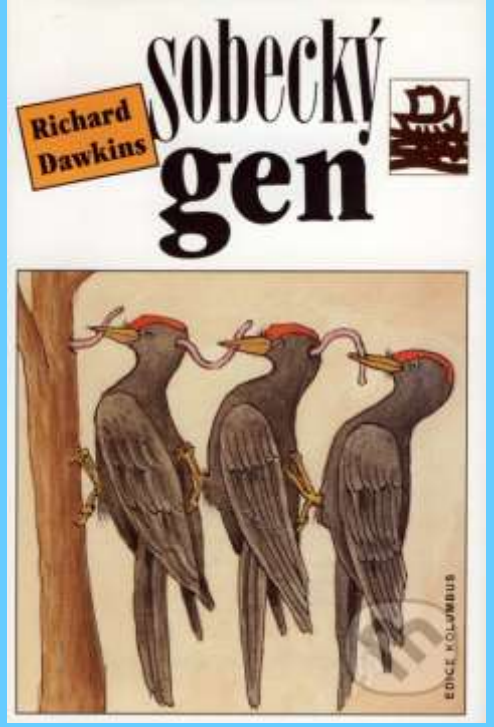
Miloš Grim & Ondřej Naňka & Pavel Šnajdr
Anatomický ústav 1. lékařské fakulty,
Univerzita Karlova

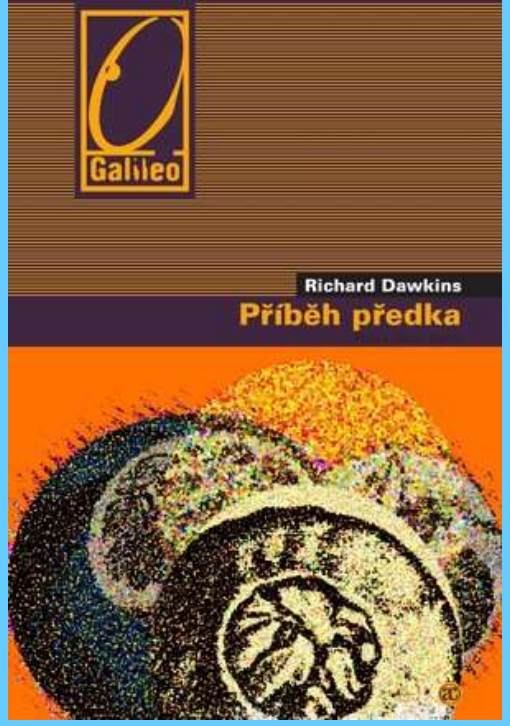
Prof. Miloš Grim, Doc. Ondřej Naňka, MUDr. Pavel Šnajdr

organa genitalia

zevní a vnitřní pohlavní orgány

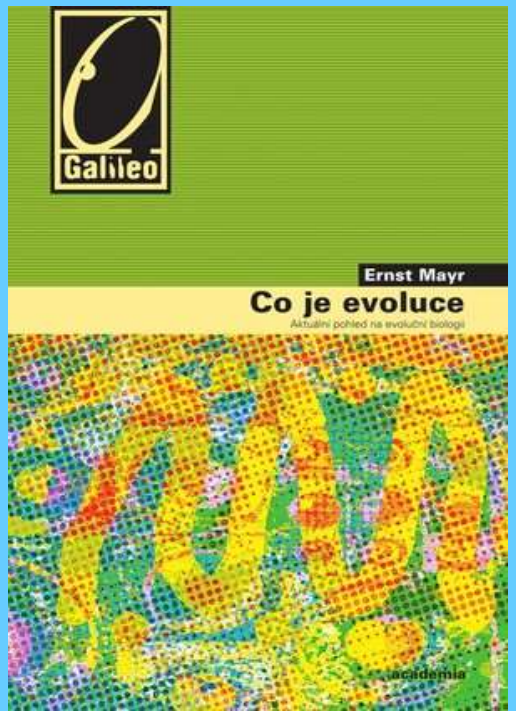
gonáda – pohlavní žláza
gametogenese (spermatozoa, oocyty),
endokrinní funkce (testosteron, estrogeny, progesteron)
vývodné cesty pohlavní
transport gamet,
retence a nutrice plodu
kopulační orgány
penis a vagina – vnitřní oplodnění
přídatné žlázy
specifické sekrety

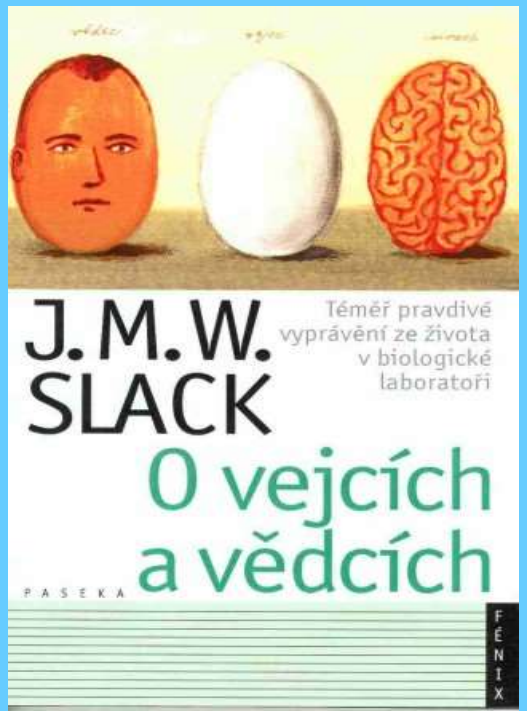

Richard Dawkins
sobecký gen
EDICE KOLUMBUS


Galileo
Richard Dawkins
Příběh předka

MATT RIDLEY
Červená královna
Sexualita a vývoj lidské přirozenosti
portál

JAN ZRZAVÝ
DAVID STORCH
STANISLAV MIHULKA
Od sobeckého genu k rozmanitosti života
Jak se dělá evoluce
PASEKA
FÉNIX


Galileo
Ernst Mayr
Co je evoluce
Aktuální pohled na evoluční biologii
academia


J.M.W. SLACK
Téměř pravdivé vyprávění ze života v biologické laboratoři
O vejcích a vědcích
PASEKA
FÉNIX

Developmental biology (Embryology)

Časný vývoj (1.- 2. week)
klíčové termíny: *fertilizace, zygota, rýhování, blastocysta, implantace*

Období organogenese = embryonální (3.- 8. week)
- 3 zárodečné listy: ektoderm, entoderm, mesoderm
- most major organs and organ systems are formed
-**Velikost embrya – CRL = crown rump length (mm)**

klíčové termíny: *gastrulace*, *neurulace, neurální lišta*, *paraaxialní mesoderm, somit, intermediarní mesoderm ,mesoderm laterální ploténky,*

Fetální období - from the 9th week
-maturace a růst
-**Velikost plodu – CHL = crown heel length (mm)**

pátek 13.3. 2020 , Doc. Peterka

Obecné příčiny a mechanismy vzniku vývojových vad

Vývoj (močo)pohlavního systému 1

Pronephros
Mesonephros
Metanephros

ductus mesonephricus Wolffi – základ muž. pohl. cest
ductus paramesonephricus Muelleri - základ žen. pohl. cest

Zpočátku indiferentní genitál se vyvíjí pod vlivem hormonů, zpočátku pod vlivem ženských hormonů matky, dále dle pohlaví embrya/dítětě
(pseudohermafroditismus)

Vývoj (močo) pohlavního systému 2

vývoj pohlavních žláz

- indiferentní pohlavní žláza (gonáda)
- genetická determinace pohlaví (X, Y)
- fenotypická exprese (SRY gen na Y chromosomu)
- hormonální ovlivnění AMH, testosteron
- migrace prvopohlavních (germinálních) buněk
- vývoj a sestup varlat a vaječníků
- vliv zevního prostředí na vývoj varlat

vývoj pohlavních cest

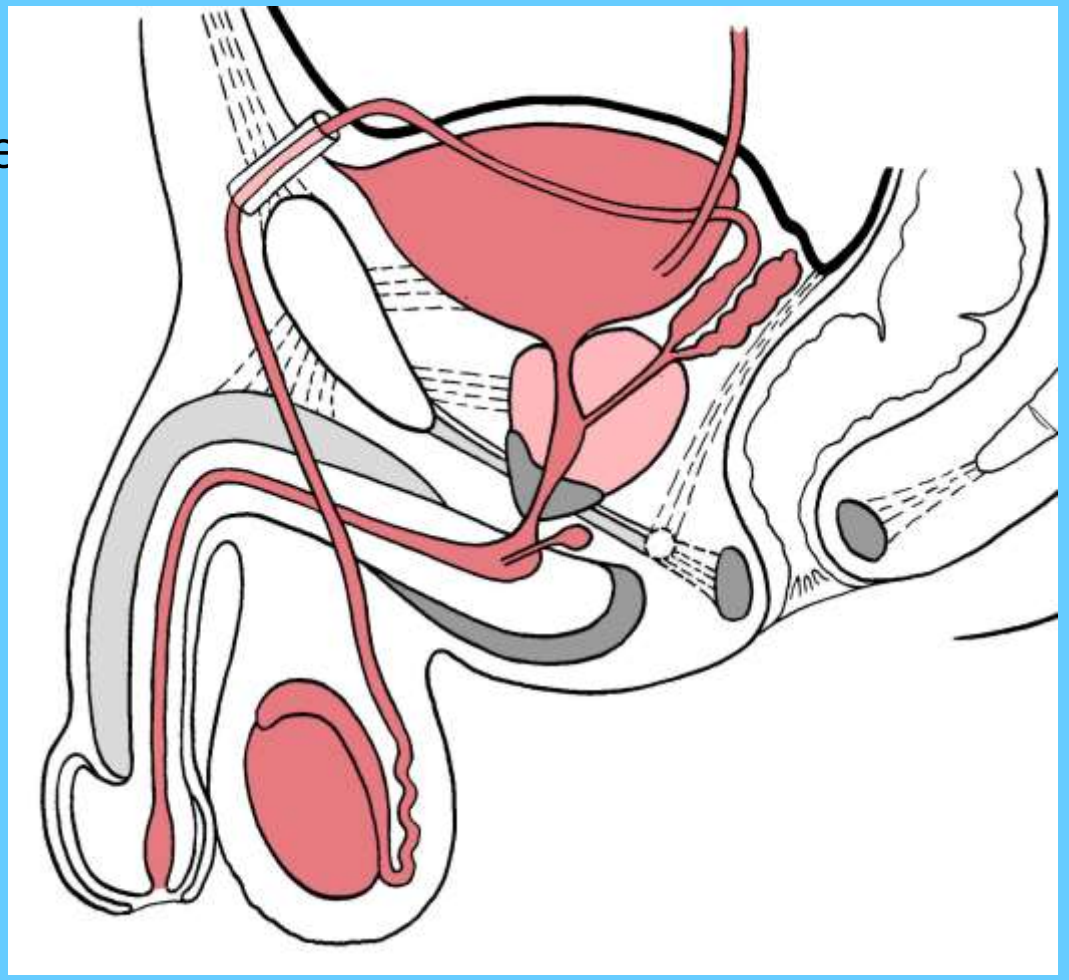
- indiferentní pohlavní cesty:
- ductus mesonephricus Wolffi,
- ductus paramesonephricus Muelleri

vývoj zevních pohlavních orgánů

- indiferentní zevní pohlavní orgány:
- tuberculum genitale, plicae genitales, tori genitales

Mužské pohlavní ústrojí
Systema genitalium masculinum

- **Testis (orchis, didymis)** = varle
- **Epididymis** = nadvarle
- **Ductus deferens** = chámovod
- **Ductus ejaculatorius**
- **Glandula vesiculosa / seminalis** = semenné váčky
- **Prostata** = předstojná žláza
- **Glandula bulbourethralis**
- **Urethra masculina**
- **Penis** = pyj
- **Scrotum** = šourek



Funiculus spermaticus = semenný provazec

Testes

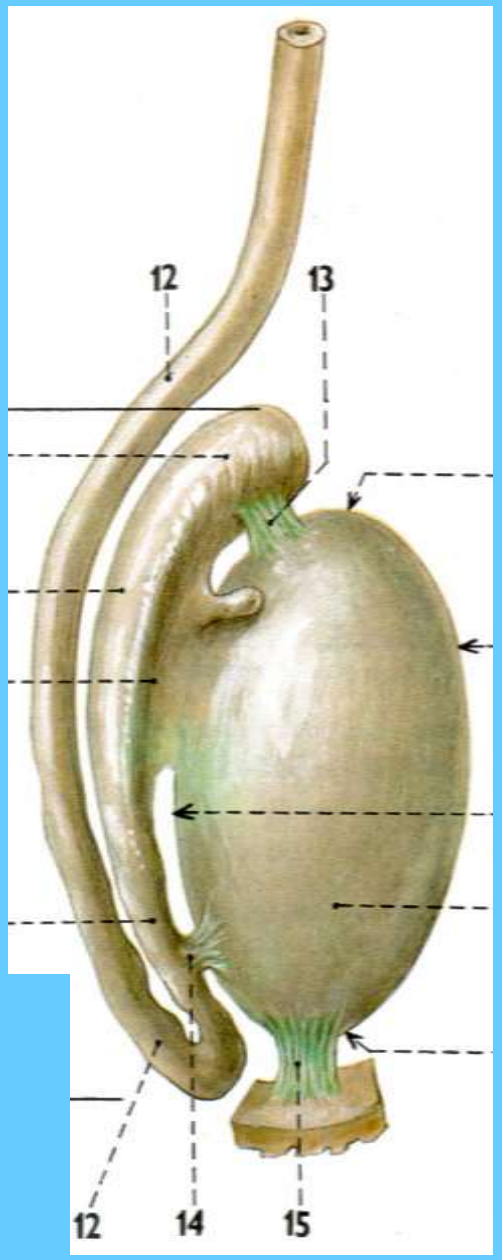
Polus superior, inferior,
facies lateralis, medialis
margo anterior, posterior,
Tunica vaginalis – lamina
parietalis (periorchium),
visceralis (epiorchium),
cavum serosum scroti,
sinus epididymidis,

