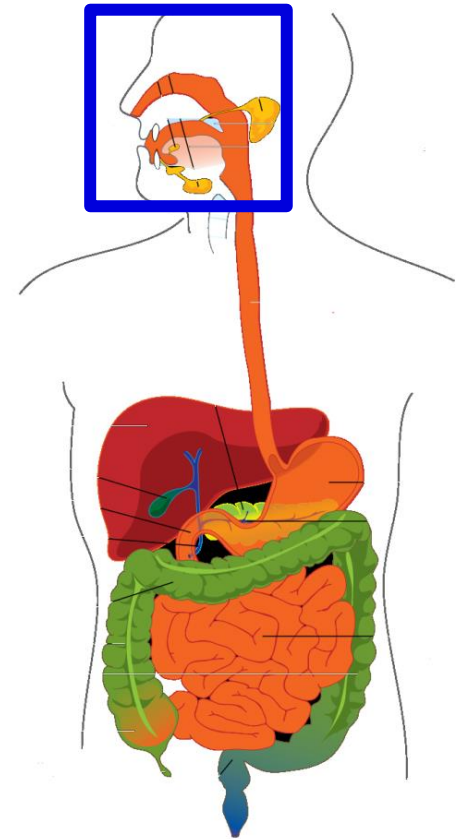


MIKROSKOPICKÁ ANATOMIE GIT

Ústní dutina
Trávicí trubice



ÚSTNÍ DUTINA



- Horní a dolní ret
- Vestibulum oris
- Tvrdé a měkké patro
- Zub
- Jazyk

ORÁLNÍ SLIZNICE

- **lamina epithelialis mucosae**

vrstevnatý dlaždicový epitel

- **lamina propria mucosae**

řídke kolagenní vazivo

- **krycí sliznice**

- slizniční a podslizniční vazivo

- **mastikační sliznice**

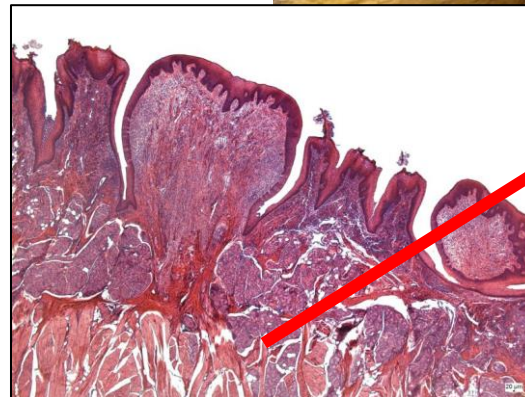
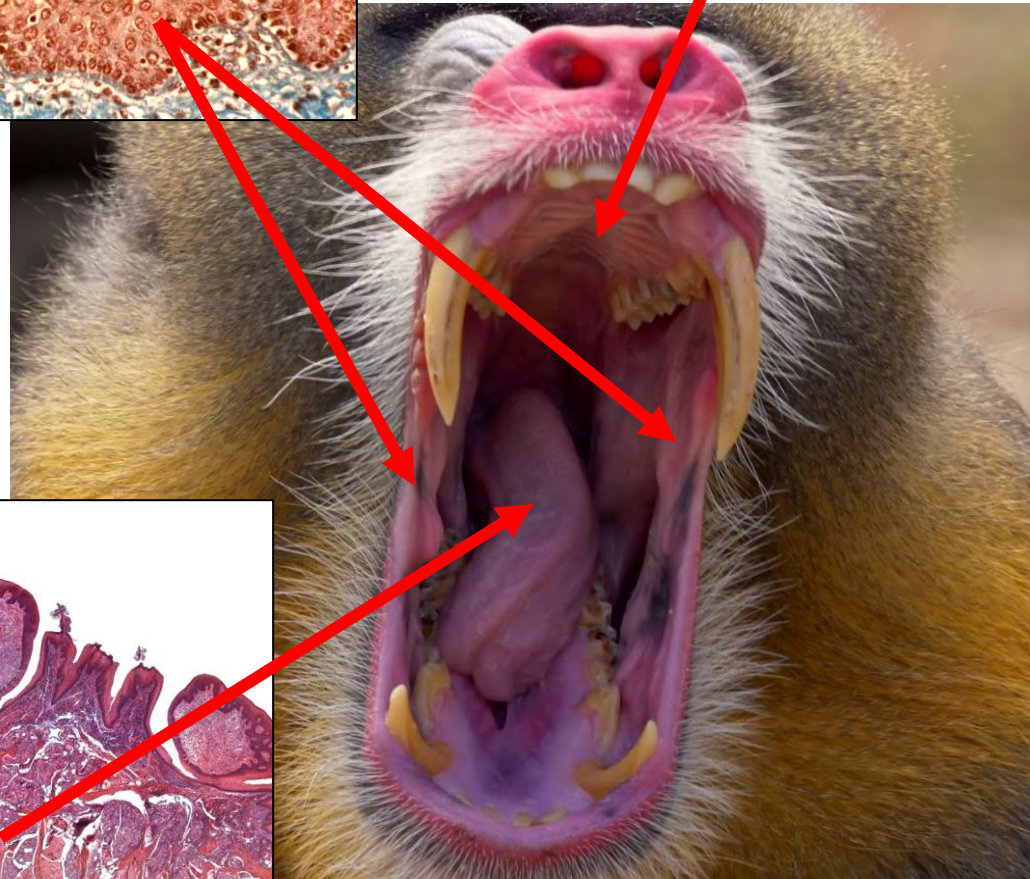
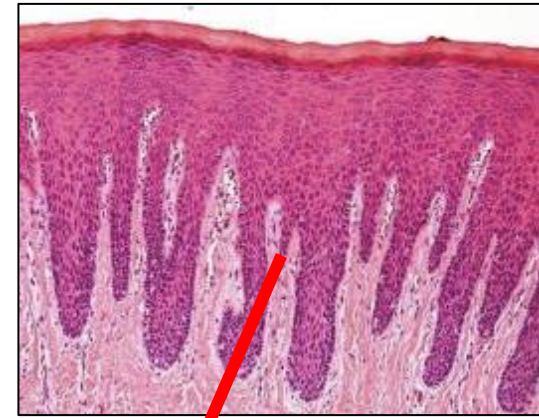
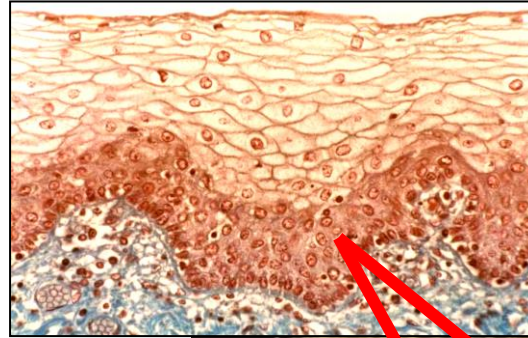
- zrohovatělý epitel, lamina propria
přechází přímo v periost (mukoperiost)

- submukóza chybí

- dásně, tvrdé patro

- **specializovaná sliznice**

- dorsum linguae



RET

Vermillion border
– červeň rtu

M. orbicularis
oris

Vlasové
folikuly

Epidermis

Labiální arterie

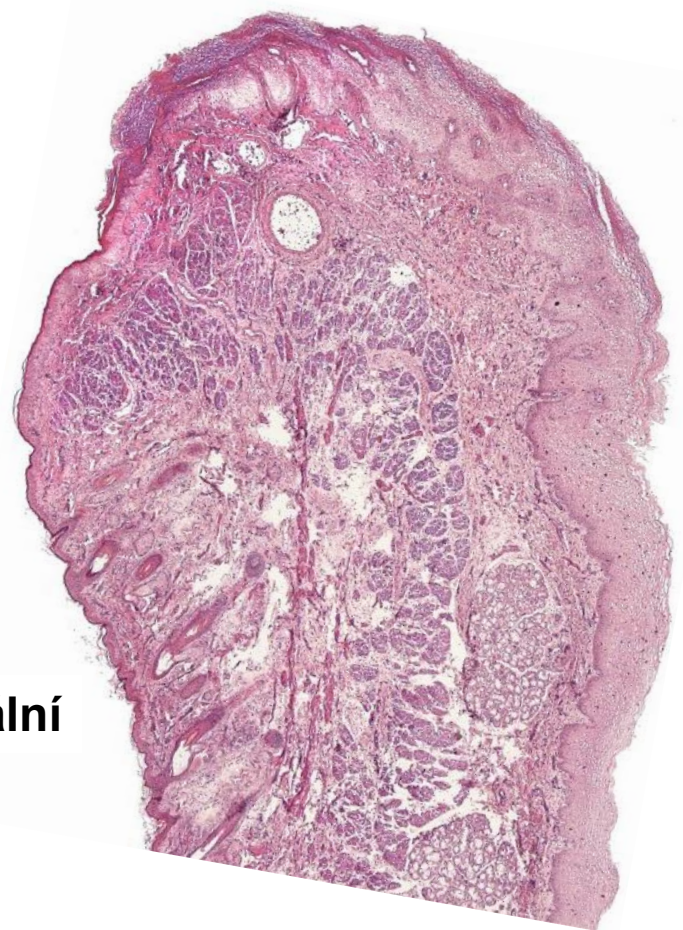
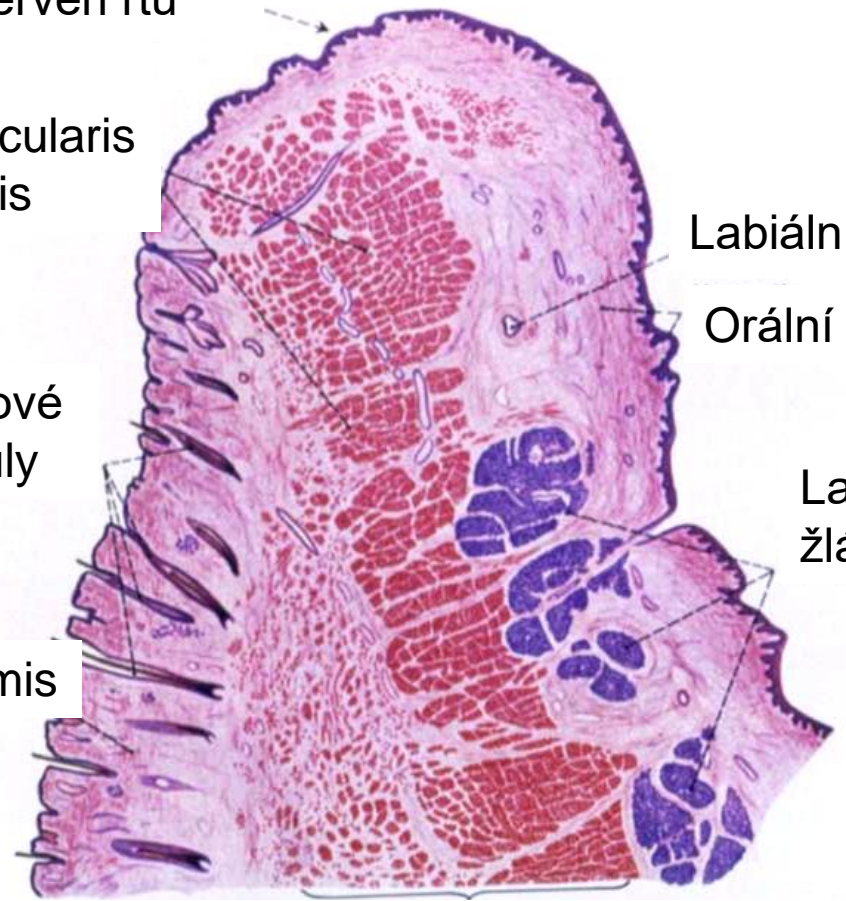
Orální sliznice

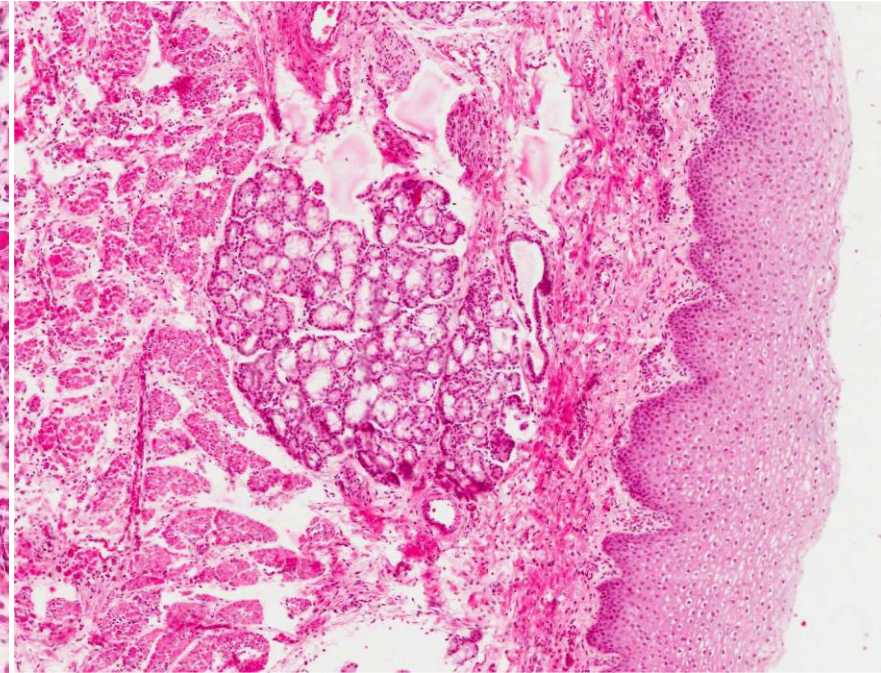
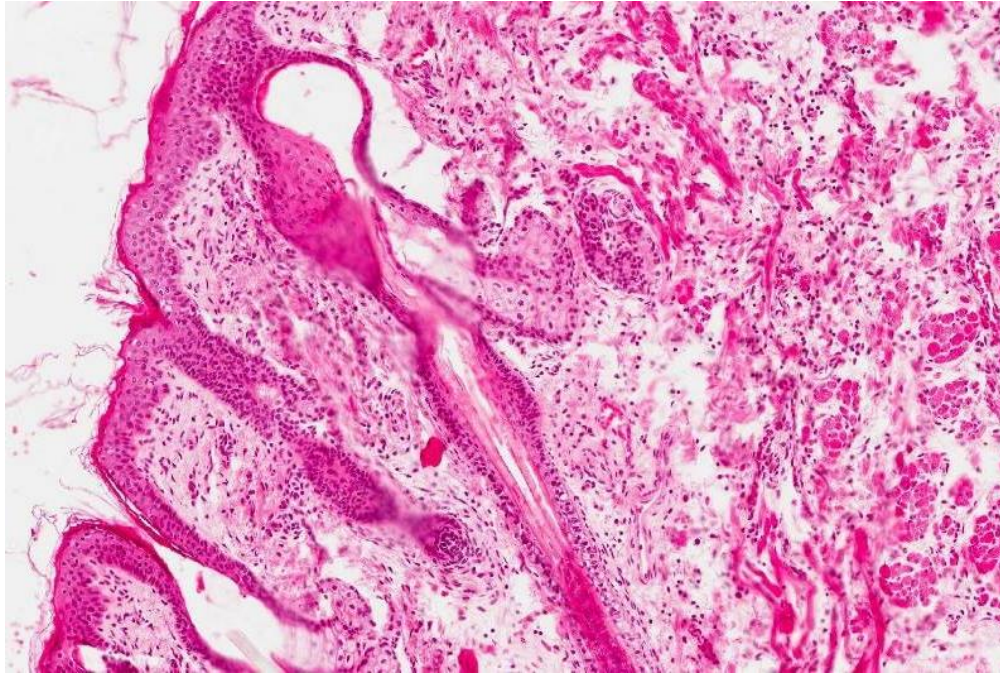
Labiální
žlázy

M. orbicularis oris

Dorsální

Ventrální



Kožní aspekt (ventrálně)**Orální aspekt** (dorsálně)**Epidermis**

Vrstevnatý dlaždicový epitel rohovějící

Dermis

Řídké kolagenní vazivo

Vlasové folikuly

Mazové žlázy

Potní žlázy

Orální sliznice

Vrstevnatý dlaždicový epitel

Řídké kolagenní vazivo

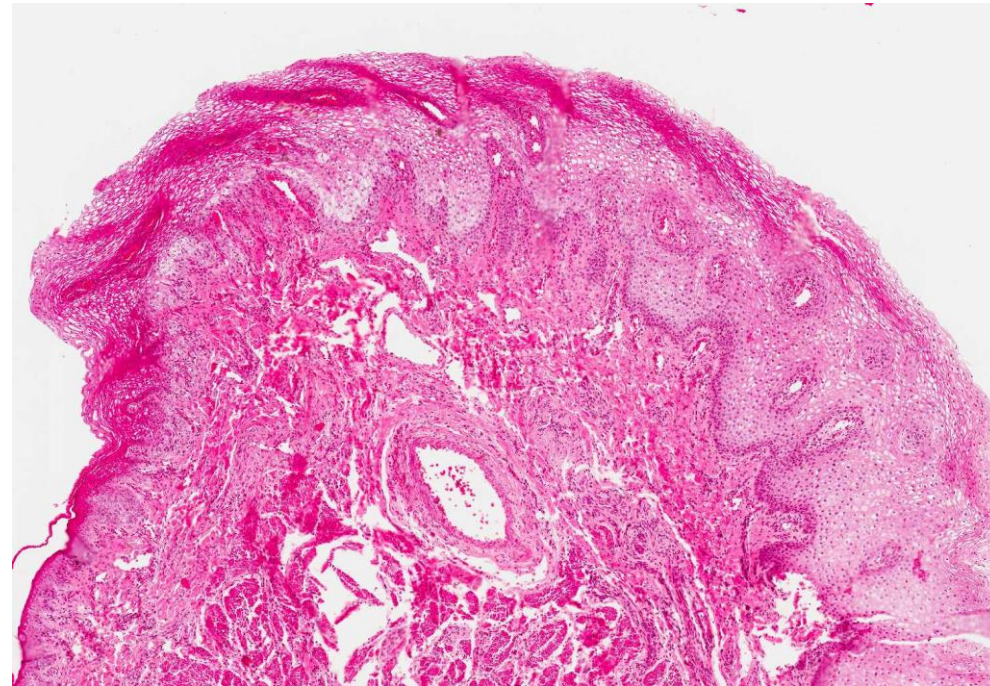
Malé labiální smíšené slinné žlázy

pars glabra

pars villosa

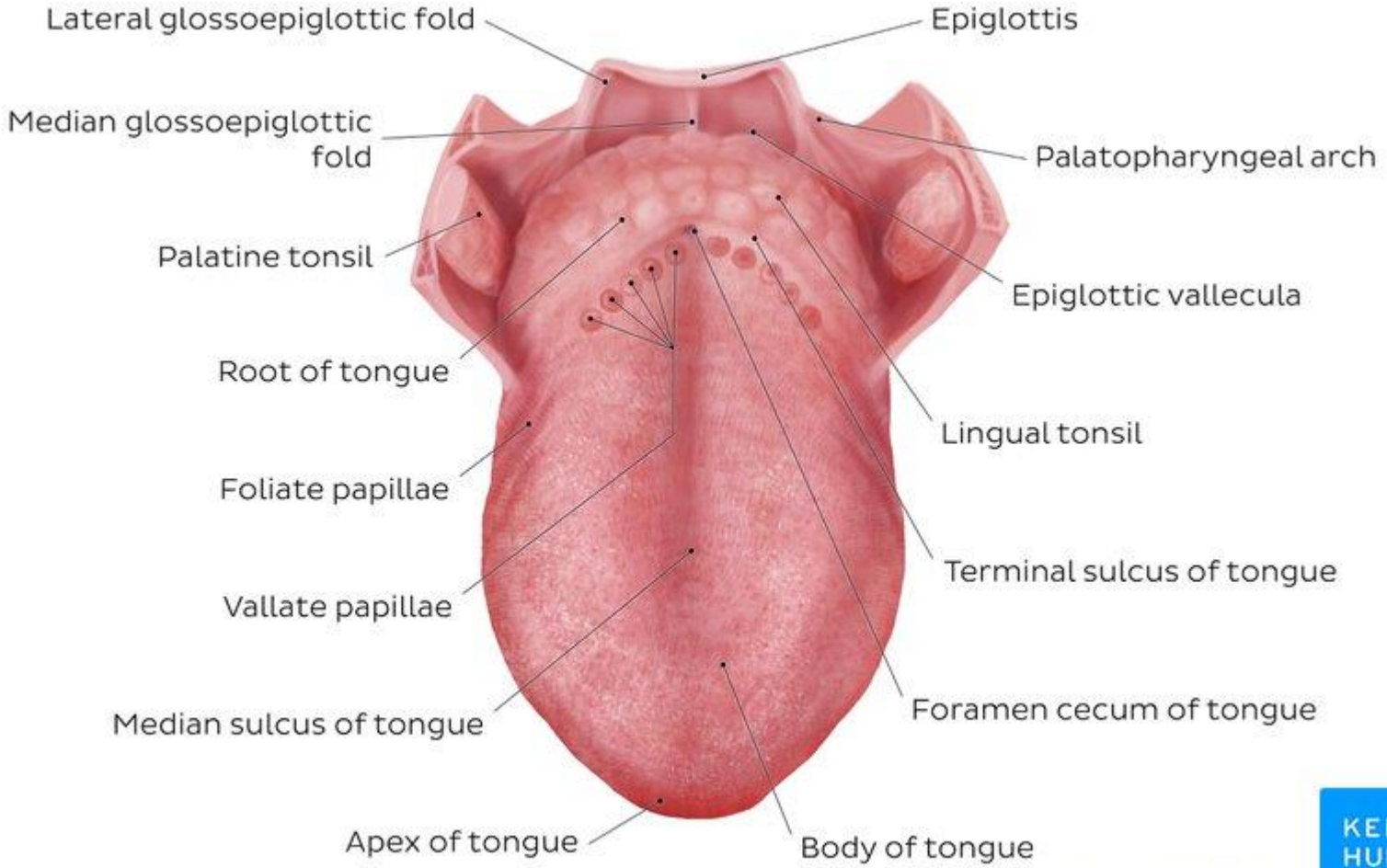


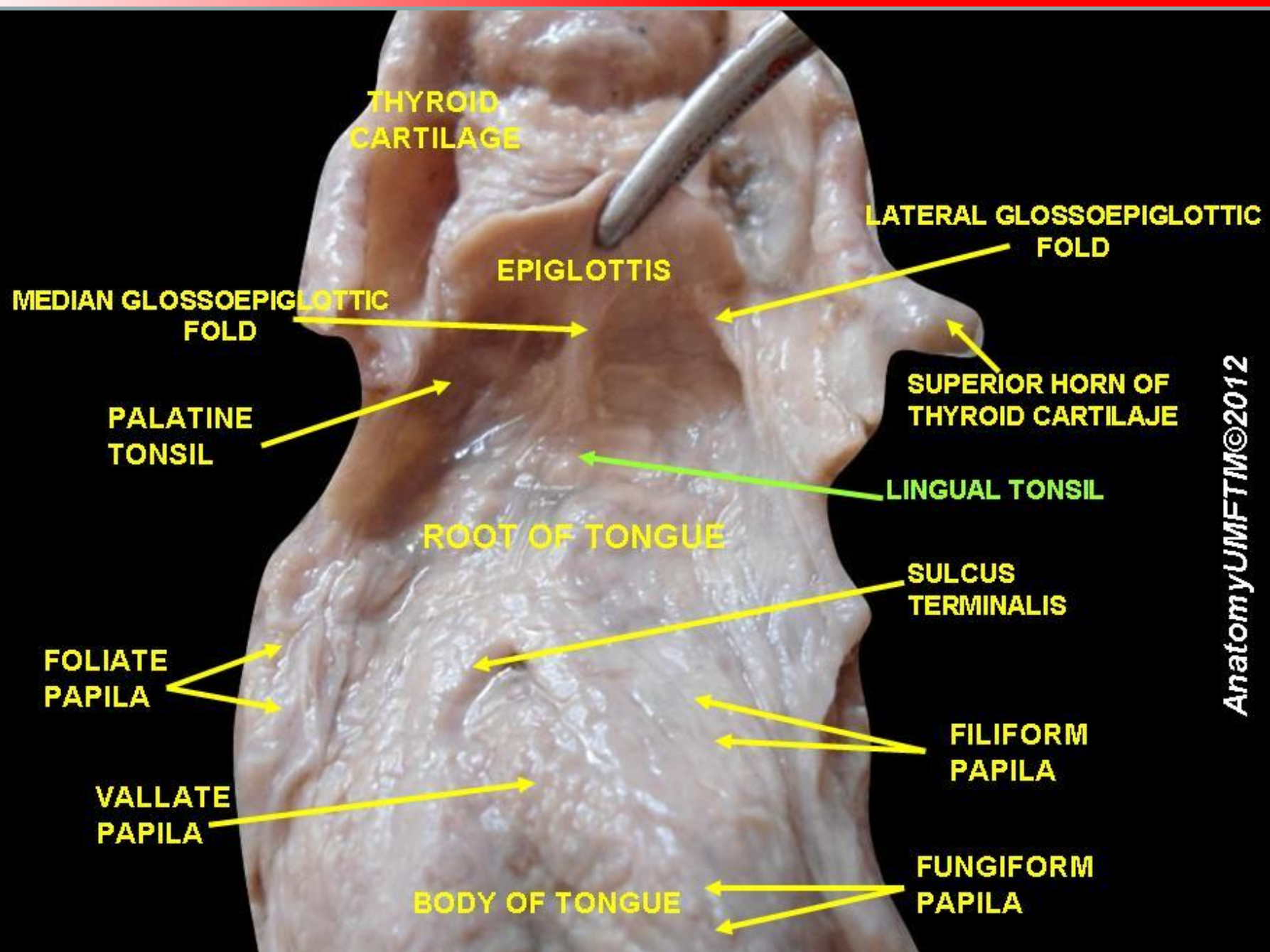
novorozenci
torus labialis



Vermillion border (červeň rtu)

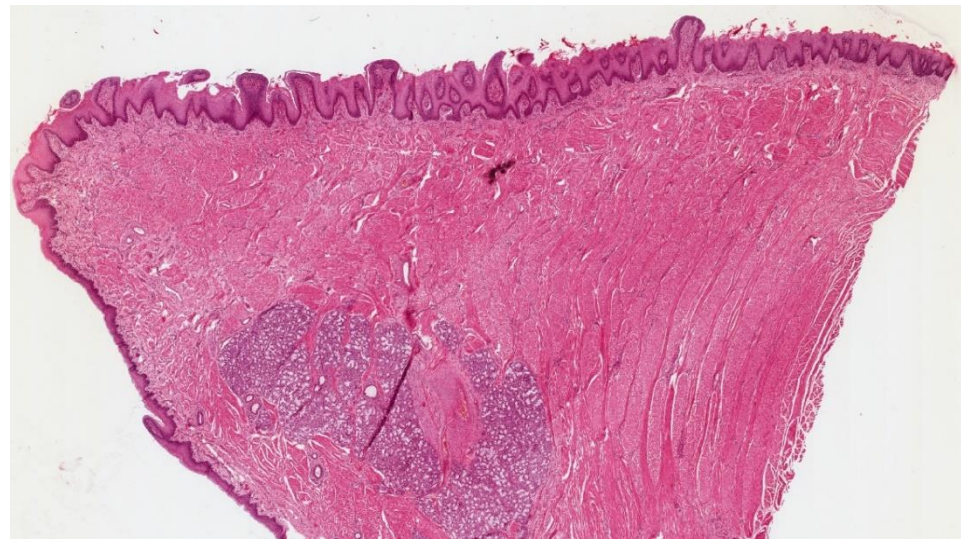
- Eleidin
- Absence slinných žláz, vlasových folikulů, potních žláz
- Vysoké vazivové papily, kapiláry
- Nervová zakončení, Meissnerova tělíska



