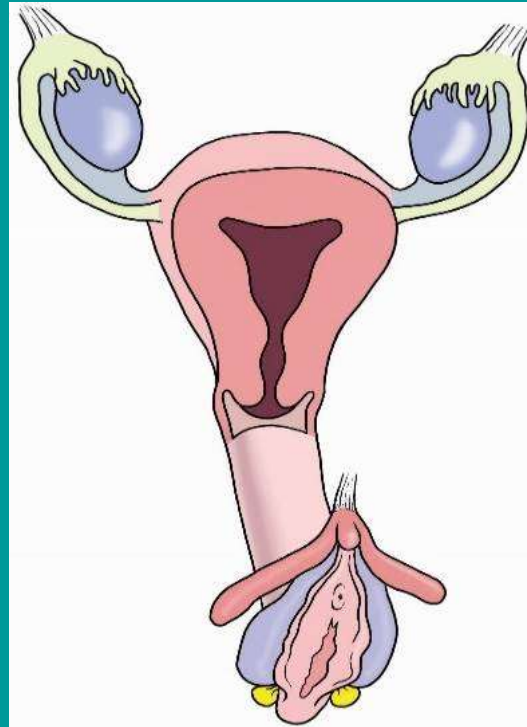


Organa genitalia feminina



Miloš Grim

Anatomický ústav 1. lékařské fakulty,

Univerzita Karlova v Praze

přednáška pro posluchače všeobecného a zubního lékařství

letní semestr 2019/2020

Organa genitalia feminina

Vnitřní

Ovarium, Tuba uterina
(salpinx), Uterus (metra,
hystera) Vagina

Zevní

Pudendum (vulva, cunnus)

Mons pubis

Labium majus

Labium minus

Rima pudendi

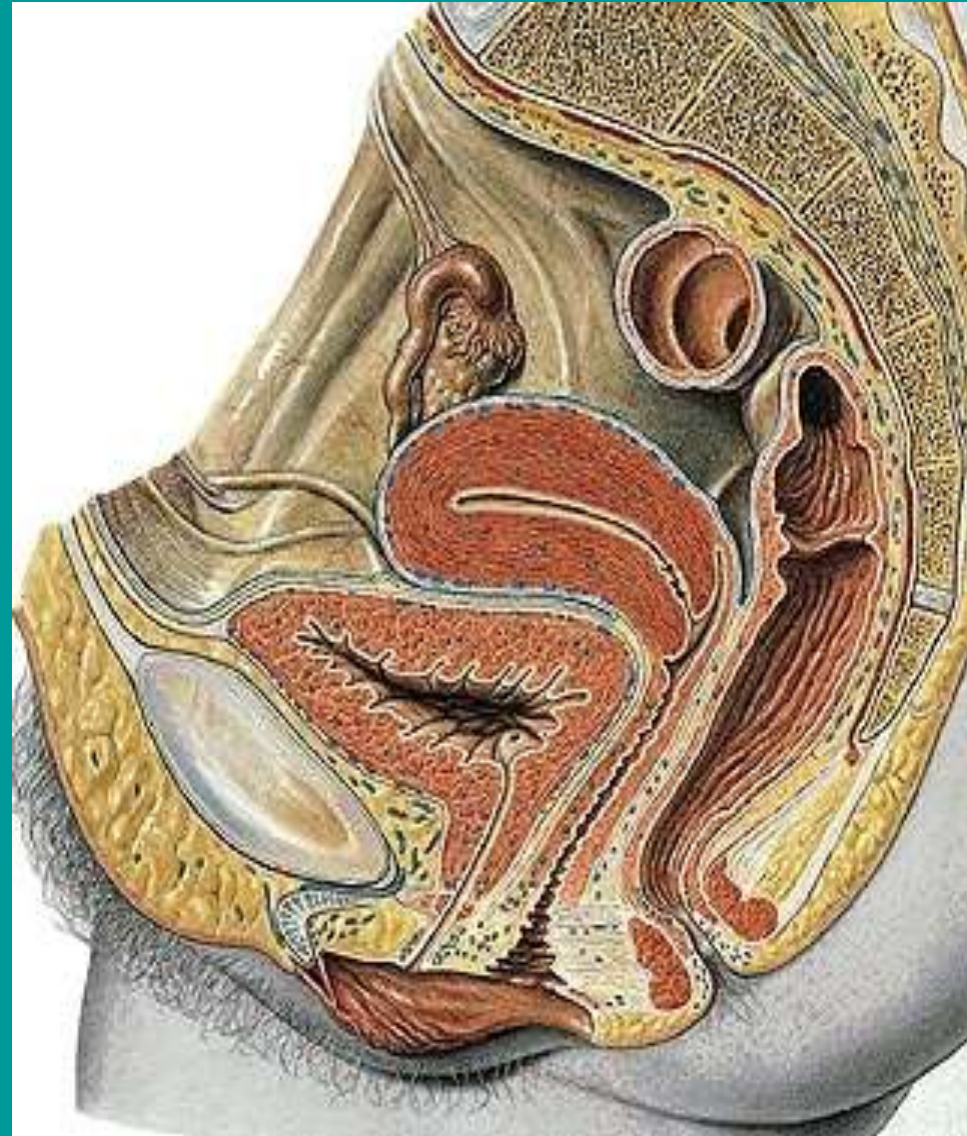
Vestibulum vaginae

Bulbus vestibuli

Clitoris

Glandula vestibularis

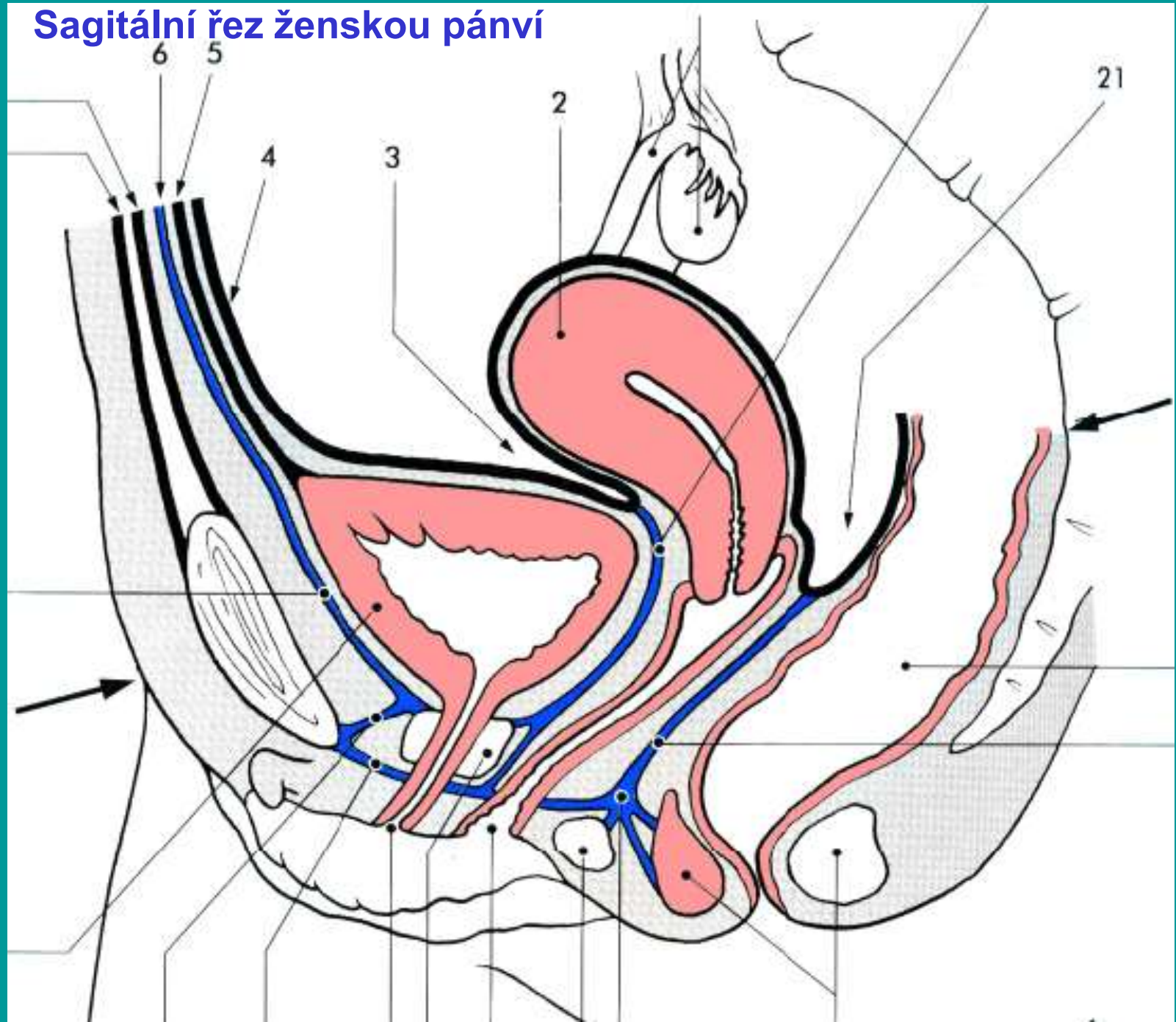
major (Bartholini)

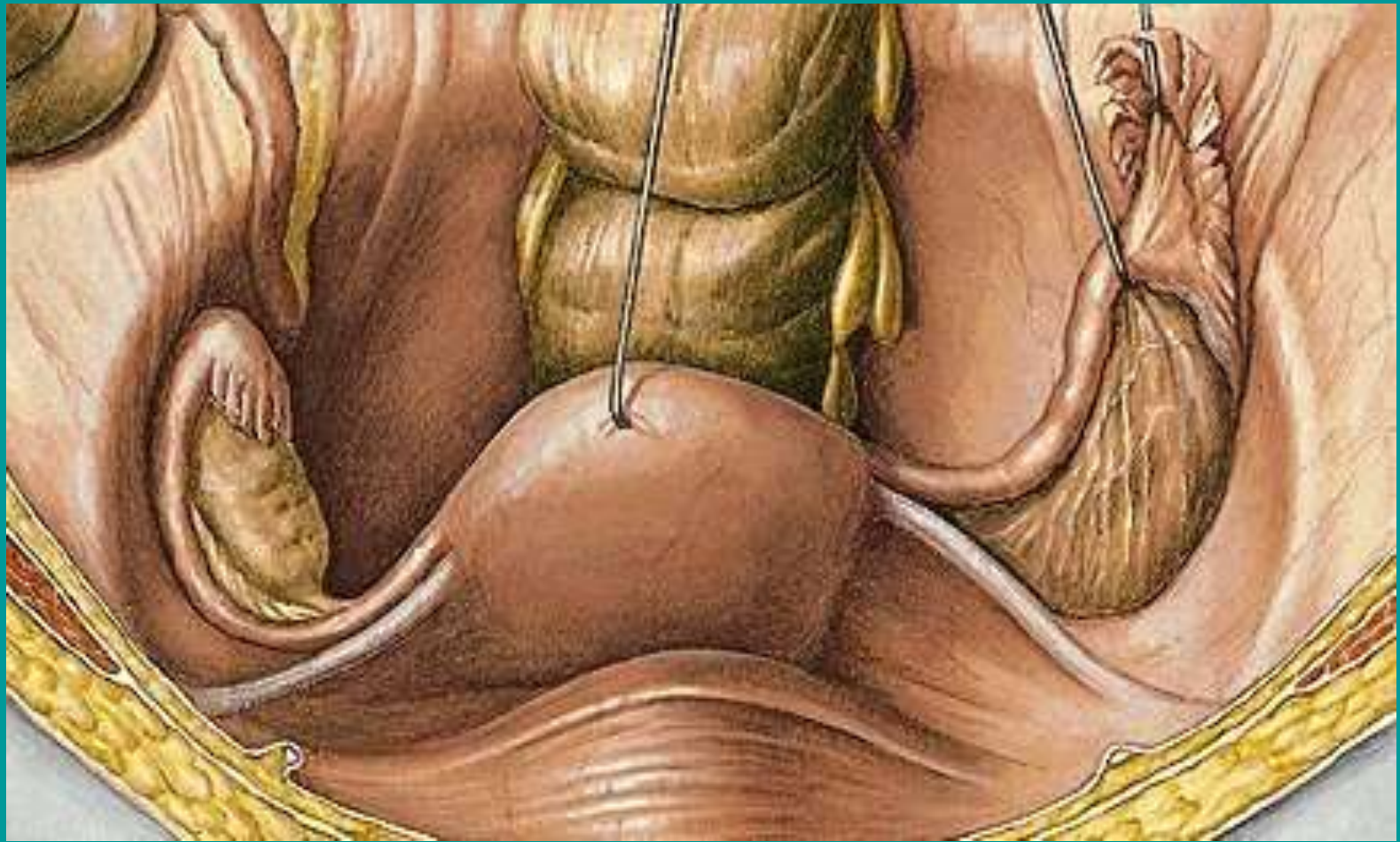




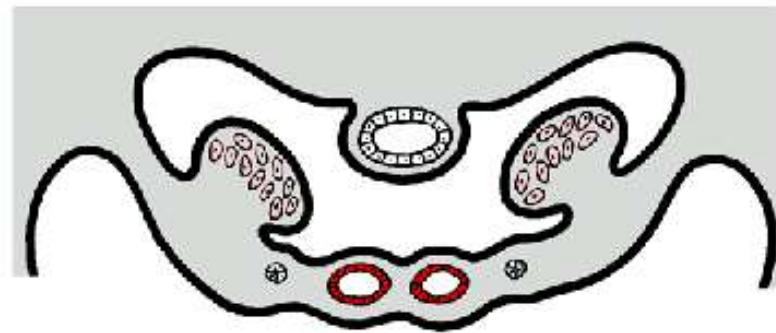
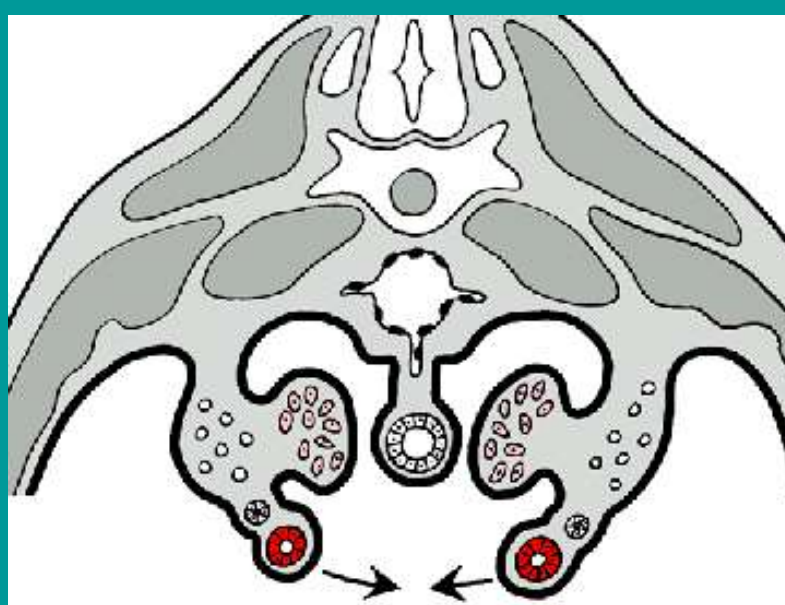
Sagitální řez ženskou pánví v obraze magnetické rezonance

Sagitální řez ženskou pánví

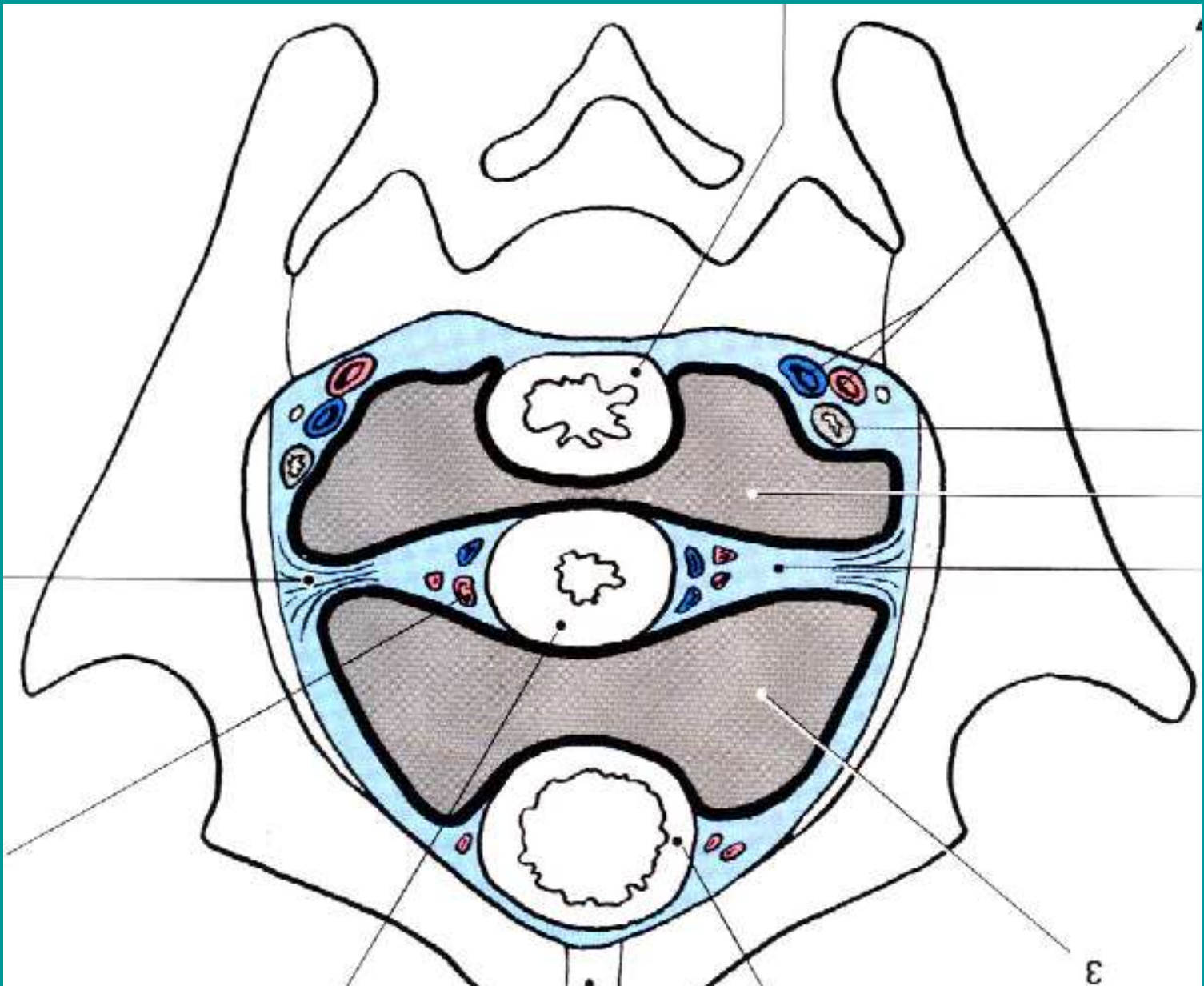




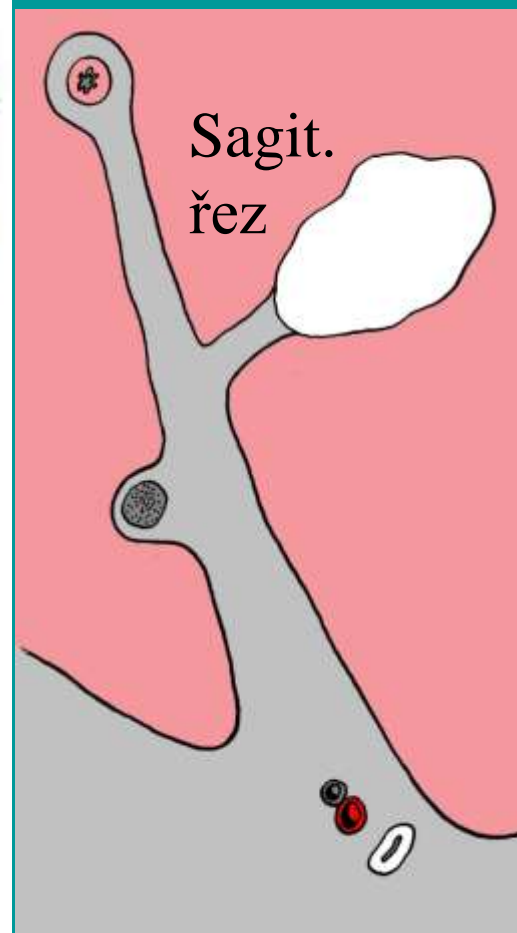
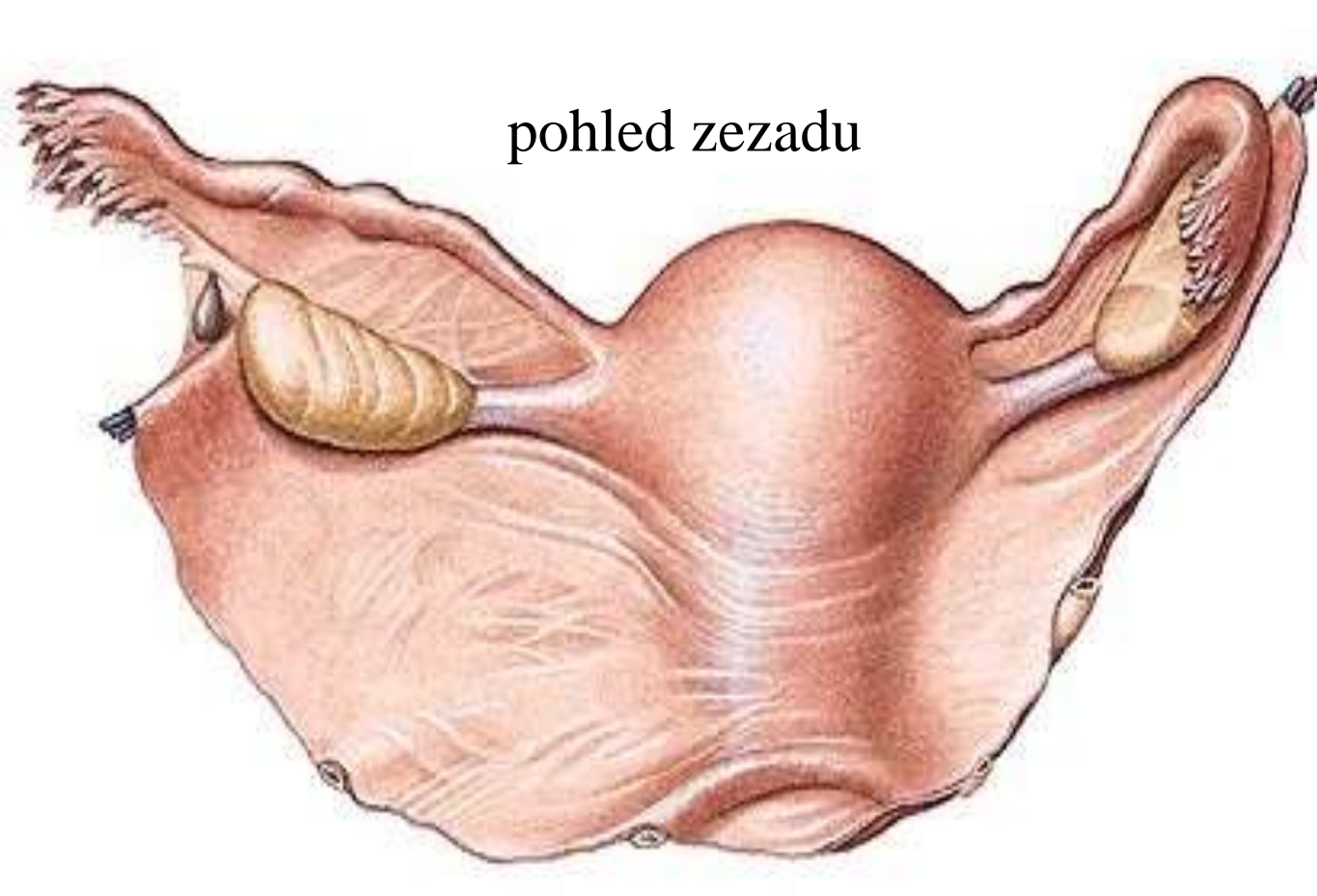
Uterus, tuba, ovarium
ligamentum latum uteri (plica) lig. teres uteri