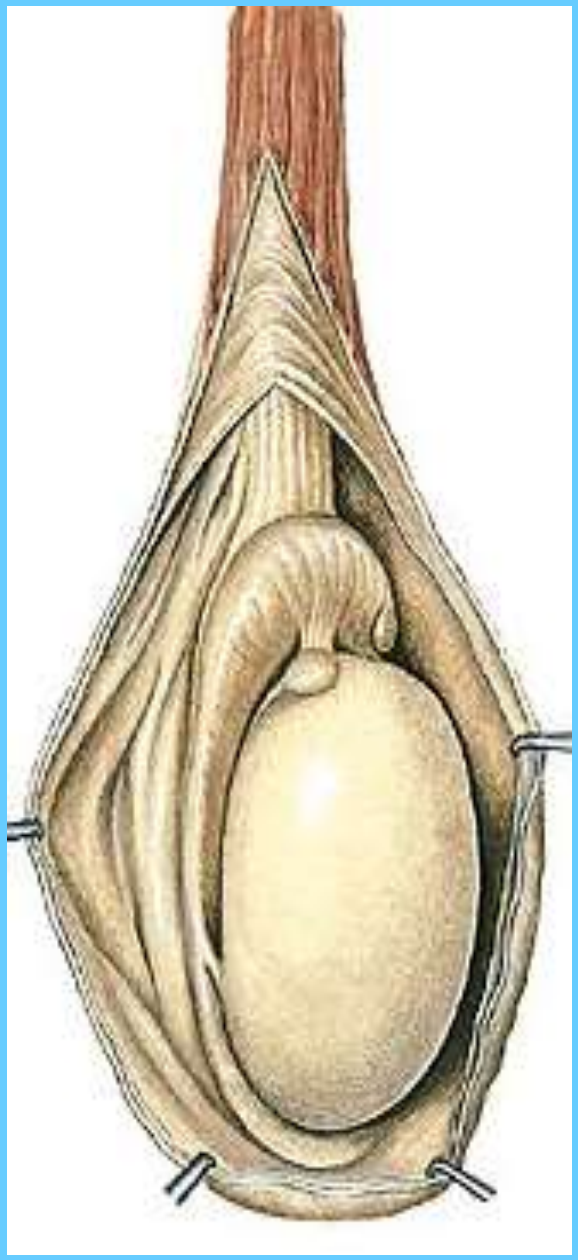
Epididymis

Caput, corpus, cauda,
Ductuli efferentes testis
ductus epididymidis,

- Vazy

  gubernaculum testis =
  lig.scrotale,
  ligg. epididymis sup. et inf.



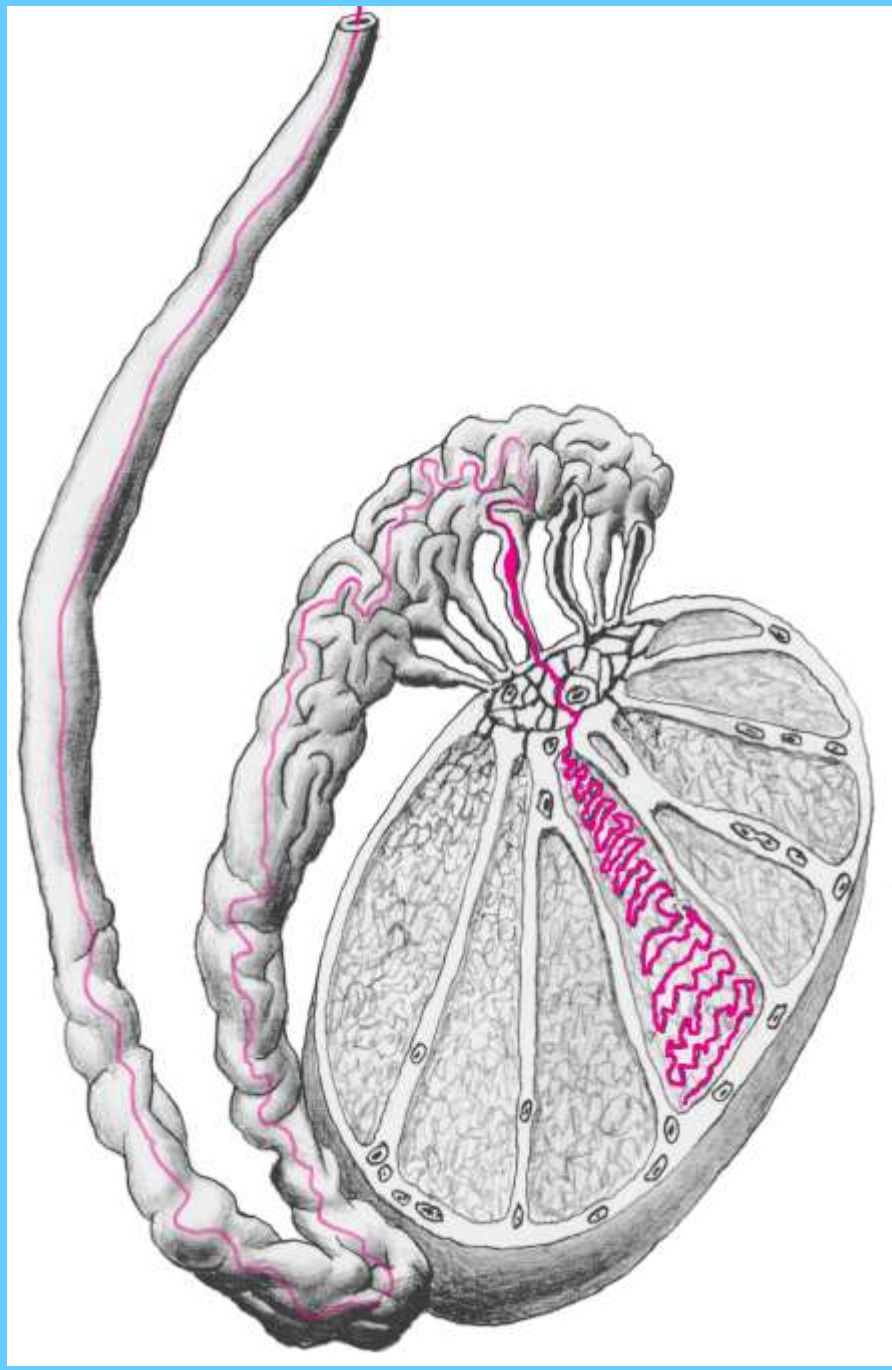


Testis

tunica albuginea, (tunica vasculosa),
septa, lobuli (200-300),
tubuli seminiferi contorti,
tubuli seminiferi recti,
rete testis, ductuli efferentes,
spermatogenní buňky – různá stadia vývoje (celkem 82 dnů)
Sertoliho podpůrné buňky
intersticiální endokrinní Leydigovy buňky

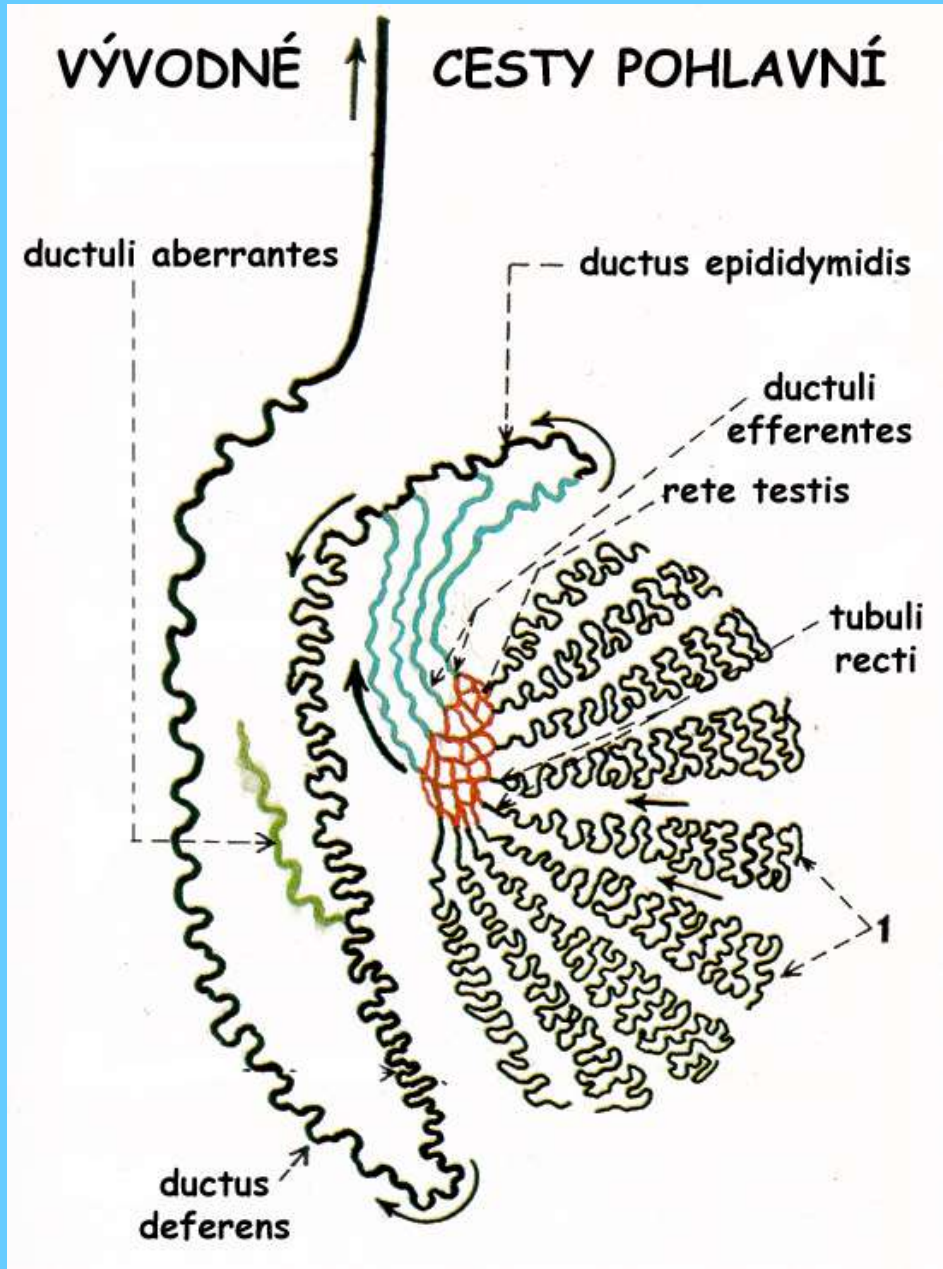
Epididymis

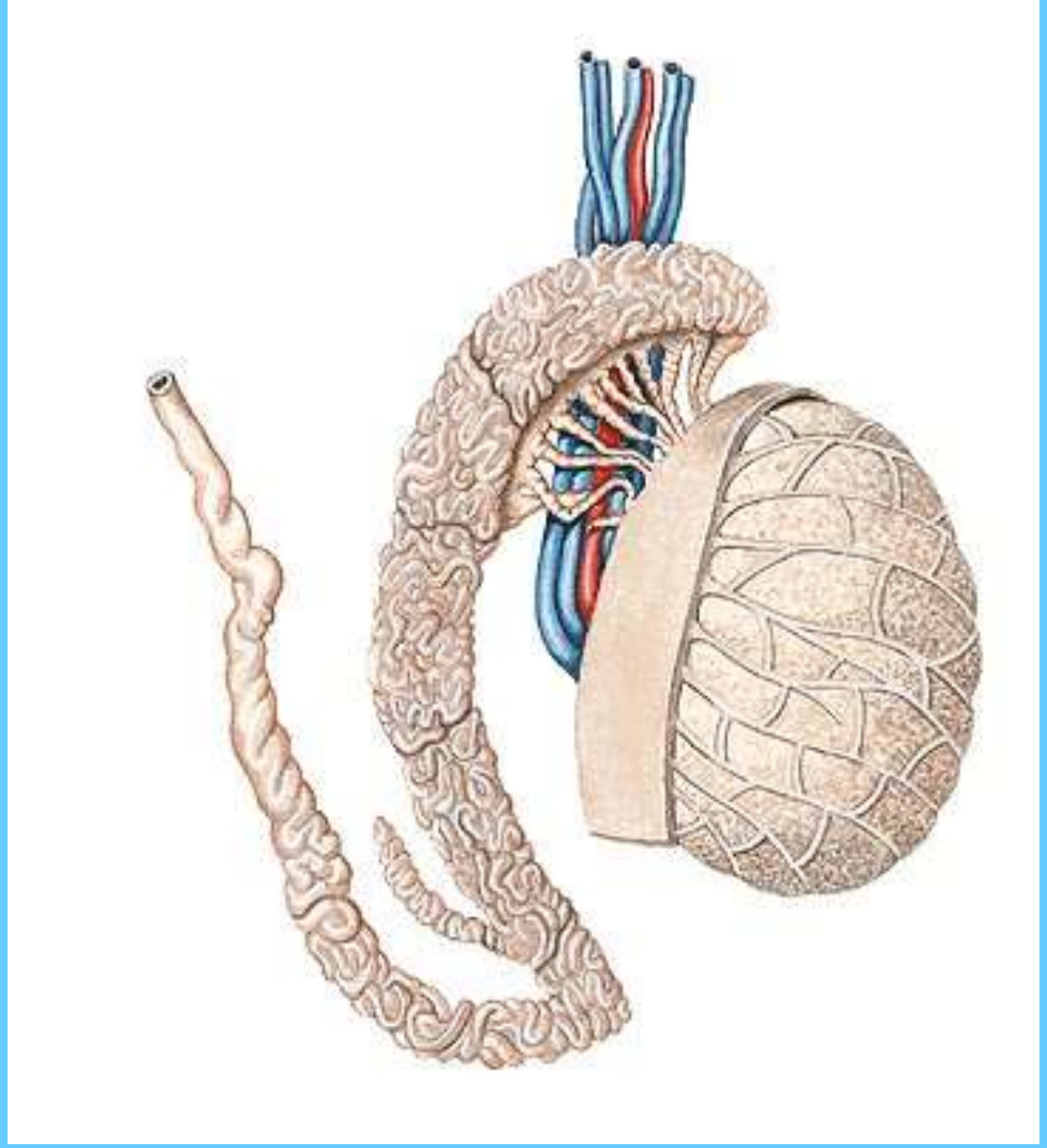
caput, corpus, cauda,
ductuli efferentes testis
ductus epididymidis