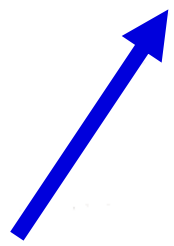
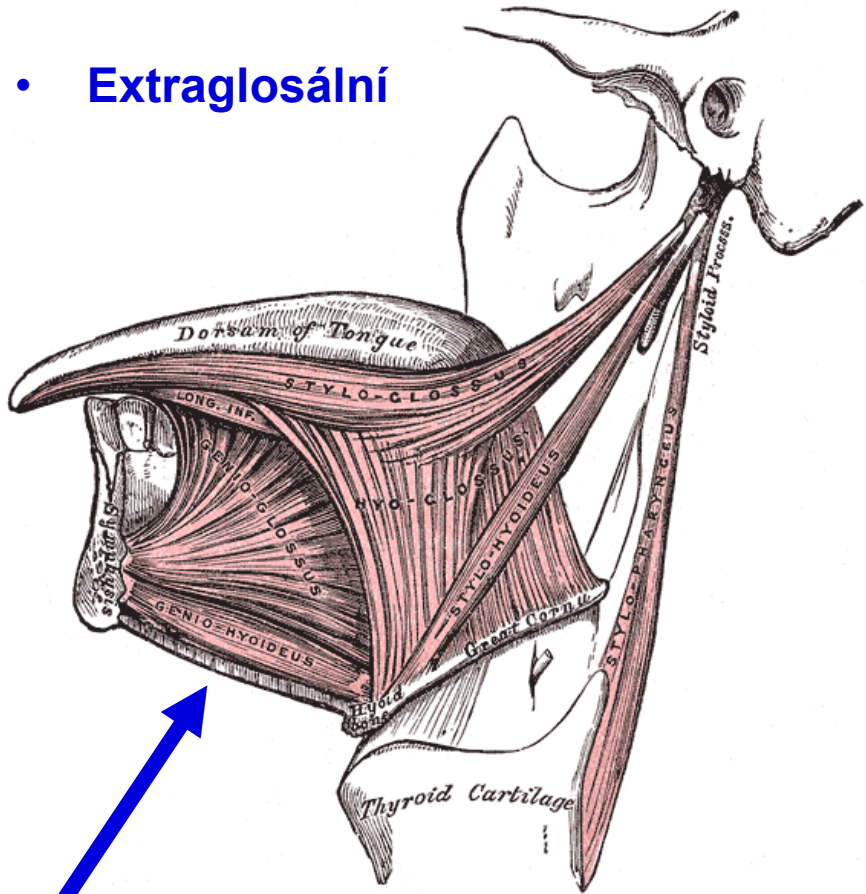


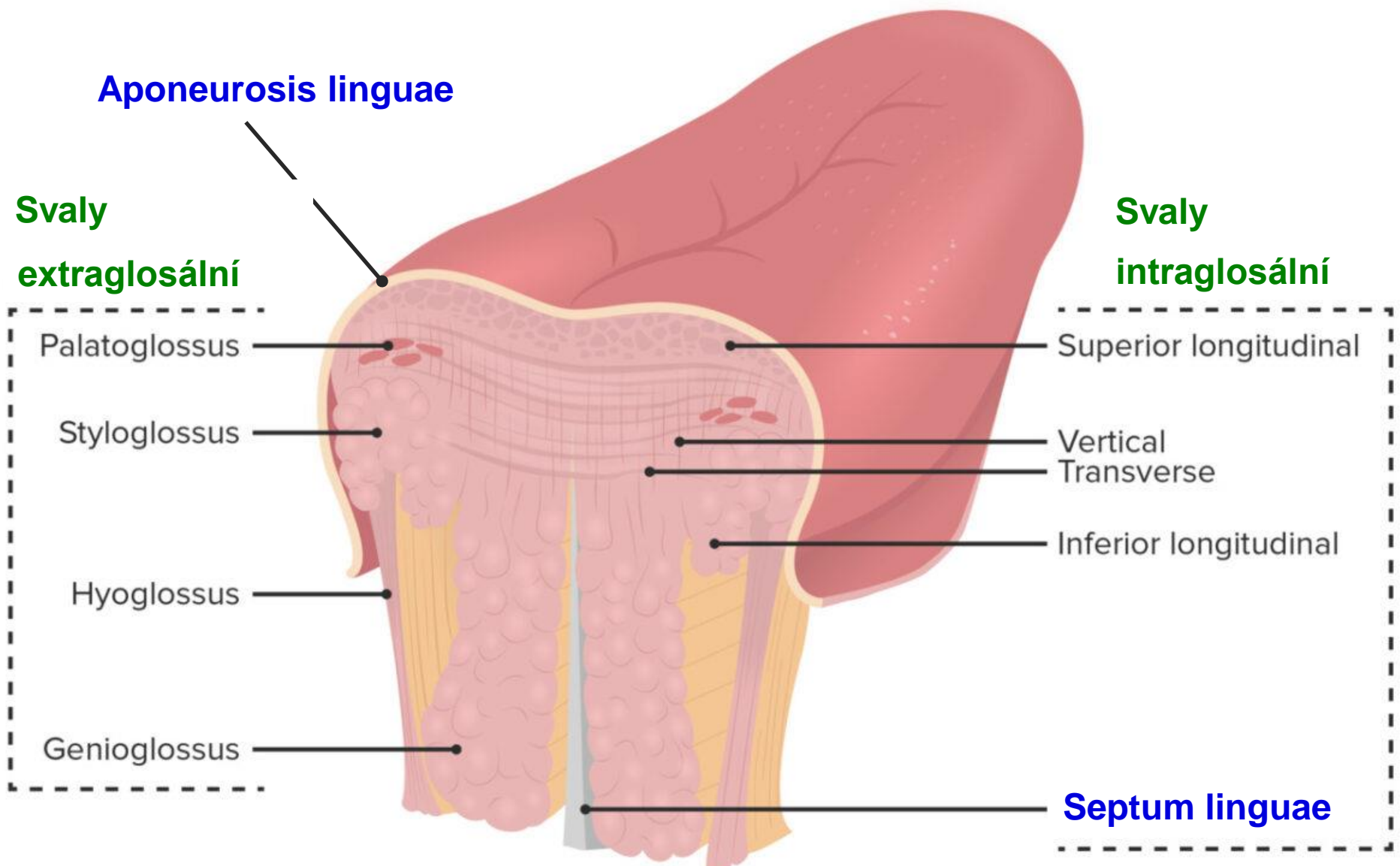
JAZYK – SVALY A ÚPONY

- Intraglosální



- Extraglosální





Aponeurosis linguae

**Svaly
extraglosální**

**Svaly
intraglosální**

Palatoglossus

Superior longitudinal

Styloglossus

Vertical
Transverse

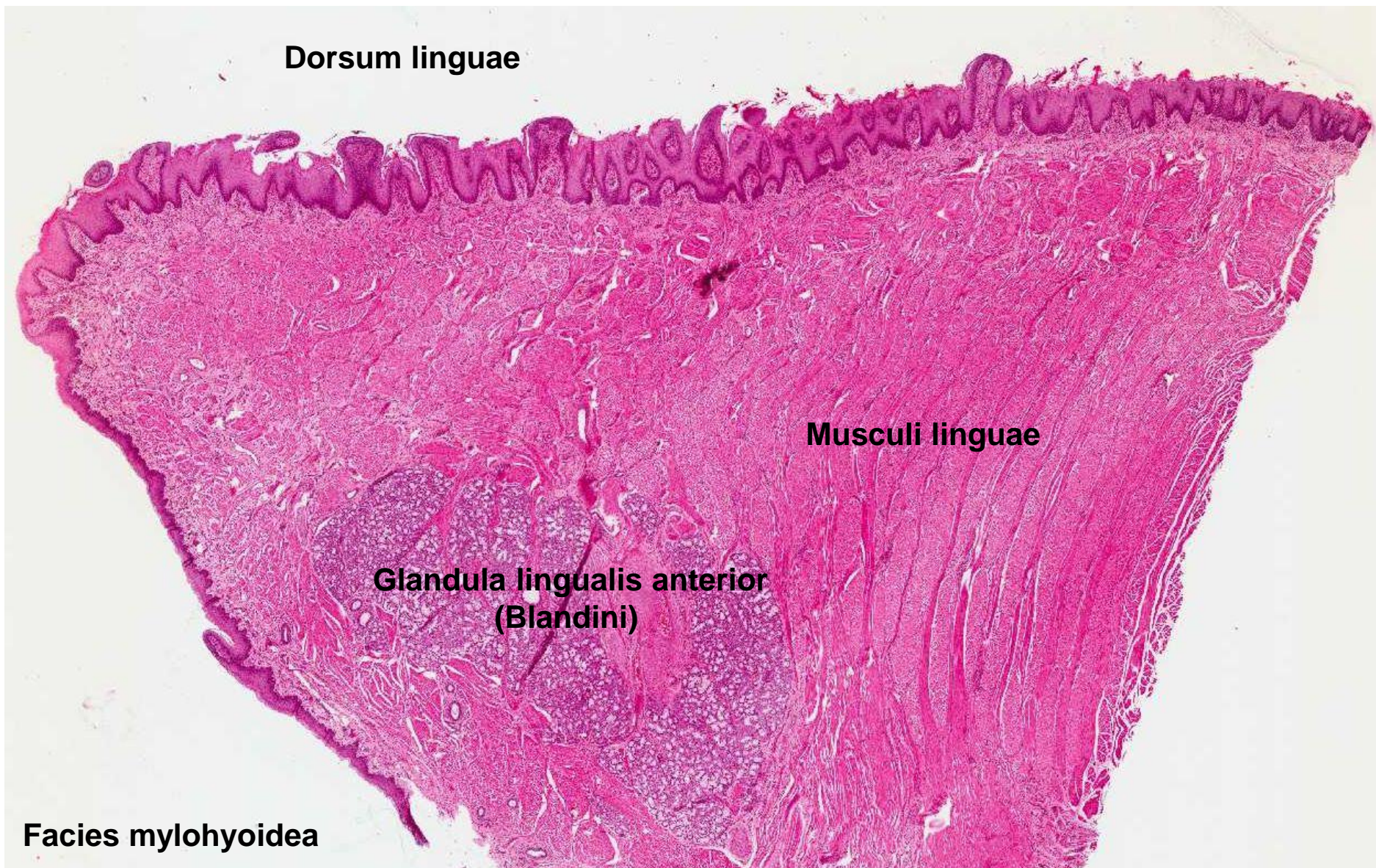
Hyoglossus

Inferior longitudinal

Genioglossus

Septum linguae

JAZYK – APEX LINGUAE



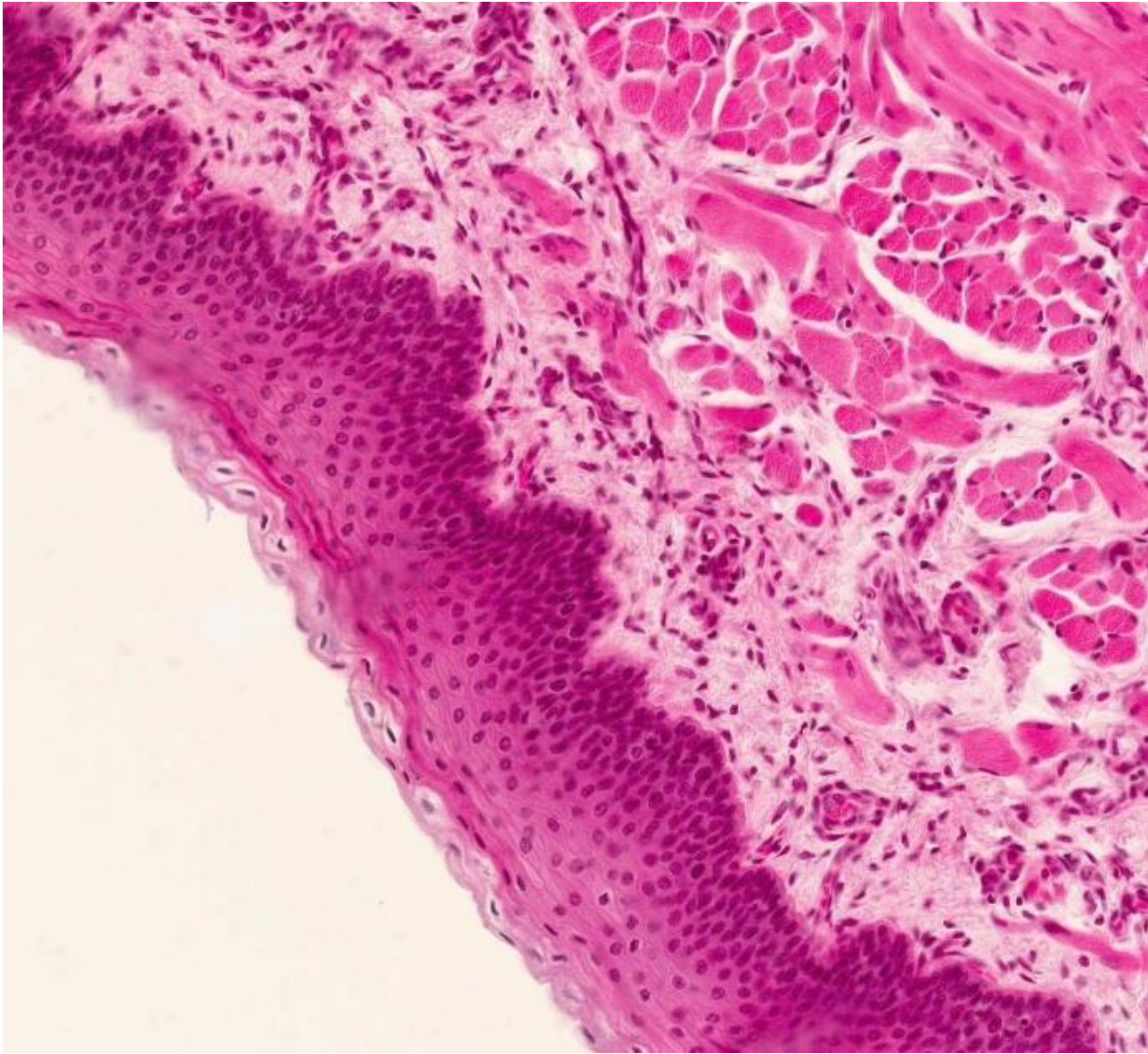
Dorsum linguae

Musculi linguae

**Glandula lingualis anterior
(Blandini)**

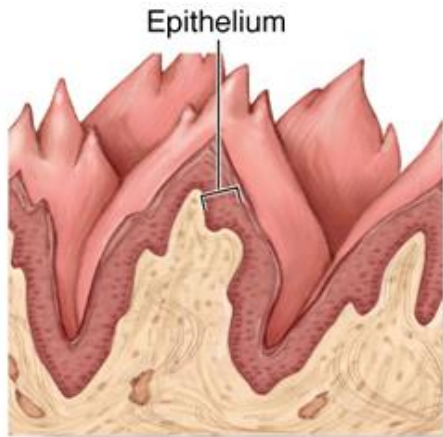
Facies mylohyoidea

JAZYK - FACIES MYLOHYOIDEA

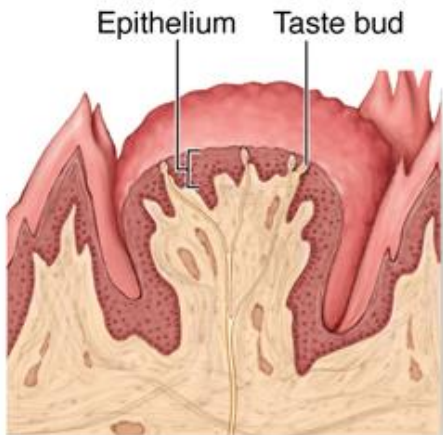


JAZYK – DORSUM LINGUAE

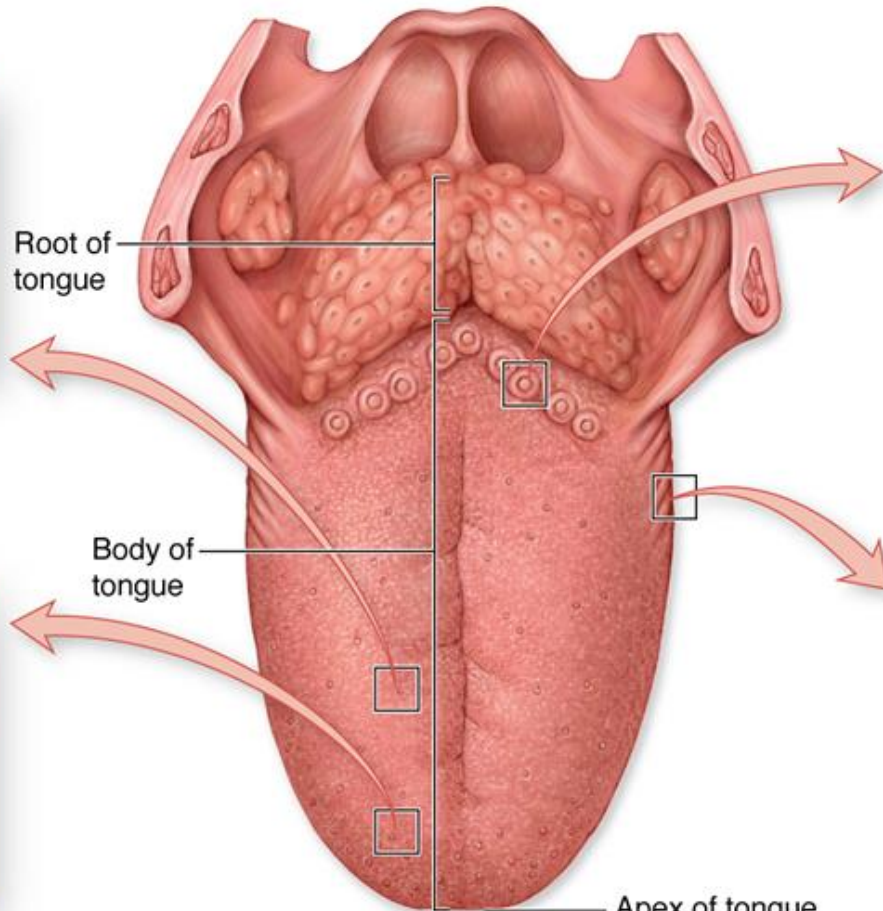
- specializované slizniční struktury – **papily**
- výběžky slizničního vaziva kryté epitelem



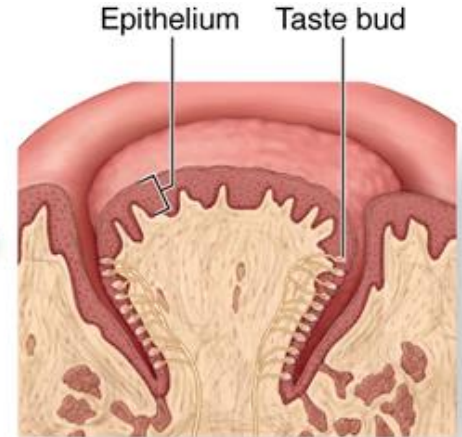
Filiform papilla



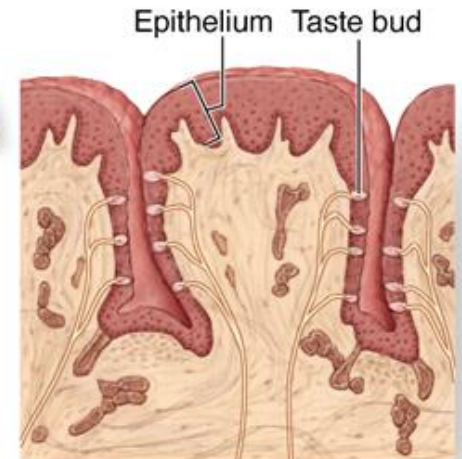
Fungiform papilla



Dorsal surface of tongue

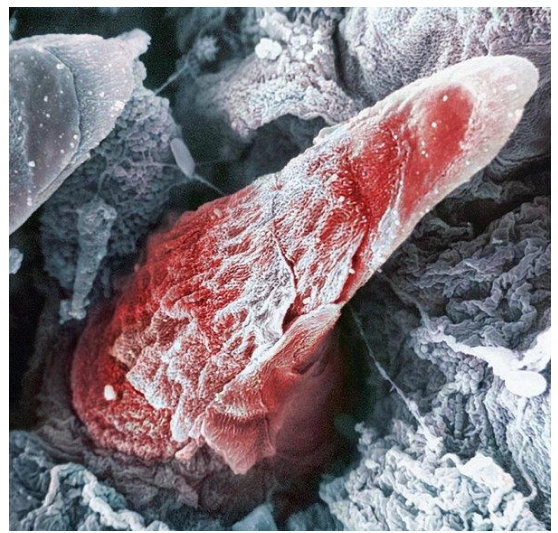
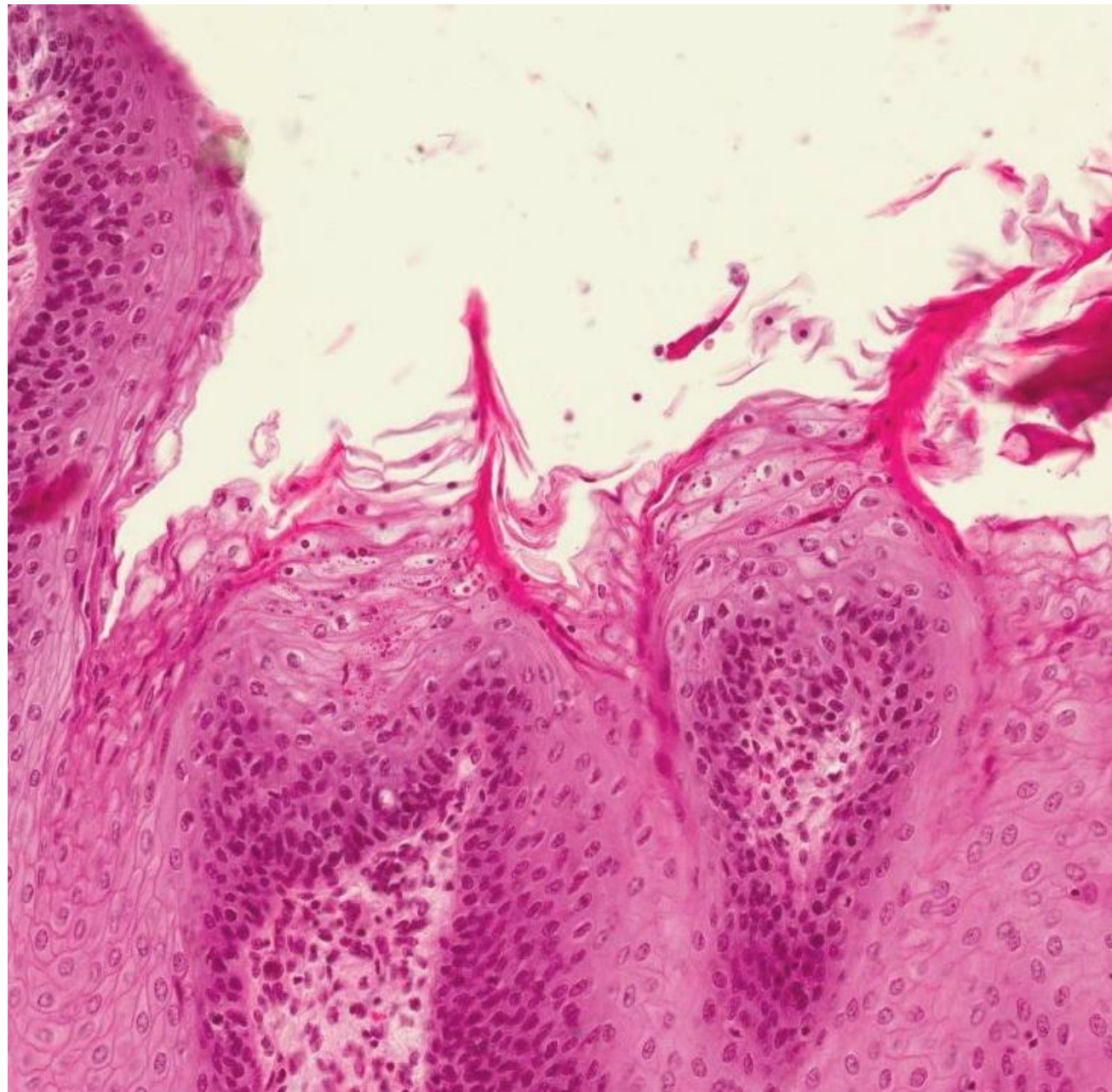
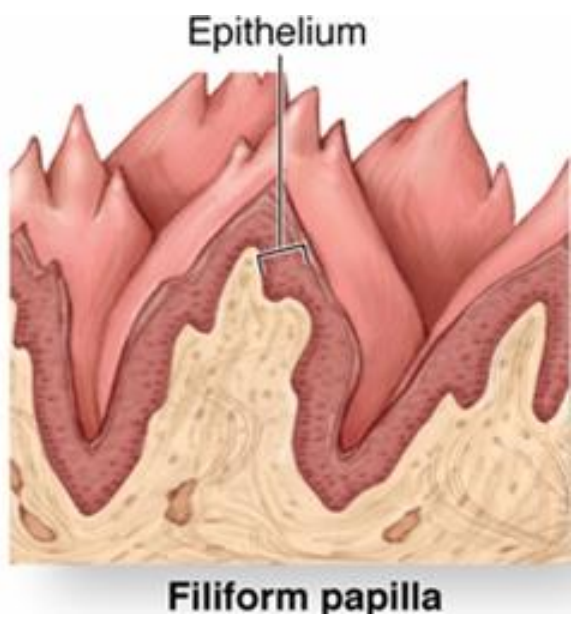


