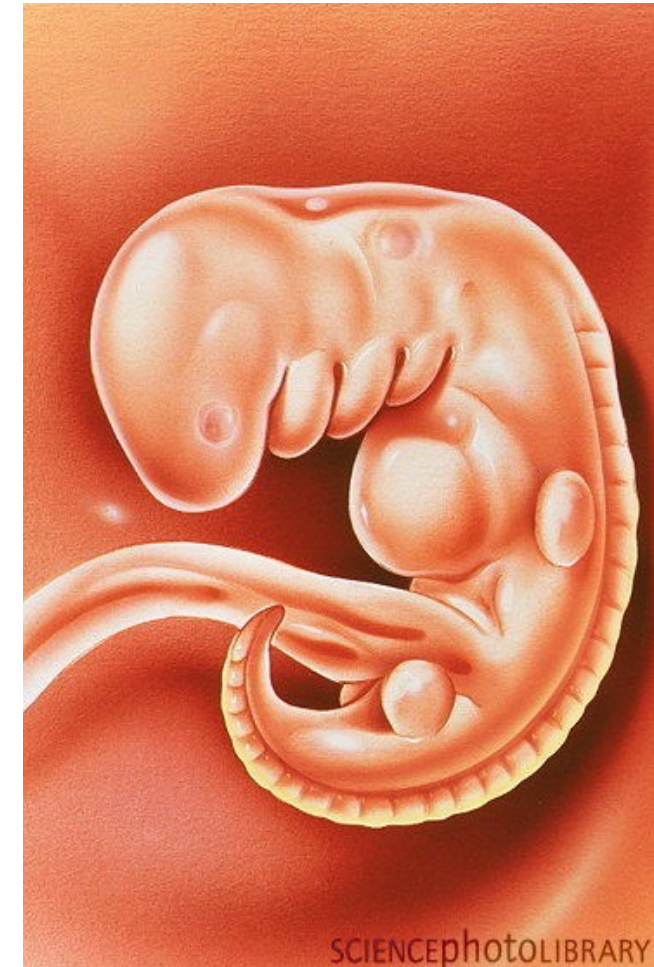
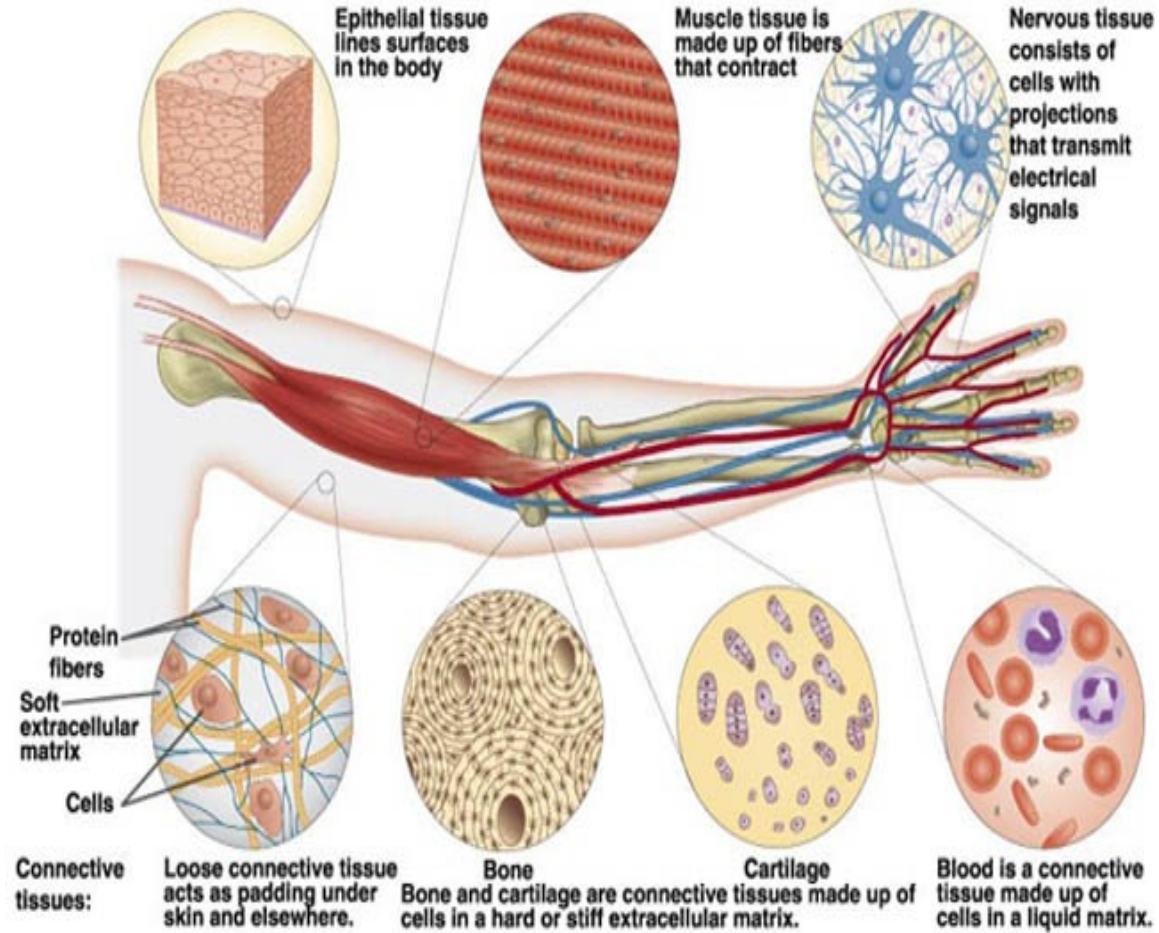


# Zaklady histologie a embryologie I.



# HISTOLOGIE

- z řečtiny: *histos* = tkáň, *logos* = nauka
- zařazení: biologie → morfologie → histologie
- nauka o struktuře a ultrastruktuře zdravých buněk, tkání a orgánů
- **obecná histologie** (stavba buněk a tkání)
- **speciální histologie** (mikroskopická anatomie – stavba – orgánů)

## Význam histologického vyšetření v medicínské praxi:

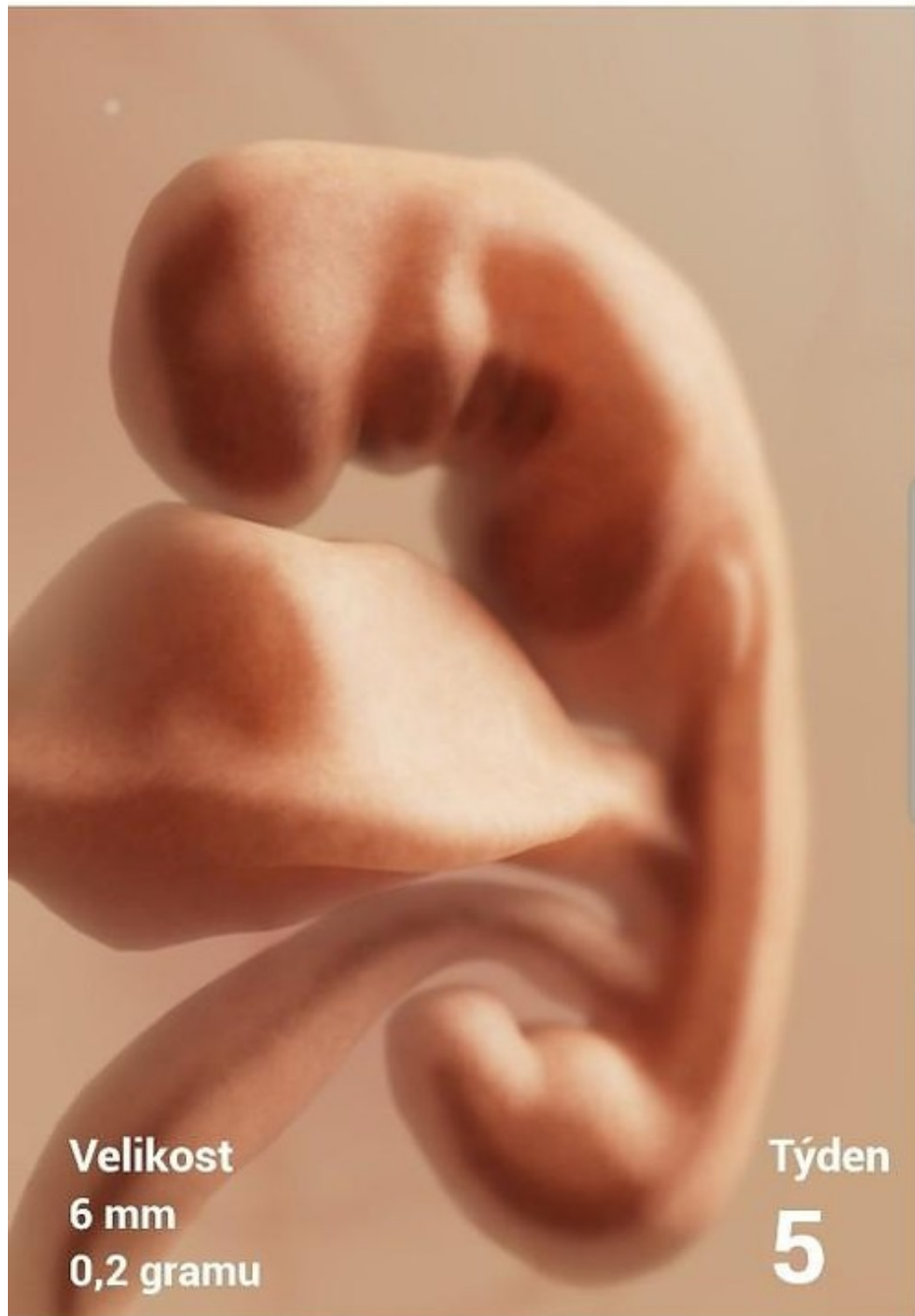
- onkologie, chirurgie
- hematologie
- patologie a soudní lékařství

# EMBRYOLOGIE

- nauka o prenatálním (intrauterinním) vývoji jedince
- **embryo** (první 2 měsíce i.u. života, od gametogeneze po raný embryonální vývoj)
- **fetus** (od 12. týdne do narození, organogeneze = vývoj orgánů v jednotlivých systémech)

## Význam embryologie v praxi:

- porodnictví, prenatální péče, pediatrie
- teratologie
- patologie a soudní lékařství





# TKÁNĚ – embryonální vývoj

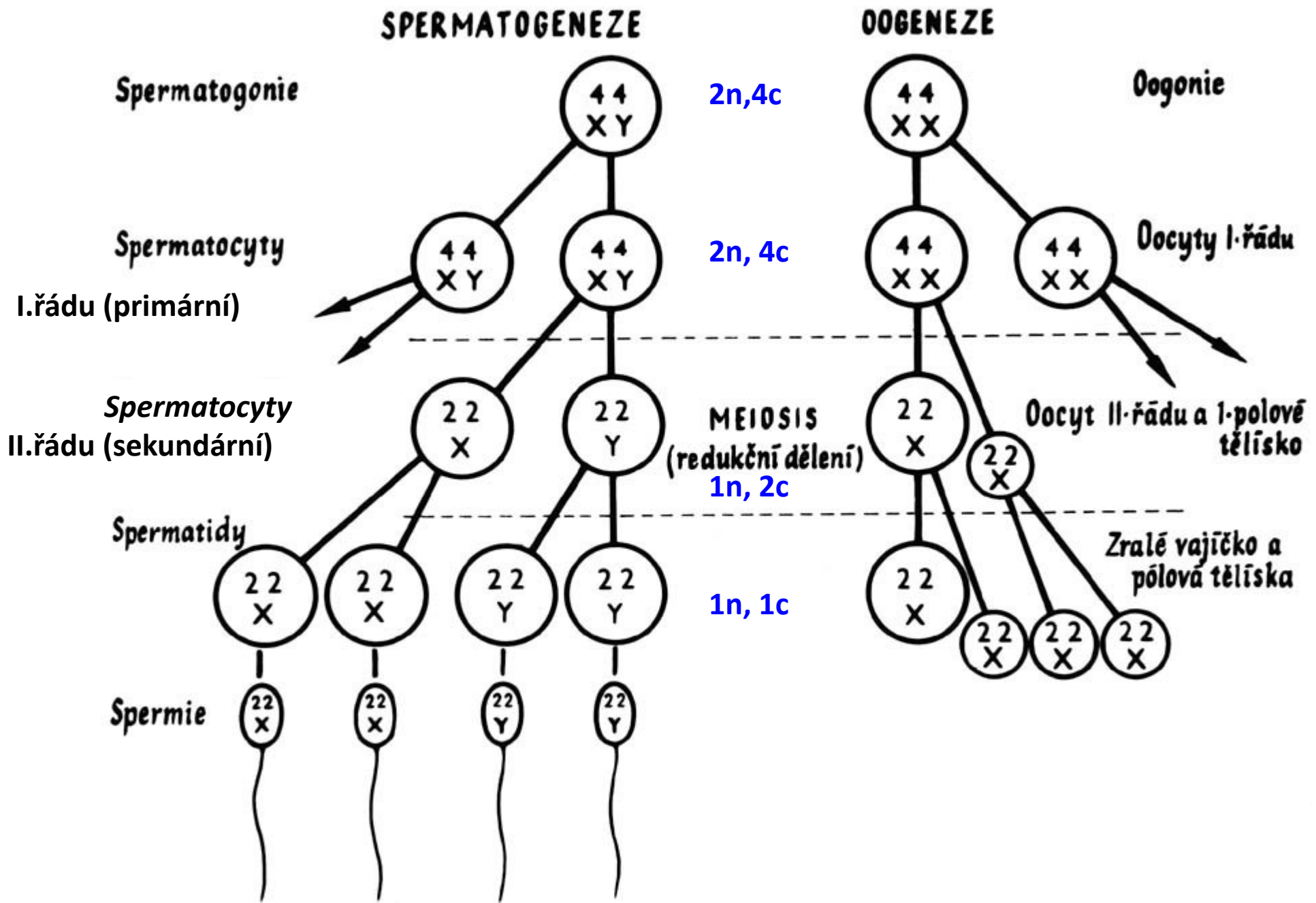
Tkáně se diferencují v embryonálním období ze zárodečných listů:

- **ektodermu**
- **entodermu**
- **mezodermu** a primitivního embryonálního pojiva (**mezenchym** – derivát mezodermu)
- (**neurální lišta – 4.zárodečný list**)

**Histogeneze** = proces, při kterém dochází k vývoji jednotlivých typů tkání během embryonálního vývoje jedince.

# Gametogeneze

- zahrnuje vznik a zrání pohlavních buněk – **gamet** (spermie, oocyt –  $1n,1c$ )
- zdrojem gamet jsou prvopohlavní buňky – **gonocyty** (objevují se ve 2. týdnu embryonálního vývoje ve stěně žloutkového vajíčku, během 4. týdne začínají migrovat k vyvíjejícím se gonádám, tam se dále diferencují v **oogonie**, nebo **spermatogonie** (diploidní počet chromosomů –  $2n,2c$ )
- spočívá ve snížení počtu chromosomů na polovinu (**meiosa** = redukční dělení), strukturní a tvarové přeměně buněk (**cytodiferenciaci**)
- pohlavní buňky se vytvářejí v gonádách muže (testes) a ženy (ovaria)
- vývoj gamet je hormonálně řízen (gonadotropní hormony – FSH, LH; pohlavní hormony – testosteron, estrogen, progesteron)



# spermatogeneze

# X oogeneze

- od puberty až do stáří – kontinuální, **asynchronní proces**
- **nepřetržitá tvorba** a vývoj nových vývojových stádií spermie

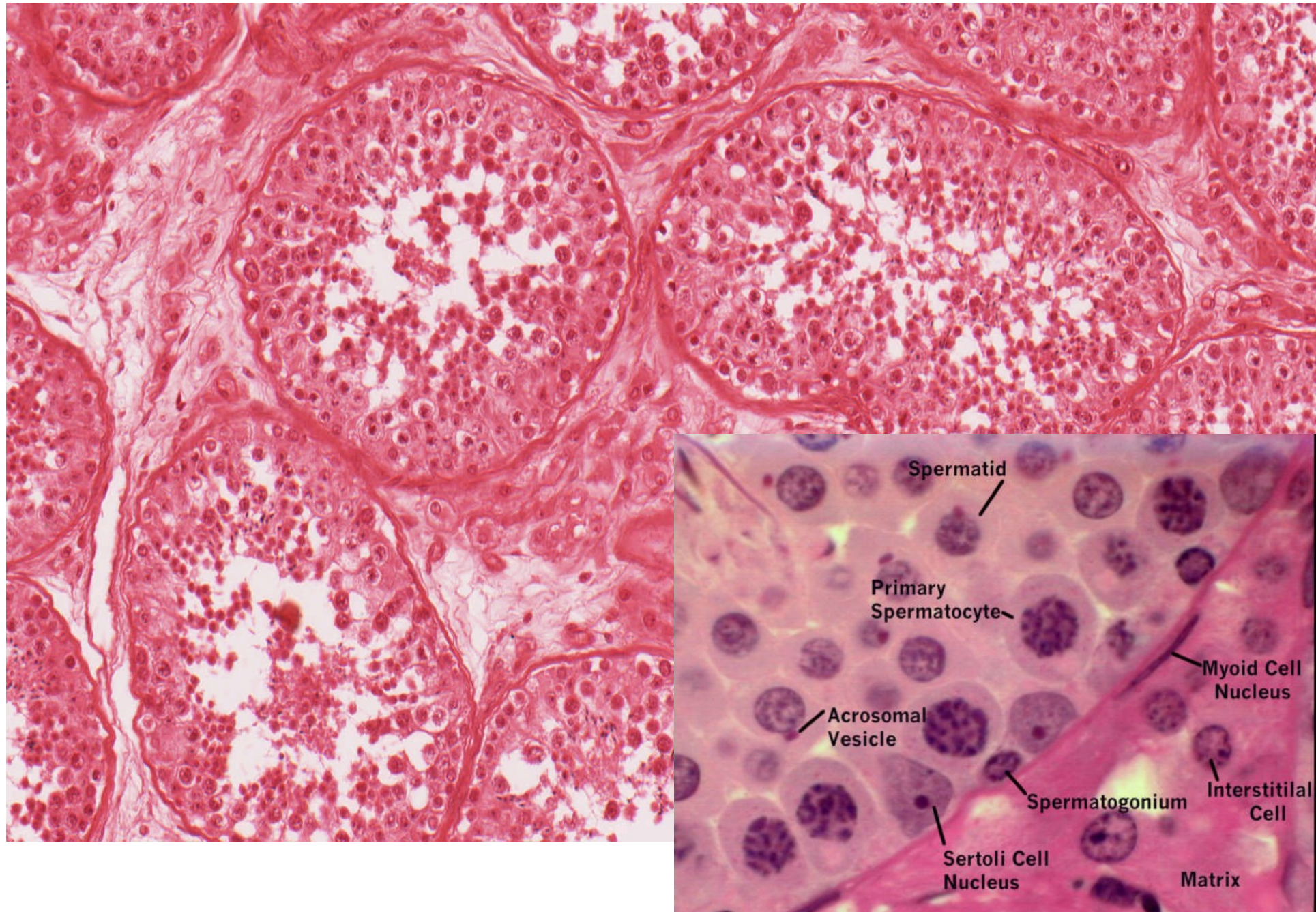
- do 6.(7.) měsíce i.u. vývoje – perioda množení a růstu, **počet oocytů je při narození konečný**  
oocyty v profázi I
- od puberty – perioda zrání, **cyklický proces** (ovariální cyklus)  
oocyty v metafázi II
- **II.meiotické dělení dokončeno jen v případě oplození**

- **4** funkční, pohyblivé buňky **spermie**, dimorfismus (**X, Y**)  
= ekvální dělení