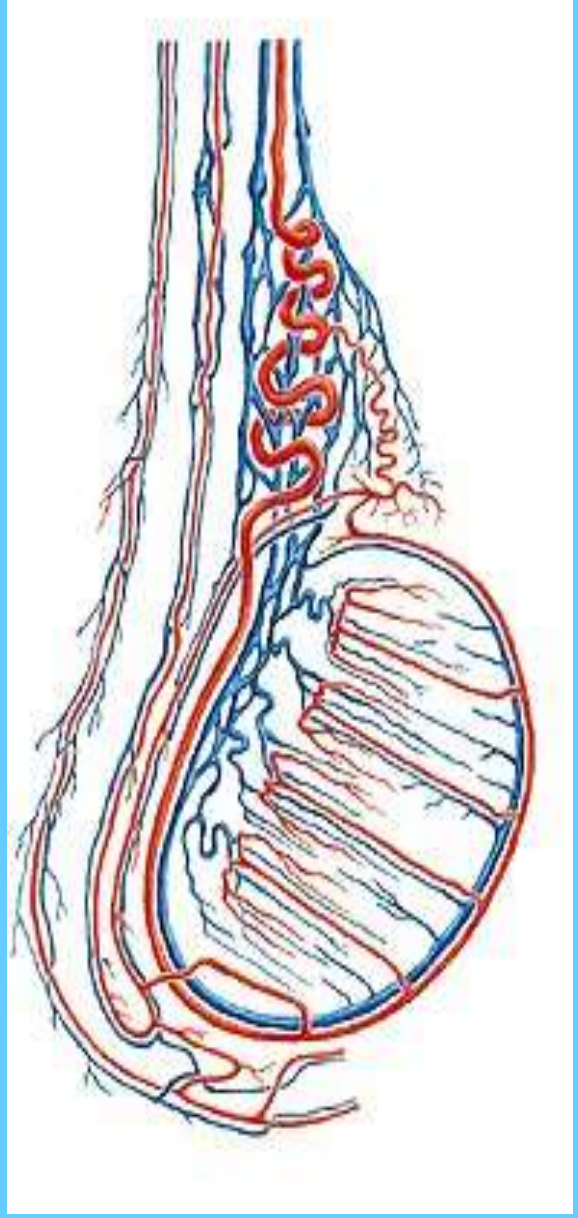


Vývodné cesty pohlavní

- Tubuli recti (spojením 2-3 semenotvorných kanálků, kubický epitel)
- Rete testis (jednovrstevný kubický epitel)
- Ductuli efferentes (10-20, kubické buňky, cylindrické s řasinkami - kinocilie)
- Ductus epididymis (4-6 m, dvouřadý cylindrický epitel - stereocilie, inhibice kapacitace-kyselé pH)
- Ductus deferens (silná svalová stěna, víceřadý epitel)
- Ductus ejaculatorius (není svalová vrstva)







<u>Funiculus spermaticus</u> = d.d. + a.+v. ductus deferentis + a. testicularis + žilní plexus pampiniformis (v.testicularis) + a.cremasterica + nervový plexus testicularis et deferentialis + lymfatické cévy → **N.L. lumbales !!!**

Scrotum: raphae scroti, septum scroti,
obaly varlete -deriváty břišní stěny a peritonea,

m. cremaster, cavum serosum scroti, sinus epididymidis

Tepny: a. femoralis → aa. pudendae ext., a. iliaca int. → a. pudenda int., a. cremasterica pro obaly
Žíly: vv. scrotales ant. → v. femoralis
vv. scrotales post. → v. pudenda int.
Nervy: přední 1/3 (n. ilioinguinalis + r. genitalis n. genitofemoralis), zadní 2/3 – (n. pudendus + n. cutaneus femoris post.)
Míza: n.l. inguinales superficiales

Břišní stěna x Vrstvy šourku

- **kůže**
- **Camperova vazivová vrstva**
- **facia abd. subcutanea *[Scarpae]***
- **fascia abd. superficialis**
- **mm. abdominis**
- **fascia transversalis**
- **peritoneum**

- **kůže**
-
- **tunica dartos**
- **fascia spermatica ext.**
- **m. cremater + fascia cremasterica**
- **fascia spermatica int.**
- **tunica vaginalis testis (lamina parietalis et visceralis)**

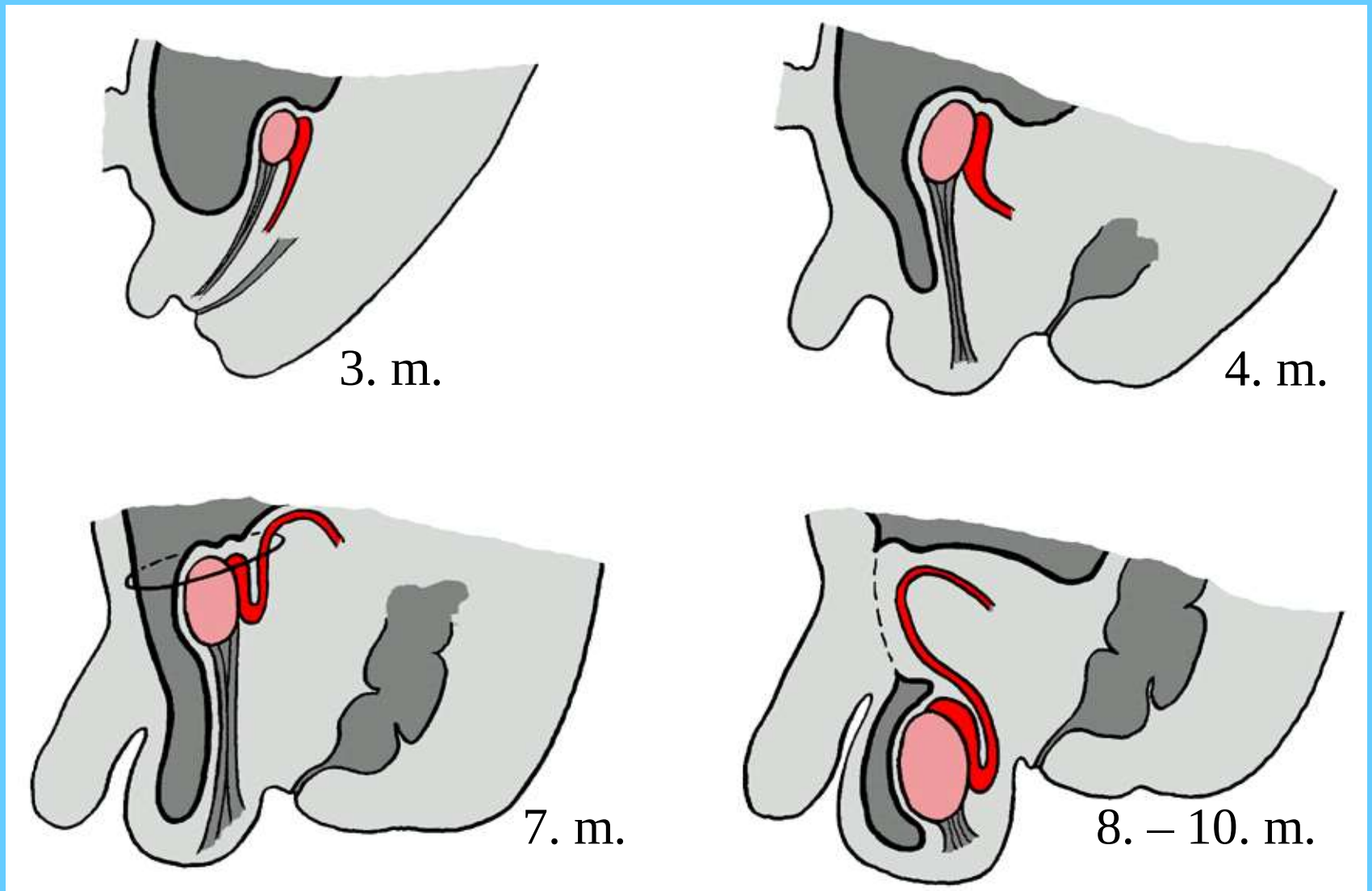
Descensus testium,

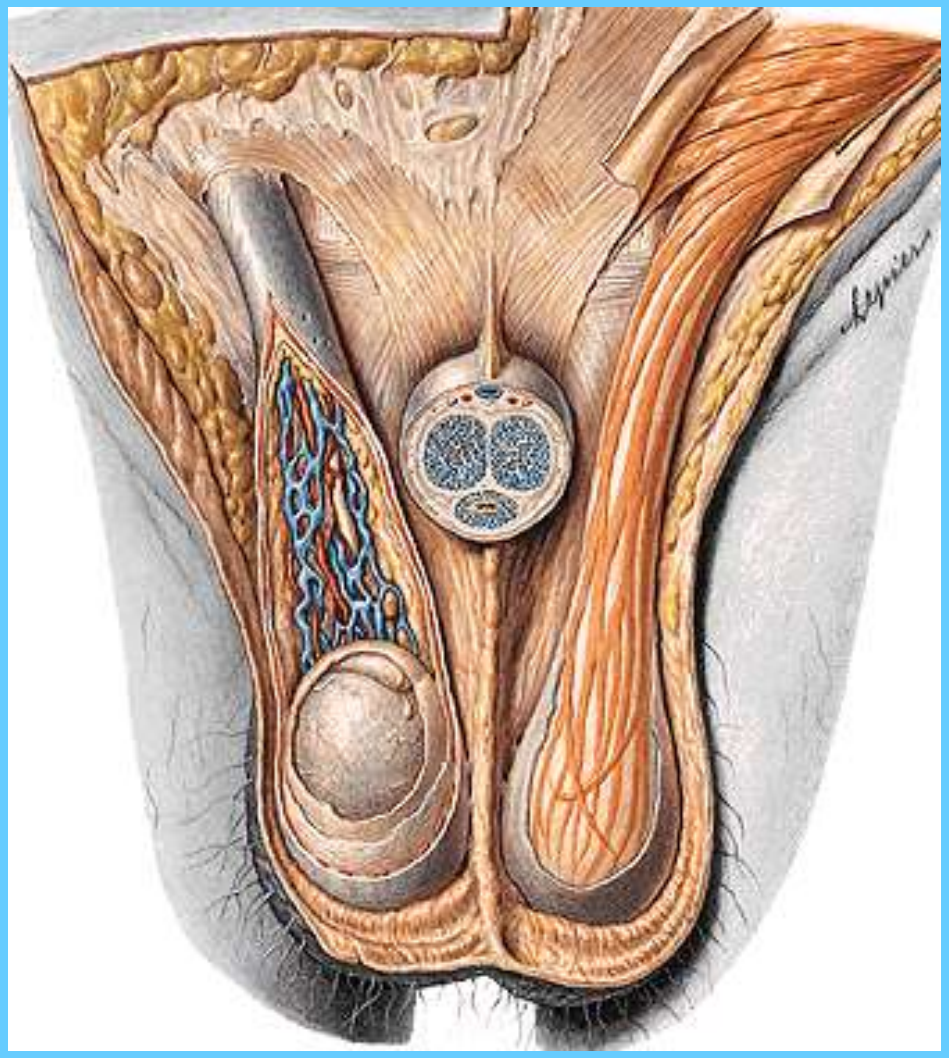
proc. vaginalis peritonei, gubernaculum testis

sestup inguinálním kanálem (26. týden)

sestup příslušných vrstev stěny břišní

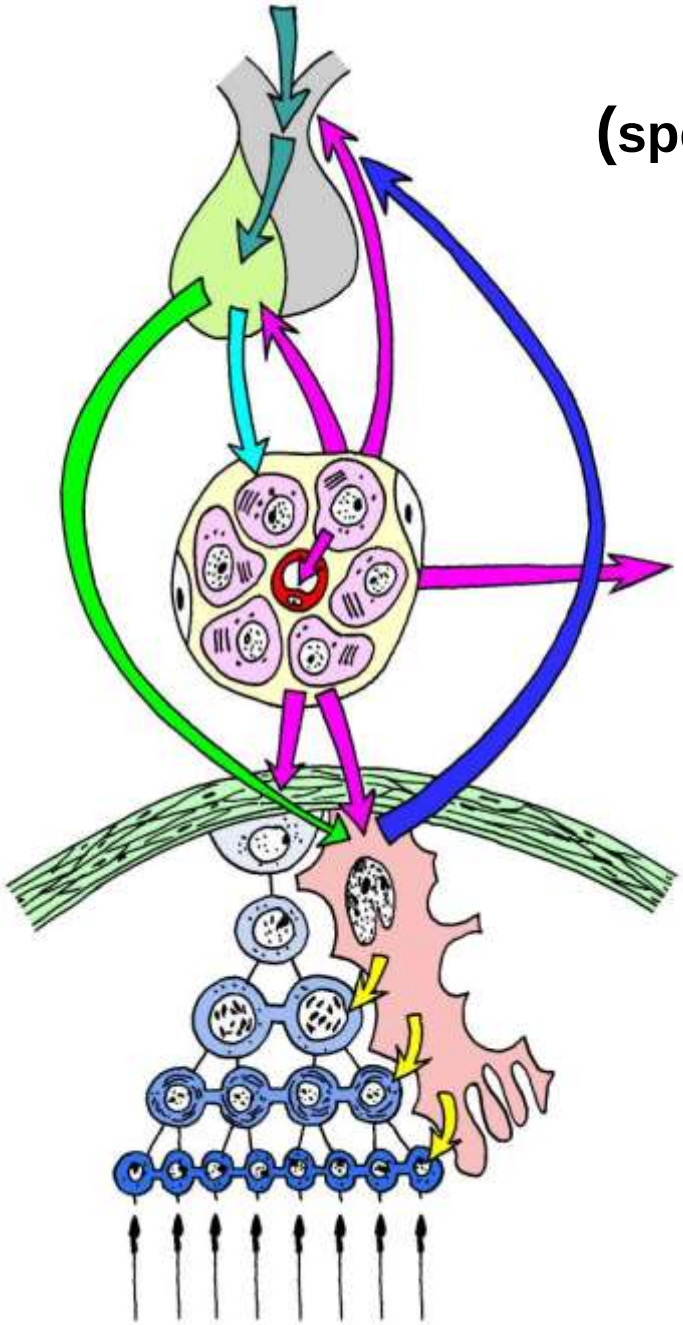
donošenost , 3-5%





Vrozené tříselné kýly-
neuzavřený processus vaginalis

Uložení varlat ve skrotu - eliminace nitrobřišního tlaku, zajištění nižší teploty než 37oC
Varikokéla – varikozity testikulárních žil, ztížený žilní návrat, poruchy spermiogeneze a fertility
Hydrokéla - zmnožení serózní tekutiny v cavum serosum scroti
Varlata sestouplá do skrota - známka donošenosti
Kryptorchismus - retentio testis, ectopia testis,



