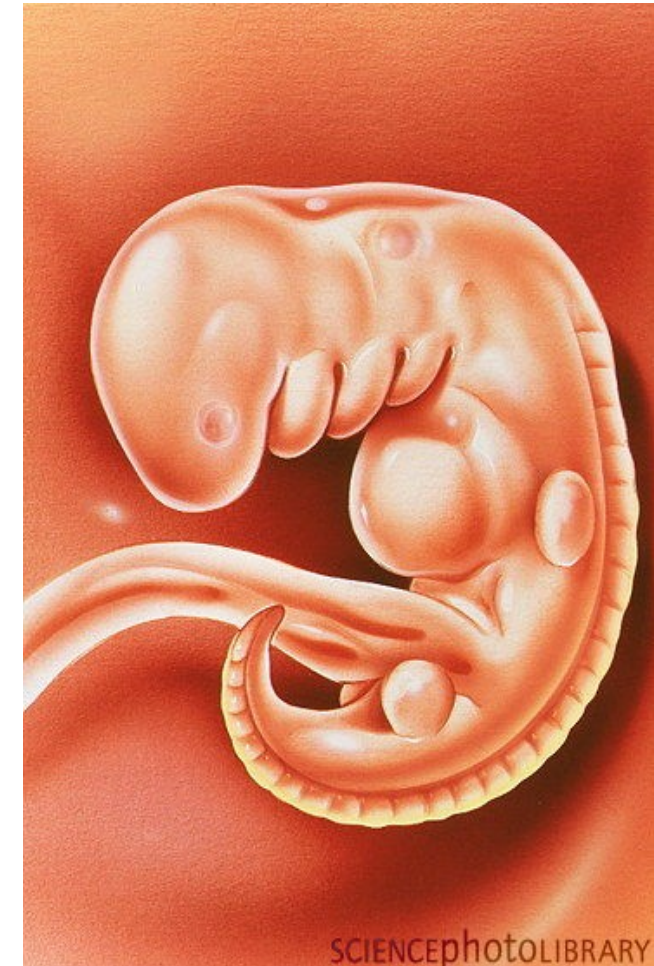
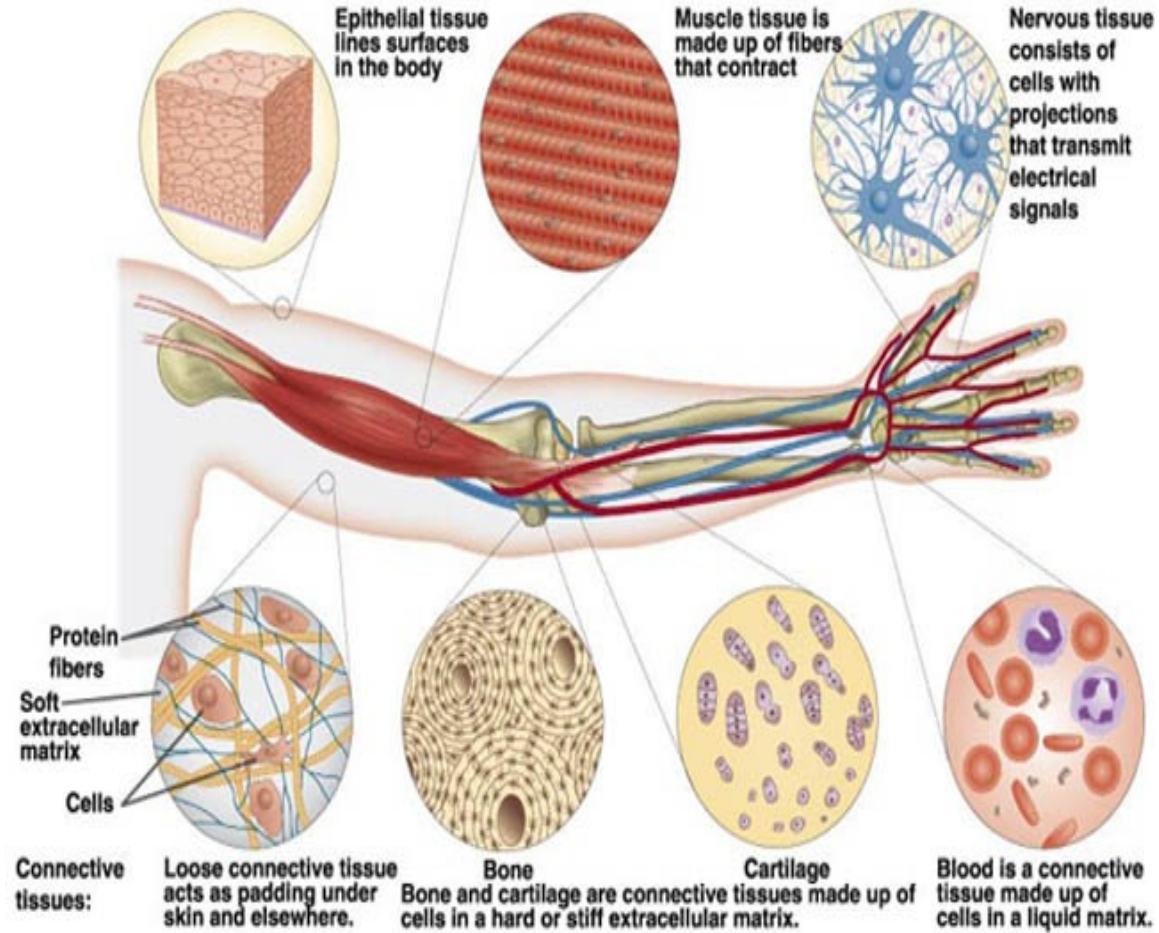


# Zaklady histologie a embryologie I.



# 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:

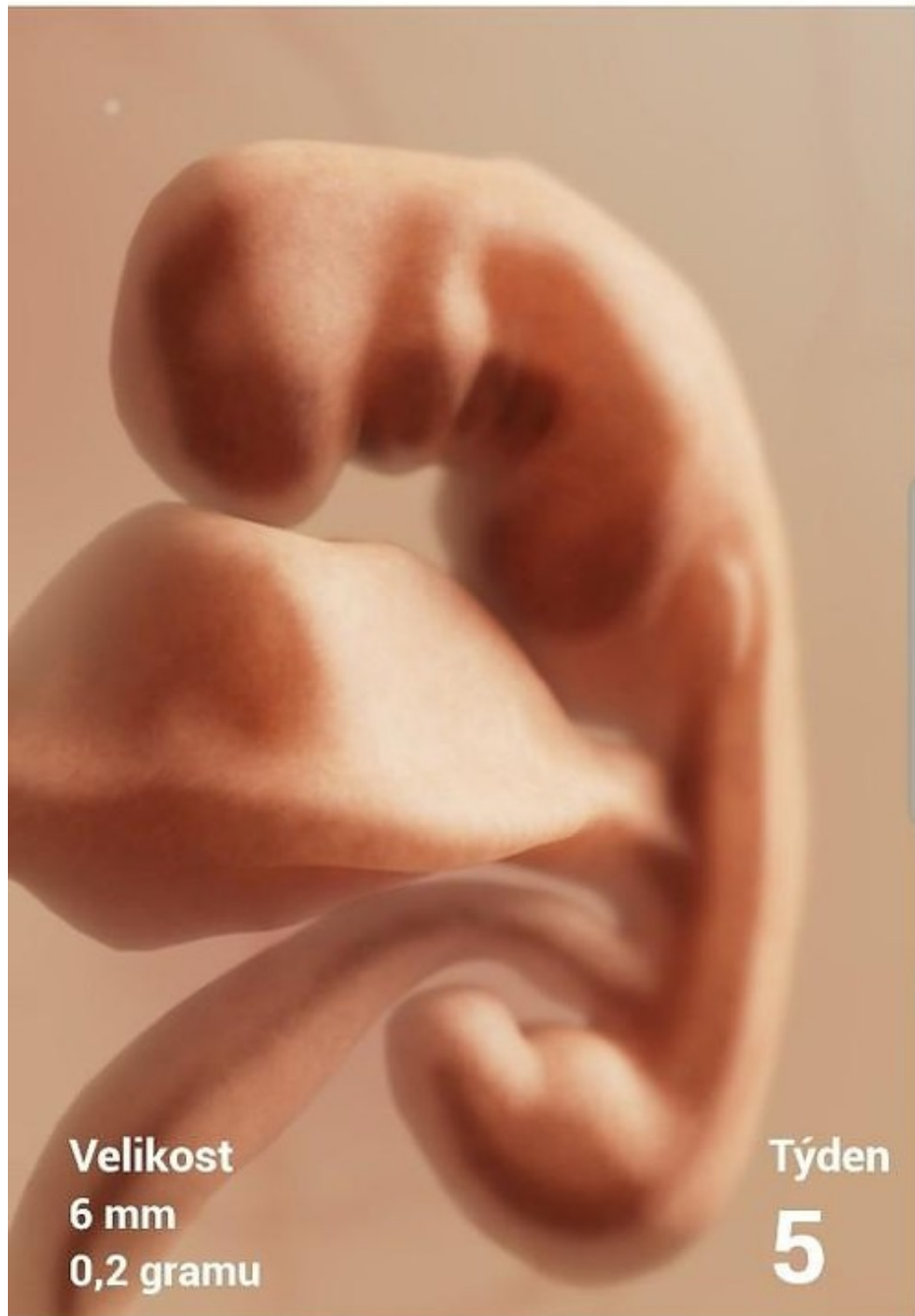
- onkologie, chirurgie
- hematologie
- patologie a soudní lékařství

# 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

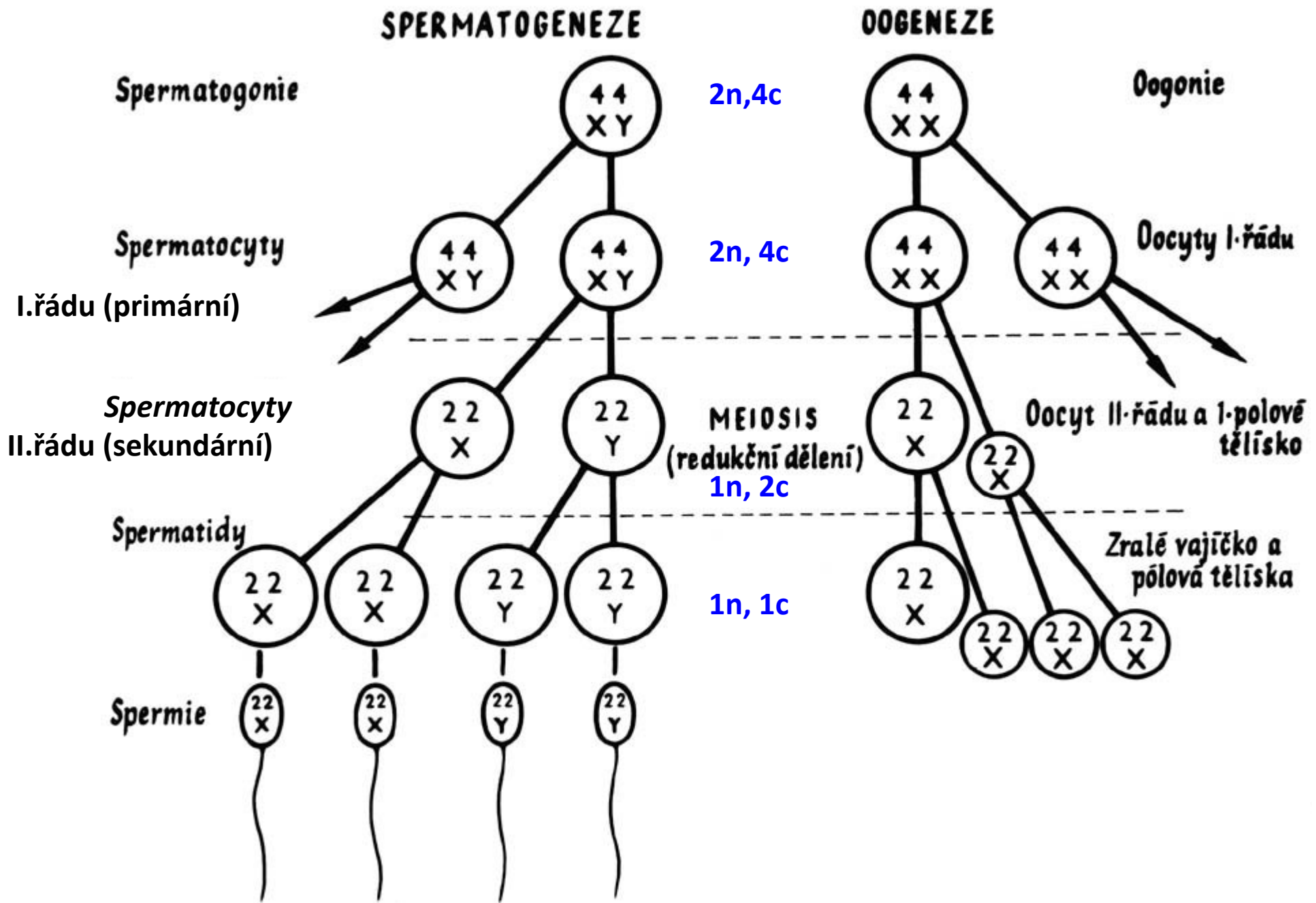
Tkáně se diferencují v embryonálním období ze zárodečných listů:

- **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

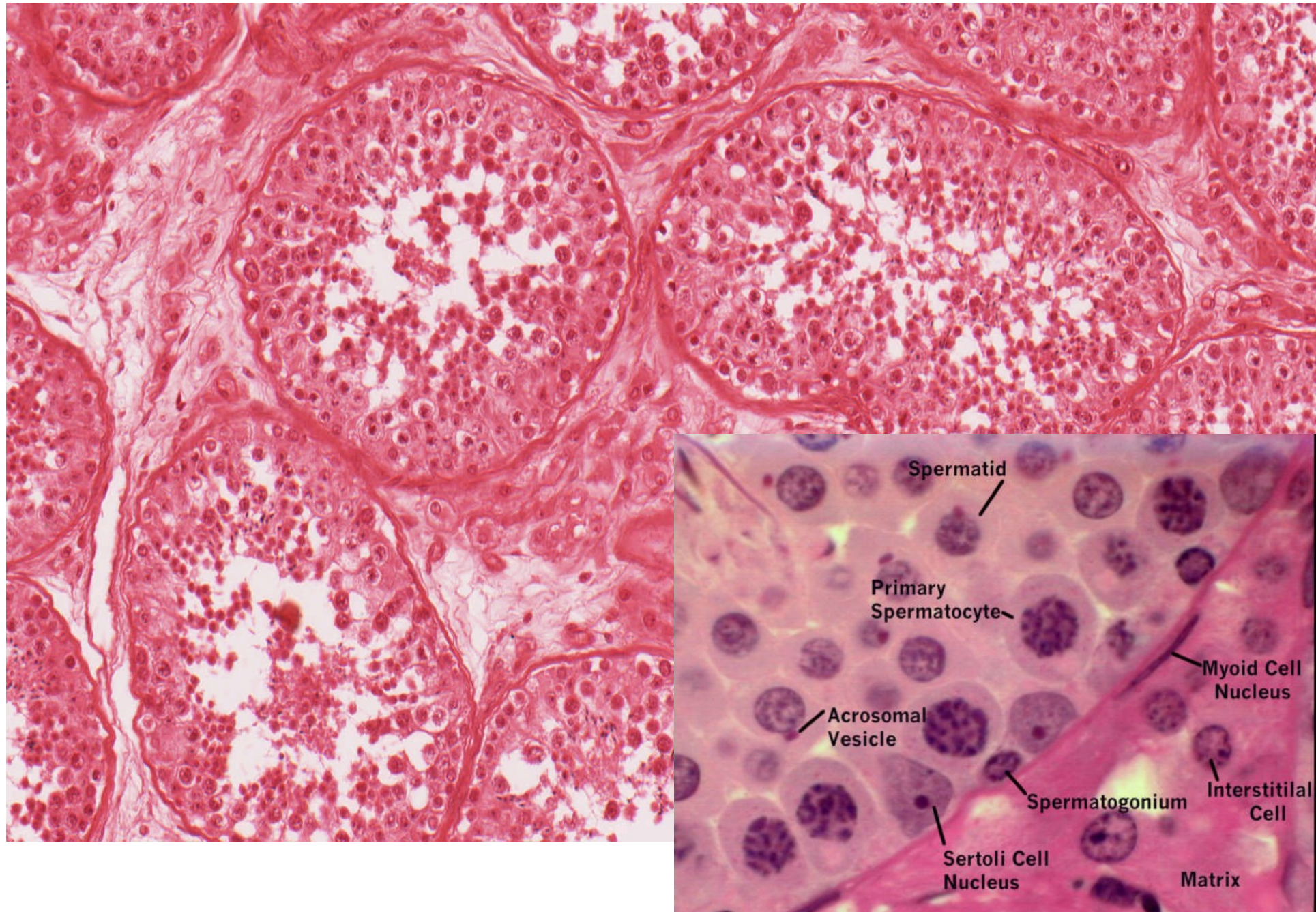
- do 6.(7.) měsíce i.u. vývoje – perioda množení a růstu, **počet oocytů je při narození konečný**  
oocyty v profázi I
- od puberty – perioda zrání, **cyklický proces** (ovariální cyklus)  
oocyty v metafázi II
- **II.meiotické dělení dokončeno jen v případě oplození**

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

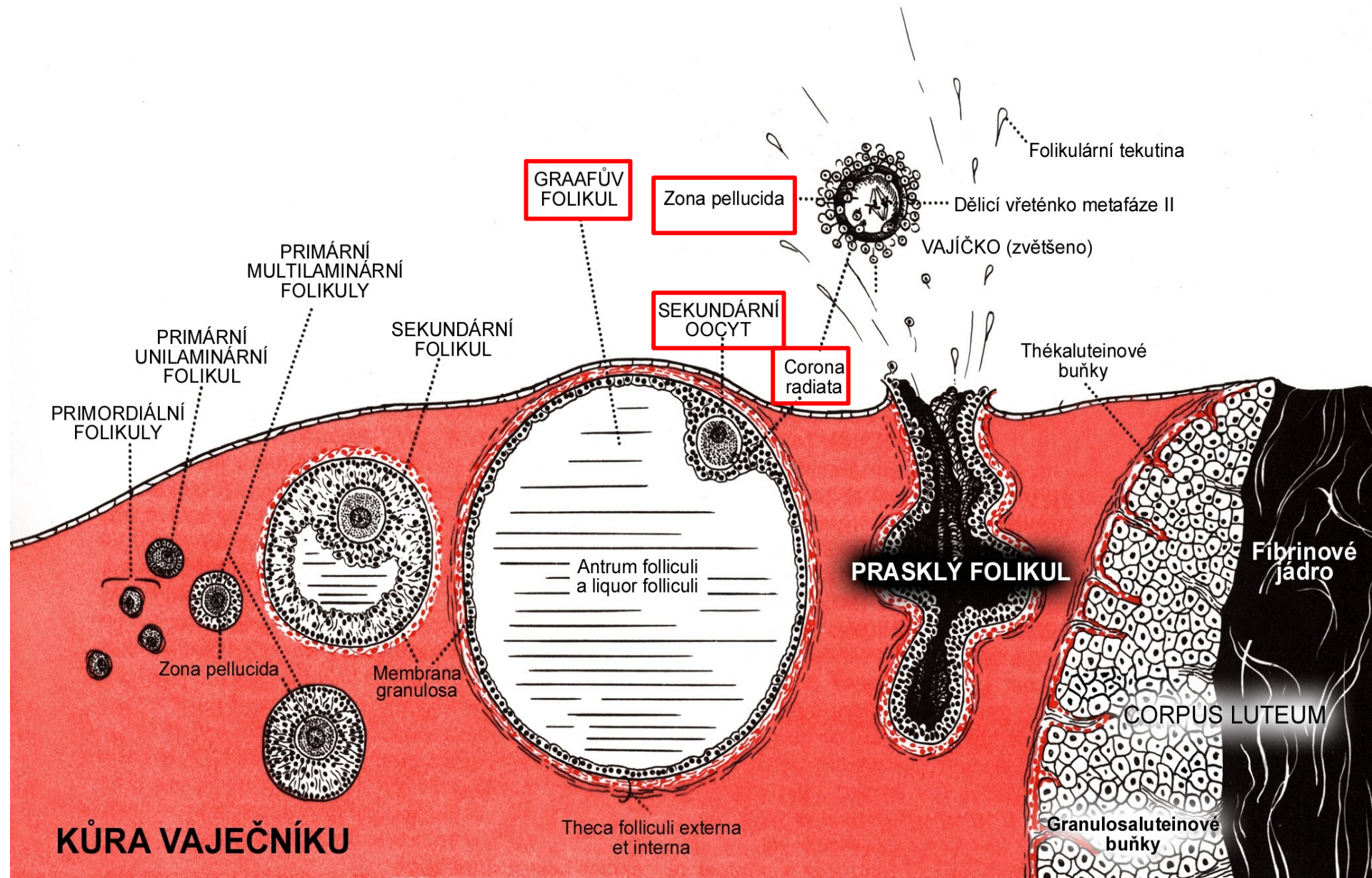
- **1 oocyt (X)** + 2-3 pólová tělíska  
= inekvální dělení