**Descensus ovarii,
vznik tuba uterina, uteru a
části vaginy z ductus
paramesonephricus
(Muelleri),
vznik plica lata uteri
z plica urogenitalis,
vývoj polohy pánevních
pohlavních orgánů**

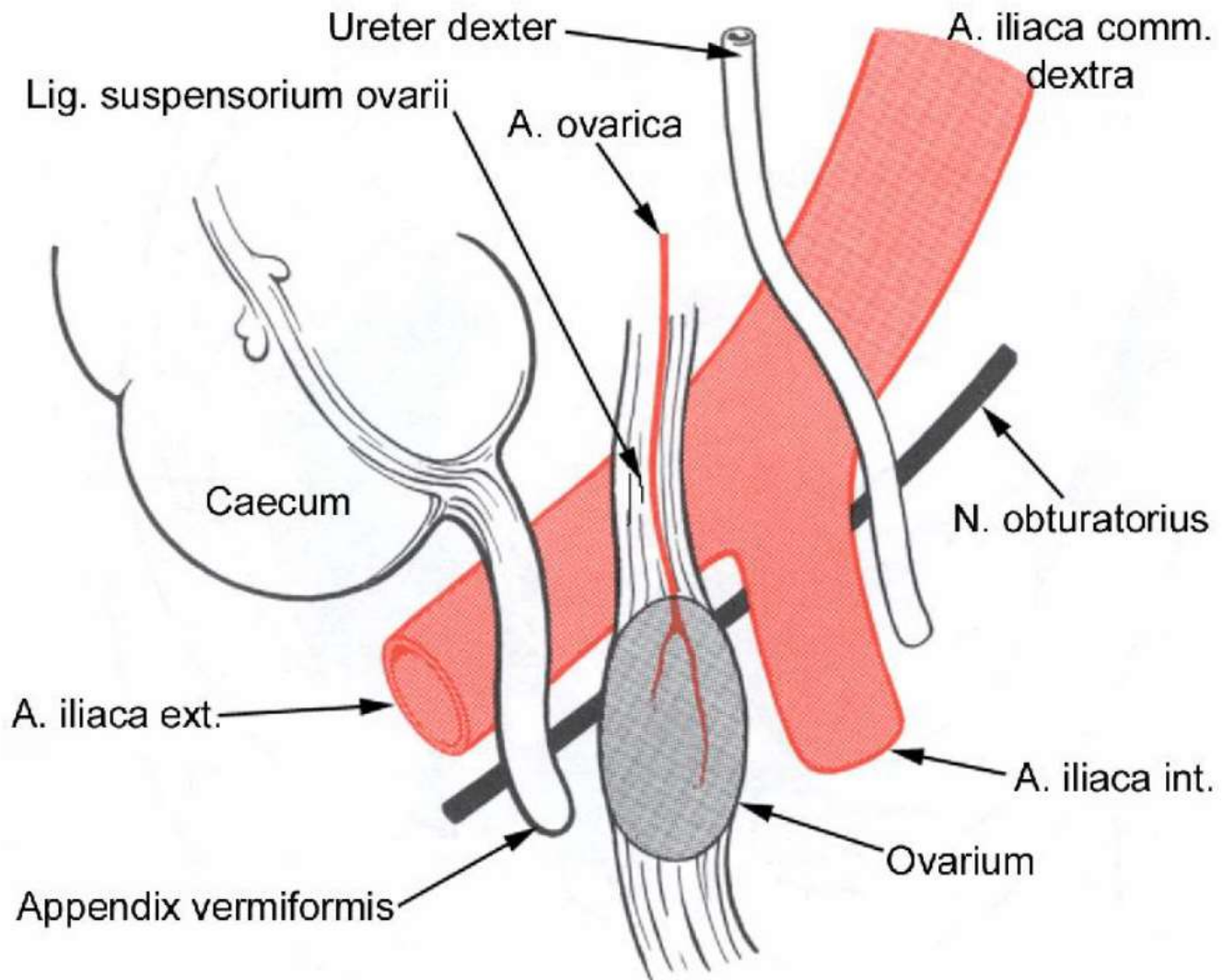


Liig. latum na transverzálním řezu ženskou pávní



Lig. latum uteri, ovarium, tuba - adnexa

Extremitas tubaria, uterina, facies medialis, lateralis, margo liber, mesovaricus, mesovarium, lig. uteroovaricum, lig. suspensorium ovarii, fossa ovarica, mesosalpinx, mesometrium, lig. teres uteri



Fossa ovarica



Ovaryum



Ovarium oogenese +

hilus, tunica albuginea,
cortex, medulla,
Folliculus -
primordiální
sekundární,
terciární

(vesiculosus Graafii),
produkce
pohl. hormonů
estrogeny,

corpus luteum,
progesteron
corpus albicans,



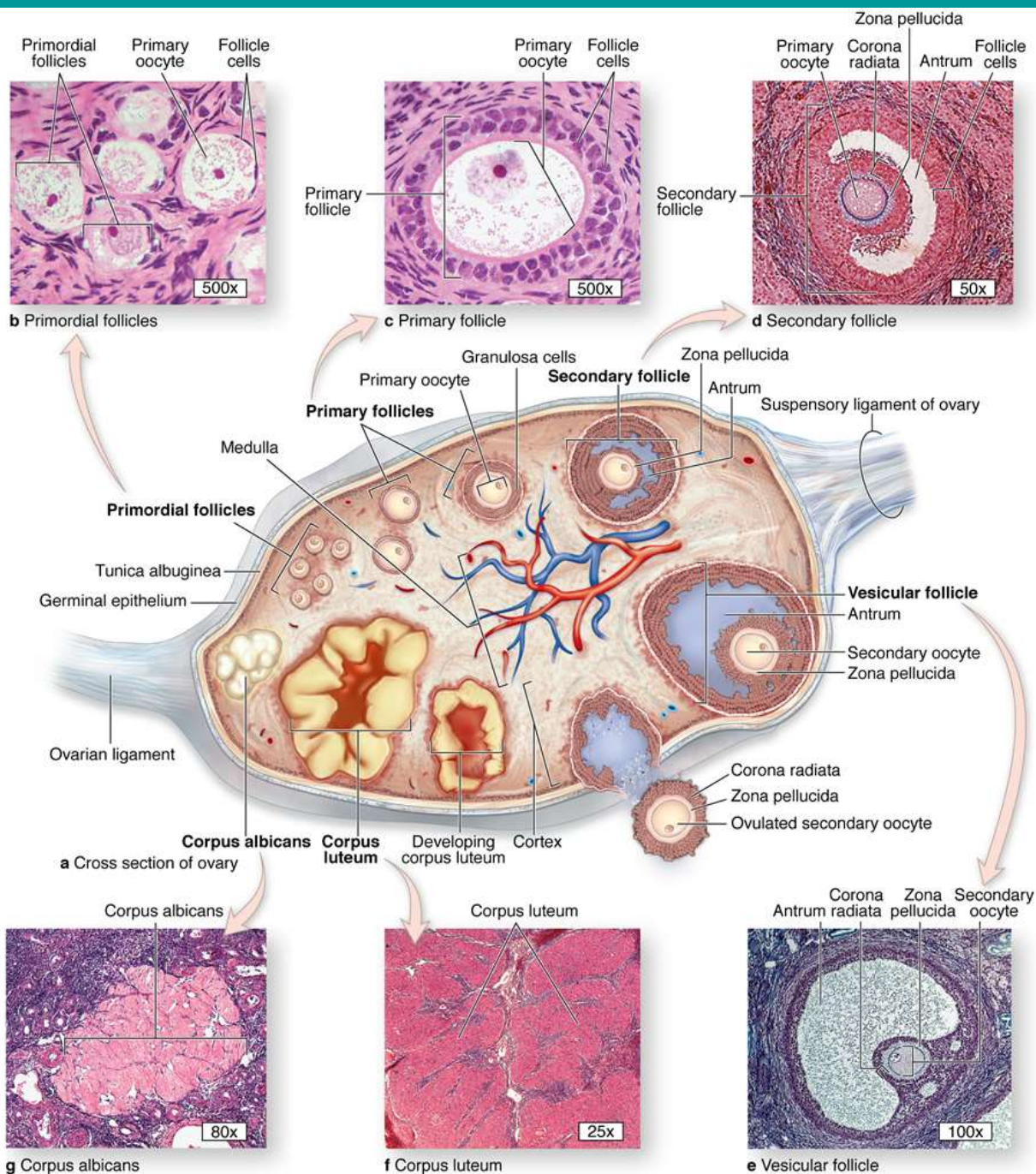
Primordiální folikul: oocyt, jednovrstevný plochý folikulární epitel, průměr do 40 μm.

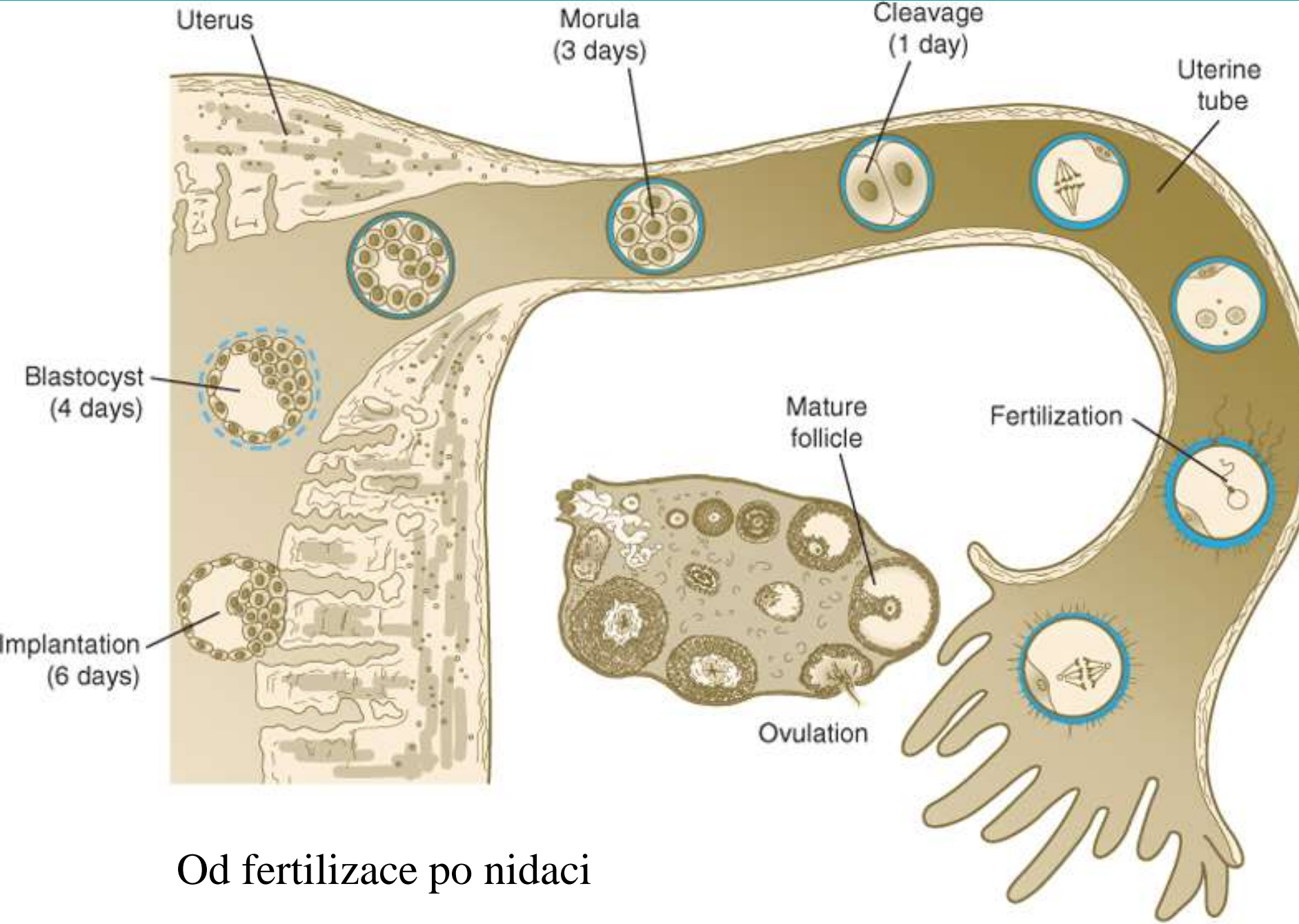
Primární folikul: oocyt, jednovrstevný kubický folikulární epitel (nyní označován jako *buňky granulosa*), průměr 100 μm.

Sekundární folikul (preantrální): oocyt, vícevrstevný folikulární epitel, průměr do 200 μm.

Terciární folikul (antrální): dutina folikulu (antrum) vystlána buňkami granulosa a vyplněna tekutinou (*liquor follicularis*). Oocyt, obklopený buňkami granulosa, leže ke stěně folikulu. Průměr folikulu až do 2,5 cm.

Graafův folikul je terciární folikul připravený k ovulaci (popis R. de Graaf, 1670!).





Od fertilizace po nidaci

Během jednoho cyklu uzrává pouze jeden folikul a v ovulacích se ovaria střídají. Vícečetné ovulace jsou u člověka výjimečné.

Vedle ovulačních cyklů existují i cykly anovulační, během nichž sice folikul zraje, ale k ovulaci nedojde. Časté jsou v pubertě a klimakteriu. Ve fertilním období života se vyskytují pouze ojediněle. Výlučně anovulační cykly ve fertilním období mají za následek sterilitu.

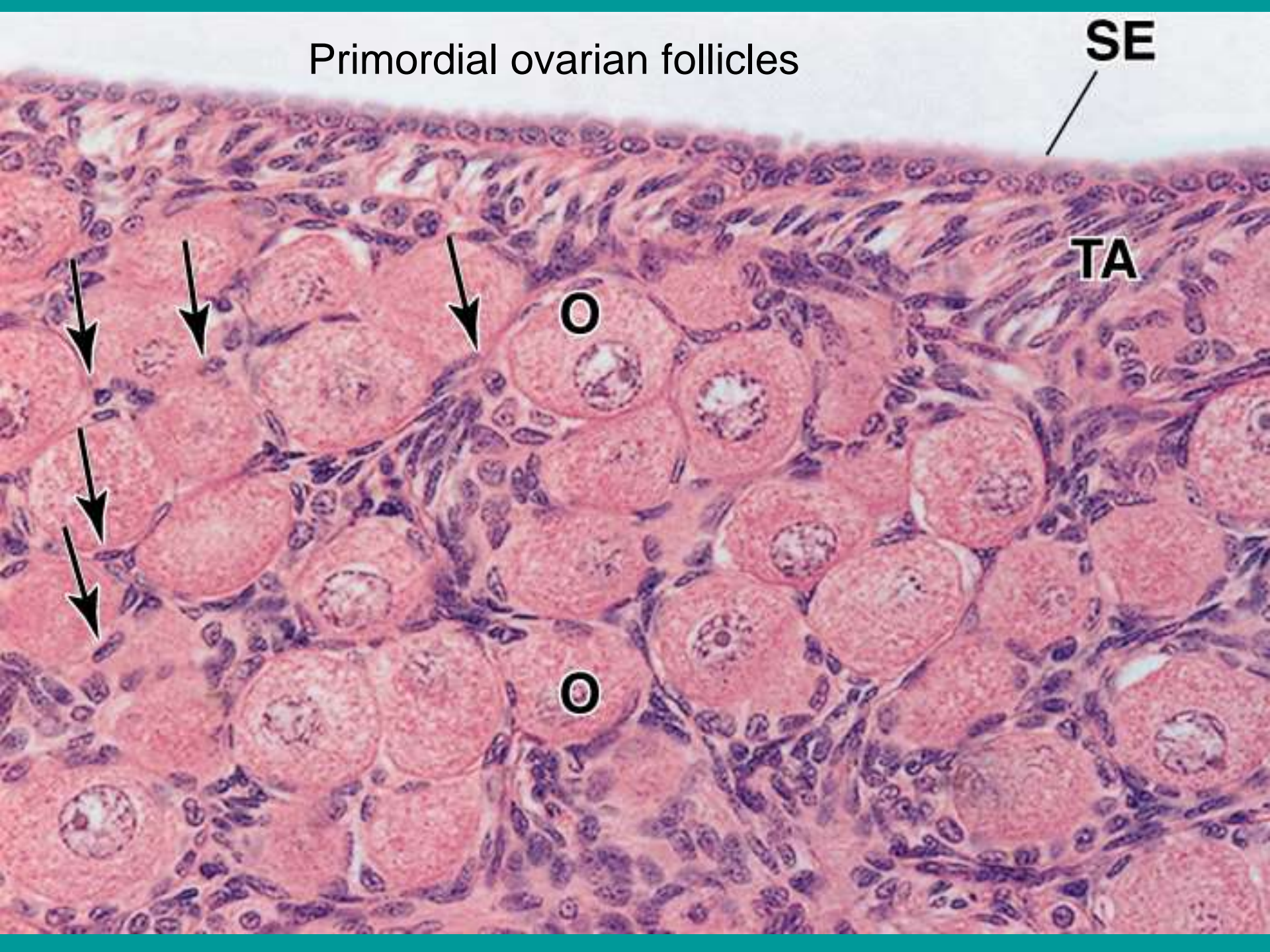
Primordial ovarian follicles

SE

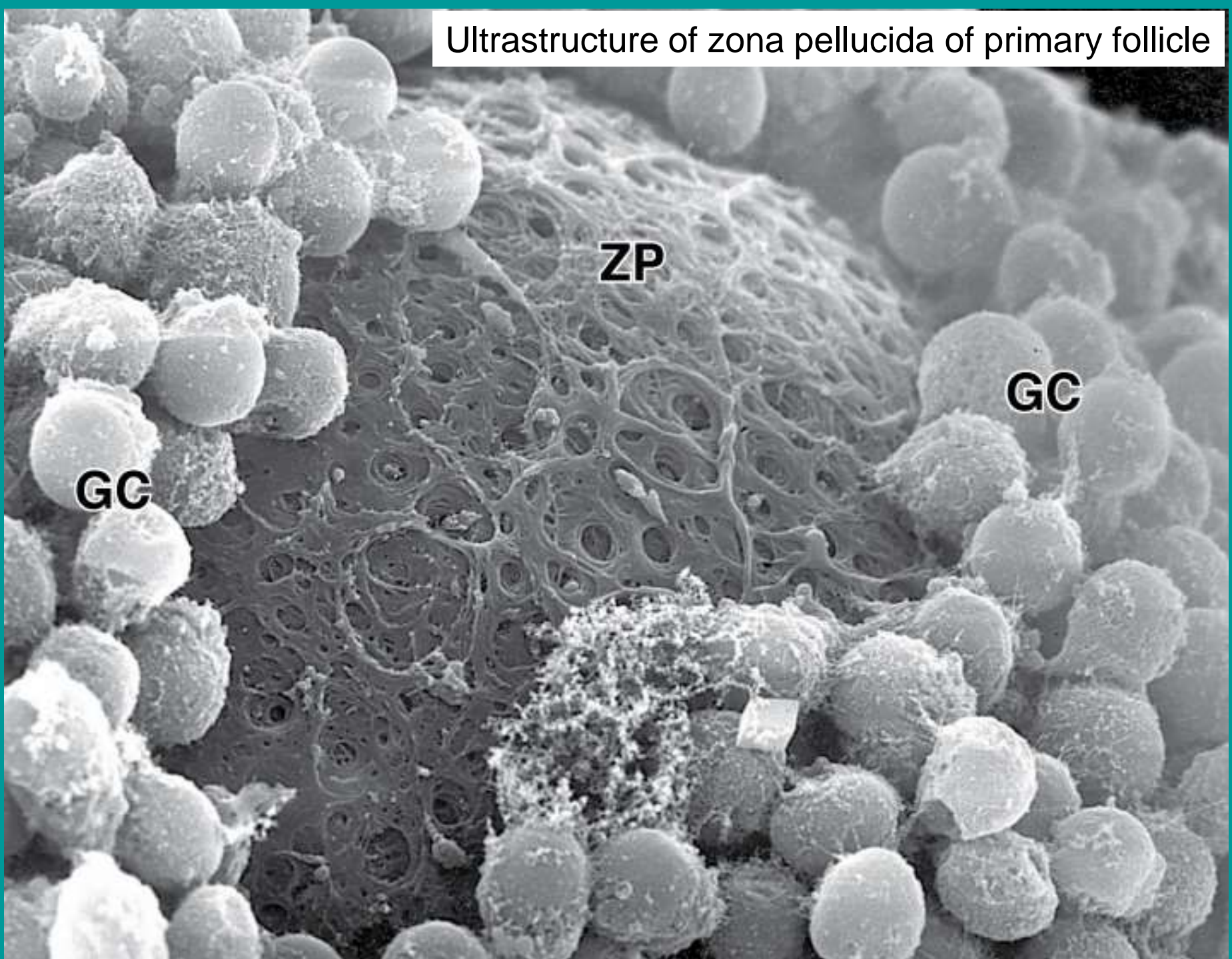
TA

O

O



Ultrastructure of zona pellucida of primary follicle



Menstruační cyklus

Trvá průměrně 28 dní, nejčastěji se uvádí 4 - 5 fází cyklu: V praxi se za začátek cyklu považuje 1. den menstruačního krvácení (menstruační, gestační věk) . Cyklus však začíná proliferační fází a je spojen se vzestupem hladiny FSH.

0. Premenstruační (ischemická) fáze 28. den cyklu, trvá několik hodin z 28. a 1. dne, maximálně 1 den

1. Fáze menstruační (deskvamační), pokles progesteronu, trvá, trvá 1–4 dní. Krevní ztráta se obvykle uvádí 35–80 ml.

2. Fáze regenerační, 4. a 5. den cyklu. Zahrnuje reepitalizaci povrchu děložního lumen. Epitelové buňky vyrůstají z epitelu děložních žlázek ve stratum basale.

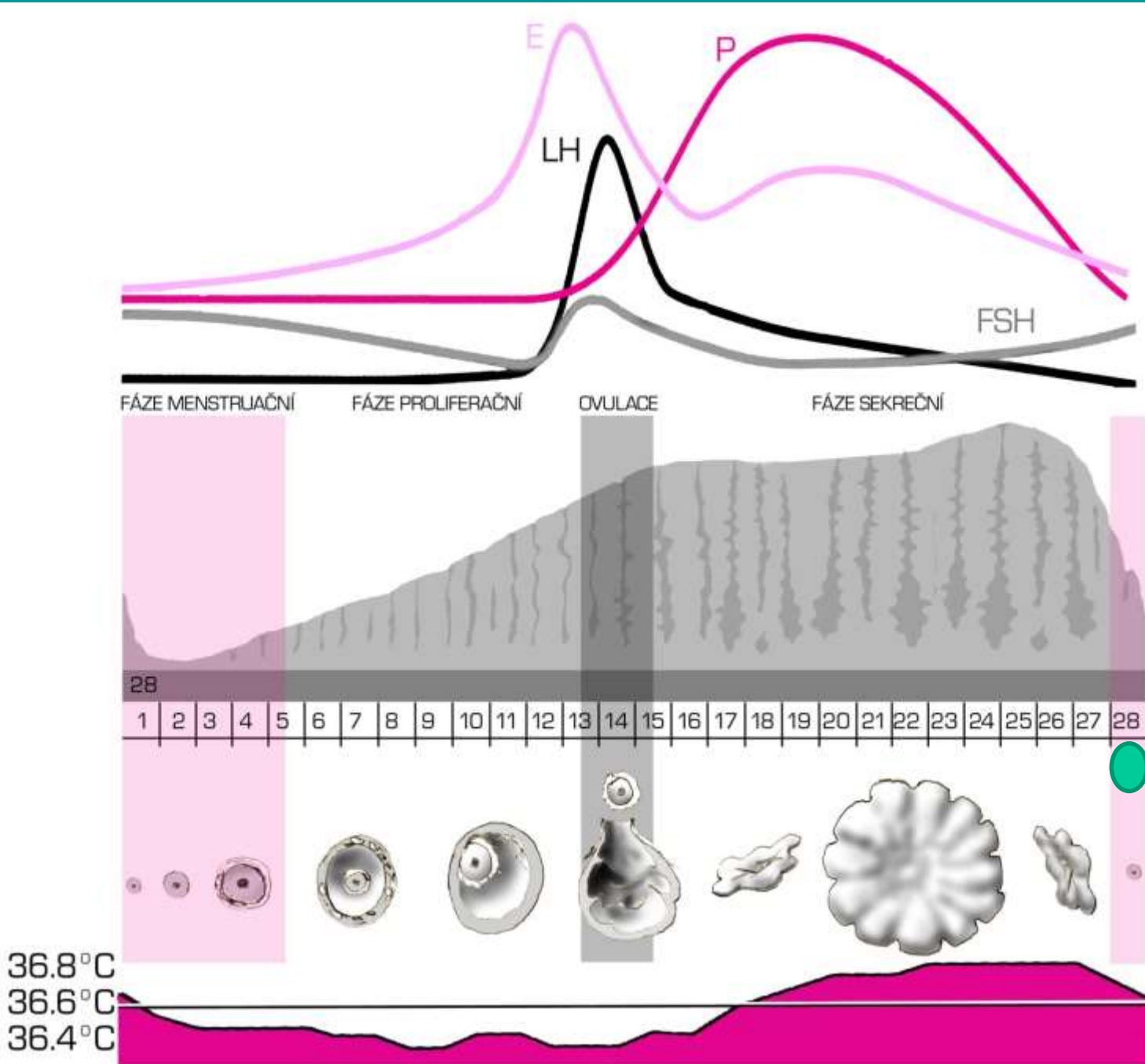
3. Fáze proliferační (folikulární), 5.–14. den cyklu. Pod vlivem estrogenů z rostoucího a zrajícího folikulu ovaria se stratum functionale endometria obnovuje dělením buněk epithelu žlázek. K ovulaci dochází 14.den.