Spermatogeneze

(spermiogeneze jako posl. fáze spermatogeneze)

spermatogonie (kmenové bb). **typ A + B**

spermatocyty. **prim. a sekund.**

spermatidy – **haploidní**

spermie

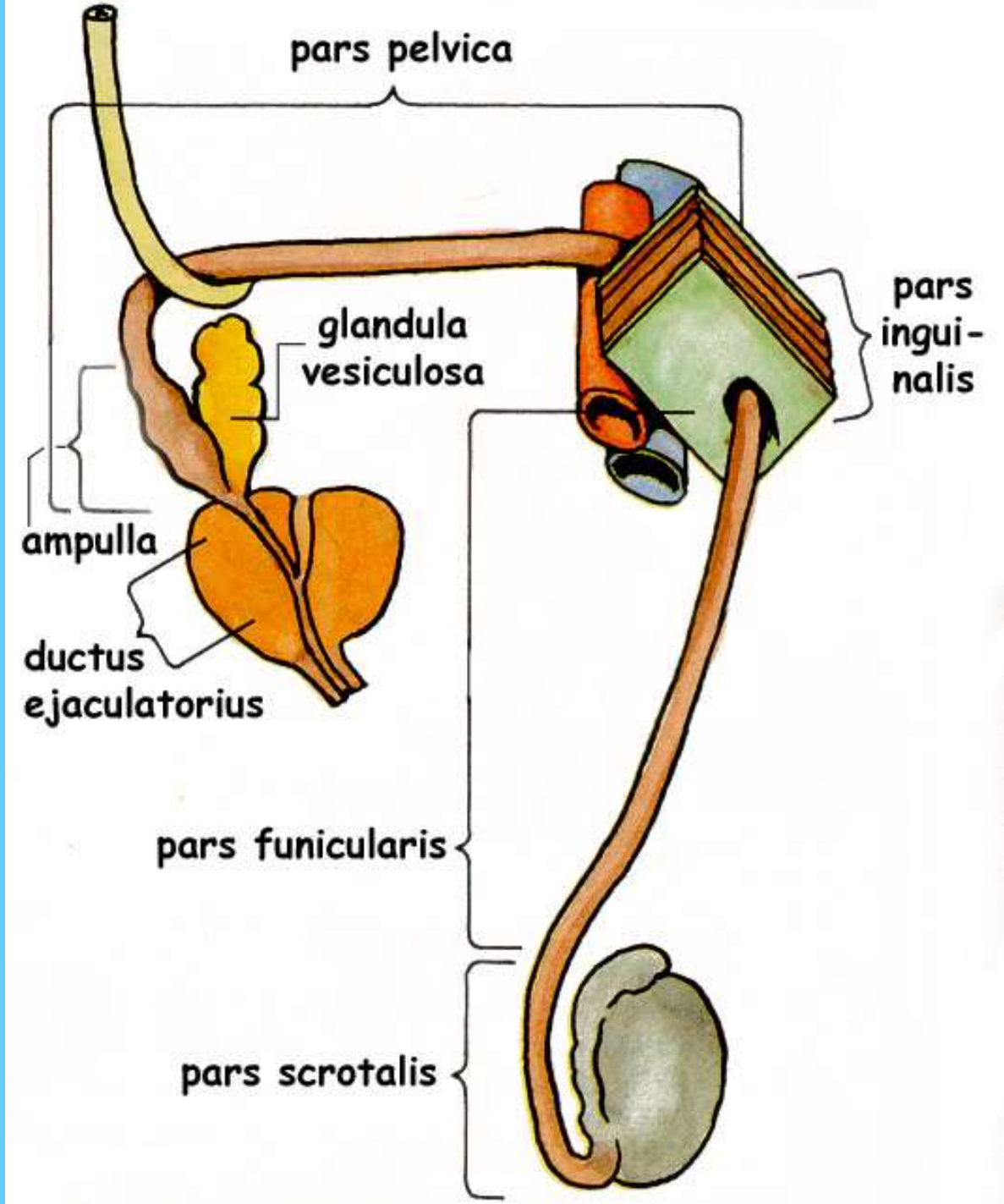
Ejakulát 3-6ml , 40-120M spermií/1ml
testikulární obsah nejvýš 5 % celkového objemu spermatu,
sekrety žláz – GV, P, GB

Ductus deferens

- pars scrotalis
- pars funicularis
- pars inguinalis
- pars pelvica (cum ampula d.d.)

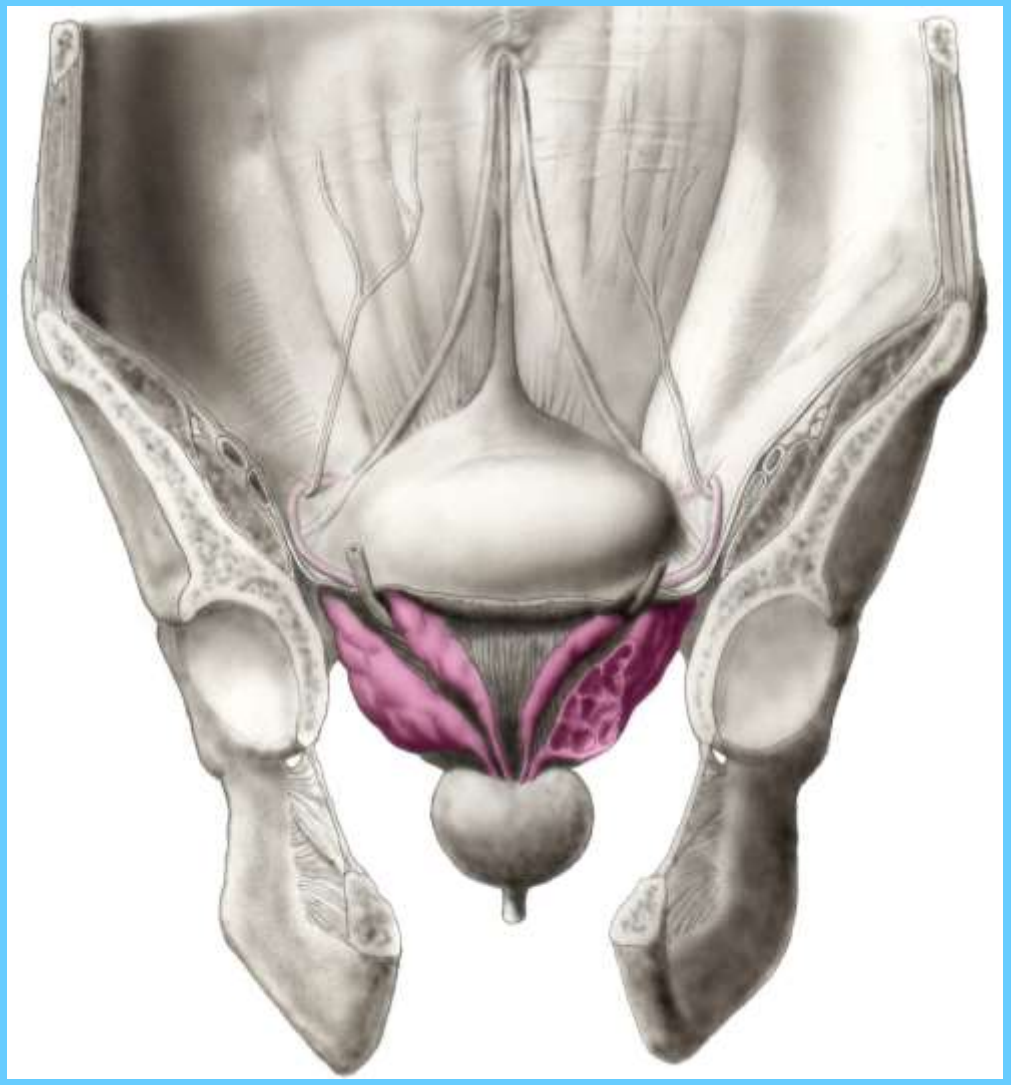
dvojřadý cylindrický epitel se stereociliemi