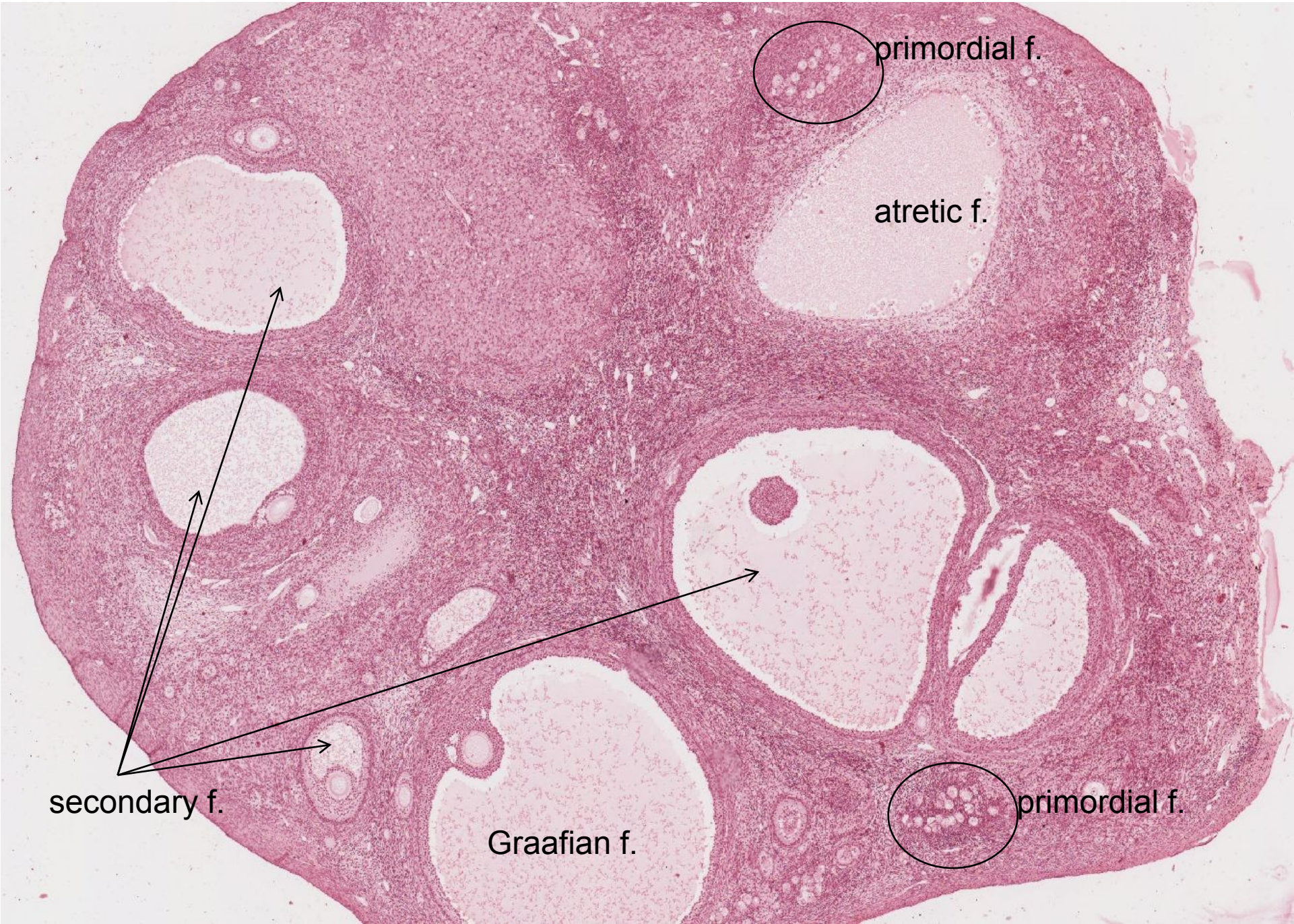
## Tubuli seminiferi contorti - spermatogeneze



# RŮST A ZRÁNÍ OVARIÁLNÍCH FOLIKULŮ



ovary-cat



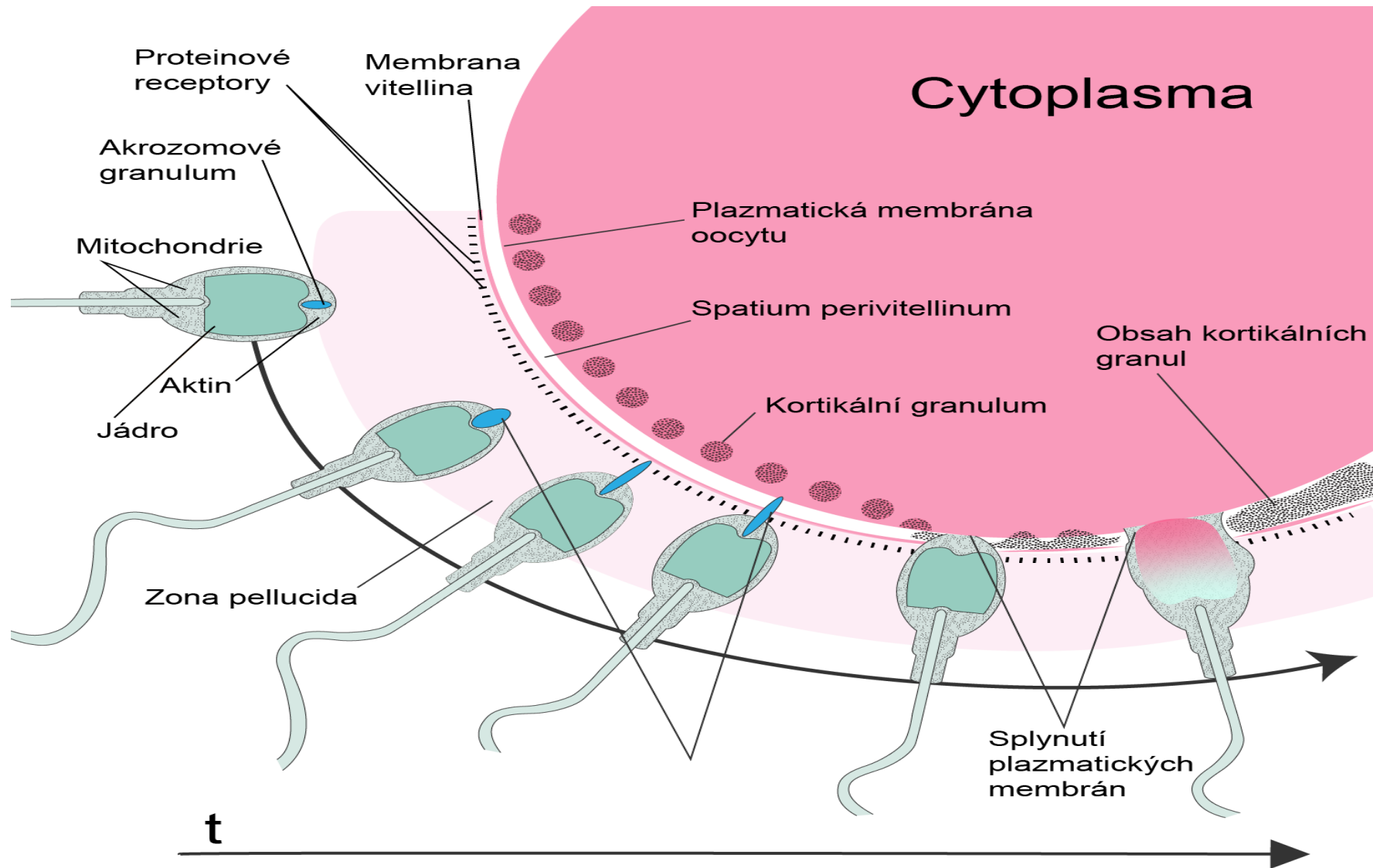
# Ovulace

- náhlé zvýšení hladiny LH v konečné fázi dozrávání Graafova folikulu způsobí *dokončení prvního meiotického dělení* oocyty (vznik oocyty II.řádu + 1.pólového tělíška – 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

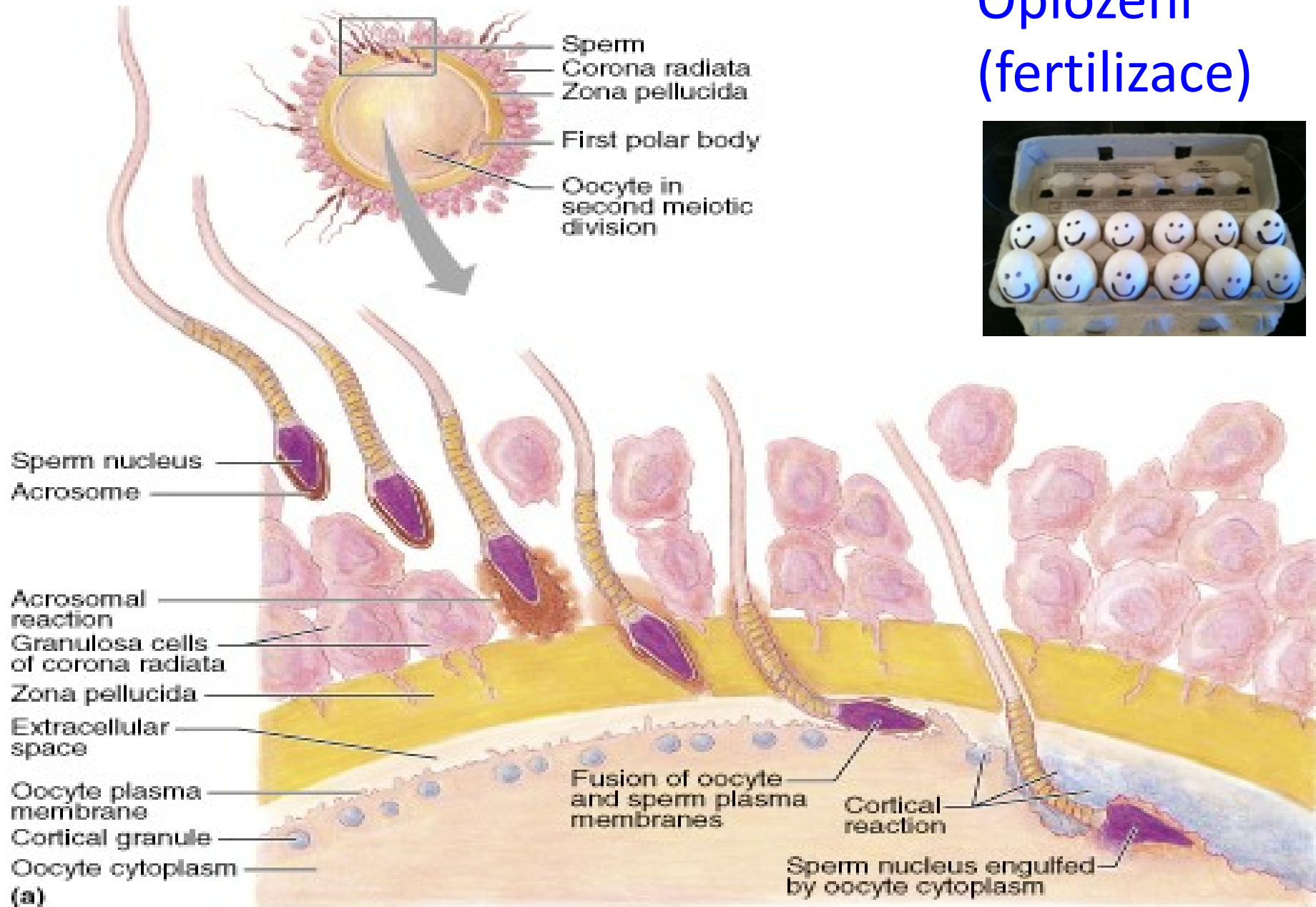
# Oplození

- 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

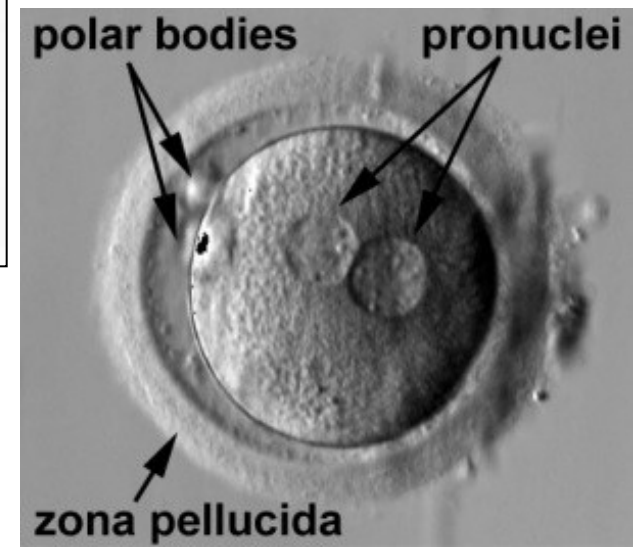
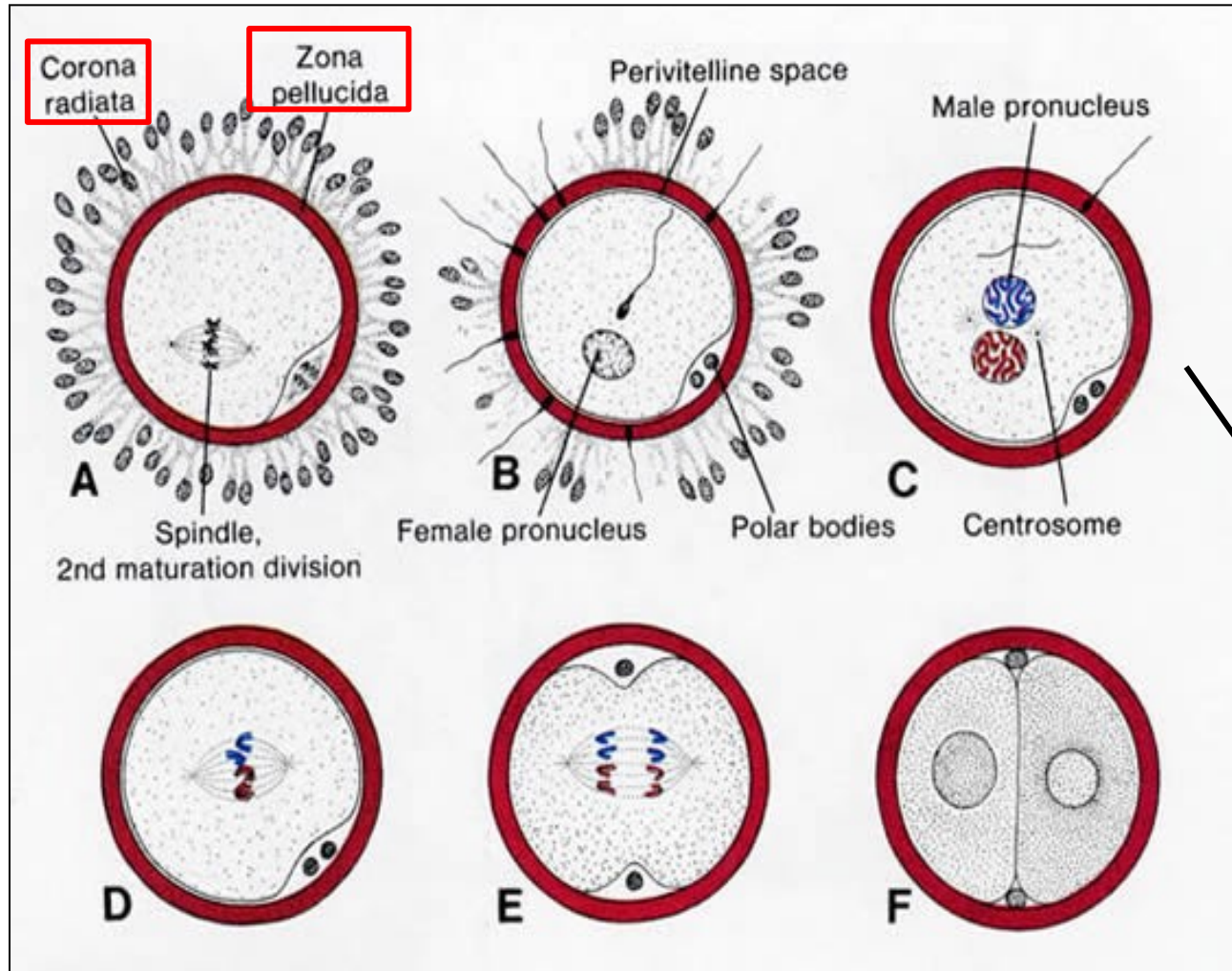
# Akrozomální reakce a průnik spermie do vajíčka



# Oplození (fertilizace)



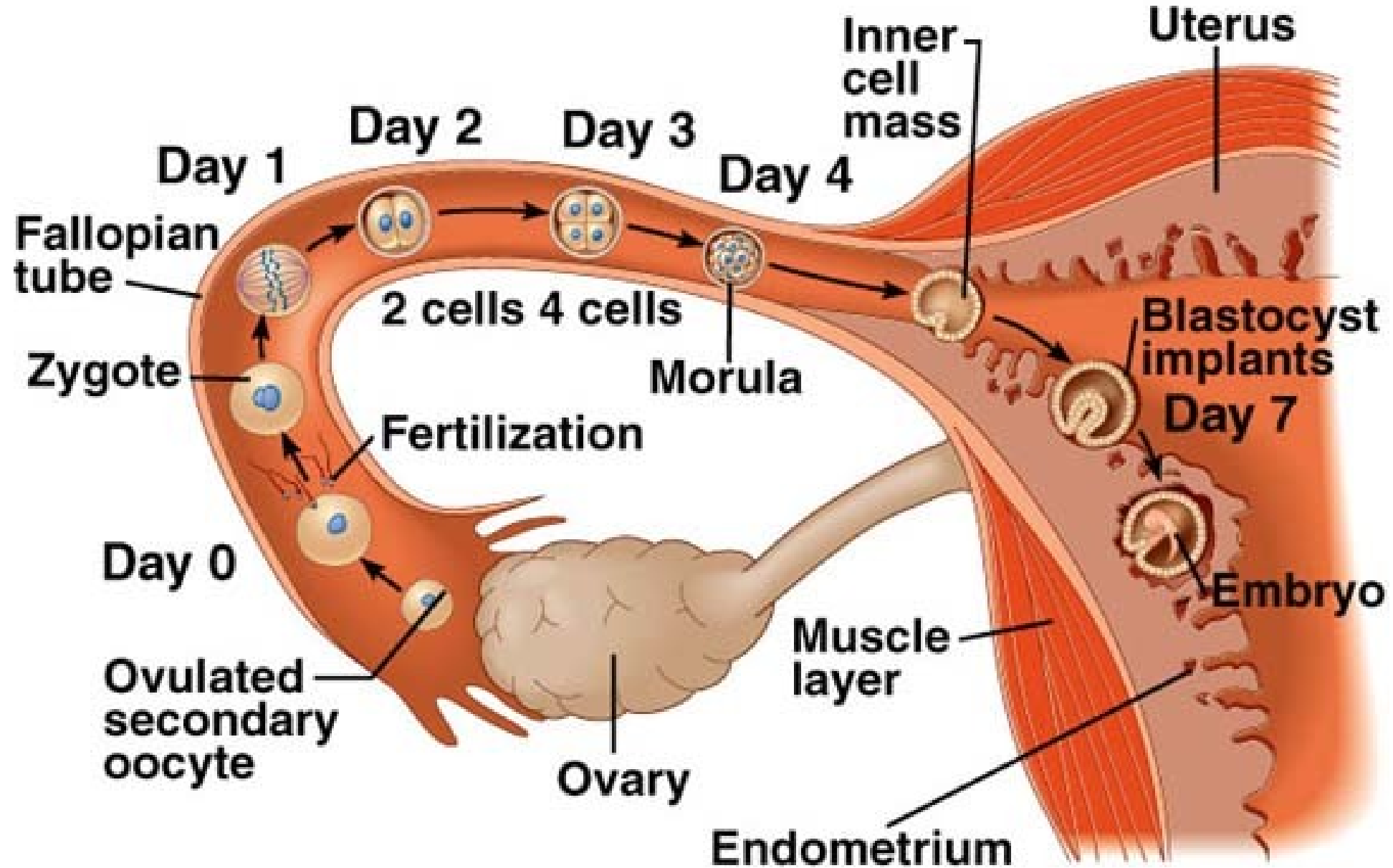
# OPLOZENÍ



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



# From ovulation to implantation



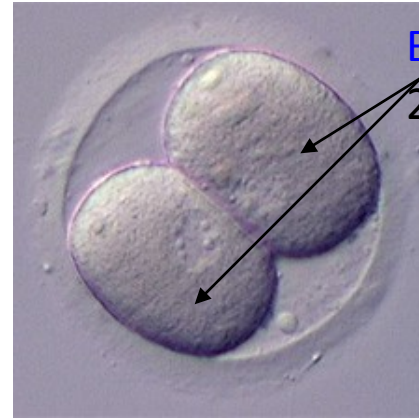
# Rýhování – řada po sobě následujících mitotických dělení zygoty