4. Fáze sekreční (luteální) 15.–28.den cyklu. Probíhá pod vlivem hormonů žlutého tělíska - progesteronu

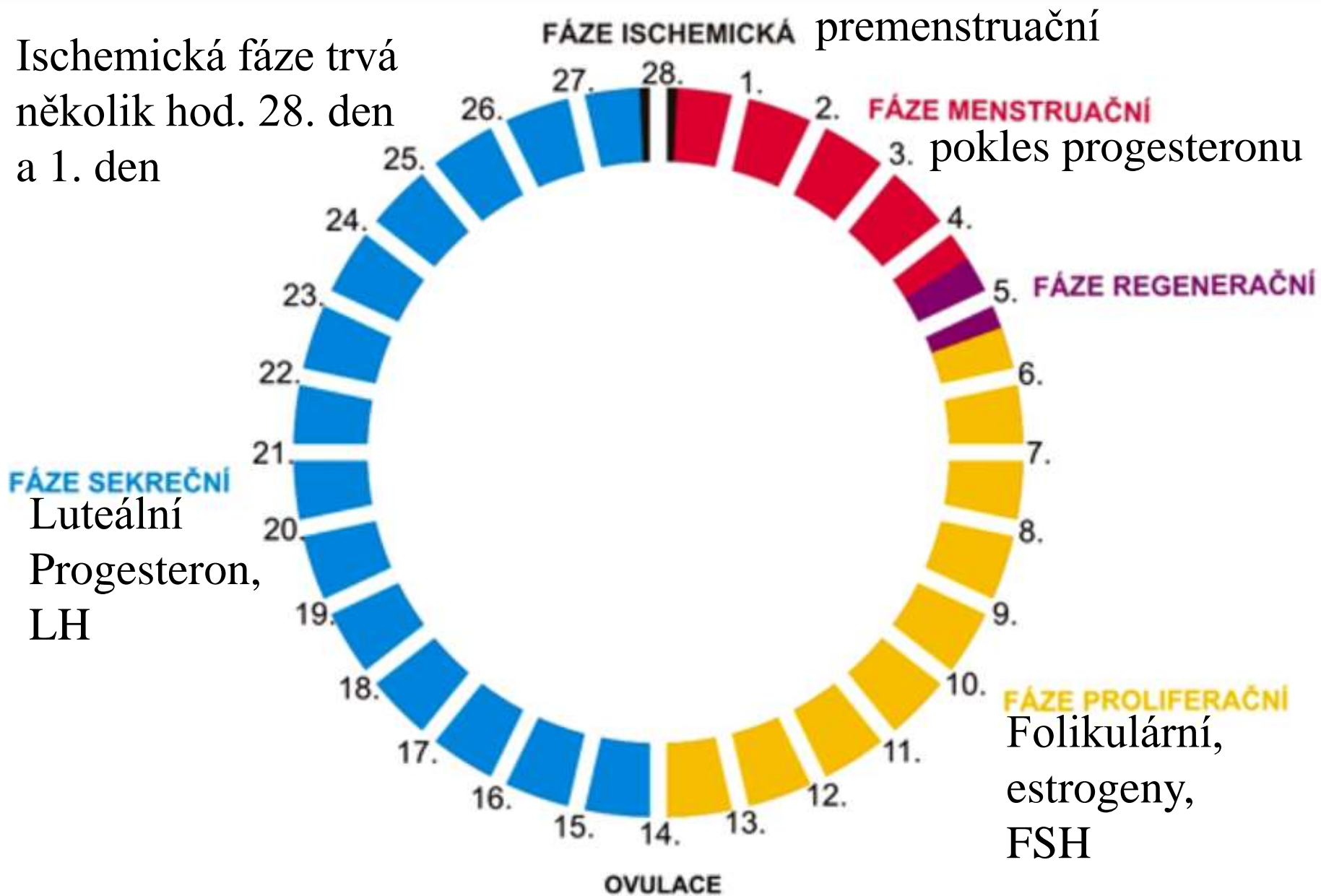
Vztah hormonálních hladin v krevním séru ke změnám endometria v průběhu menstruačního a ovariálního cyklu a ke změnám bazální teploty.

E – estrogény,
P – progesteron,
LH – luteinizační hormon,
FSH – folikulostimulační hormon, jeho hladina stoupá 2-3 dny před ovulací.

Zákl. anatomie
3. díl



Ischemická fáze trvá několik hod. 28. den a 1. den



Za začátek těhotenství se v praxi považuje první den poslední menstruace. Od tohoto dne je v porodnické praxi počítáno stáří zárodku označované jako **menstruační, resp. gestační věk**. Těhotenství trvá 40 lunárních měsíců, tedy 280 dnů.

K fertilizaci (konceptci) však dochází obvykle v půlce cyklu, tedy asi o dva týdny později, než první den poslední menstruace. Prenatální vývoj člověka tedy trvá 38 týdnů, což je 266 dnů. Takto stanovené stáří zárodku se nazývá **konceptční věk**.

Pro stanovení stáří zárodku je důležité změření temeno-kostrční délky, CRL (crown - rump length) při ultrazvukovém vyšetření v 1. trimestru. Také další měřené parametry (BPD – biparietal distance, AC – abdominal circumference, FL – femoral length) slouží ke sledování, zda růst plodu odpovídá udanému gestačnímu stáří.

Menstruační cykly probíhají pouze u člověka a lidoopů. U dalších placentárních savců probíhá v jejich reprodukčním období estrální cyklus, kdy se v určitých intervalech střídají období klidu a období estru, kdy samice je sexuálně aktivní.

Ovulační test pomáhá zvolit optimální termín pro koncepci. Je založen na stanovení vzestupu hladiny LH (luteinizační hormon) v moči v období ovulace.

Lidský choriový gonadotropin (hCG) je produkován trofoblastem a později syncytiotrofoblastem placenty. Jeho produkce začíná 7. den po oplození a 11. den je možné ho prokázat v moči. Rychlý růst jeho hladiny je důležitý pro udržení žlutého tělíska a produkce progesteronu.

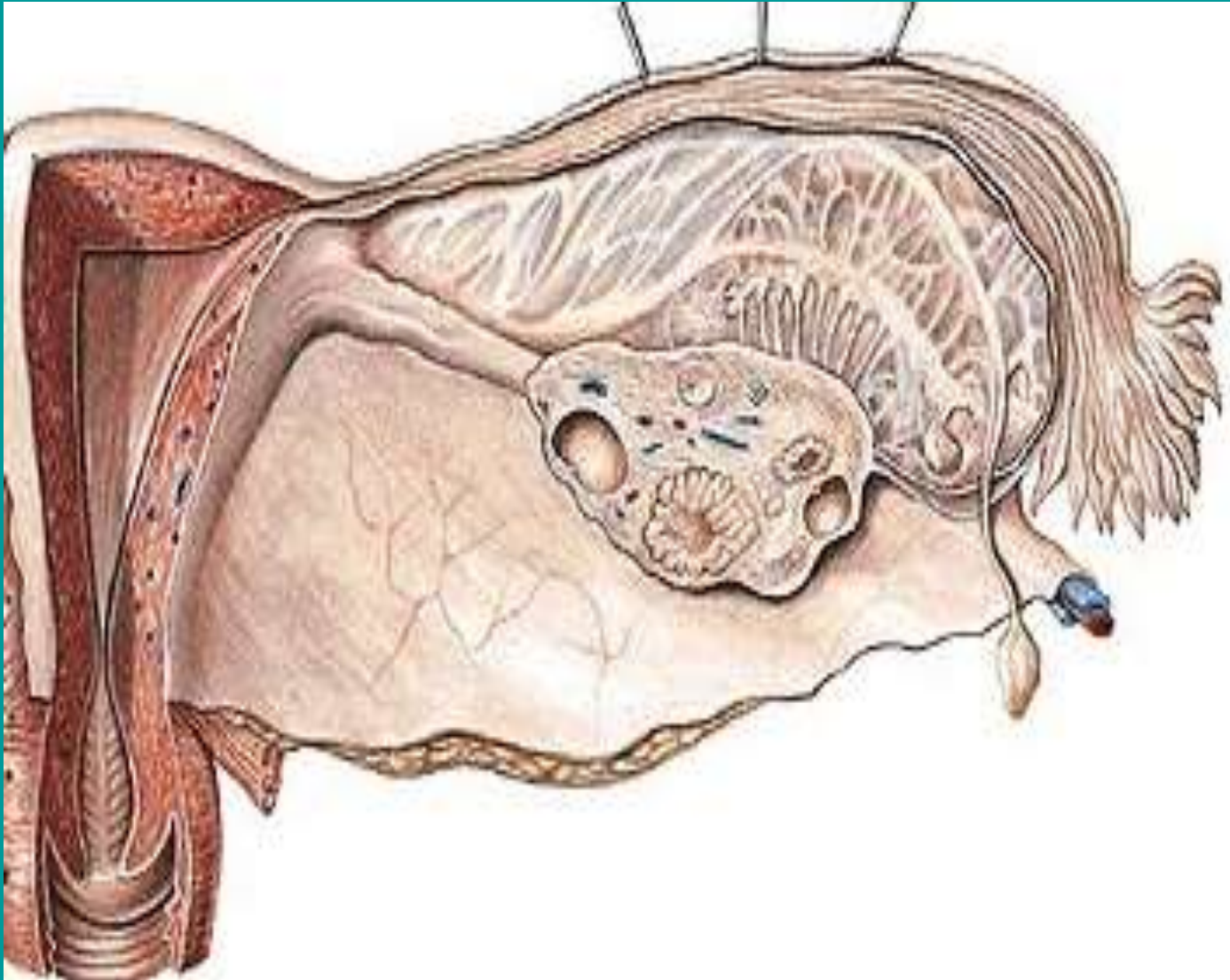
Stanovení hCG (human Chorionic Gonadotropin) lze použít ke zjištění těhotenství.

V období ovulace je sekret cervikálních mucinózních žlázek řídký a spíše alkalický a neutralizuje kyselé pH v pochvě, což je příznivé pro průnik spermií, zejména choulostivějších spermii Y.

Naopak, před ovulací je sekret tužší a kyselejší, což je pro přežití Y spermii hostilní prostředí a uplatní se spíše spermie X.

Podle některých statistických údajů bylo po koitu 1 den před a až 2 dny po ovulaci zaznamenáno 87% porodu chlapců. Naopak po koitu 3 – 5 dní před ovulací byl zaznamenán porod 85% děvčátek (Presl, 1983).

Tuba uterina (salpinx): ostium abdominale , fimbriae, infundibulum, ampulla, isthmus, ostium uterinum, pars intramuralis

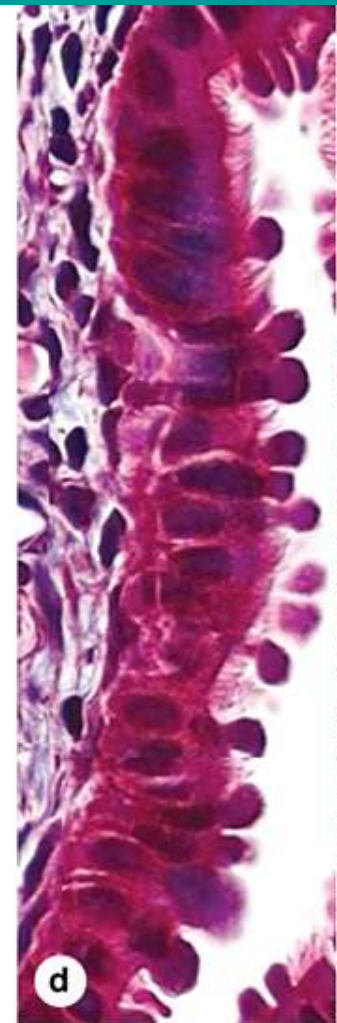
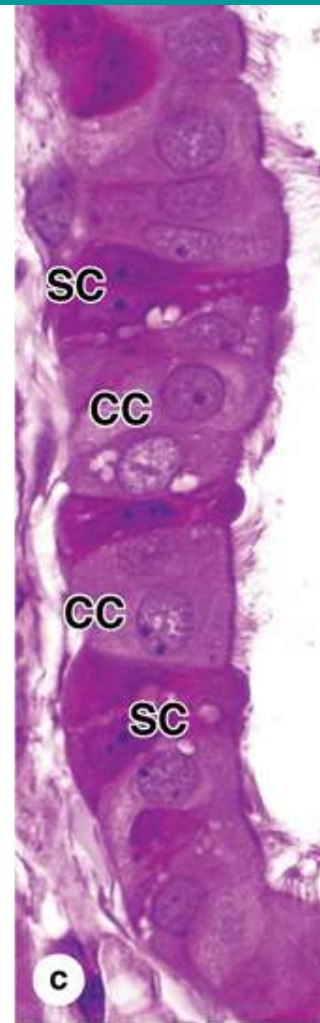
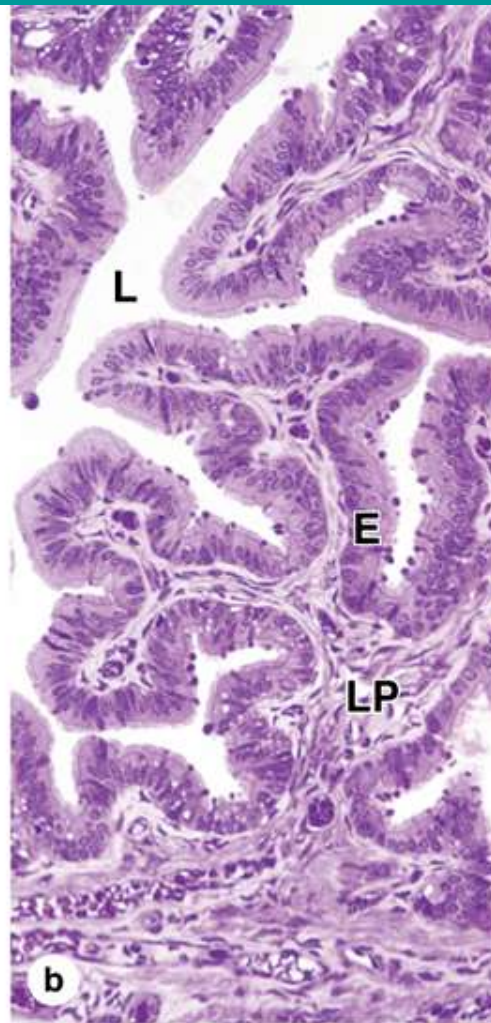
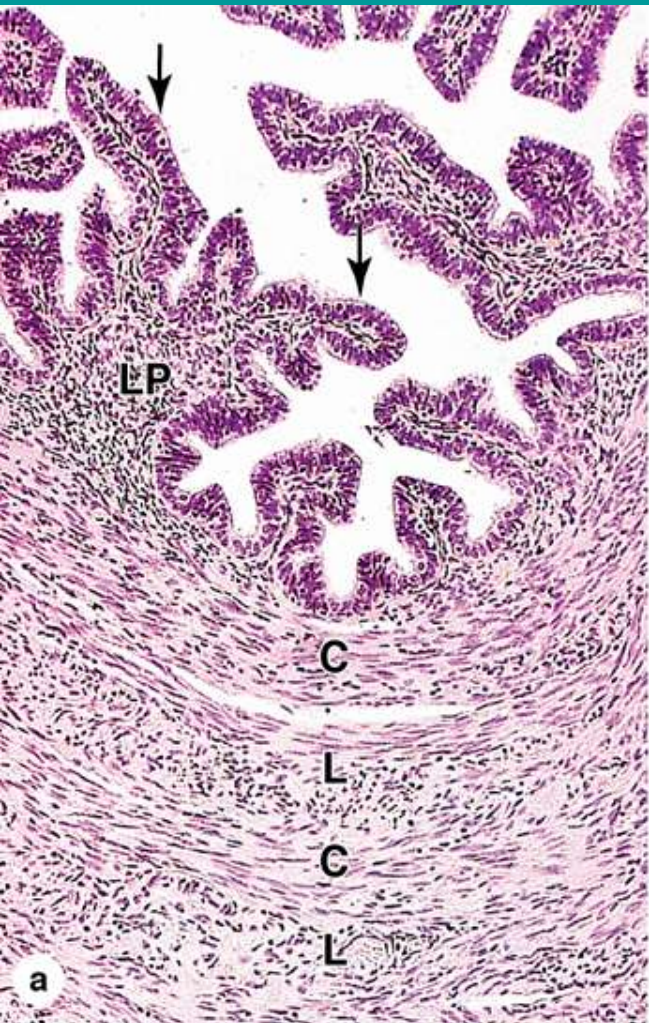


Tunica
serosa,
muscularis,
mucosa,
Plicae
tubariae

Transport
oocytů,
spermatozoí
Fertilizace,
peristaltika
a proud
sekretu

Ovarium a tuba uterina se svými závěsy se v klinické praxi nazývají **adnexa děložní**.

Vzhledem k blízkosti pravostranných adnex k apendixu na ně může z apendixu přejít zánět a vyvolat adnexitis. Zánět vejcovodu, salpingitis, se může přes abdominální ústí rozšířit na peritoneum pánevní dutiny i na ovarium. Zánět vejcovodu může vést k obliteraci jeho dutiny, k poruchám peristaltiky a k následné neplodnosti.

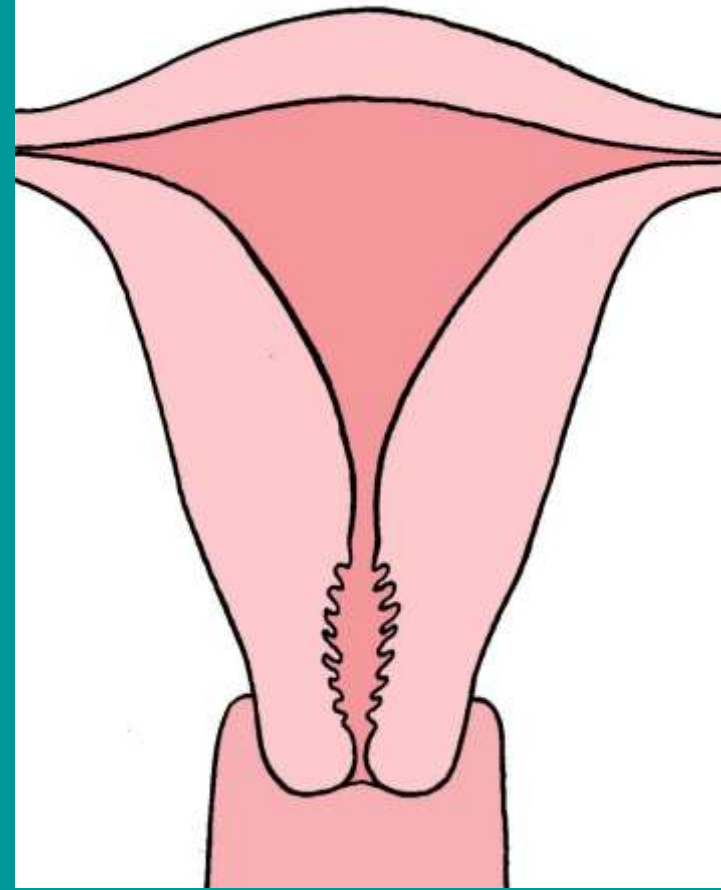
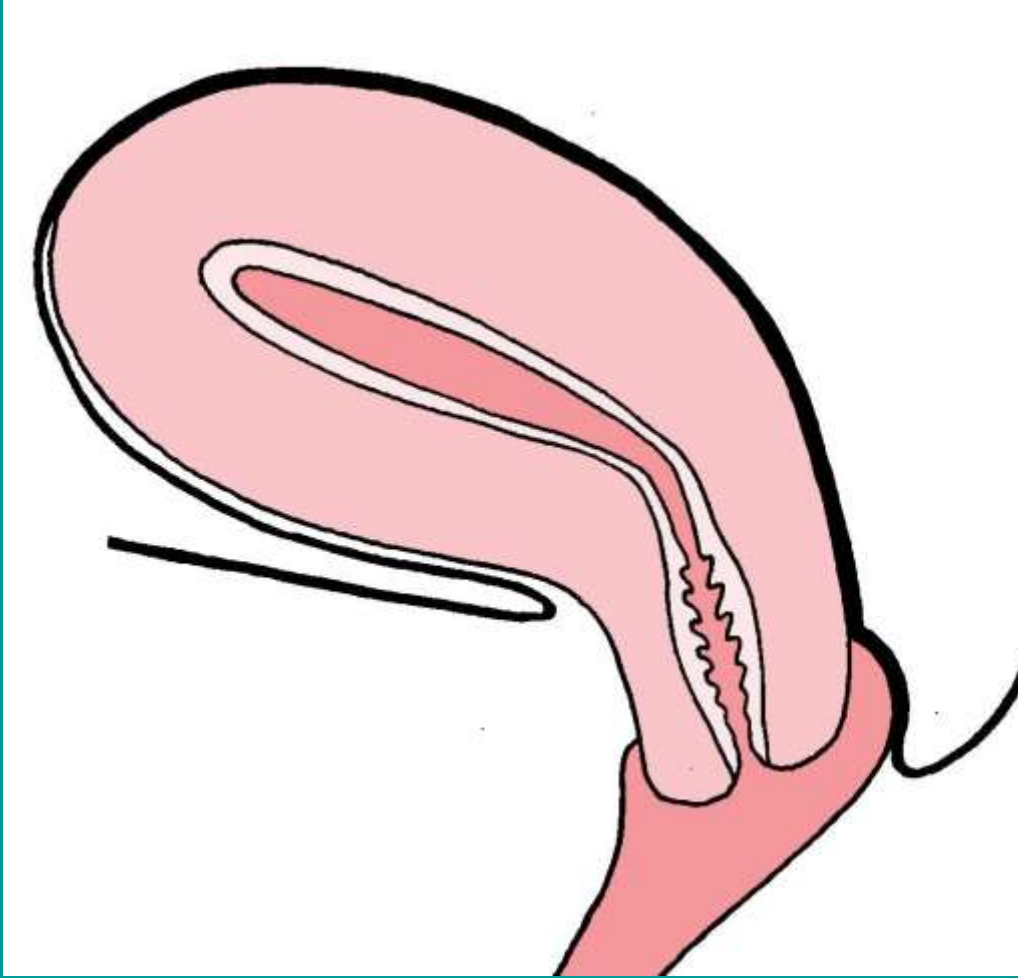


Mucosa of the uterine tube wall



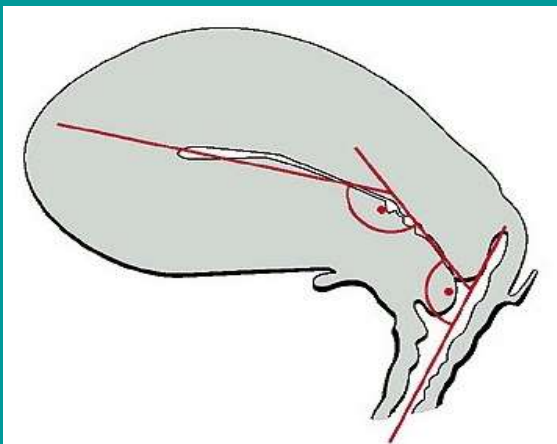
Uterus

fundus, corpus, cornu, isthmus, cervix, facies intestinalis, vesicalis, perimetrium, lig. teres uteri