Vallate papilla

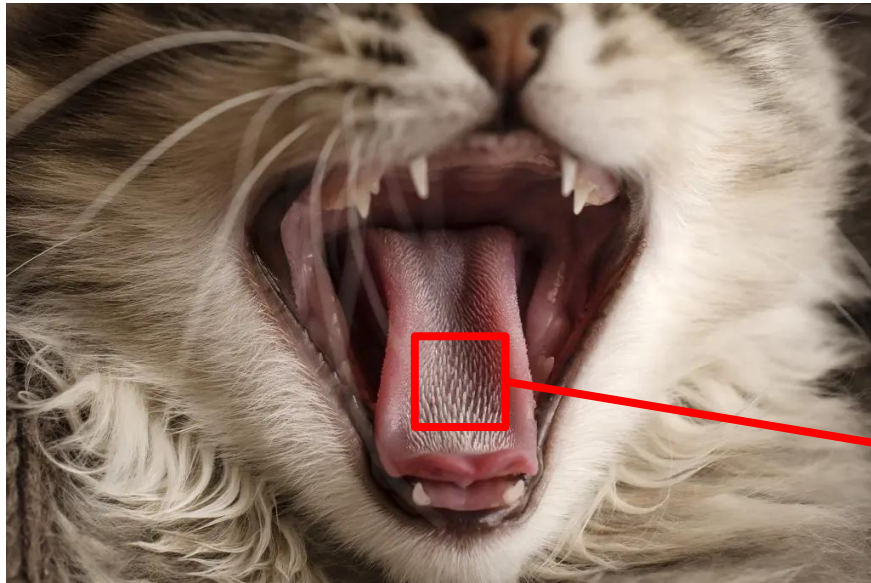


Foliate papilla

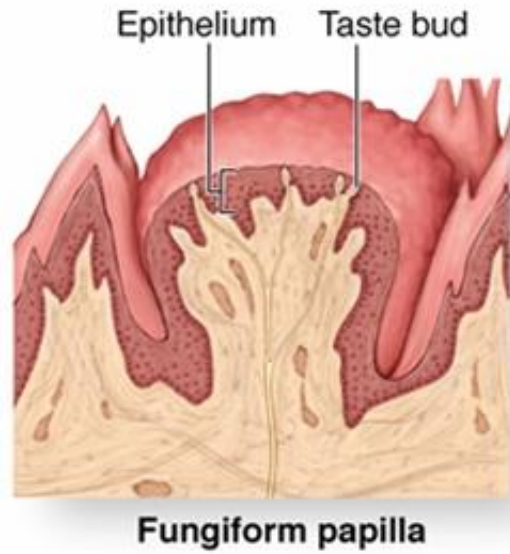
JAZYK – FILIFORMNÍ (NITKOVITÉ) PAPILY



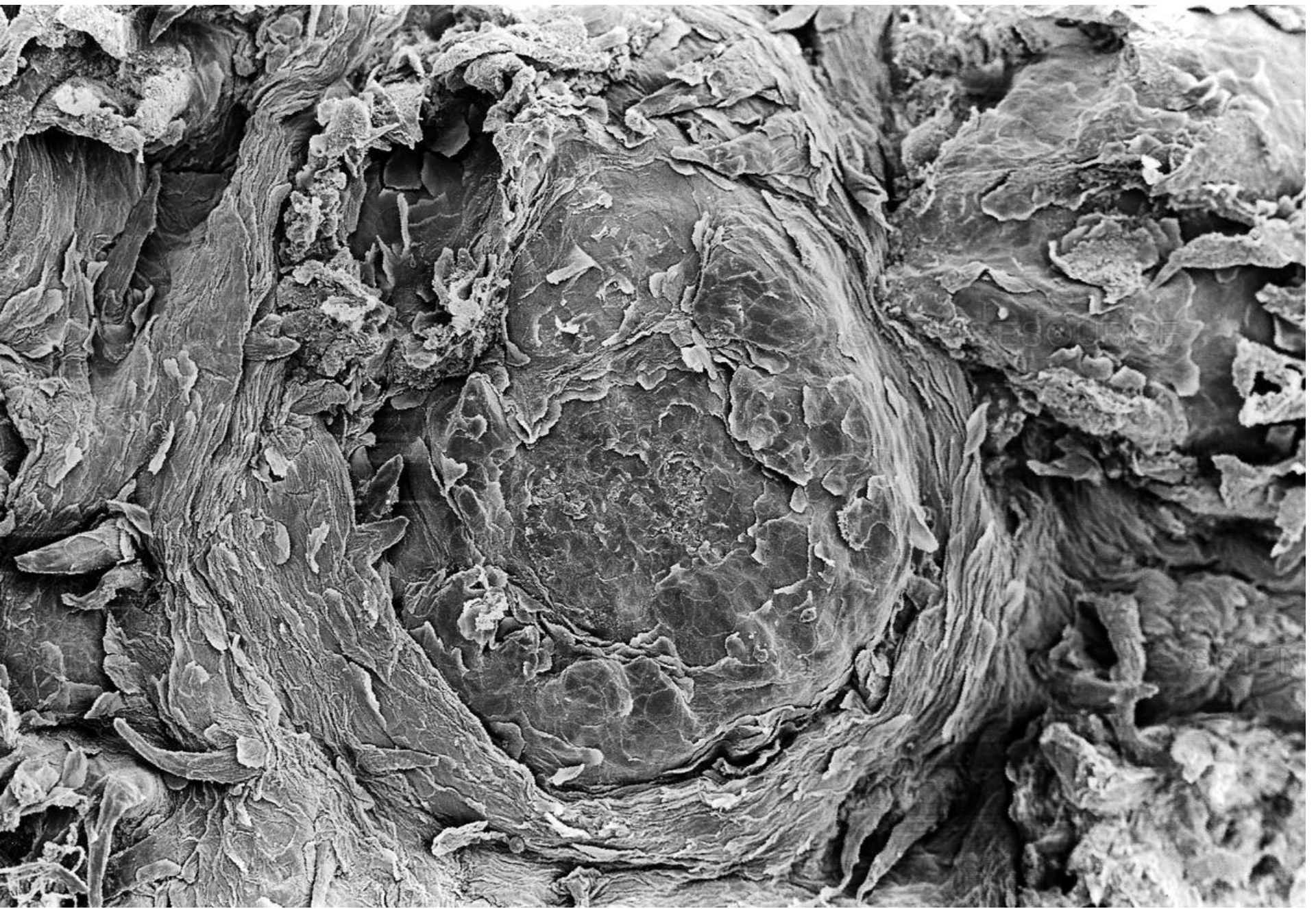
JAZYK – FILIFORMNÍ (NITKOVITÉ) PAPILY



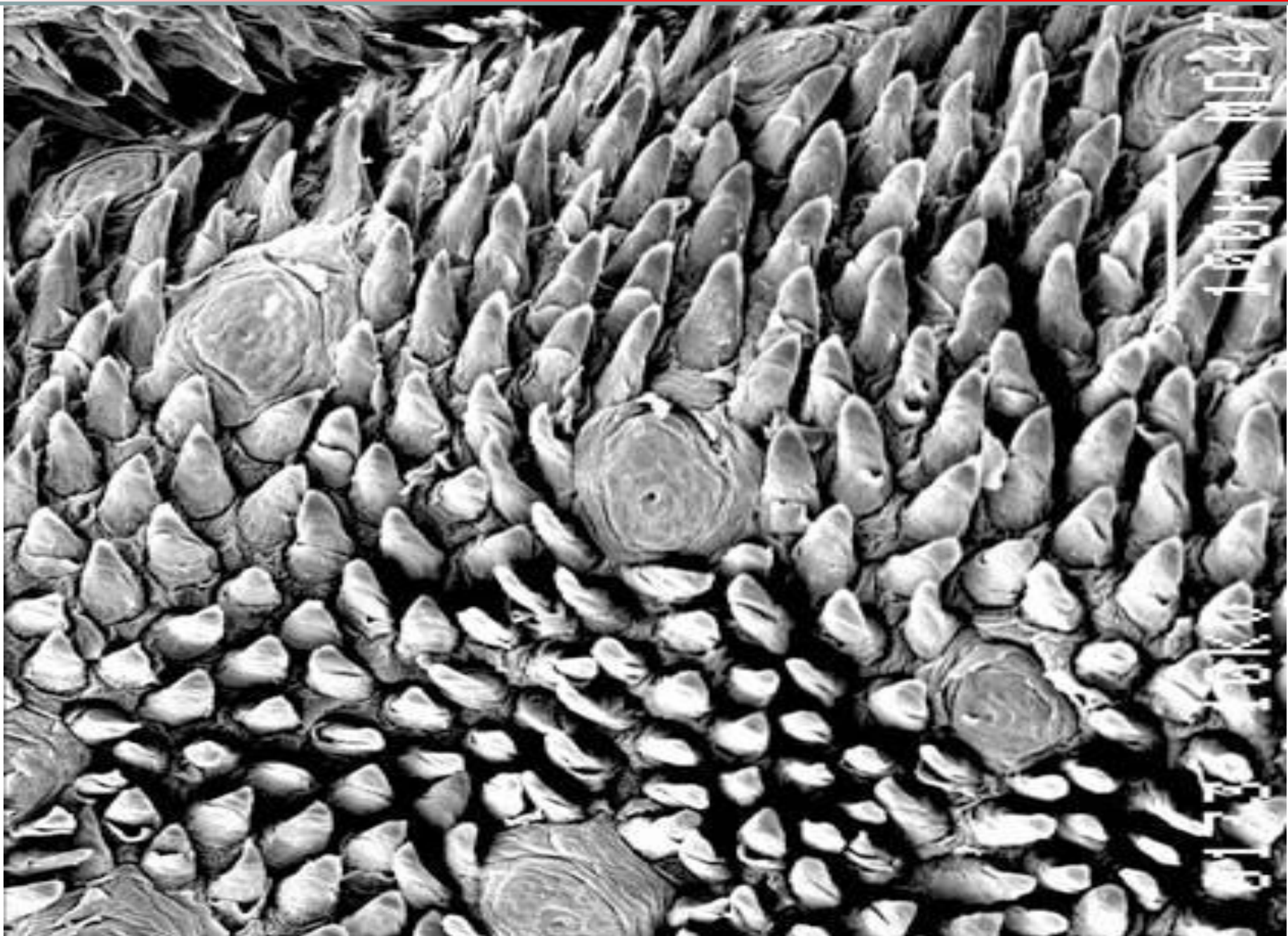
JAZYK – FUNGIFORMNÍ (HOUBOVITÉ) PAPILY



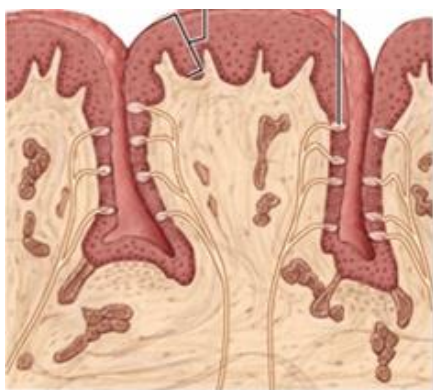
JAZYK – FUNGIFORMNÍ PAPILY



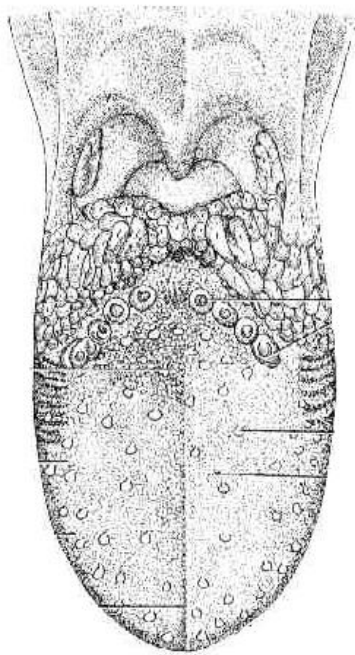
JAZYK – FILIFORMNÍ A FUNGIFORMNÍ PAPILY



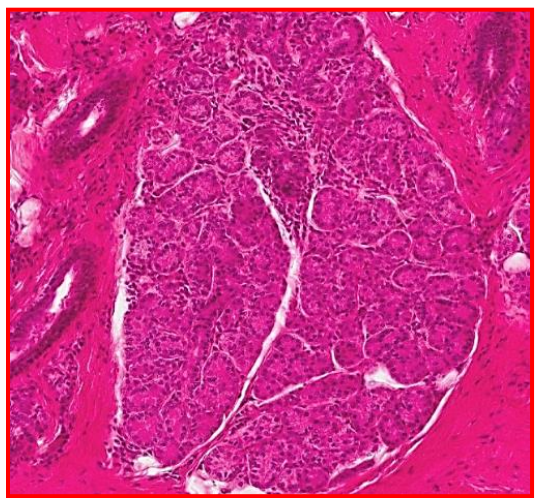
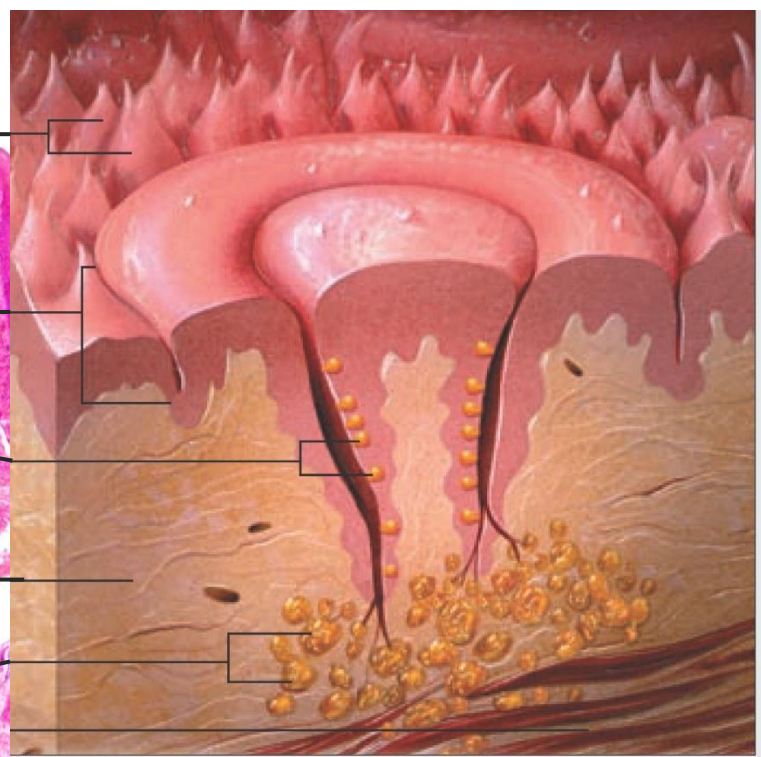
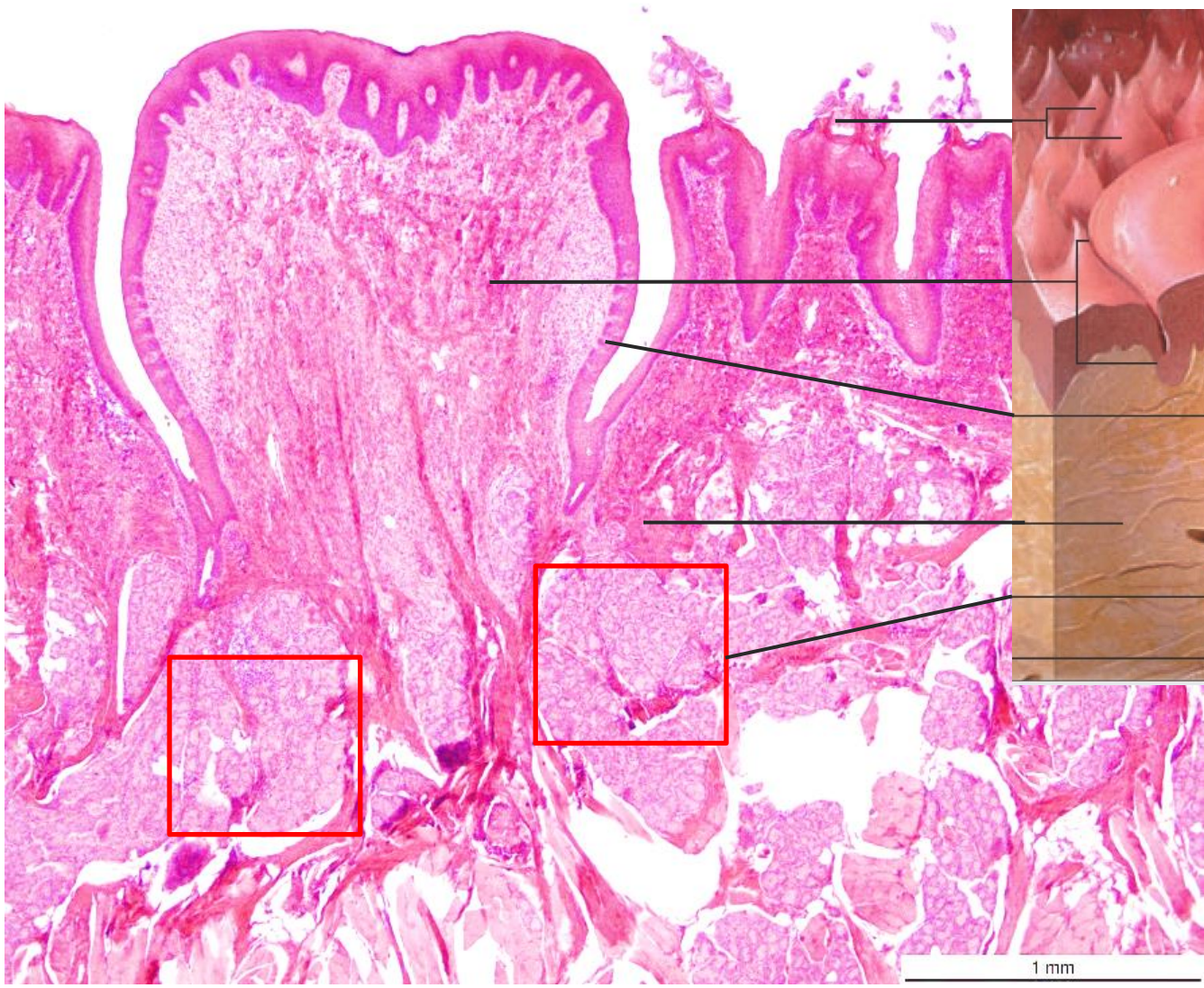
JAZYK – FOLIÁTNÍ (LISTOVITÉ) PAPILY



Foliate papilla



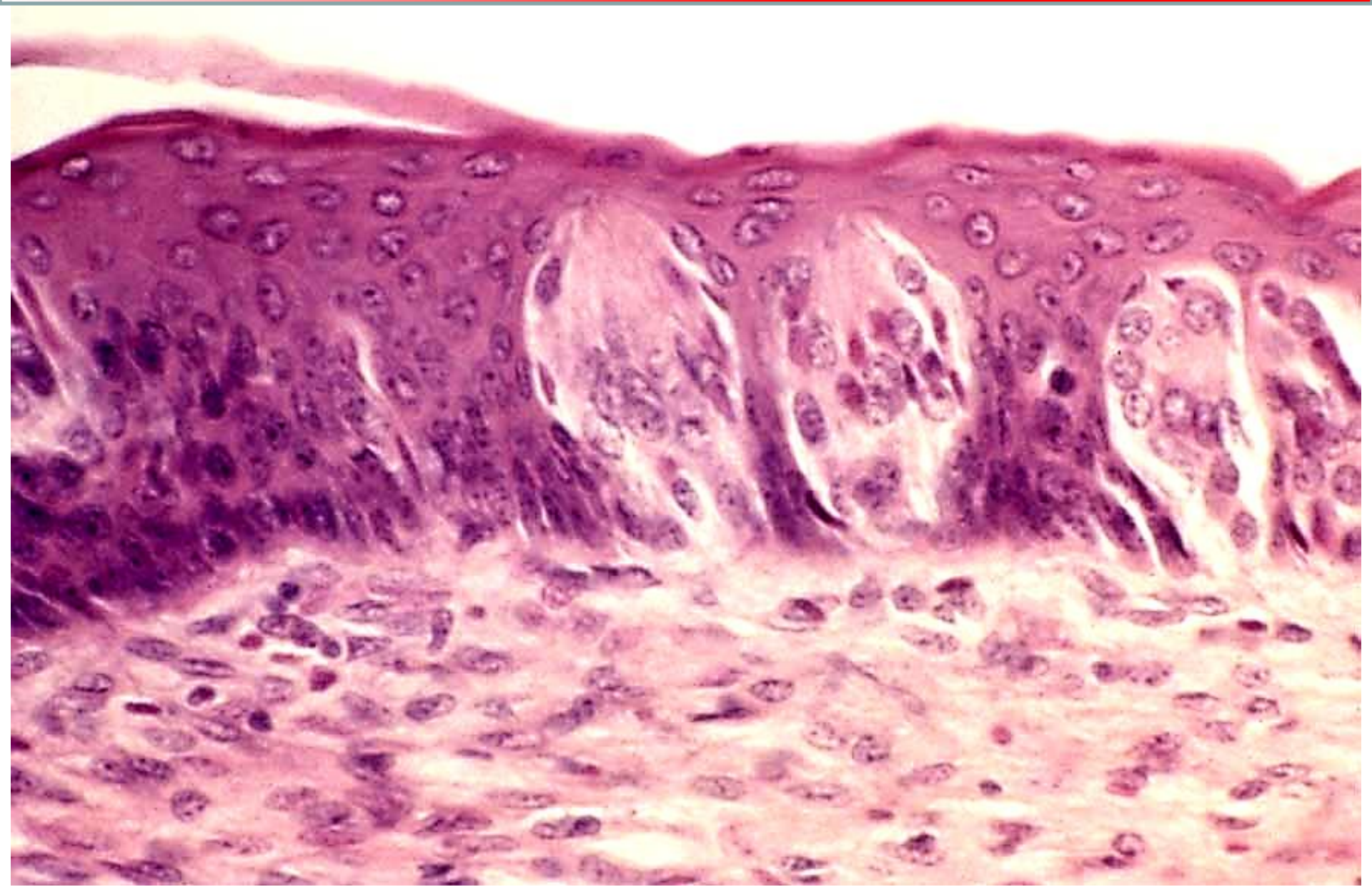
JAZYK – VALÁTNÍ (HRAZENÉ) PAPILY



JAZYK – VALÁTNÍ (HRAZENÉ) PAPILY



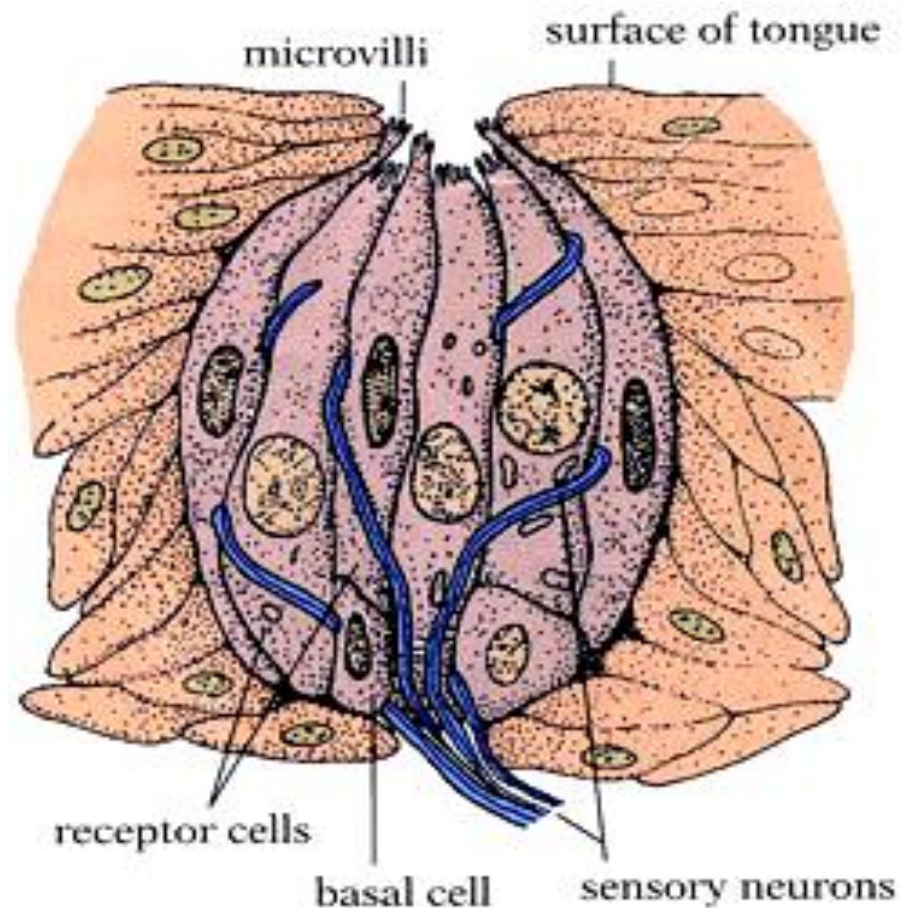
JAZYK – CHUŤOVÉ POHÁRKY



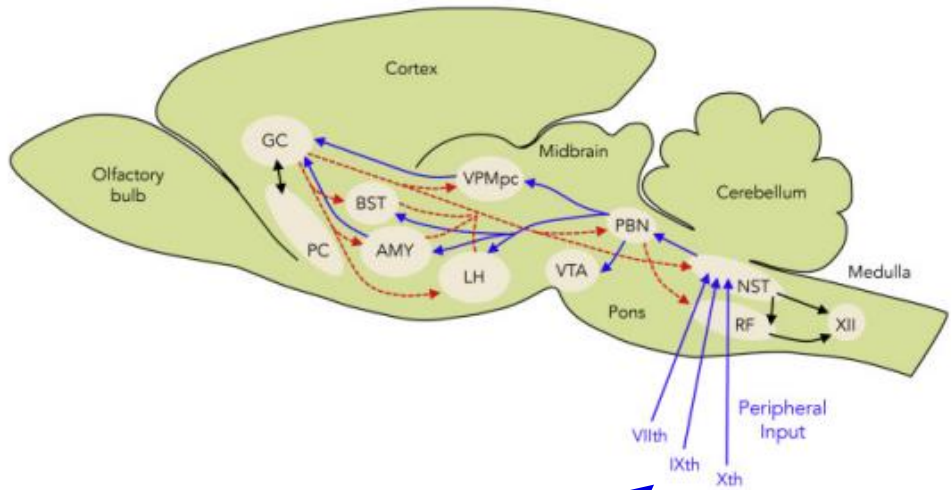
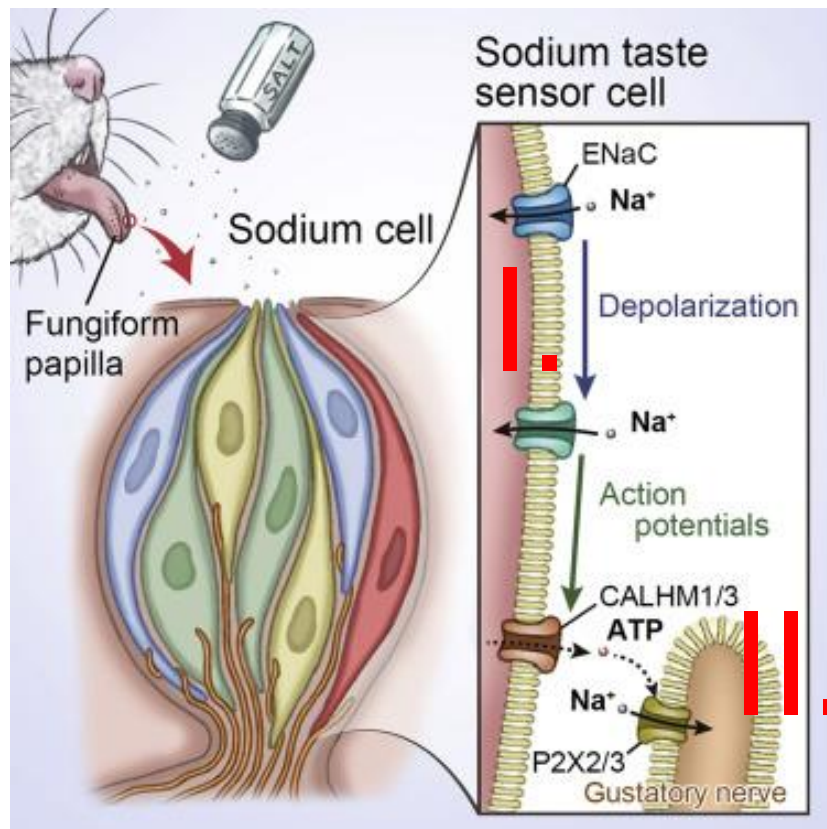
JAZYK – CHUŤOVÝ POHÁREK



- intraepiteliální struktury
- porus gustatorius
- 2000-8000 v ústní dutině
- 60-80 buněk
- 70-80 $\mu\text{m} \times 30\text{-}40 \mu\text{m}$
- mikrokly na smyslových buňkách
- nervová vlákna