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

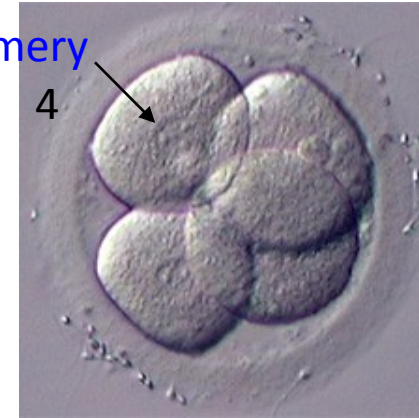
Zygota – 18 h po oplození



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)

**embryoblast** (vnitřní buněčná masa)

dutina (blastocoel)

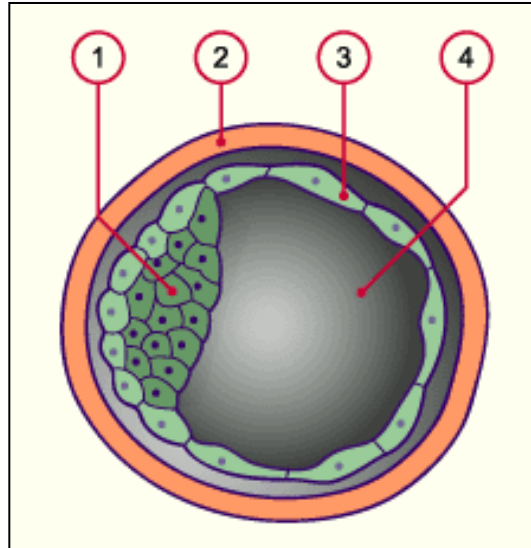
4

5

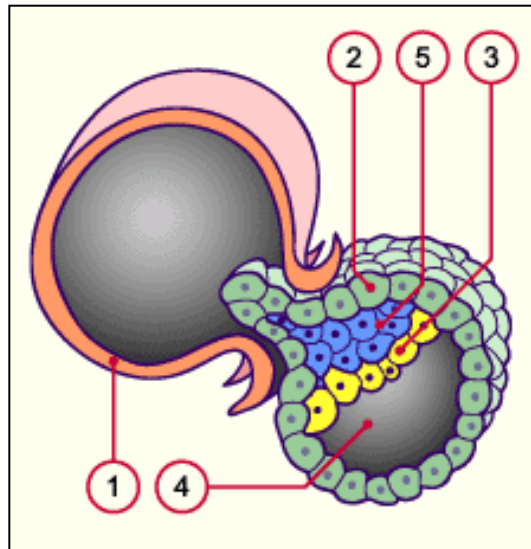


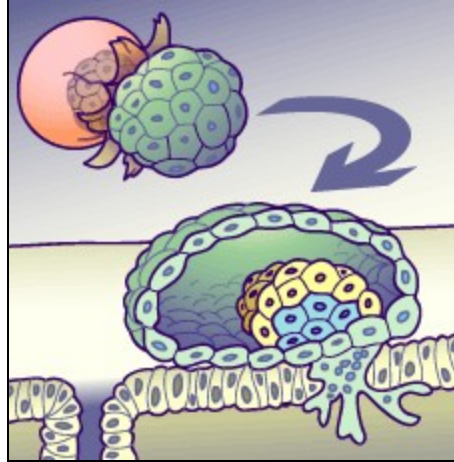
## „Hatching“ blastocysty = „vyklubání“

**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)

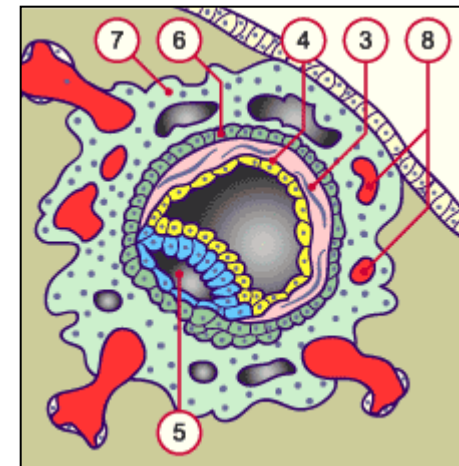
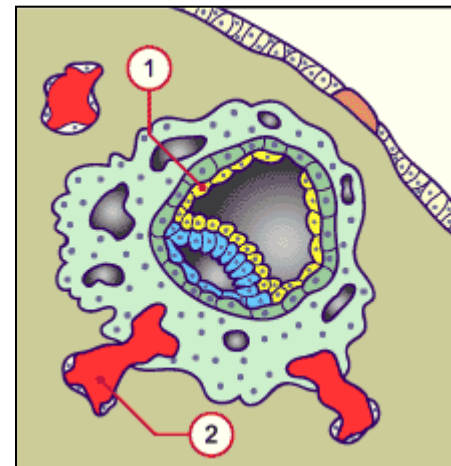
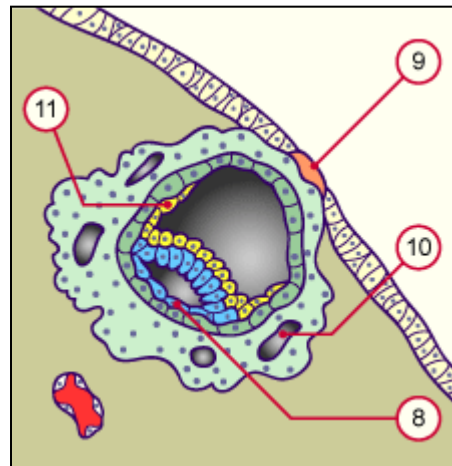
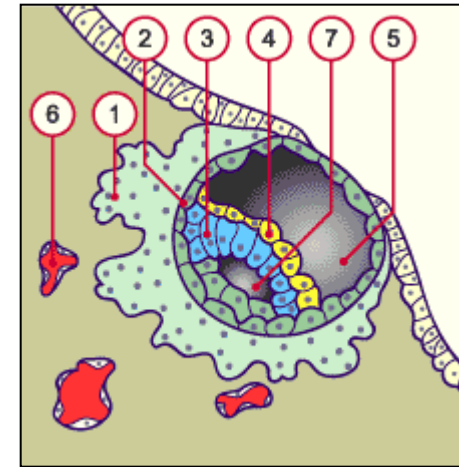
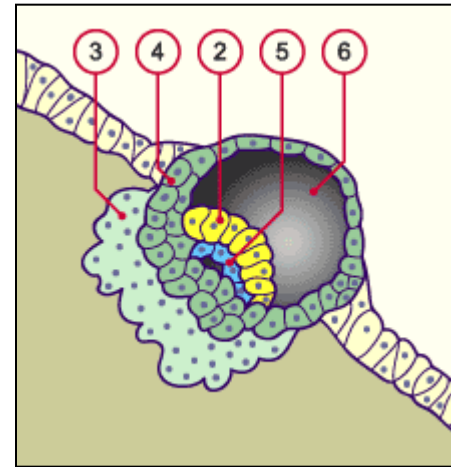
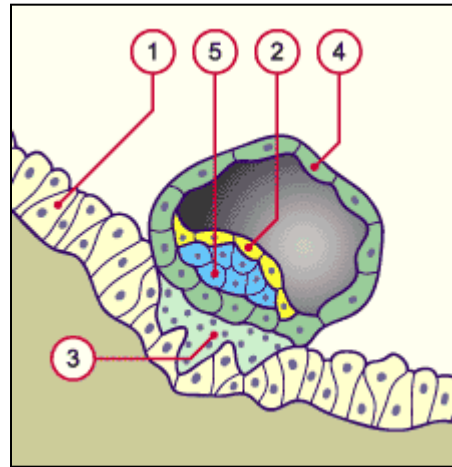
- začíná 6.-7.den po oplození
- cca 2/3 ve sliznici zadní stěny těla dělohy
- **trofoblast** → **cytotrofoblast**

↓  
**syncytiotrofoblast**

- **embryoblast** → **hypoblast**

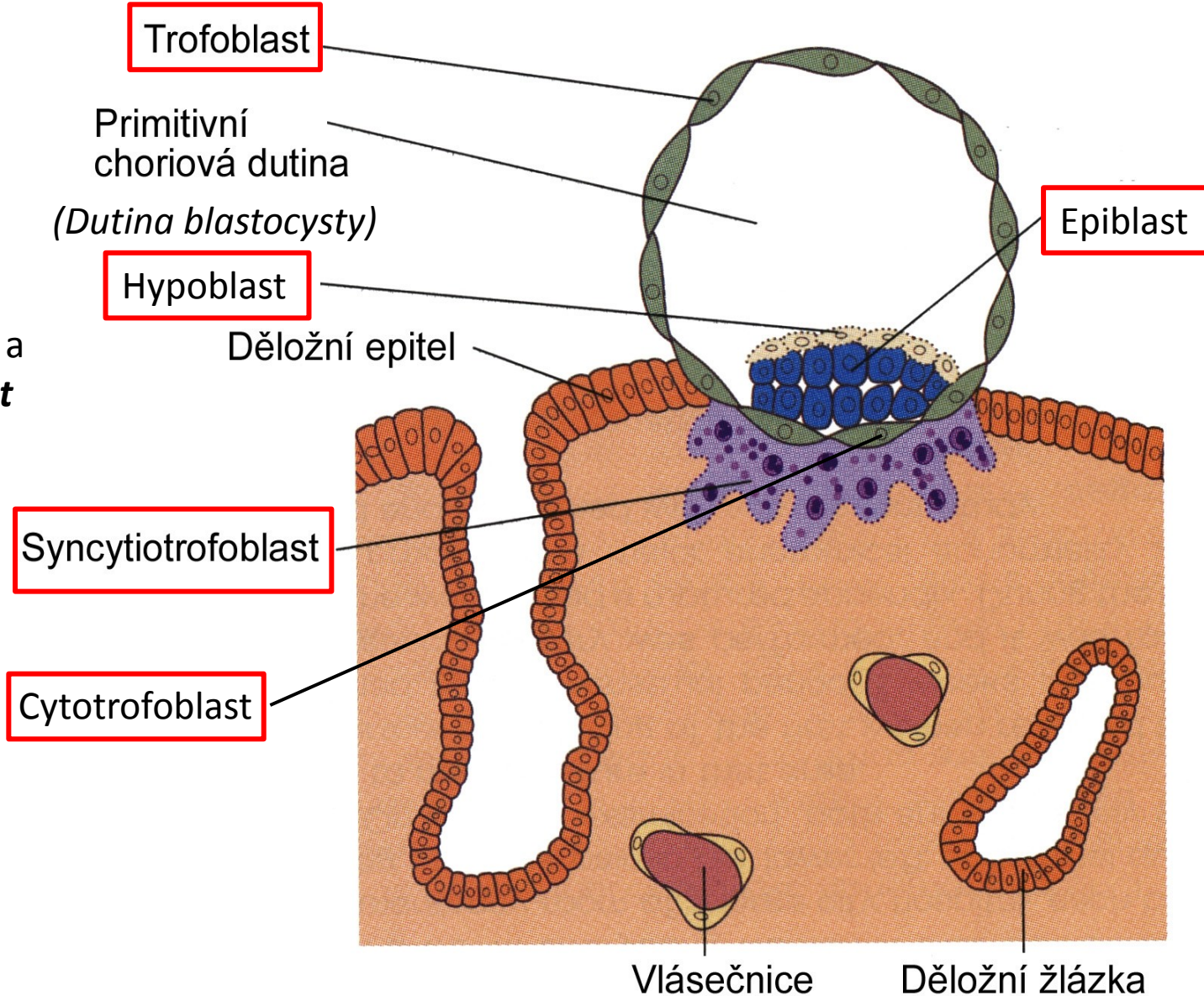
↓  
**epiblast**

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



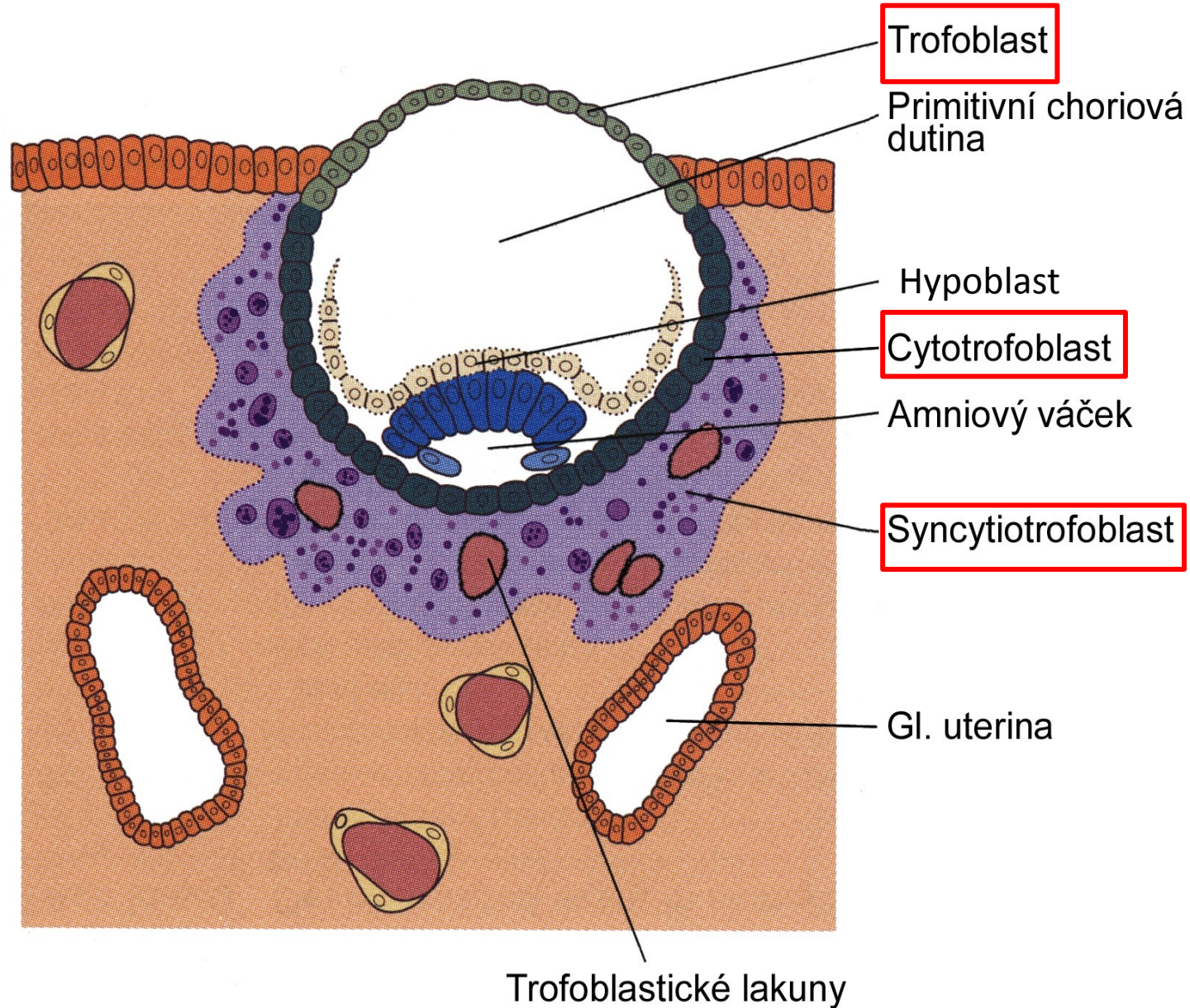
# IMPLANTACE - začátek 7. dne

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

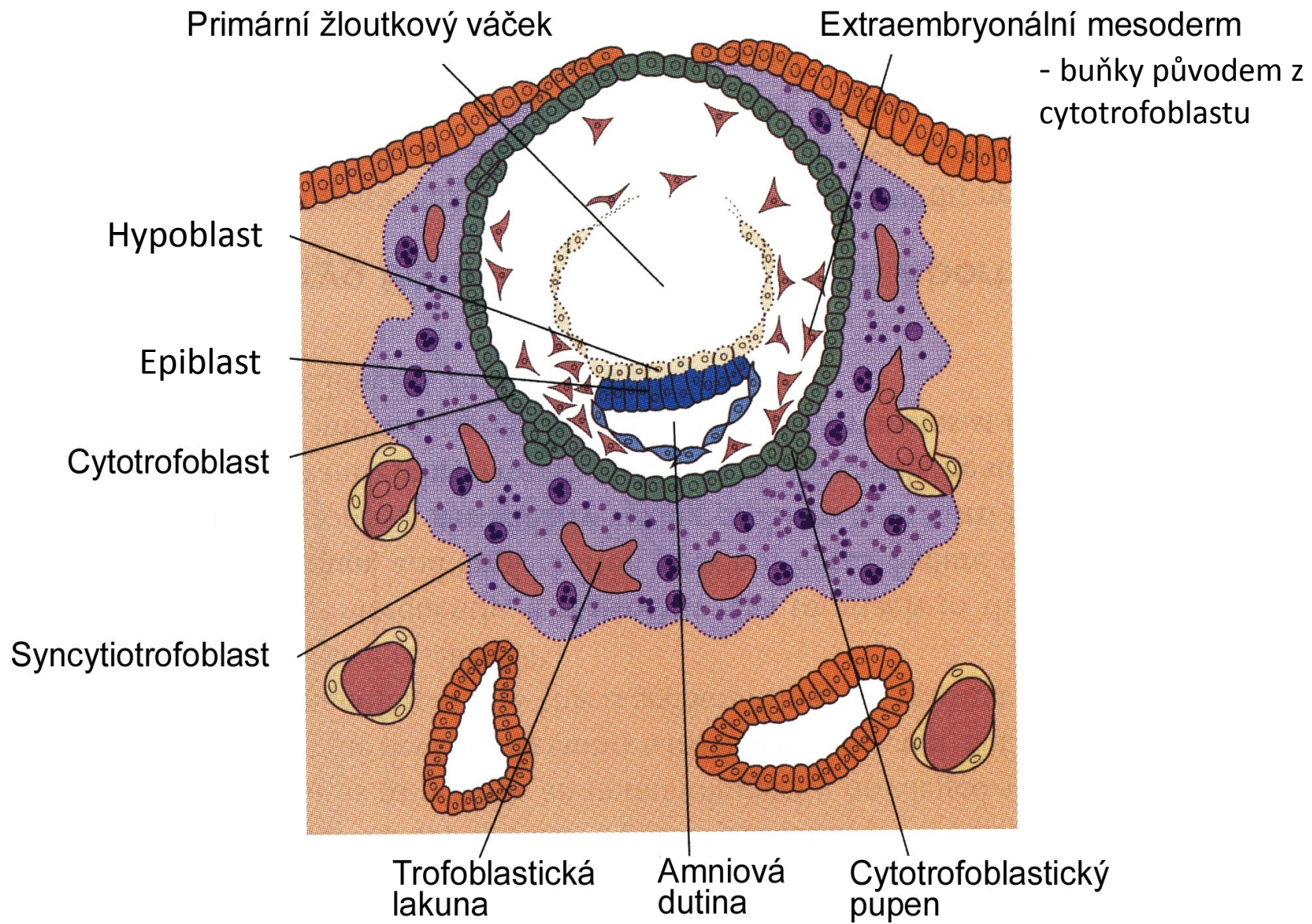


Embryoblast se diferencuje ve 2 vrstvy – **epiblast** (vysoké cylindrické buňky okolo amniové dutiny) a **hypoblast** (malé kubické buňky sousedící s dutinou blastocysty).