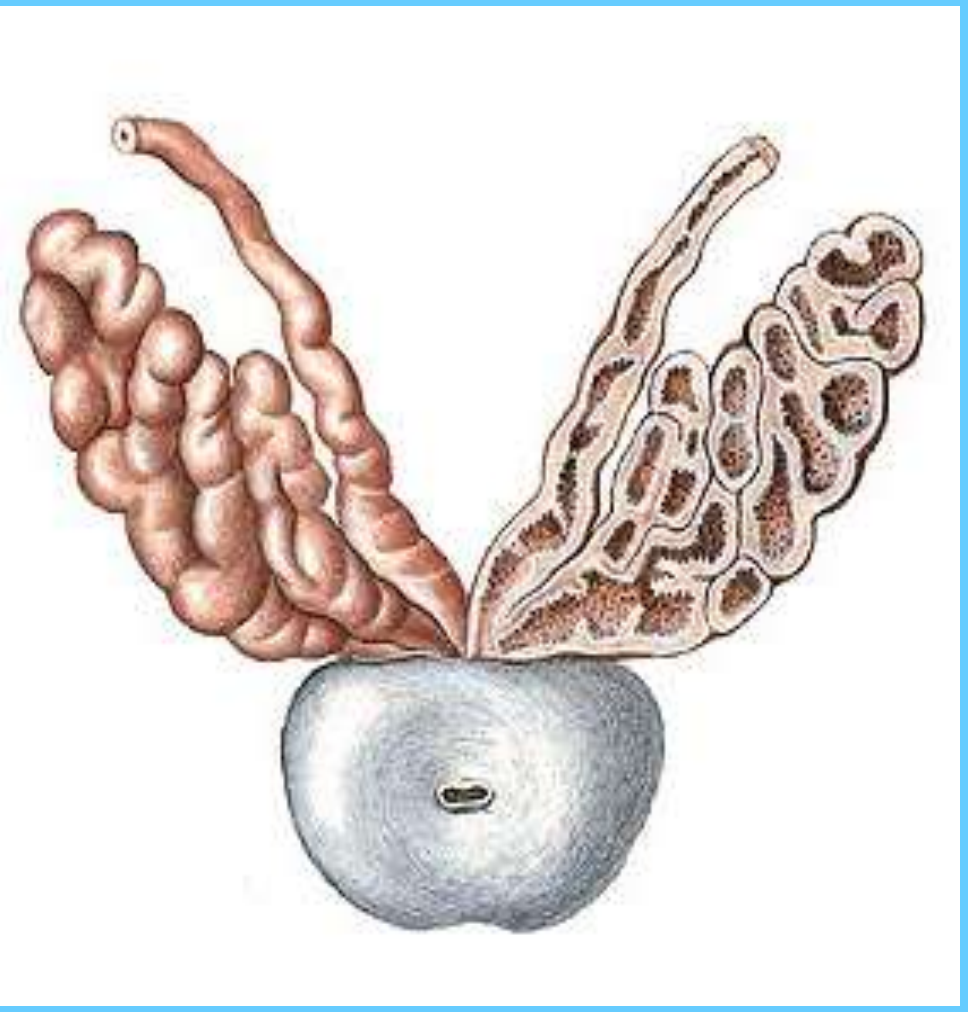
trojvrstevná svalovina – emise spermií

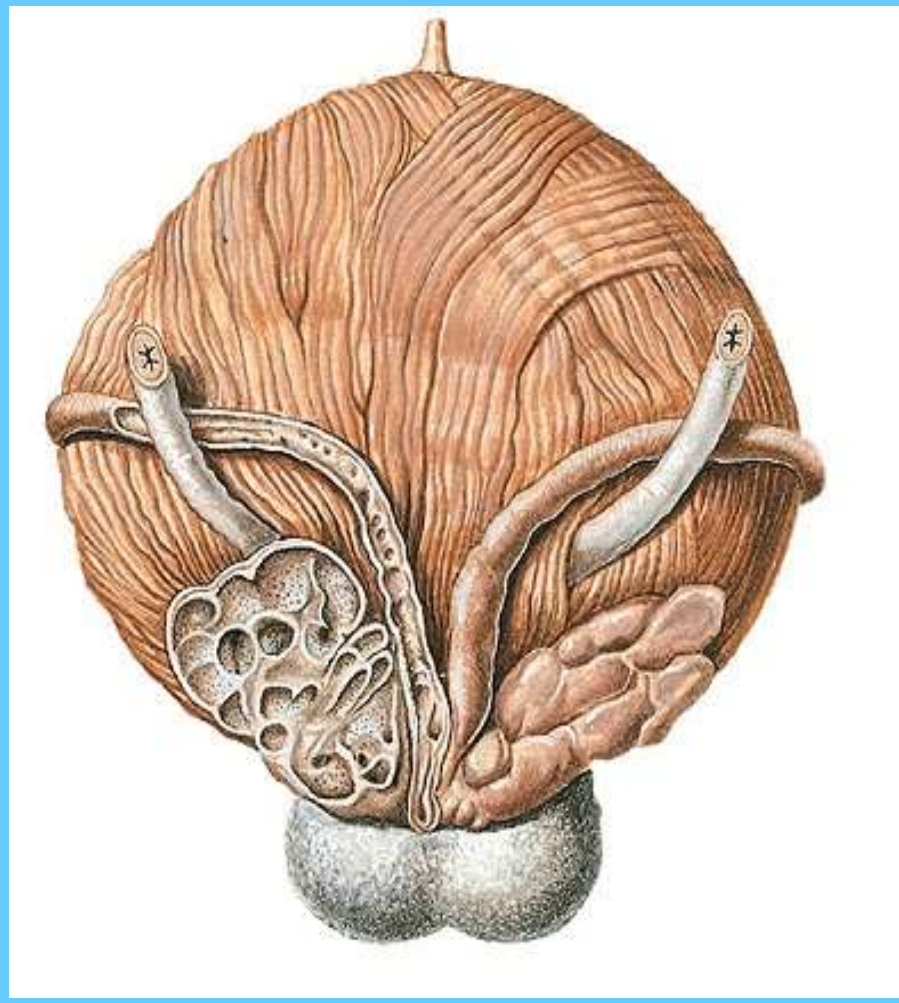


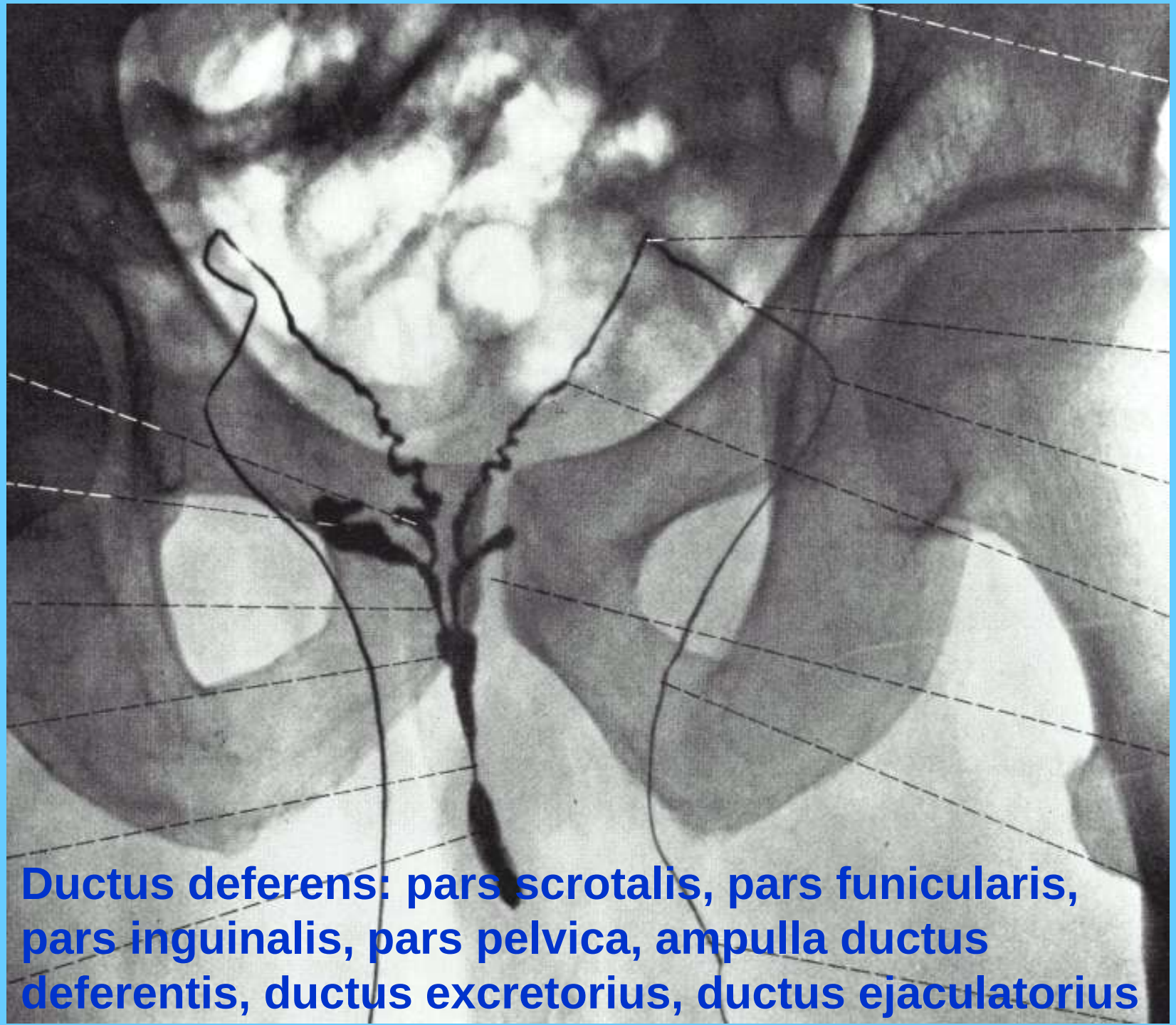
Glandula vesiculosa /seminalis (Vesicula seminalis)

- Poloha a syntopie: za měchýřem, dotyk s peritoneem! – excavatio rectovesicalis
- ductus excretorius (dále do ductus ejaculatorius)
- svalovina: 2 vrstvy – kruhová a podélná
- Sekret: 70% ejakulátu, pH 7,2 –7,6 /bílkoviny + fruktóza + prostaglandiny + citrát/



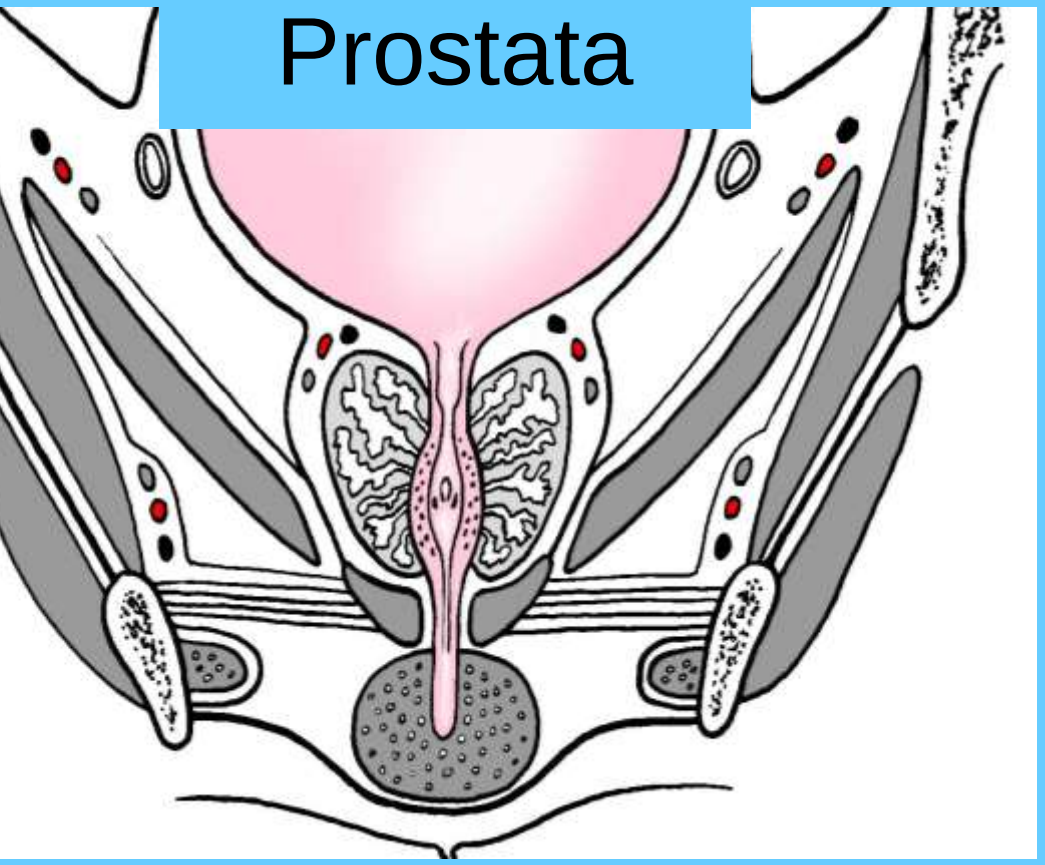


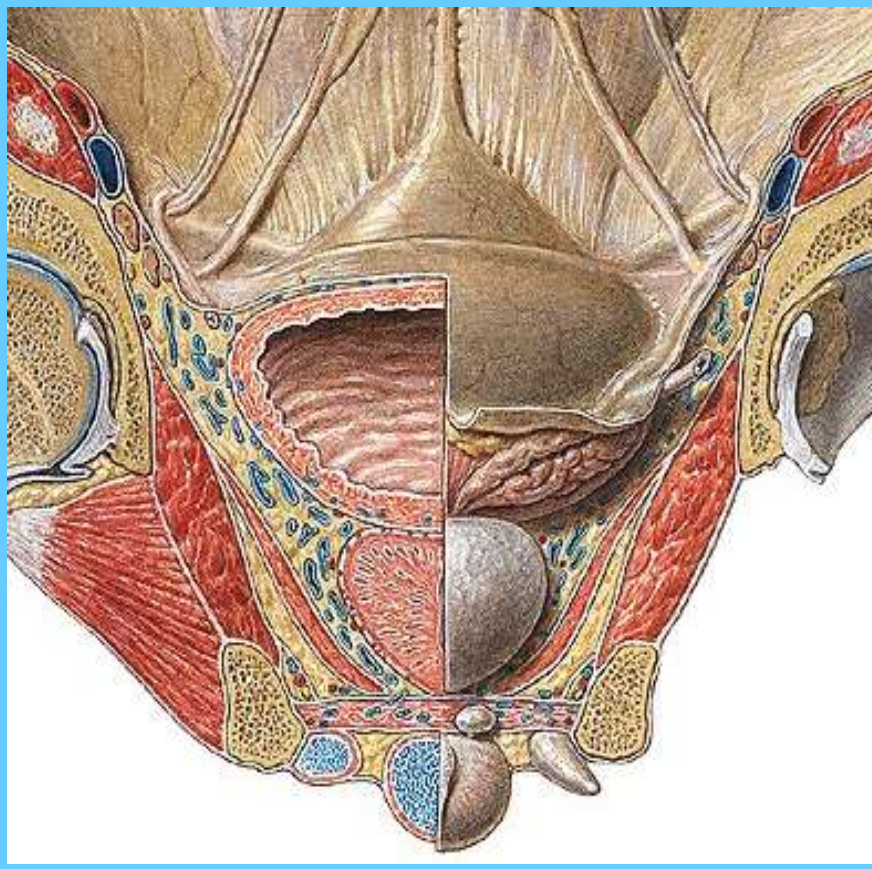




Ductus deferens: pars scrotalis, pars funicularis, pars inguinalis, pars pelvica, ampulla ductus deferentis, ductus excretorius, ductus ejaculatorius

Prostata



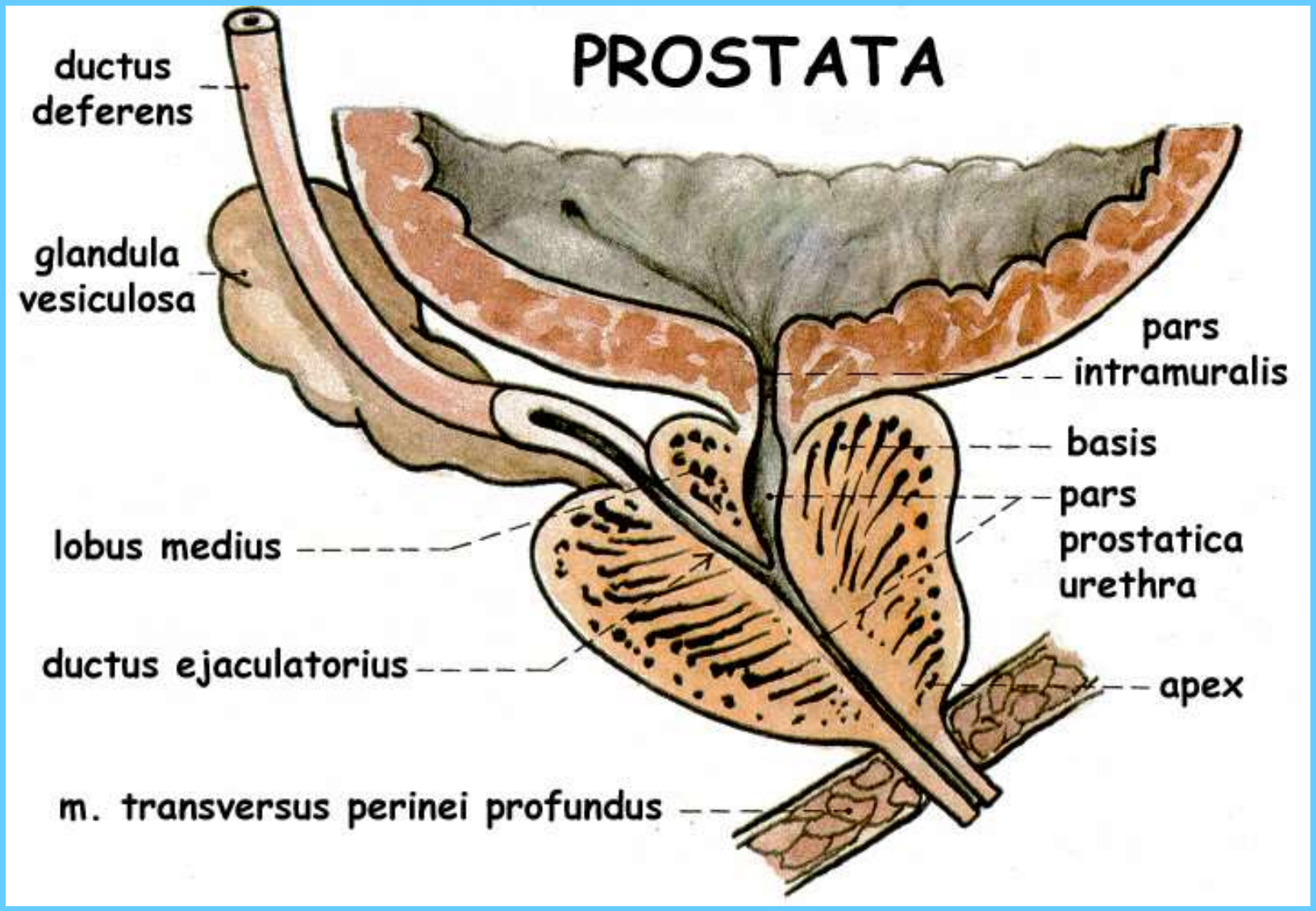


<u>Zevní popis</u>: capsula prostatica (capsula propria + periprostatica), basis, apex, facies anterior, posterior, inferolateralis dx. et sin., isthmus
<u>Lobi prostatae:</u> dexter et sinister /každý 4 lobuli/ (lobus medius)