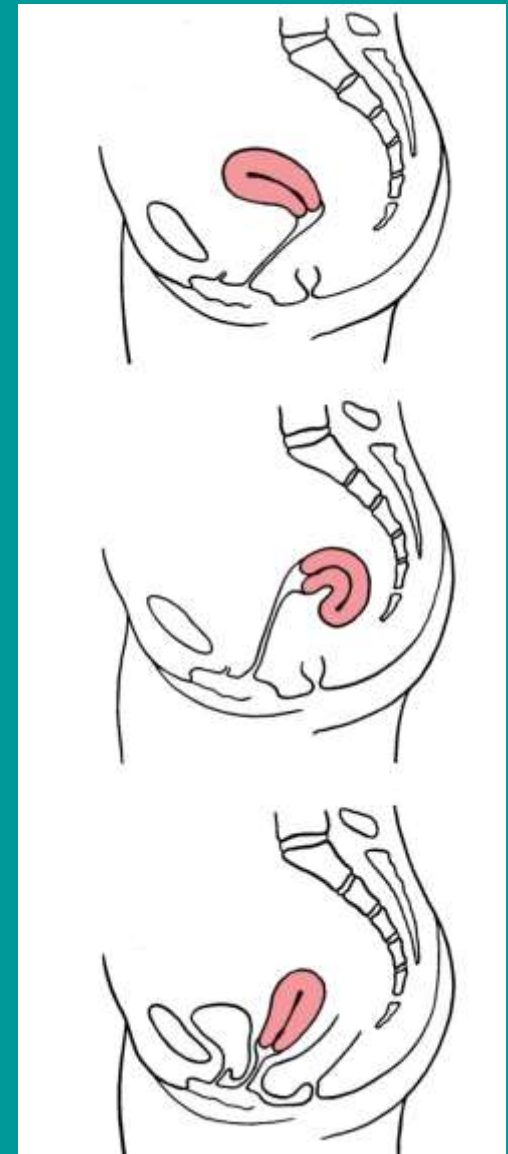


Uterus - fundus, corpus, isthmus, cervix: portio supravaginalis, portio vaginalis, cavitas uteri, canalis isthmi, canalis cervicis, ostium uteri, plicae palmatae, perimetrium, myometrium, endometrium, glandulae uterine, glandulae cervicales, anteflexe, anteverse

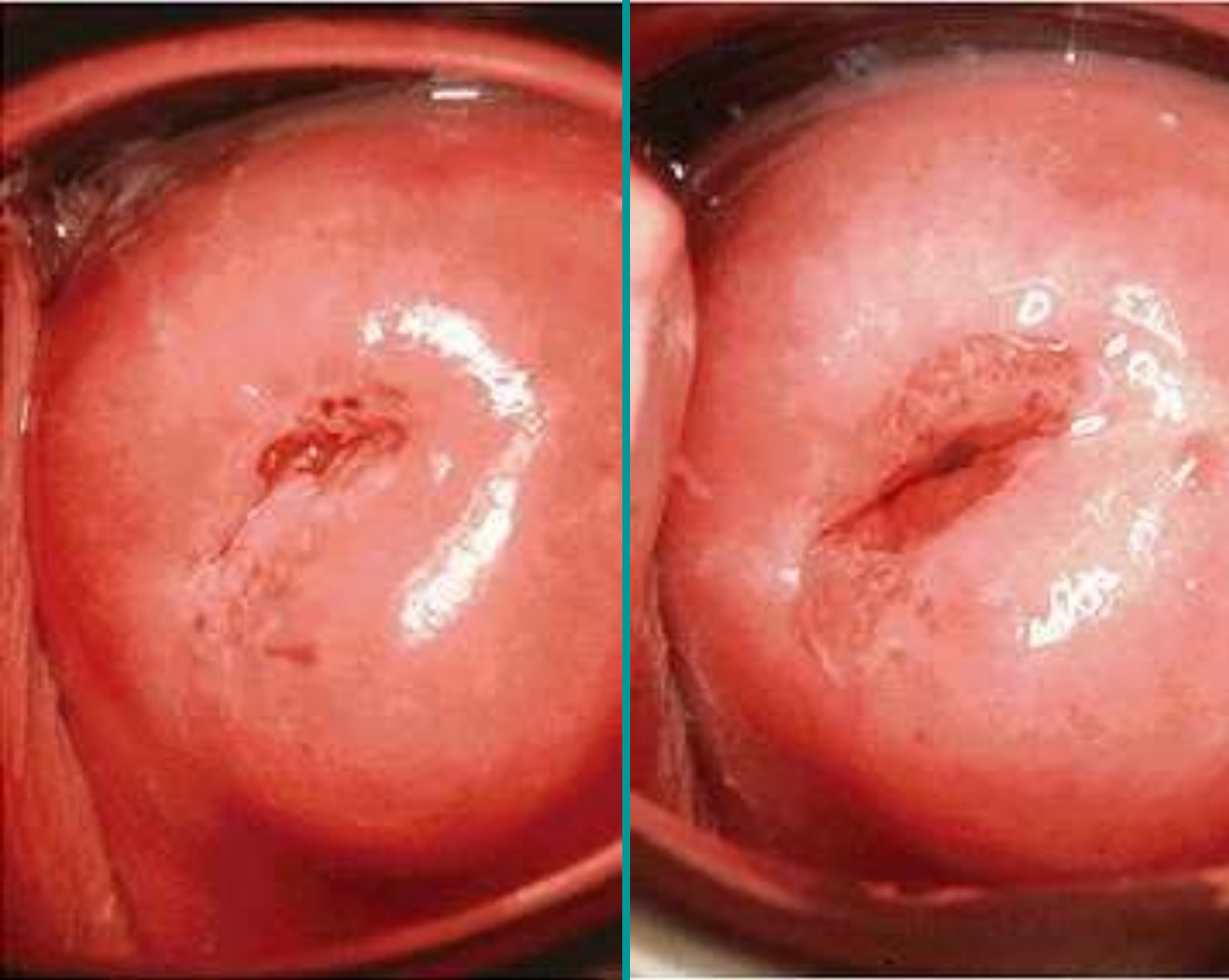
Termínem **descensus uteri** se označuje pokles dělohy při ochablém fixačním aparátu děložním. Jeho krajní stupeň, kdy děloha nebo jen čípek vyhřezne do zevního genitálu, se nazývá **prolapsus**. Společně s dělohou klesá také pochva a s její klesající přední stěnou klesá i močový měchýř a vzniká **cystokéle** provázená poruchou kontinence moči. Klesající zadní stěna pochvy stahuje rektum za vzniku **rektokéle**



anteverse
anteflexe
(AVF)



retroverse, retroflexe (RVF)



Portio vaginalis cervicis

Ostium uteri: nullipara, multipara

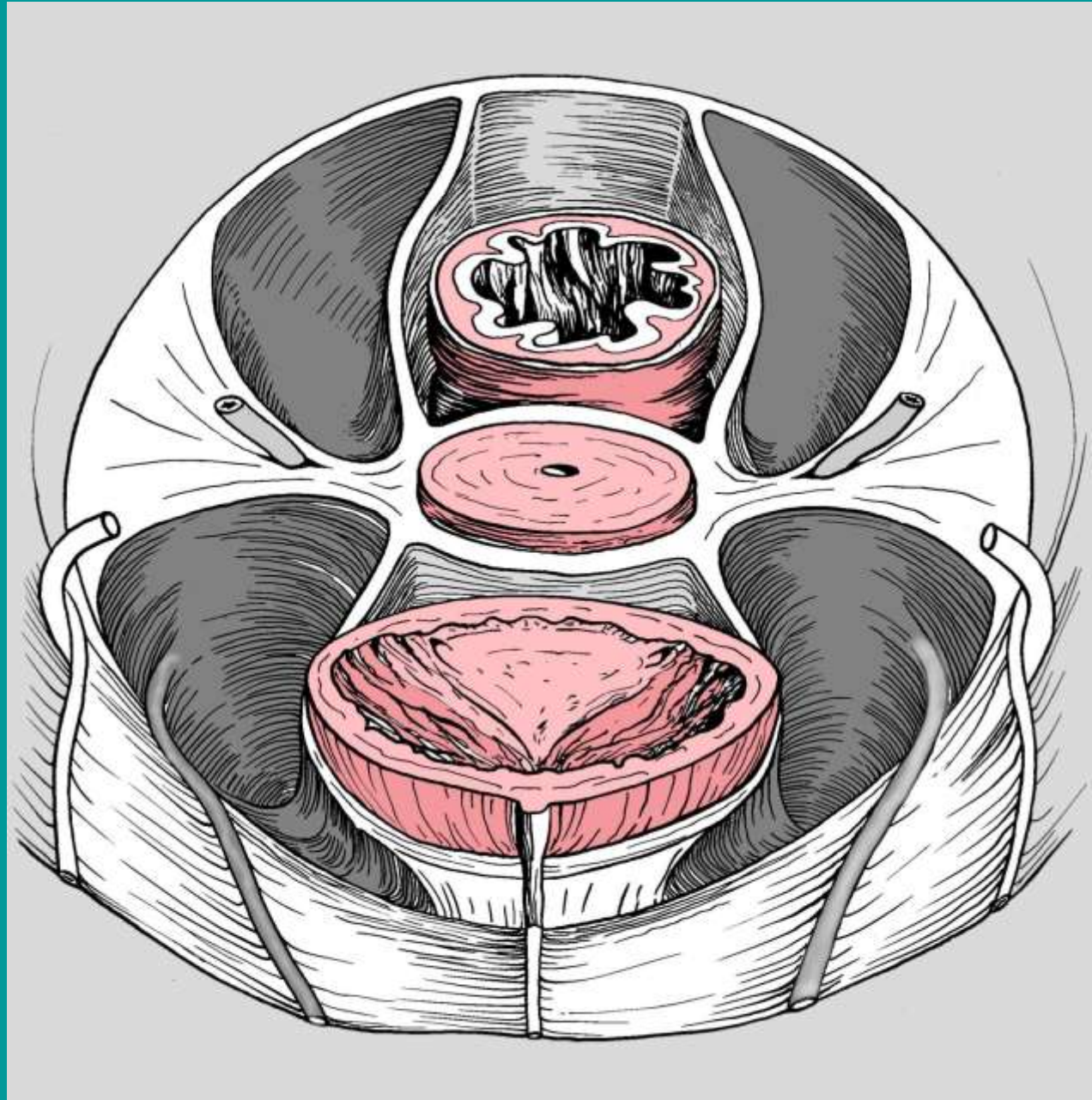
Labium anterius, posterius, cervikální hlenová zátka



Hysterosalpingogram: kontrastní látka v dutině děložní a vejcovodech, její průnik přes abdominální ústí vejcovodů do dutiny peritoneální. V dolní části snímku je ve vagině zachycena kanyla, kterou byla kontrastní látka aplikována.

Fixace dělohy :

lig. cardinale uteri
lig. pubocervicale
lig. rectouterinum
(sacrouterinum),
lig. teres uteri,
svalové dno
pánevní,
fascia pelvis

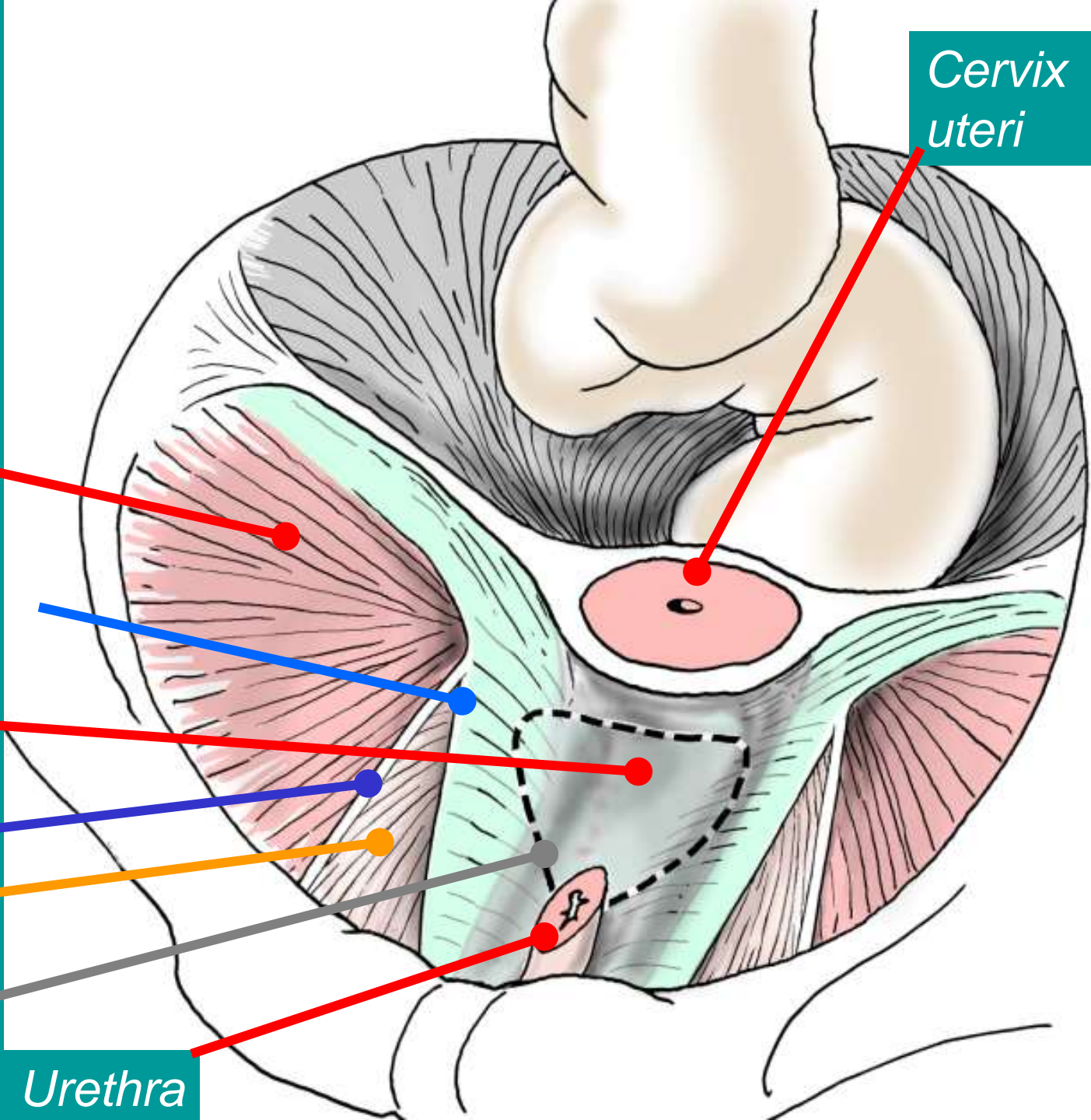


Attachments of the cervix and vagina to pelvic walls (uterine corpus and the bladder have been removed)

- Obturator int.*
- Tendinous arch of endopelvic fascia*
- Vagina*
- Tendinous arch of levator ani*
- Levator ani*
- Projection of trigon of the bladder*

Cervix uteri

Urethra



The wall of uterus

Endometrium (mucous membrane)

stratum basale,

stratum functionale – proliferative phase (estrogens),
- secretory phase (progesteron),
- menstrual phase (decline of progesteron),

uterine glands – nutriens, particularly glycogen,

cervical glands - mucous plug

Arterial supply to the endometrium:

straight and spiral arteries

Myometrium (muscular wall)

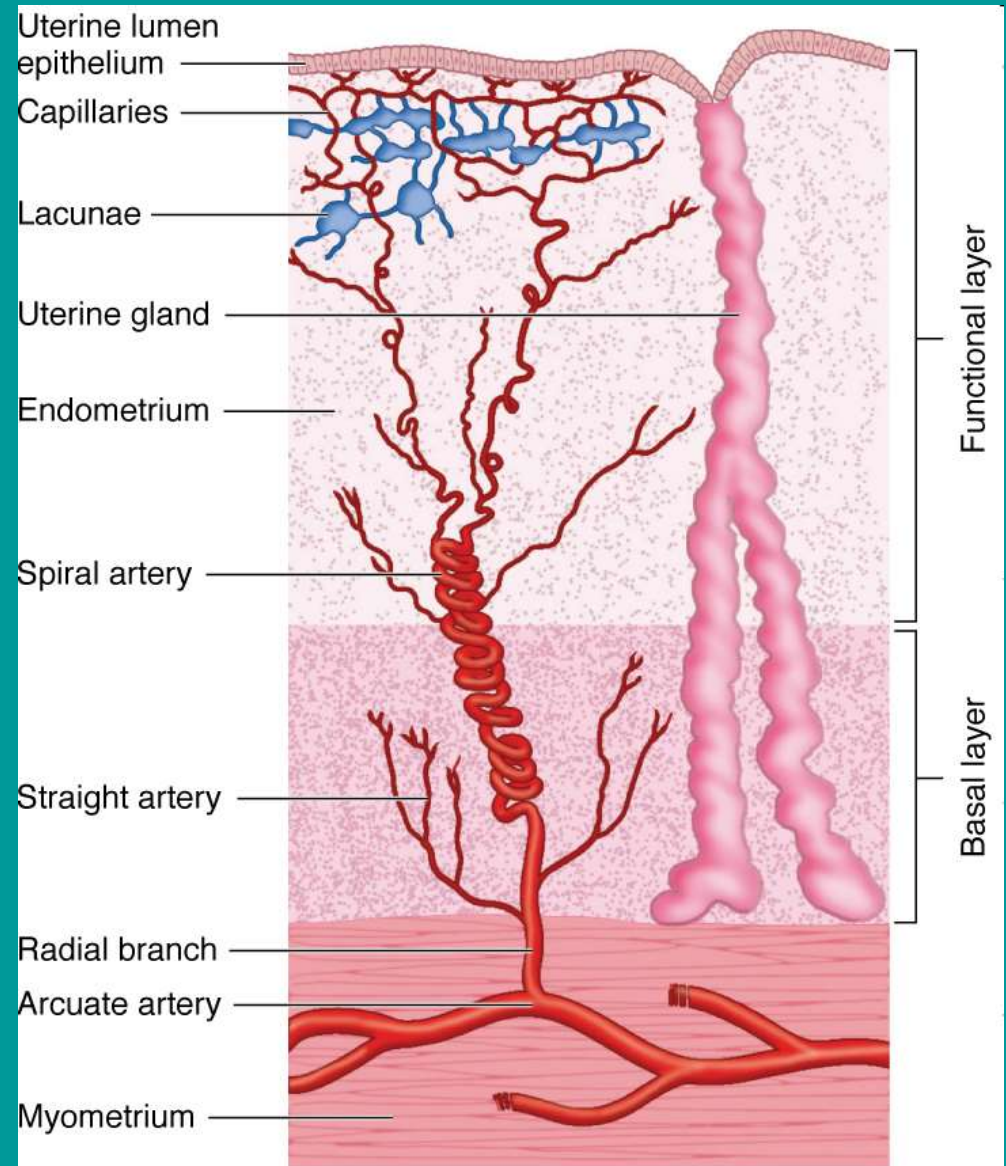
– middle layer (stratum vasculare),
- inner and outer layers,

Parametrium - vazio a ligamenta

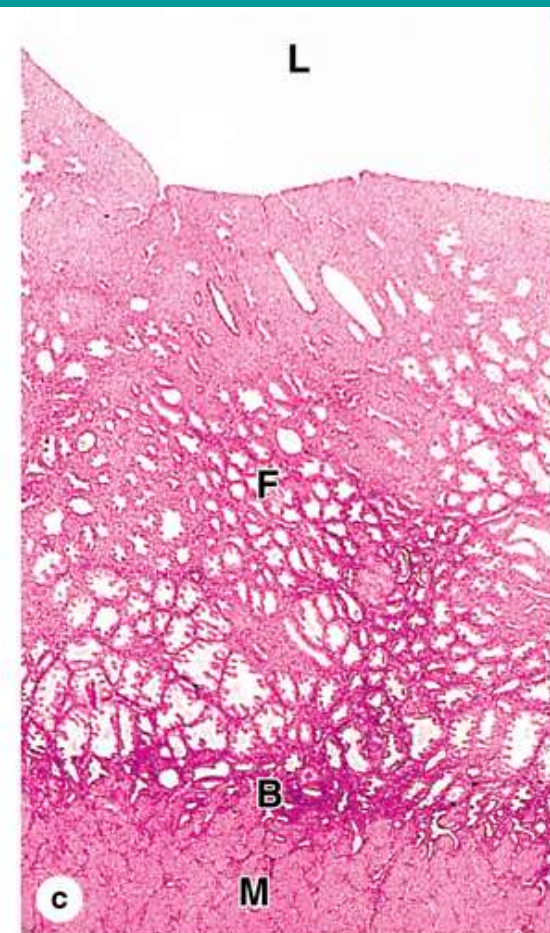
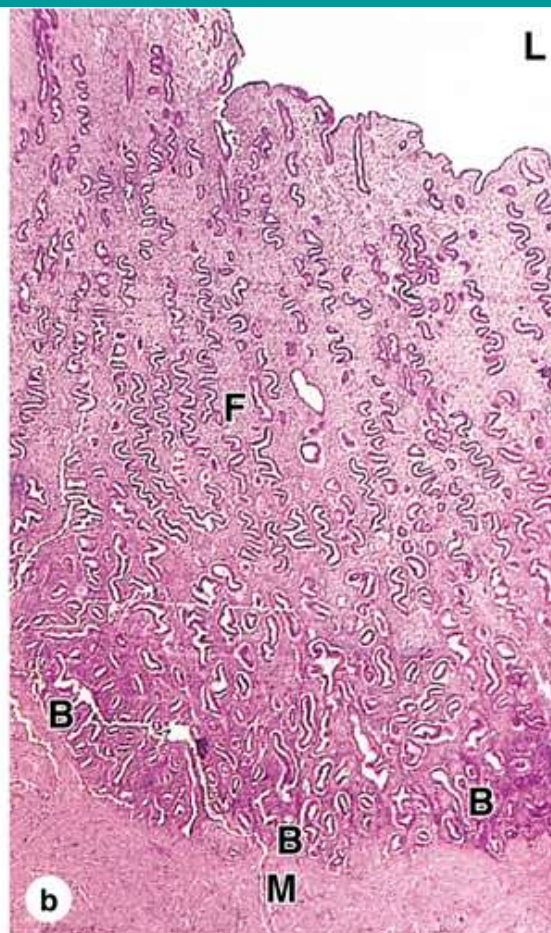
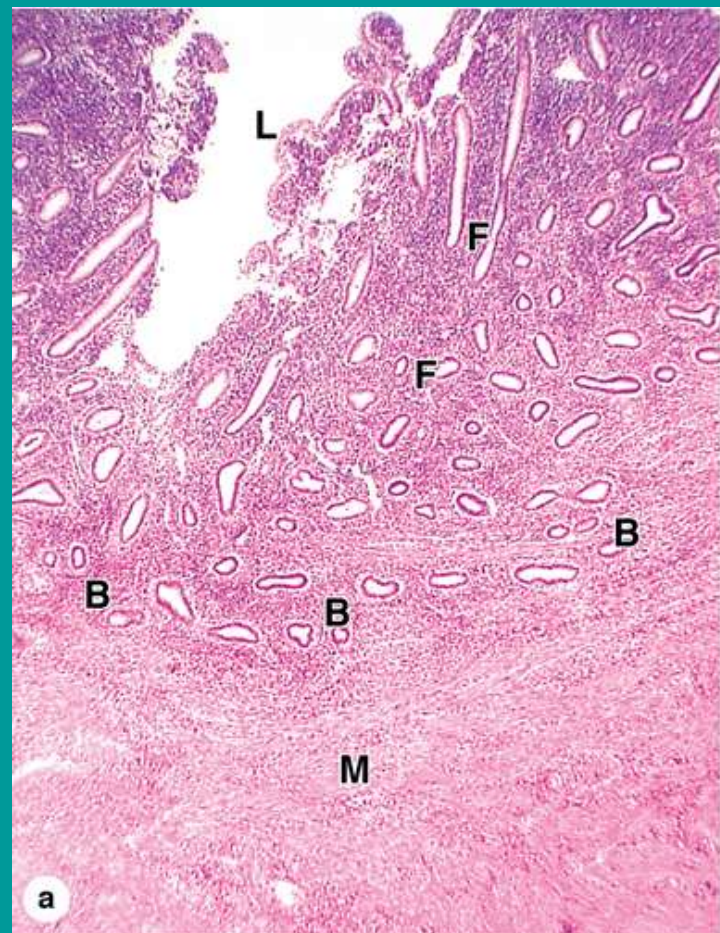
Perimetrium (peritoneum, tunica adventitia)

. Stěna dělohy, její členění a cévní zásobení.