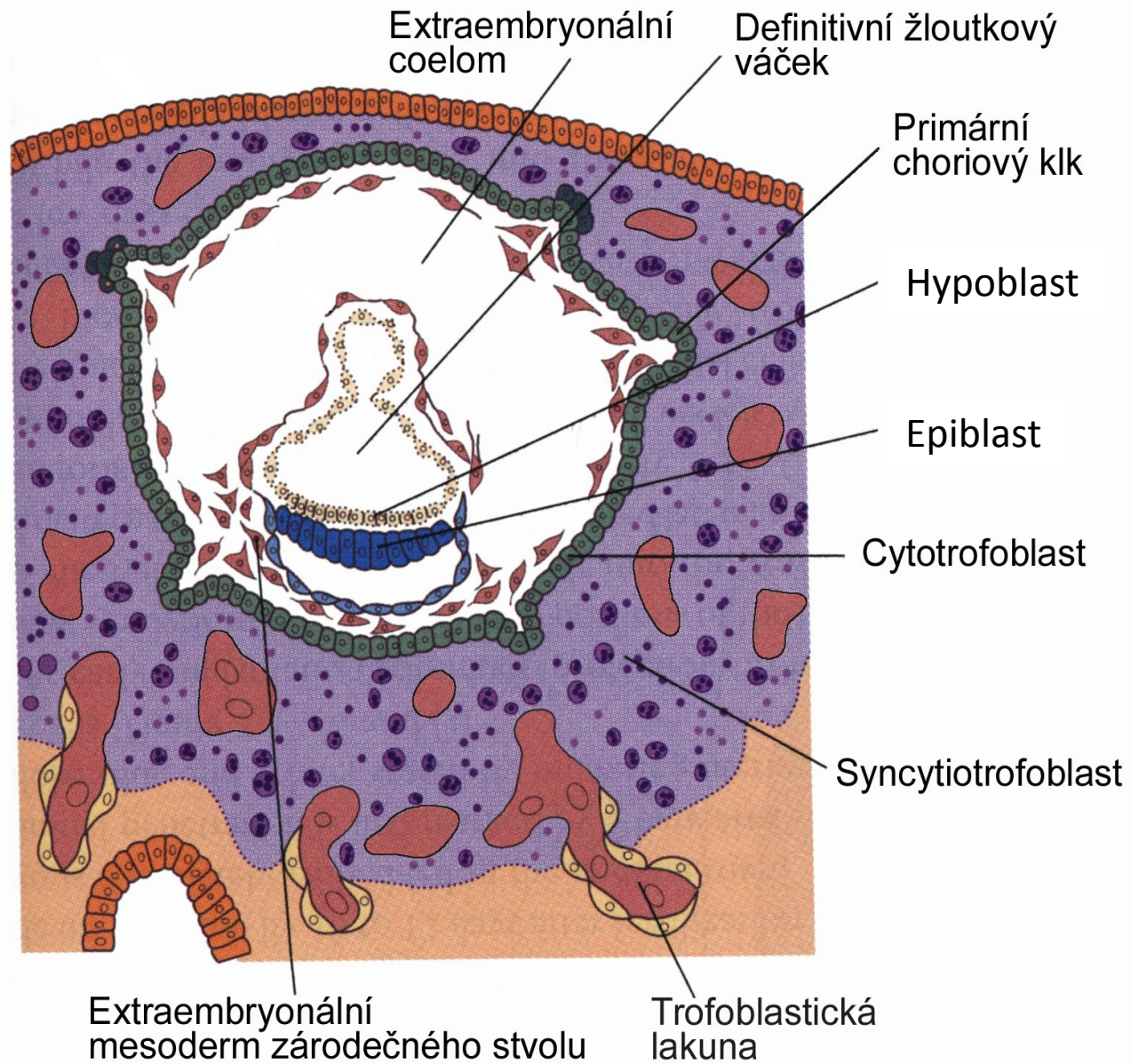
# IMPLANTACE - 8 1/2 dne



# IMPLANTACE - 10. den



# IMPLANTACE - 13. den

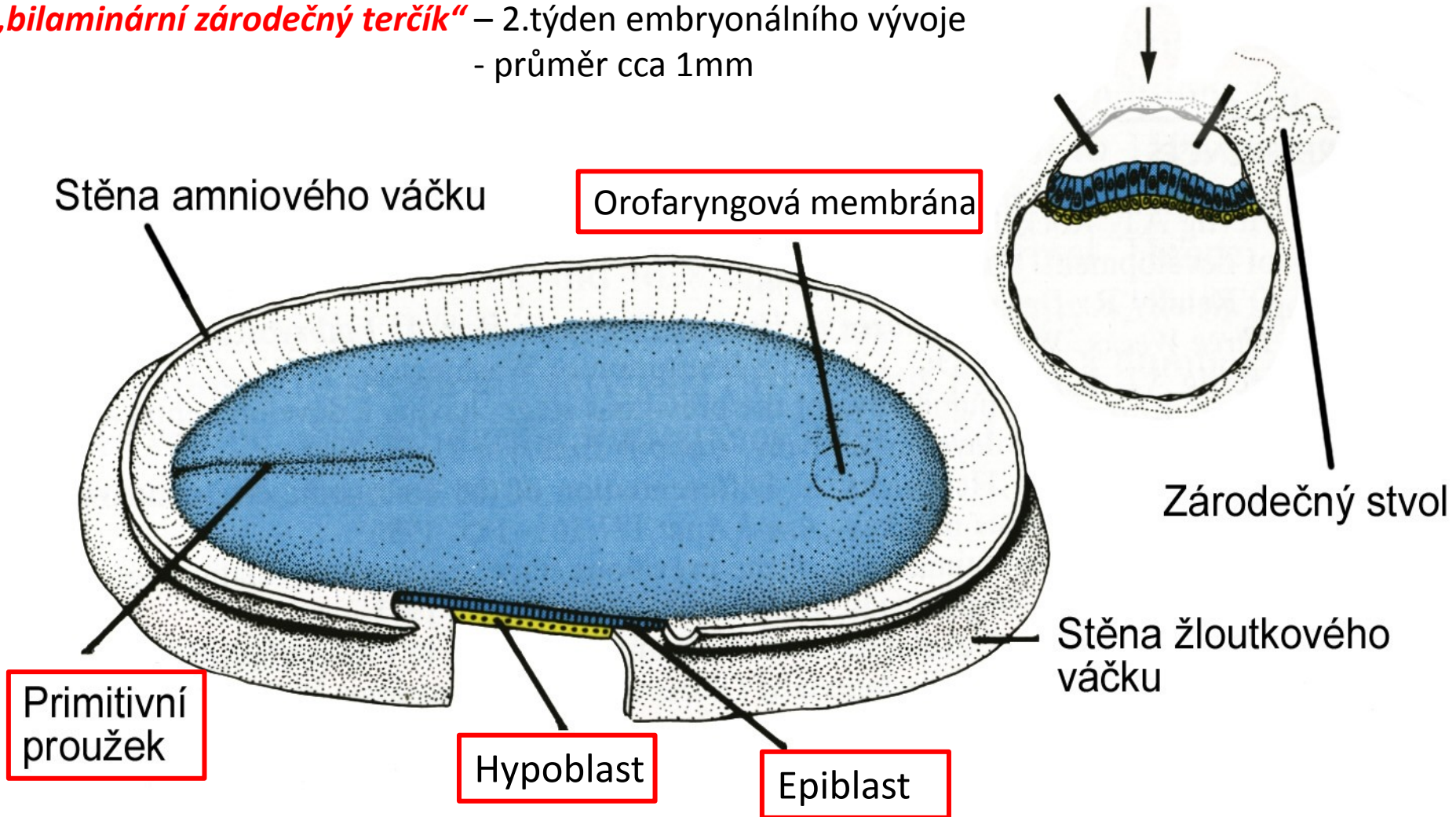


<https://www.youtube.com/watch?v=bldJOiXpp9g>

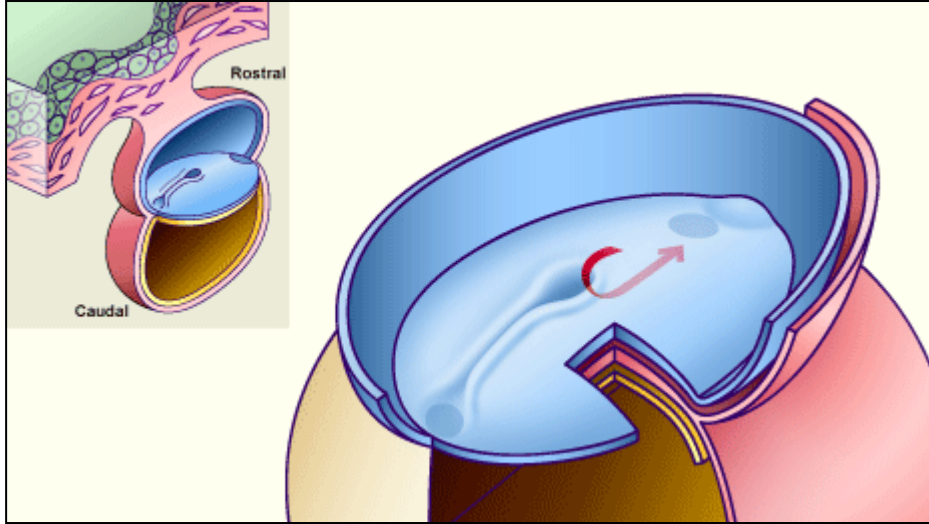


# DORZÁLNÍ STRANA ZÁRODEČNÉHO TERČÍKU 14. den vývoje

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



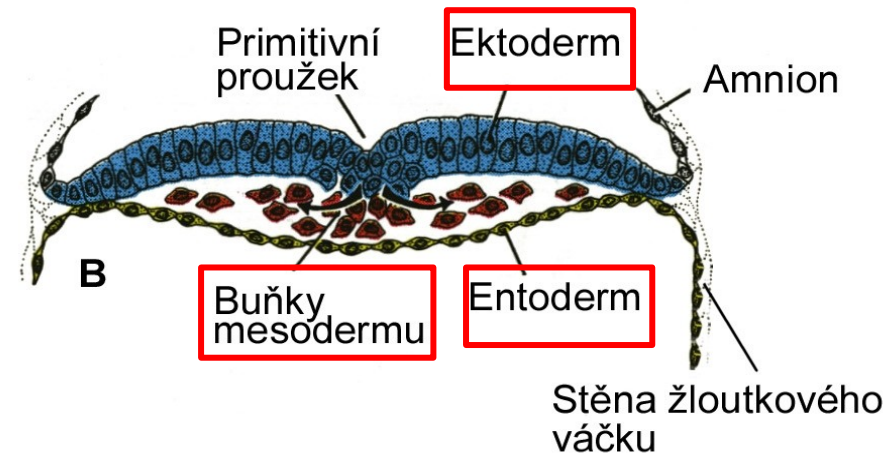
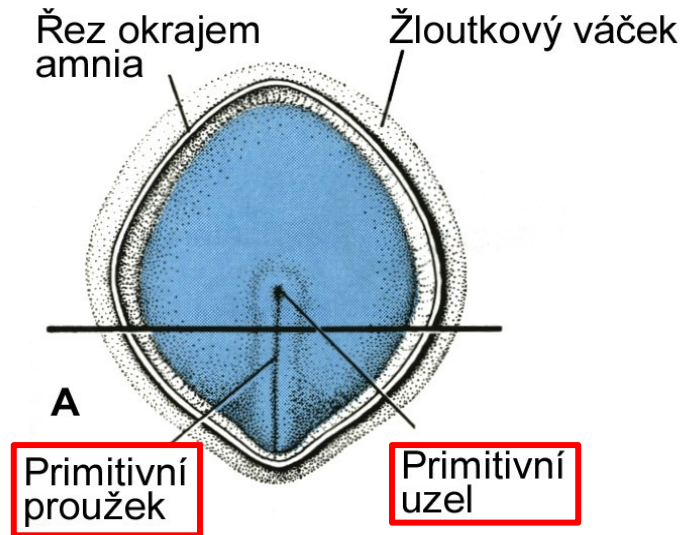
„trilaminární zárodečný terčik“ – 3. týden embryonálního vývoje  
 - „gastrulace“



- 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>

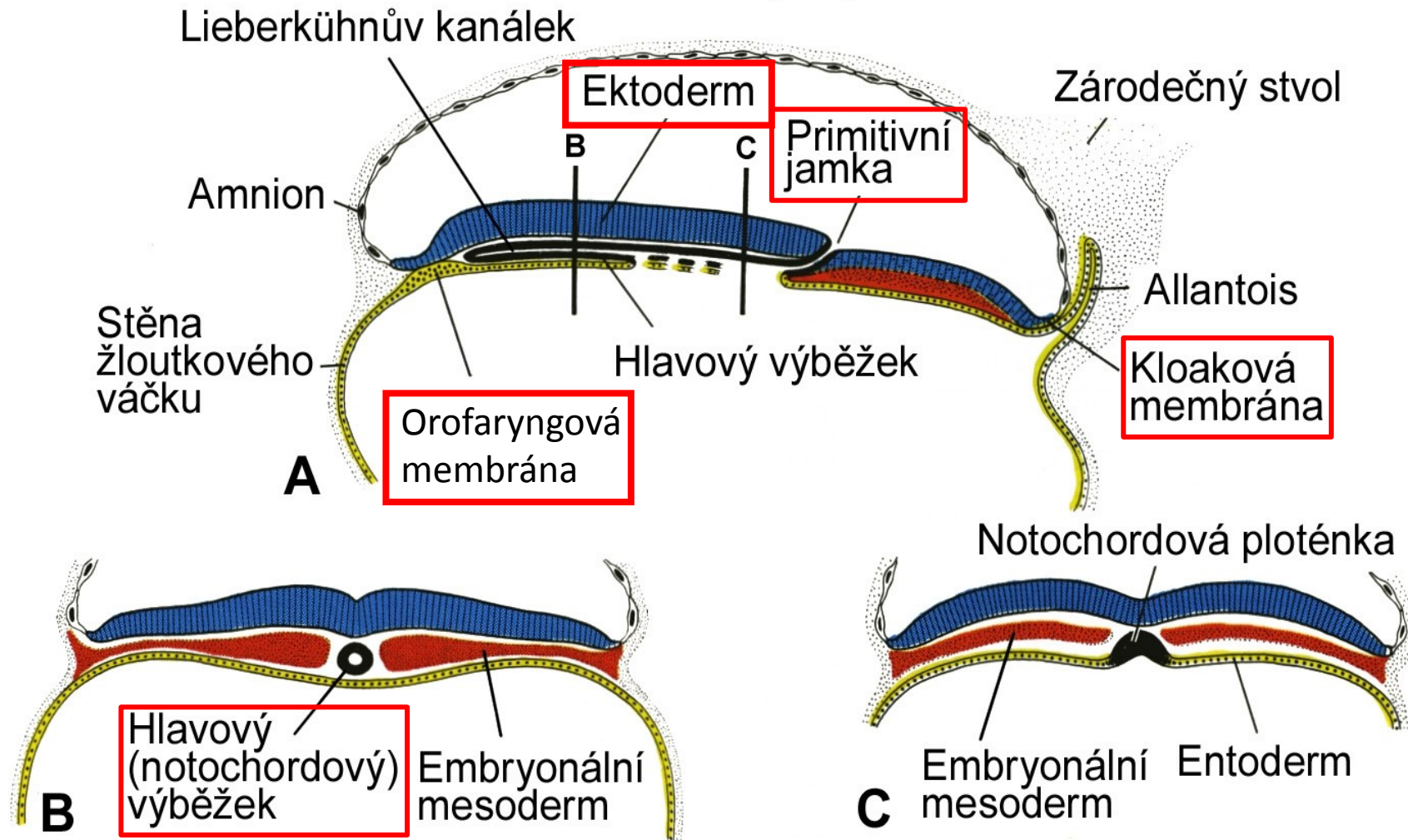
## ZÁRODEČNÝ TERČÍK 16. den vývoje



A - pohled na dorzální stranu  
 B - příčný řez terčíkem

# ZÁRODEČNÝ TERČÍK

## 17. den vývoje



A : podélný mediánní řez

B, C : příčné řezy

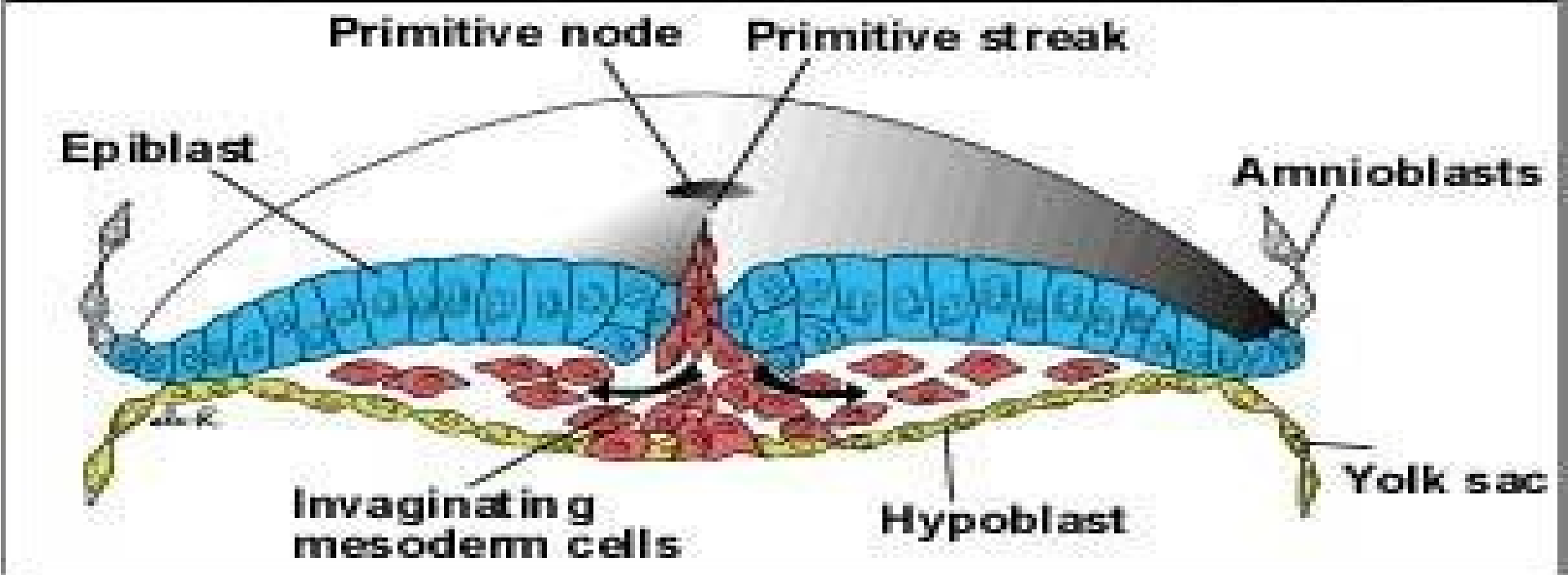
Zárodečný terčik

Primitivní tkáně

ektoderm

mezoderm

entoderm



Mezoderm:

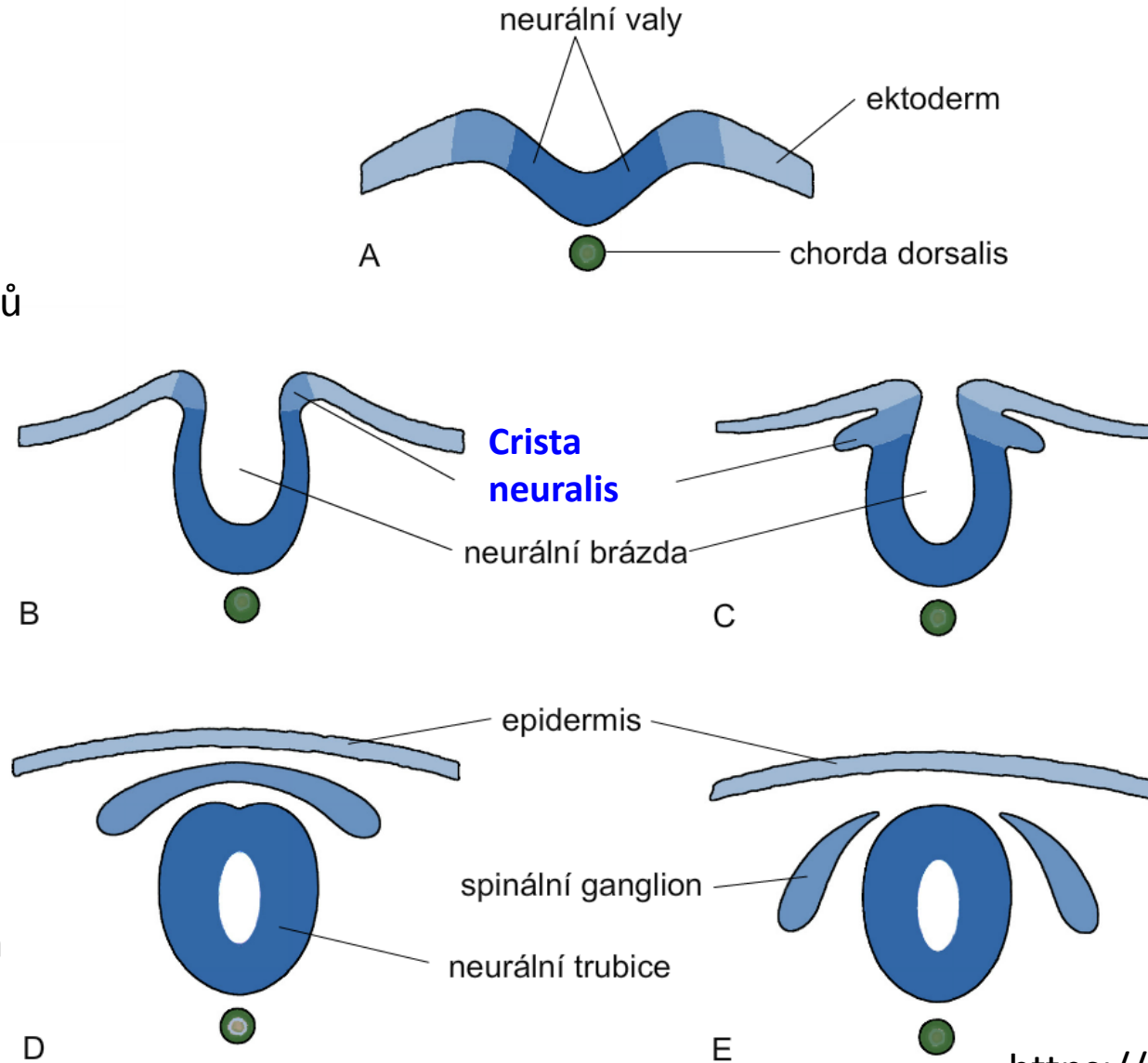
- **laterální mezoderm** - zachovává si podobu listu
- mezoderm po stranách chordy zmožutní v ploténku = tzv. **paraaxiální mezoderm**
- mezi oběma oddíly mezodermu = **intermediární mezoderm (nefrotomy)**