- **1 oocyt (X)** + 2-3 pólová tělíska  
= inekvální dělení

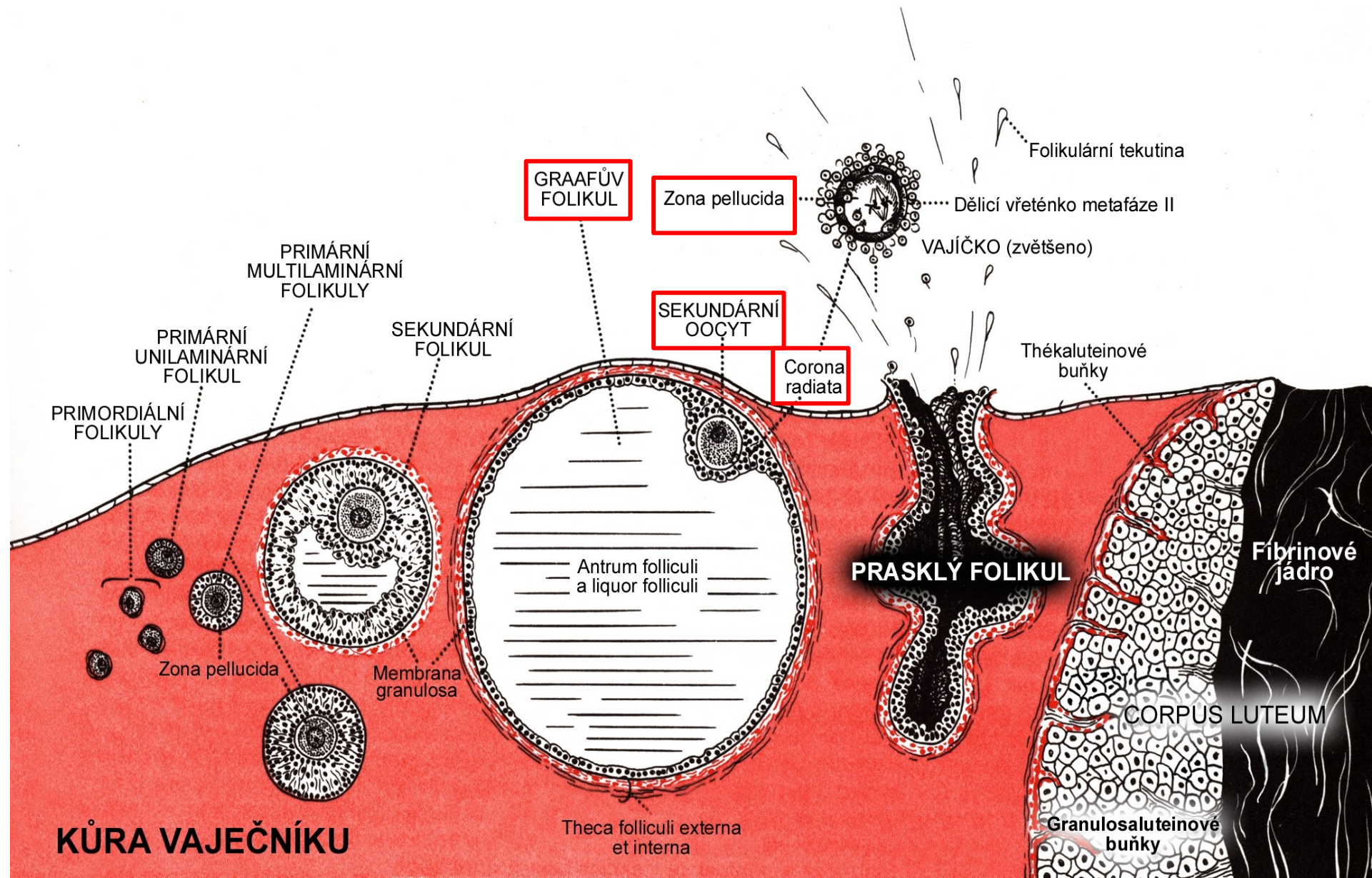


## Tubuli seminiferi contorti - spermatogeneze



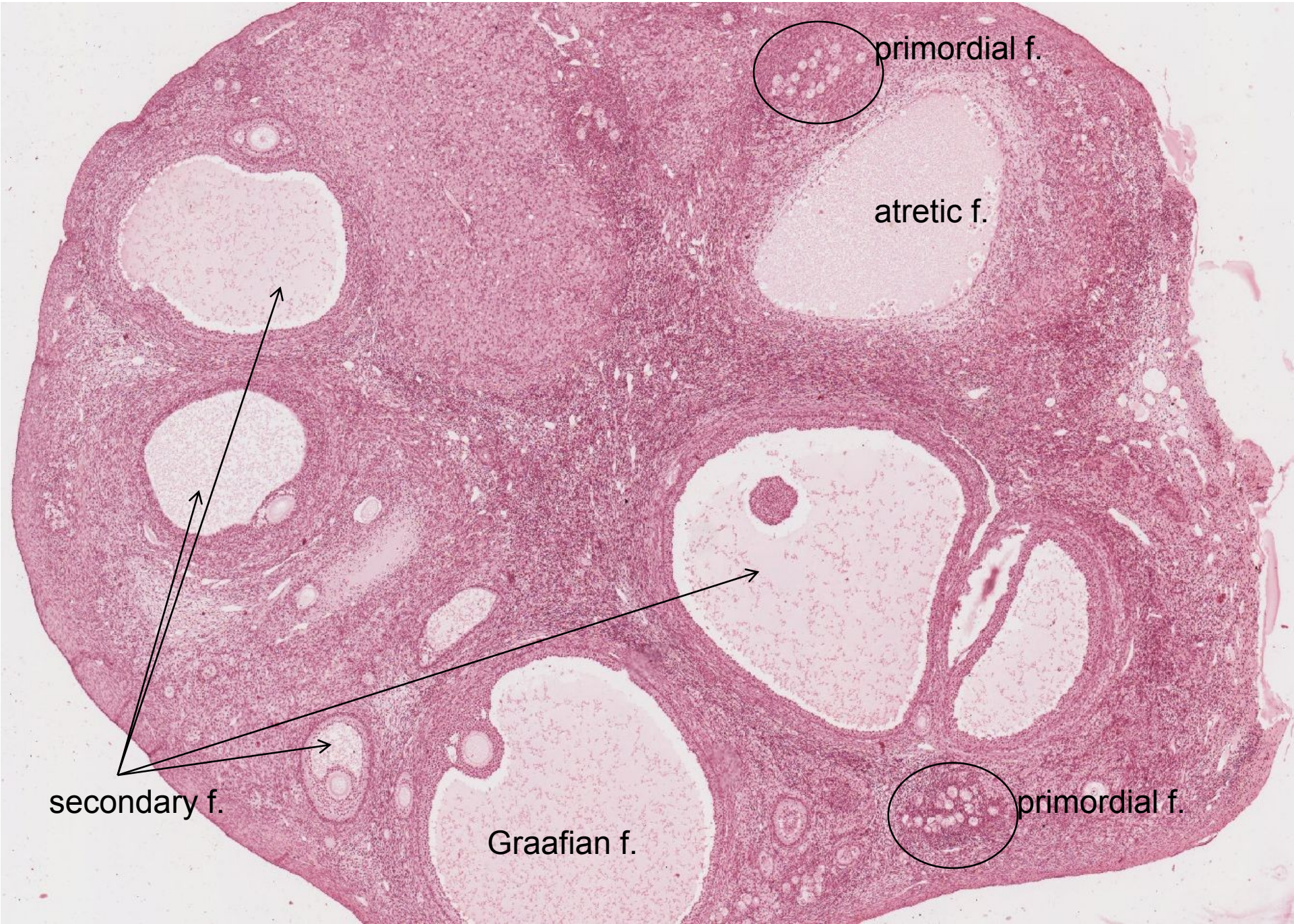


# RŮST A ZRÁNÍ OVARIÁLNÍCH FOLIKULŮ





ovary-cat





# Ovulace

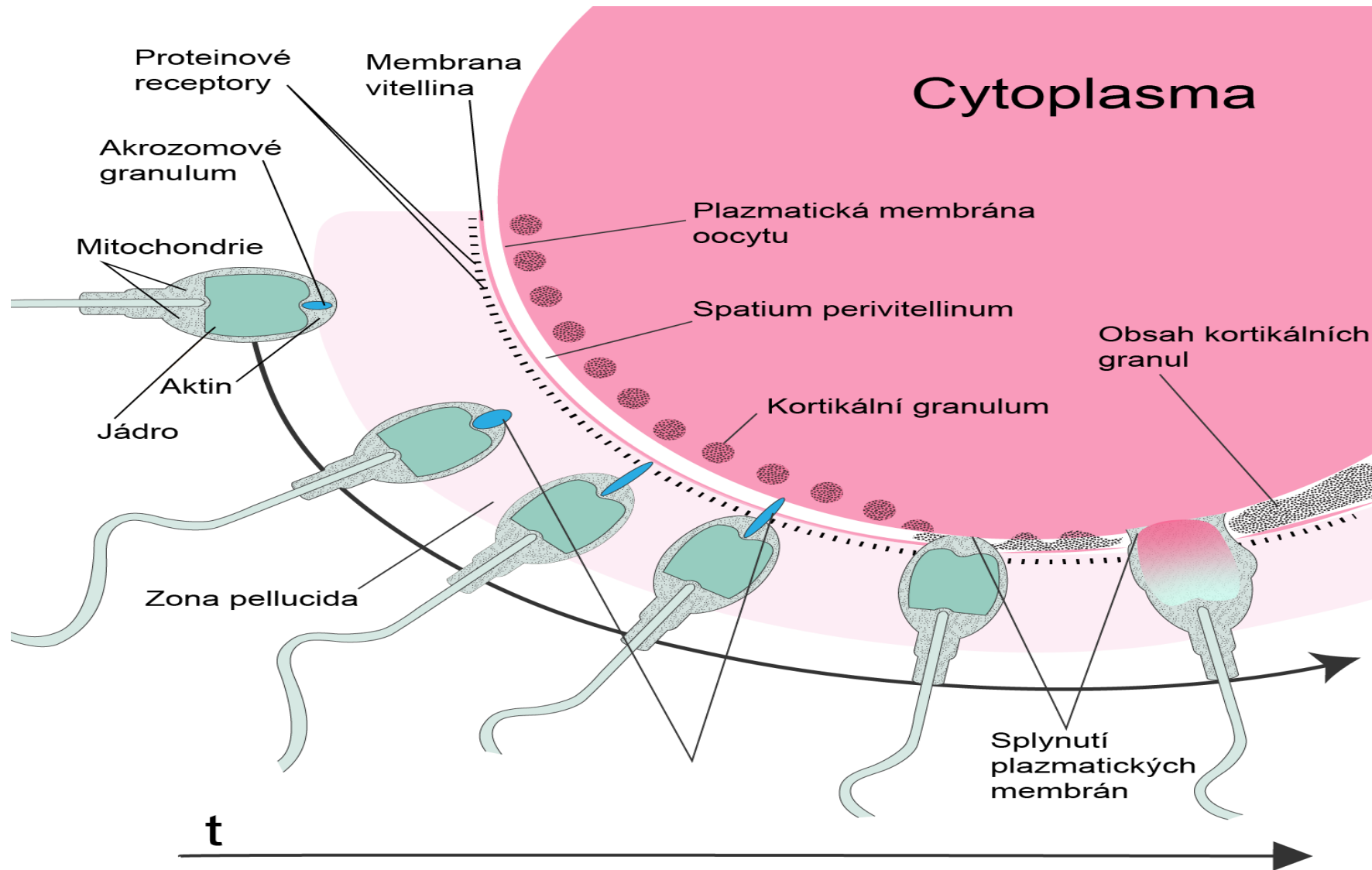
- náhlé zvýšení hladiny LH v konečné fázi dozrávání Graafova folikulu způsobí *dokončení prvního meiotického dělení* oocyty (vznik oocyty II.řádu + 1.pólového tělíka – krátce před ovulací)
- **preovulační stádium** folikulu – *druhé meiotické dělení je zahájeno*, ale oocyt je zablokovan v metafázi (cca 3hod.před ovulací)
- v závislosti na zvyšující se hladině LH dochází k biochemickým a morfologickým změnám ve stěně Graafova folikulu → ztenčení stěny a její protržení → **ovulace** = vypuzení oocyty z folikulu spolu s folikulární tekutinou



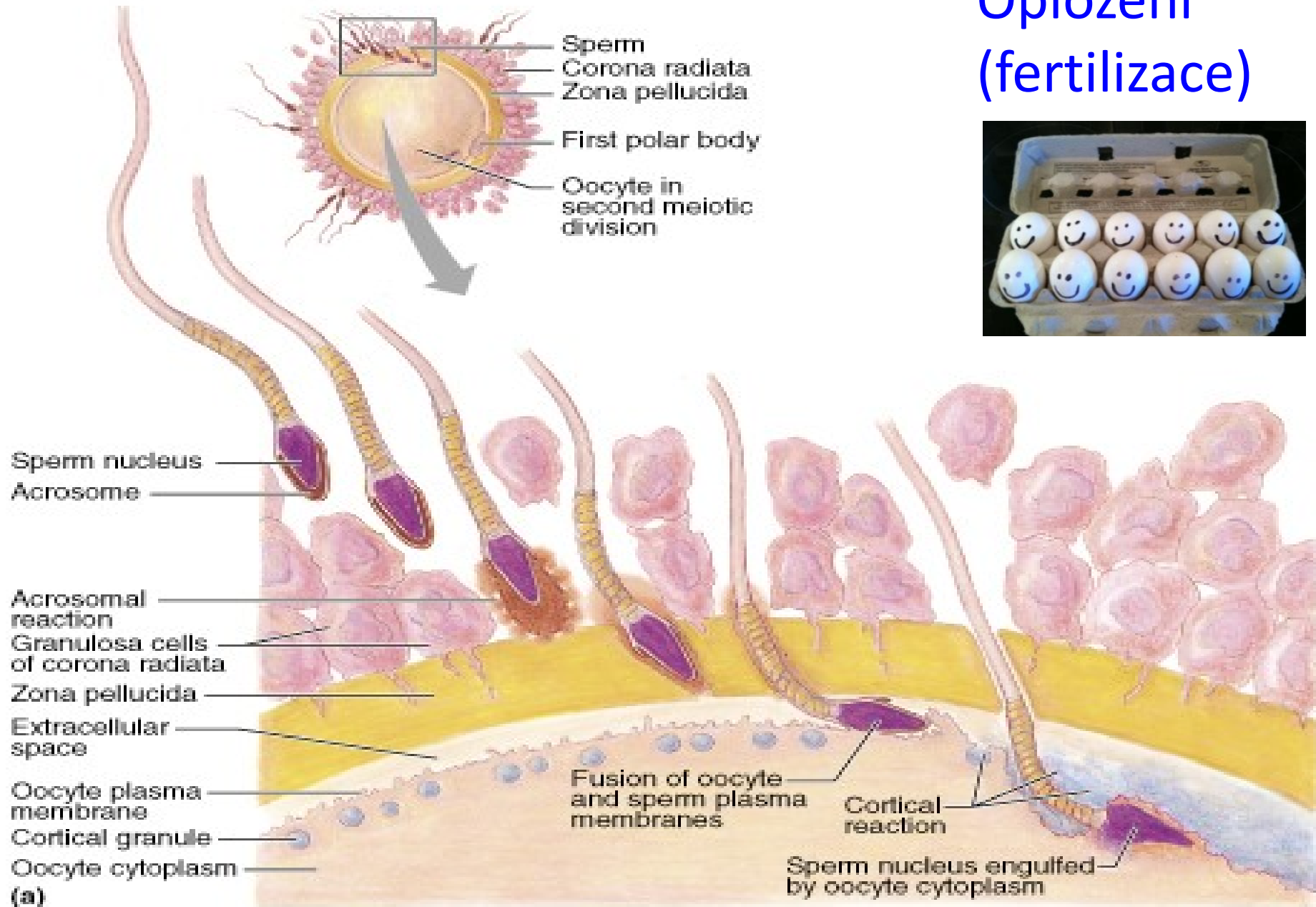
# Oplození

- tj. proces, při kterém **splývají** dvě pohlavní buňky (gamety) → **zygota** (buňka s kompletní sadou chromozómů)
- dochází k němu obvykle v **ampulárním oddílu vejcovodu**
- oplozovací schopnost spermie je navozena **kapacitací** a následnou **akrosomovou reakcí**
- spermie překonává bariéry – *corona radiata, zona pellucida*
- spojení membrány vajíčka a spermie vyvolá **kortikální reakci** (blok proti polyspermii) a současně dochází k **dokončení druhého meiotického dělení** (zralý oocyt + 2.pólové tělísko)
- zformování ženského (22 + X) a mužského (22 + X(Y)) prvojadra – obě replikují svoji DNA
- není-li vajíčko oplozeno, degeneruje zpravidla do 24h po ovulaci

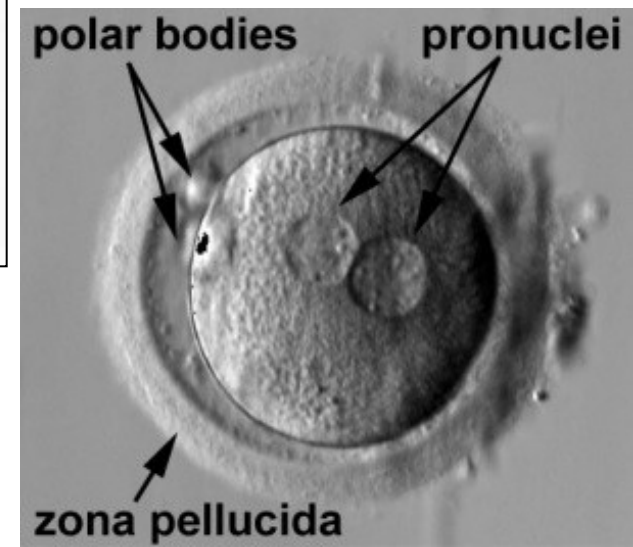
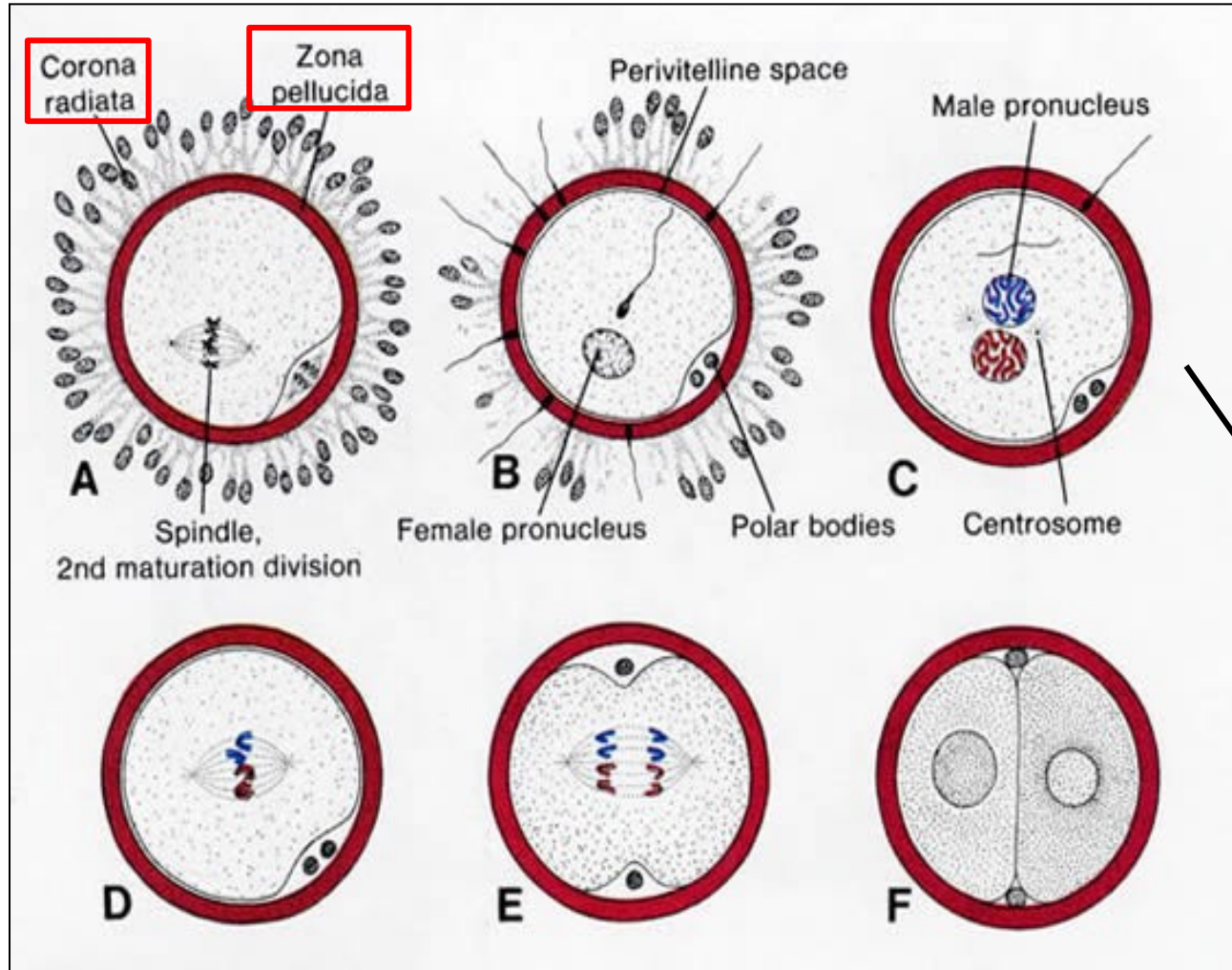
# Akrozomální reakce a průnik spermie do vajíčka



# Oplození (fertilizace)



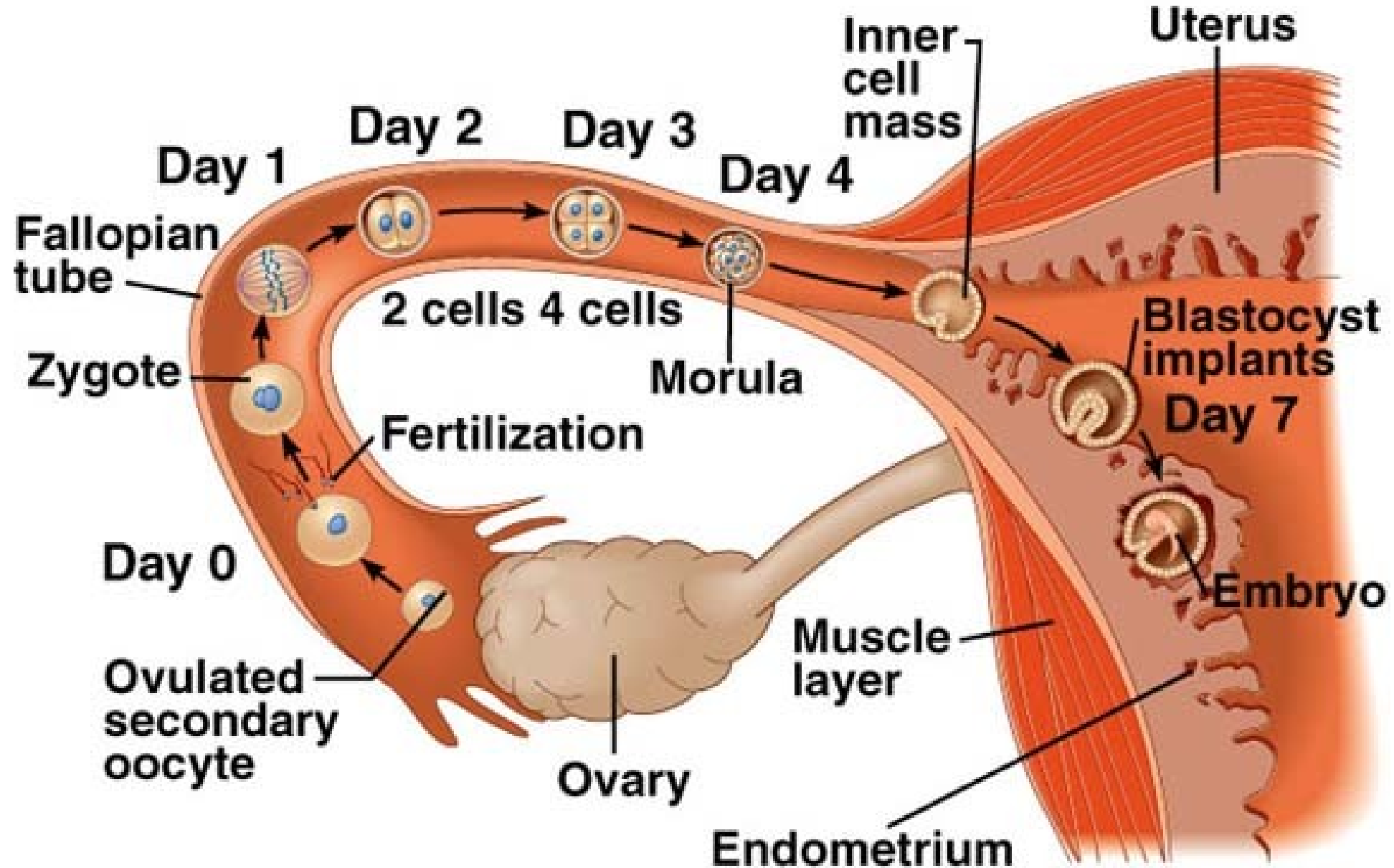
# OPLOZENÍ



<https://www.youtube.com/watch?v=BFrVmDgh4v4>



# From ovulation to implantation



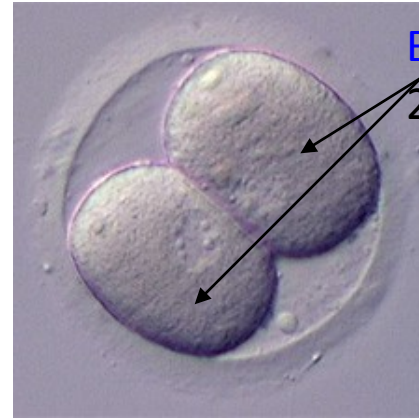
# Rýhování – řada po sobě následujících mitotických dělení zygoty

Zygota je prvotní buňka, která vznikne splynutím dvou pohlavních buněk .