Spirální arterie leží při rozhraní stratum basale a stratum functionale. Během cyklu degenerují a regenerují pod vlivem hormonů. Přímé arterie a basální část spirálních arterií zůstávají během zachovány.



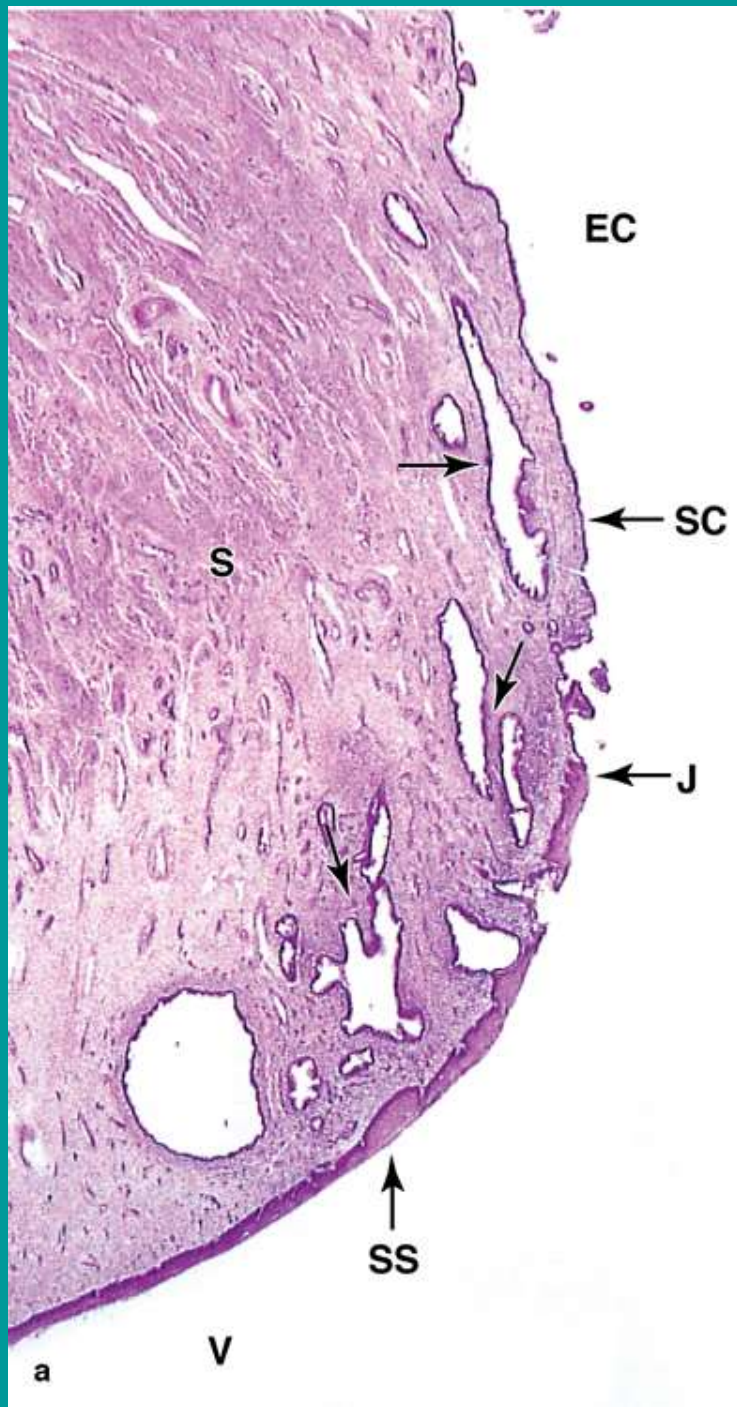
Endometrium



Proliferativní,

**sekreční a
fáze endometria**

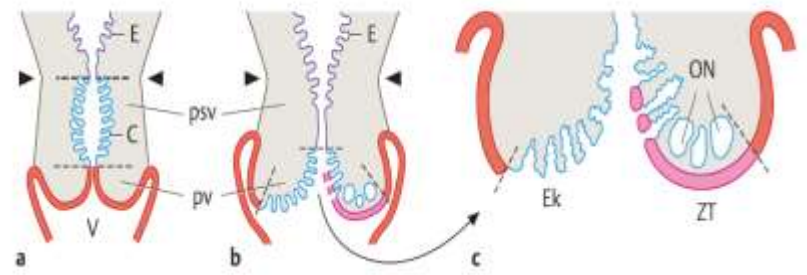
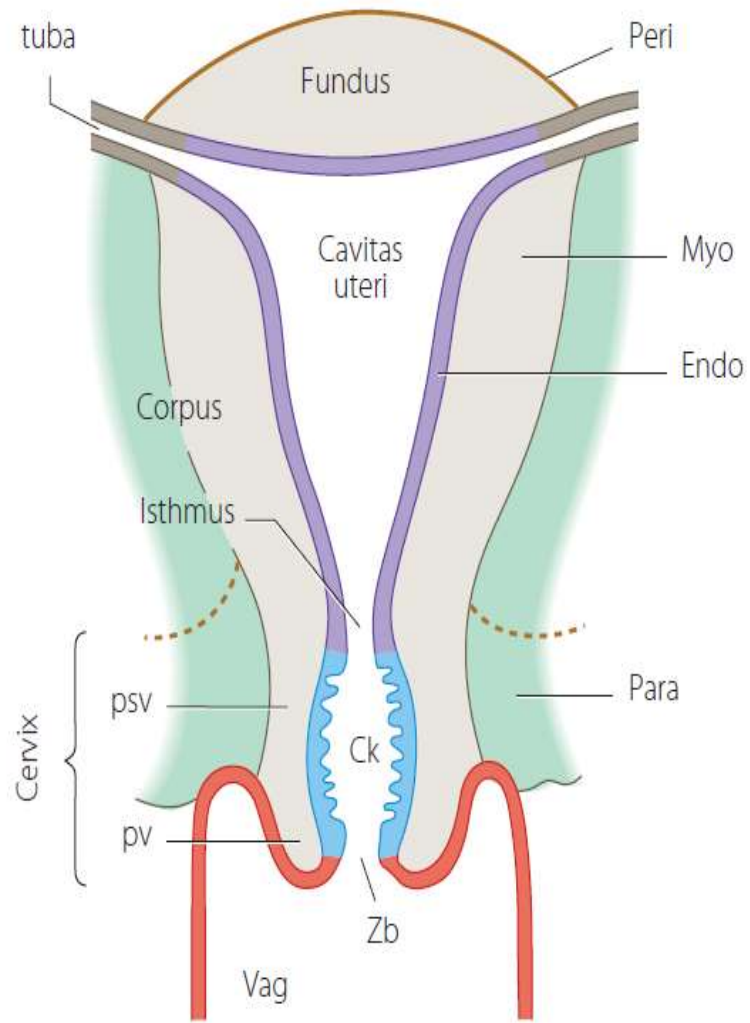
premenstrualní



Cervix

Hranice (J) mezi jednovrstevným cylindrickým epitelem v canalis cervicis (EC) a mnohovrstevným dlaždicovým epitelem (SS) na portio vaginalis cervicis.

Sliznice v canalis cervicis obsahuje početné hlenové žlázy



ektropium

K posouzení stavu děložního čípku lze použít cytologické vyšetření a kolposkopii (vyšetření pomocí binokulárního mikroskopu). Cílem je zachytit časná stadia nádorového bujení.

Jako **ektropium** je označován výskyt cylindrického epithelu a hlenových žlázek cervikálního kanálu na povrchu děložního čípku. Může být způsoben hormonálními změnami nebo zánětem a u žen, které rodily, může být vyvoláno traumatizací při porodu.

U nulipar je tento nález označován termínem **ektopium**, tedy výskyt mimo své obvyklé místo.

Vzhledem k prokázané virové etiologii karcinomu děložního čípku, byly vyvinuty očkovací látky proti rizikovým podtypům HPV viru, které lze použít k preventivnímu očkování.

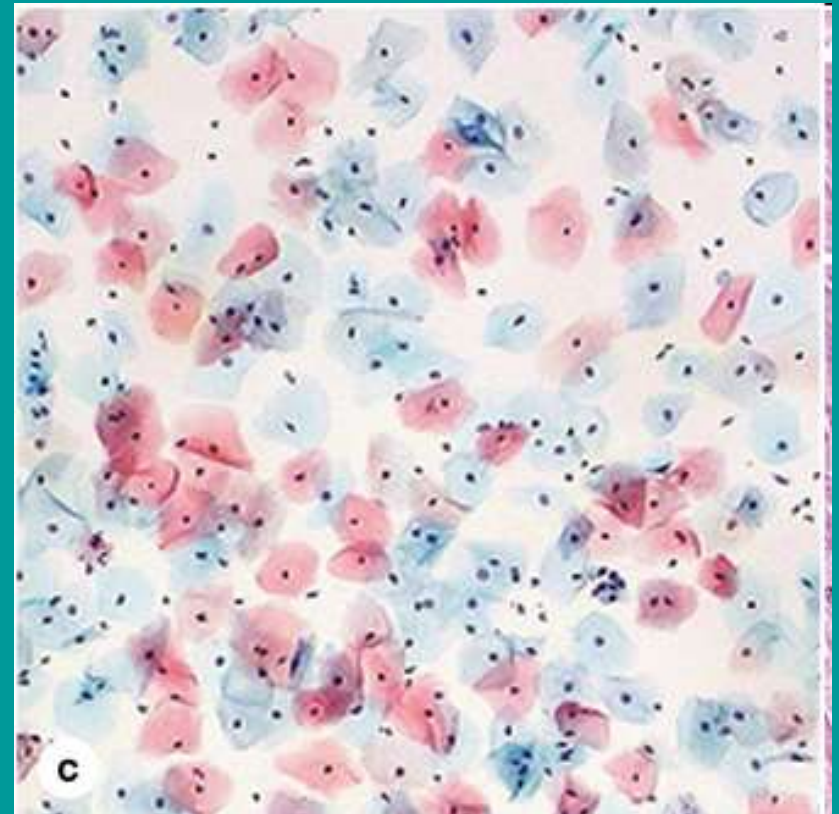
Vyšetření epithelových buněk setřených z povrchu portio vaginalis cervicis (screening karcinomu)

PAP –Papanicolau test:
buňky se rozdílně barví podle obsahu keratinu

Povrchové buňky obsahují více cytokeratinu a barví se růžovo-oranžově.

Méně diferencované buňky z hlubších vrstev se barví modrozeleně.

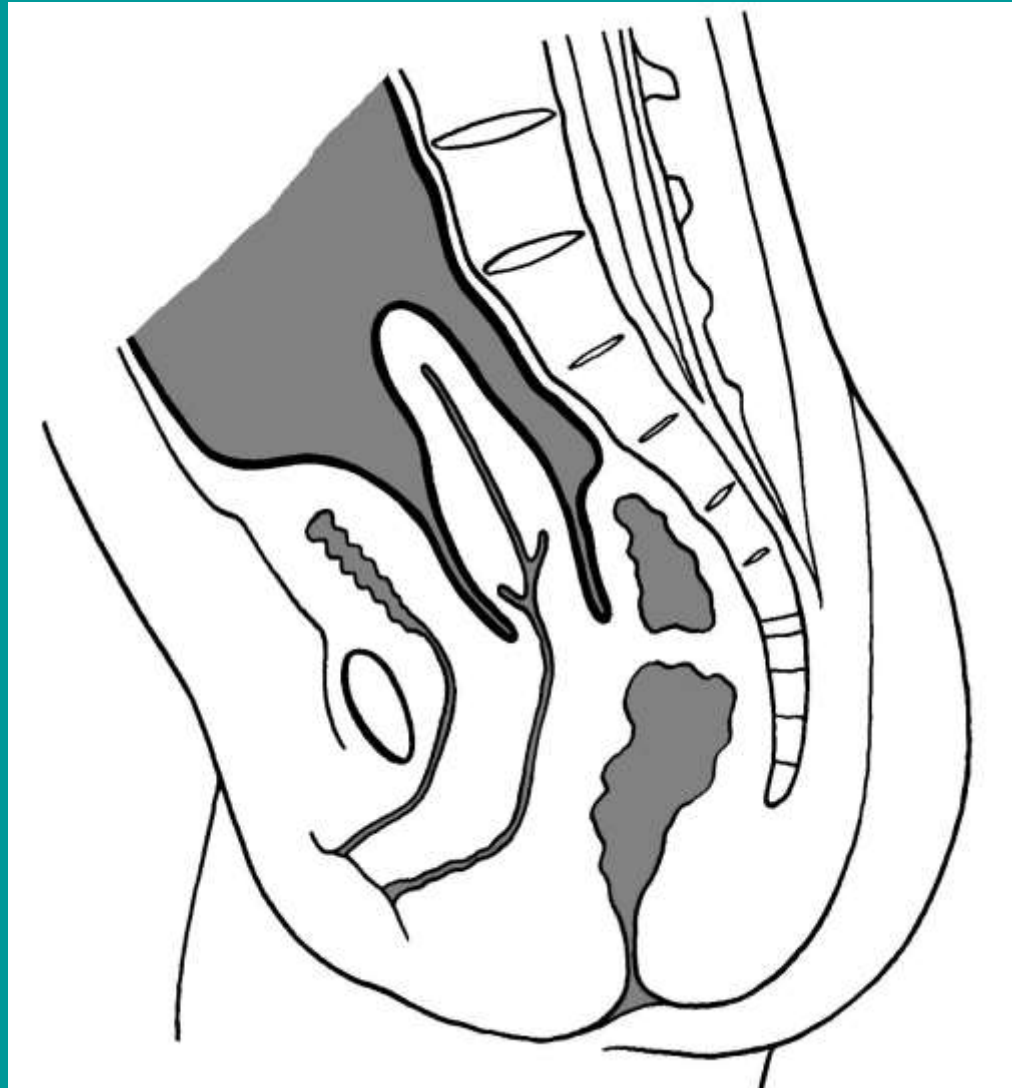
Neobvykle vysoký výskyt modrozelených buněk naznačuje možnost cervikálního karcinomu.



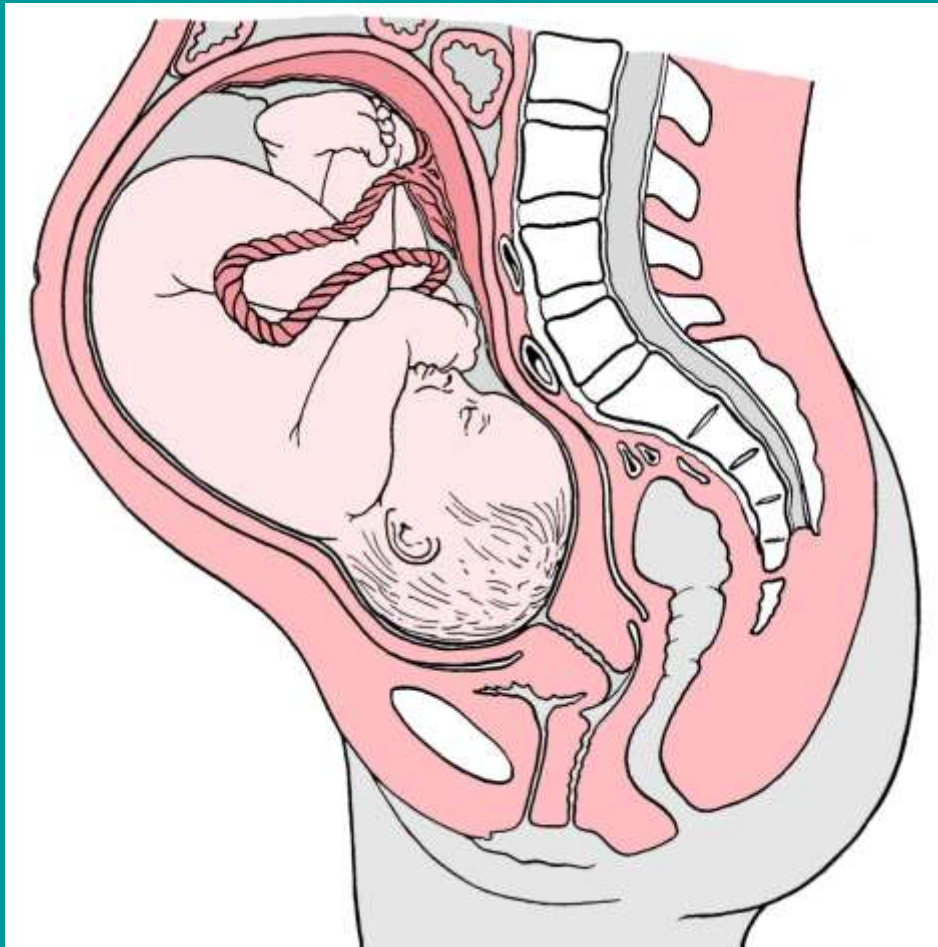
Funkční vaginální cytologie Epitel poševní sliznice prodělává cyklické změny v závislosti na cyklu ovariálním. Vyšetření vaginálních epithelií — informuje o změnách vzhledu buněk poševní sliznice v závislosti na změnách hladin pohlavních **hormonů**.

PAP test (Papanicolau test) používaný v rámci prevence rakoviny děložního čípku, dovoluje odlišit povrchové buňky, které obsahují více cytokeratinu a barví se růžovo-oranžově od méně diferencovaných buněk z hlubších vrstev čípku, které se barví modrozeleně. Vysoký výskyt méně diferencovaných modrozelených buněk naznačuje zvýšenou proliferaci epithelu a tedy možnost vývoje cervikálního karcinomu.

Nověji je používáno vyšetření buněk děložního čípku odebraných do tekutého média (tzv. **Liquid based cytology**, LBC), které zvyšuje kvalitu vyšetření a možnost včasného zachytu patologických změn na děložním čípku.

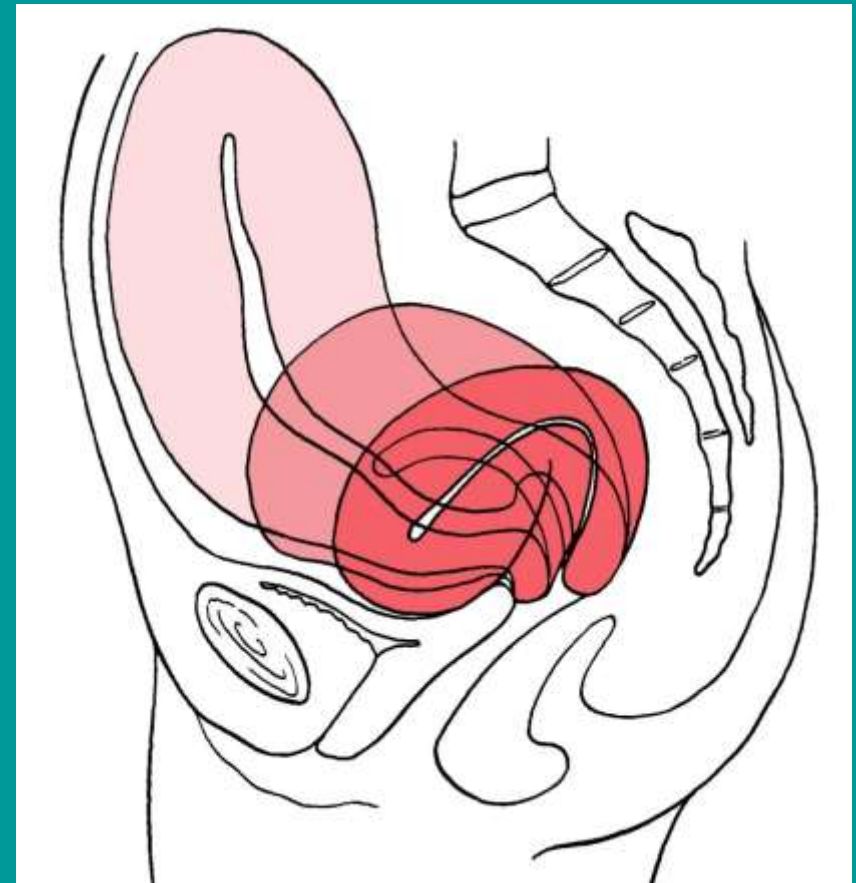


Poloha a tvar dělohy v dětském věku: krátké tělo, dlouhý krček

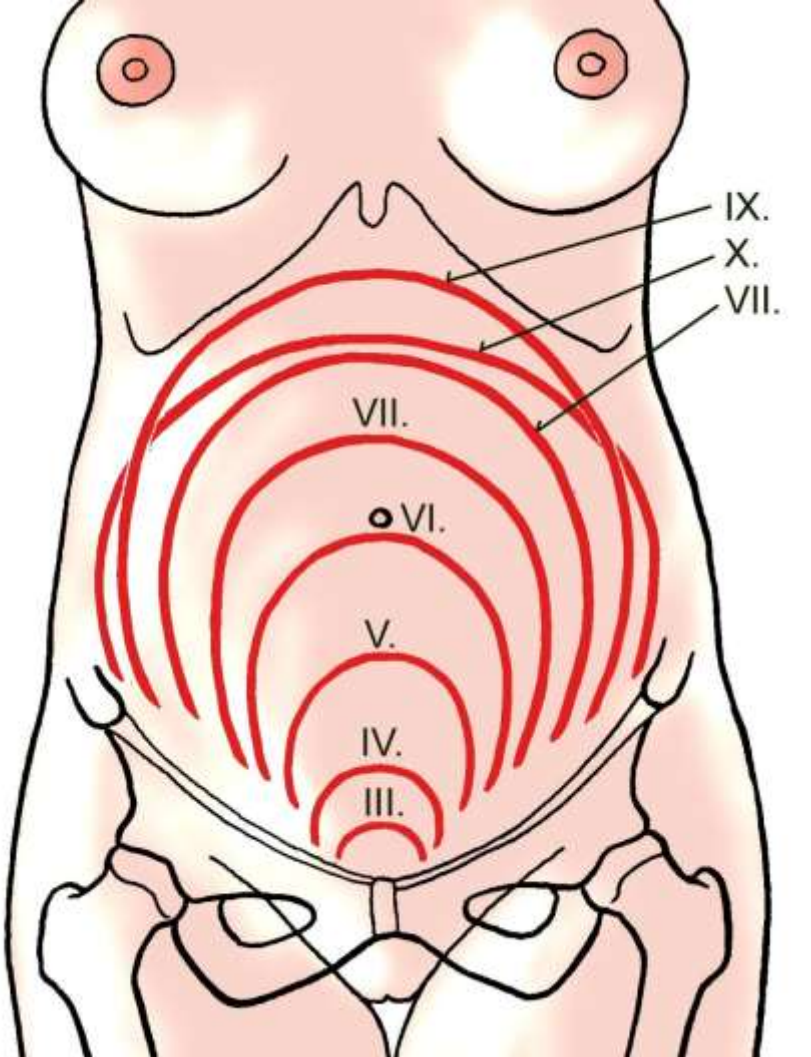


Uterus v pokročilém těhotenství:
plod, vnitřní branka (horní okraj canalis isthmi), zevní branka (ostium uteri), hrdlo (cervix uteri), dolní segment (oblast isthmu), placenta

Involuce dělohy v šestinedělí:
těsně po porodu,
2. týden šestinedělí,
konec šestinedělí



Sonografie plodu



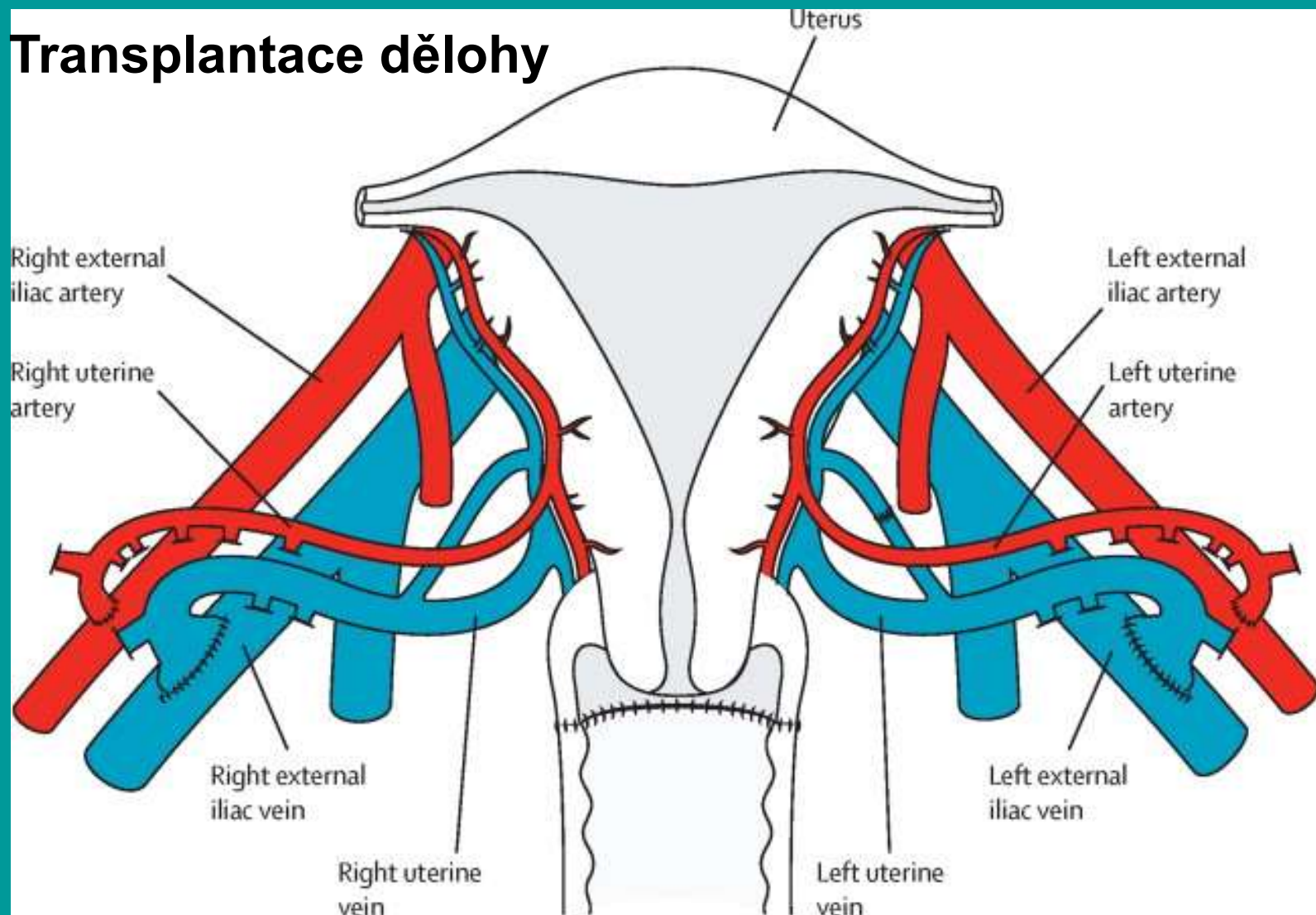
Projekce těhotné dělohy na přední stěnu břišní v lunárních měsících (I. – X.). Od 3. měsíce vystupuje děloha z malé pánve, koncem 6. měsíce dosahuje k pupku, koncem 9. měsíce je nejvýše a dotýká se žeberních oblouků, v 10. měsíci opět klesá.