# 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.

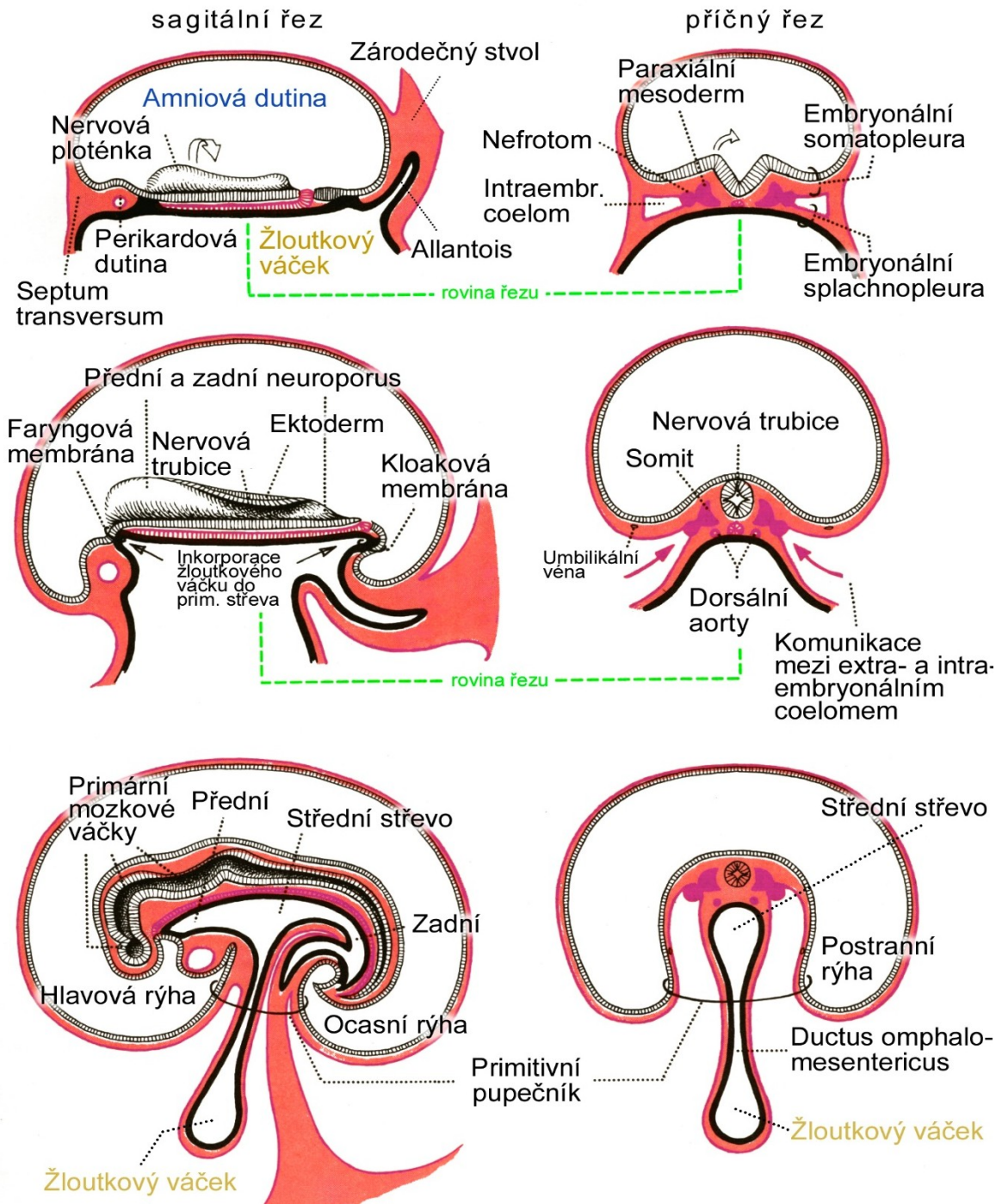


<https://www.youtube.com/watch?v=73k0k8qXAow>

# Flexe zárodku:

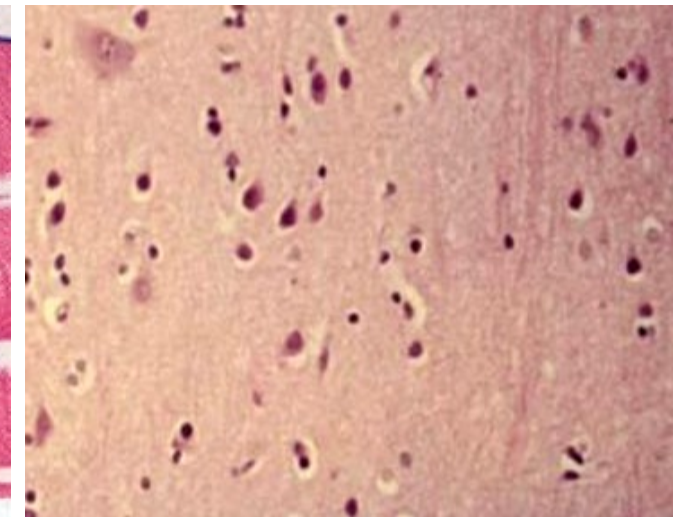
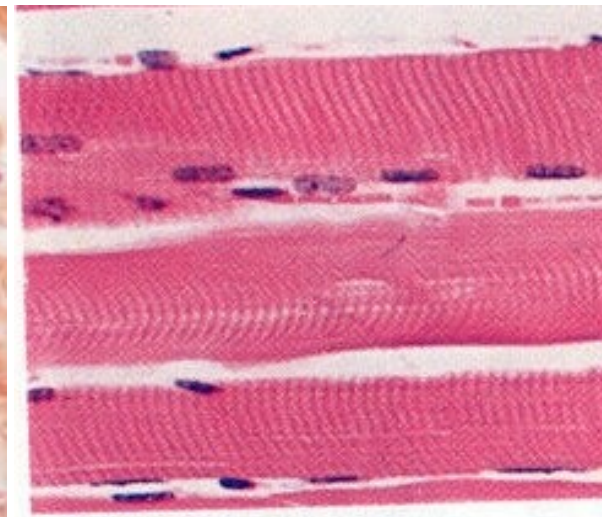
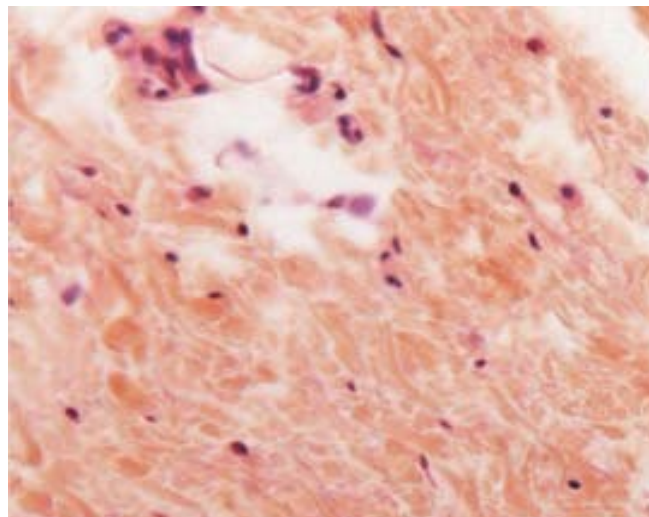
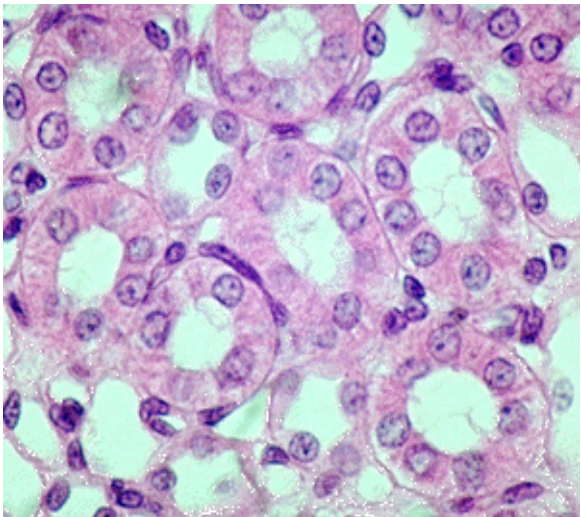
- 4. týden embryonálního vývoje
- podmíněna růstem embrya do délky i šířky
- vývojem a růstem mozku
- expanzí amniového váčku (amniové tekutiny)

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



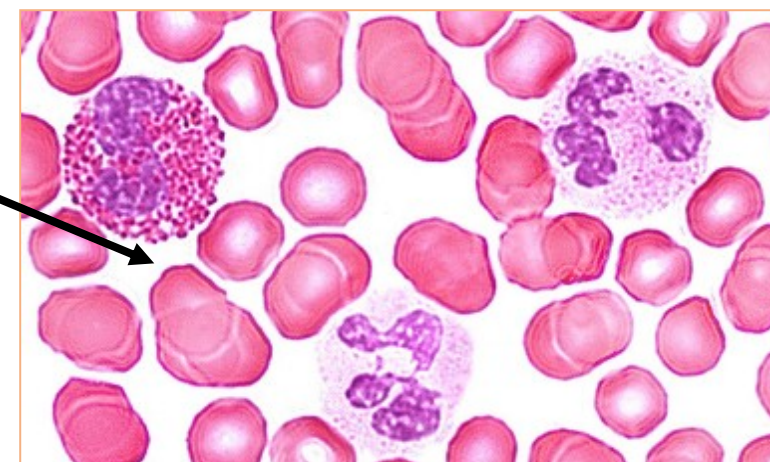
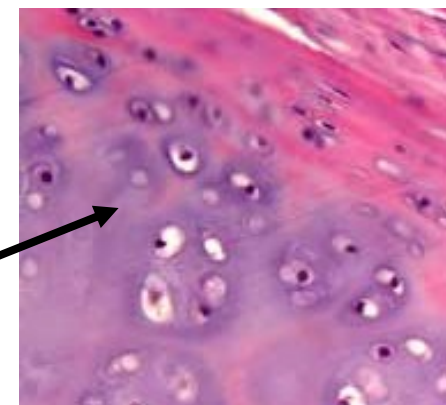
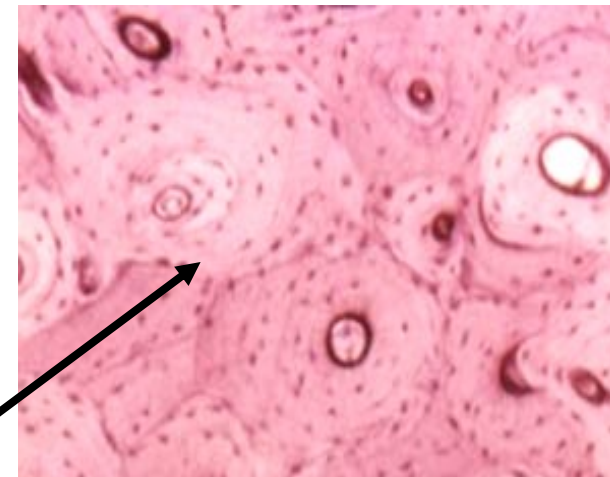
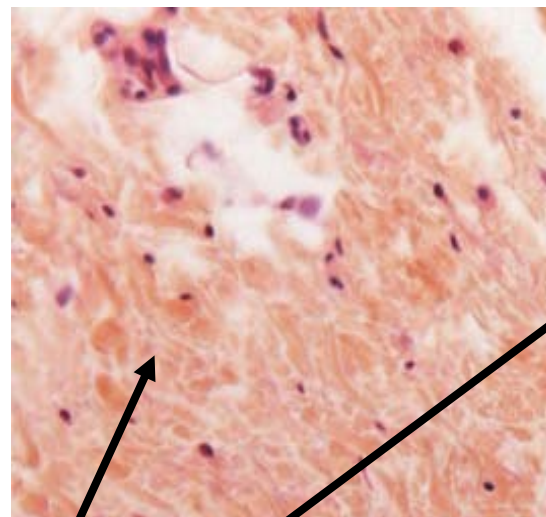
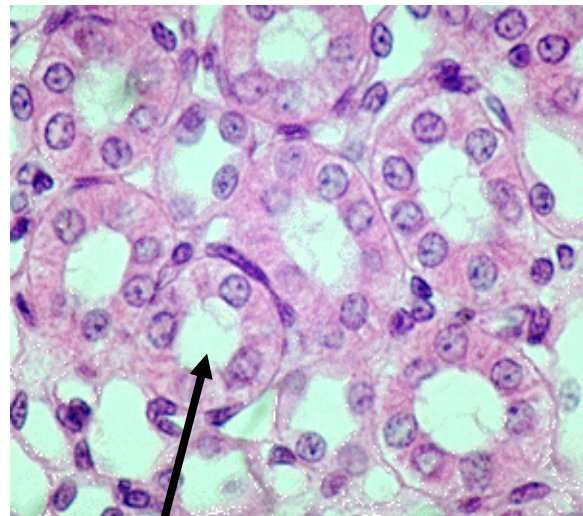
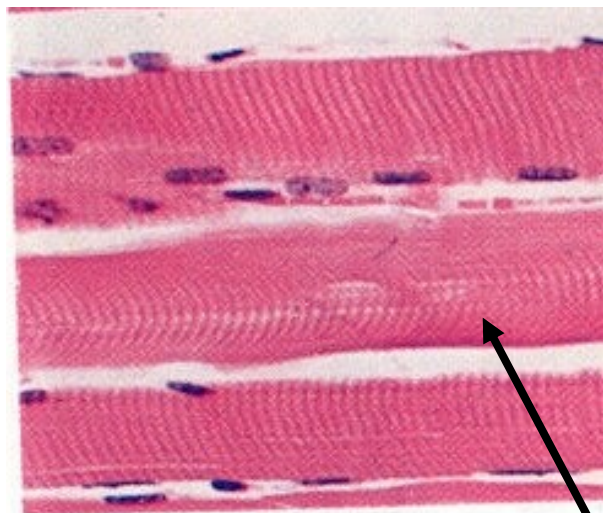
# TKÁNĚ

- 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.





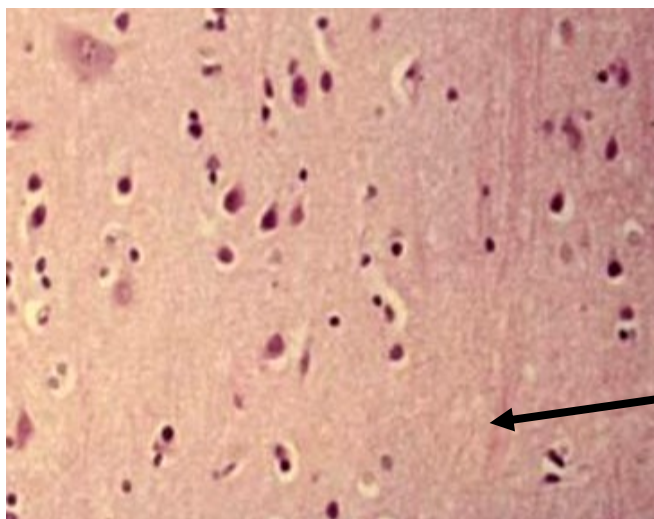
# Typy tkání

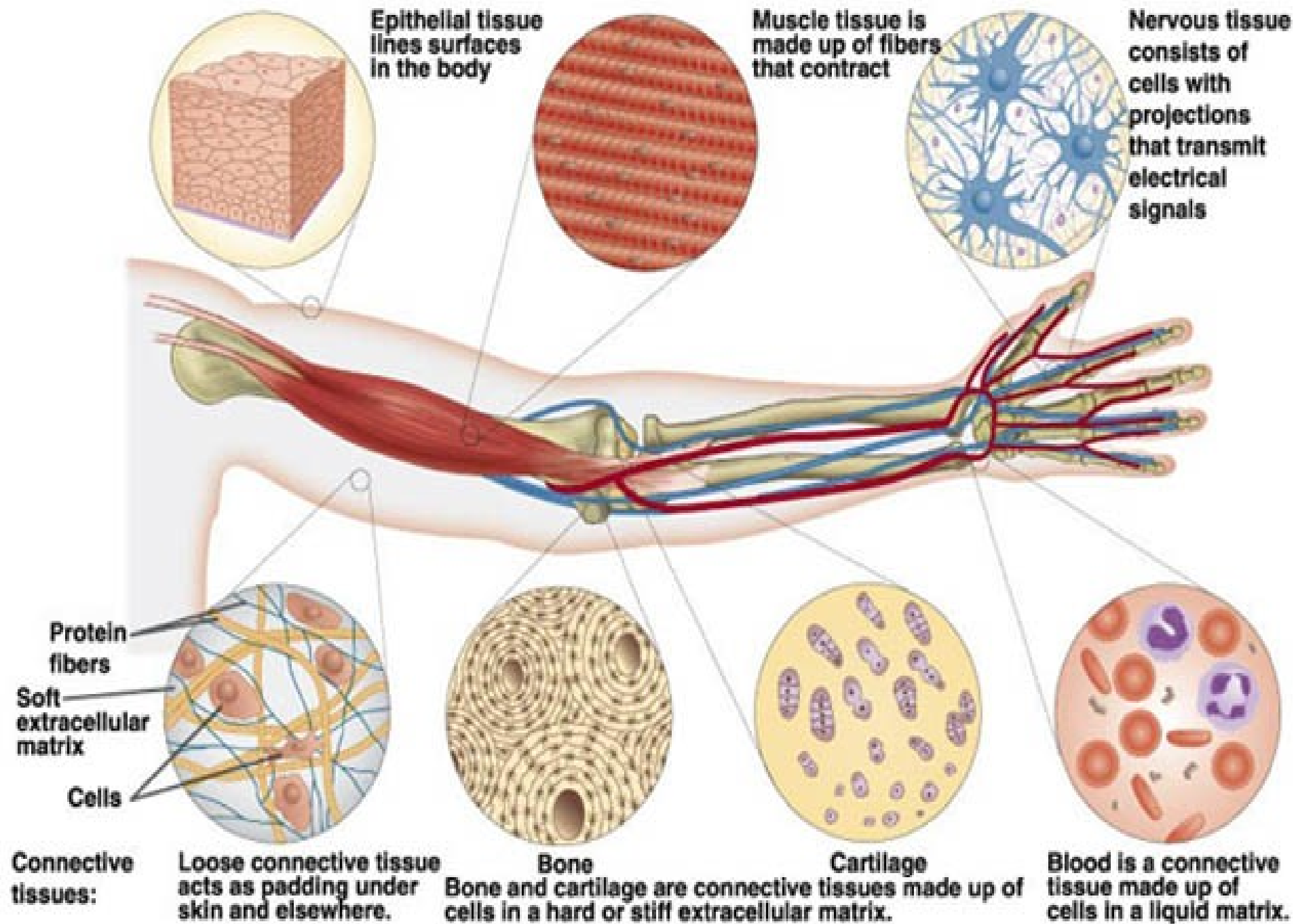


- Epitelová
- Pojivová - vazivo
  - kost
  - chrupavka
  - [krev]