Vazivové stroma prostaty a její uložení hluboko v malé pánvi představuje mechanickou ochranu biologicky významného spojení pohlavních cest s močovou trubicí

Lobi prostatae: dexter et sinister /každý 4 lobuli/ (Lobus medius)

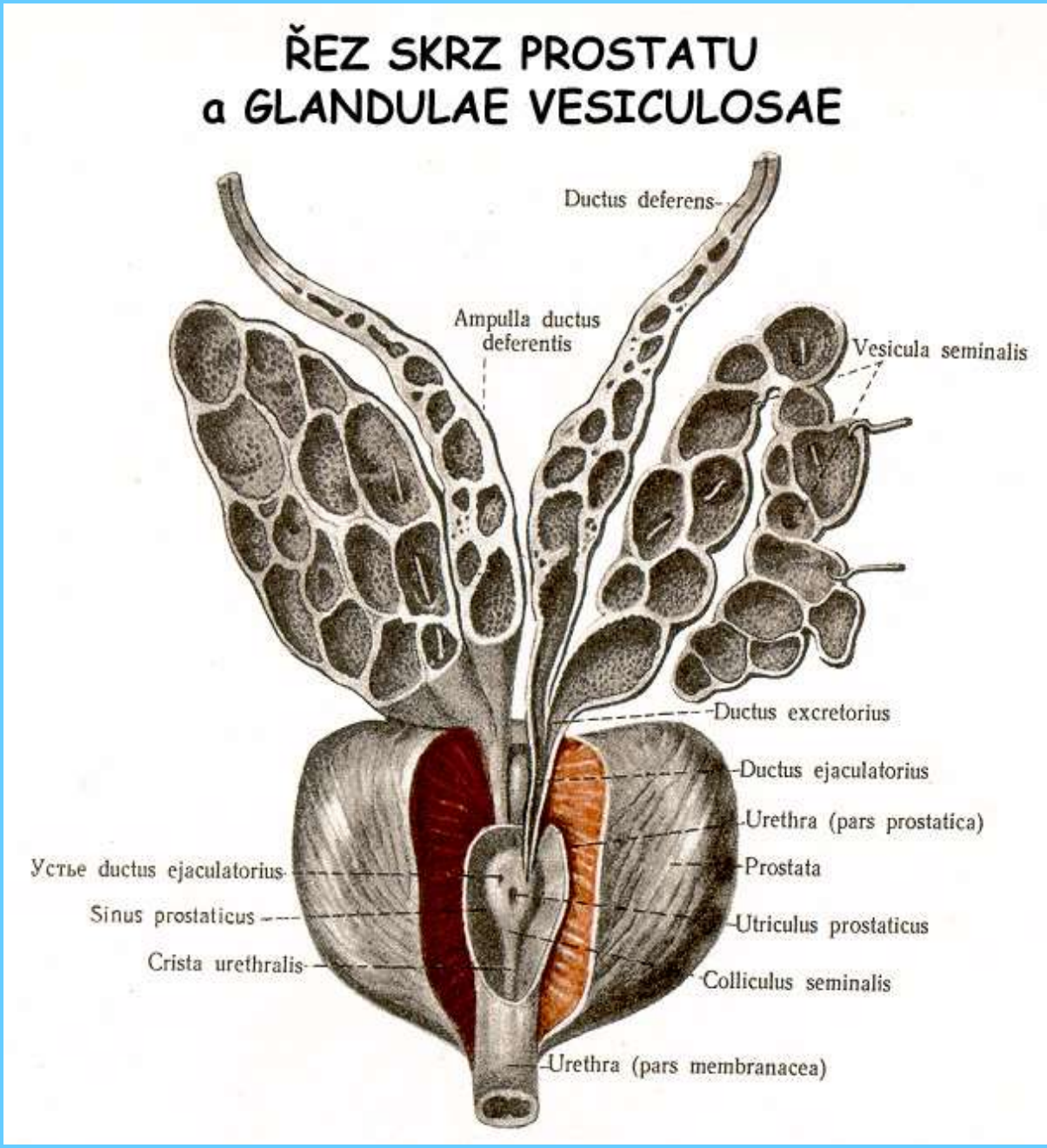
Pars prostatica urethrae + ductus ejaculatorius



Prostata

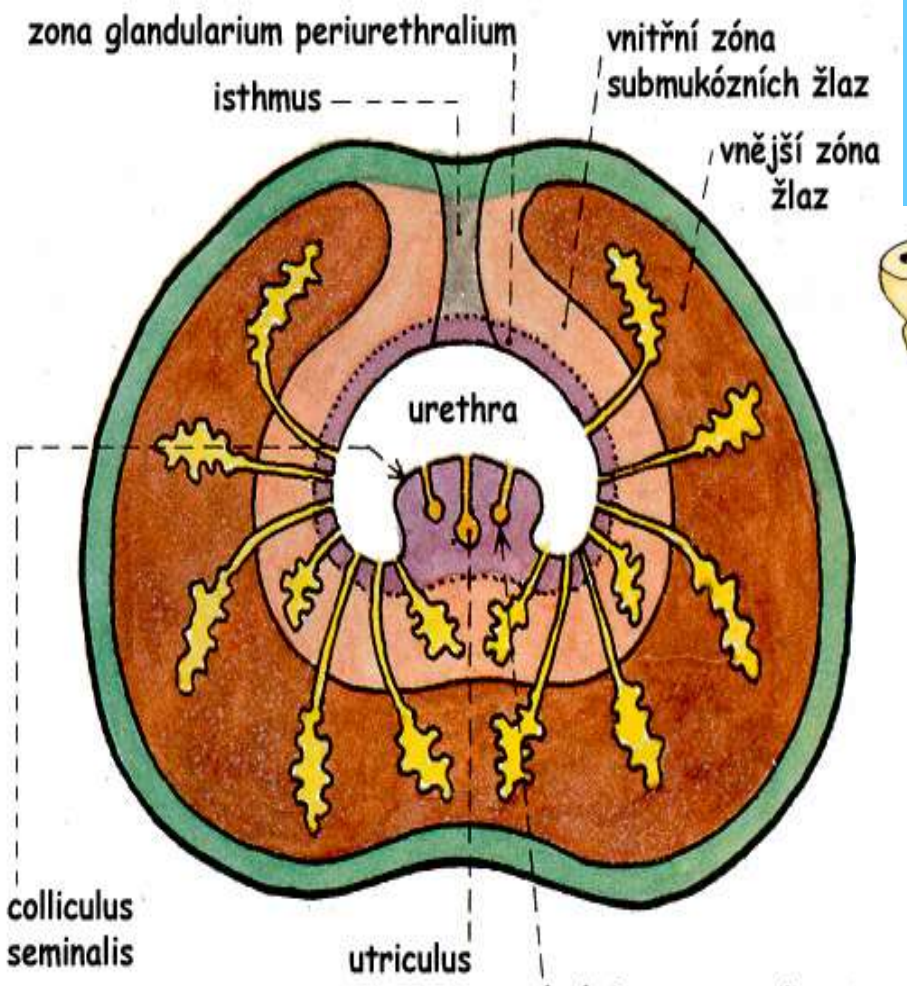
- Řez: lobuli, ductuli, parenchyma
- Pars prostatica urethrae
  - colliculus seminalis
  - utriculus prostaticus
  - sinus prostaticus

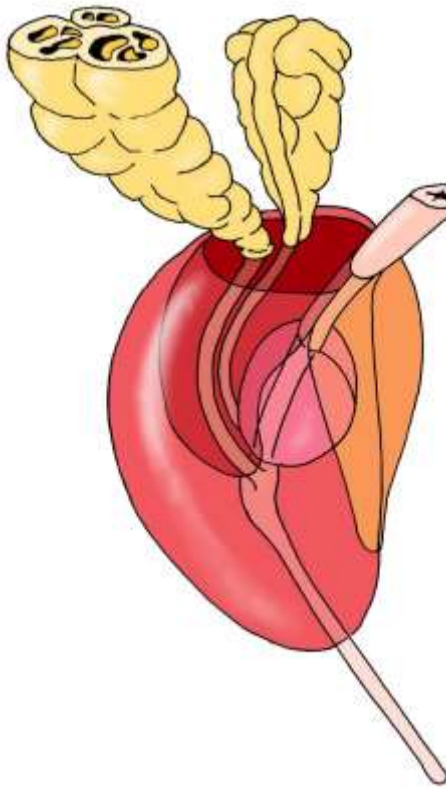
- Poloha a syntopie:
  - m. puboprostaticus
  - pod močovým měchýřem
  - subperitoneálně

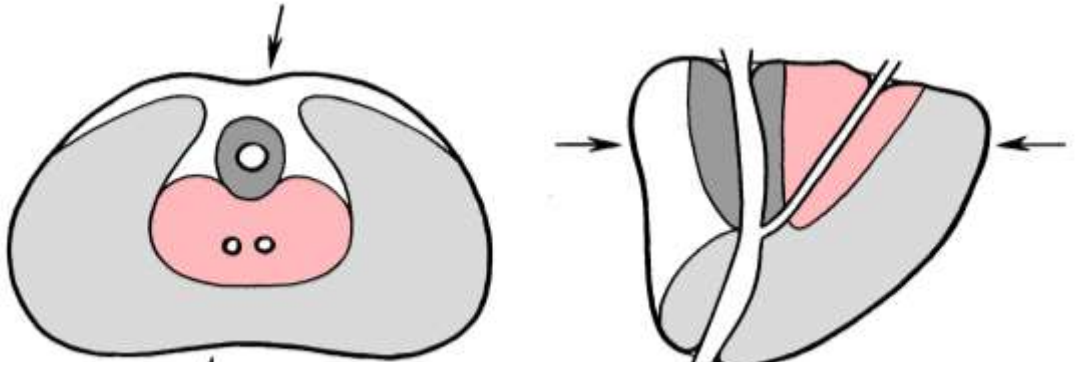


Prostata - řez

- **zóna periurethrálních žlázek** + ductuli prostatici
- **vnitřní** (tranzitorní) **zóna** – tuboalveolární žlázy
- **vnější** (**periferní**) **zóna** – méně žláz + fibromuskulární stroma (= substantia muscularis)
- capsula prostatica



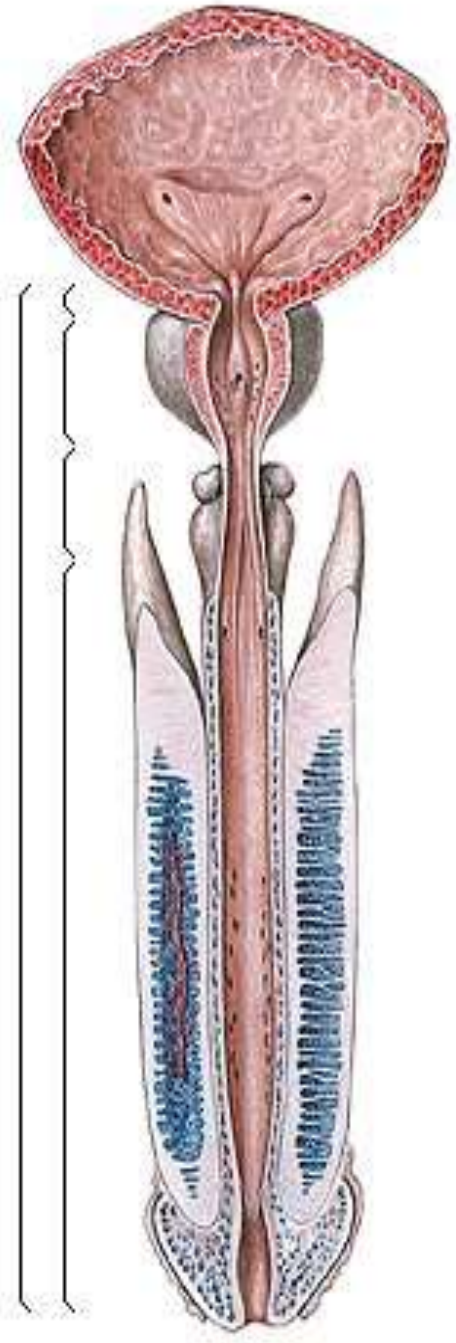




bíle – ventrální úsek tvořený vazivem a hladkou svalovinou (isthmus)

Prostata

- 30-50 tuboalveolárních žlázek (slizniční, submukózní, hlavní)
- Sekret: 15-30% ejakulátu, pH 6,4 /zinek, citát, prostaglandiny, spermin a spermidin, proteázy, kyselá fosfatáza, Ig/
- benigní hypertofie (50% nad 50 let, symptomy - hyperplazie slizničních žlaz) – ve vnitřní zóně!
- maligní nádor – 85% vzniká v periferní zóně - ↑ hladina prostatické frakce kyselé fosfatázy v krvi (PSA)