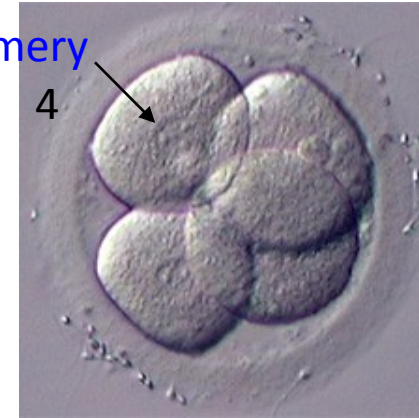
Zygota – 18 h po oplození



24 h



45 h



Blastocysta je časná fáze vývoje embrya, která vzniká pátý den po oplození. Buňky blastocysty jsou rozděleny na vnitřní vrstvu – **embryoblast**, ze kterého se později vytváří plod a na vnější obal **trofoblast**, který dává za vznik placentě.

tvorba výrazných rýh na povrchu



72 h



morula – 96 h

**Blastocysta**

zona pellucida



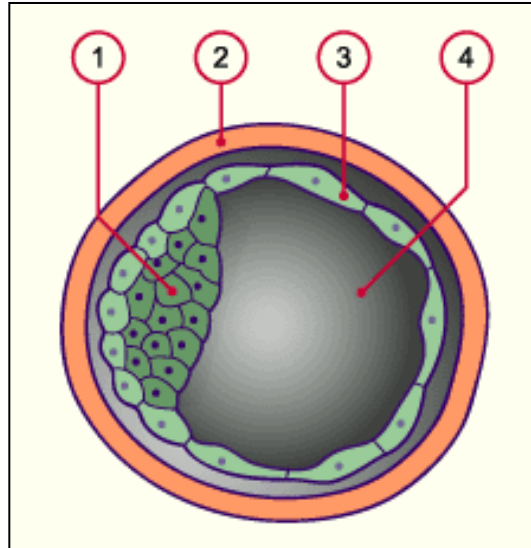
**trofoblast** (vnější buněčná masa)

dutina (blastocoel)

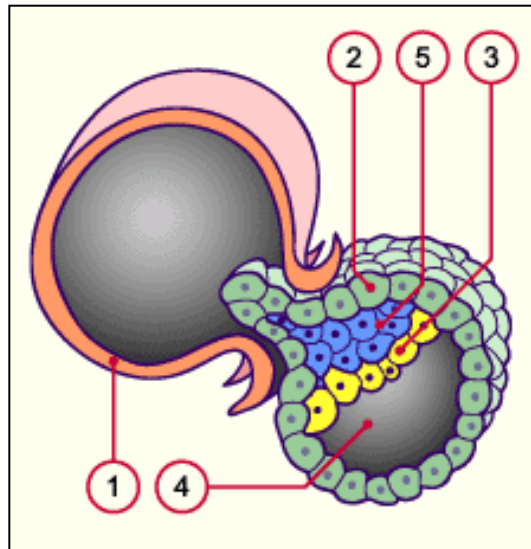
**embryoblast** (vnitřní buněčná masa)

## „Hatching“ blastocysty = „vyklubání“

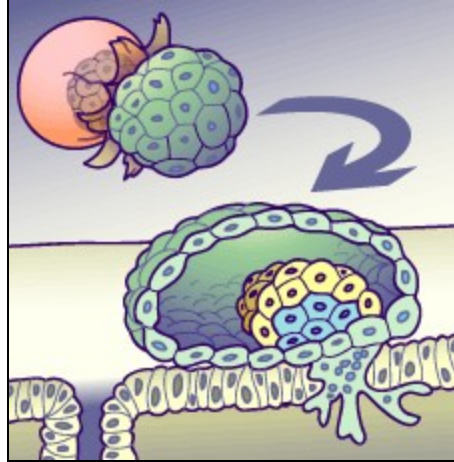
**Časná blastocysta** –  
souvislá zona  
pellucida (5.den po  
oplození)



**Zralá blastocysta** – zona  
pellucida praskne,  
blastocysta je způsobilá  
zahájit implantaci  
(6.-7.den po oplození)







# Implantace (nidace) = proces zanořování zárodku do endometria (uhníždění)

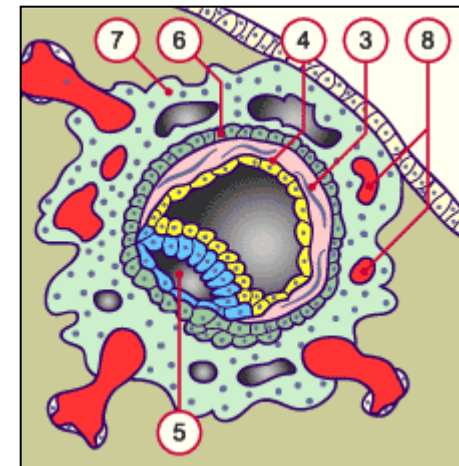
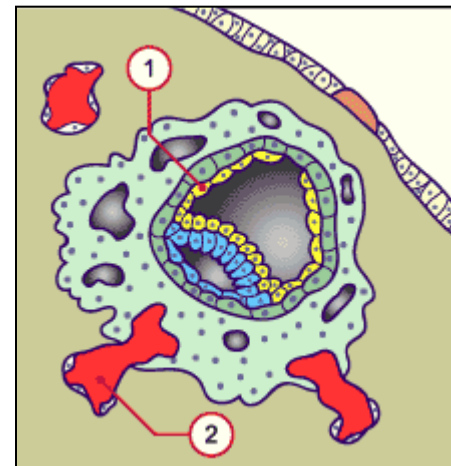
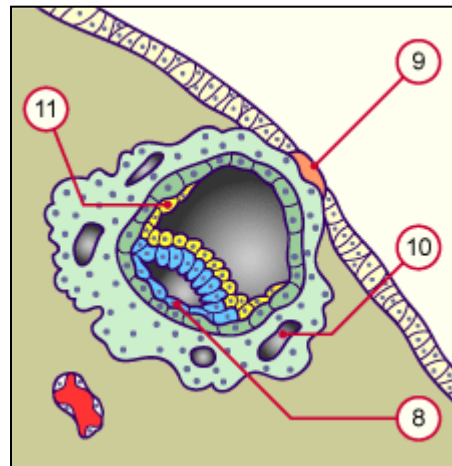
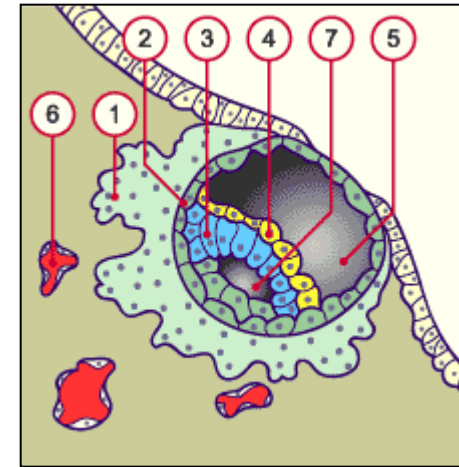
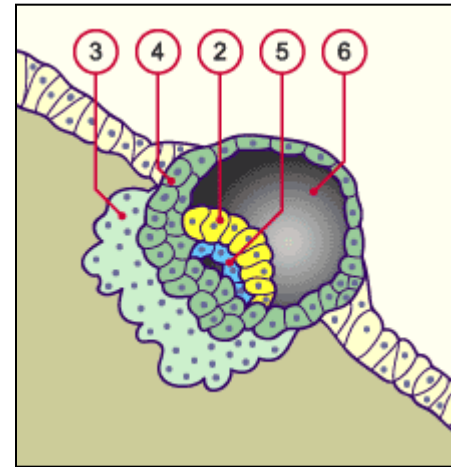
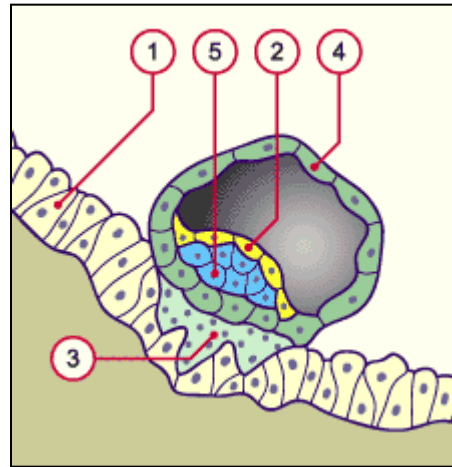
- začíná 6.-7.den po oplození
- cca 2/3 ve sliznici zadní stěny těla dělohy
- **trofoblast** → **cytotrofoblast**

↓  
**syncytiotrofoblast**

- **embryoblast** → **hypoblast**

↓  
**epiblast**

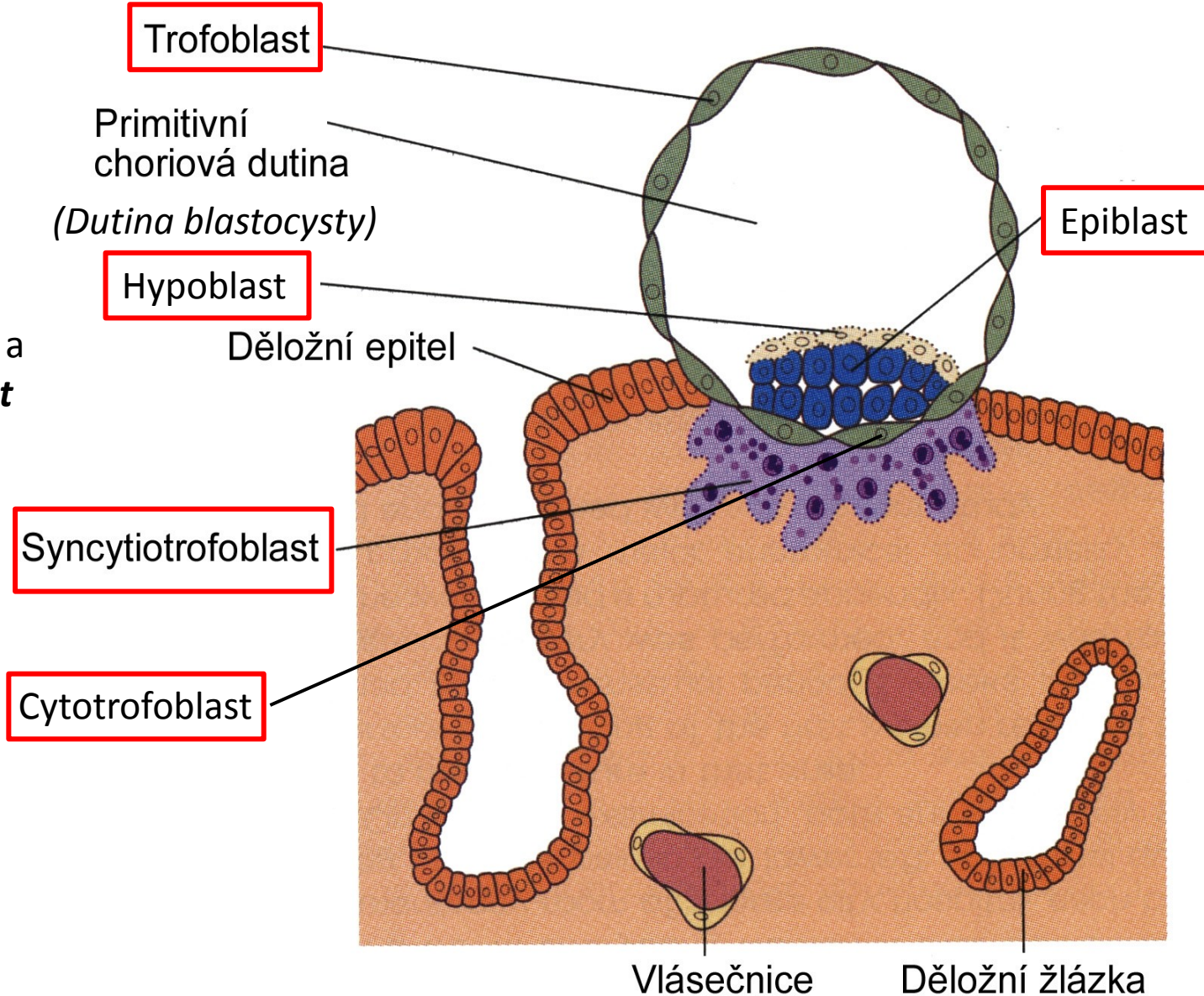
- **amniová dutina**
- **žloutkový váček**





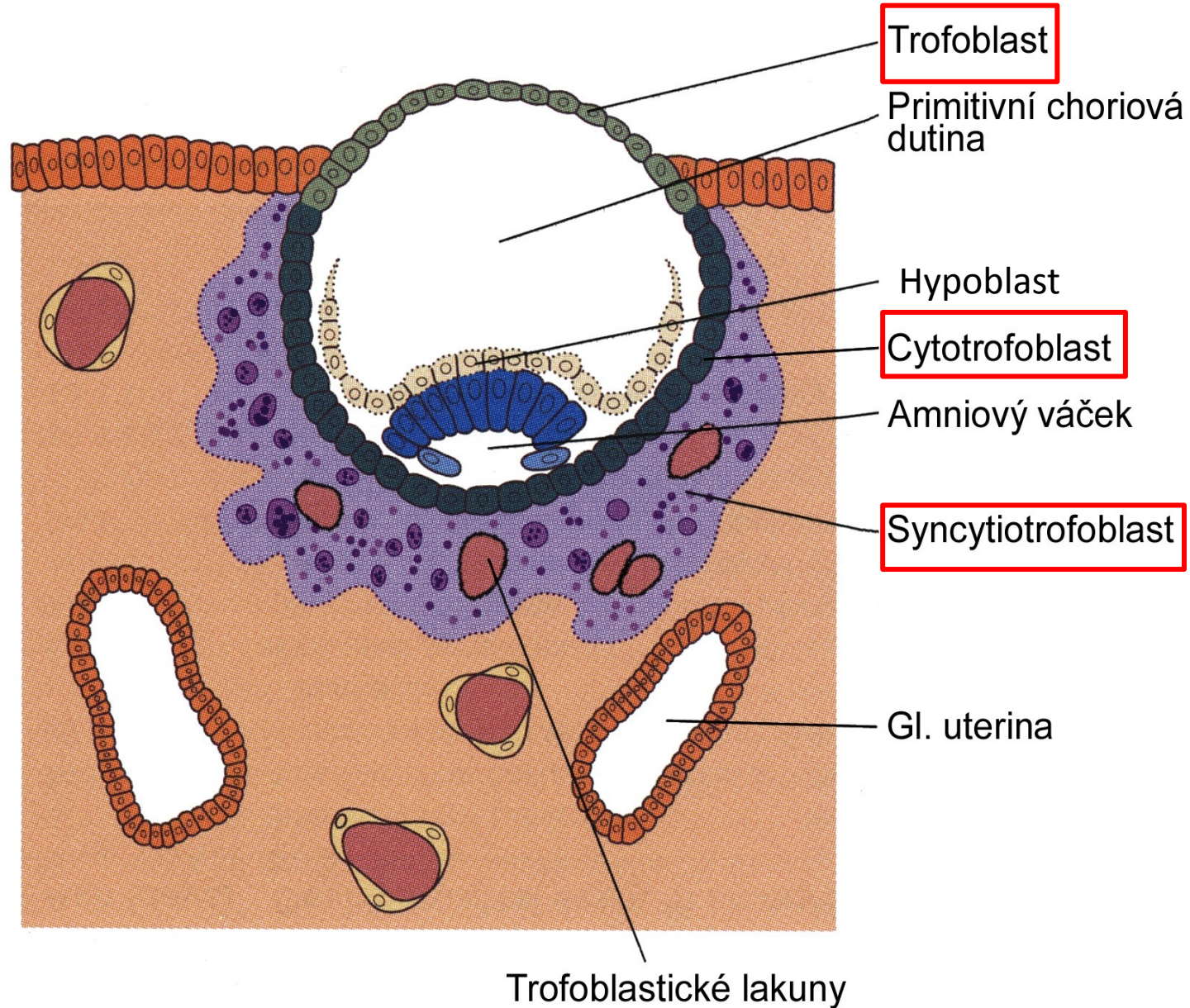
# IMPLANTACE - začátek 7. dne

Trofoblast se diferencuje ve 2 vrstvy – **cytotrofoblast** (vnitřní vrstva kubických buněk) a **syncytiotrofoblast** (vnější vrstva tvořená cytoplasmatickou masou s mnoha jádry).



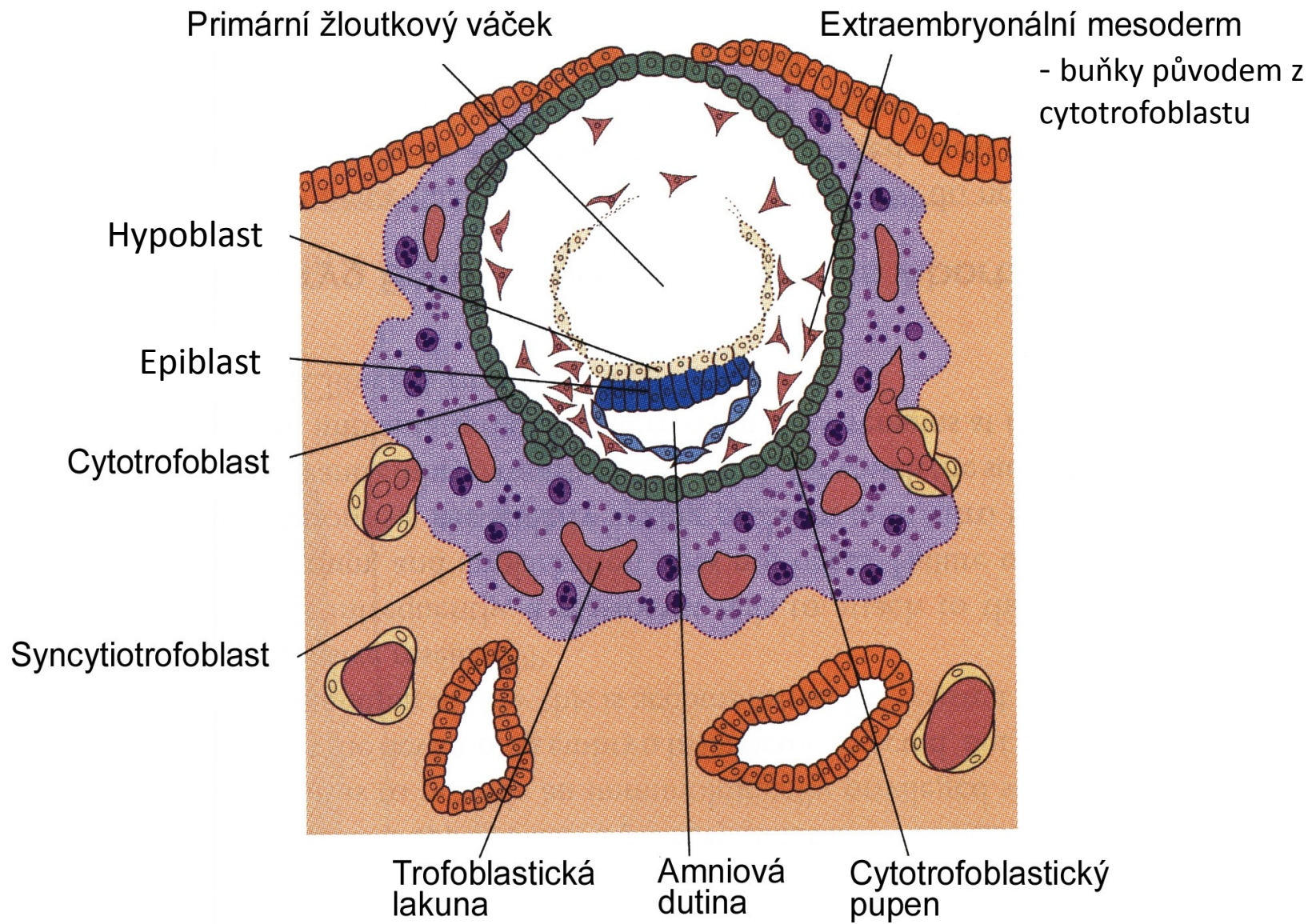
Embryoblast se diferencuje ve 2 vrstvy – **epiblast** (vysoké cylindrické buňky okolo amniové dutiny) a **hypoblast** (malé kubické buňky sousedící s dutinou blastocysty).