• Svalová

• Nervová

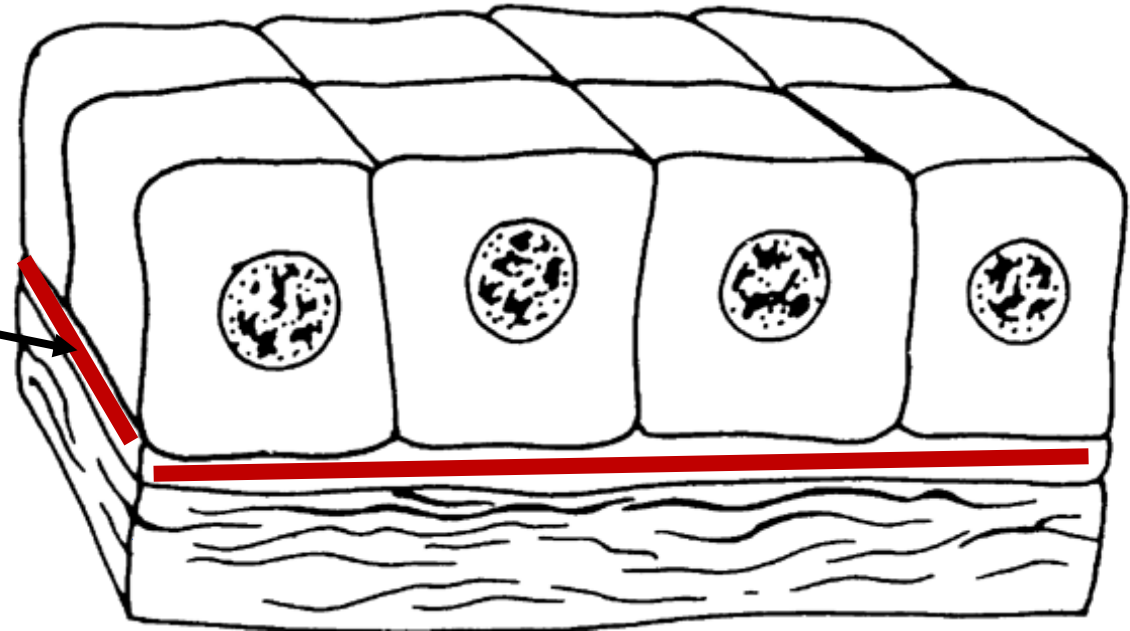




# Epitelová tkáň

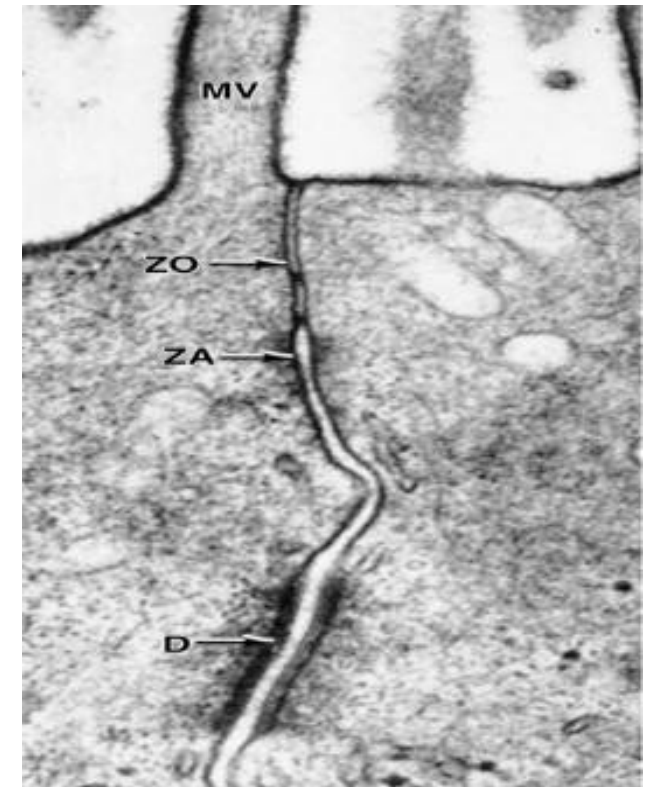
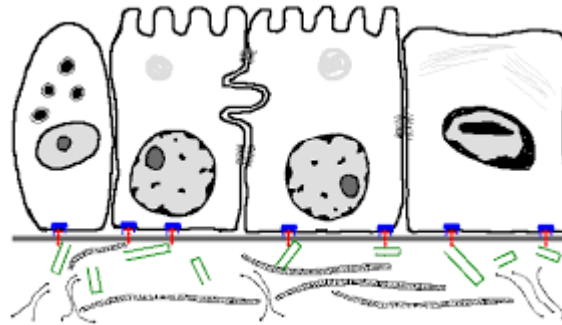
- Původ – všechny 3 zárodečné listy
- Skládá se z těsně nakupených buněk, spojených různými typy mezibuněčných spojů (utěsňují mezibuněčný prostor, zajišťují adhezi a komunikaci buněk), minimální množství mezibuněčné hmoty
- Od ostatních tkání ji dělí bazální lamina nebo bazální membrána
- Tato tkáň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

bazální lamina

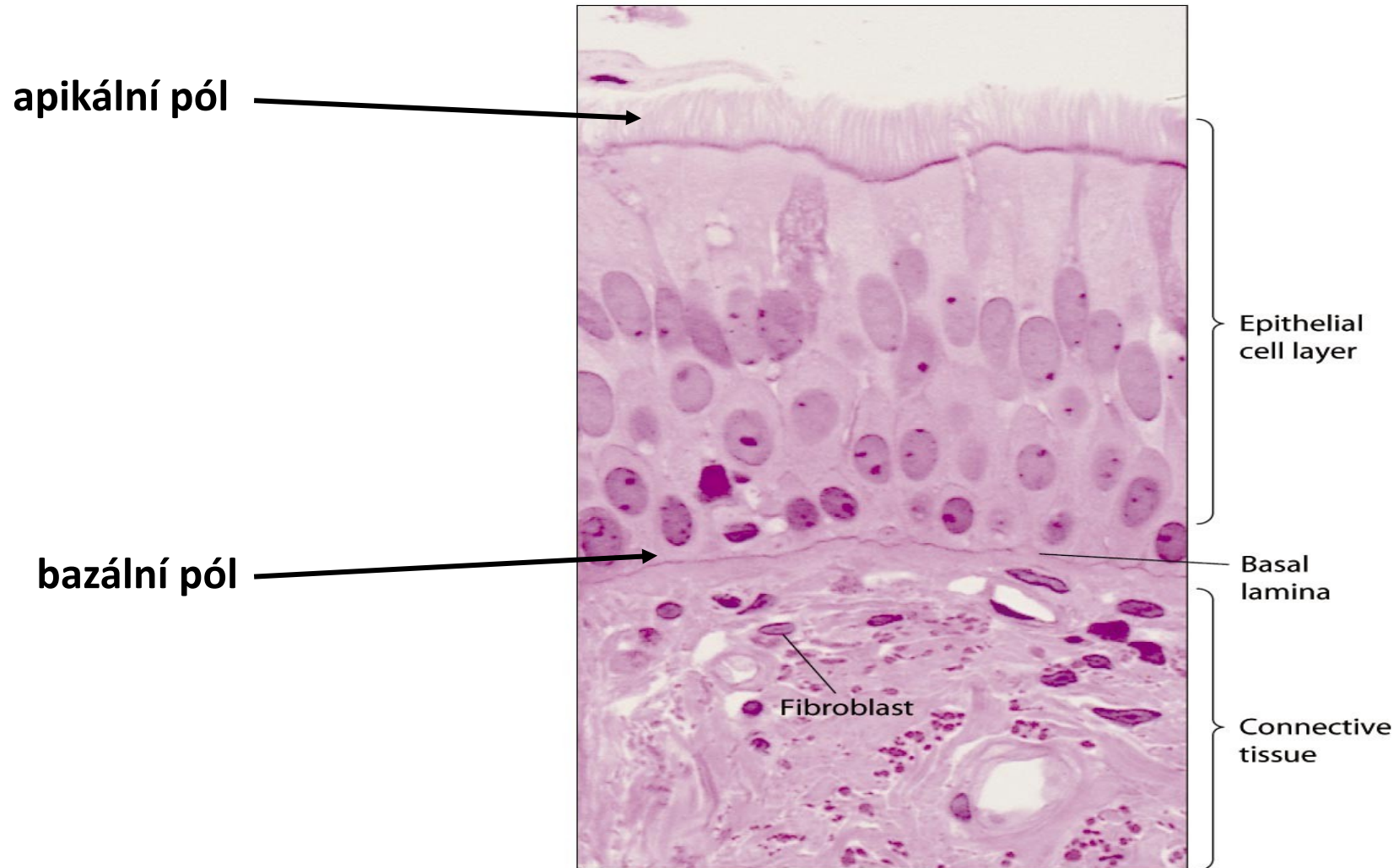


# Vlastnosti epitelových buněk

- 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)

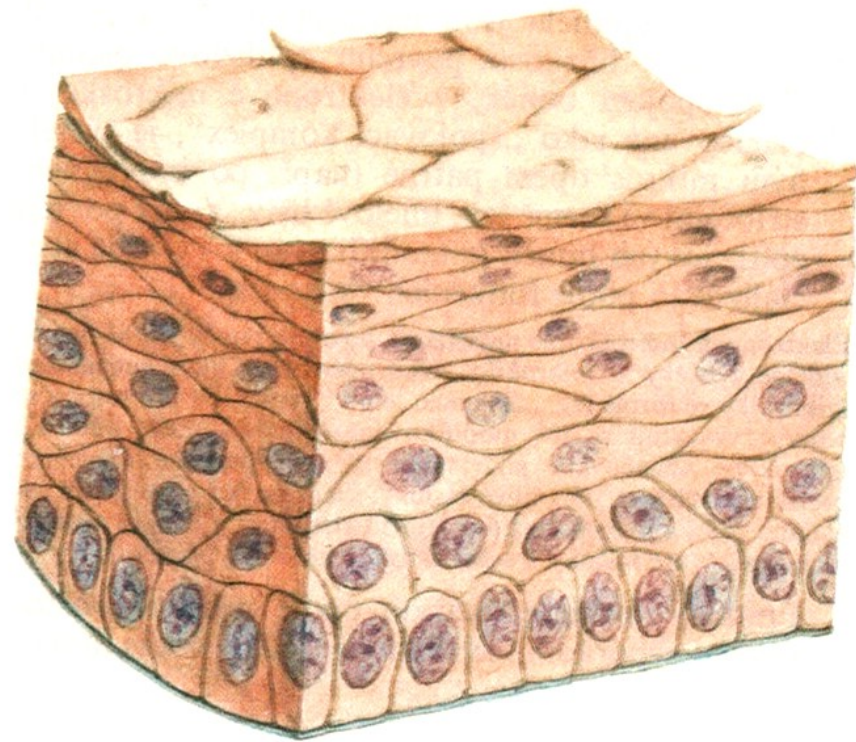
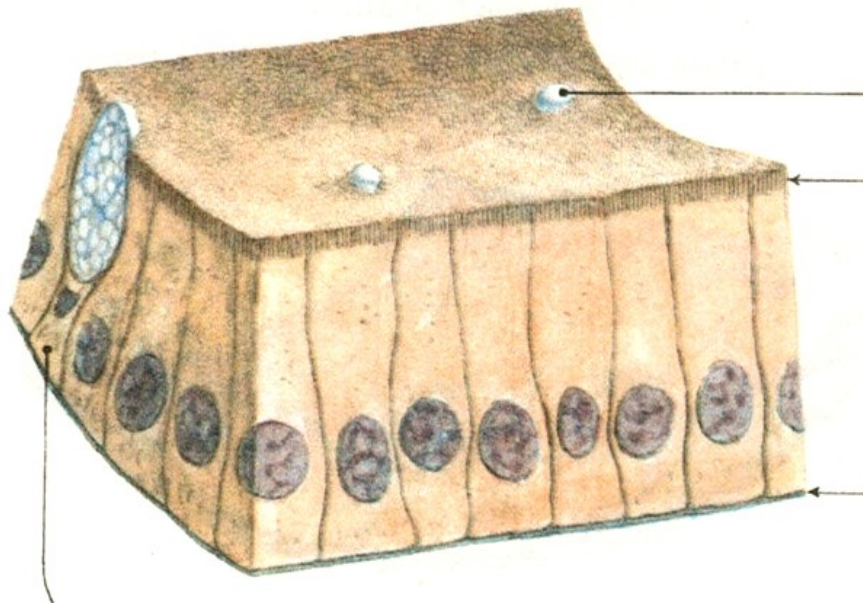
(klasifikace

- 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):

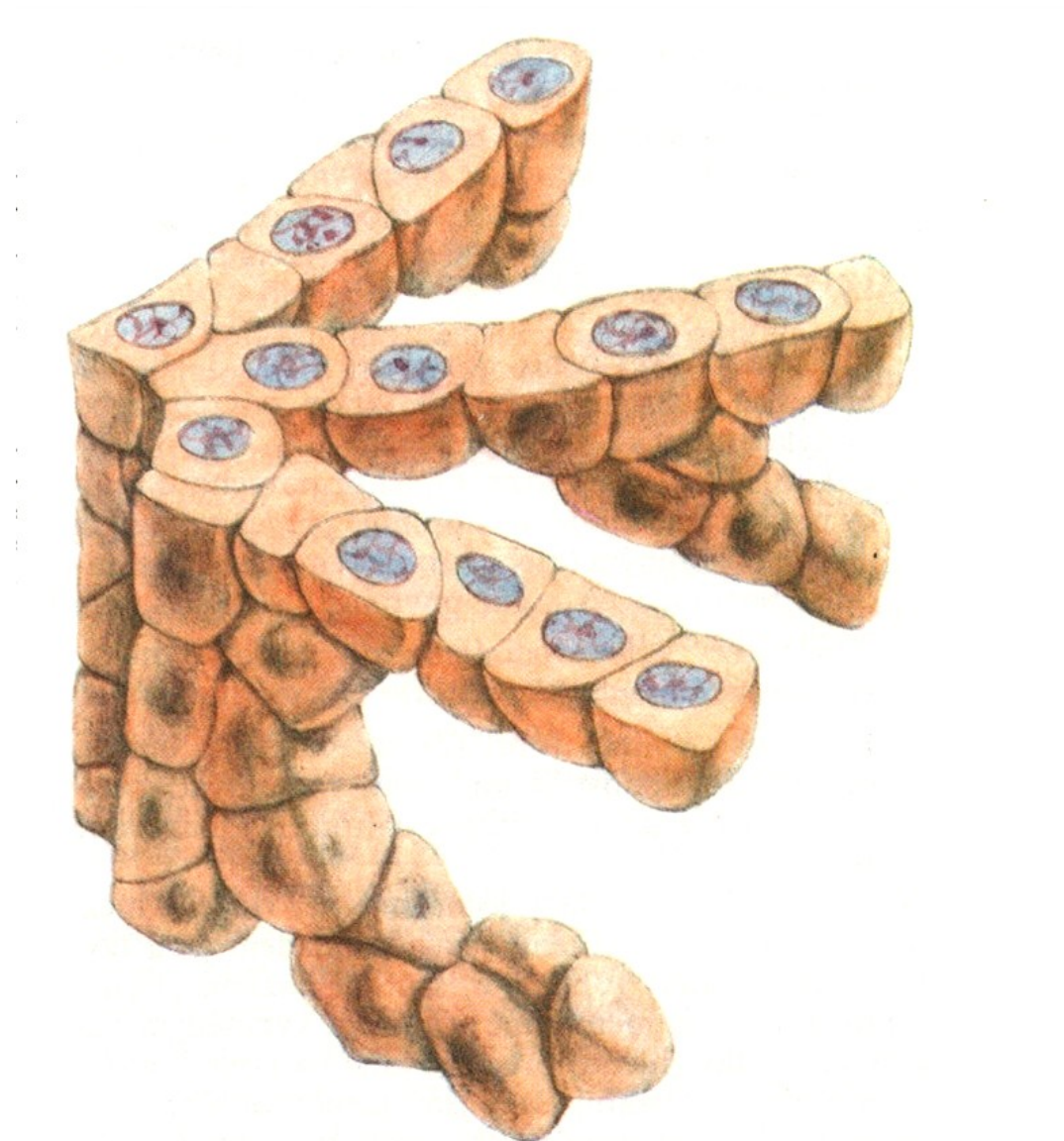
- epitely **plošné** (buňky uspořádány do plochy, jeden povrch nasedá na bazální laminu, opačný povrch volný – většina epitelů)
- epitely **trámčité** (buňky tvoří trámce – játra, endokrinní žlázy)
- epitely **retikulární** – rozvlákněné (buňky v kontaktu dlouhými výběžky, široké intercelulární štěrby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