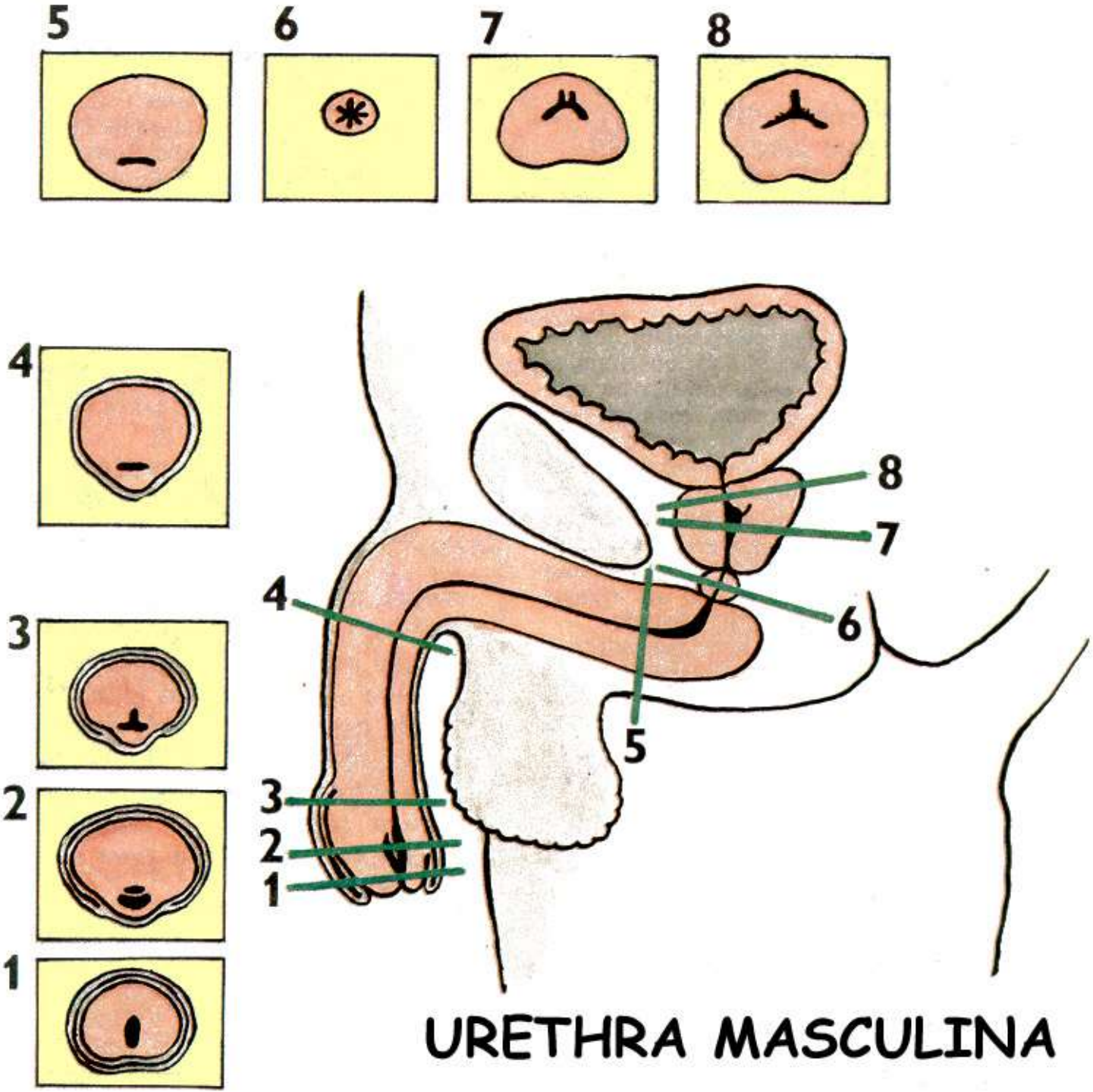


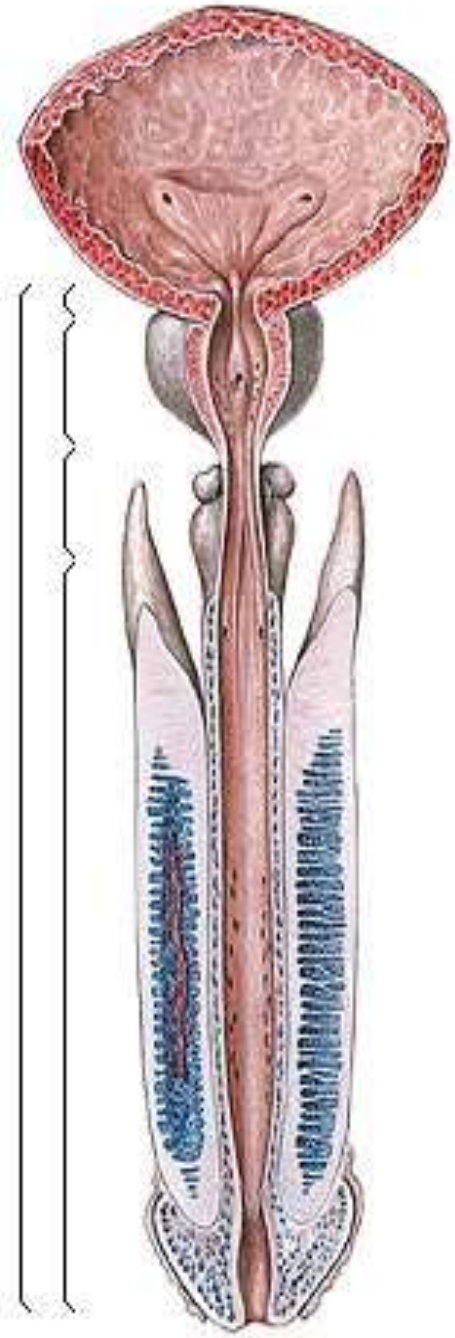
Mužská močová trubice

Pars intramuralis
Pars prostatica

Pars membranacea

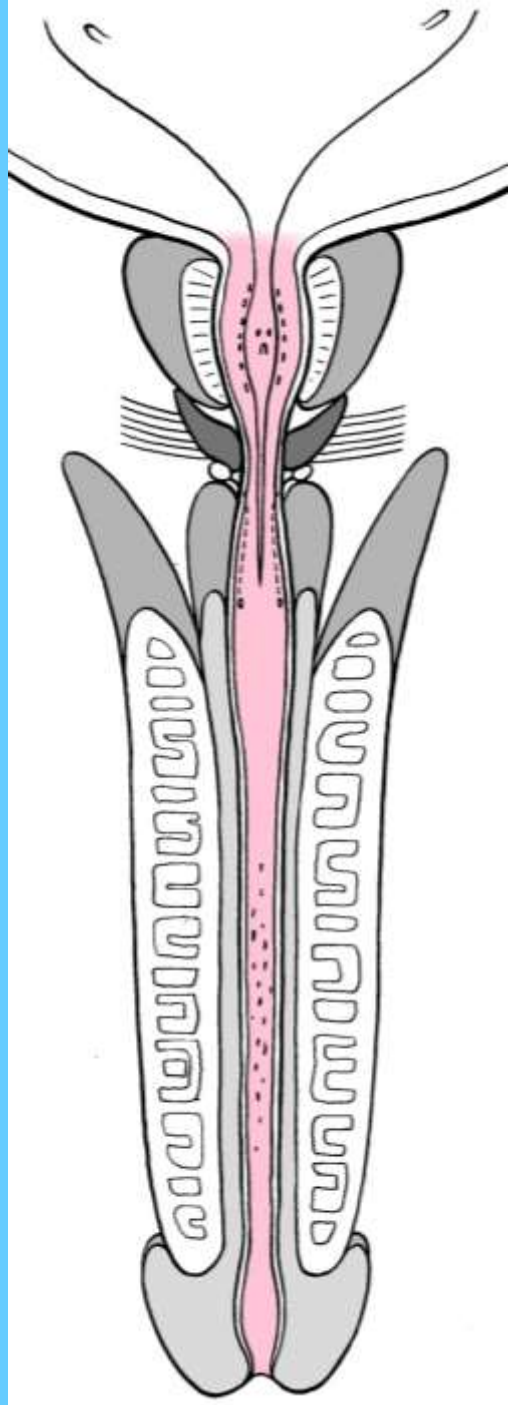
Pars spongiosa


5
6
7
8
4
3
2
1
8
7
6
5
4
3
2
1
URETHRA MASCULINA

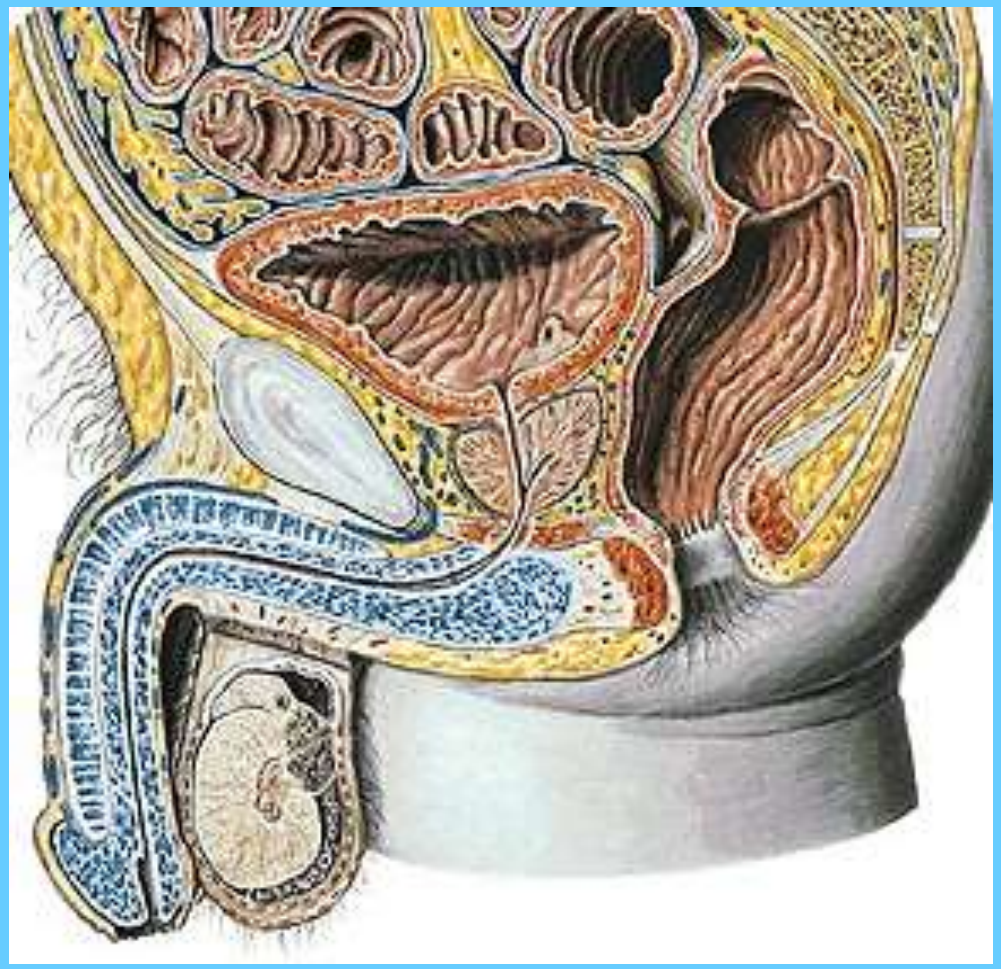


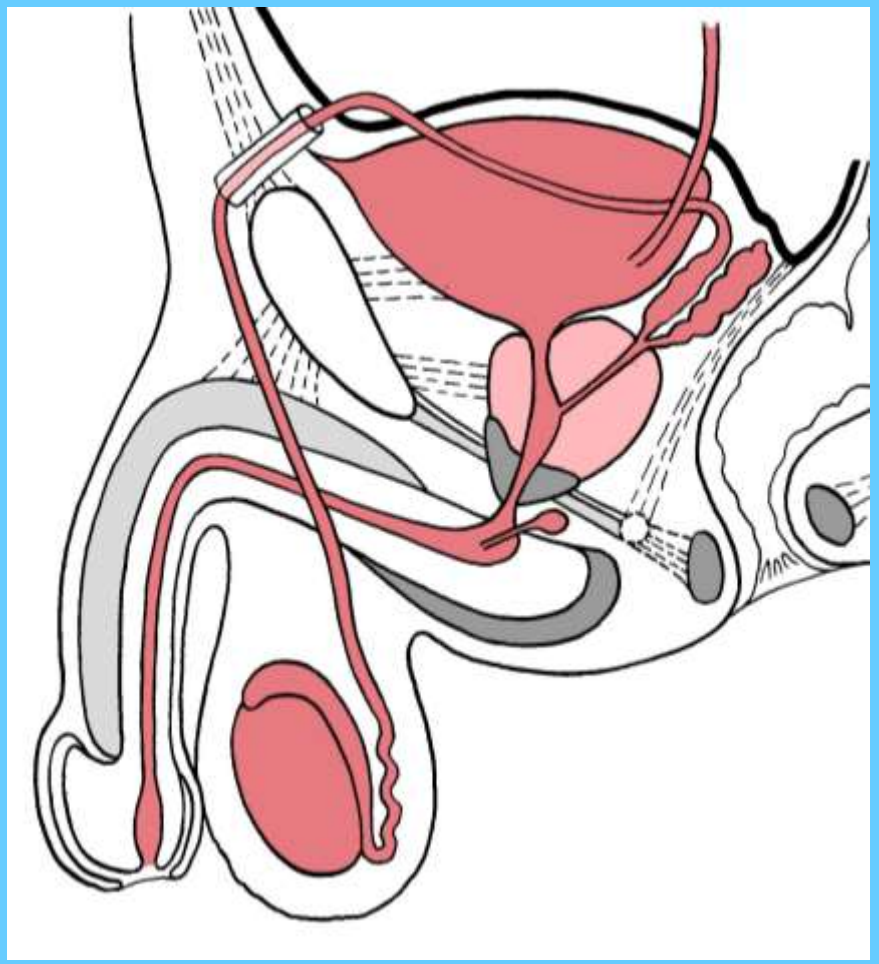
Urethra masculina

Ostium urethrae internum
(accipiens, evacuans),
pars intramuralis, prostatica,
membranacea, spongiosa,
ostium urethrae externum,
colliculus seminalis,
utriculus prostaticus,
sinus prostaticus,
sphincter urethrae internus,
sphincter urethrae externus,
glandulae urethrales,
lacunae urethrales,
fossa navicularis