# IMPLANTACE - 8 1/2 dne



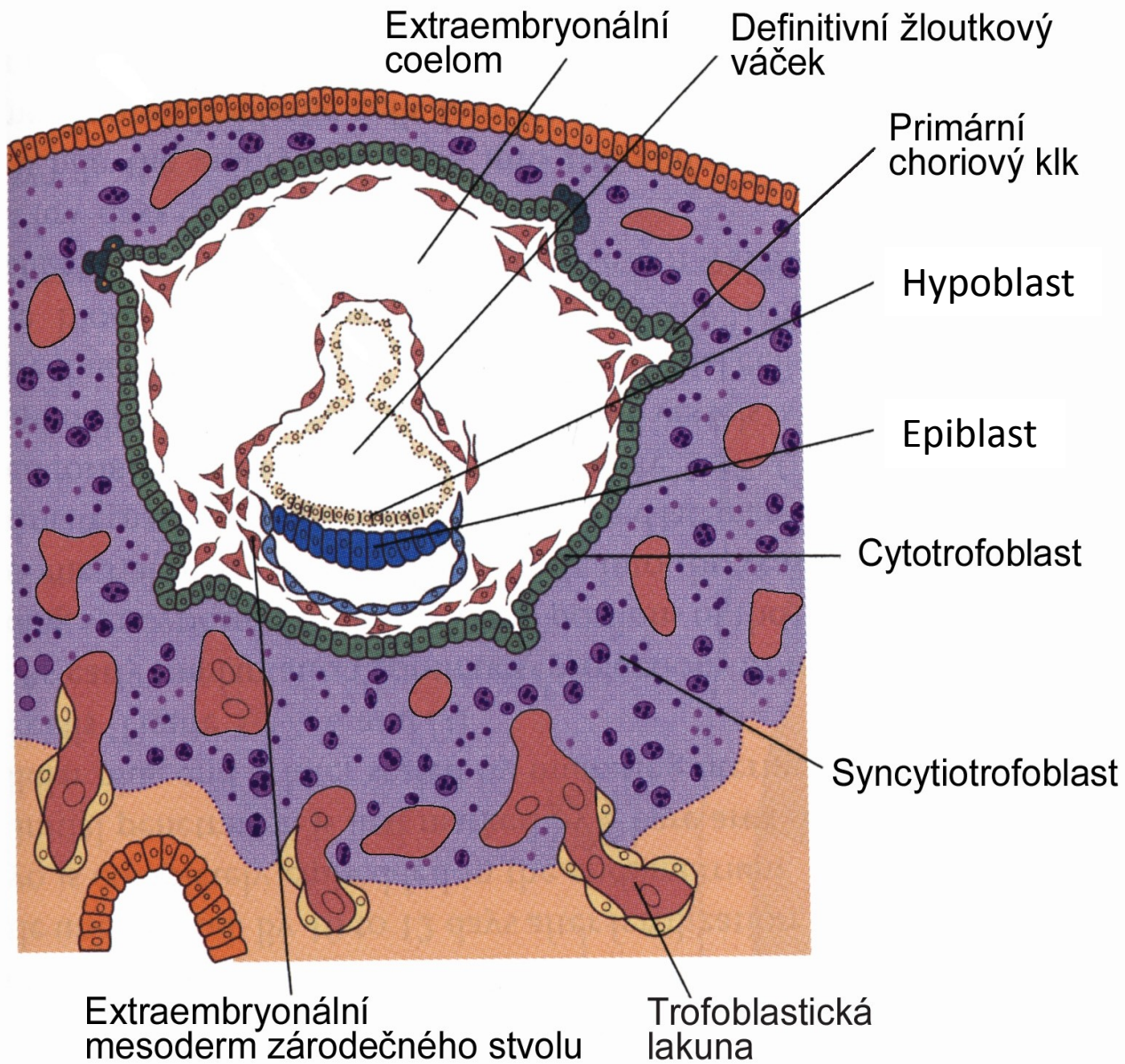


# IMPLANTACE - 10. den





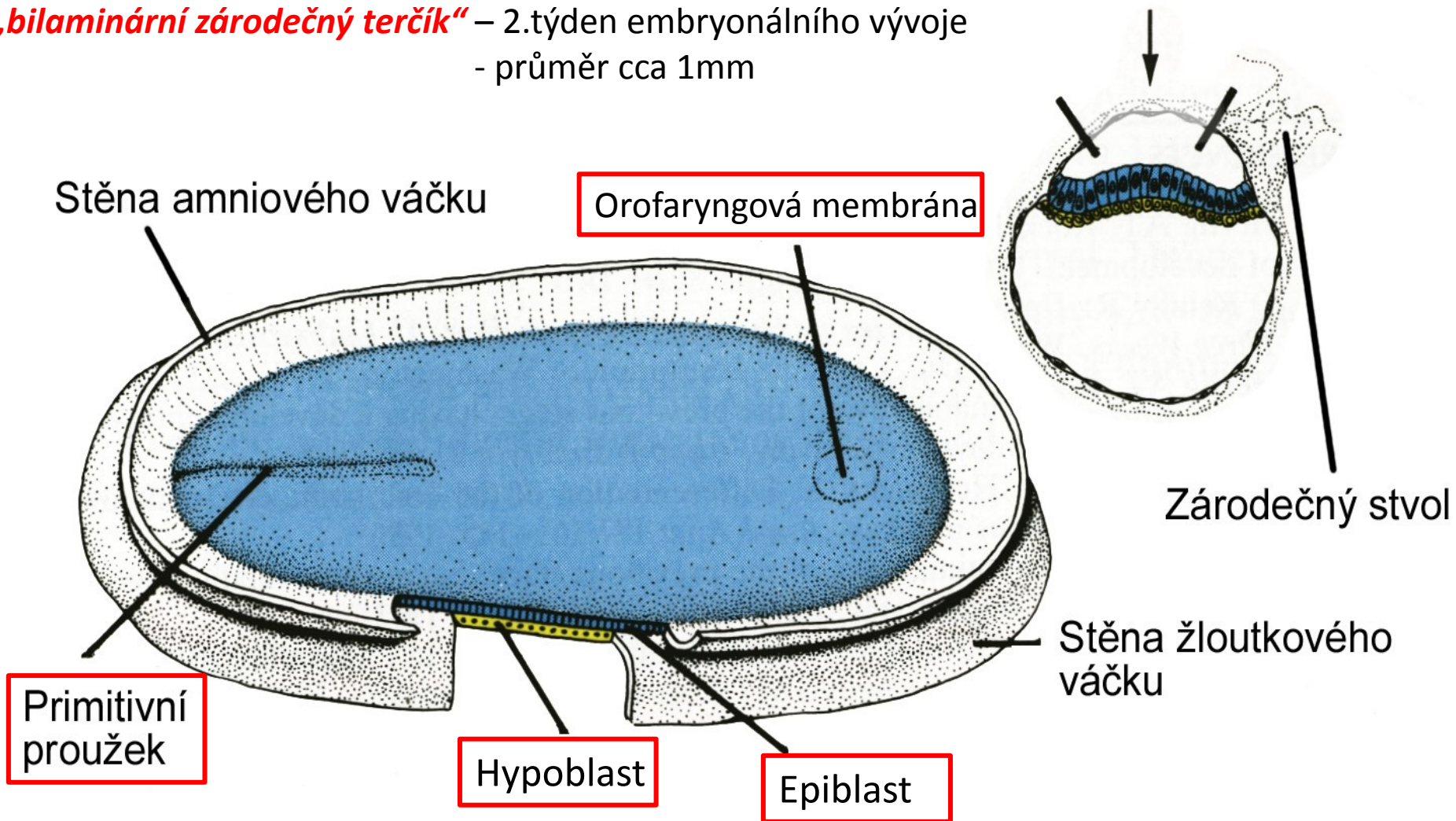
# IMPLANTACE - 13. den



<https://www.youtube.com/watch?v=bldJOiXpp9g>

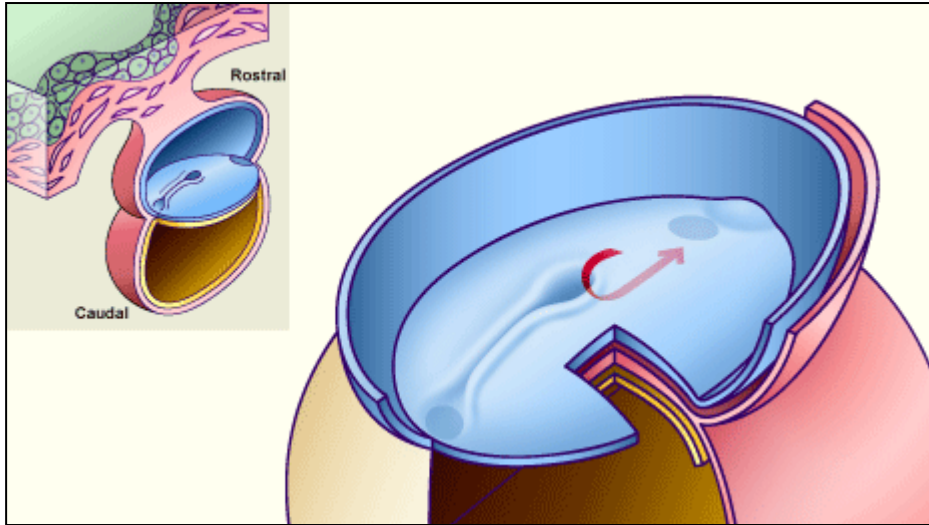
# DORZÁLNÍ STRANA ZÁRODEČNÉHO TERČÍKU 14. den vývoje

„*bilaminární zárodečný terčik*“ – 2. týden embryonálního vývoje  
- průměr cca 1mm





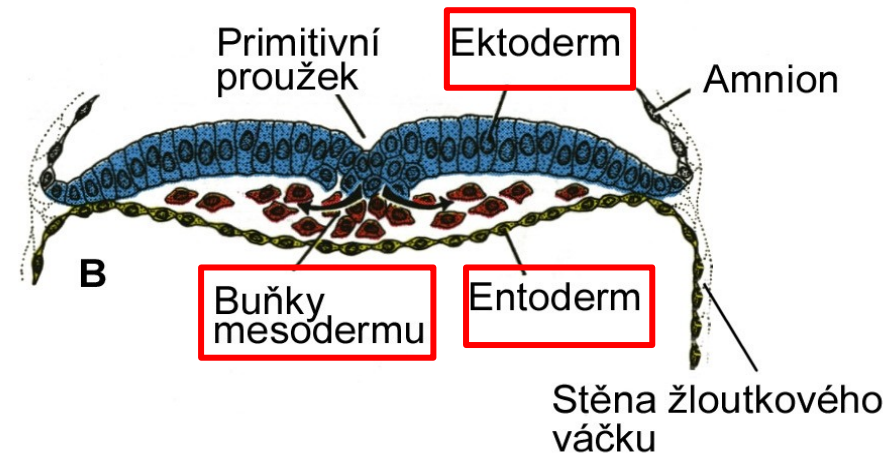
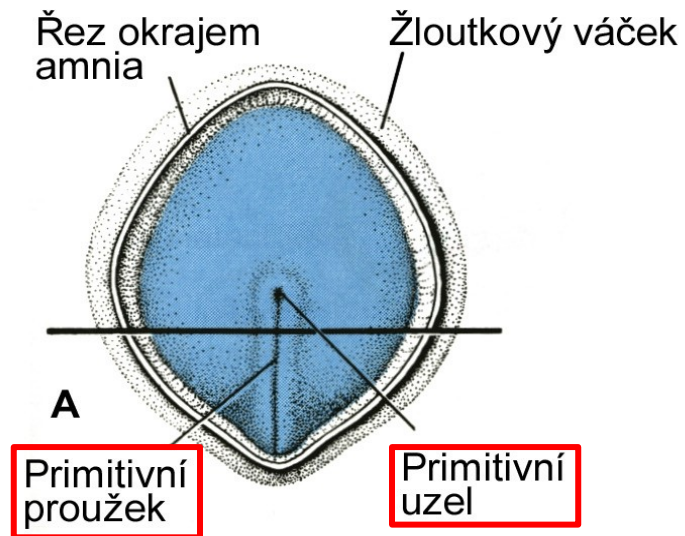
„trilaminární zárodečný terčik“ – 3. týden embryonálního vývoje  
 - „gastrulace“



- formování **osových struktur** zárodku (5)
- diferenciace tří zárodečných listů – **ektodermu, mezodermu a entodermu**
- vyvíjí se **chorda dorsalis** – důležitá struktura pro vývoj osového skeletu a nervové trubice

<https://www.youtube.com/watch?v=3AOoikTEfeo>

## ZÁRODEČNÝ TERČÍK 16. den vývoje

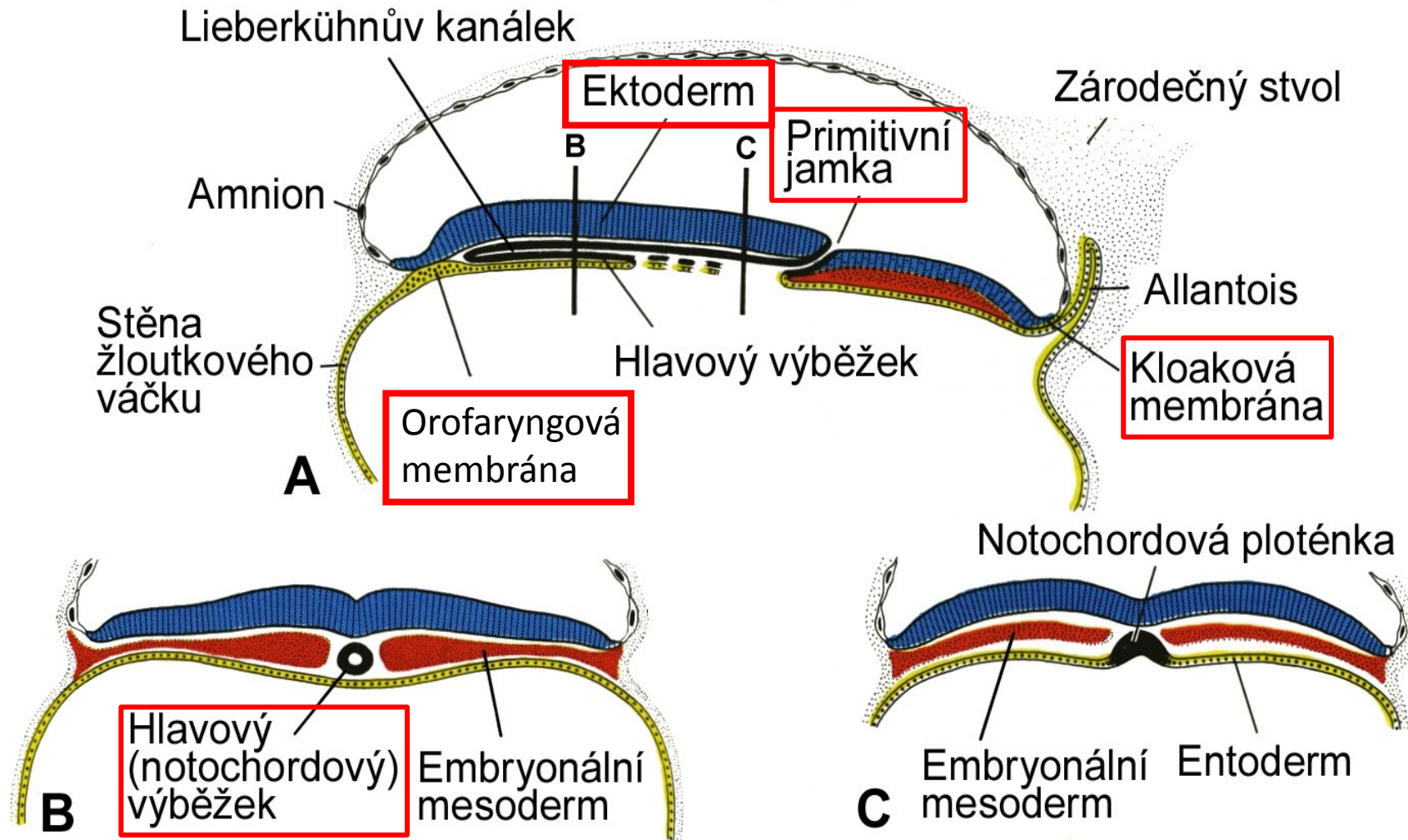


A - pohled na dorzální stranu  
 B - příčný řez terčíkem



# ZÁRODEČNÝ TERČÍK

## 17. den vývoje



A : podélný mediánní řez

B, C : příčné řezy

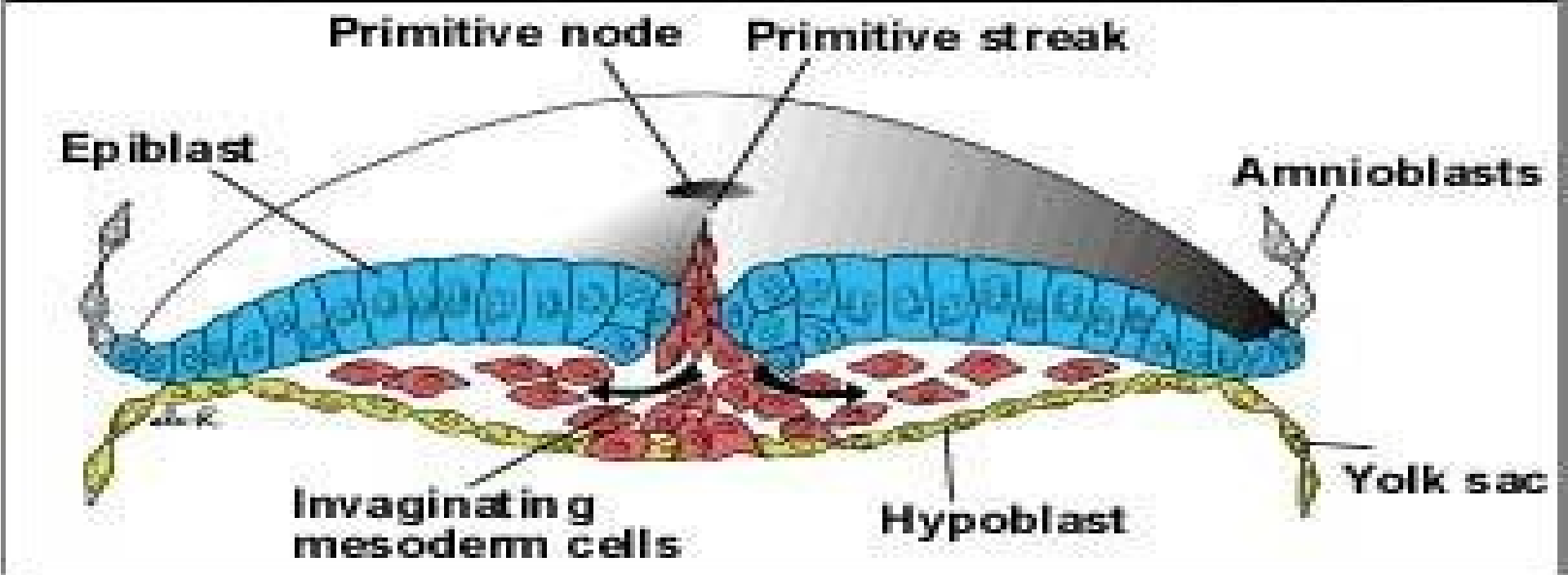
Zárodečný terčik

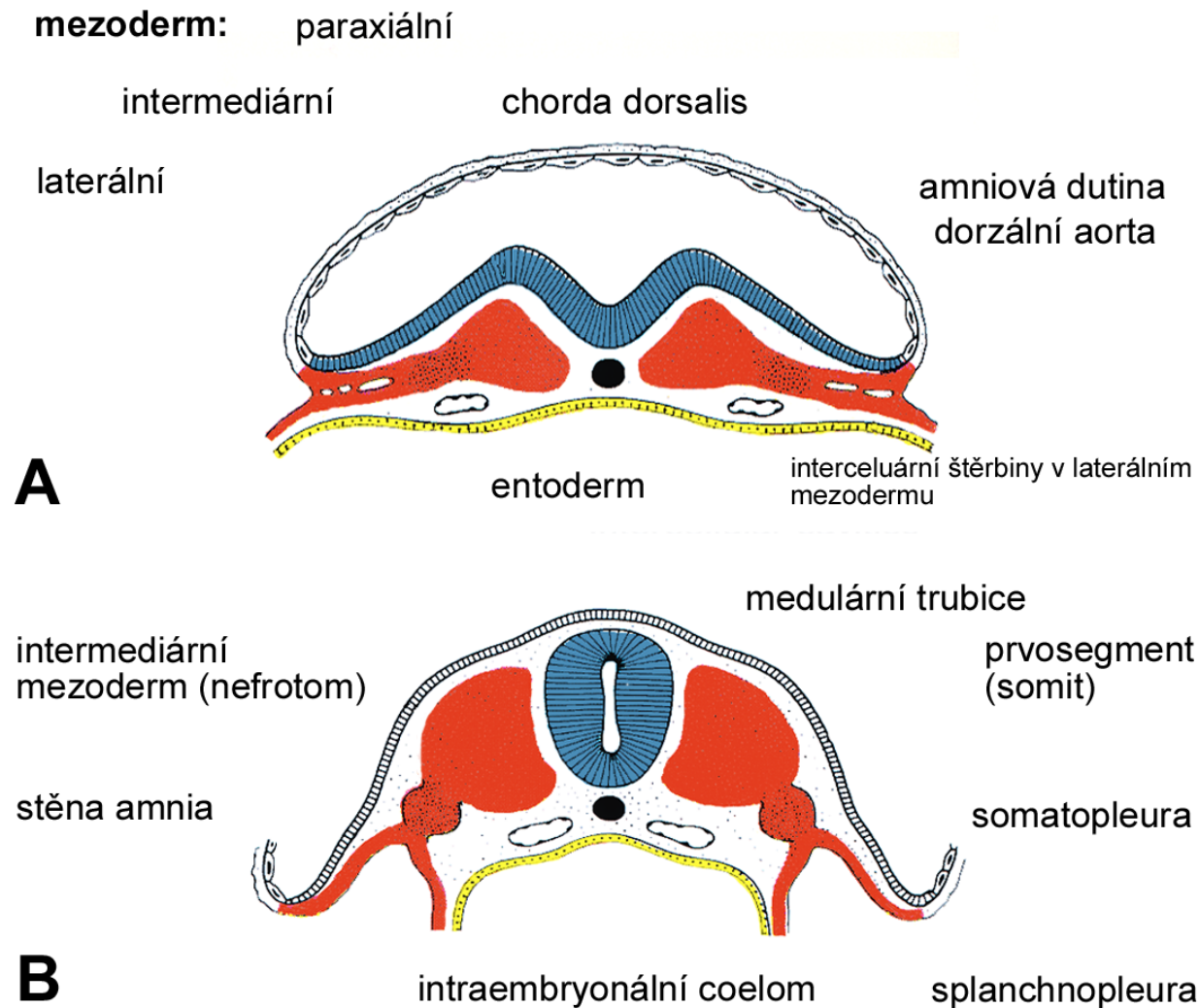
Primitivní tkáně

ektoderm

mezoderm

entoderm





Mezoderm:

- **laterální mezoderm** - zachovává si podobu listu
- mezoderm po stranách chordy zmožutní v ploténku = tzv. **paraaxiální mezoderm**
- mezi oběma oddíly mezodermu = **intermediární mezoderm (nefrotomy)**

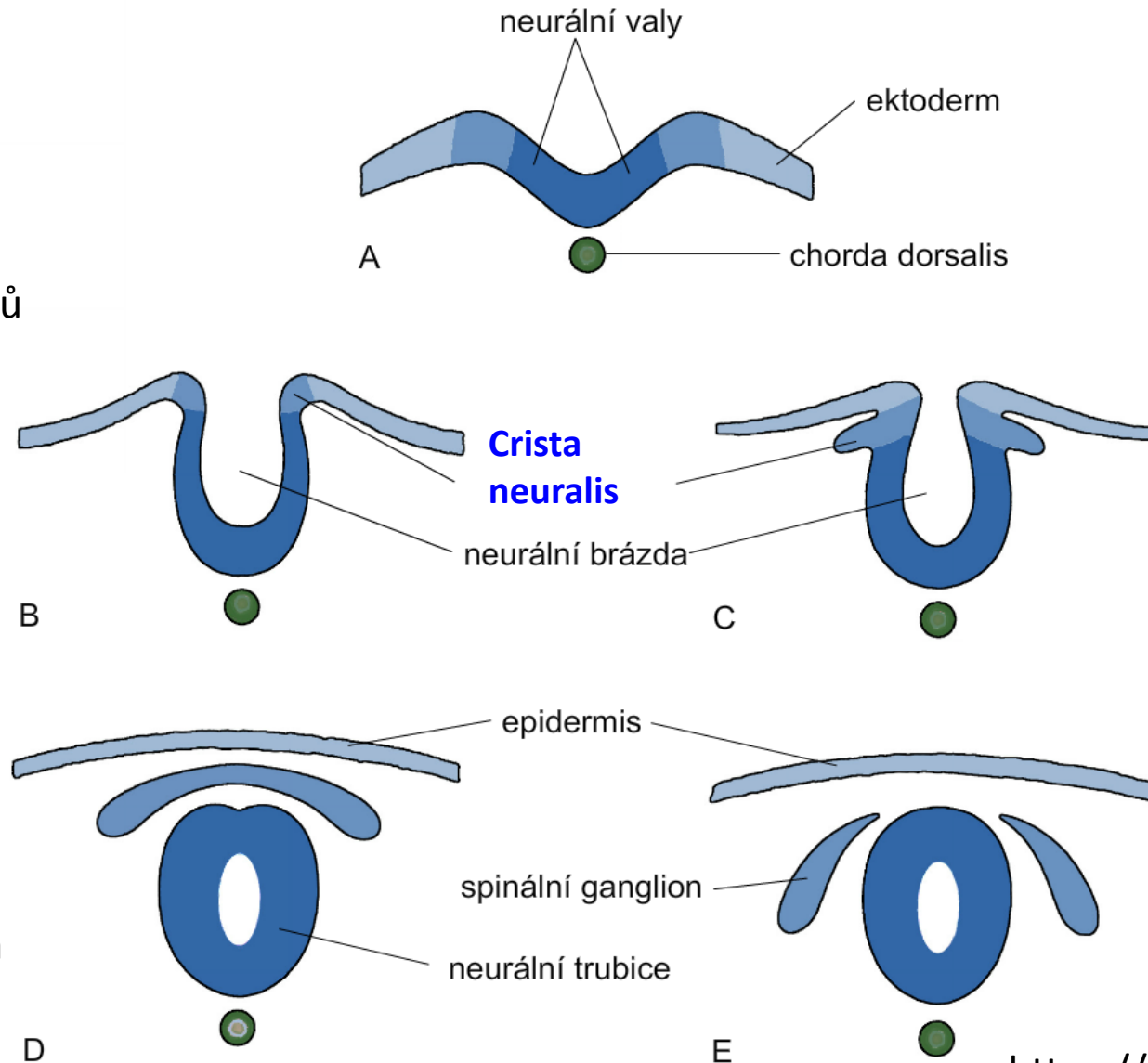


# Vývoj nervové trubice

19.- 27.den

## Hlavní deriváty buněk neurální lišty (crista neuralis):

- spinální ganglia
- postgangliové neurony autonomních nervů
- buňky dřeně nadledvin
- Schwannovy buňky
- melanocyty
- **odontoblasty**
- část obalů mozku (koncový mozek)
- mesenchym žaberních oblouků  
**(ektomezenchym – vazivo, chrupavky, kosti obličeje a lebky)**
- **dermis obličeje a krku**
- **sensitivní a parasympatická ganglia hlavových nervů**
- **buňky hladké svaloviny ve stěně krevních cév obličeje a koncového mozku**
- parafolikulární buňky (C-buňky) štítné žl.
- aj.

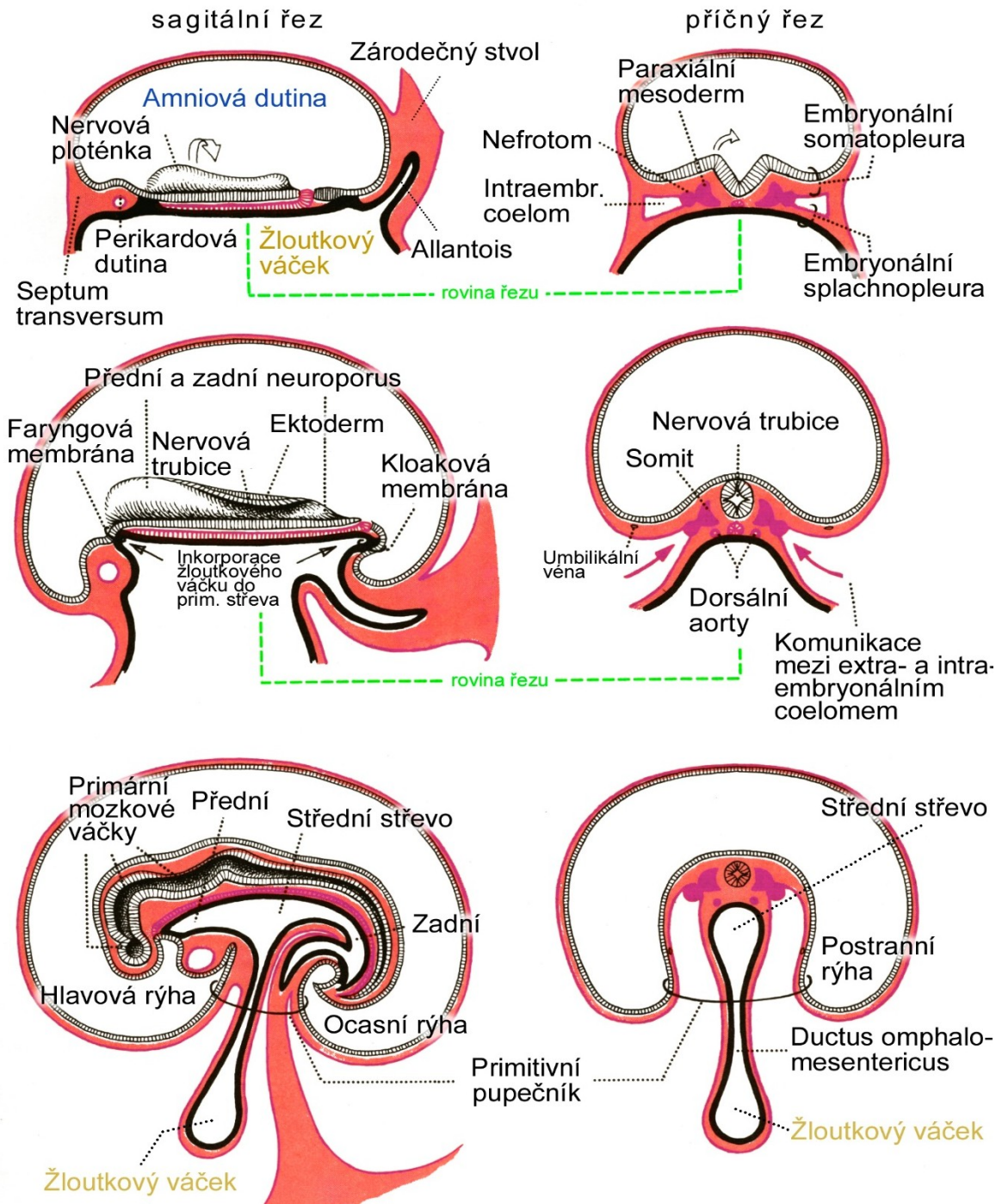


<https://www.youtube.com/watch?v=73k0k8qXAow>

# Flexe zárodku:

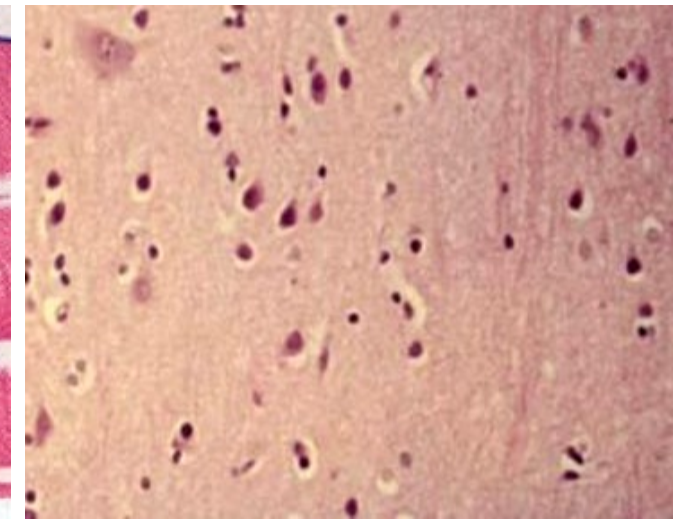
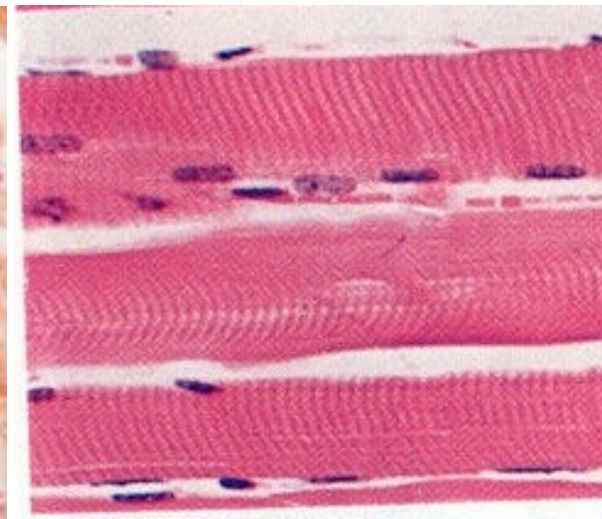
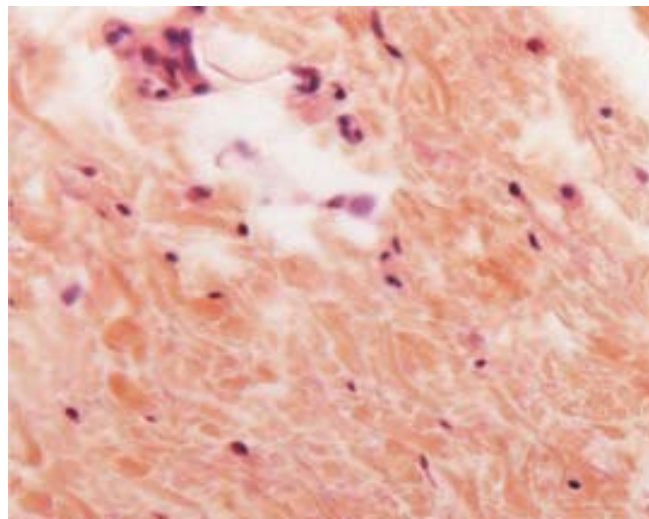
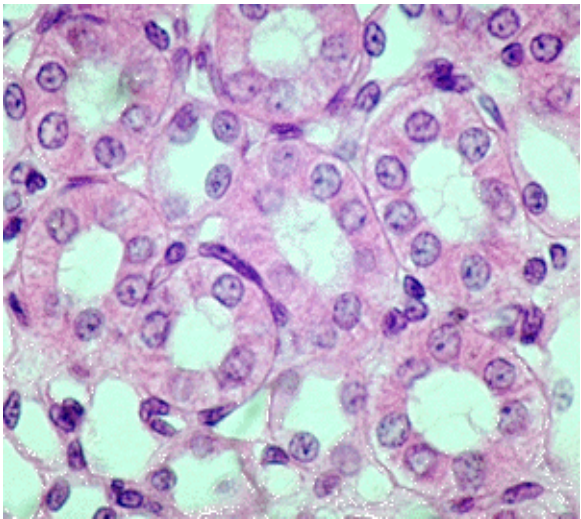
- 4. týden embryonálního vývoje
- podmíněna růstem embrya do délky i šířky
- vývojem a růstem mozku
- expanzí amniového váčku (amniové tekutiny)

<https://www.youtube.com/watch?v=qMnpxP6EeIY>



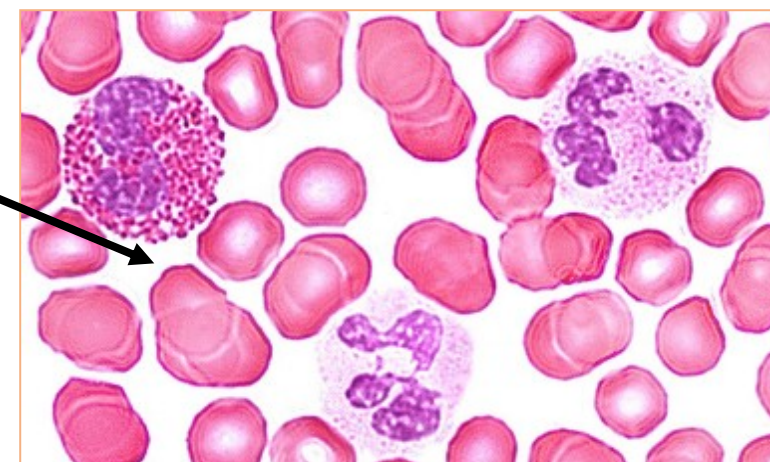
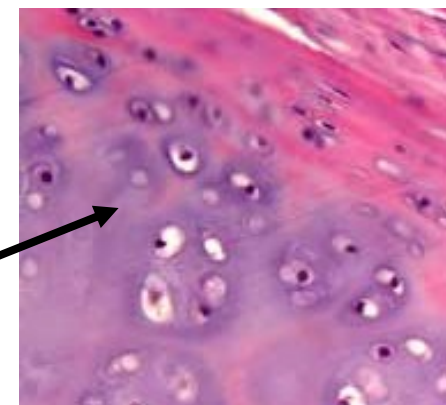
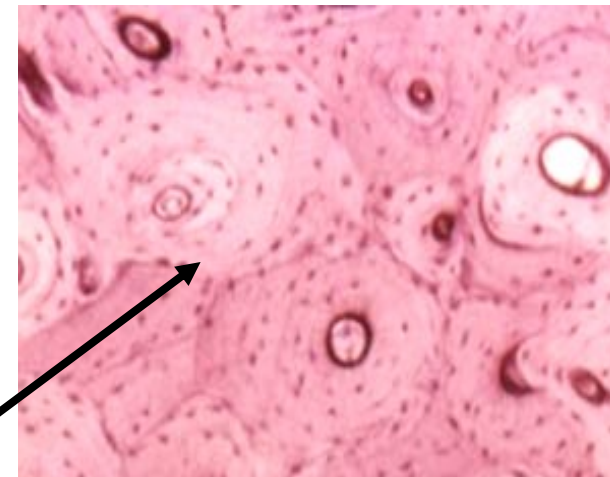
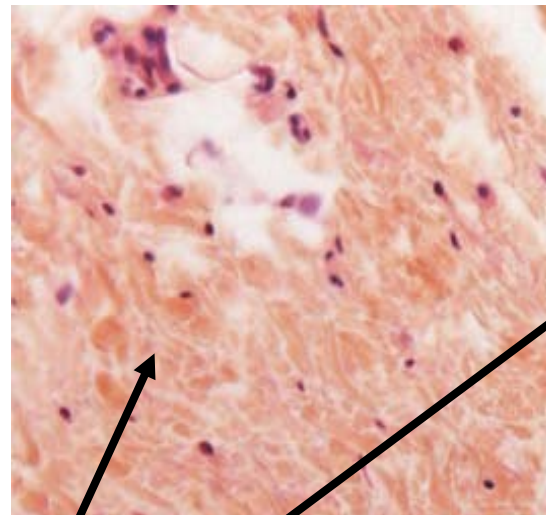
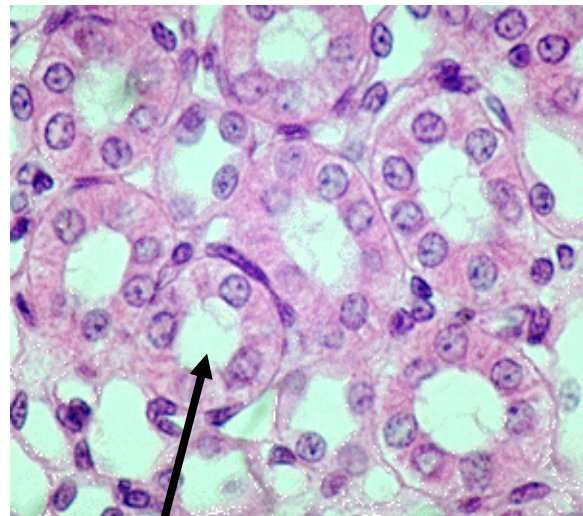
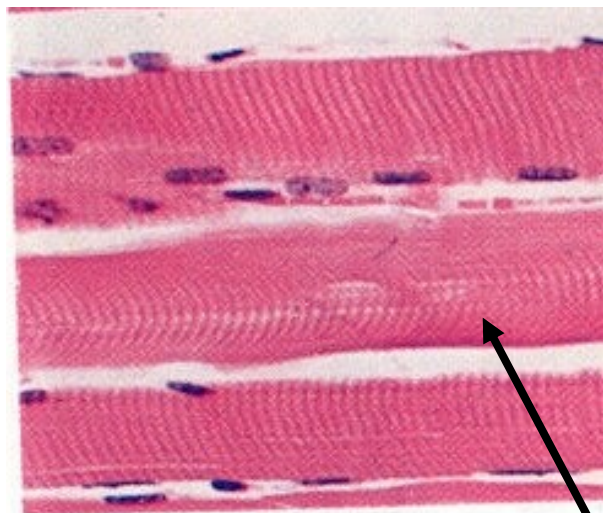
# TKÁNĚ

- jsou základními stavebními složkami orgánů lidského těla,
- soubory morfologicky shodných nebo velmi podobných buněk, které plní určitou funkci,
- na základě strukturních a funkčních znaků se rozdělují na 4 základní typy: **epitelová** tkáň, **pojivová** tkáň, **svalová** tkáň a **nervová** tkáň.