# epitely plošné

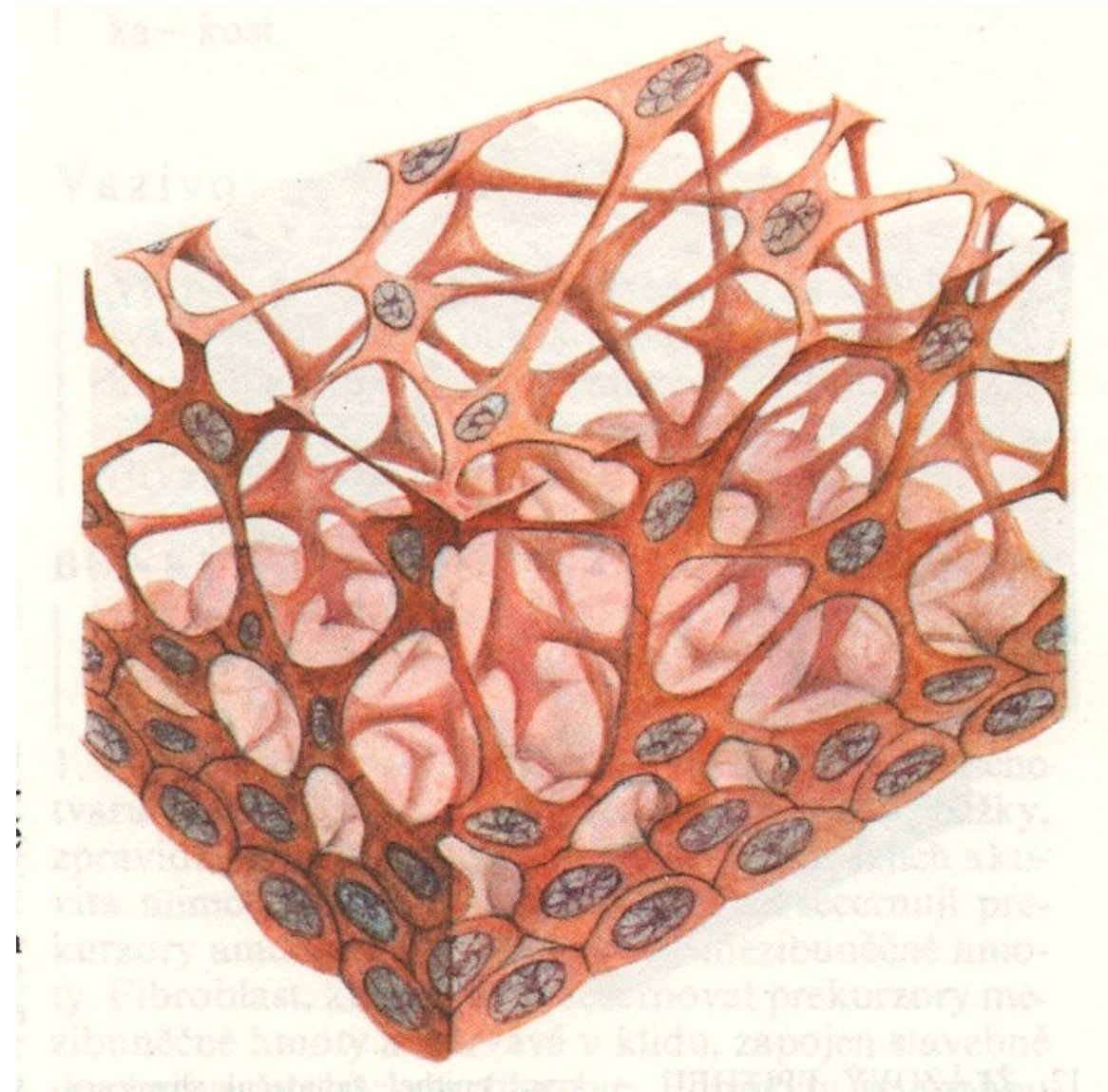




# epitel trámčítý



# epitel retikulární



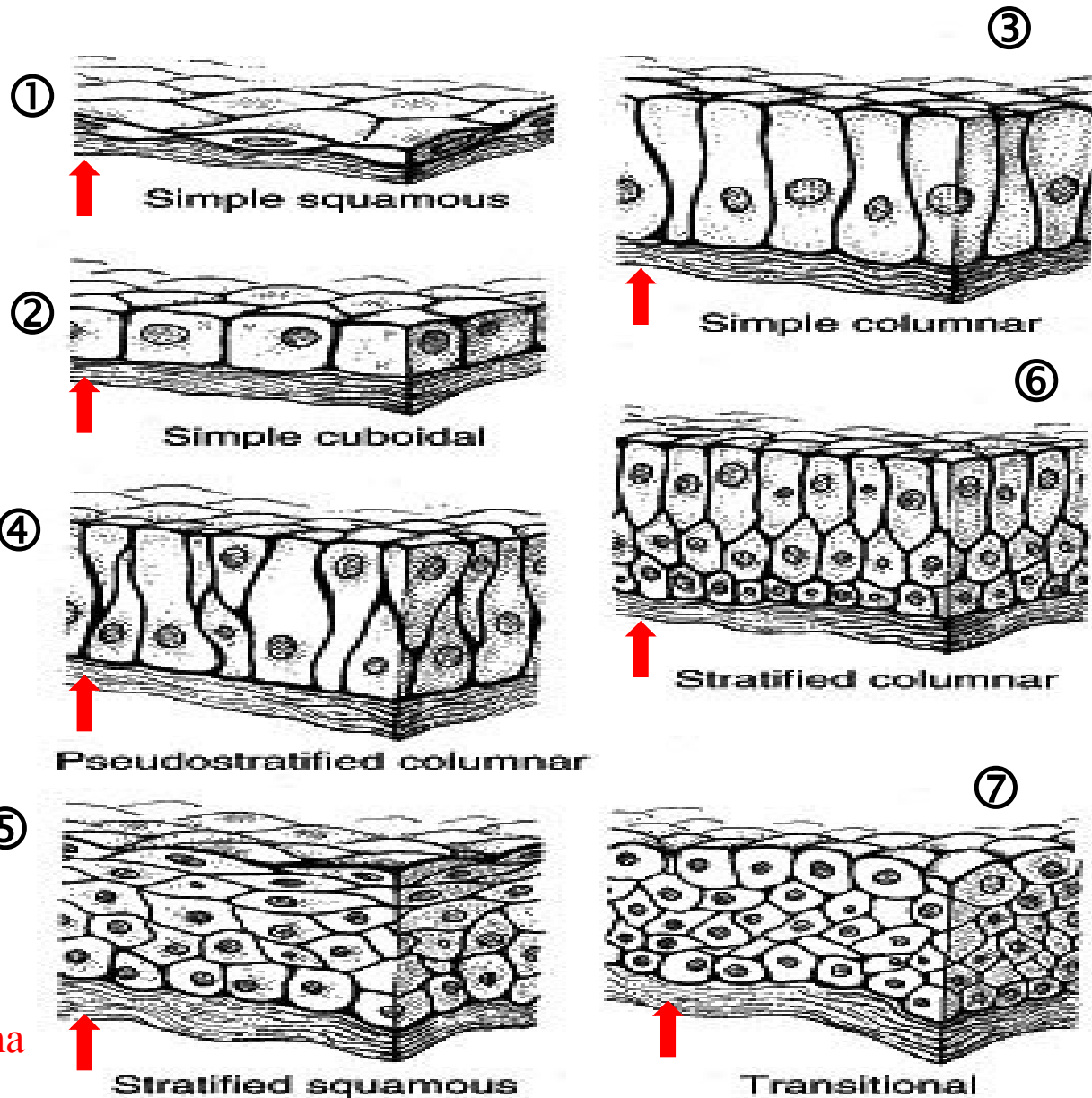
# Klasifikace povrchových (krycích) epitelů

## Jednovrstevný:

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

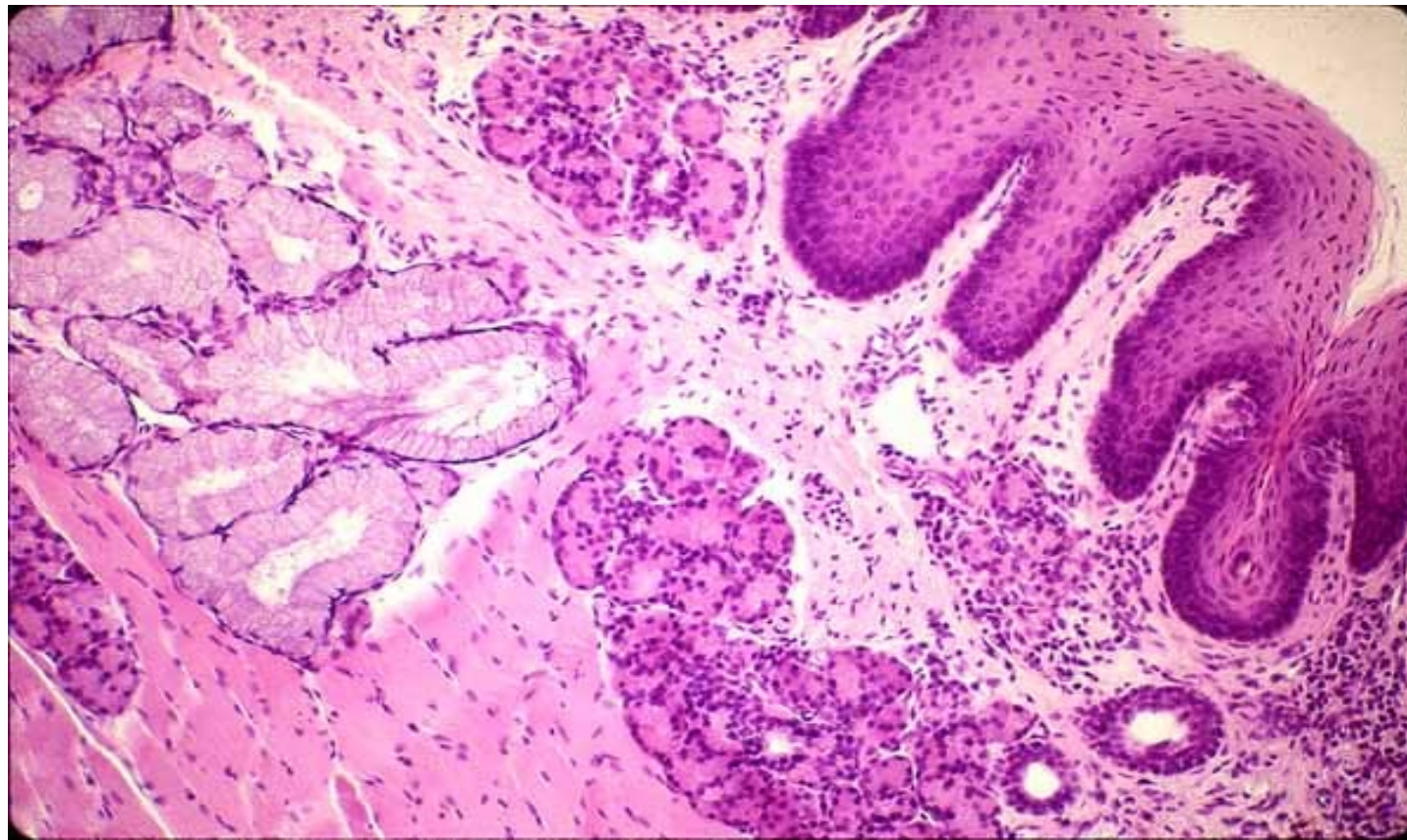
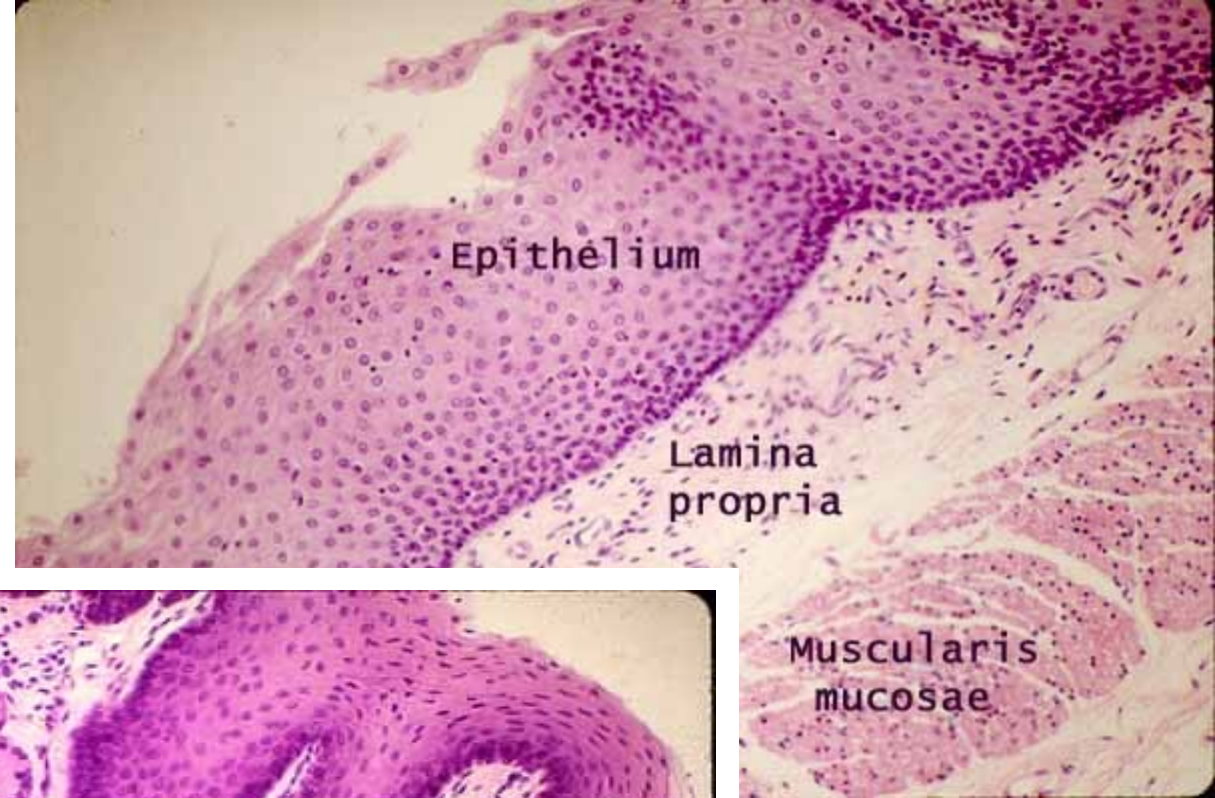
## Vrstevnatý:

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



bazální membrána

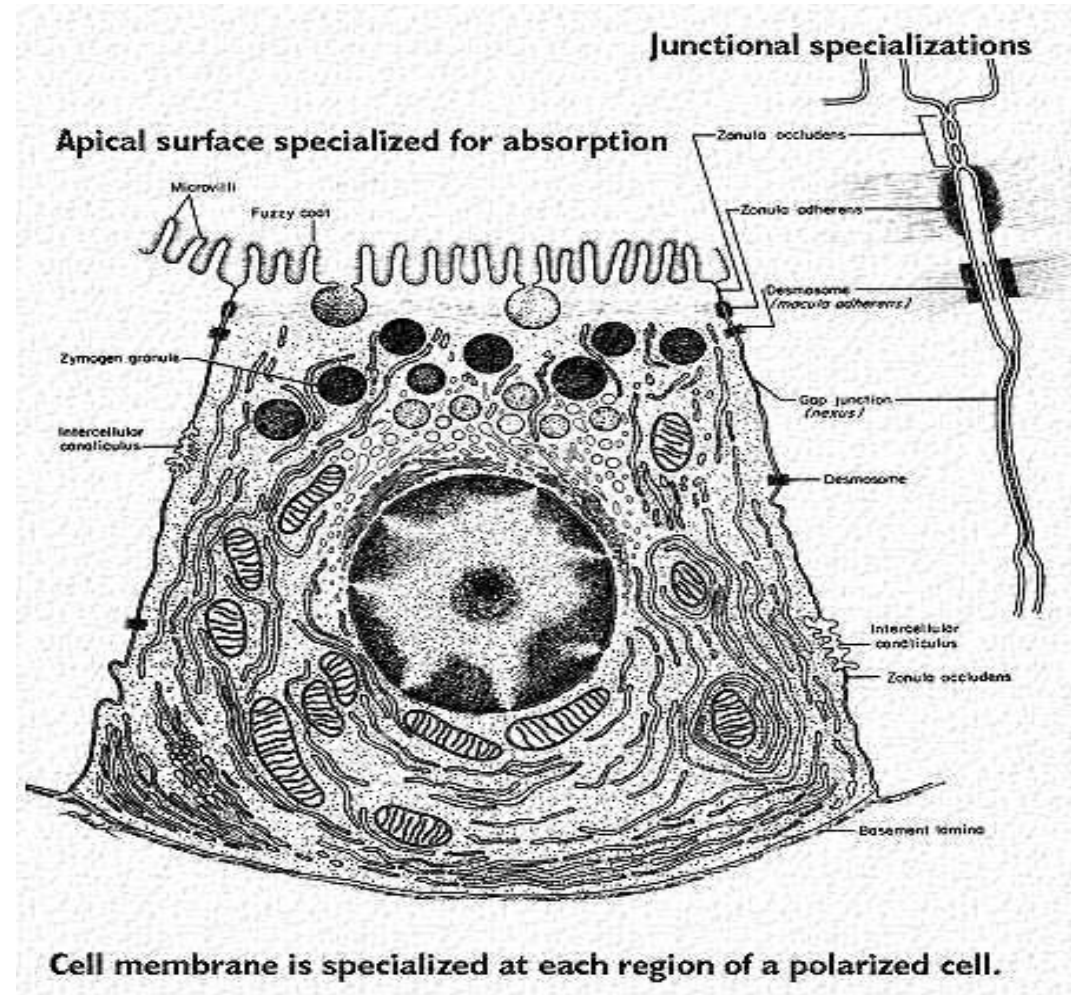
Sliznice  
v dutině ústní



# Žlázový epitel

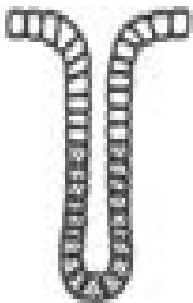
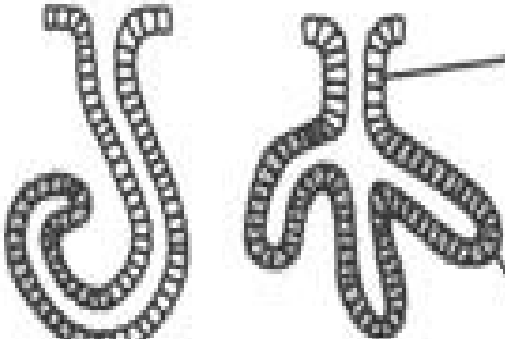
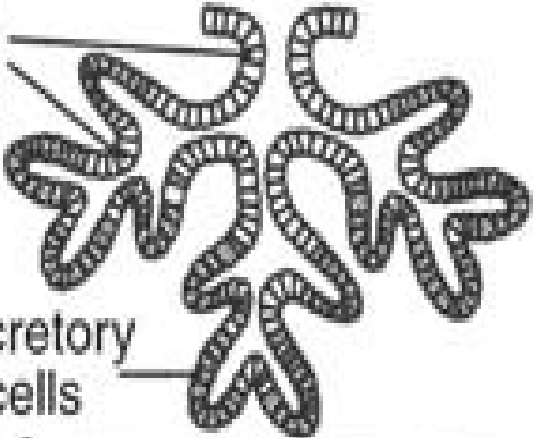

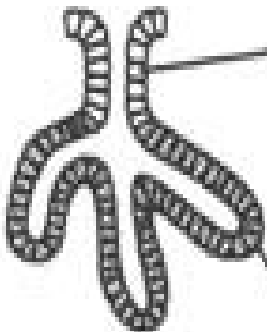
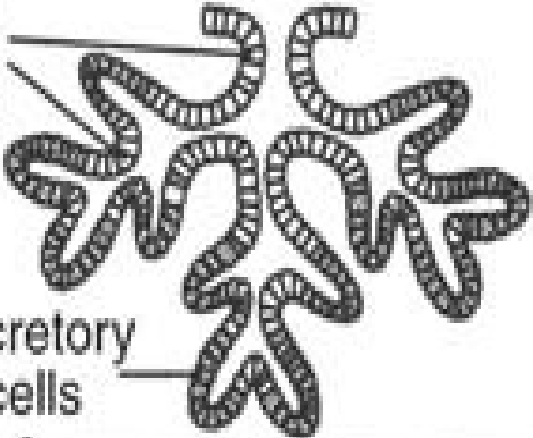
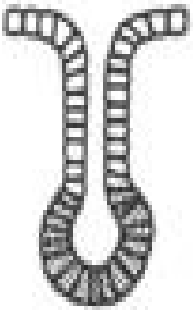
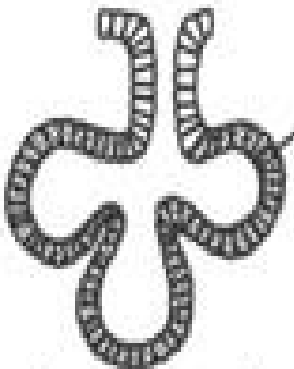
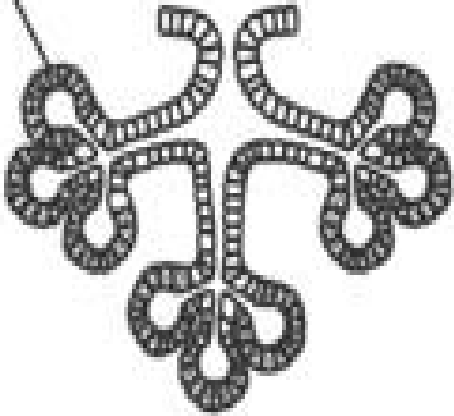
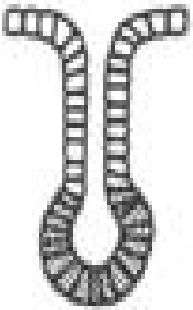
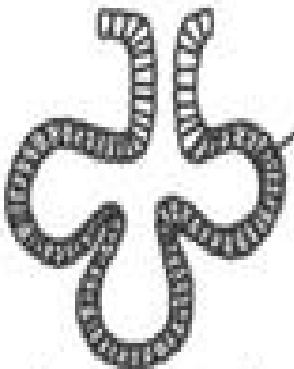
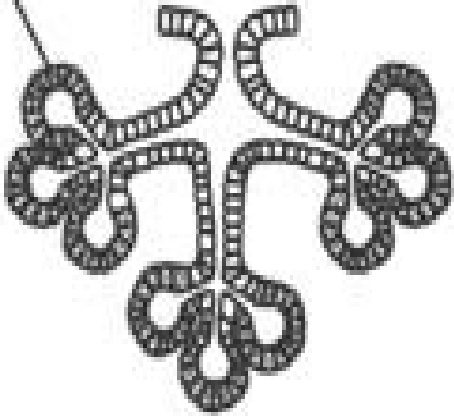
- specializované epitelové buňky – žlázové
- syntéza makromolekul (organelová výbava: gER, GA, sekreční granula)
- sekrece
- buňky většinou nasedají na bazální laminu