Ektopické, čili mimoděložní těhotenství je stav, kdy k implantaci blastocysty nedojde v endometriu, ale mimo dělohu, nejčastěji ve vejcovodu, méně na povrchu vaječníku a vzácně v dutině břišní. Plodové vejce pak prorůstá stěnu orgánu, v němž je implantováno, narušuje jeho cévy a může vyvolat silné krvácení, které ohrožuje ženu na životě. K implantaci může dojít i v rohu děložním, který také může prasknout, dále v hrdle děložním a obzvláště nebezpečná lokalizace je v jizvě po císařském řezu

Mayer-Rokitansky-Küster-Hauserův syndrom, též **MKRH syndrom**, je vrozená vývojová vada charakterizovaná úplnou nebo částečnou absencí dělohy vejcovodů a částečně i pochvy a pro **defektnímí vývoj Müllerových vývodů**.

Vaječníky jsou normálně vyvinuté a funkční a u postižených žen se s příchodem puberty vyvinou sekundární pohlavní znaky, ale k menstruaci nikdy nedojde. Právě primární amenorea, tedy nezahájení menstruačního cyklu do 16 let věku, je často prvním příznakem MKRH. Případná ageneze pochvy je řešitelná plastickou operací a ženy s MKRH mohou vést normální sexuální život, neplodnost je však nevratná a trvalá. **Funkční vaječníky však umožňují početí dítěte s využitím oplození in vitro a jeho donošení v děloze náhradní matky**. Příčina abnormálního vývoje Müllerových vývodů není známa.

Transplantace dělohy

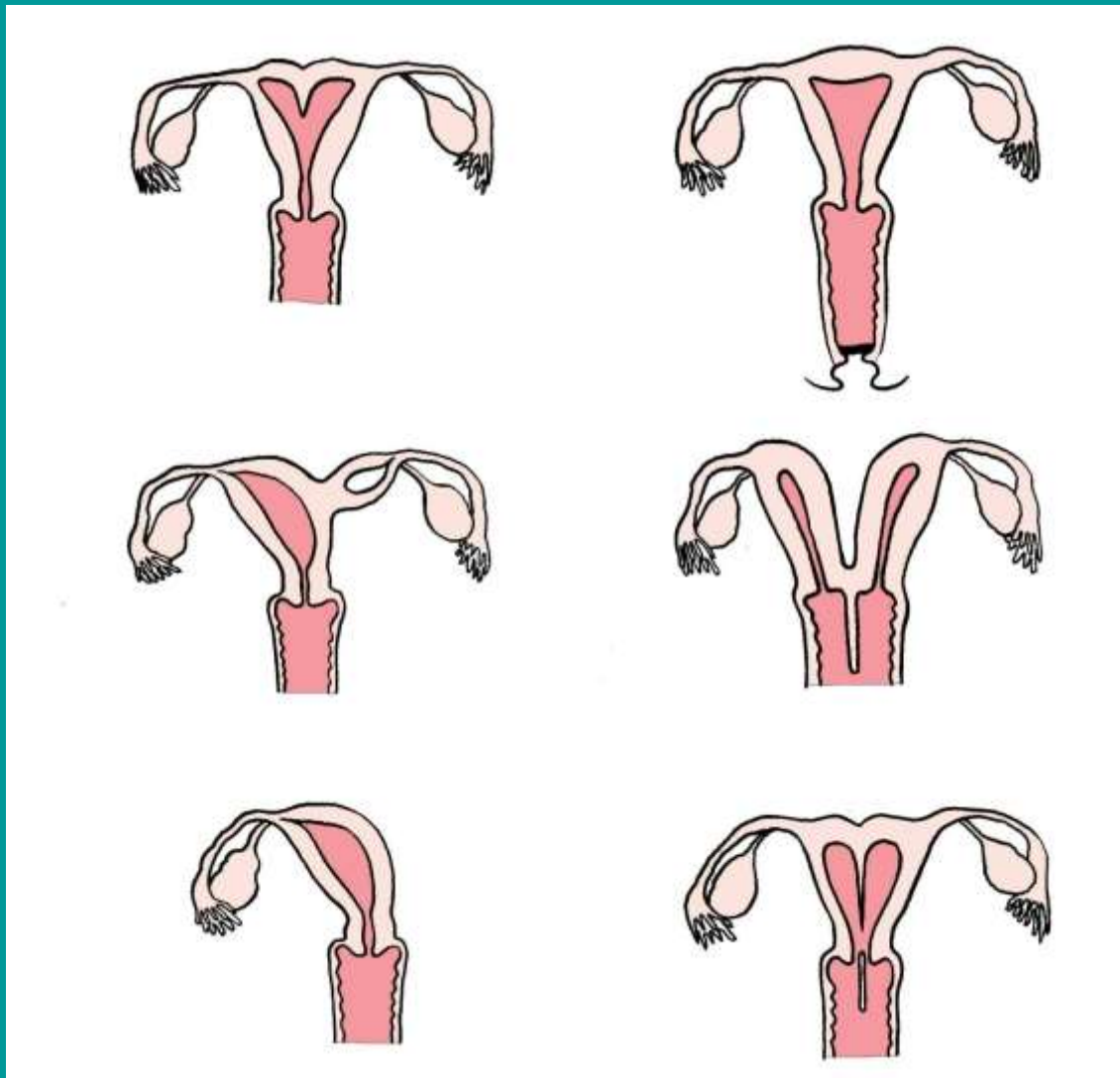


Brännström M et al.: **Livebirth after uterus transplantation**

The Lancet, 385: 9968, pp.607 - 616 (2015)

[http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)61728-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(14)61728-1)





Vývojové odchylky dělohy ve srovnání s normou: **uterus duplex cum vagina dupllici**, **uterus subseptus**, **uterus bicornis**, **uterus bicornis cum cornu rudimentario**, **uterus unicornis**



Uterus duplex

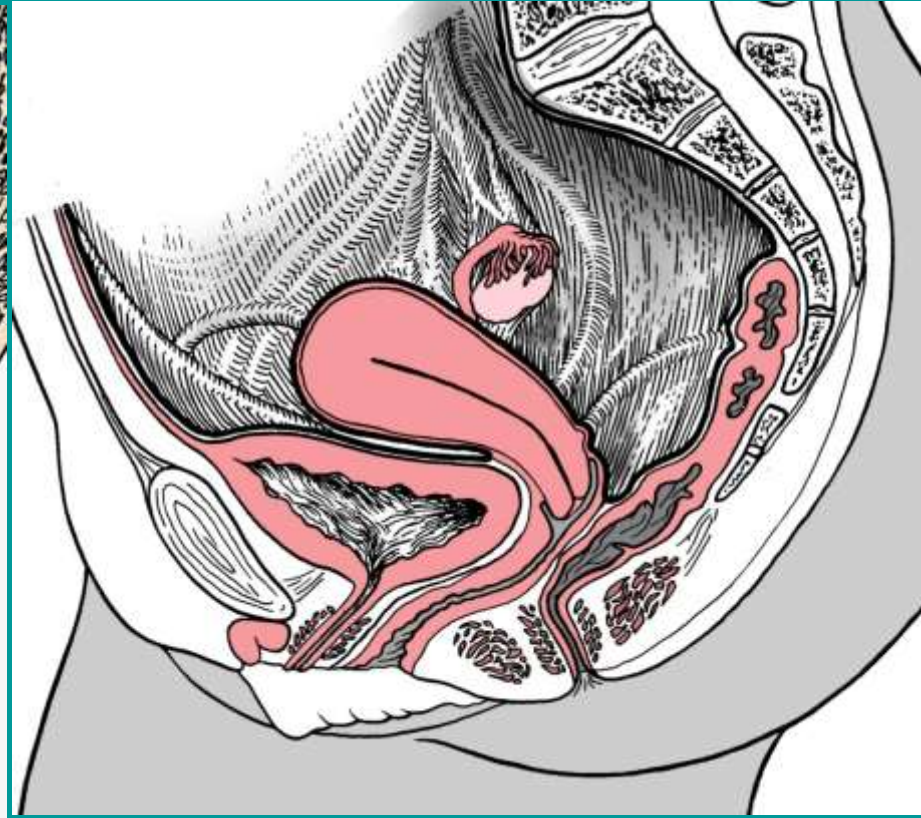
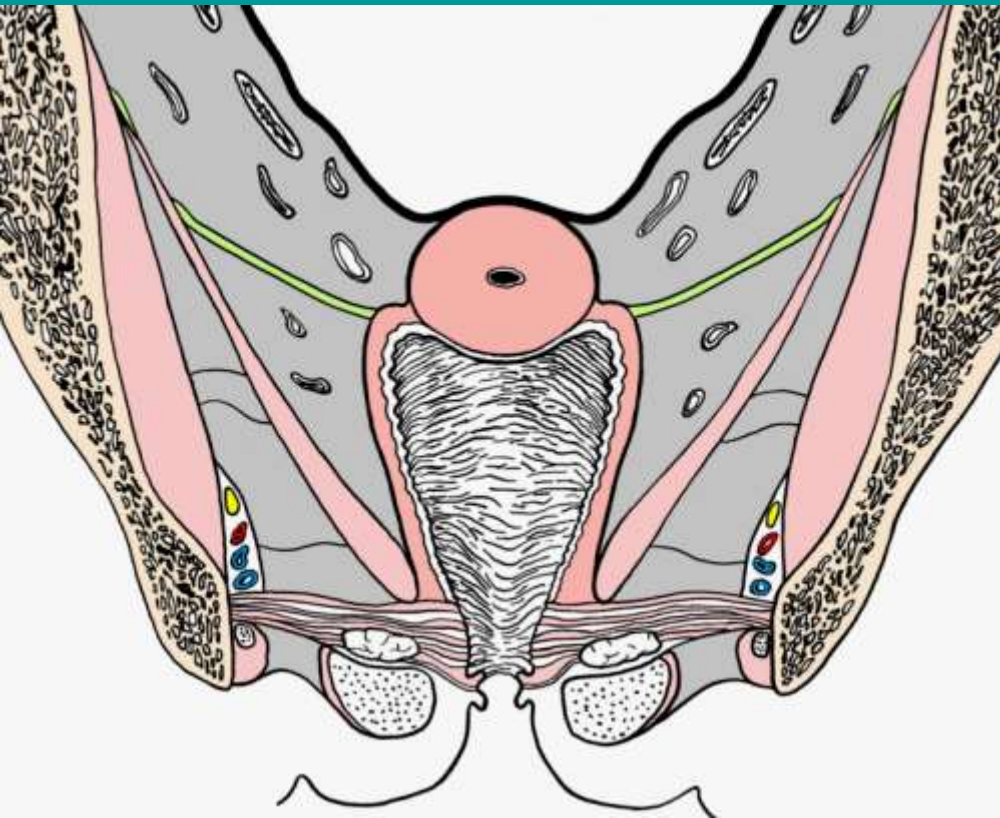
Vagina – stěnu tvoří sliznice svaloviny a adventitia
Sliznici pokrývá **vícevrstevný nerohovějící dlaždicový epitel**, který prodělává cyklické změny. Buňky jeho stratum intermedium a stratum superficiale, které se po ovulaci odlupují, obsahují **glykogen**, který se uvolňuje a je štěpen na glukosu. Ta podléhá mléčnému kvašení (**Lactobacilus Döderleini**). Vzniká kyselina mléčná, která podmiňuje kyselé prostředí v pochvě (**pH 4 – 5**).

V pochvě nejsou **žádné žlázy**. V lamina propia mucosae jsou obsaženy žilní pleteně z nichž **se transsudací** uvolňuje tekutina, která zvlhčuje sliznici.

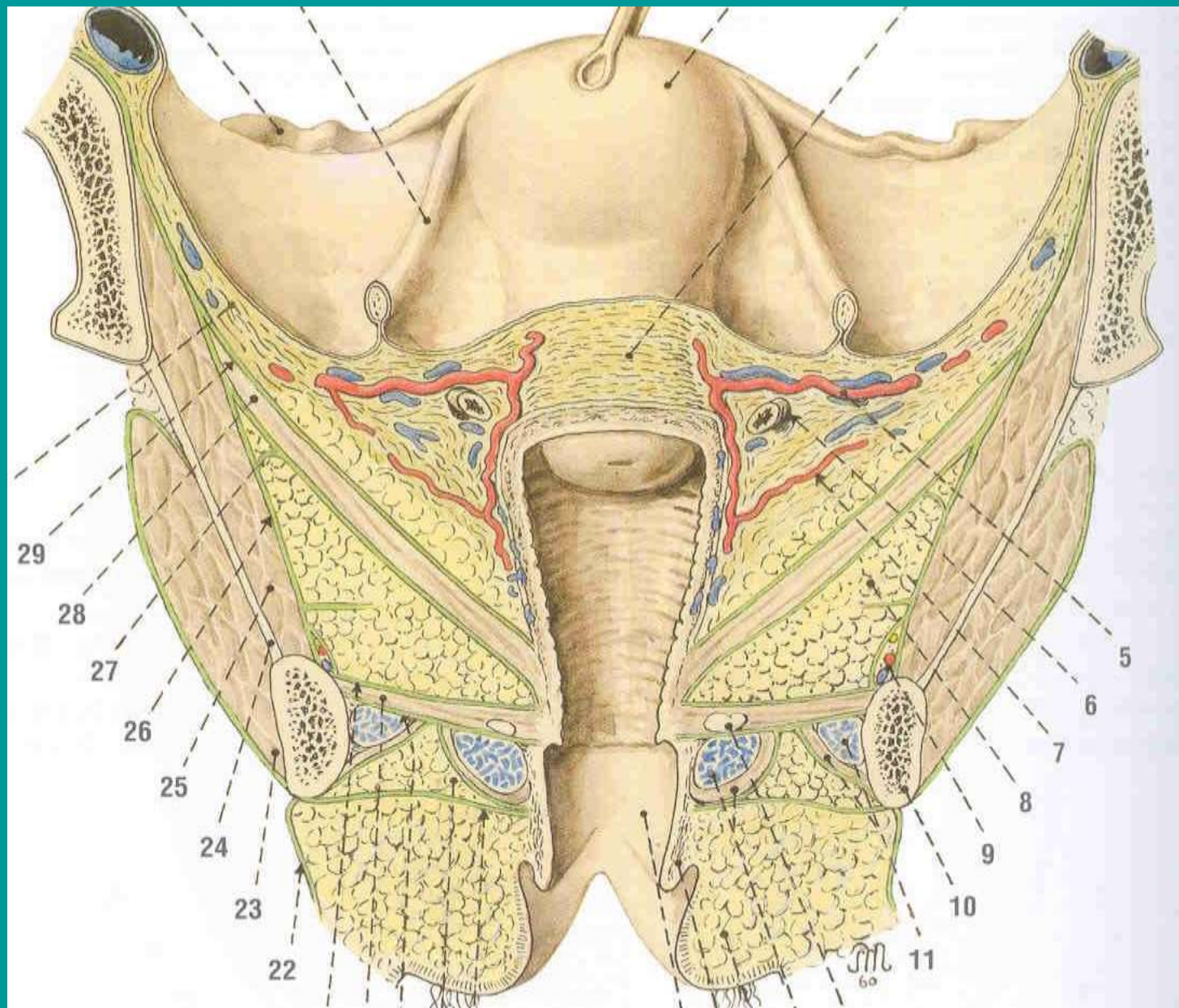
Lamina propria vysílá proti epithelu štíhlé papilární výběžky, které zvětšují polchu spojení s epitelem. Je infiltrována četnými leukocyty a lymfocyty

Stratum musculare tvoří hladké svalové buňky uspořádané navnitř cirkulárně a zevně podélně.

Vagina

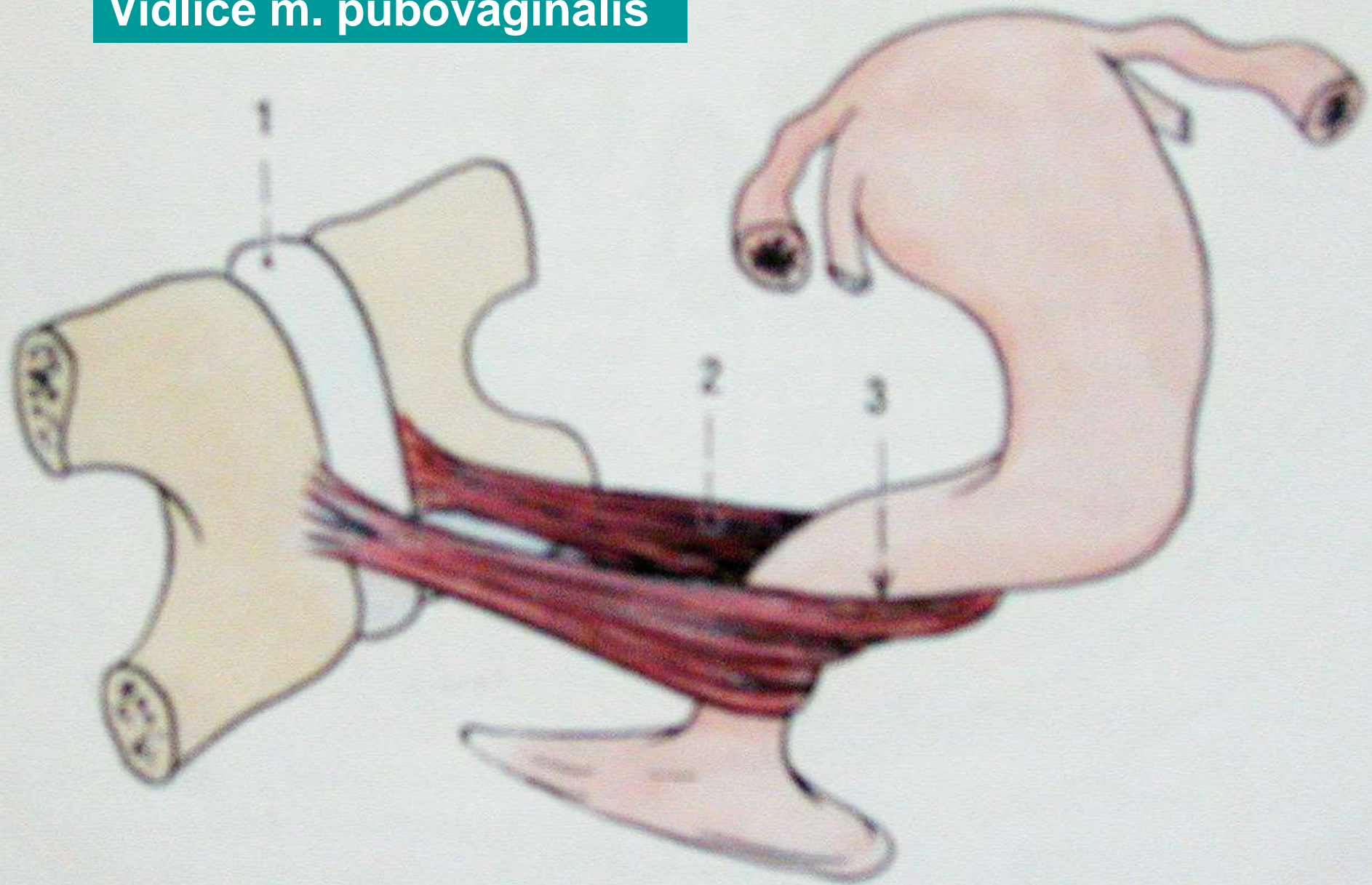


Vagina (kolpos): fornix, ostium, hymen, rugae, columna rugarum ant., post., carina urethralis, area trigonalis vaginae, transsudace z cév lamina propria (spongiosa), vaginální cytologie, parakolpium, hiatus urogenitalis, m. pubovaginalis, promontorium vaginae, m. sph. urethrovaginalis, m. bulbospongiosus, vyšetření per vaginam