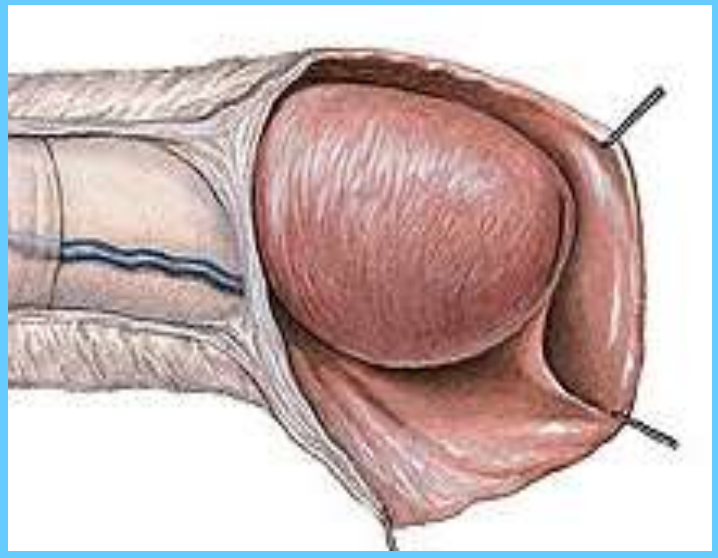


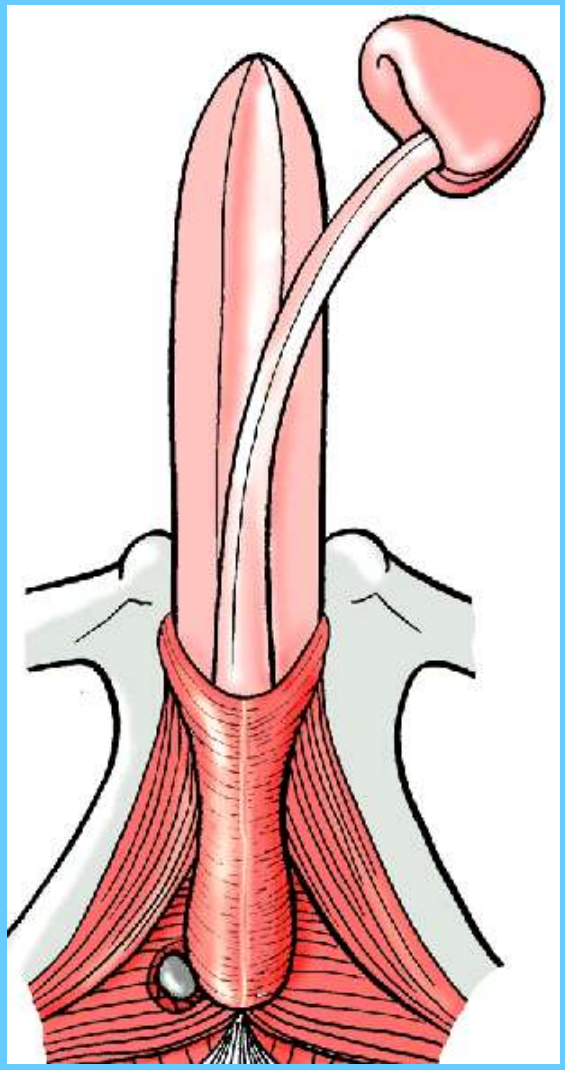
Penis – radix, corpus, crus, dorsum, facies urethralis, raphae, lig. suspensorium, lig. fundiforme, curvatura subpubica, curvatura prepubica





corpora cavernosa penis, crus, corpus spongiosum, bulbus,
m. ischiocavernosus, m. bulbospongiosus,
glandula bulbourethralis



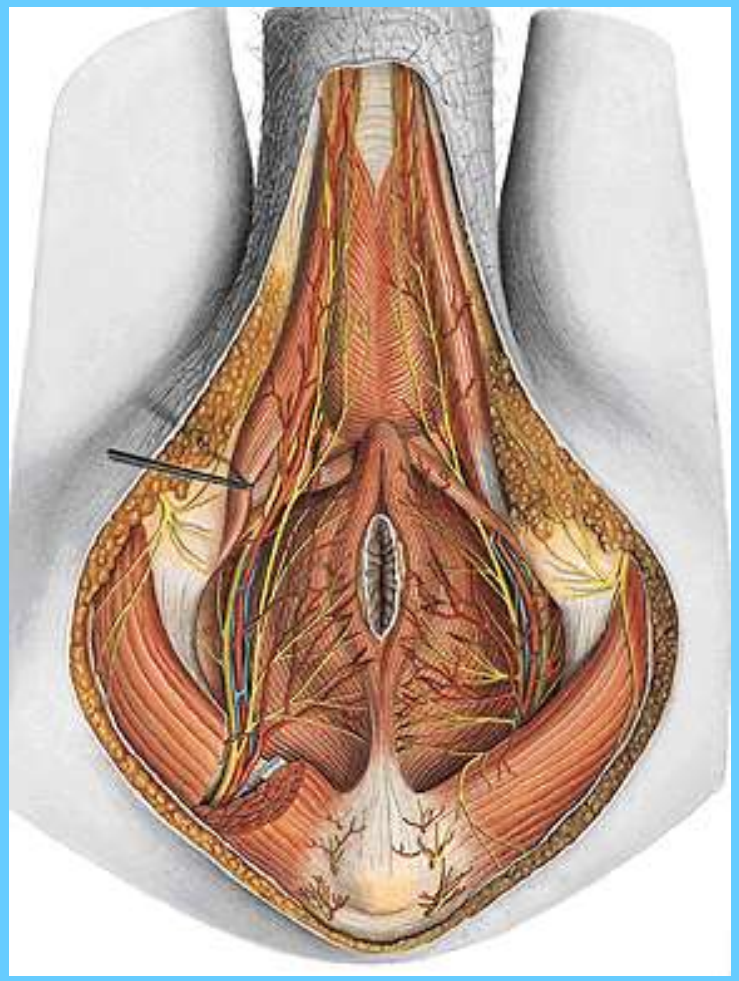


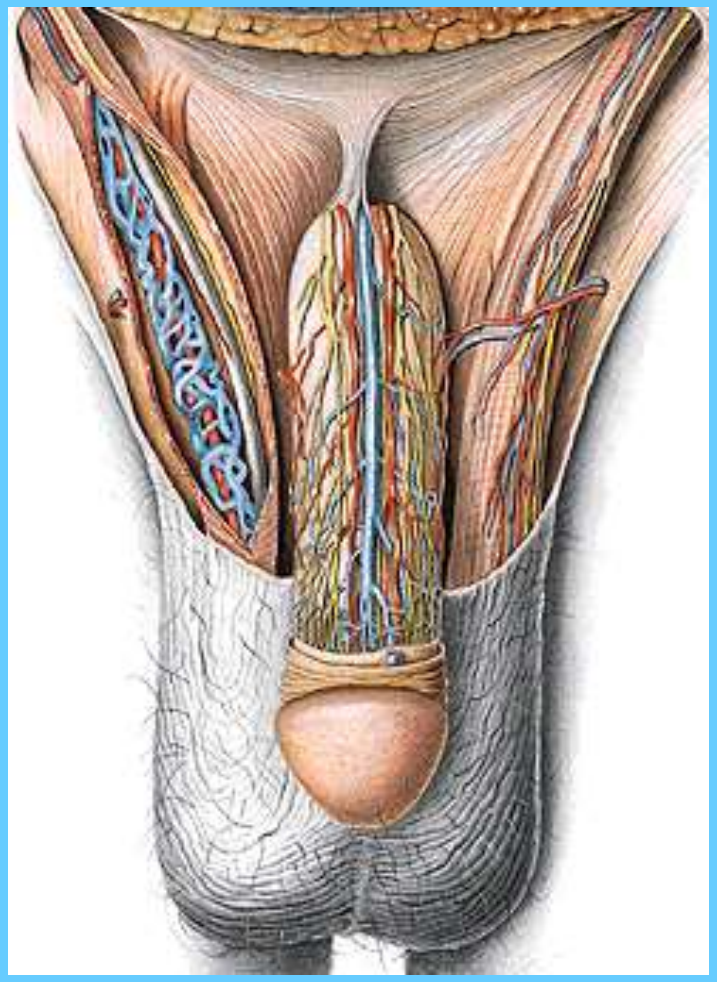
glans, corona glandis,
preputium, frenulum

U novorozence je vnitřní list preputia spojen s glans,
k oddělení dochází do konce 1. roku.

circumcisio, phimosis

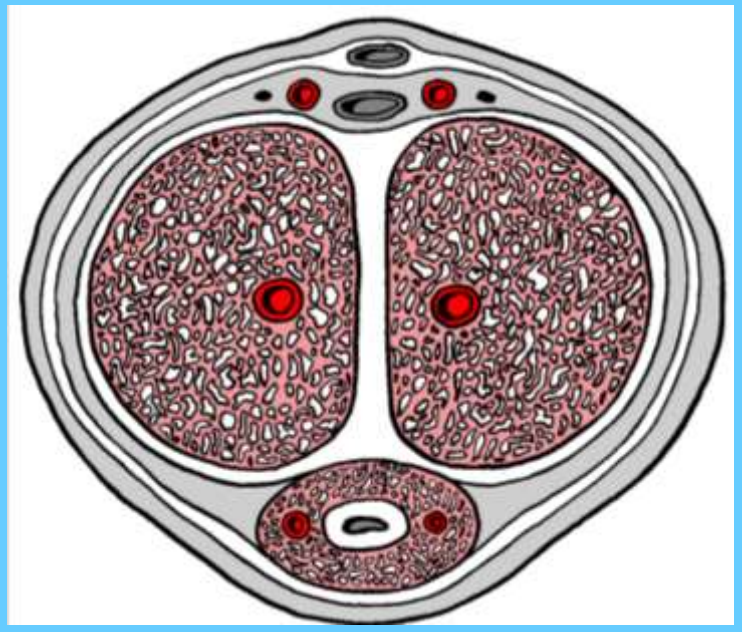
N. pudendus – n. dorsalis penis (sensitivní), plexus hypogastricus inferior (autonomni) - nn. cavernosi podél cév, parasympatické nn. errigentes z S3, sympatická vlákna z L1-3

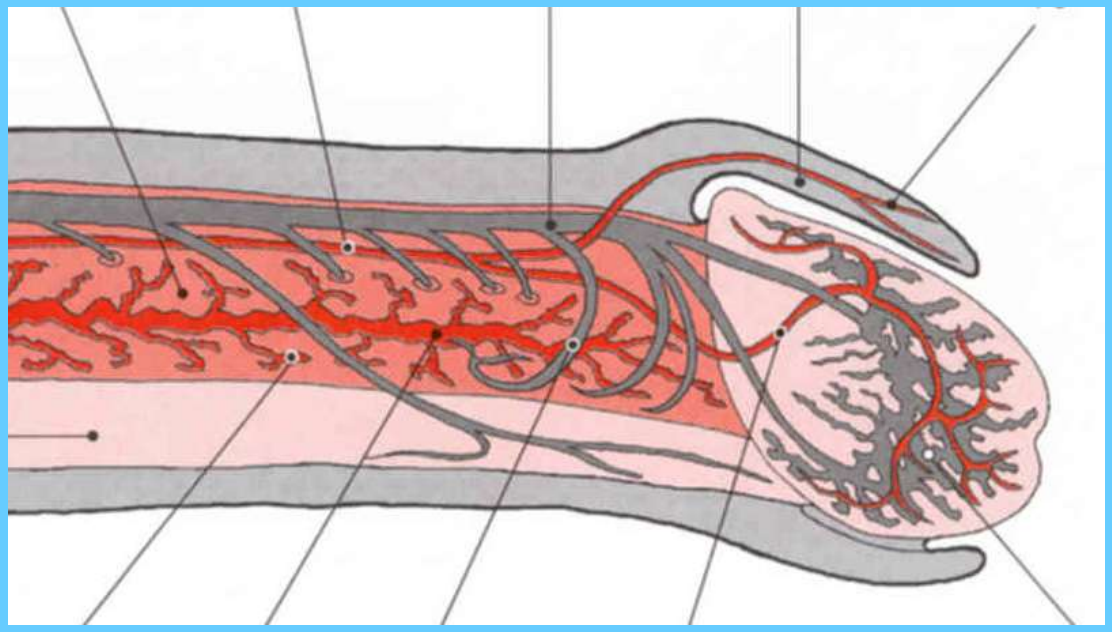




A. pudenda interna: a. dorsalis penis, a. profunda penis, a. urethralis, a. bulbi penis. V. dorsalis penis subcutanea, v. dorsalis penis profunda

Průřez penisem: kůže, tunica dartos, fascia penis superficialis, - profunda, tunica albuginea, septum penis, trabeculae, cavernae





Cévy penisu

Arterie (párové) - větve a. pudenda interna: a. dorsalis penis, a. profunda penis, aa.helicinae, a. bulbi penis, a. urethralis

Vény (nepárové) - v. dorsalis penis superficialis do vv. pudendae externae; vv. circumflexae, vv. cavernosae - v. dorsalis penis profunda -– do plexus venosus prostaticus

Erekce- hemodynamický děj podmíněný dilatací arteriol (aa. helicinae),

Zdroje ilustrací:
Benninghoff, Drenckhahn: Anatomie I., II.
Čihák R: Anatomie 2, Grada 2002, (3. vydání březen 2013),
Gray´s Anatomy,
Grim, Druga: Základy anatomie, 3 a 5. díl
Sadler T. W: Langmanova lékařská embryologie,
překlad 10. vydání , Grada 2011,
Sobottův atlas anatomie člověka, Grada, 2007

Doporučená literatura:
Čihák R: Anatomie 2, Grada 2002, (3. vydání březen 2013)
Grim, M., Druga, R.et al: *5. Anatomie krajin těla*. Praha, Karolinum, Galén, 2010; *3. Trávicí, dýchací, močopohlavní a endokrinní systém*, Praha, Karolinum, Galén, 2005,
Lüllmann-Rauch R.: Histologie, překlad 3. vydání , Grada 2012
Sadler T. W: Langmanova lékařská embryologie, překlad 10. vydání , Grada 2011,