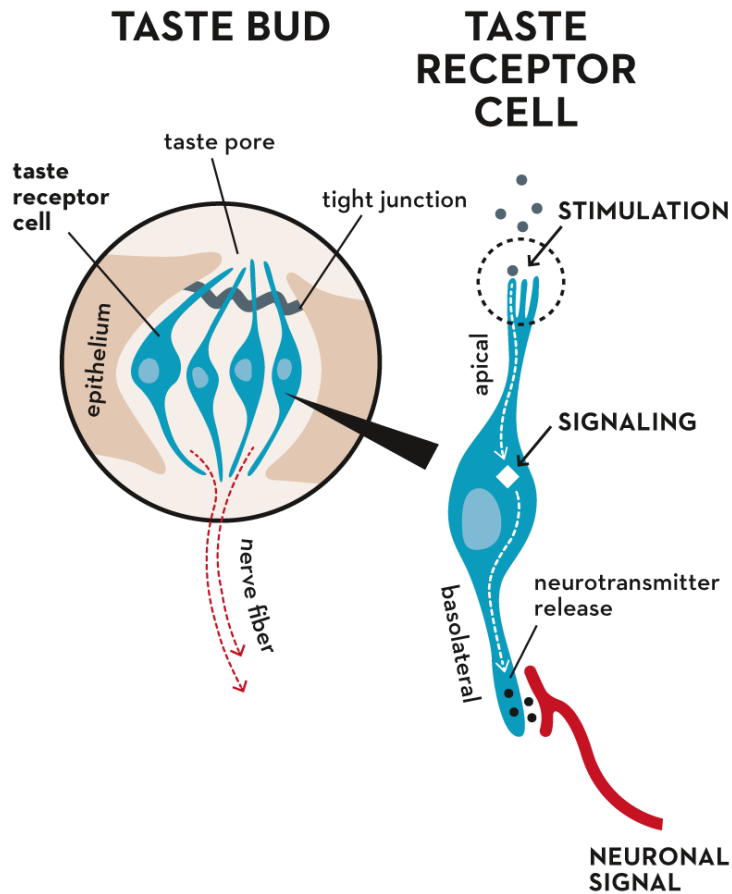
JAZYK – CHUŤOVÝ POHÁREK



• sekundární smyslový epitel

- n. vagus
- n. facialis
- n. glossopharyngeus

JAZYK – CHUŤOVÝ POHÁREK

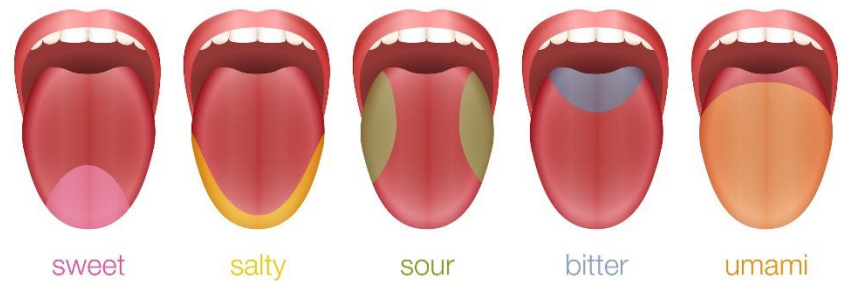


- hořké
- sladké
- umami (glutamát)
- G-proteiny asociované s receptory

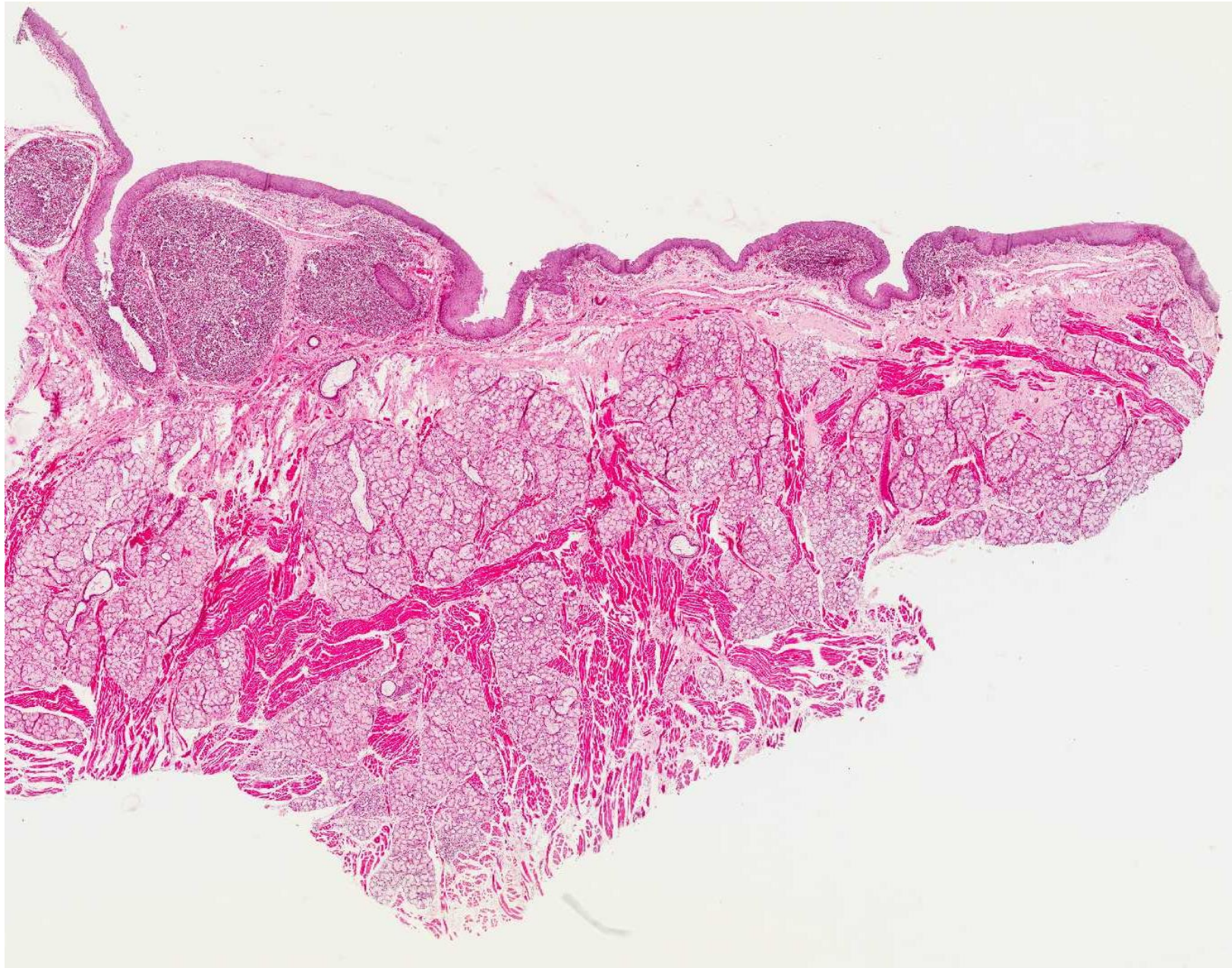
- slané
- kyselé
- iontové kanály

- CD36
- fatty acid transporter

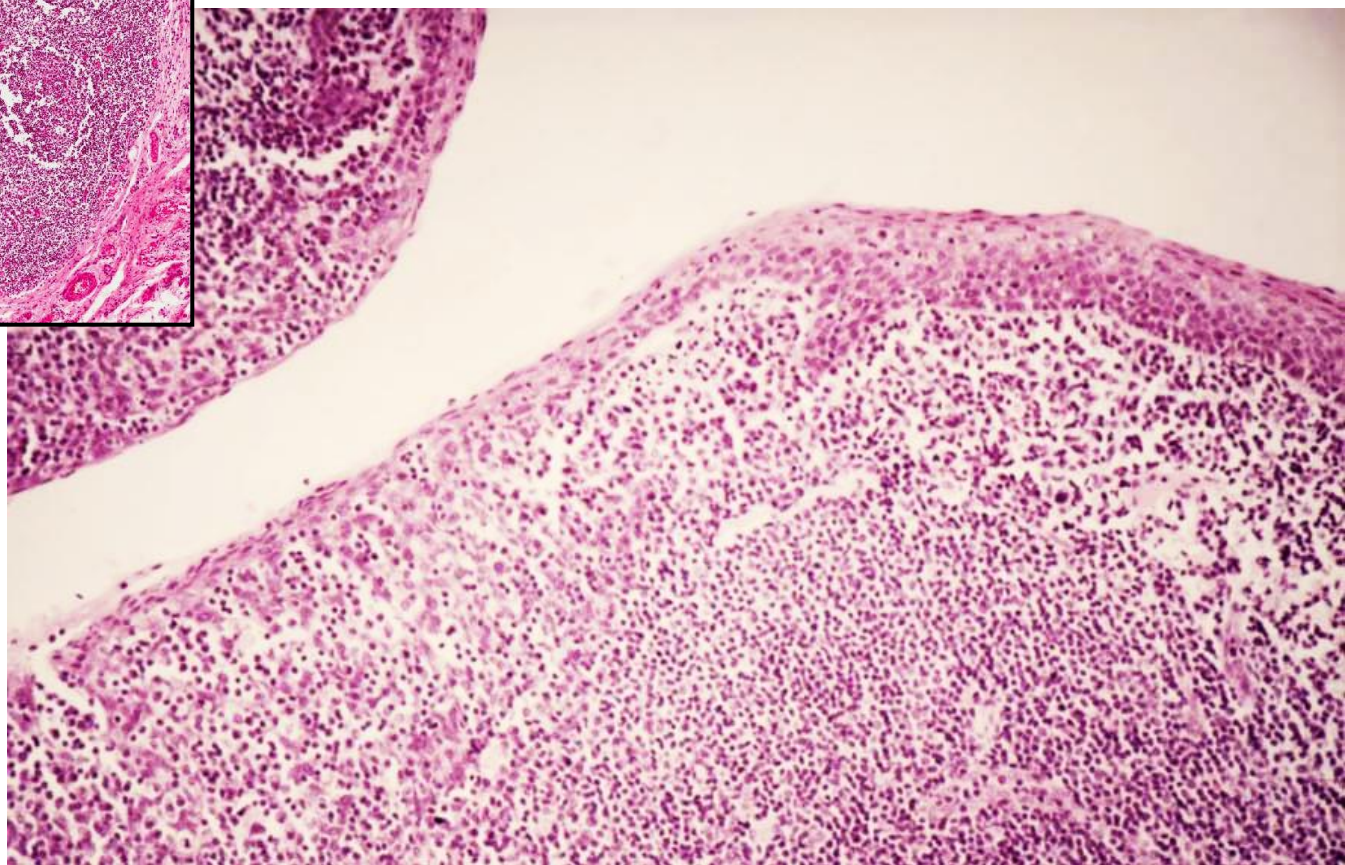
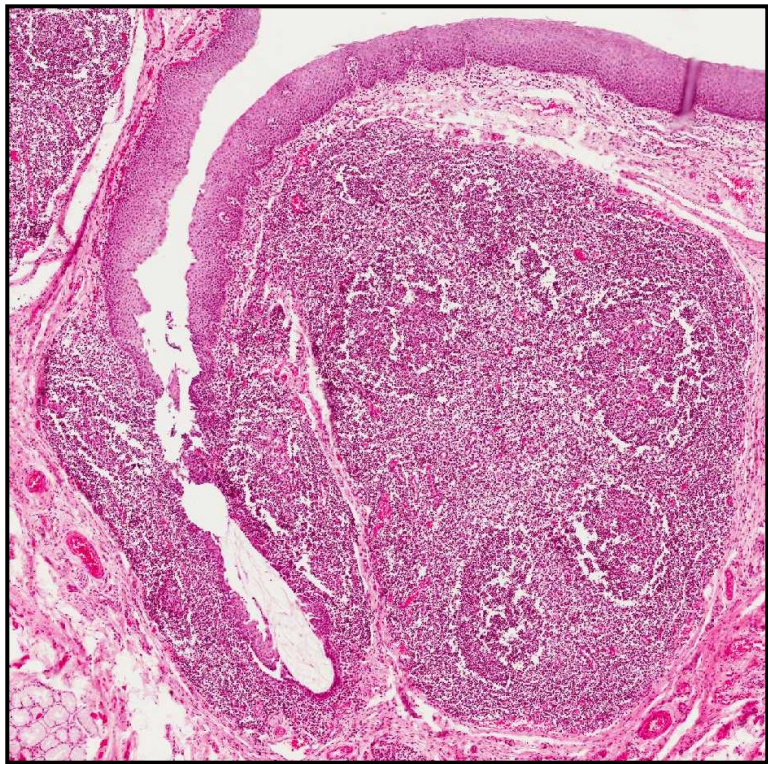
- na vnímání chuti se podílí i čichový epitel



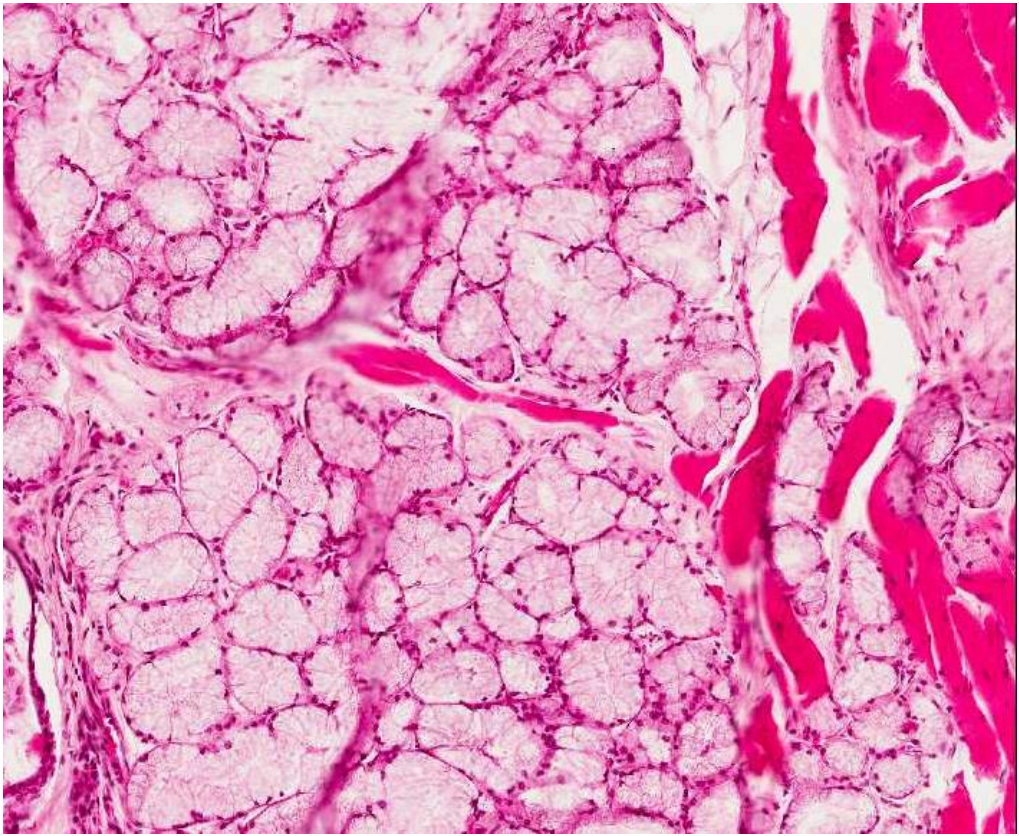
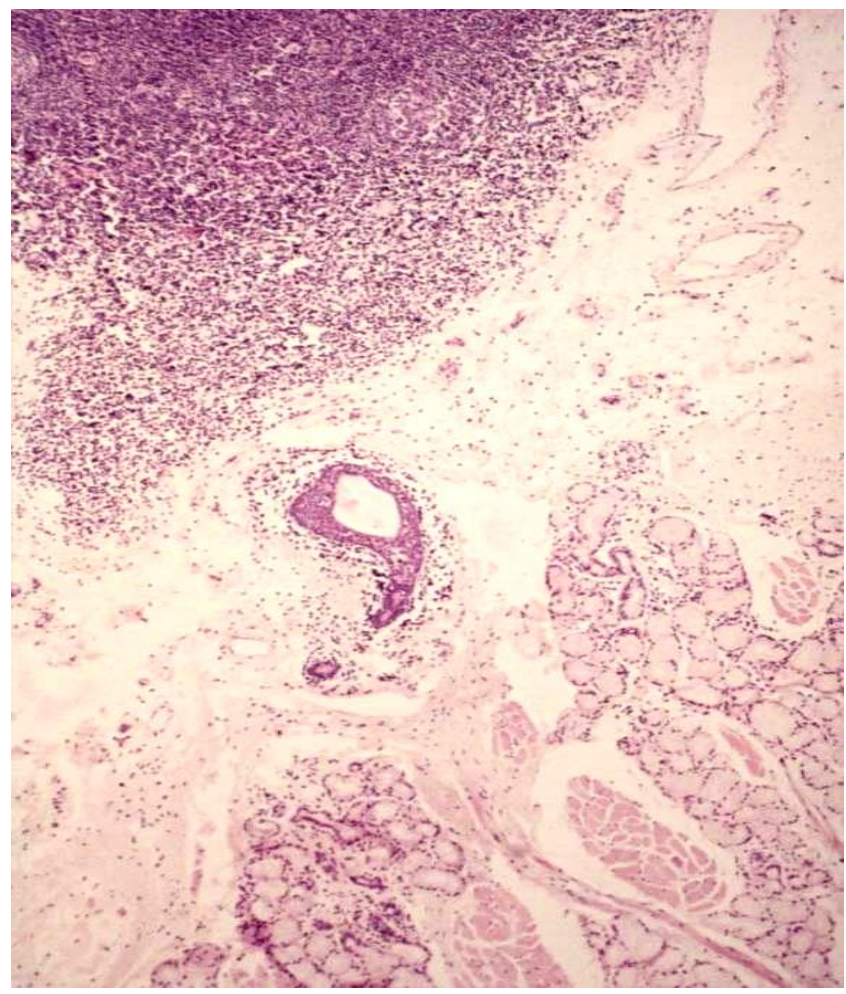
JAZYK – RADIX, TONSILLA LINGUALIS



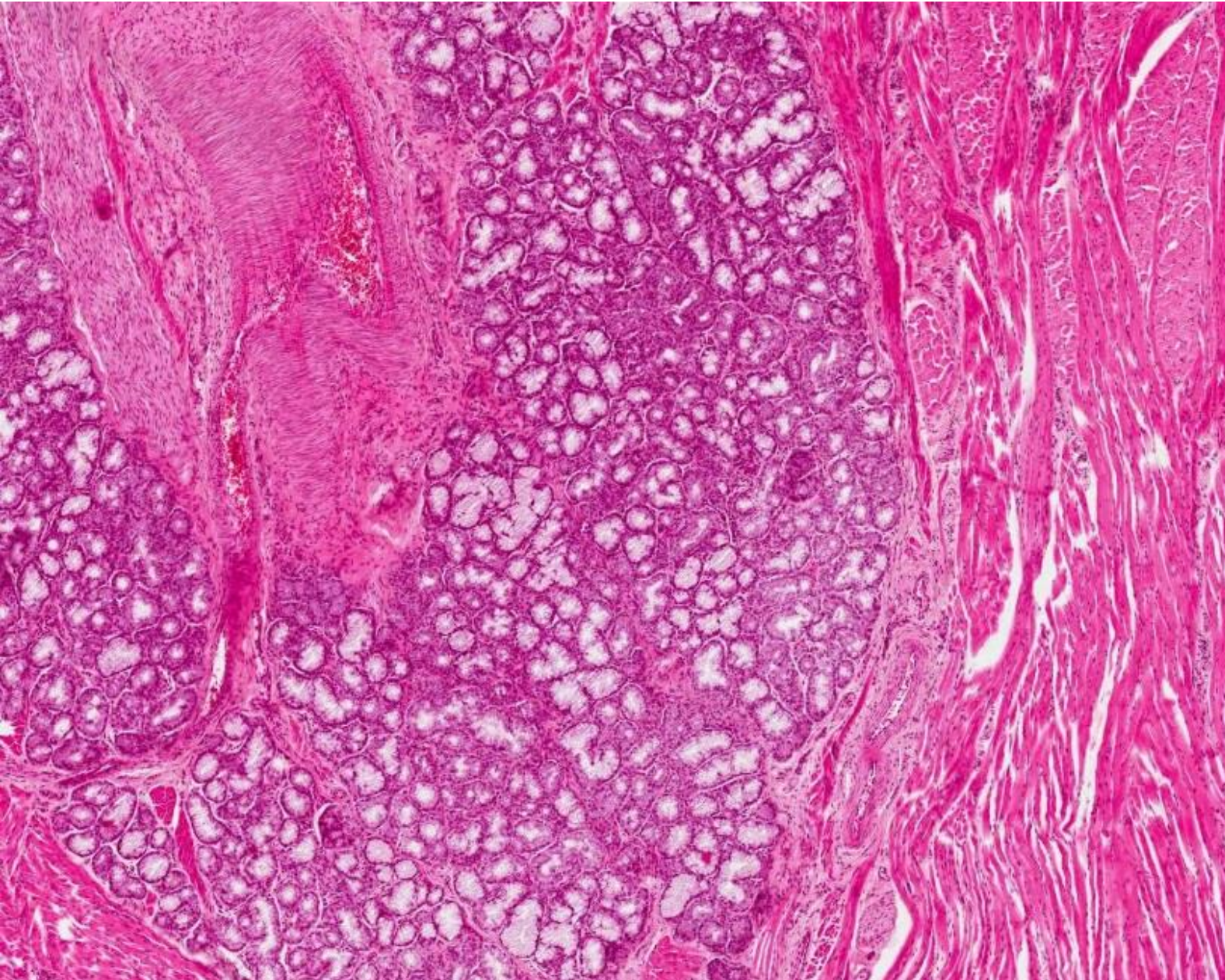
JAZYK – RADIX, TONSILLA LINGUALIS - KRYPTY



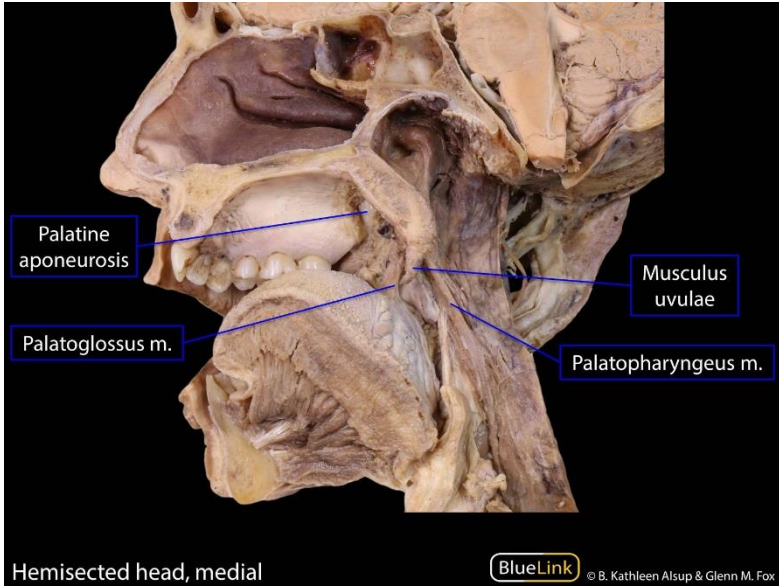
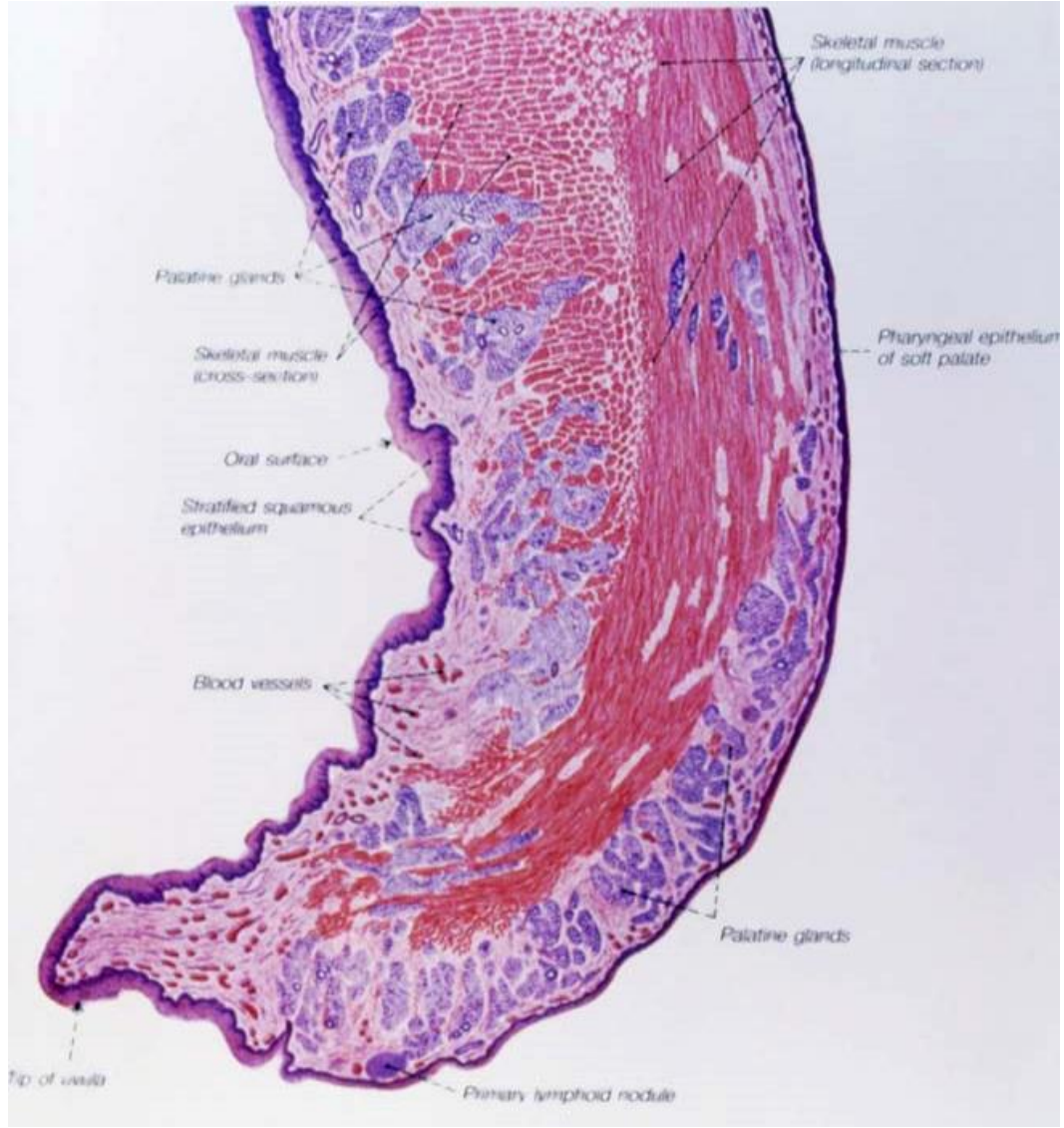
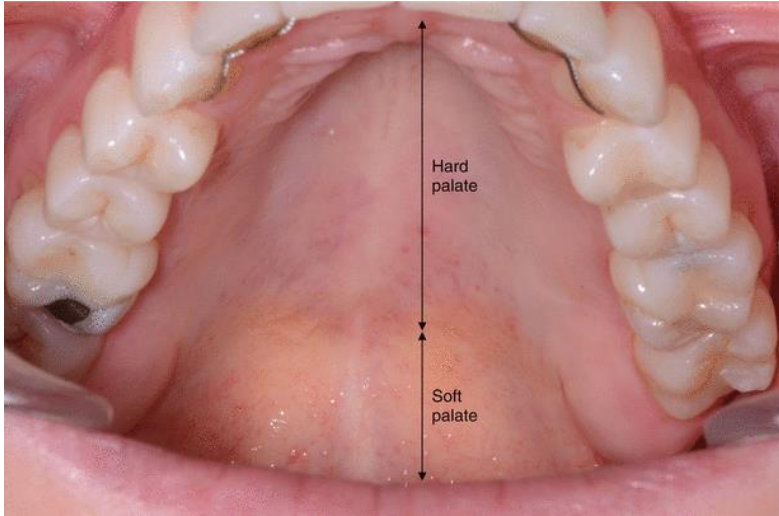
JAZYK – RADIX, TONSILLA LINGUALIS A WEBEROVY ŽLÁZY



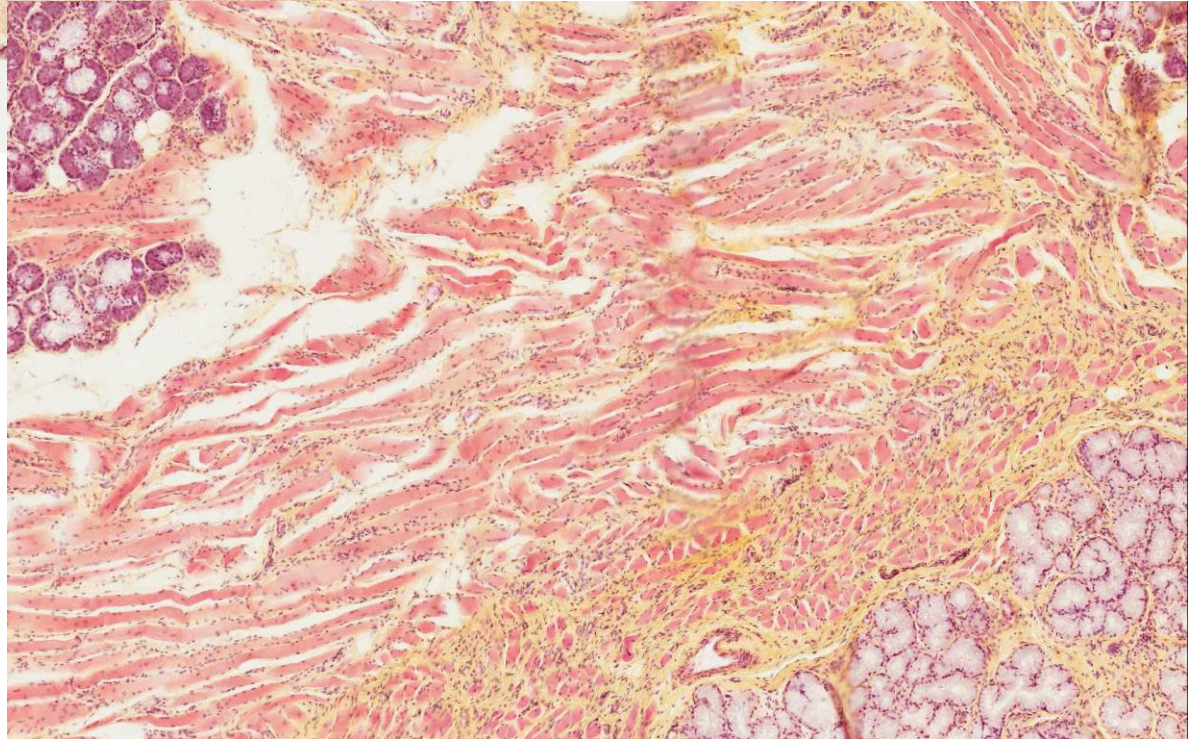
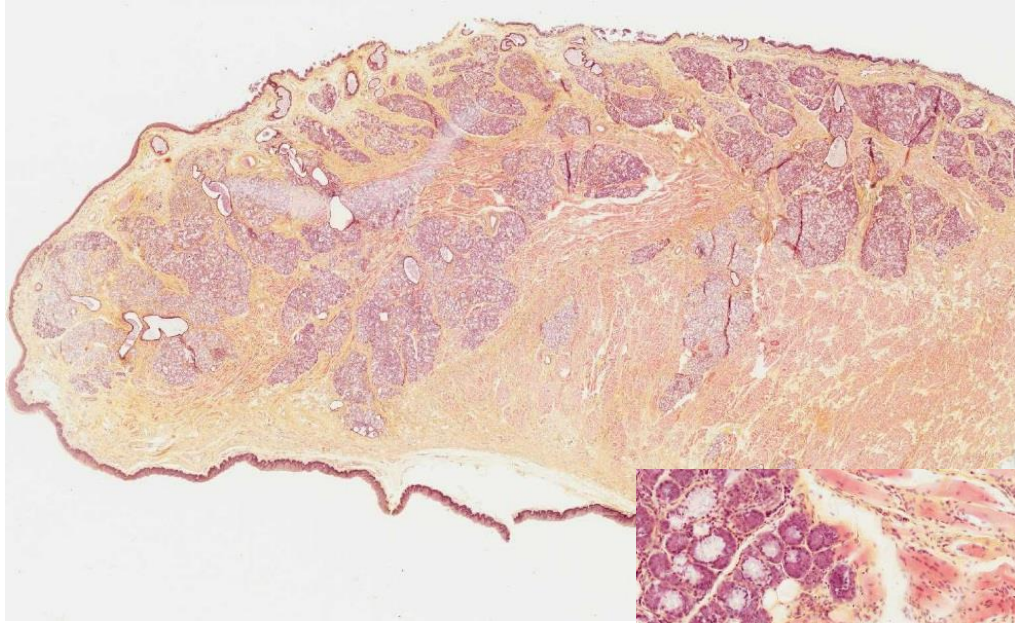
JAZYK – GLL. LINGUALES ANTERIORES (BLANDINI)