žlázová buňka



# Klasifikace žláz:

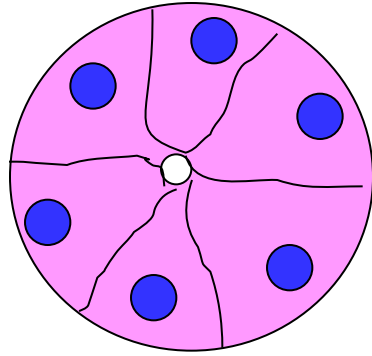
podle tvaru  
sekreční  
jednotky

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

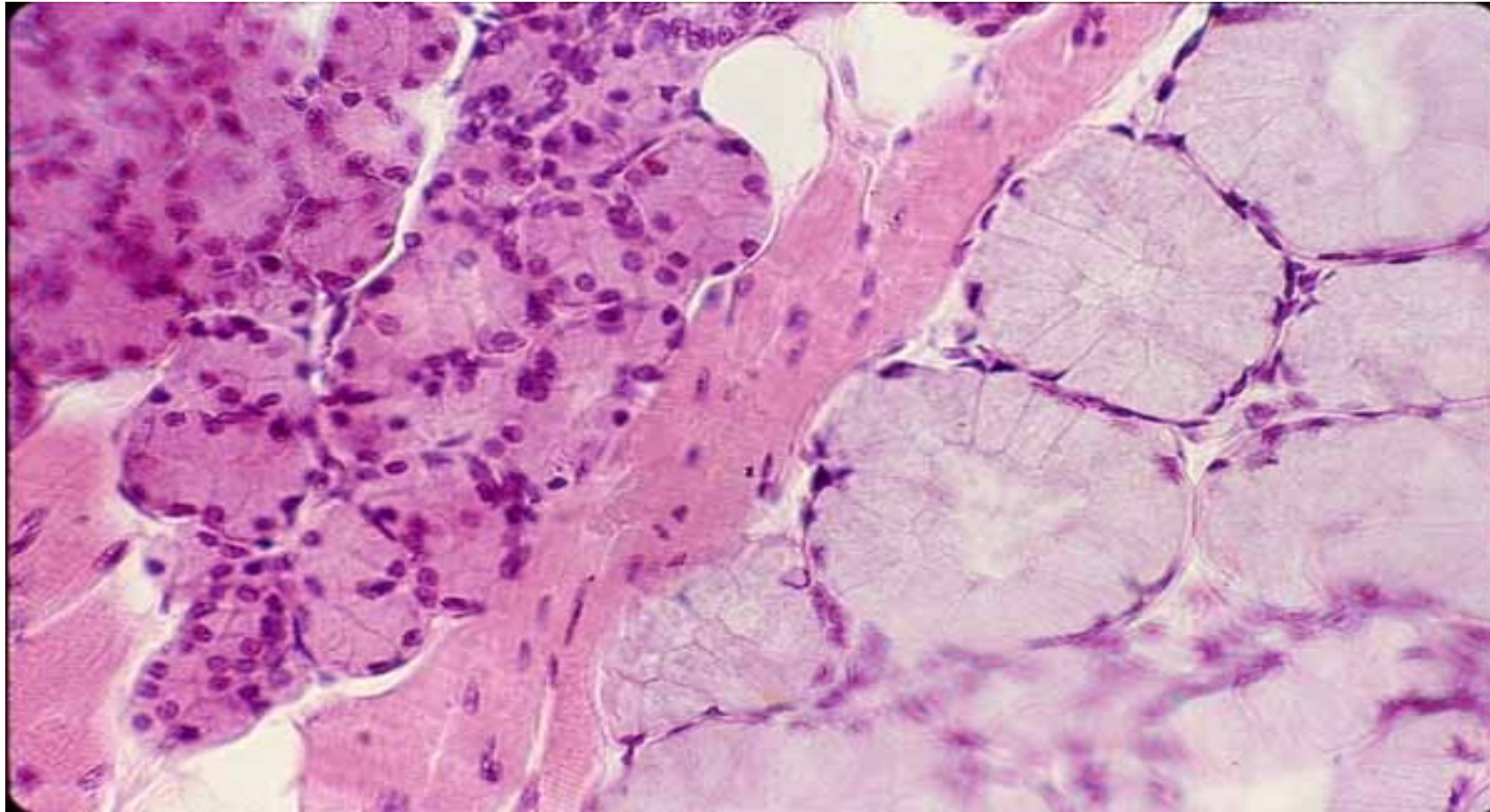
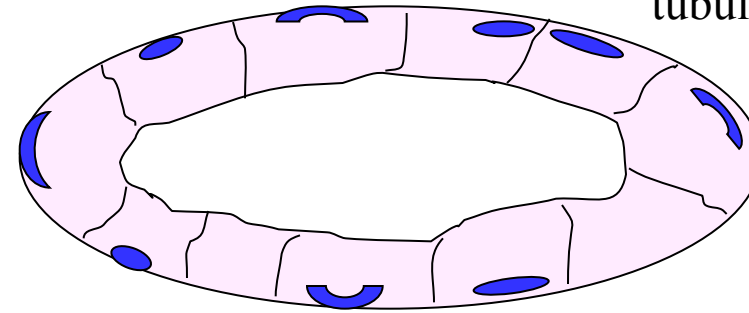
podle typu  
sekretu

smíšené žlázy (tuboalveolární, seromucinózní)

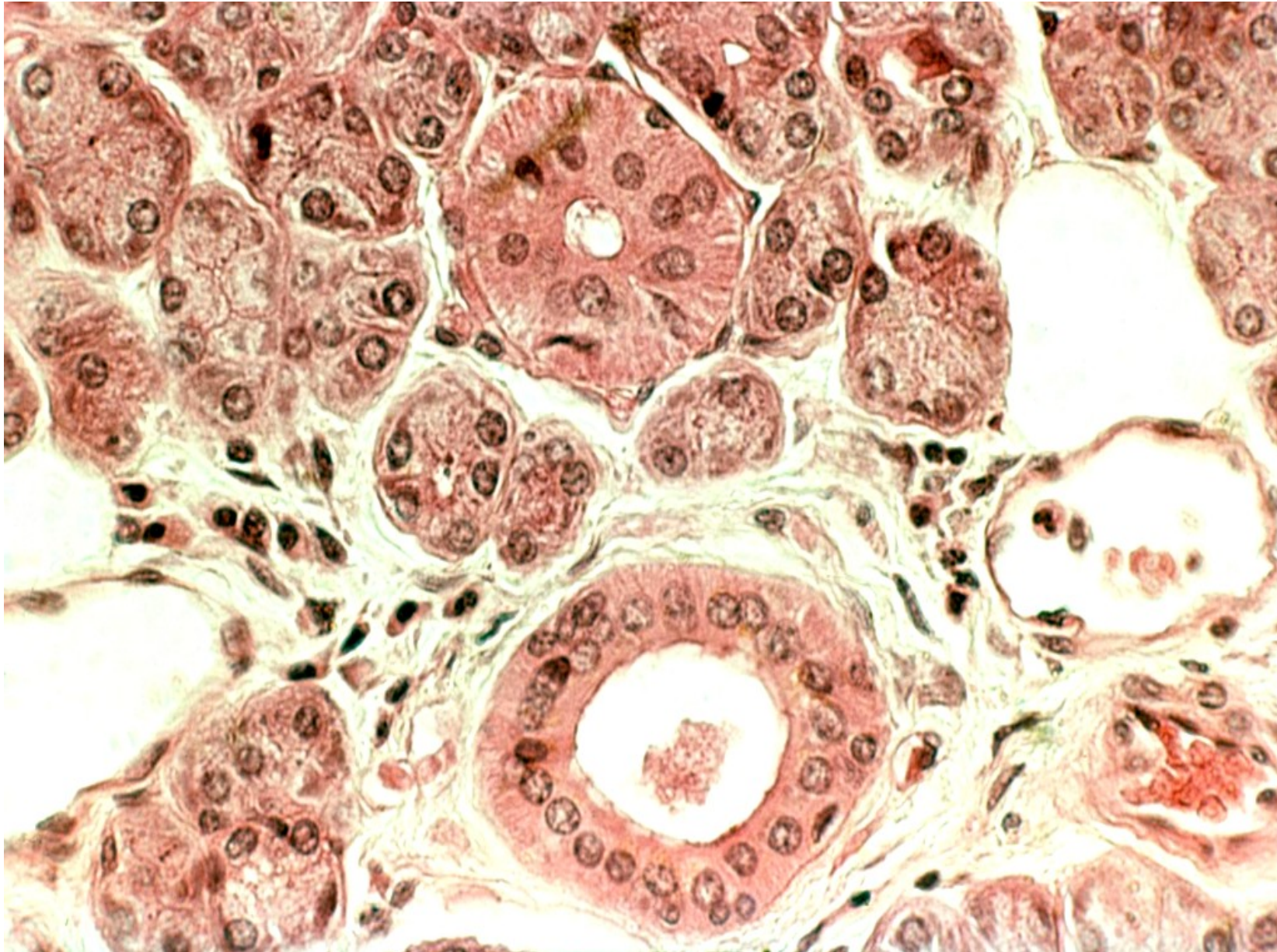
serózní  
acinus



mucinózní  
tubulus

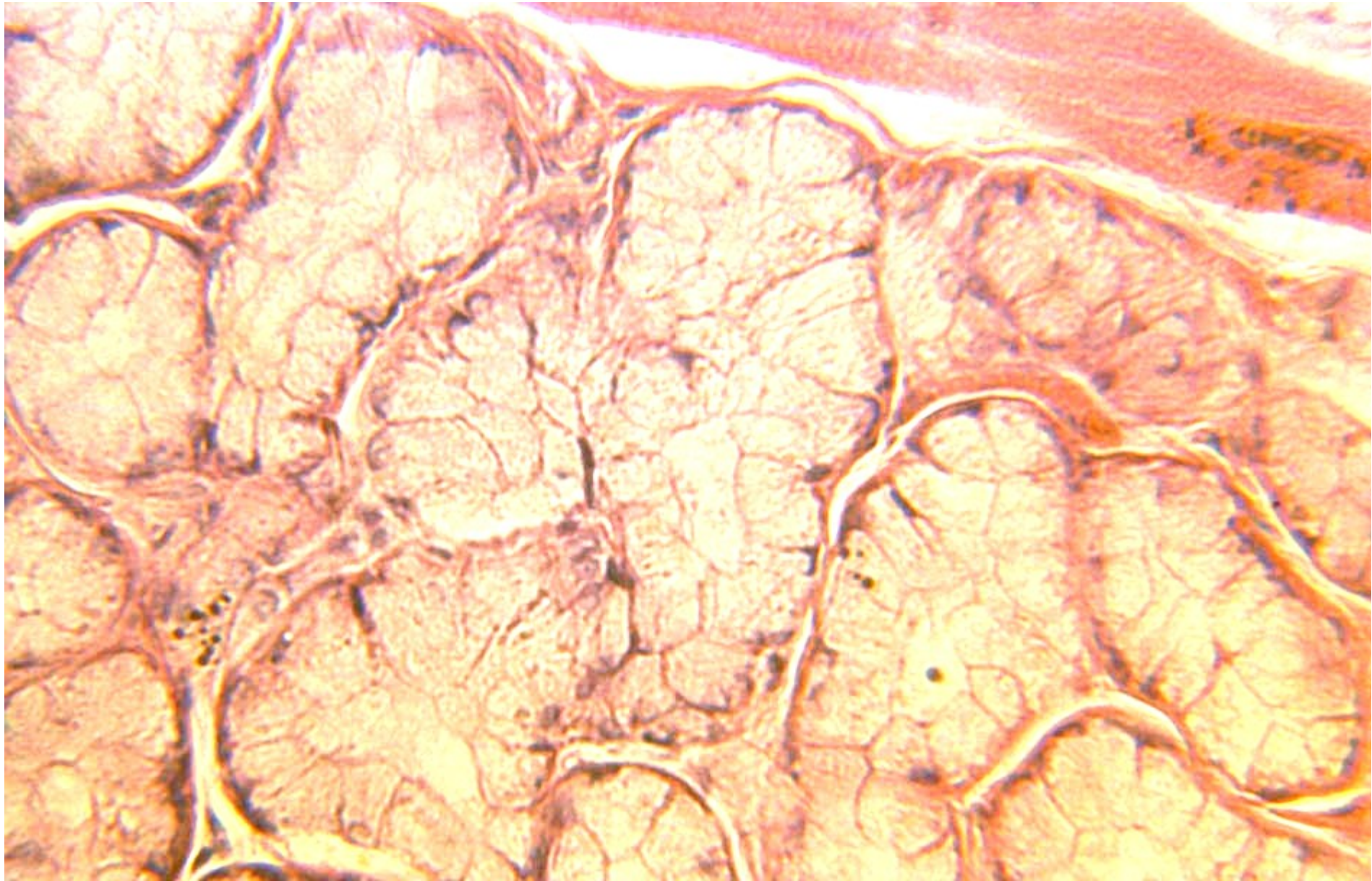


## Serózní žláza – např. glandula parotis

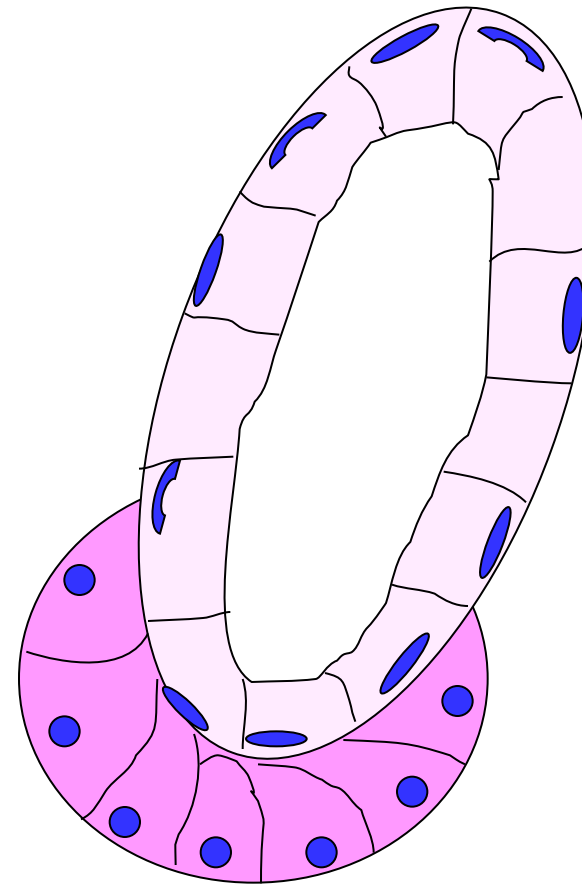
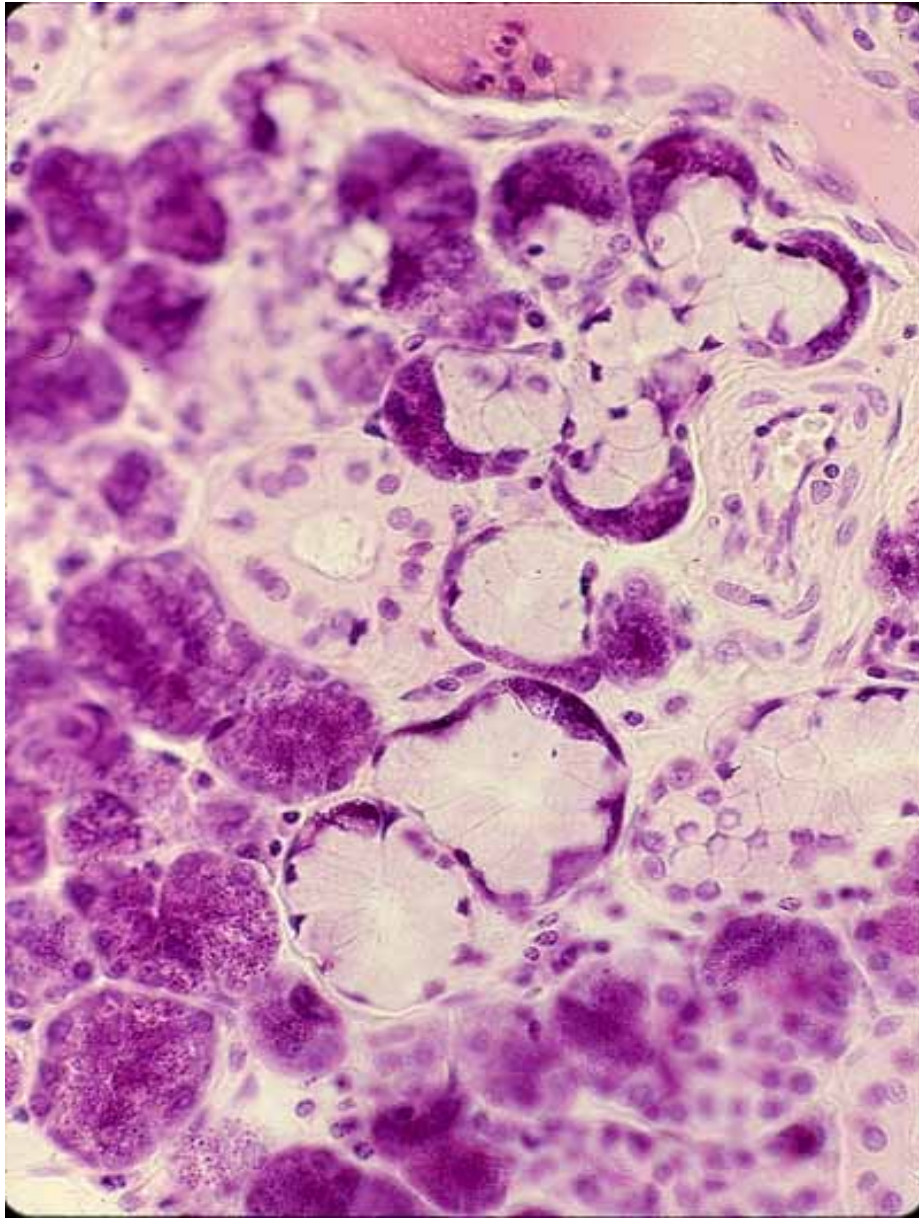




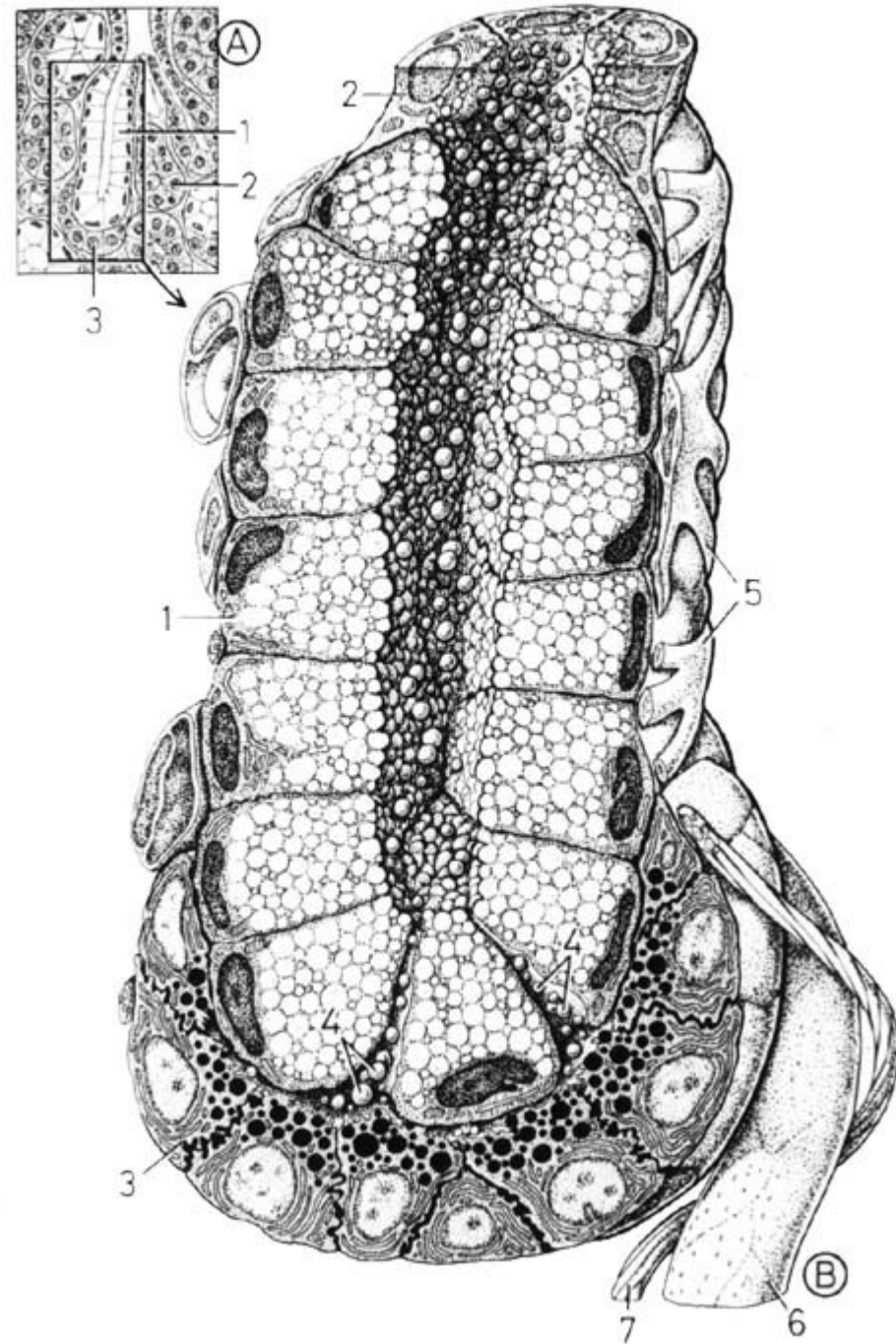
# Mucinózní tubuly



**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)
- Přechodný 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)