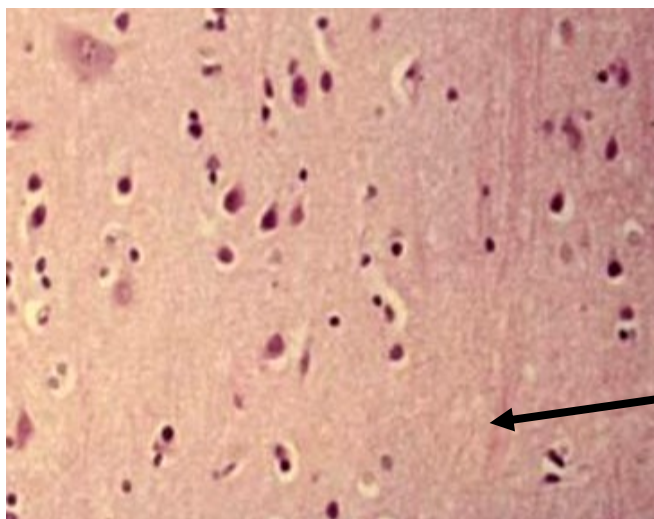
# Typy tkání

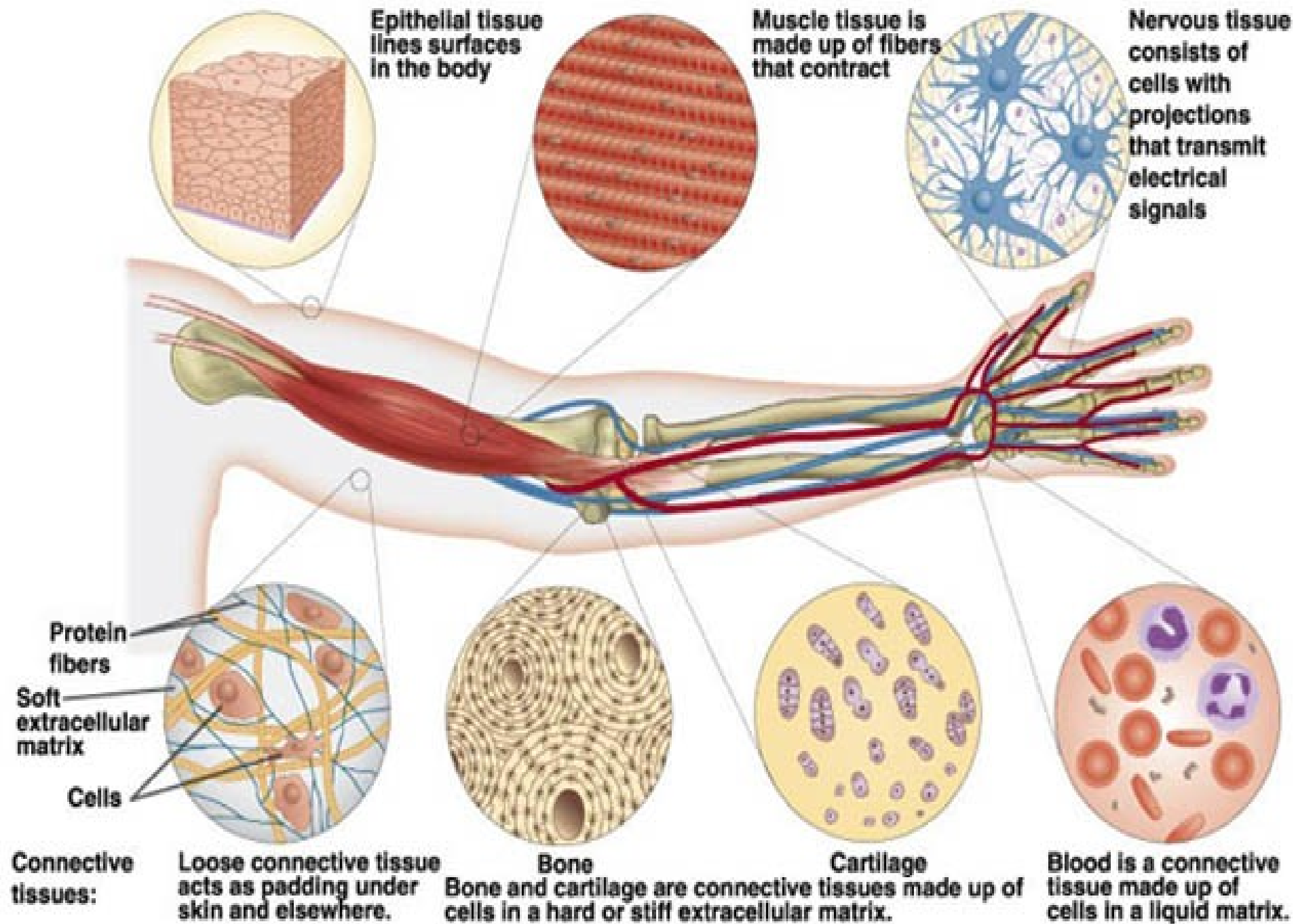


- Epitelová
- Pojivová - vazivo
  - kost
  - chrupavka
  - [krev]

• Svalová

• Nervová

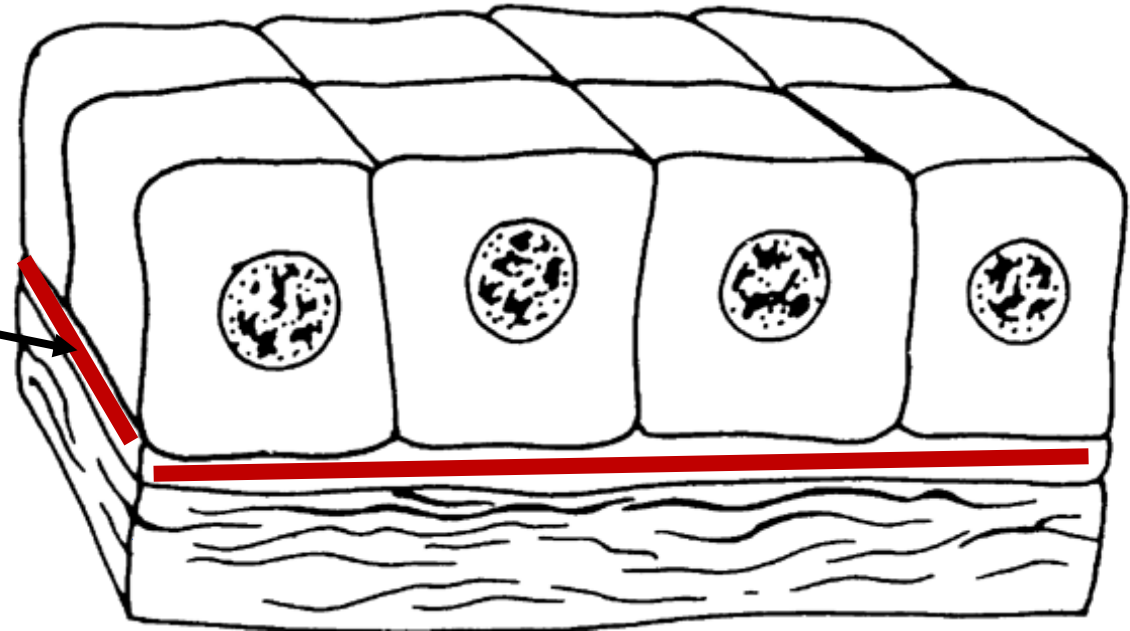




# Epitelová tkáň

- Původ – všechny 3 zárodečné listy
- Skládá se z těsně nakupených buněk, spojených různými typy mezibuněčných spojů (utěsňují mezibuněčný prostor, zajišťují adhezi a komunikaci buněk), minimální množství mezibuněčné hmoty
- Od ostatních tkání ji dělí bazální lamina nebo bazální membrána
- Tato tkáň je bezcévná.

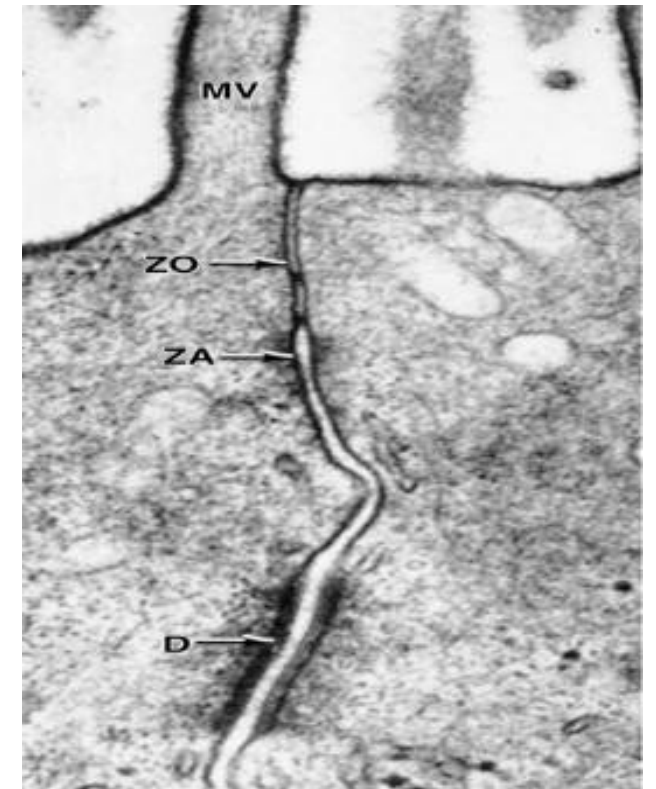
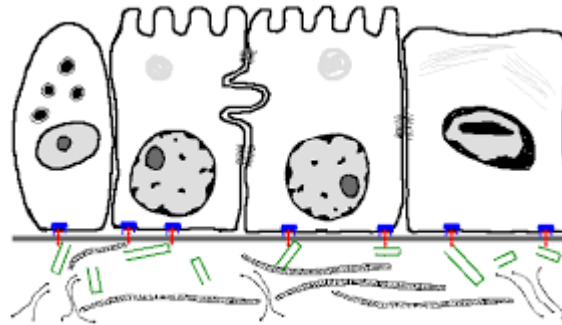
bazální lamina



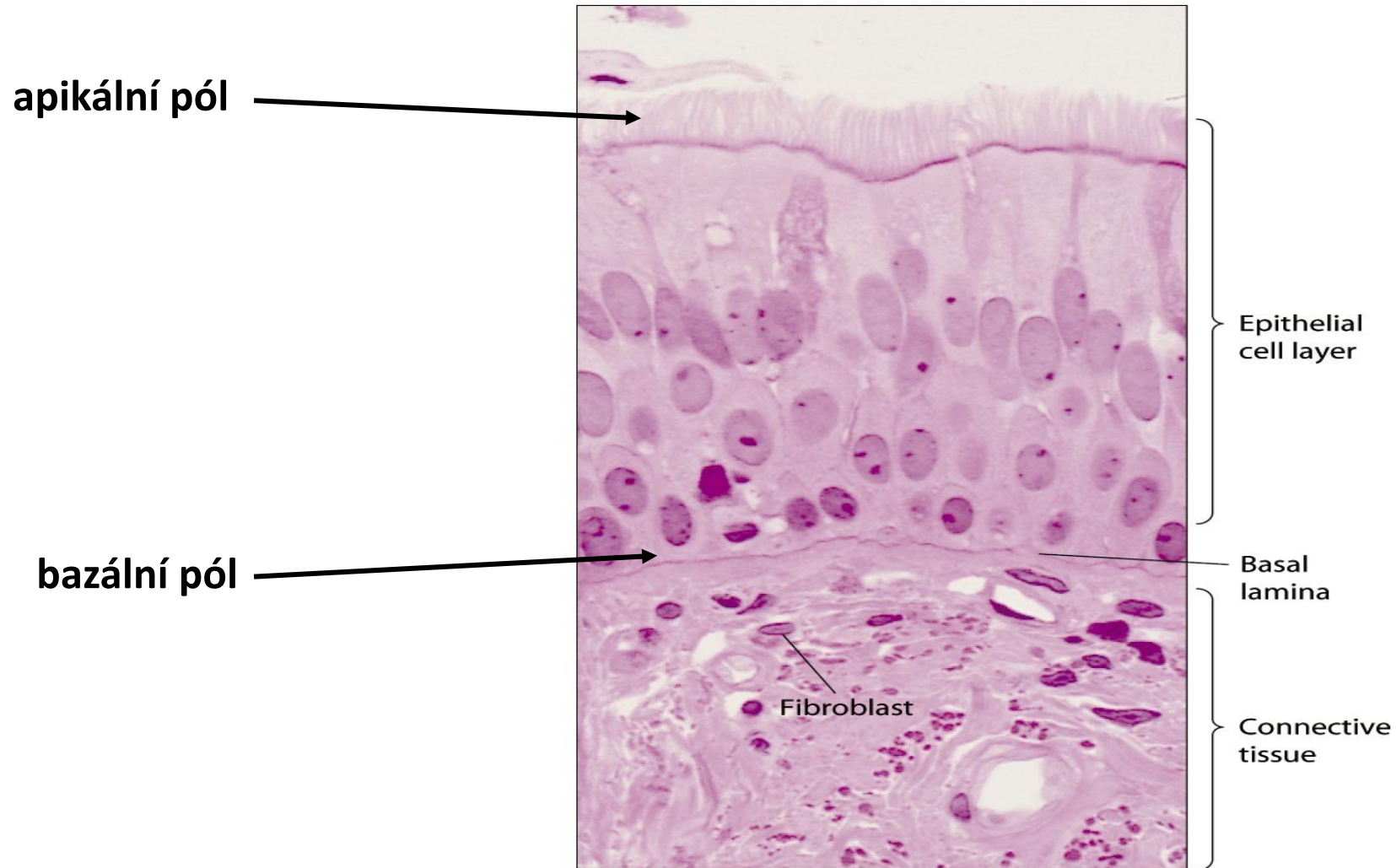


# Vlastnosti epitelových buněk

- Různý tvar buněk
- Polarizace (baze, boky, apex)
- Modifikace povrchu (mikroklky, řasinky)
- Mezibuněčné spoje - okluzní, adhezní a komunikační
- Protein cytokeratin v cytoplazmě



# Epitelová tkáň – polarizace buněk



# Funkce epitelu podle funkce)

(klasifikace

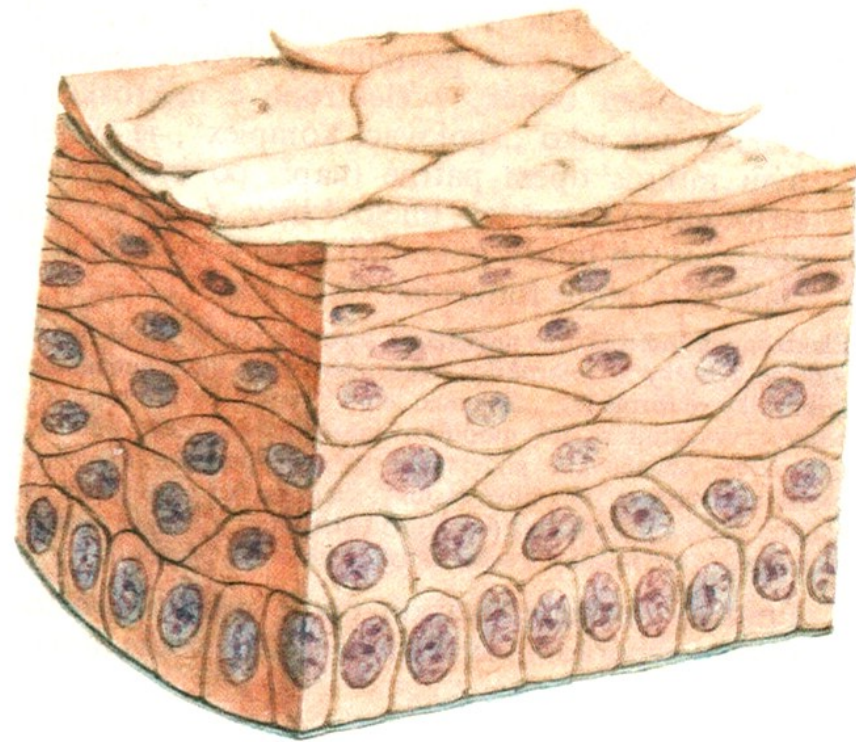
- Kryje (vystýlá) povrchy – **krycí (povrchový) ep.** (např. pokožka, sliznice DÚ)
- Tvorba a vyloučení sekretu – **žlázový ep.** (např. slinné žlázy)
- Vnímání podnětů – **smyslový ep.** (např. chuťové pohárky)
- Vstřebávání – **resorpční ep.** (např. střevní sliznice)
- Výměna dýchacích plynů – **respirační ep.** (např. plicní sklípky)
- + **myoepitelové buňky** (např. slinné žlázy)



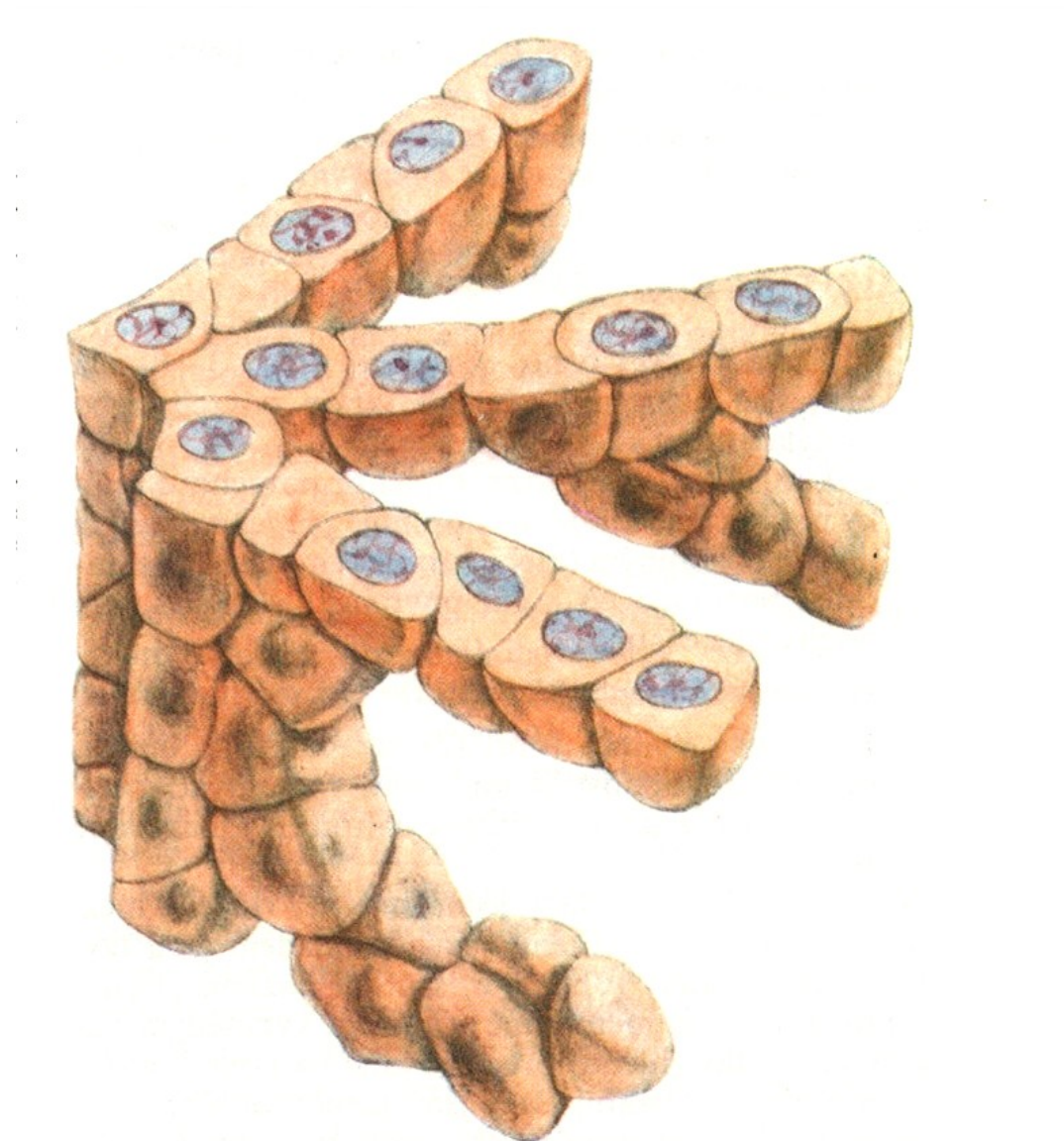
# Klasifikace epitelů podle uspořádání buněk (stavby):

- epitely **plošné** (buňky uspořádány do plochy, jeden povrch nasedá na bazální laminu, opačný povrch volný – většina epitelů)
- epitely **trámčité** (buňky tvoří trámce – játra, endokrinní žlázy)
- epitely **retikulární** – rozvlákněné (buňky v kontaktu dlouhými výběžky, široké intercelulární štěrby – brzlík)