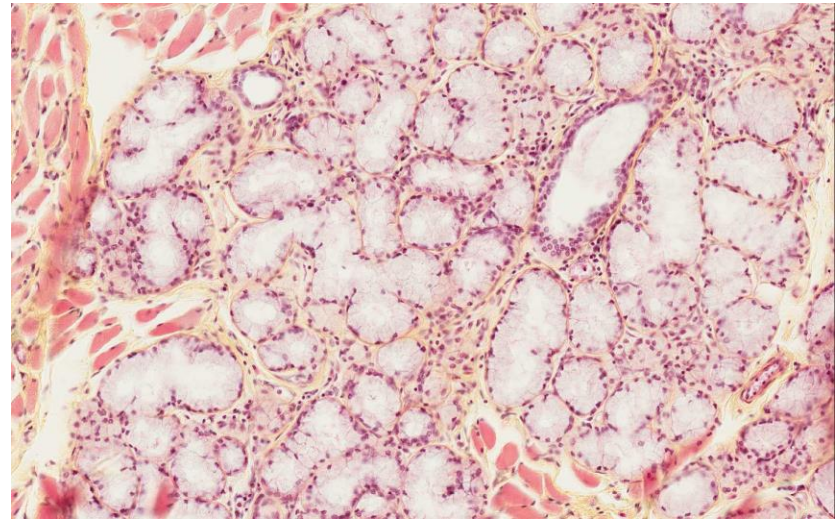
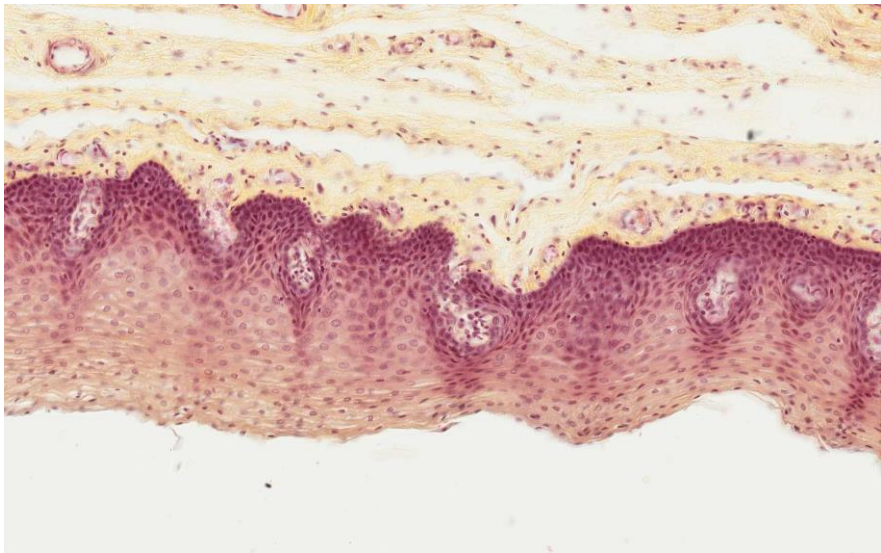
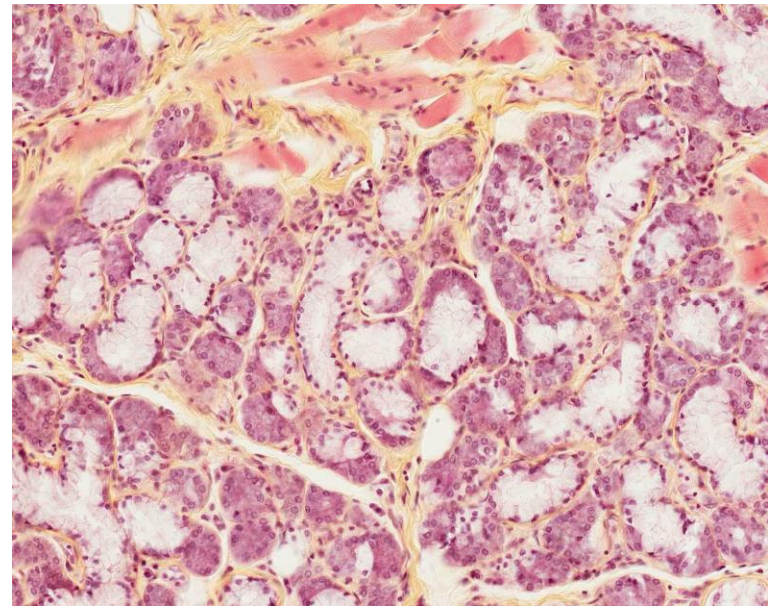
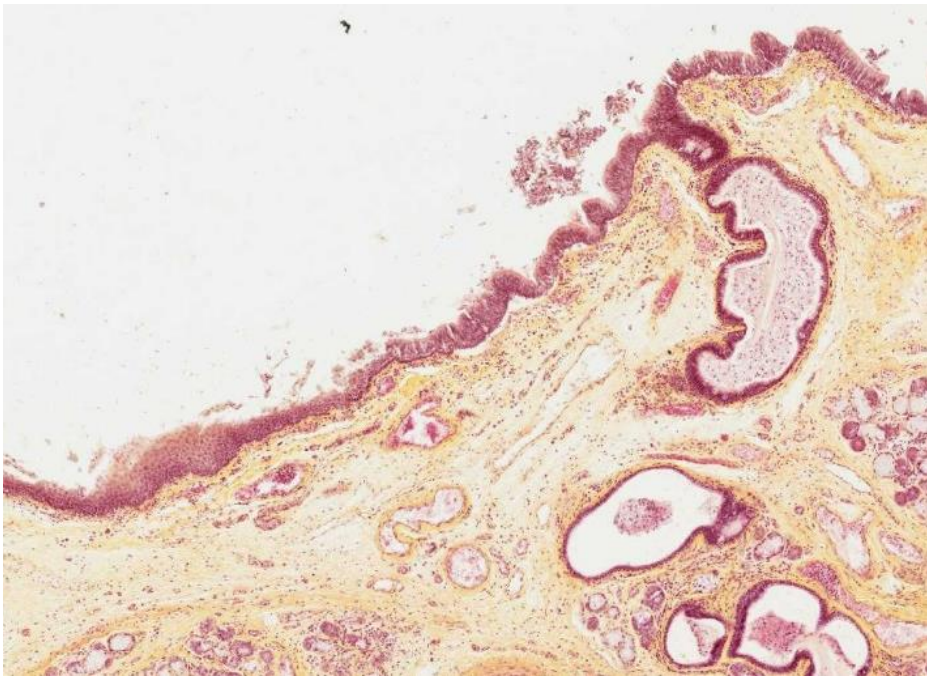
PATRO



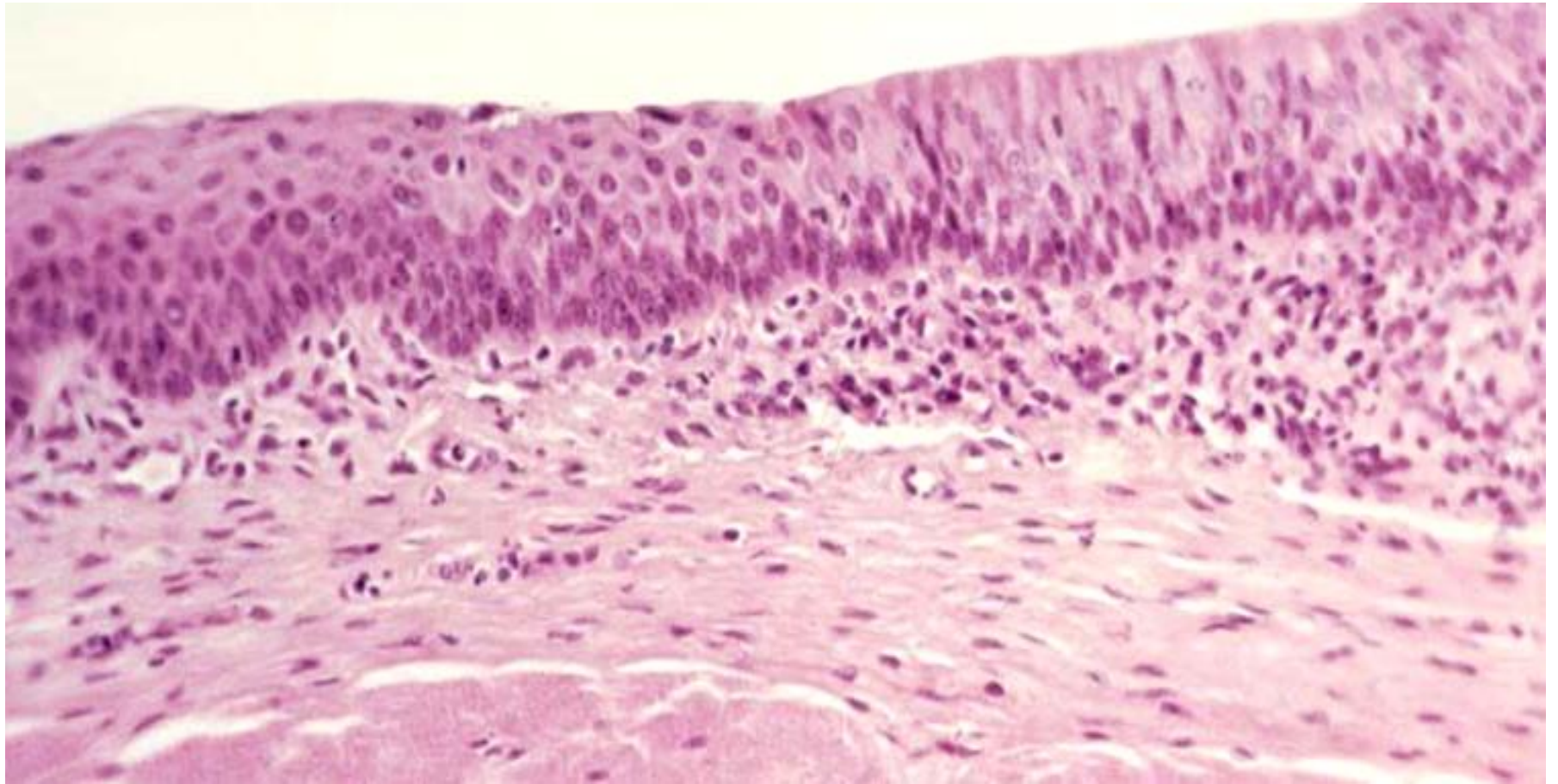
MĚKKÉ PATRO



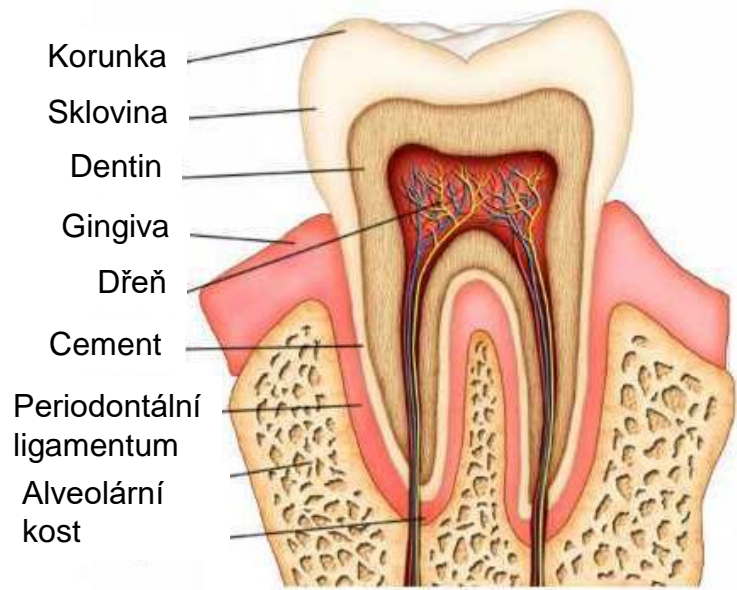
MĚKKÉ PATRO



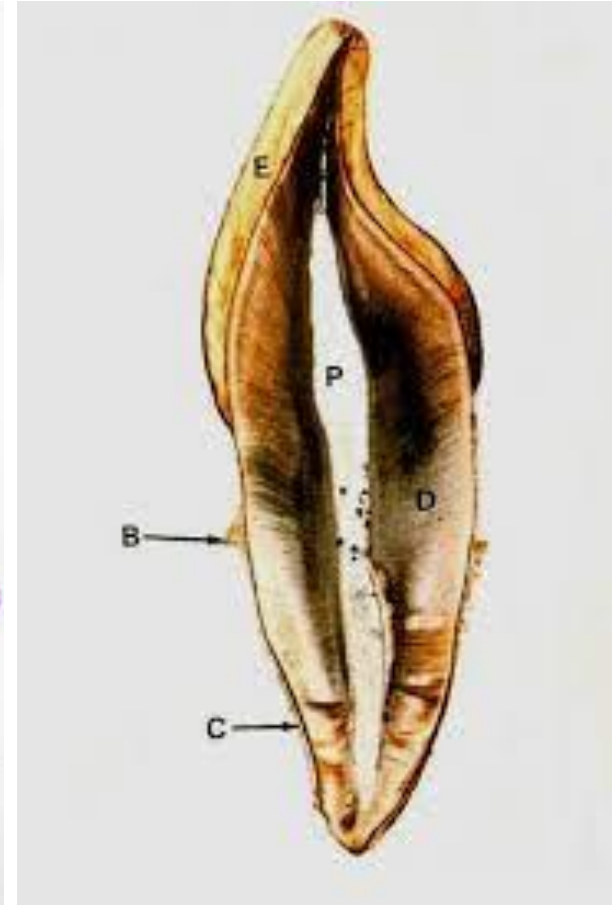
MĚKKÉ PATRO – PŘECHOD EPITELŮ



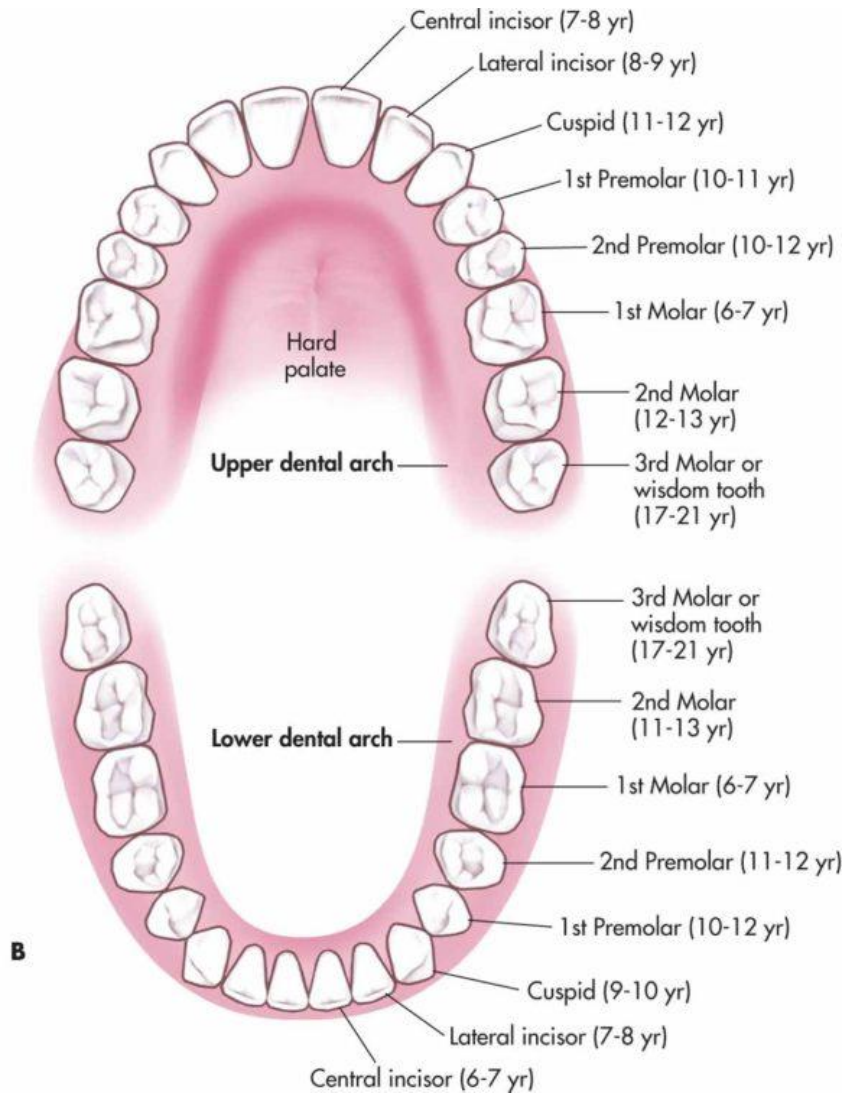
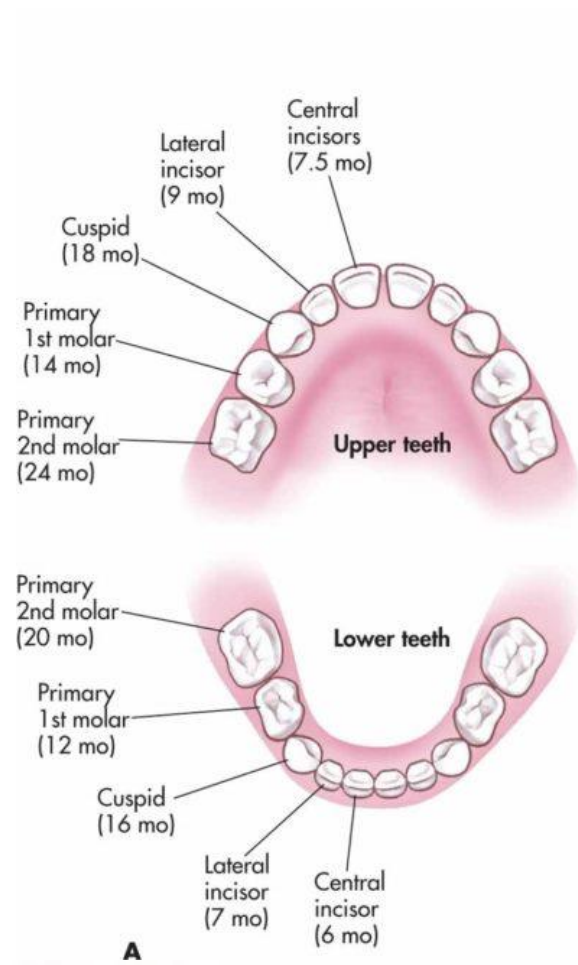
ZUB



- Anatomická × klinická korunka
- Krček
- Kořen



ZUB



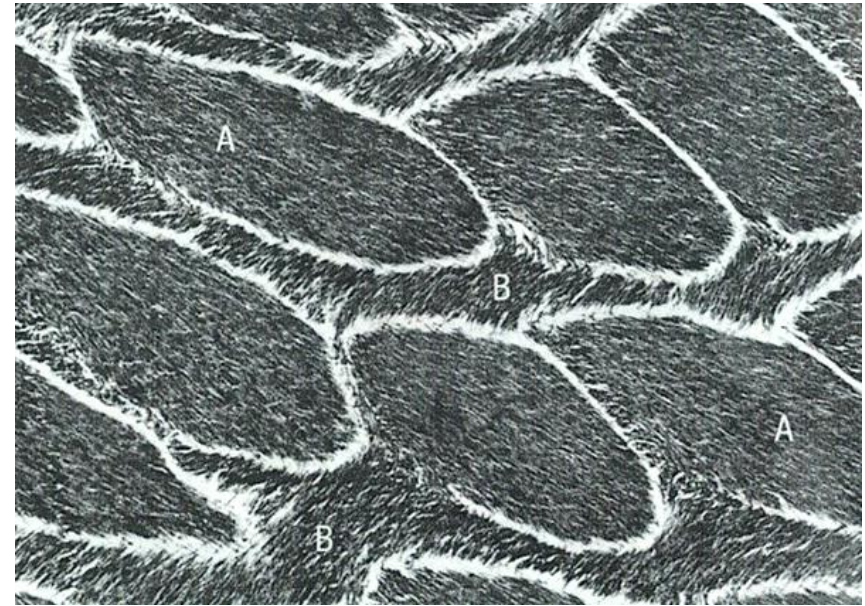
Vzorec mléčného chrupu:

m_2	m_1	c	i_2	i_1	i_1	i_2	c	m_1	m_2
m_2	m_1	c	i_2	i_1	i_1	i_2	c	m_1	m_2

Vzorec definitívneho chrupu:

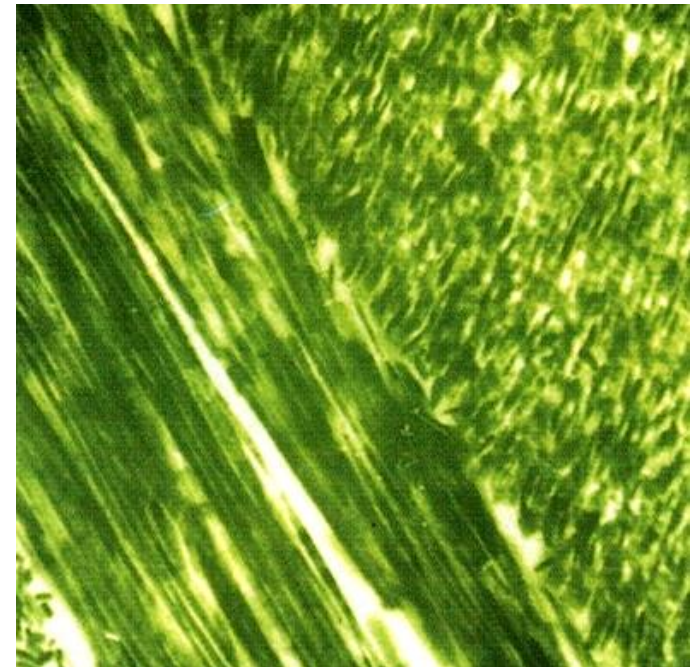
M_3	M_2	M_1	P_2	P_1	C	I_2	I_1	I_1	I_2	C	P_1	P_2	M_1	M_2	M_3
M_3	M_2	M_1	P_2	P_1	C	I_2	I_1	I_1	I_2	C	P_1	P_2	M_1	M_2	M_3

ZUB – ZUBNÍ SKLOVINA

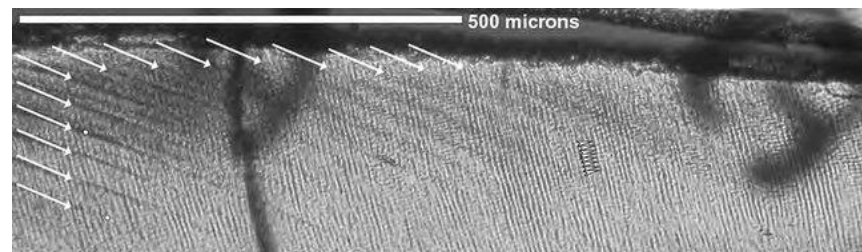
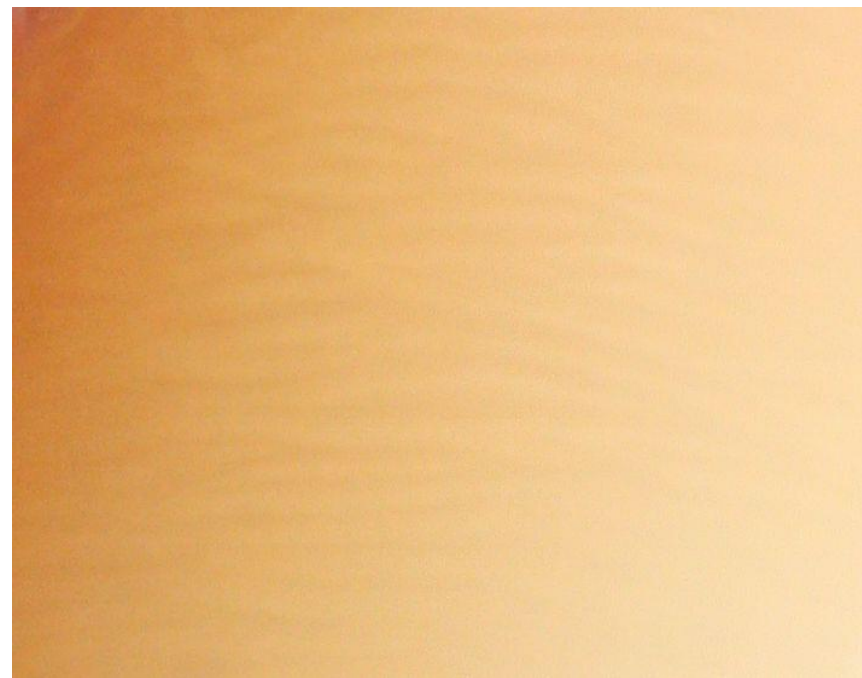


Sklovina, 1-2 mm

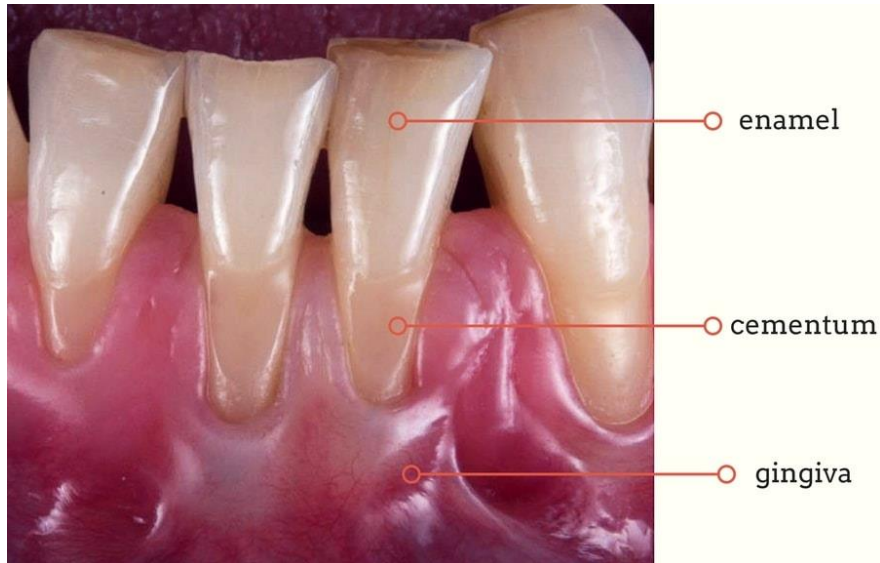
- Kryje korunku
- Vytvářena **ameloblasty**, které vymizí při prořezání zubů
- Neobsahuje buňky, neregeneruje
- 96% Ca-hydroxyapatit, sklovinná prizmata
- Enameliny, amelogeniny, ameloblastiny
- Retziusovy proužky (inkrementální linie)



ZUB – ZUBNÍ SKLOVINA

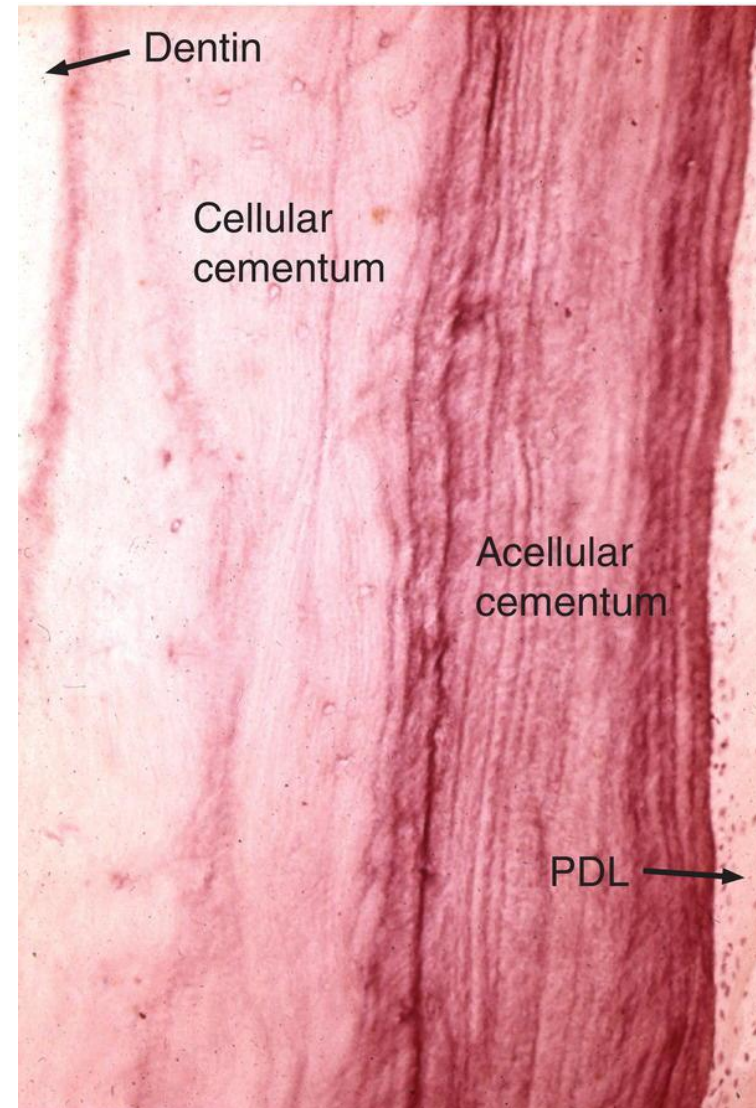


ZUB – ZUBNÍ CEMENT



Cement, 100-500 μm

- Kryje kořen a krček zubu, dorůstá
- 50% Ca-hydroxyapatit
- Acelulární fibrilární cement
- Apikální část kořene – **cementocyty**
- Kolagen I, III, XII, GAG, proteoglykany
- Periodontální ligamenta – zubní alveolus
- Sharpeyova vlákna – fibrilární cement