Syntopie vaginy na frontálním řezu a subperitoneální prostory malé pánve u ženy

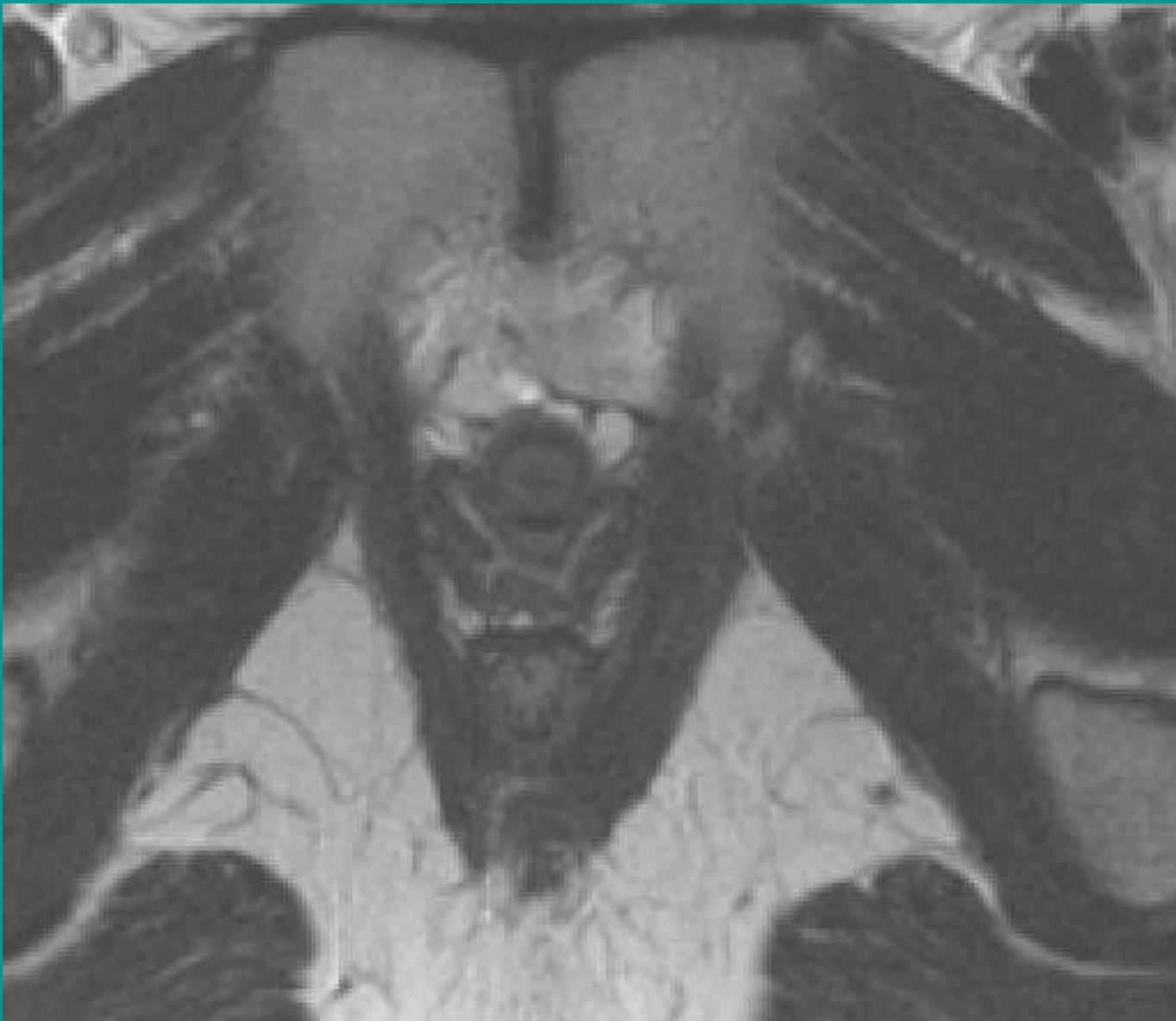
Vidlice m. pubovaginalis





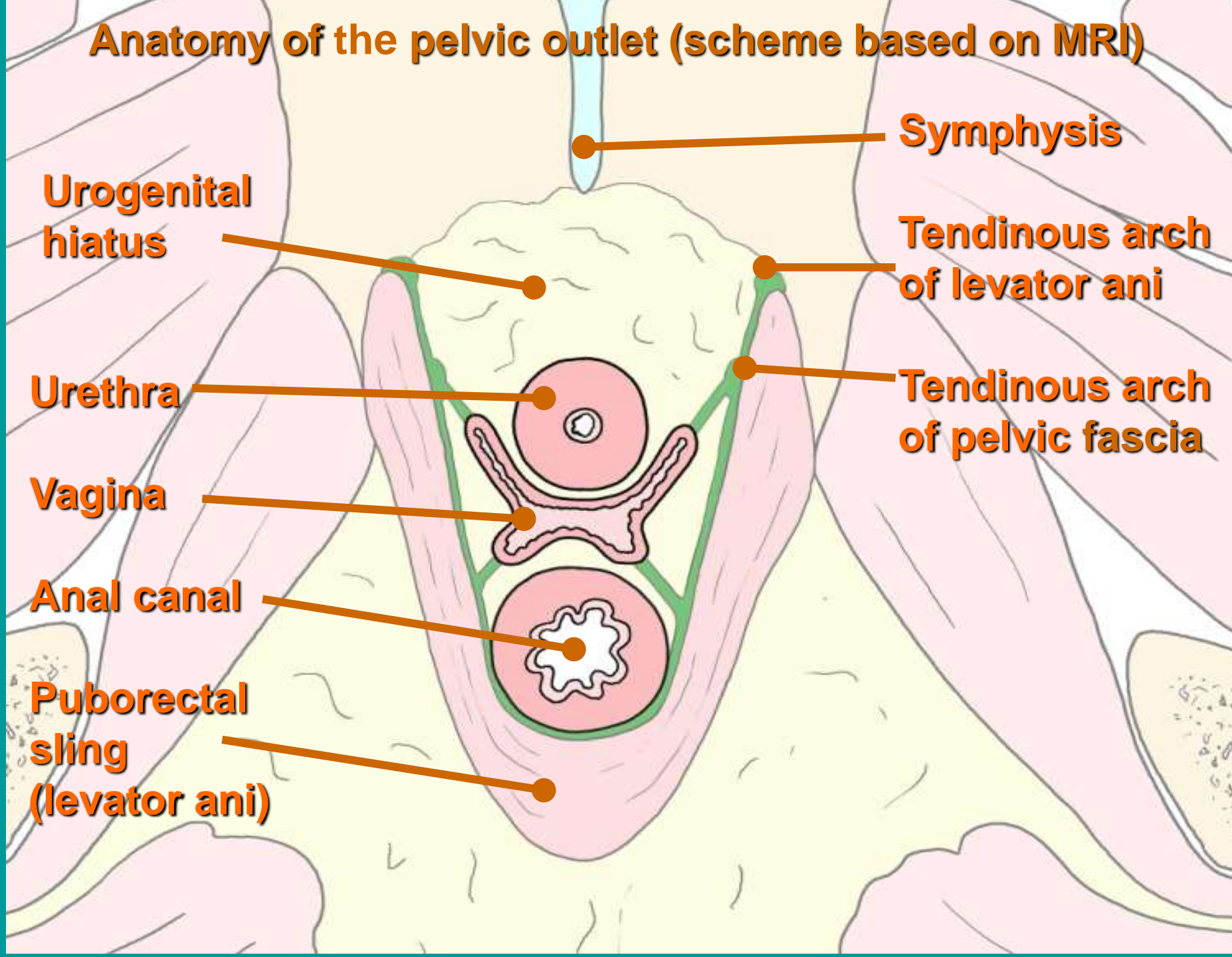
© Švábik, Mašata, Martan, Witas

Sagitální řez ženskou pánví v obraze magnetické rezonance



Transverzální řez ženskou pávní skloněný šikmo do roviny hiatus urogenitalis (level 2 dle DeLancey) v obraze magnetické rezonance

Anatomy of the pelvic outlet (scheme based on MRI)



Symphysis

Urogenital hiatus

Tendinous arch of levator ani

Urethra

Tendinous arch of pelvic fascia

Vagina

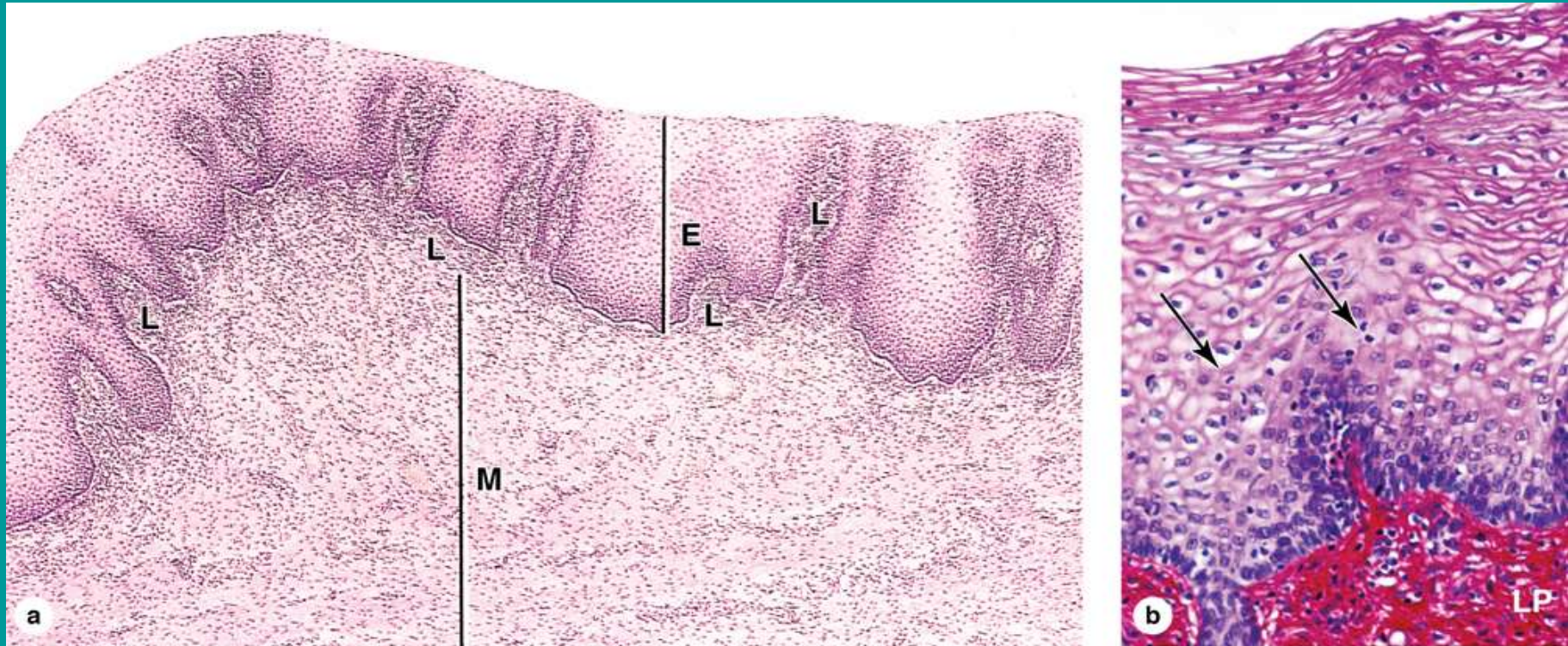
Anal canal

Puborectal sling (levator ani)

Narušení fixačních mechanismů vaginy má za následek její pokles a s tím spojenou změnu polohy urethry s následnou stresovou inkontinencí moči.

Přes pružné stěny poševní lže při vyšetření per vaginam palpačně vyšetřit ovaria a uterus. Přes zadní klenbu poševní lže palpačně vyšetřit peritoneum. Přes Douglasův prostor lze po stimulovaných cyklech odebírat vajíčka pro *in vitro* fertilizaci.

The wall of vagina (mucosal, muscular, and adventitial layers)



(a): The micrograph shows the lamina propria (L) is highly cellular and extends narrow papillae into the epithelium (E).

(b): Higher magnification of the epithelium and lamina propria (LP) shows **invasion of leukocytes** (arrows) between epithelial cells from the connective tissue

External female genital organs

Pudendum femininum (vulva)

Mons pubis

Labium majus

Labium minus

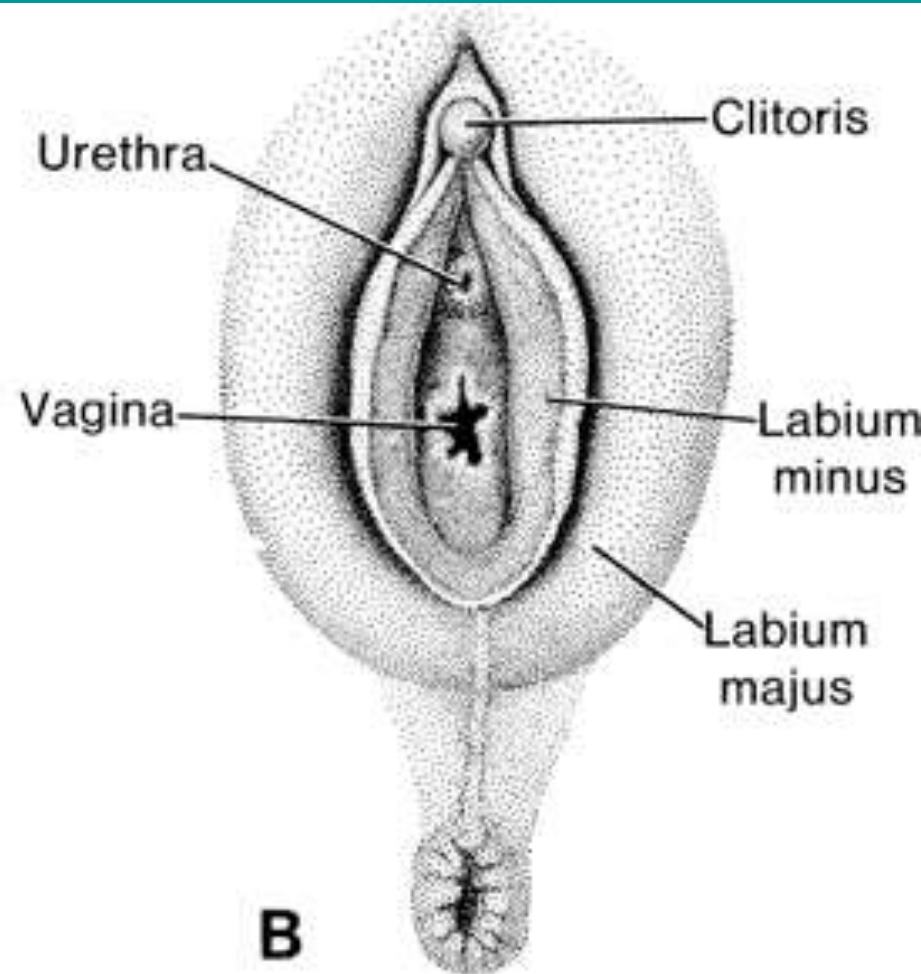
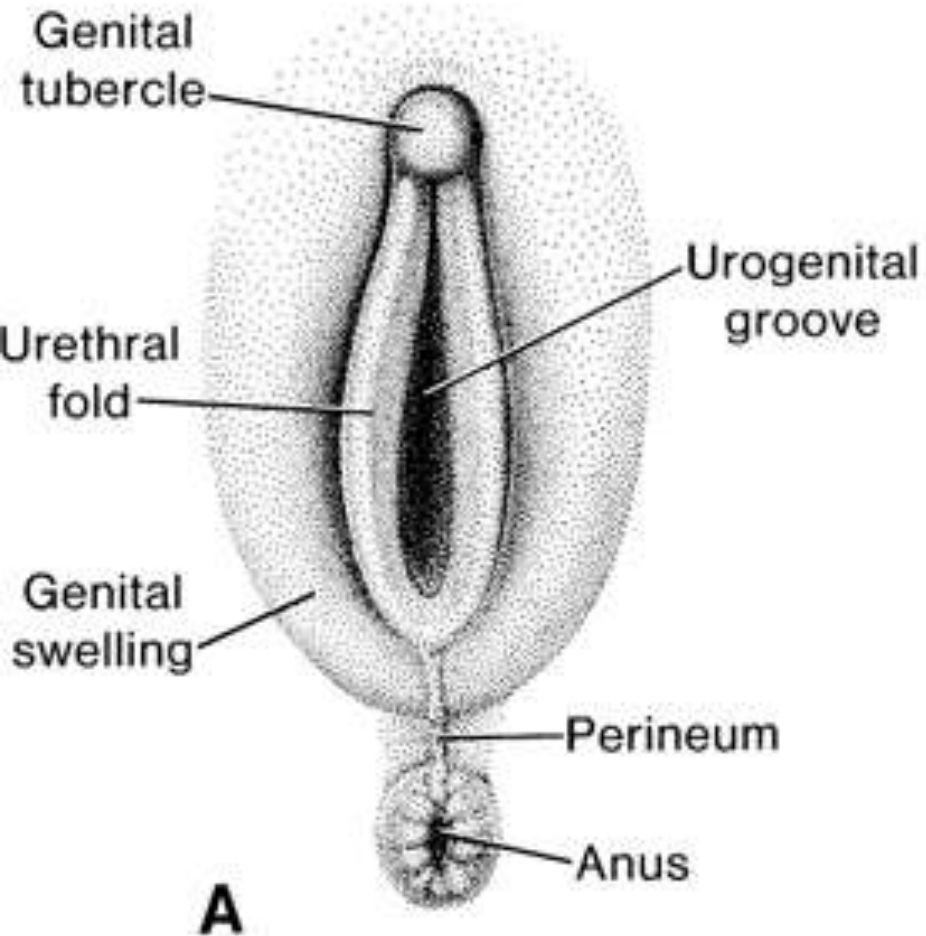
Rima pudendi

Vestibulum

Bulbus vestibuli

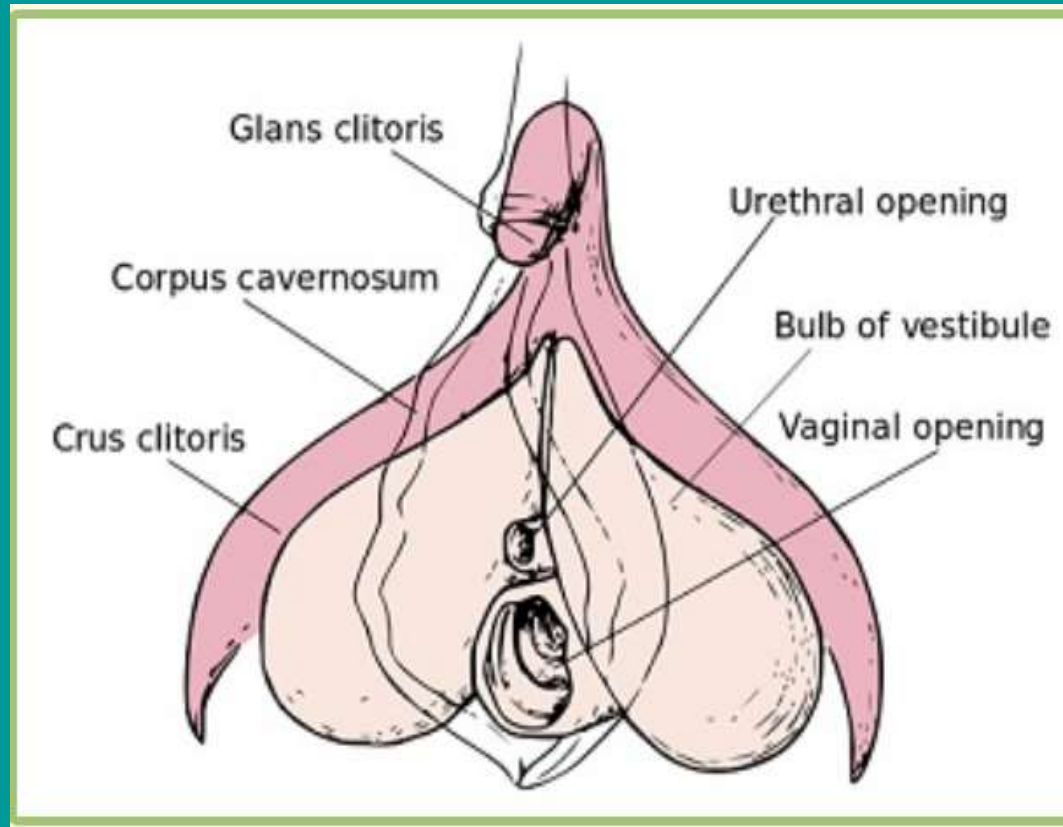
Clitoris

Vývoj pudendum femininum

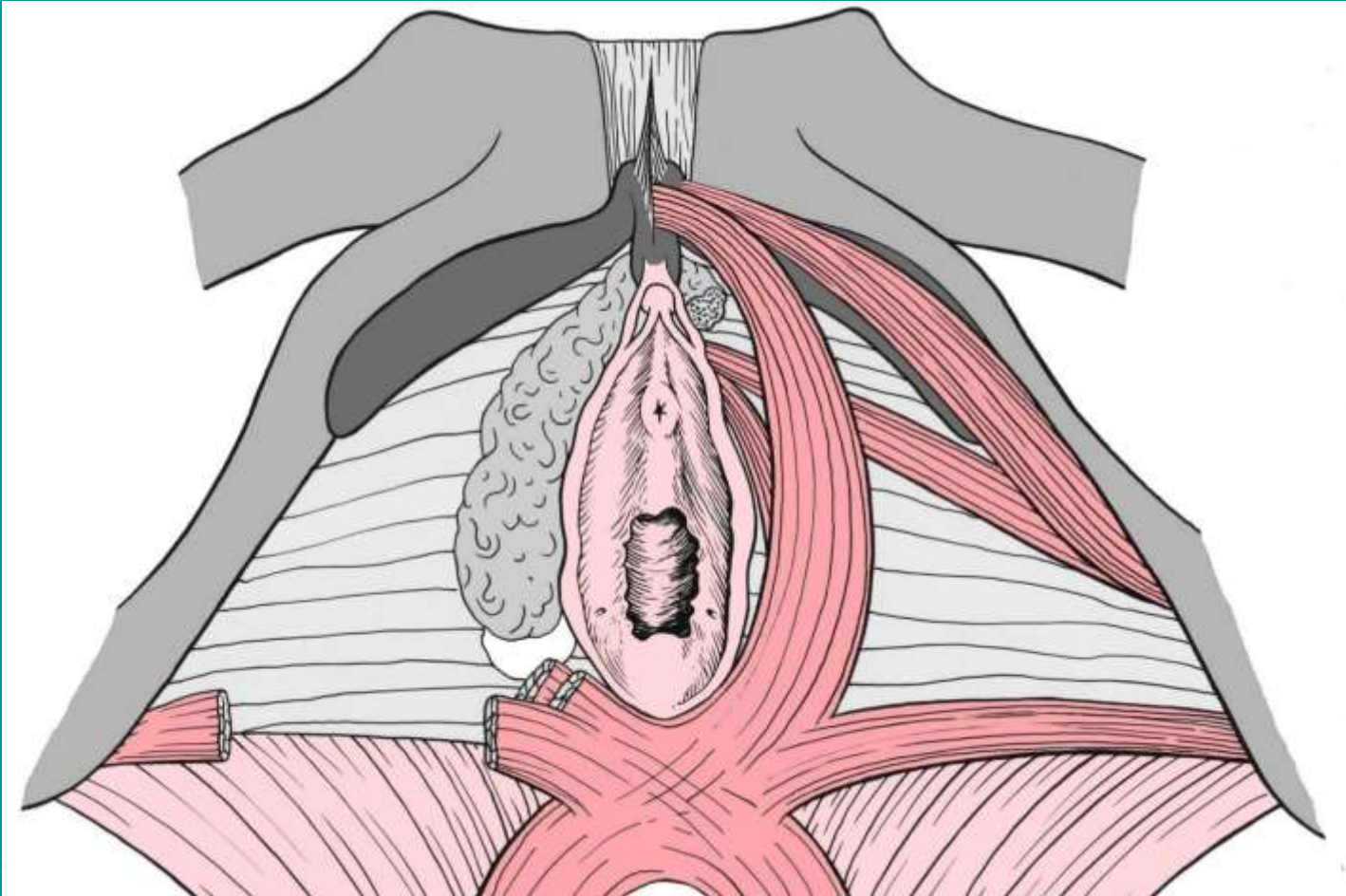


Clitoris, bulbus vestibuli

glans clitoridis, corpus clitoridis, crus clitoridis,
bulbus vestibuli



Perineální svaly, mm. perinei



Mm. perineales: m. bulbospongiosus, m. ischocavernosus, m. compressor urethrae, m. sphincter urethrovaginalis, m. transversus perinei superficialis, m. sphincter ani externus, m. sphincter urethrae centrum perinei,

Perineum

Příčný pruh měkkých tkání mezi análním otvorem a commissura labiorum posterior je **hráz, perineum** v porodnické terminologii

Podkladem hráze je **diaphragma urogenitale, čili membrana perinei.**

Tvoří jí **m. transversus perinei profundus** (jen u muže) a **m. transversus perinei superficialis** (variabilní)
Další složkou je vazivo –vlastní **membrana perinei**

Diaphragma perinei **uzavírá hiatus urogenitalis,**
Na jejím povrchu leží **mm. perinei**
a **zevní pohlavní orgány**