# epitely plošné

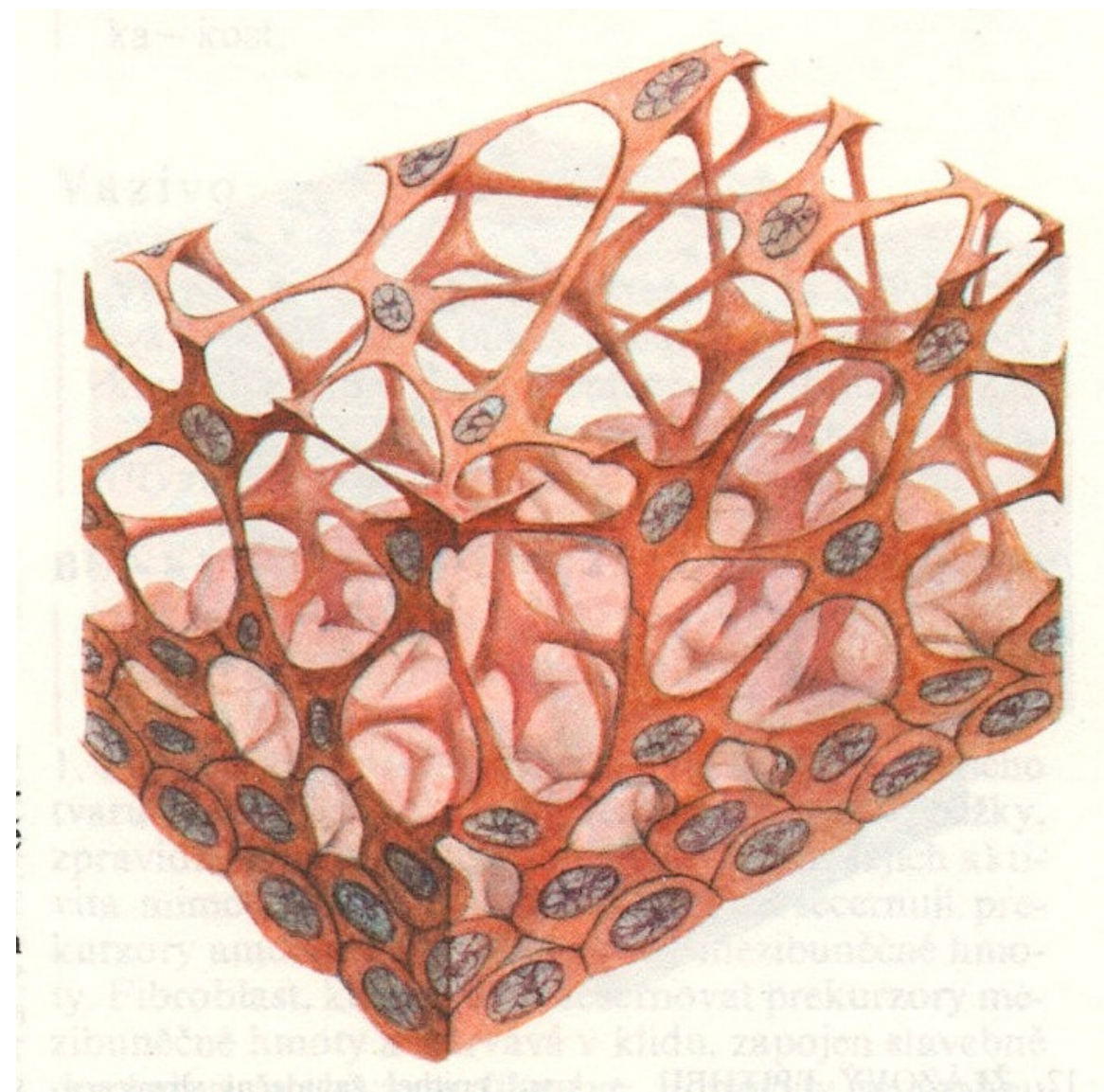


# epitel trámčítý





# epitel retikulární



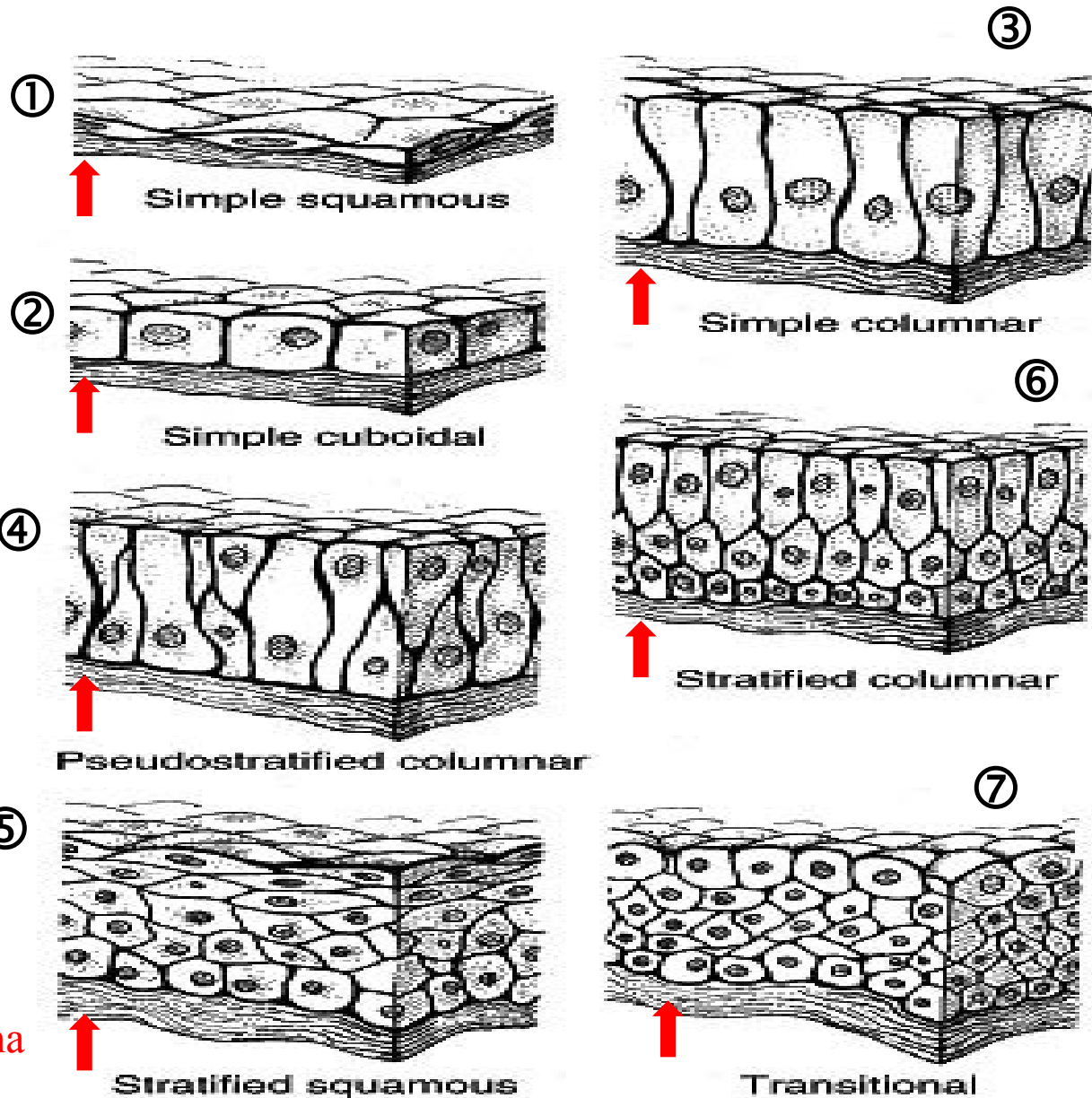
# Klasifikace povrchových (krycích) epitelů

## Jednovrstevný:

- plochý (1) (př. endotel, mezotel)
- kubický (2) (př. malé žlázné vývody)
- cylindrický (3) (př. tenké, tlusté střevo)
- víceřadý cylindrický (4) (př. larynx, trachea)

## Vrstevnatý:

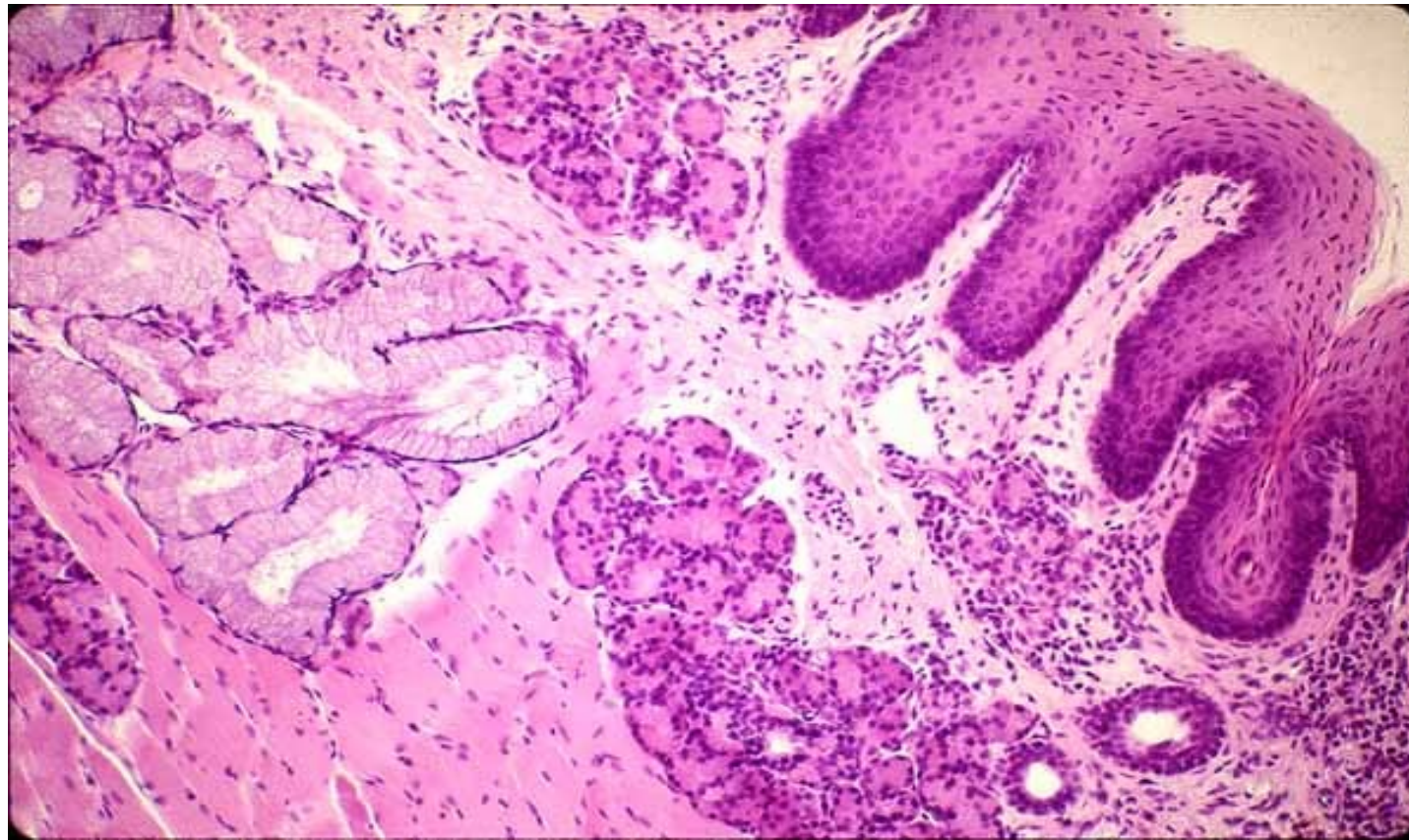
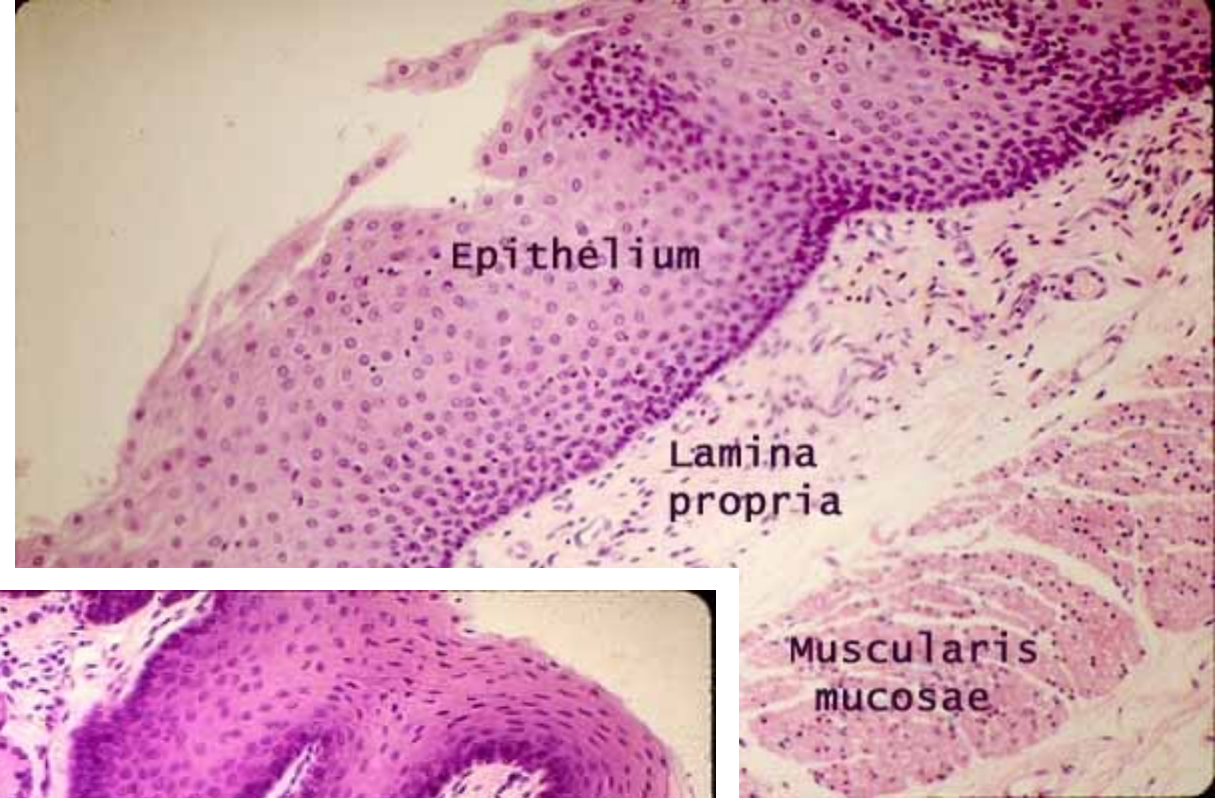
- dlaždicový (5) - keratinizující  
(př. pokožka)
- nekeratinizující  
(př. sliznice DÚ)
- cylindrický (6) (př. spojivka)
- přechodní (7) (př. vývodní močové cesty)



bazální membrána



Sliznice  
v dutině ústní

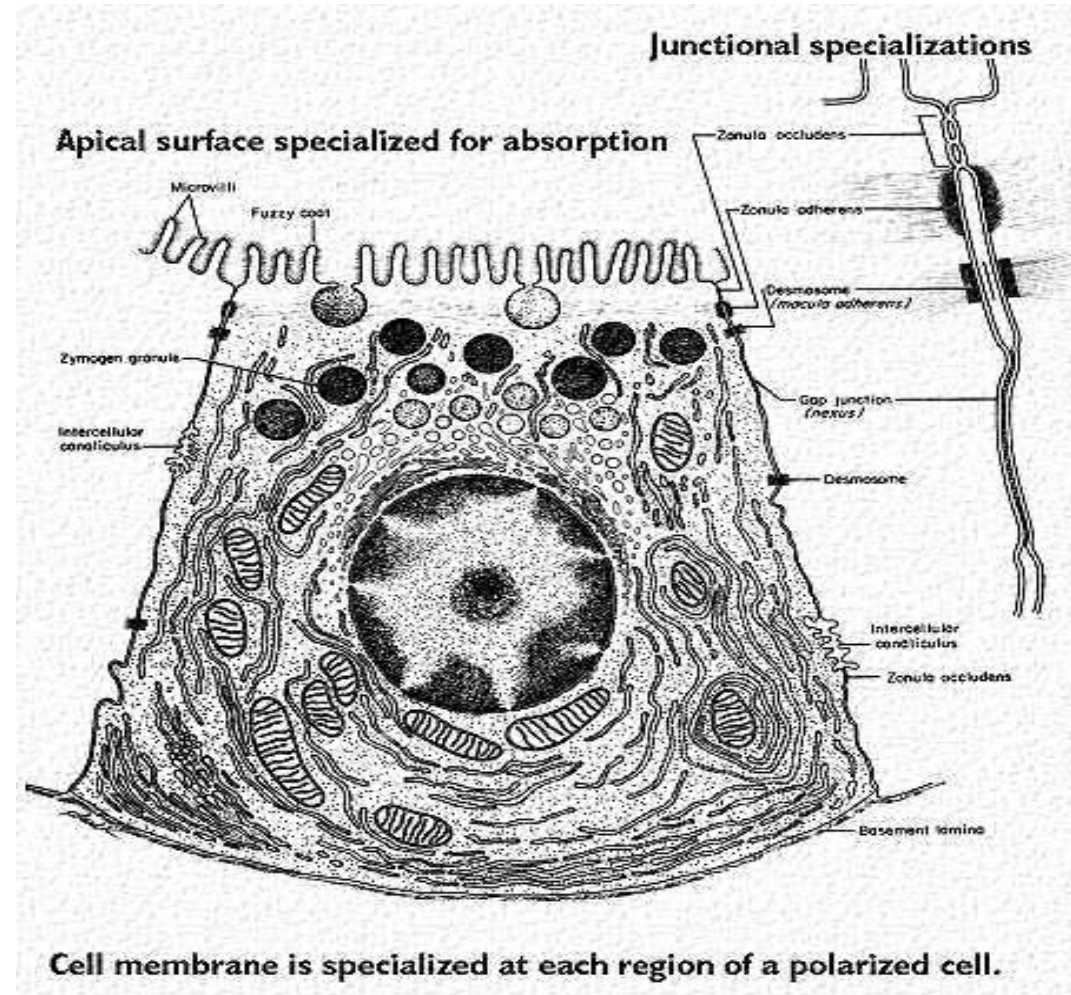




# Žlázový epitel

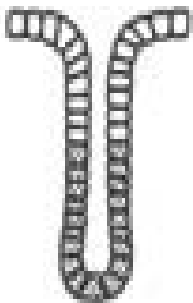
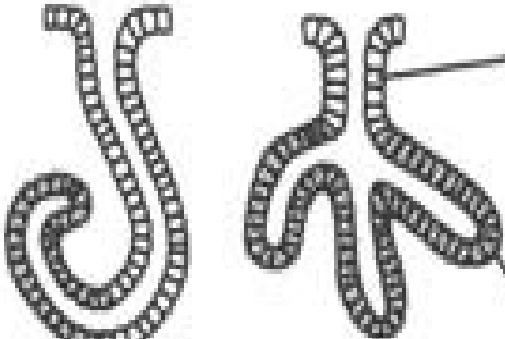
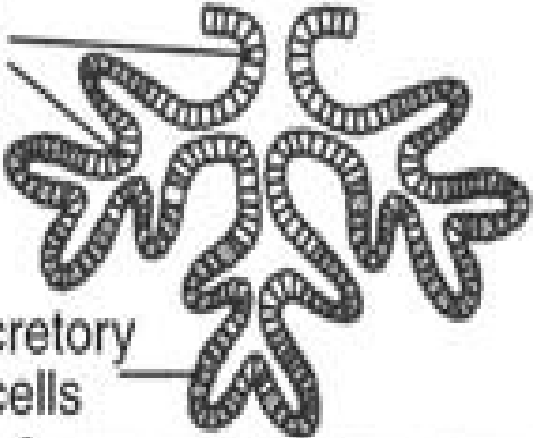

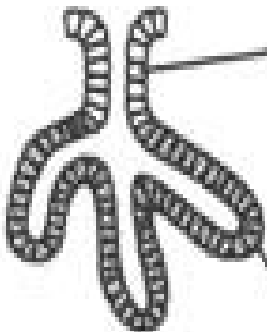
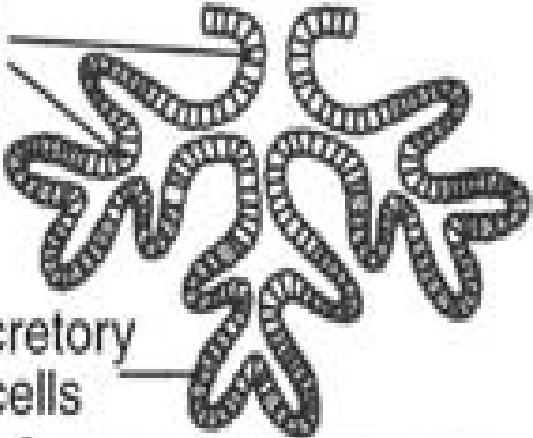
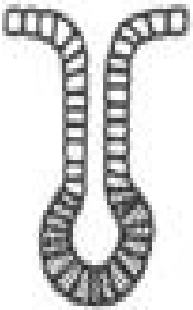
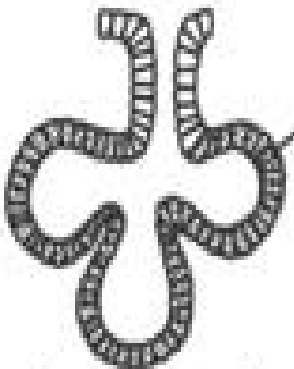
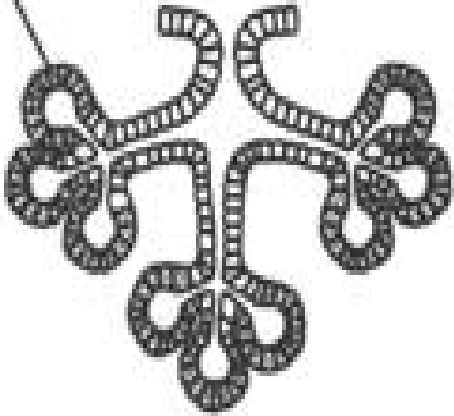
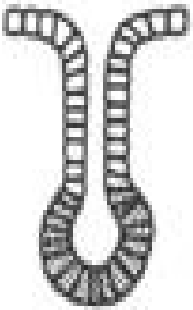
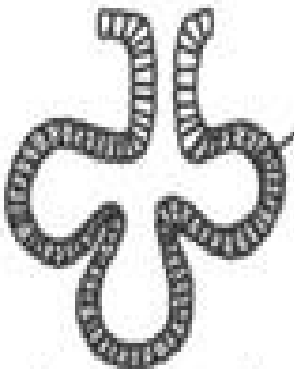
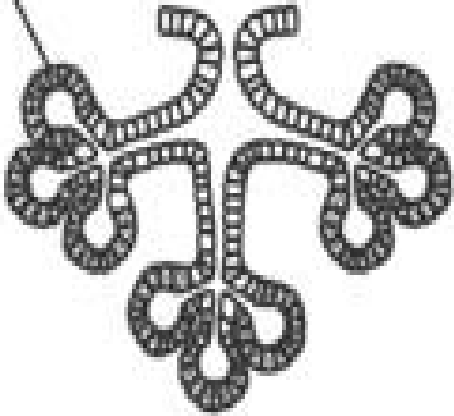
- specializované epitelové buňky – žlázové
- syntéza makromolekul (organelová výbava: gER, GA, sekreční granula)
- sekrece
- buňky většinou nasedají na bazální laminu