ZUB – ZUBNÍ CEMENT



Alveolar bone

Periodontal ligament

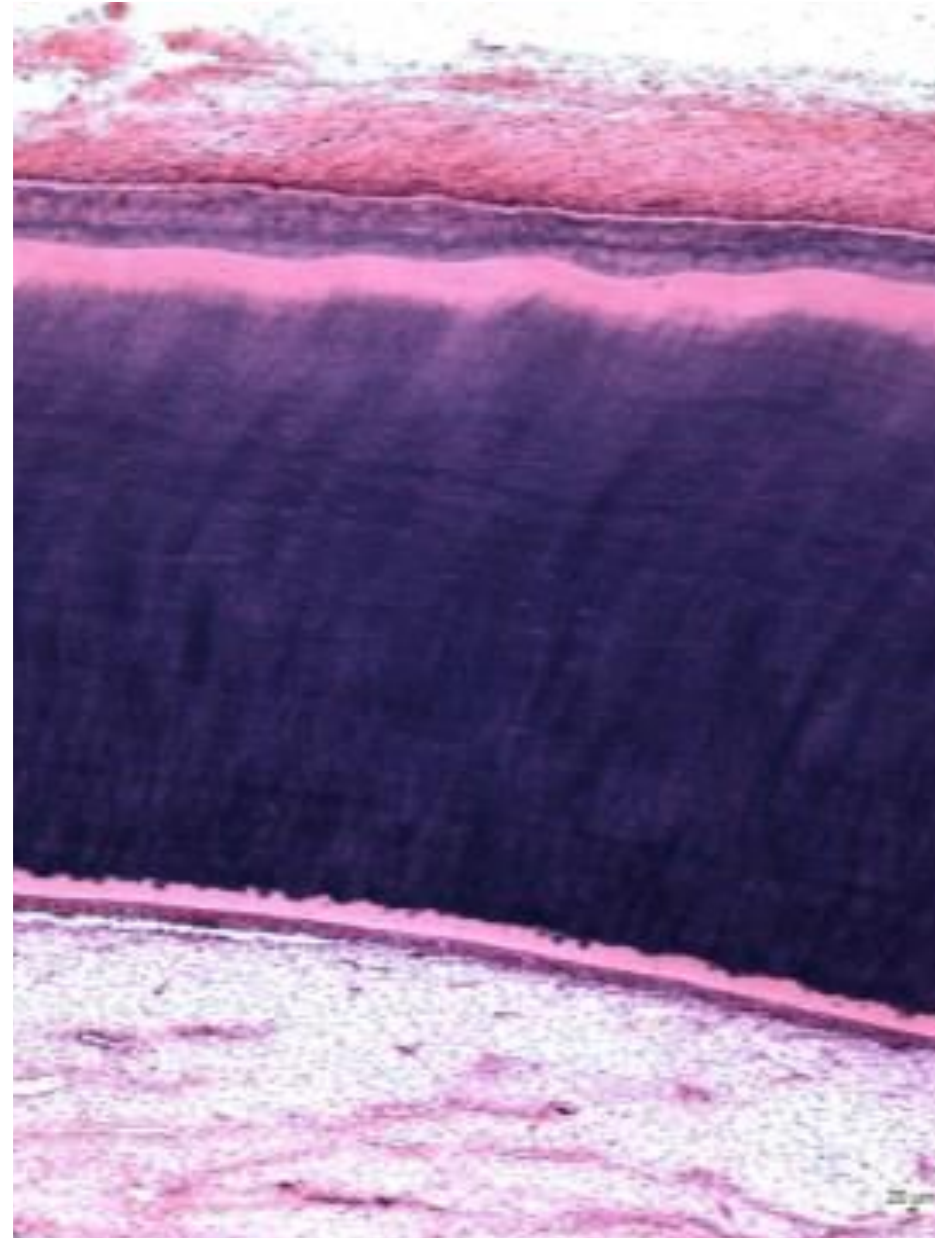
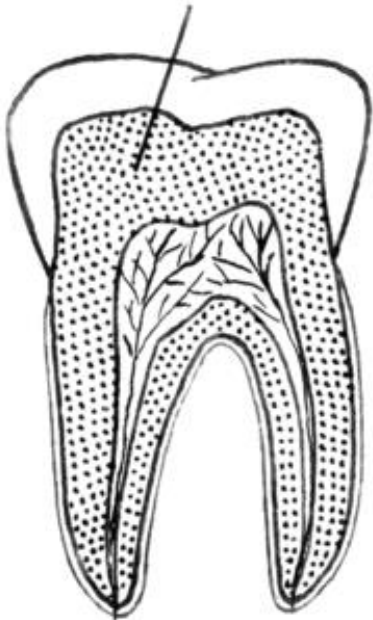
Cementum

ZUB – DENTIN

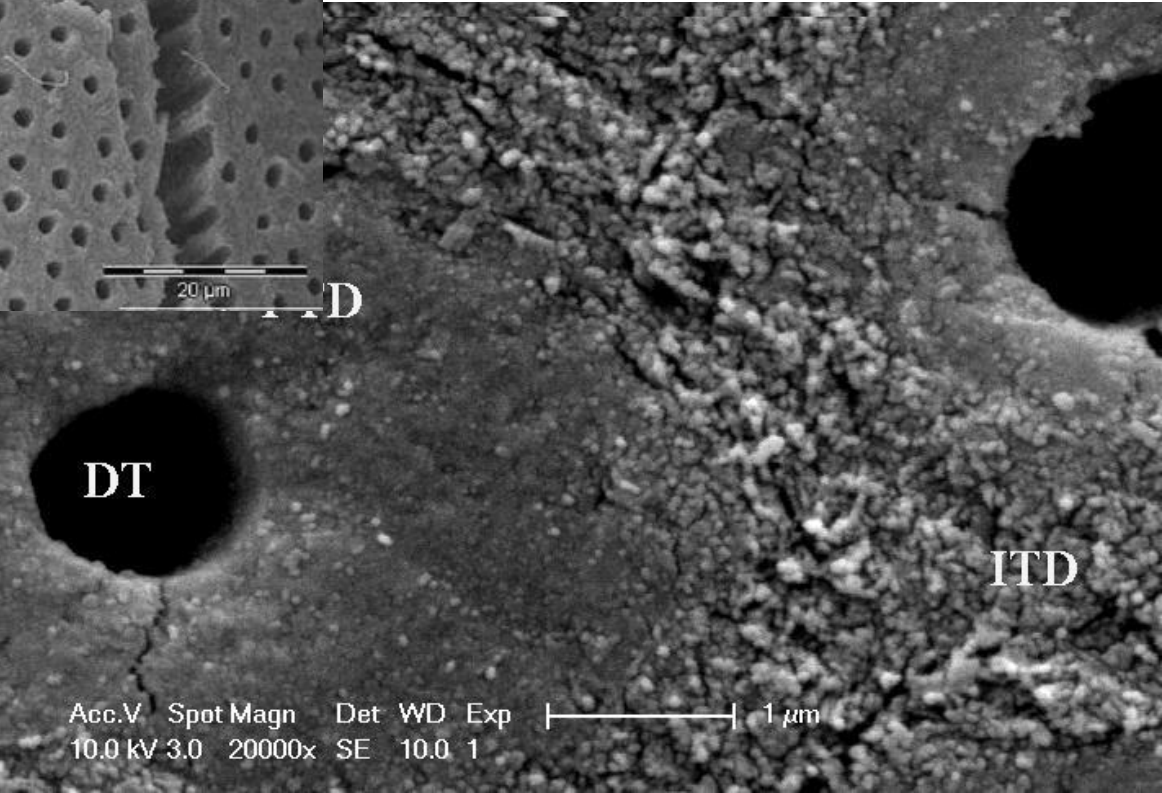
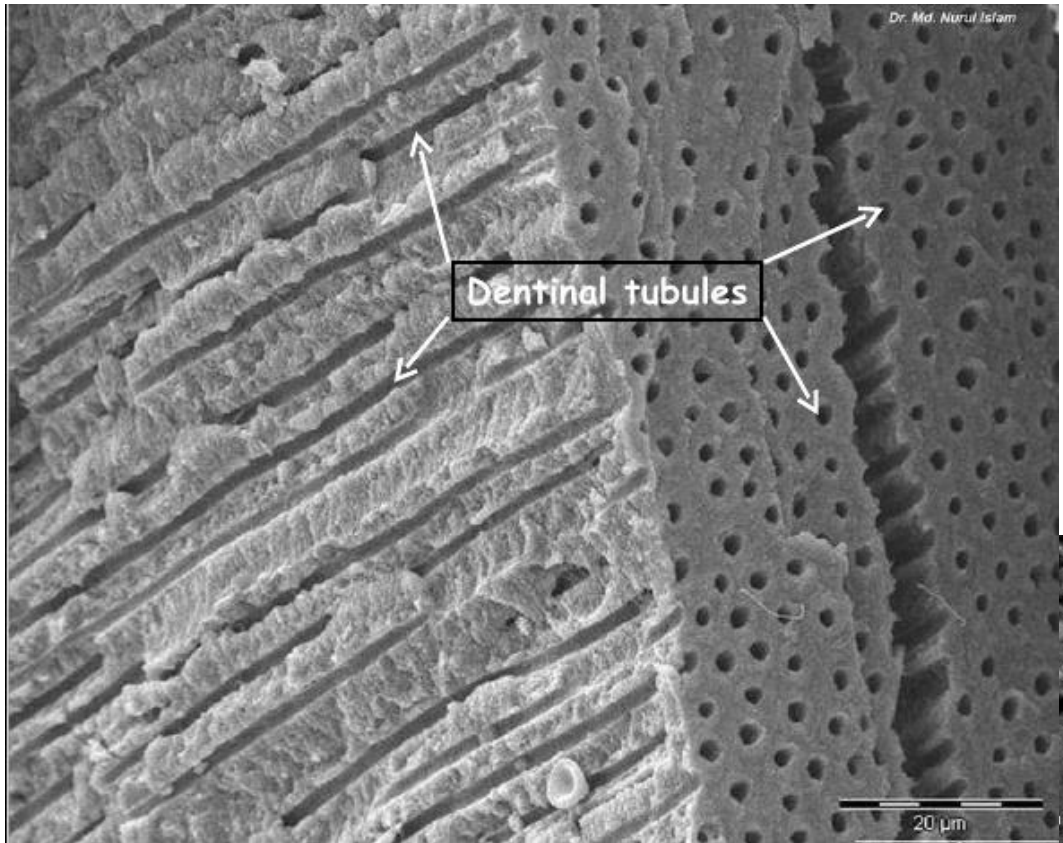
Dentin

- Pravidelně uspořádané **odontoblasty**
- Přirůstá
- 70% Ca-hydroxyapatit
- Kolagen I, glykoproteiny, proteoglykany
- Výběžky odontoblastů – Tomesova vlákna
- Owenovy linie
- Von Ebnerovy (růstové linie)

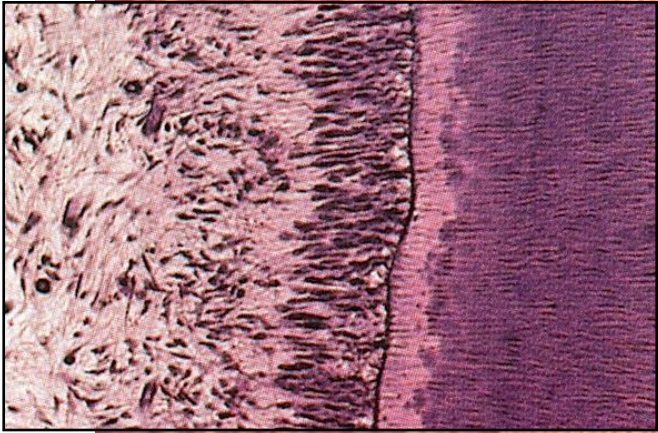
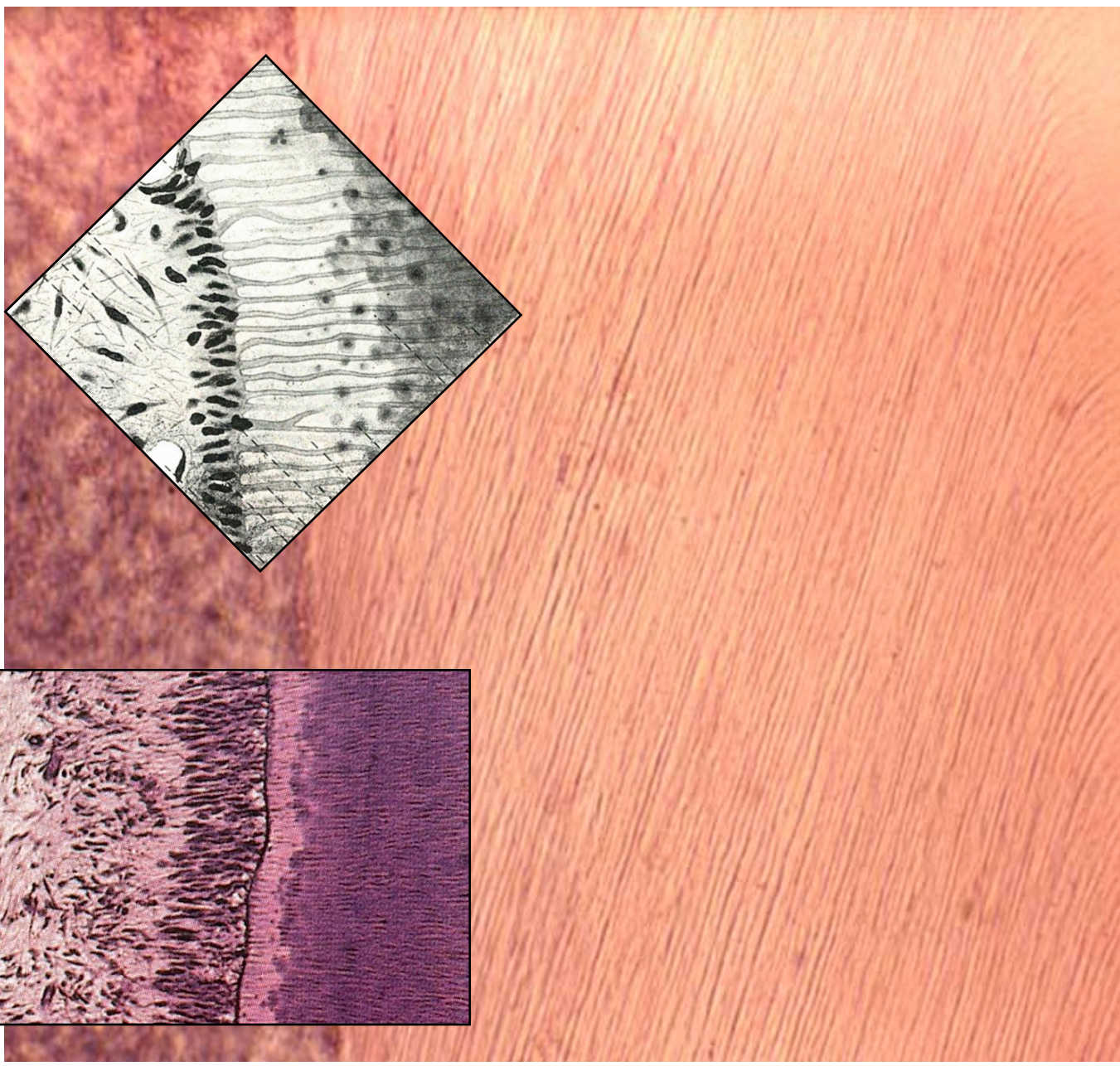
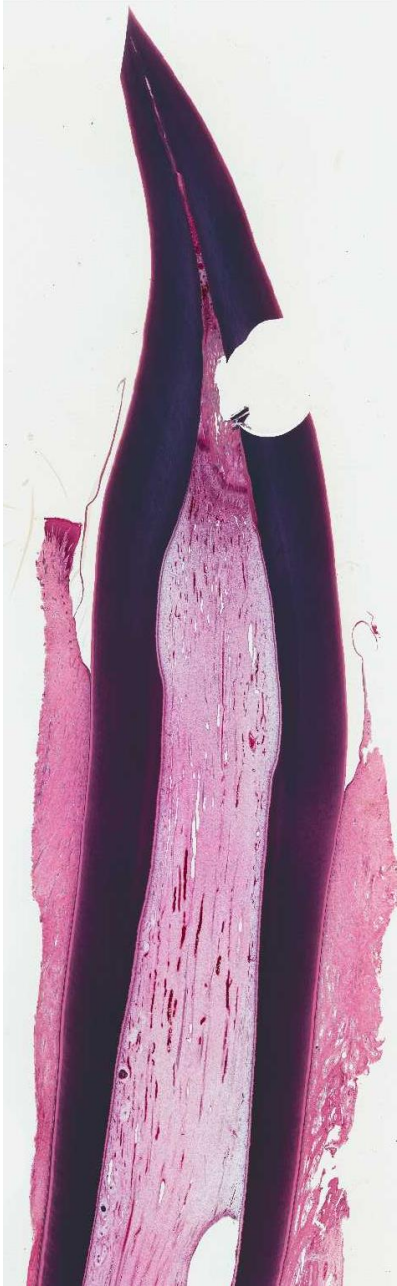
DENTIN



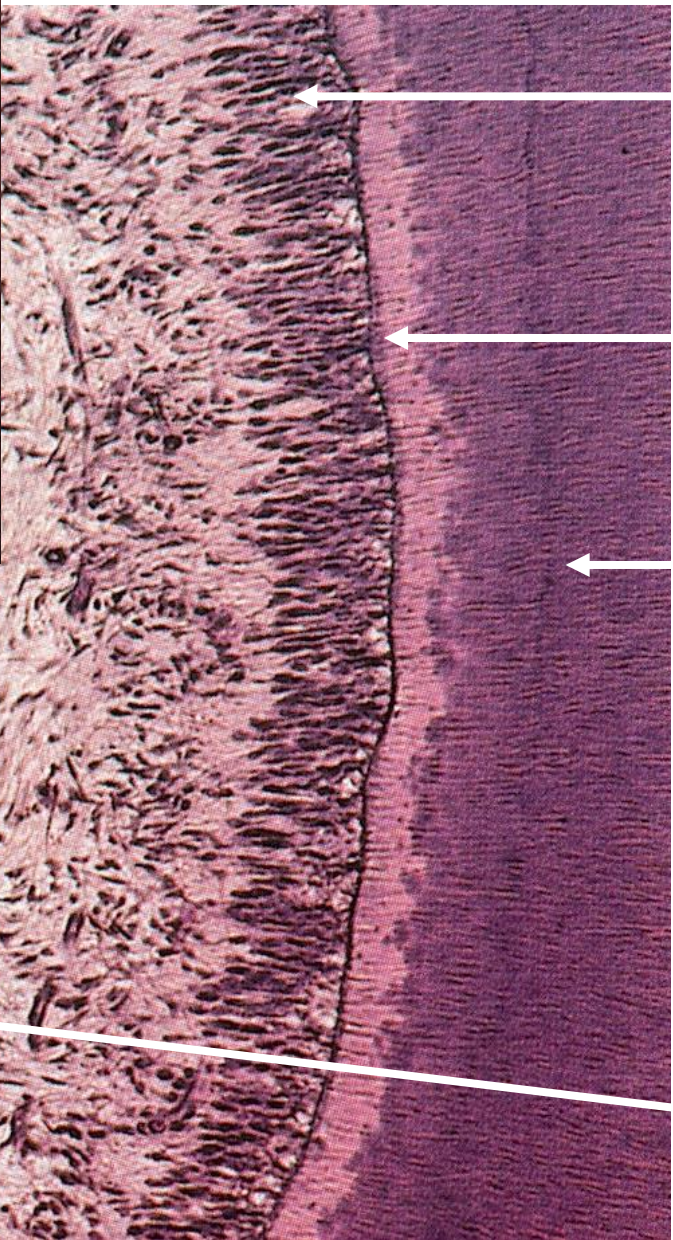
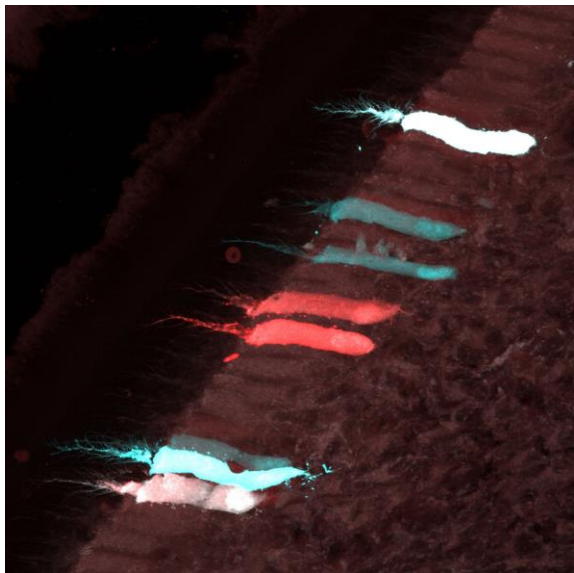
ZUB – DENTIN