Mm. perinei, svaly hráze

Mm. regionis analis

m. sphincter ani externus

mm. regionis urogenitalis

m. sphincter urethrae externus

m. ischiocavernosus

m. bulbospongiosus

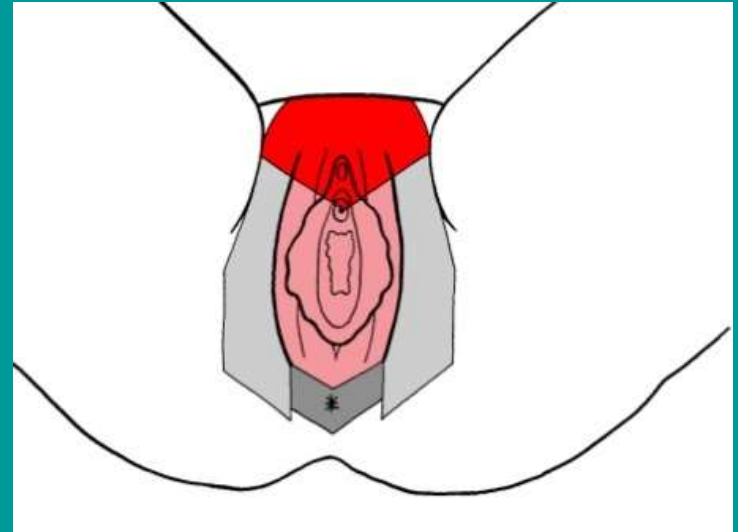
Fossa ischioanalis

Corpus adiposum fossae ischioanalis

Canalis pudendalis (Alcockův kanál)

Organa genitalia feminina externa

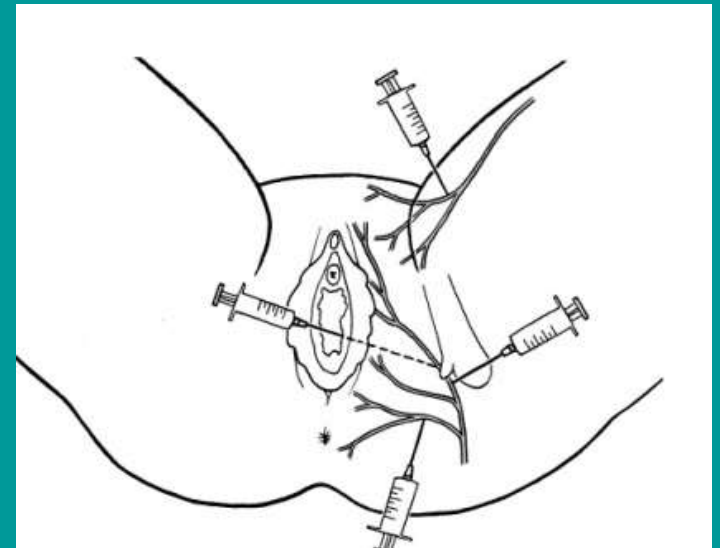
mons pubis, rima pudendi, labia majora, praeputium clitoridis, glans clitoridis, frenulum clitoridis, labia minora, vestibulum vaginae, ostium urethrae externum, ostium vaginae, carunculae hymenales, commissura labiorum posterior, perineum, vývod glandula vestibularis major

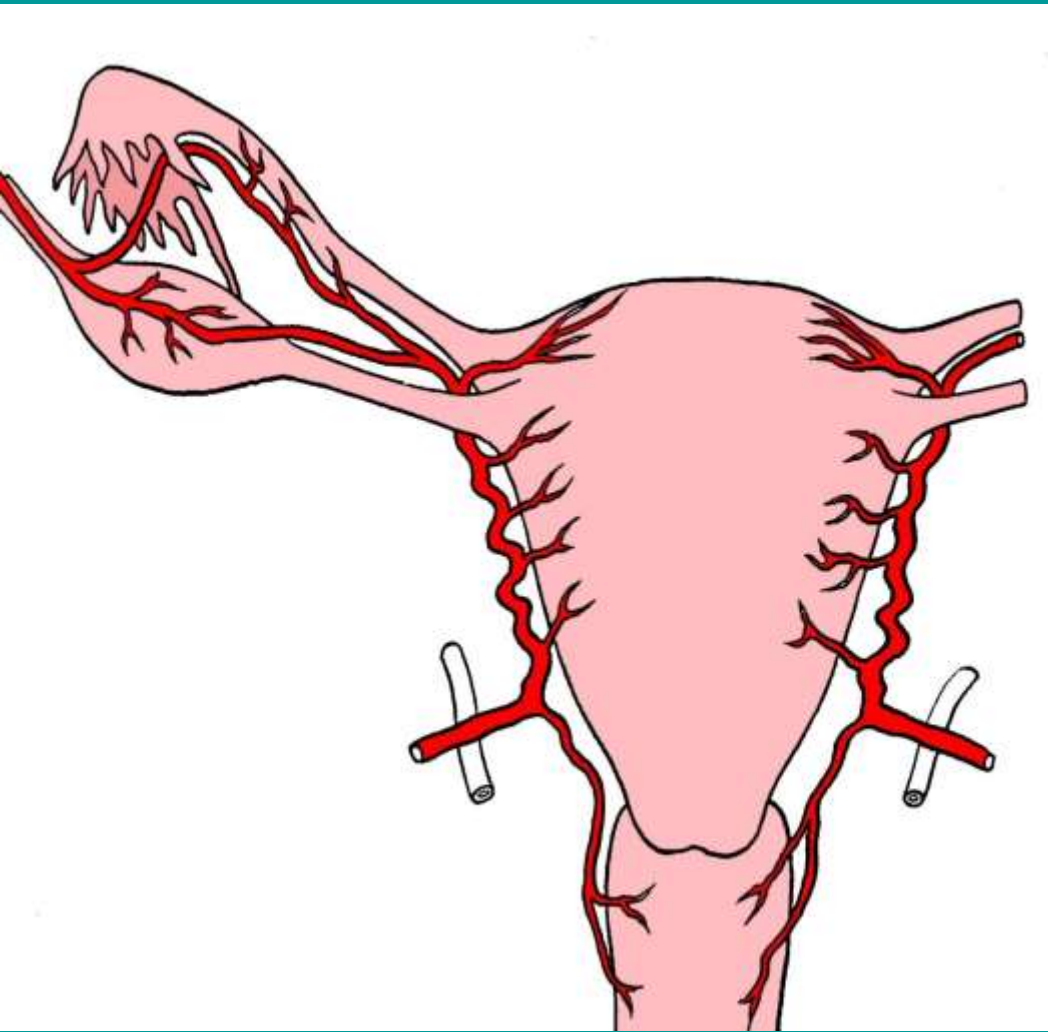


Inervace pudendum

femininum. n. ilioinguinalis, n. genitofemoralis, n. cutaneus femoris posterior, n. pudendus

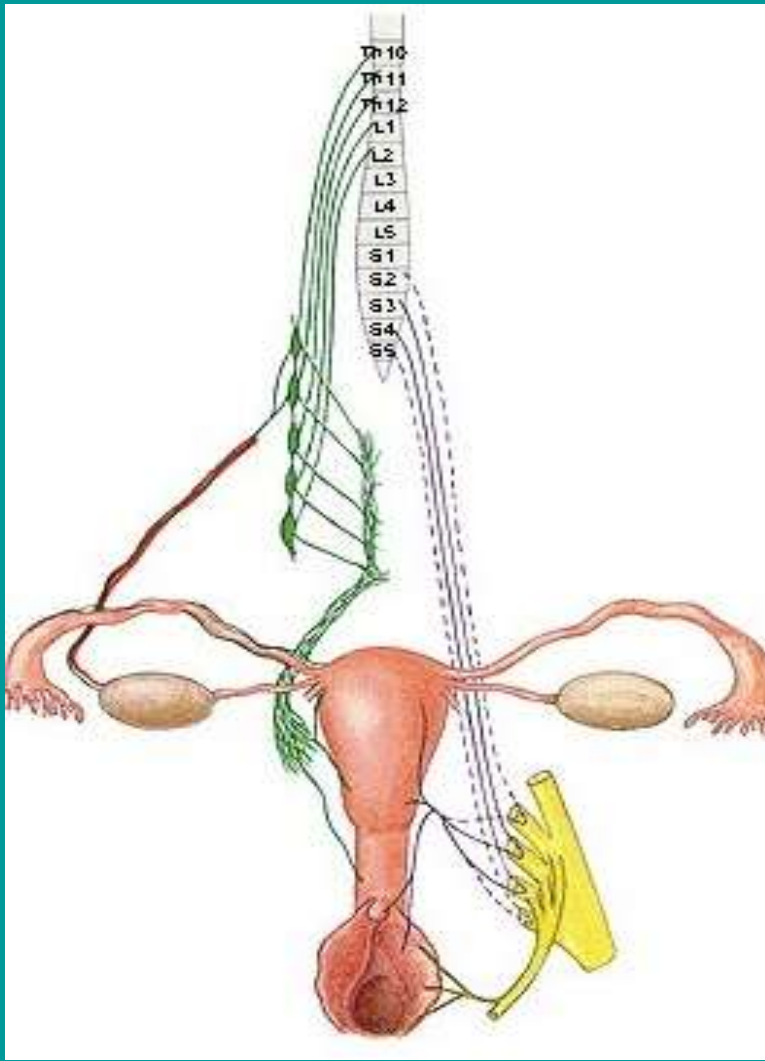
Příčný pruh měkkých tkání mezi análním otvorem a commissura labiorum posterior je **hráz, perineum** v porodnické terminologii



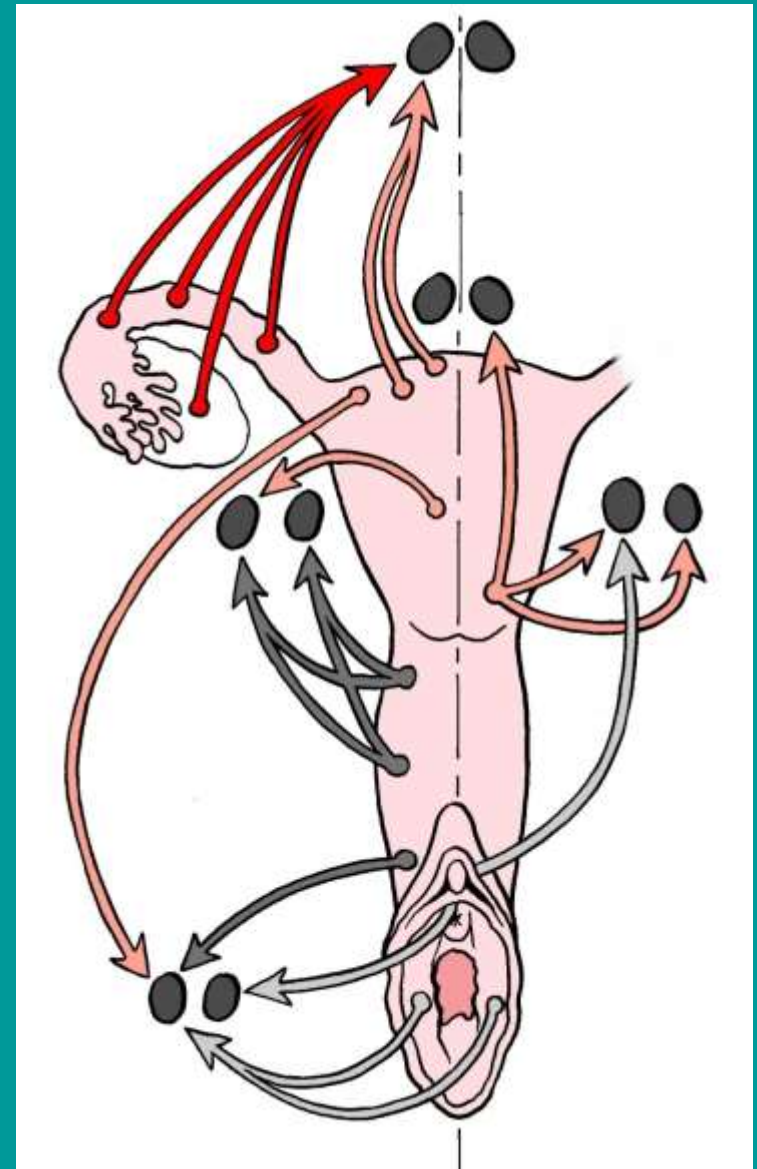


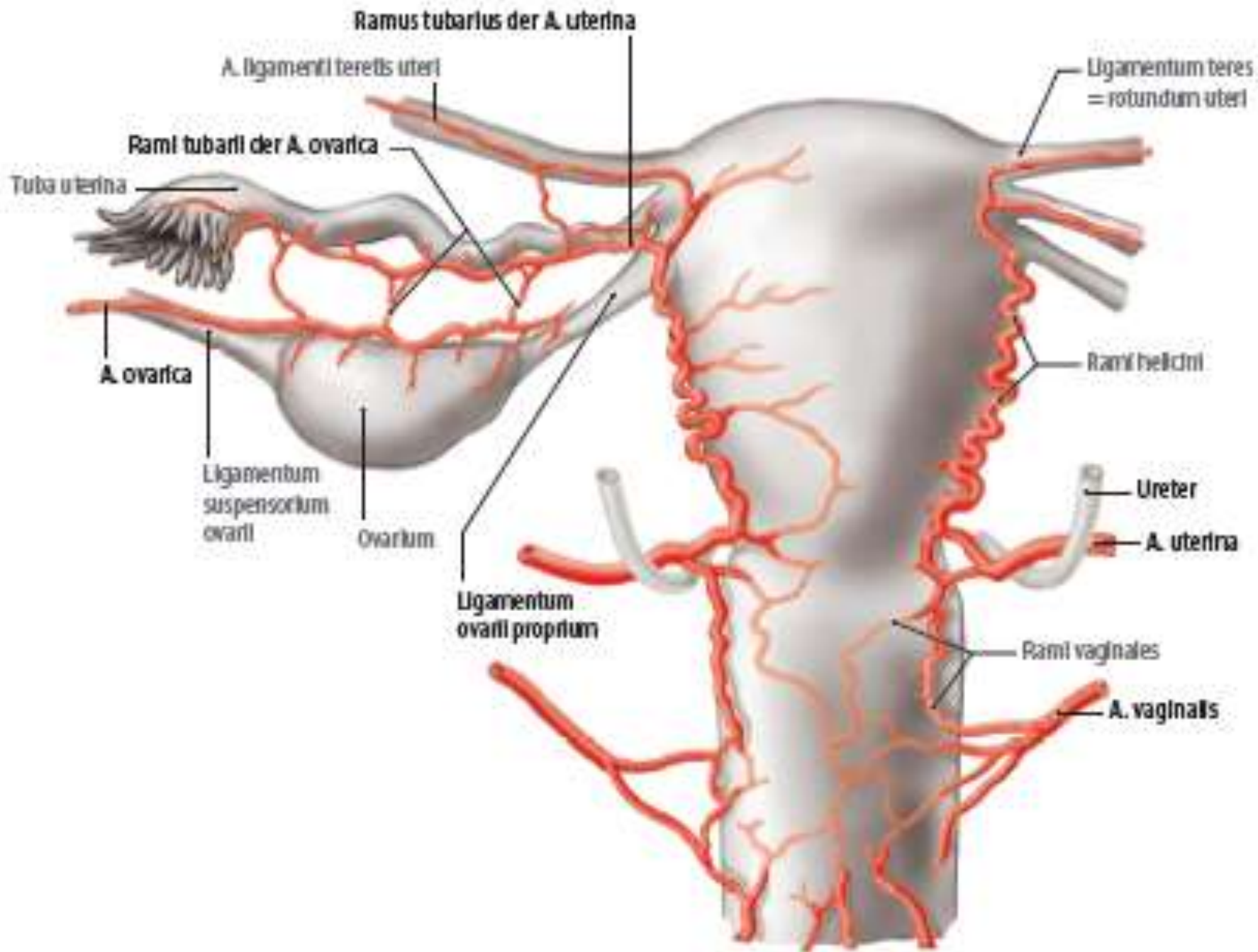
**a. uterina, r. vaginalis, a. ovarica, r. tubarius,
anastomosis, plexus venosus uterovaginalis**

Lymfatické uzliny: lumbální, sakrální, iliaci interni, externi, inguinales superficiales, sentinelová uzlina

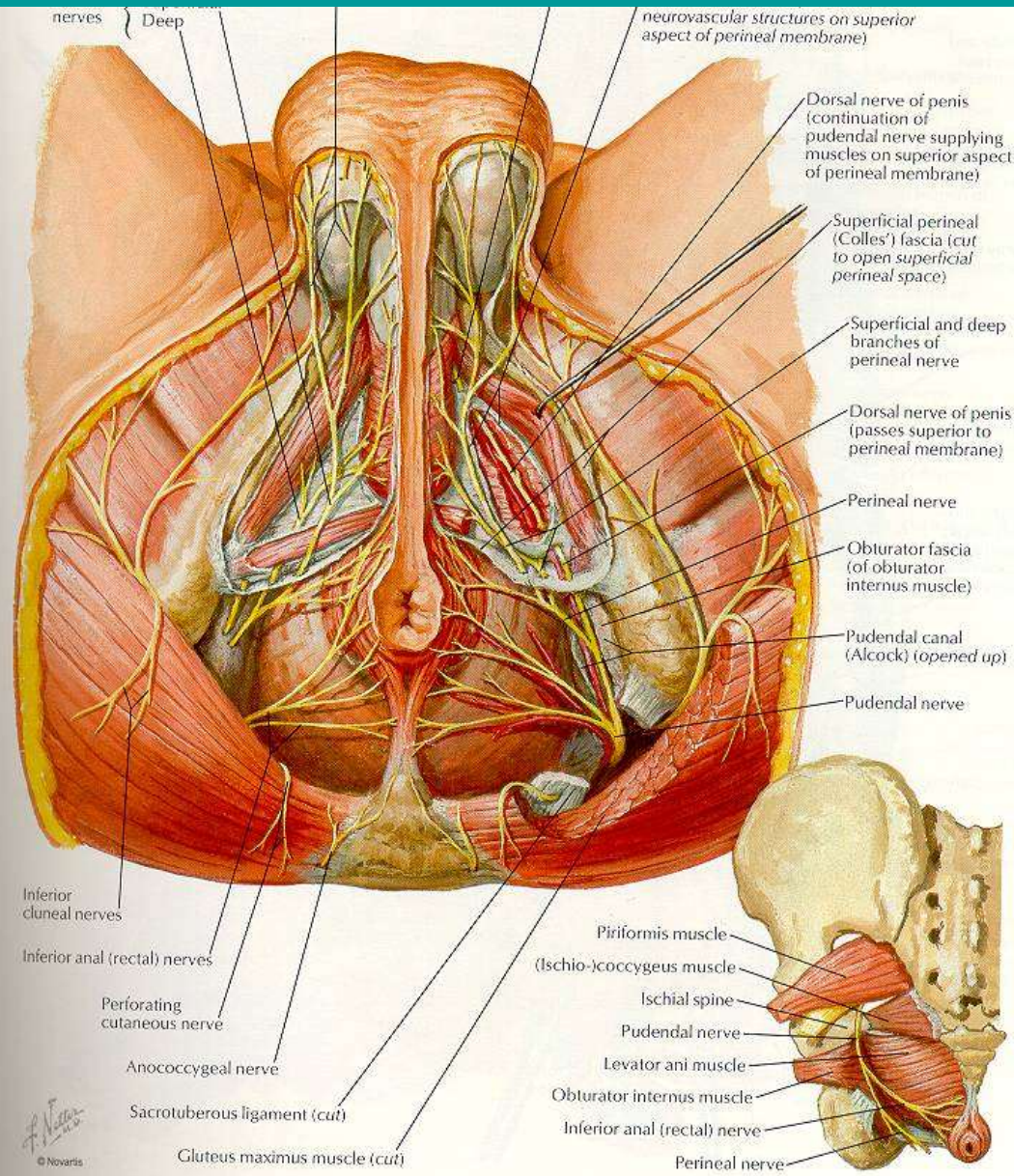
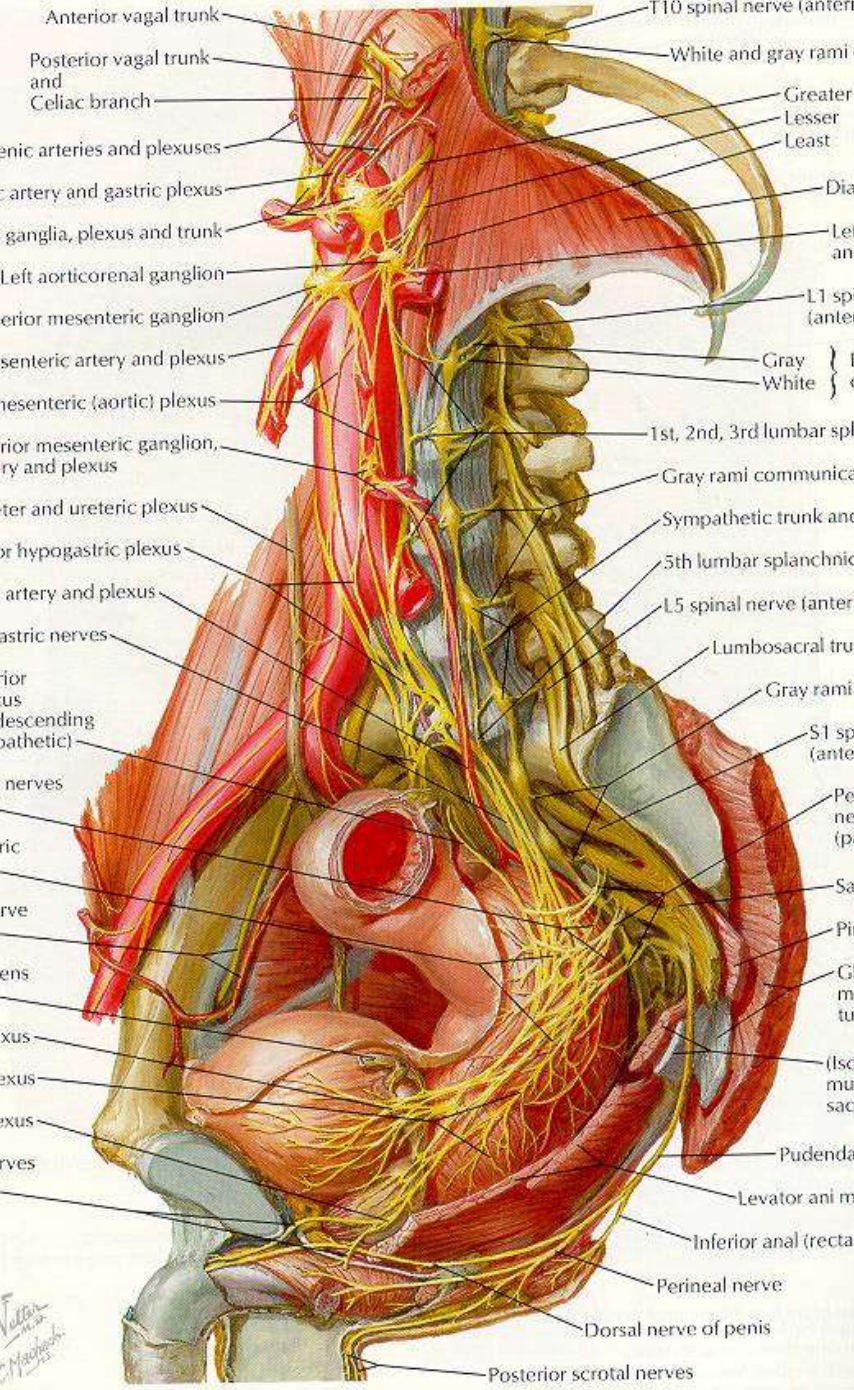


Plexus uterovaginalis:
sympatická, parasympatická,
sensitivní vlákna z plexus ovaricus
a plexus hypogastricus inferior





Inervace pánevních orgánů a hráze



Zdroje ilustrací:

Gray's Anatomy,

Sobottův atlas anatomie člověka, Grada, 2007

Grim, Druga: Základy anatomie, 5. díl

Benninghoff, Drenckhahn: Anatomie I., II.

Carlson, B.M.: Human Embryology and Developmental Anatomy, archiv autora

Doporučená literatura:

Čihák R: Anatomie 2, Grada 2002, (3. vydání březen 2013)

Grim, M., Druga, R. et al: *5. Anatomie krajín 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,

Junqueira's Basic Histology 12th Edition, 2010