žlázová buňka



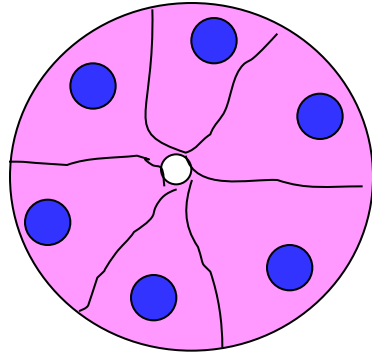
# Klasifikace žláz:

podle tvaru  
sekreční  
jednotky

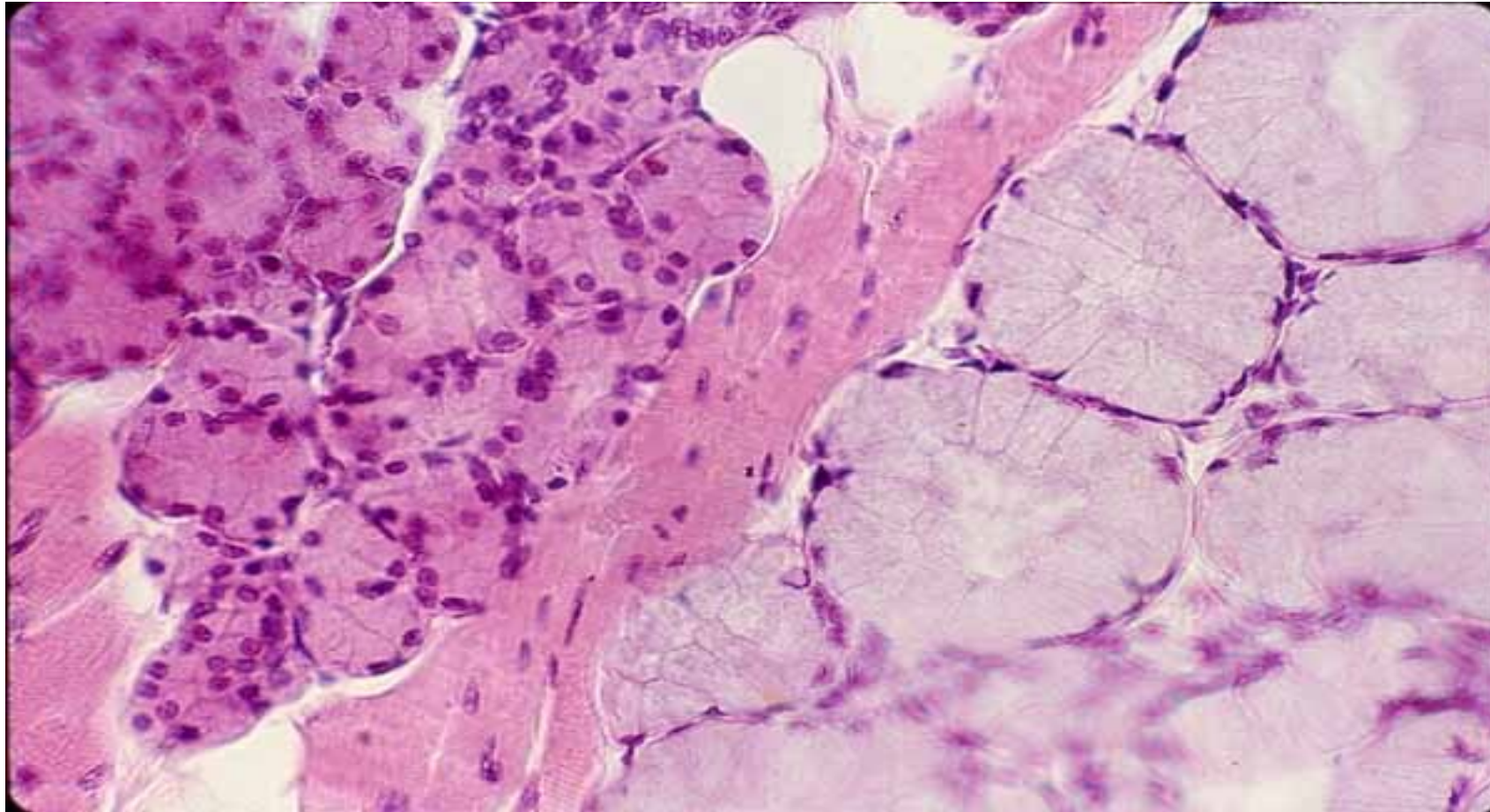
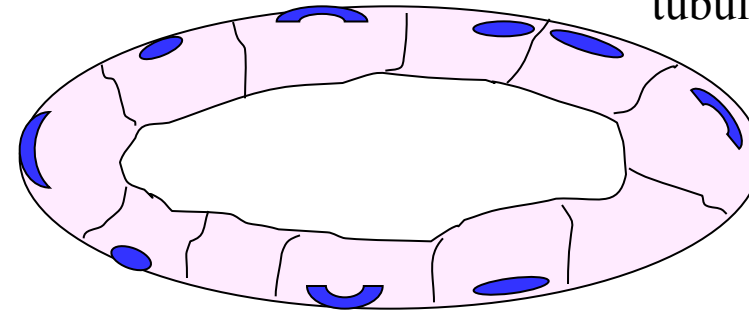
	jednoduché žlázy	rozvětvené žlázy	složené žlázy
tubulózní (s tubuly)			
mucinózní (mucin)			
alveolární (s váčky)			
serózní (vodnatý sekret)			

smíšené žlázy (tuboalveolární, seromucinózní)

serózní  
acinus

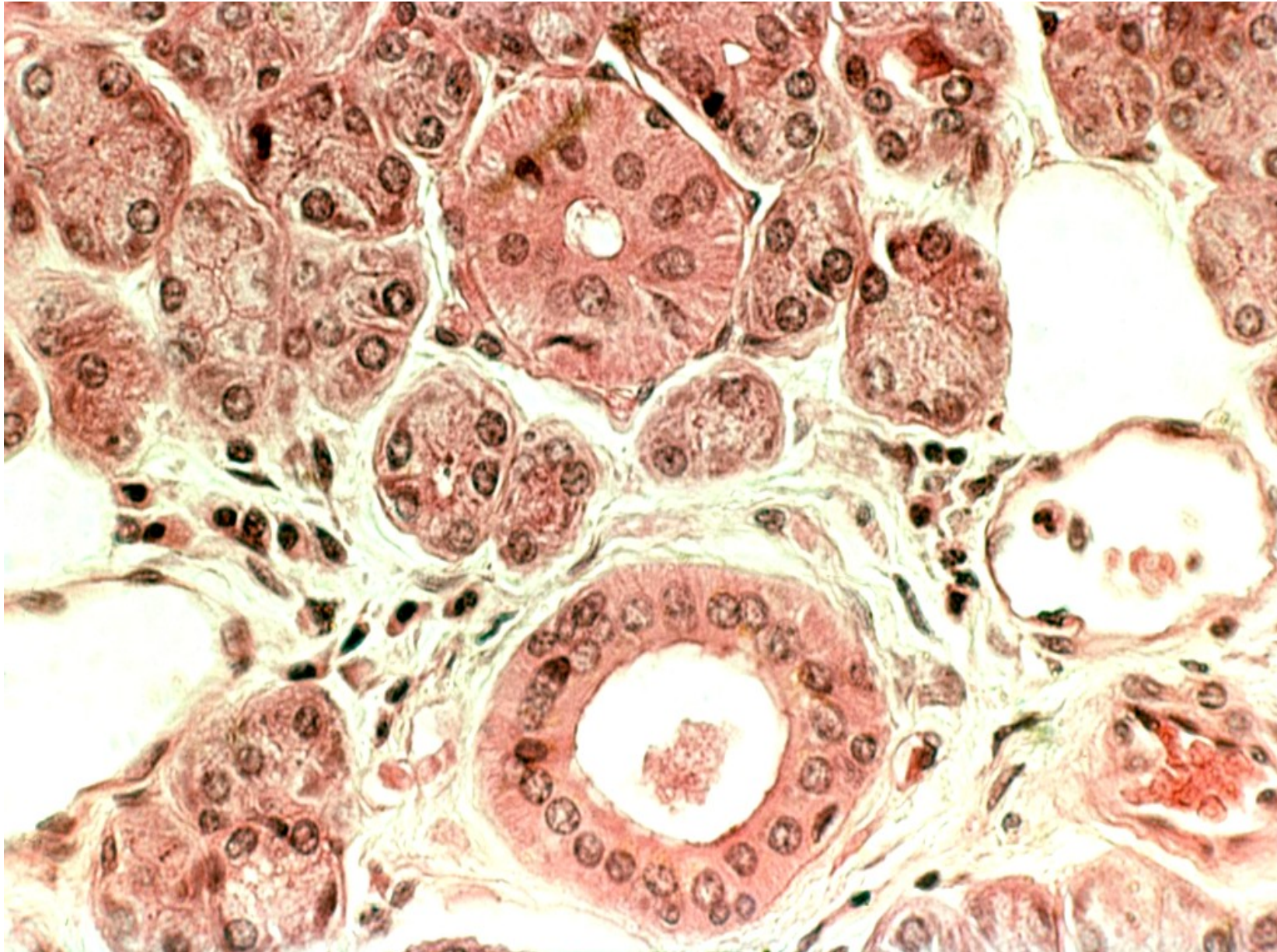


mucinózní  
tubulus



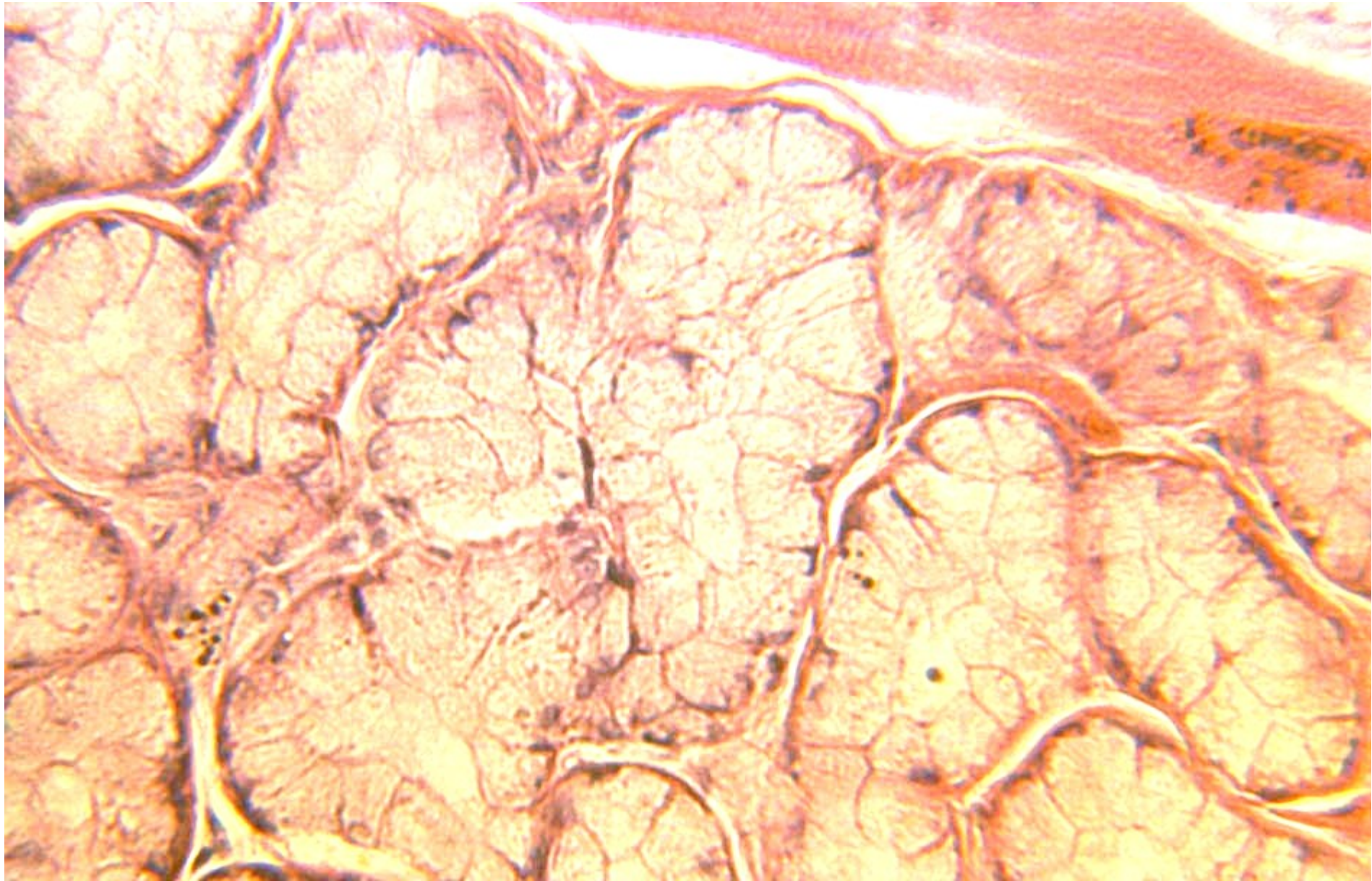


## Serózní žláza – např. glandula parotis



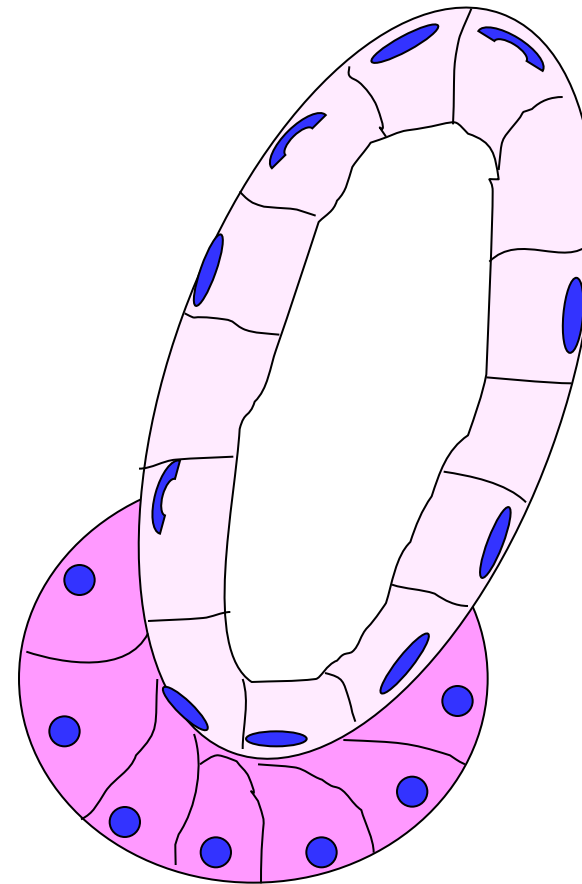
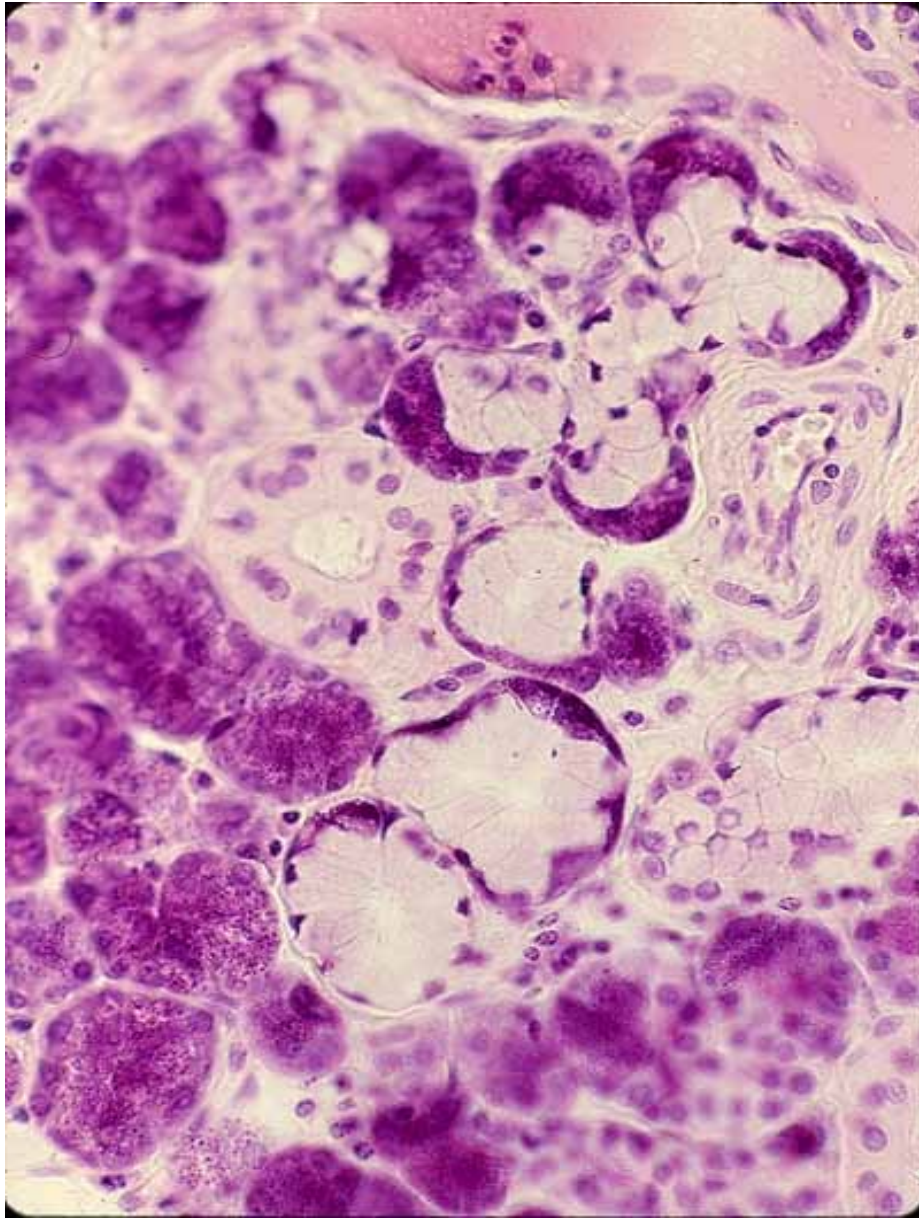


# Mucinózní tubuly



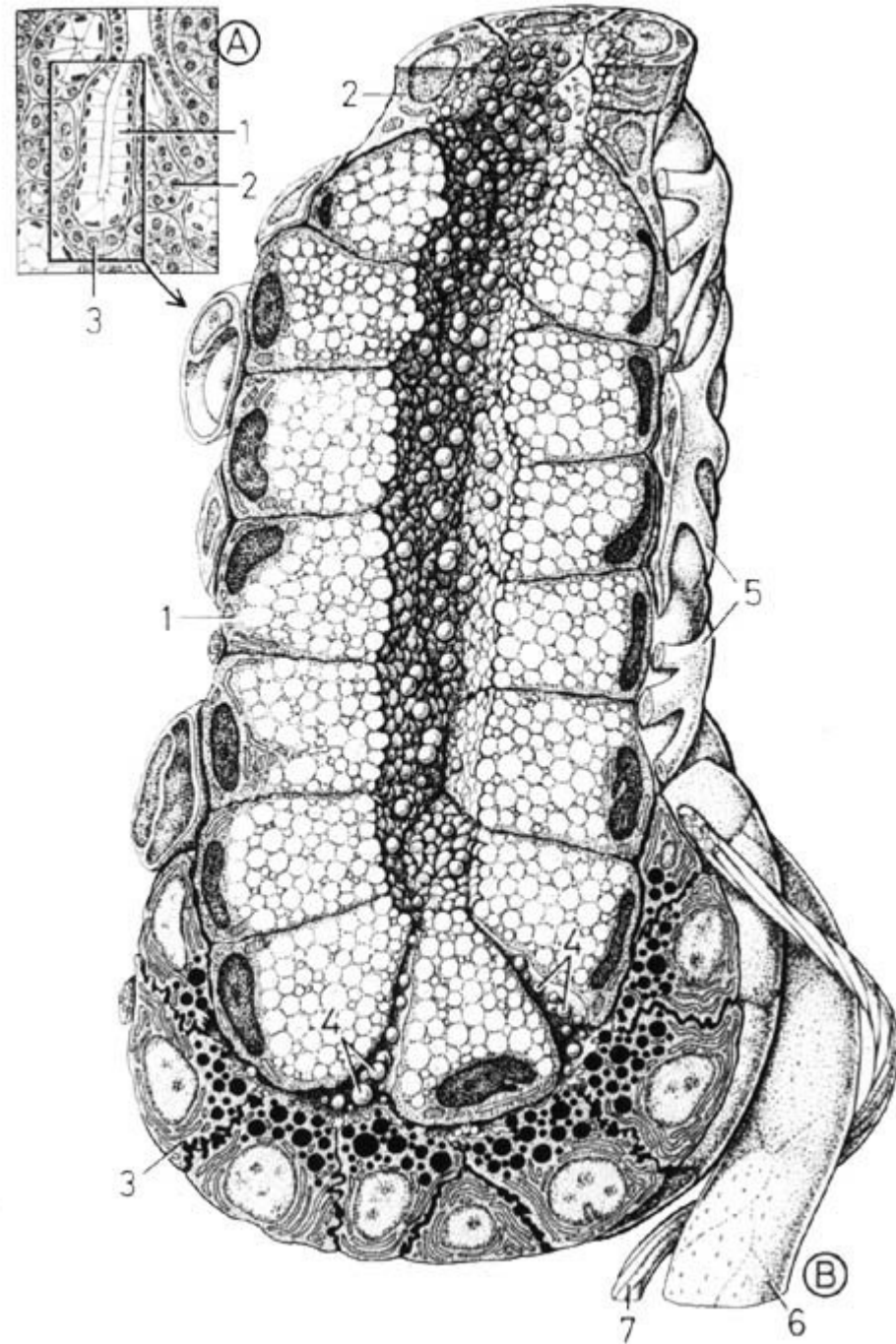


**Serózní lunula** (ve smíšených žlázách – např. glandula submandibularis, glandula sublingualis)





tuboalveolární žláza  
(mucinózní tubulus a  
nasedající serózní acinus)



# Preparáty: Krycí (povrchové) epitely

- Jednovrstevný plochý a kubický epitel (30, 31. Ren)
- Jednovrstevný cylindrický epitel (22. Vesica fellea)
- Víceřadý cylindrický epitel s řasinkami (27. Trachea)
- Vrstevnatý dlaždicový epitel nerohovějící (1. Labium oris, 2. Apex linguae)
- Vrstevnatý dlaždicový epitel rohovatějící (1. Labium oris)
- Přejícný epitel (32. Calyx renalis, 33. Ureter)
- Vrstevnatý cylindrický epitel (91. Palpebra)

# Preparáty: Žlázový epitel

- serózní žláza (8. Glandula parotis)
- smíšená žláza (9. Glandula submandibularis, 10. Gl. sublingualis)