ZUB – ODONTOBLASTY



ZUB – ODONTOBLASTY



odontoblasty

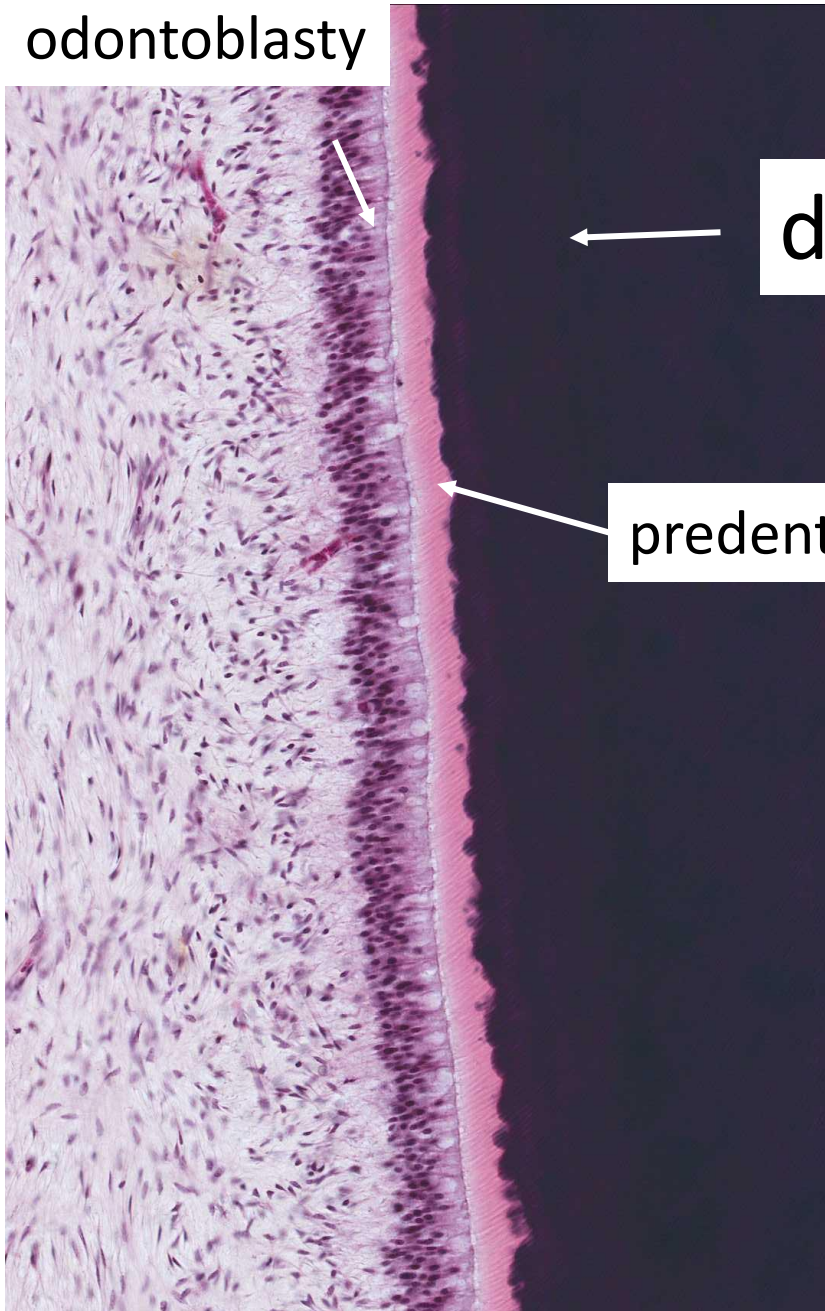
predentin

dentin

pulpa

ZUB – DENTIN

odontoblasty



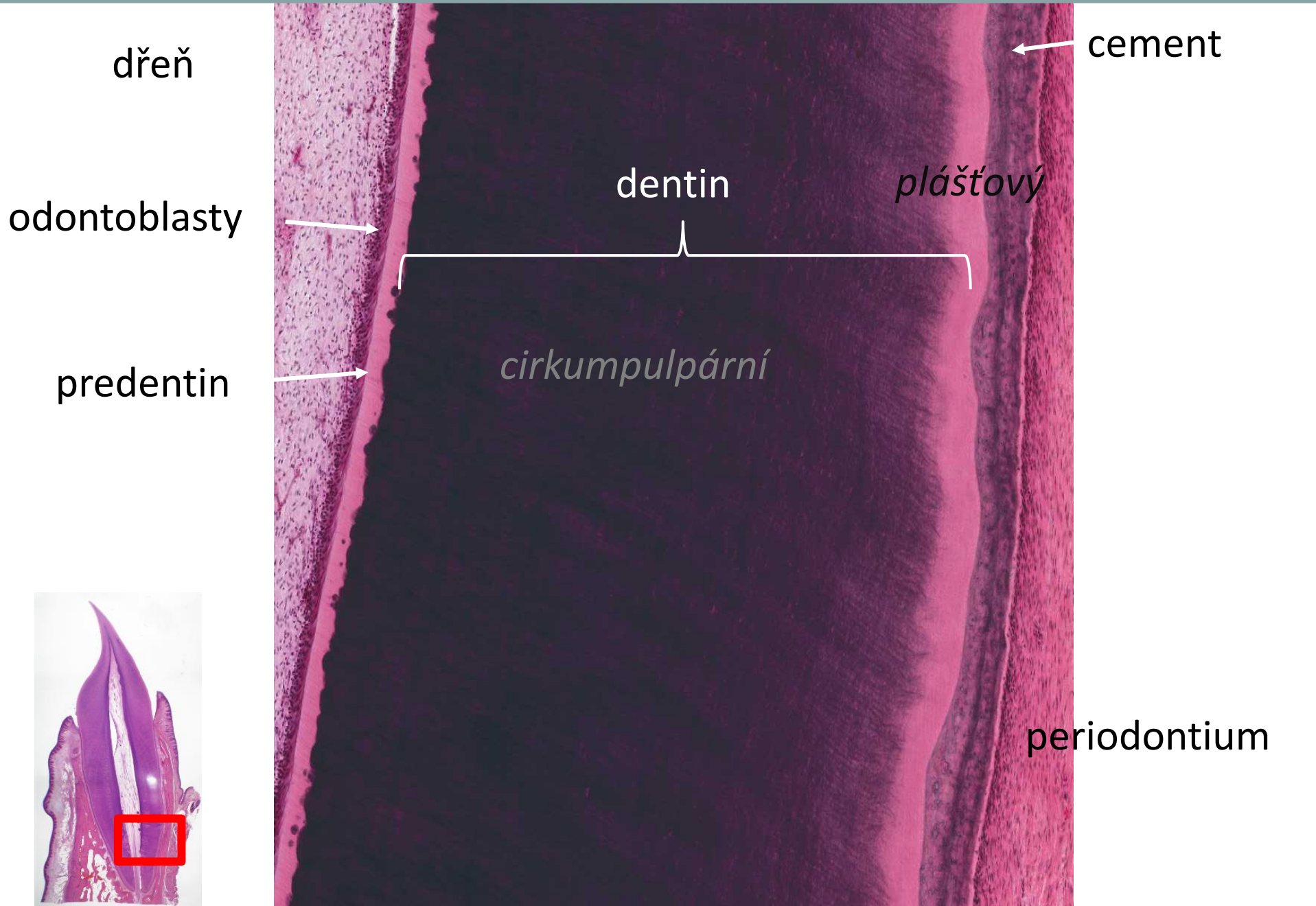
dentin



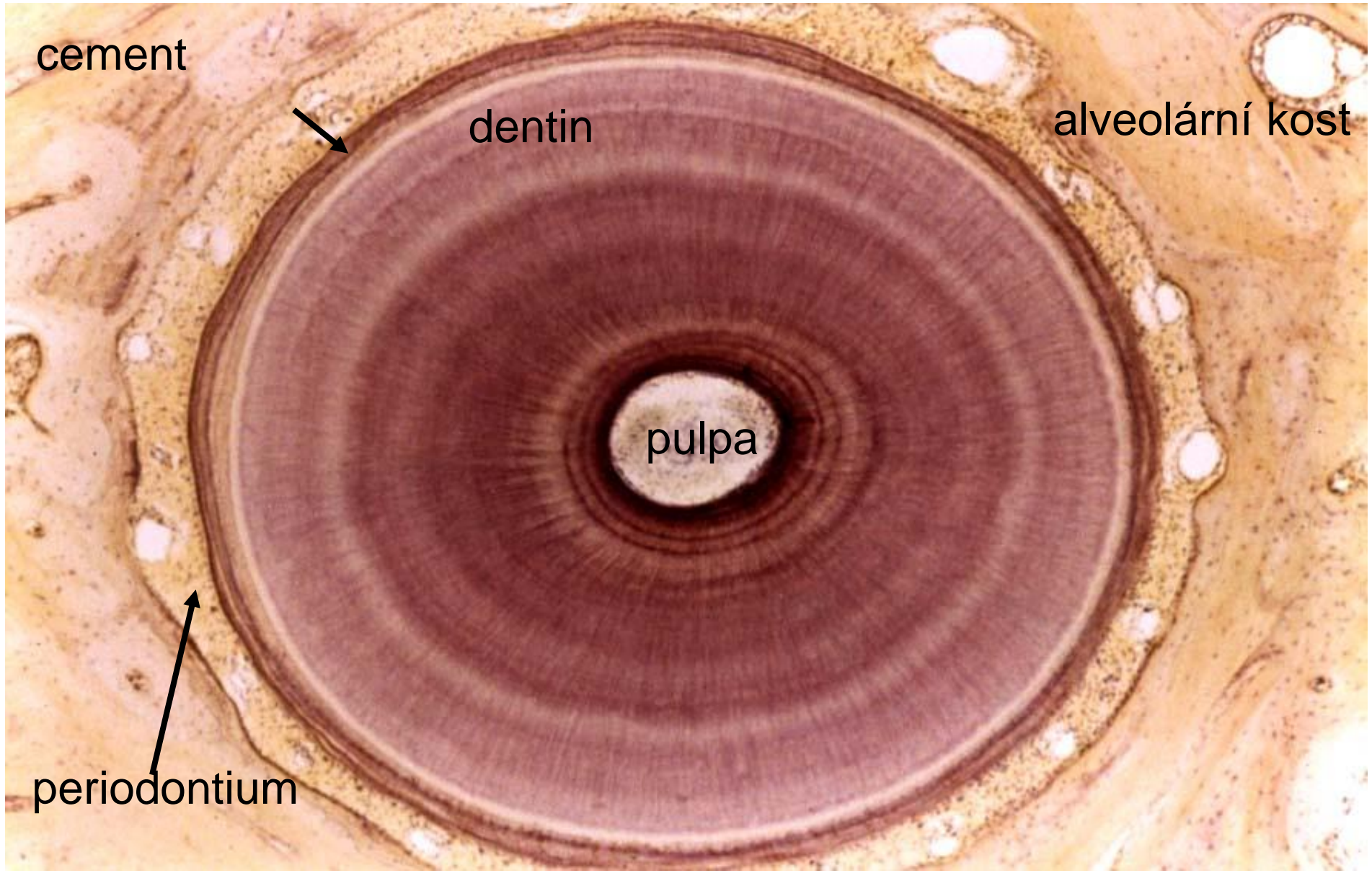
cement

periodontium

ZUB – DENTIN



ZUB



cement

dentin

alveolární kost

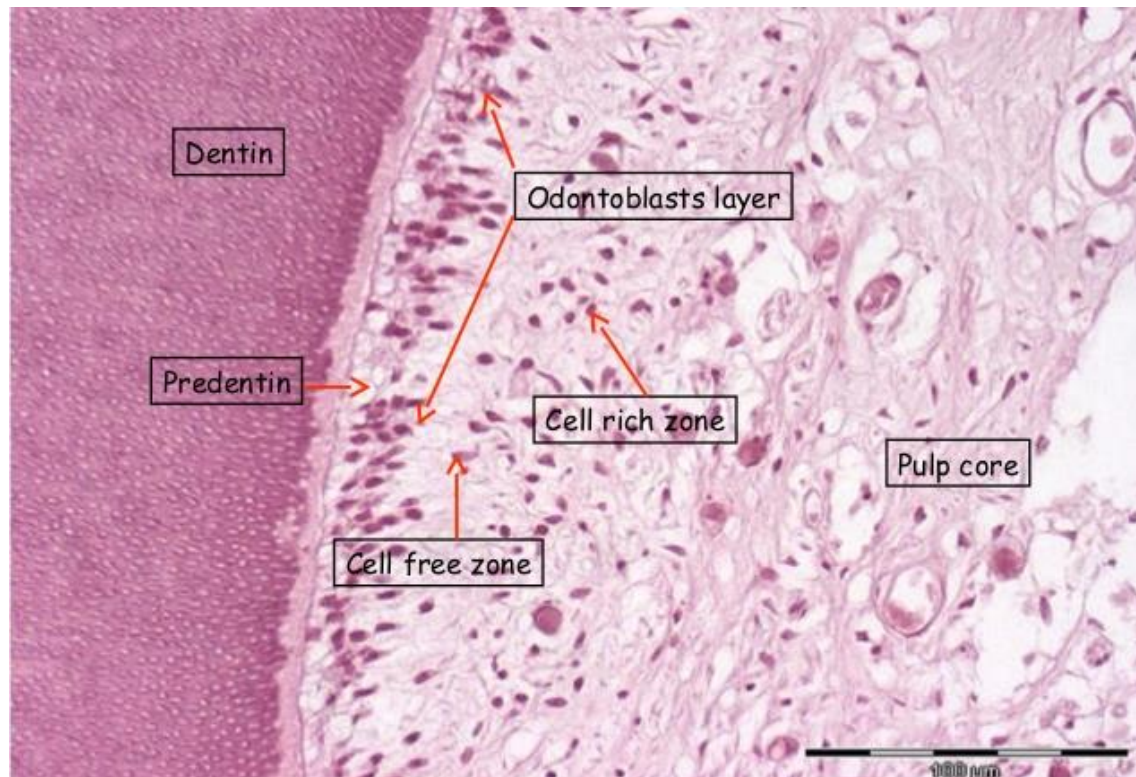
pulpa

periodontium

ZUB – DŘEŇ (PULPA)

Pulpa

- rosolovité vazivo podobné embryonálnímu mesenchymu, fibroblasty
- bohatá vaskularizace a inervace
- korunková dřeň a kořenový kanálek
- foramen apicale – periodontium
- odontoblasty
- nociceptivní nervová vlákna (plexus Raschkowi) – zasahují do dentinových kanáleků

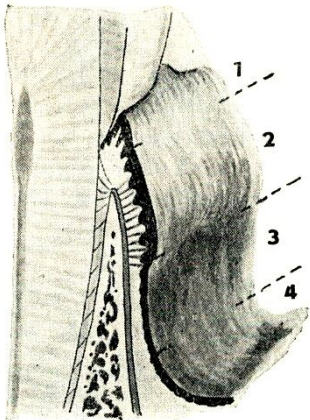


<https://www.slideshare.net/hesham63/pulp-15597098>

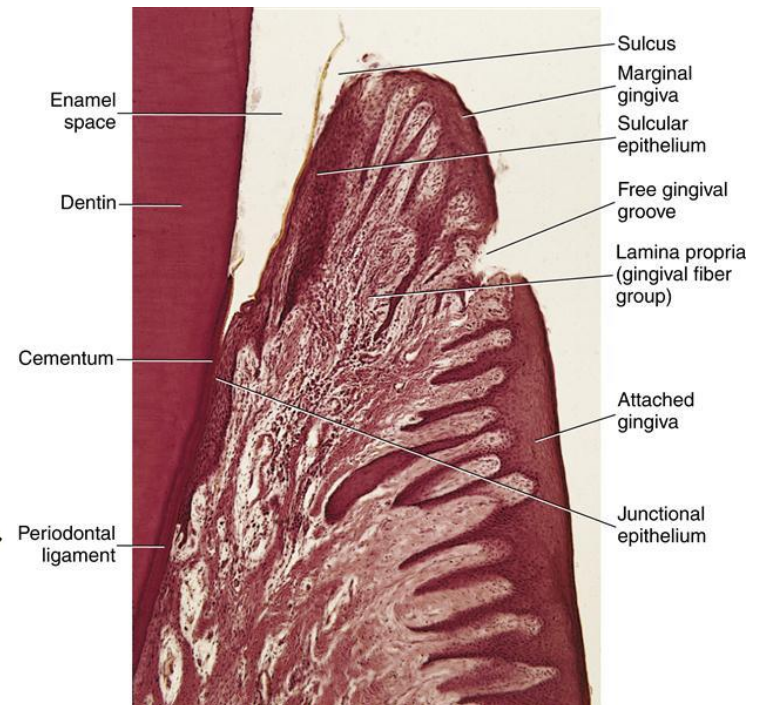
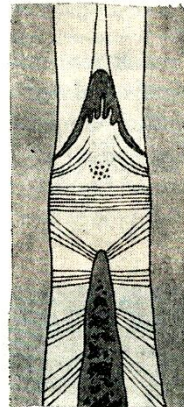
ZUB – PERIODONTIUM A GINGIVA

Dáseň

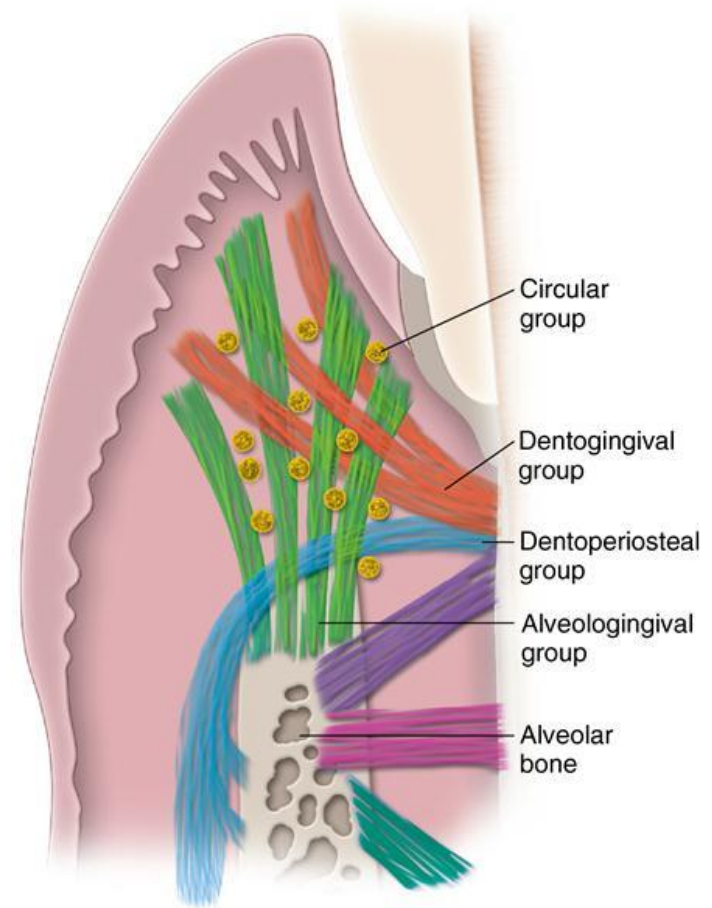
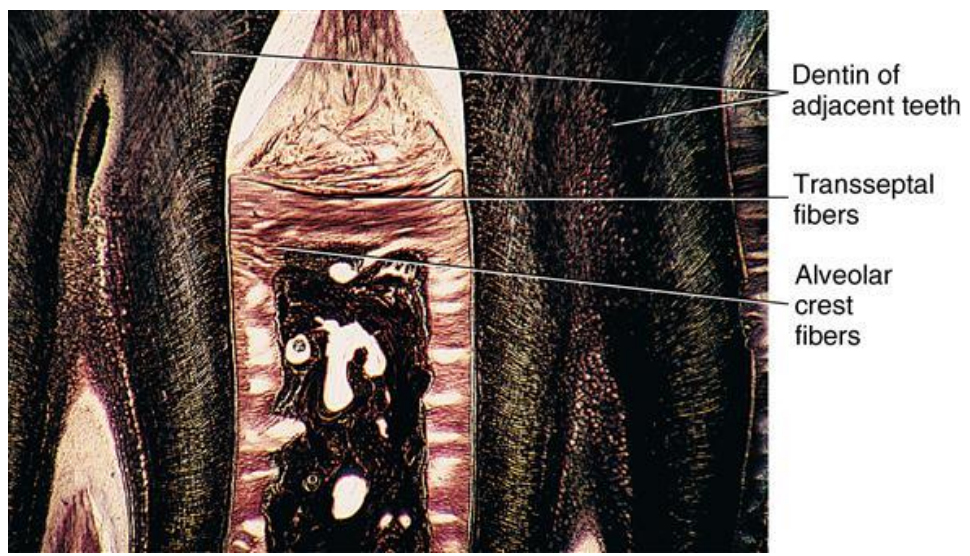
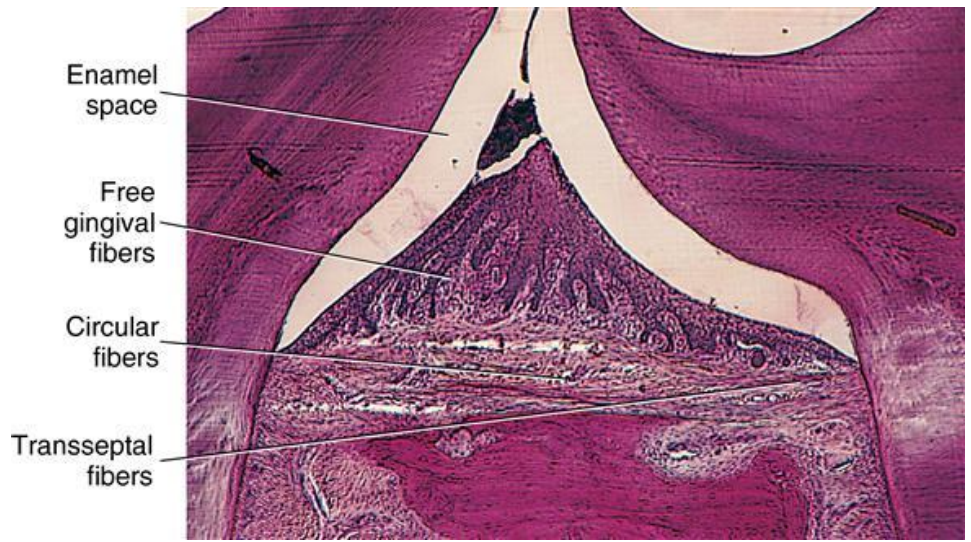
- volná (marginální, g. libera)
- připojená (g. affixa)
- paramarginální rýha (zevní gingivální žlábek)
- sulcus gingivalis
- gingivodentální uzávěr
- vrstevnatý dlaždicový epitel
- lamina propria mucosae – husté kolagenní vazivo



Obr. 8. Schéma gingivy. 1 — volná gingiva, 2 — připojená gingiva, 3 — alveolární sliznice, 4 — vestibulární sliznice

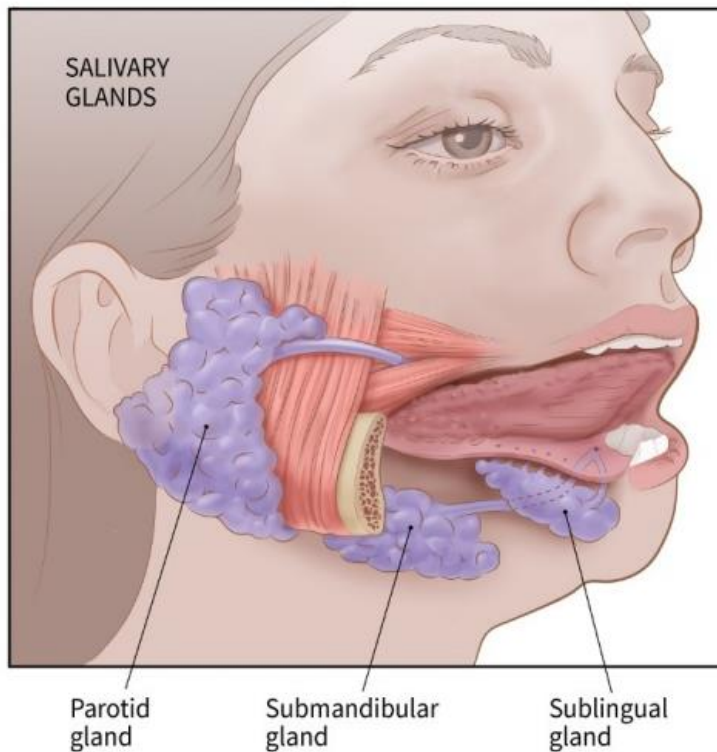


ZUB – PERIODONTIUM A GINGIVA



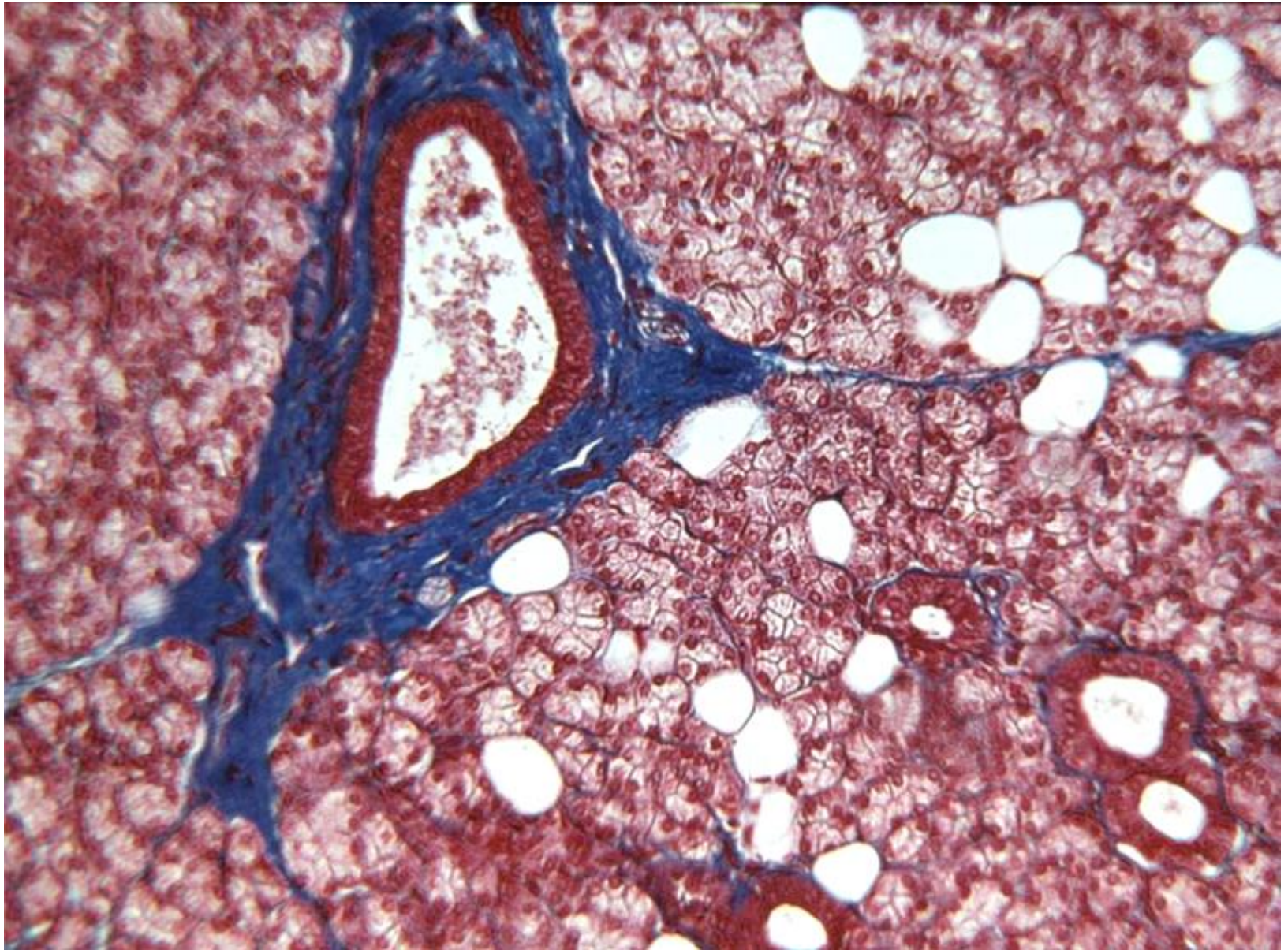
SLINNÉ ŽLÁZY

- **malé** (gll. labiales, buccales, retromolares, palatinae, gll. linguales ant.: Blandini, gll. gustatoriae: Ebneri, gll. linguales post.: Weberi)
- **velké** (gl. parotis, gl. submandibularis, gl. sublingualis)

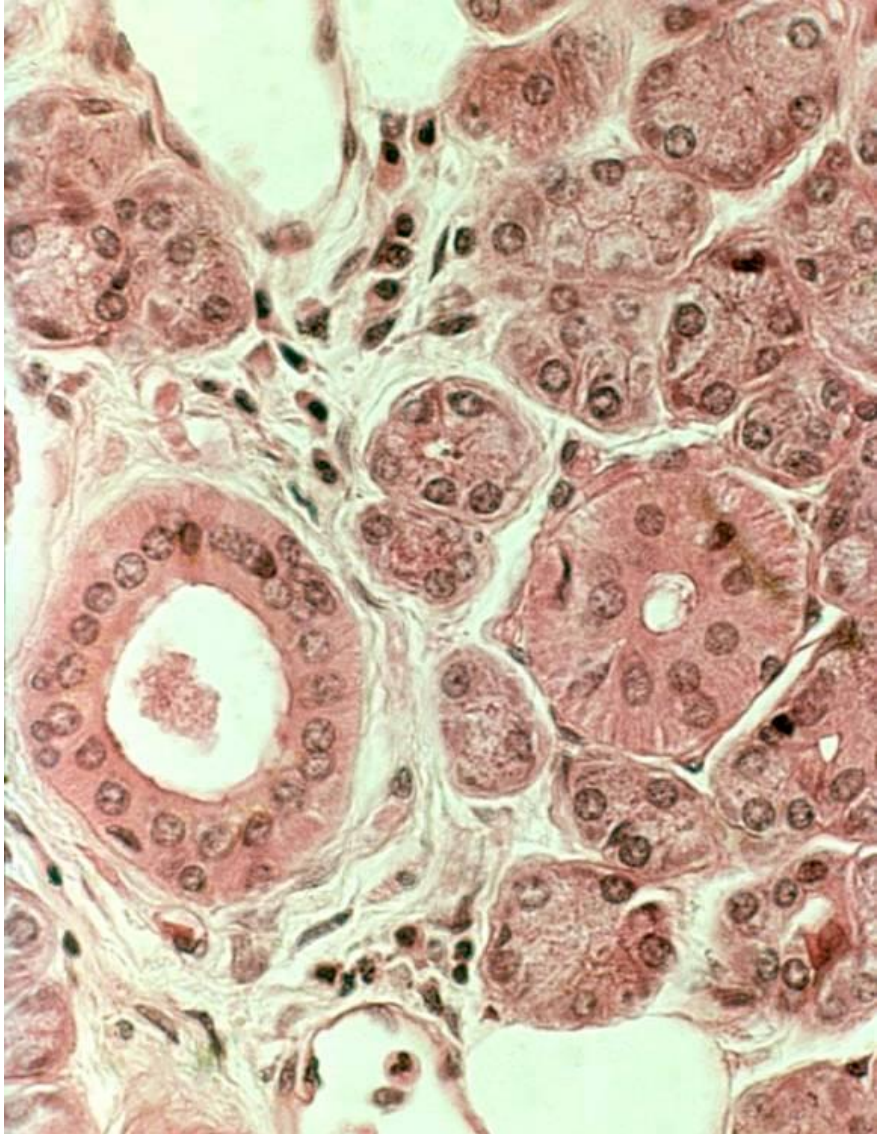
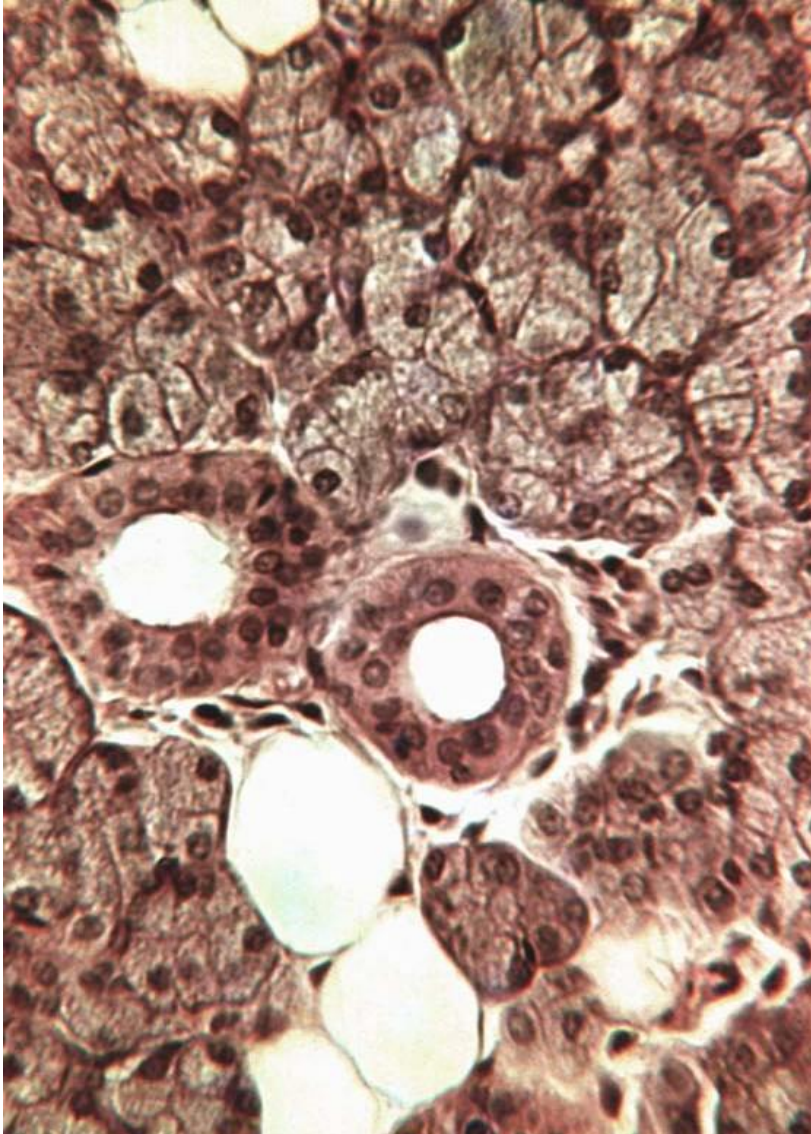


Podrobněji viz
následující
přednáška GIT

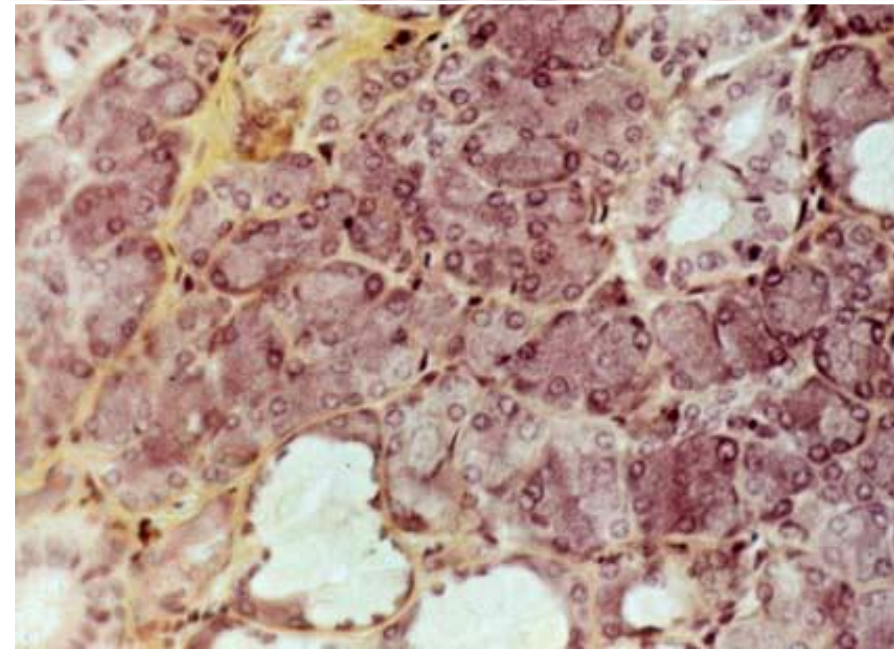
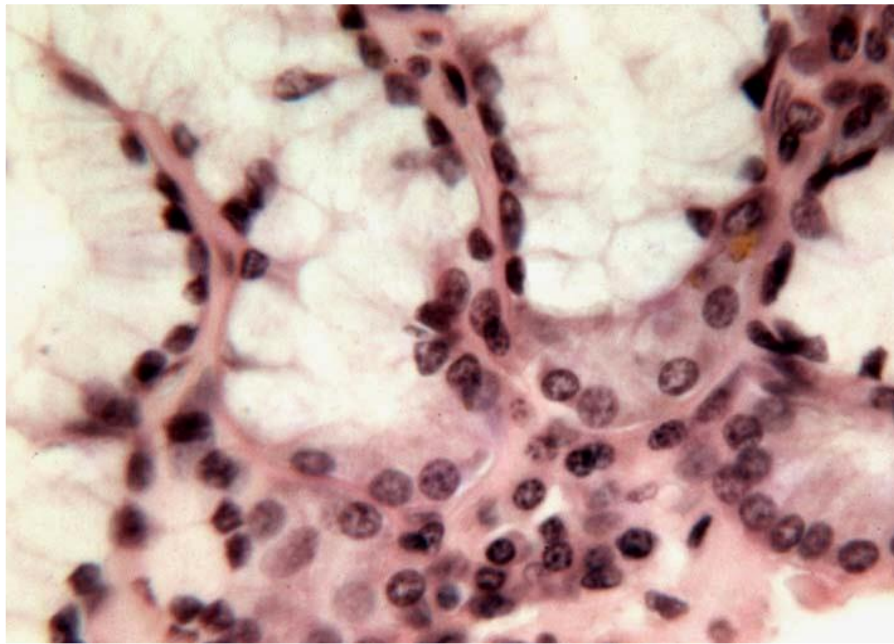
SLINNÉ ŽLÁZY – GL. PAROTIS



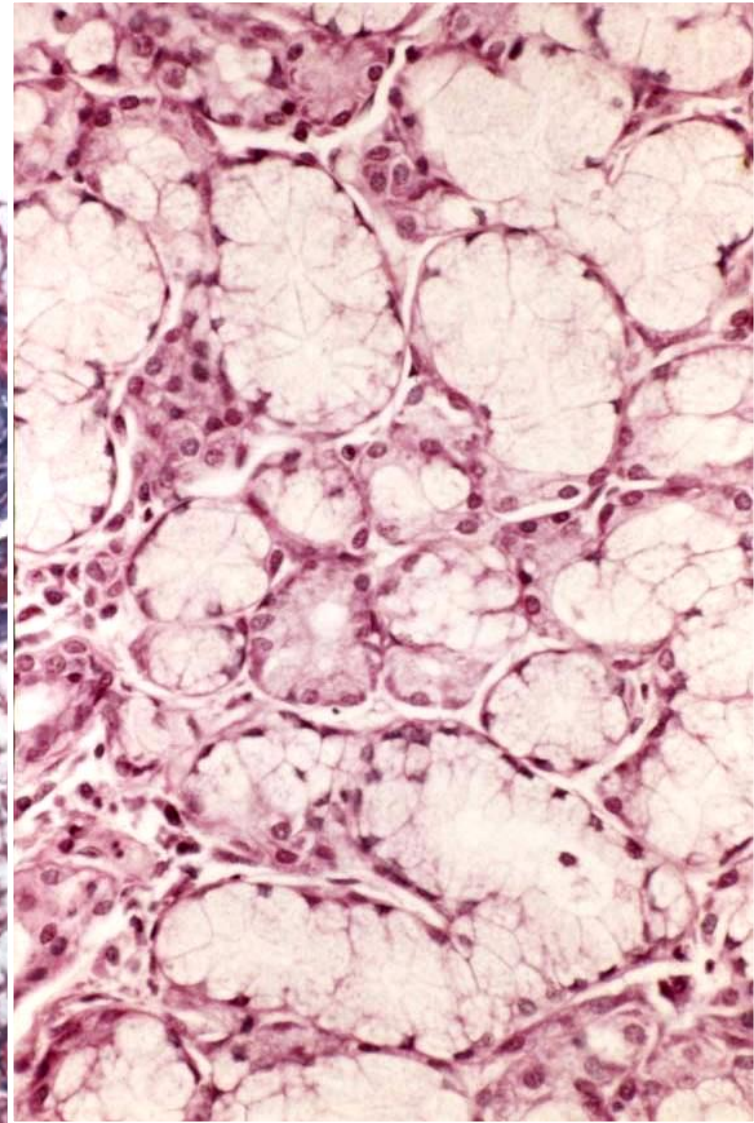
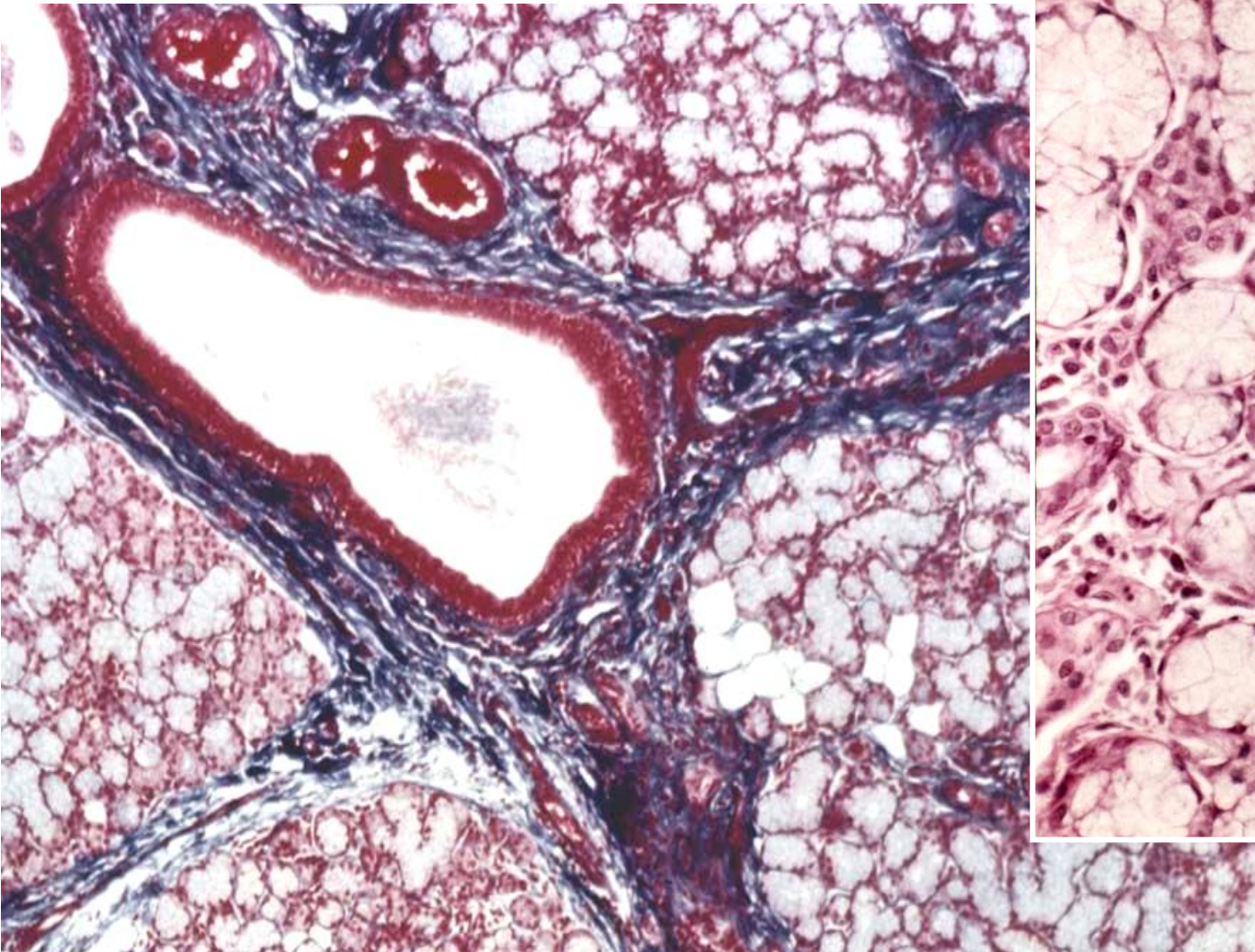
SLINNÉ ŽLÁZY – GL. PAROTIS



SLINNÉ ŽLÁZY – GL. SUBMANDIBULARIS

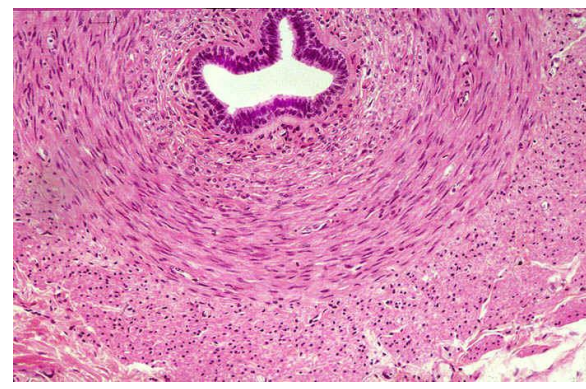
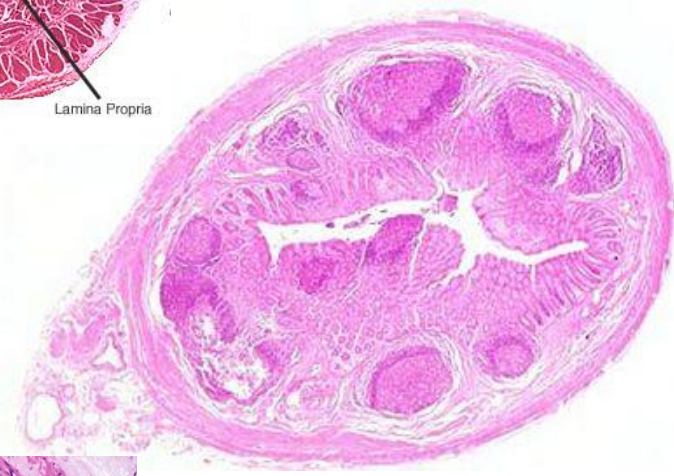
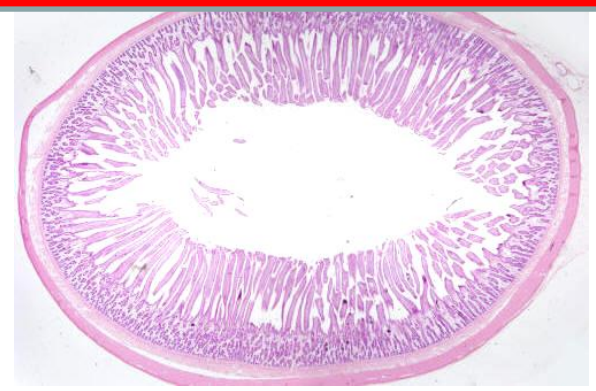
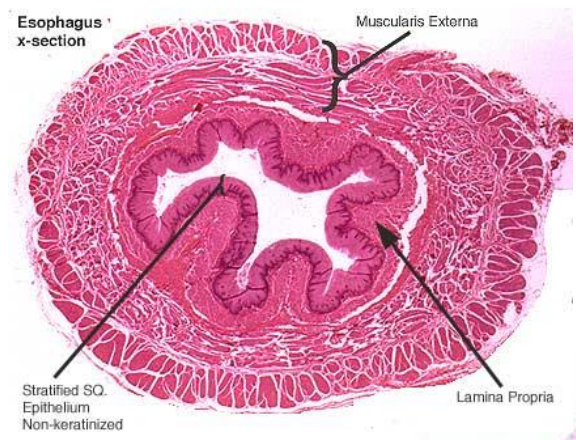


SLINNÉ ŽLÁZY – GL. SUBLINGUALIS

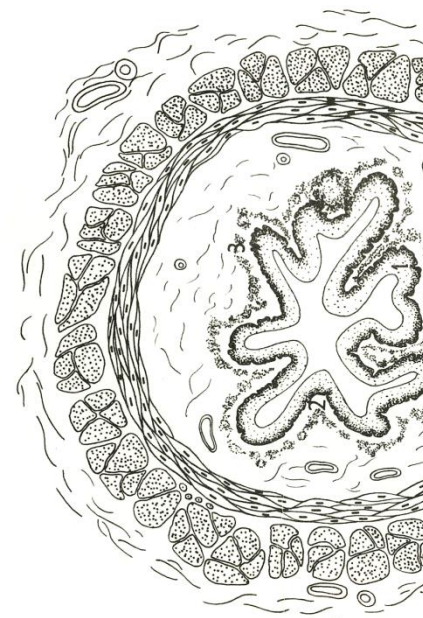
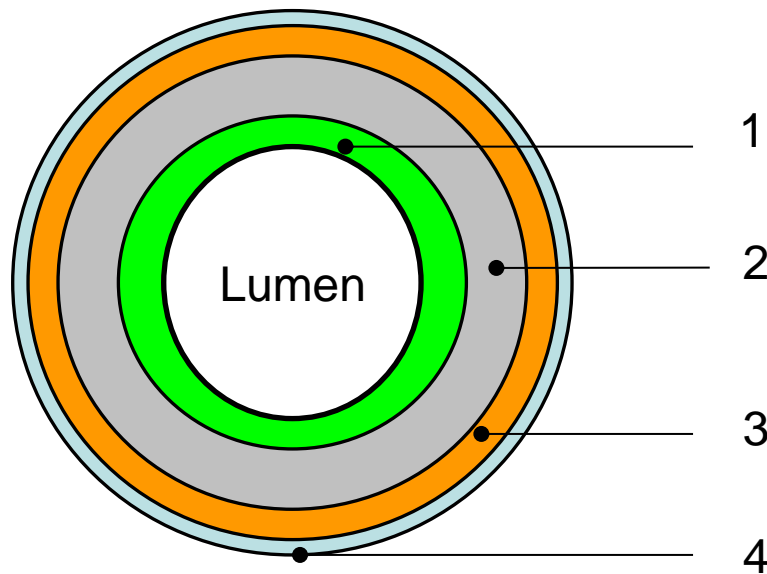


**TRÁVICÍ TRUBICE:
OBECNÁ STAVBA
DUTÝCH ORGÁNŮ**

DUTÉ ORGÁNY

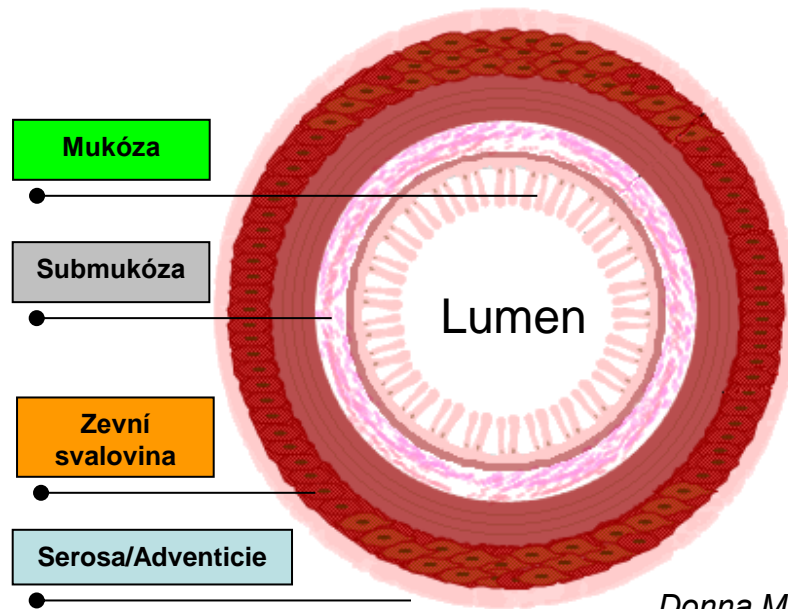


Univerzální architektura

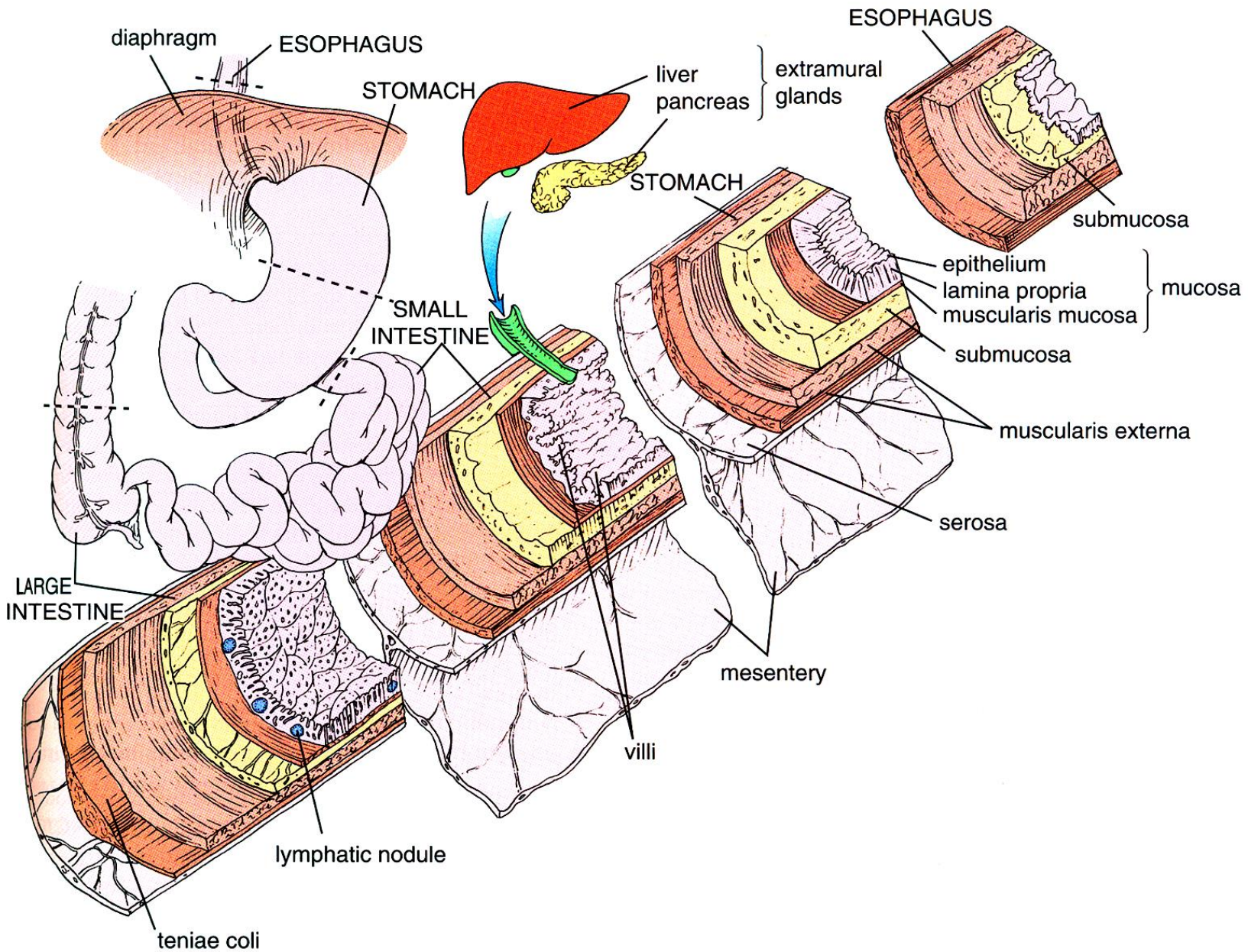


Čtyři základní vrstvy

1. Tunica mucosa
2. Tela submucosa)
3. Tunica muscularis externa
4. Tunica serosa/Tunica adventicia



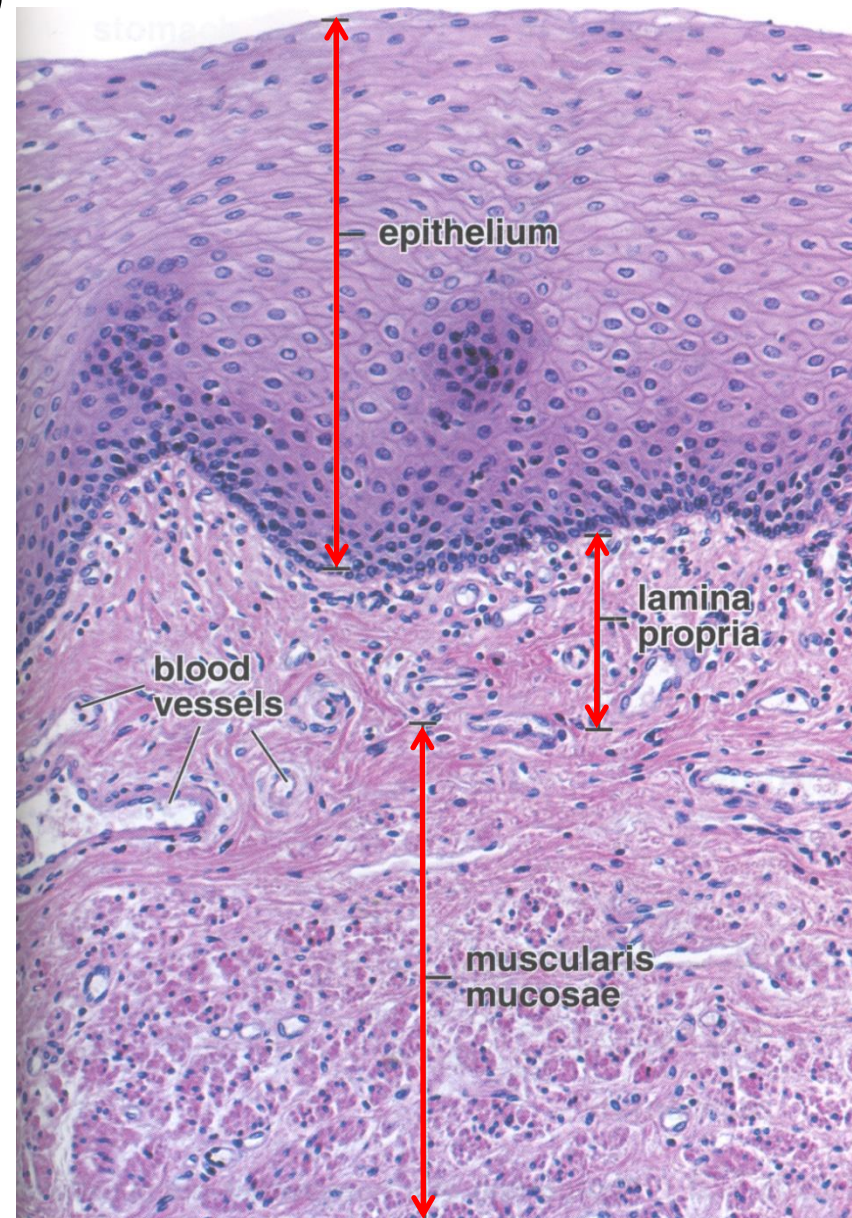
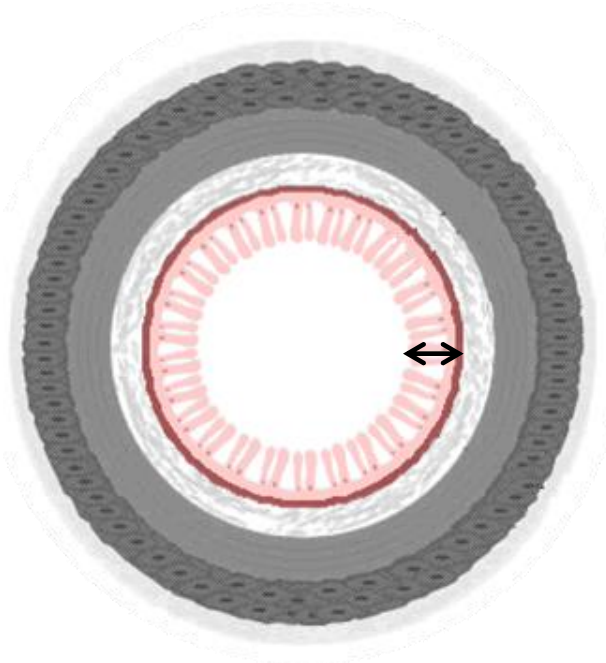
OBEČNÁ STAVBA TRÁVICÍ TRUBICE



Sliznice - mukóza (Tunica mucosa)

- vnitřní vrstva trávicí trubice vystýlající lumen
- protektivní, absorpční a resorpční funkce
- mikroskopická stavba závisí na lokalizaci

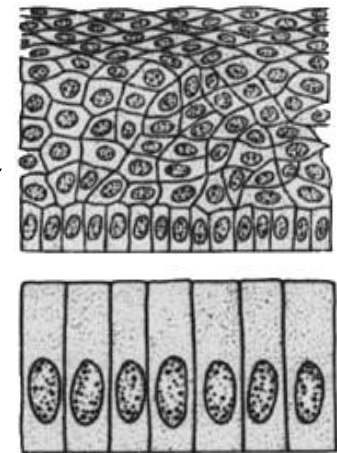
- Lamina **epithelialis** mucosae
- Lamina **propria** mucosae
- Lamina **muscularis** mucosae



Sliznice - mukóza (Tunica mucosa)

Lamina epithelialis mucosae

- typ epitelu je určený funkcí daného oddílu trávicí trubice
- ústní dutina, farynx, jícen, anus – **vrstevnatý dlaždicový** (nerohovějící)
- žaludek, tenké a tlusté střevo – **jednovrstevný cylindrický**
- **hlen** – produkován slizničními nebo podslizničními žlázkami (ústní dutina, jícen), sekrečním epitelem (žaludek) nebo pohárkovými buňkami (střevo)



Lamina propria mucosae

- vrstva **slizničního** vaziva – řídké kolagenní nebo retikulární vazivo
- fenestrované krevní kapiláry – odvod metabolitů (střevo)
- lymfatické kapiláry
- slizniční žlázy nebo krypty (jícen, žaludek, střevo)
- inervace, buňky imunitního systému



Lamina muscularis mucosae

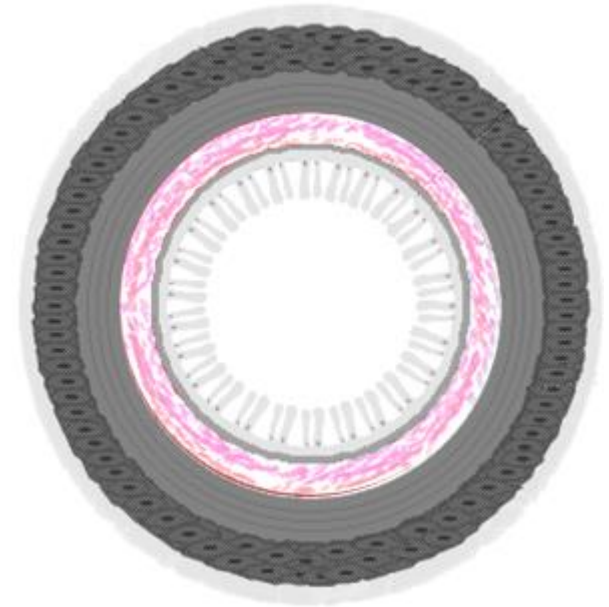
- tenká vrstva hladkých svalových buněk s různou orientací
- drobné mechanické pohyby mukózy usnadňující sekreci a absorpci (nezávisle na peristaltice)



Submukóza (Tela submucosa)

= podslizniční vazivo

- výrazná vrstva řídkého kolagenního vaziva
- určuje celkový tvar sliznice (slizniční řasy)
- větší krevní a lymfatické cévy, které zásobují t. mucosa, muscularis externa a t. serosa

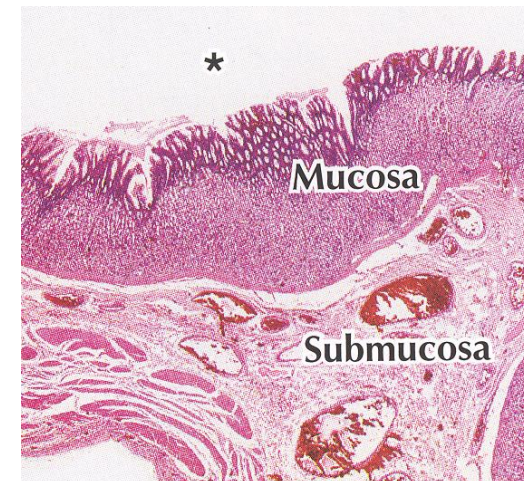


Inervace

- nervová pleteň **plexus submucosus Meissneri**
 - = skupinky multipolárních neuronů a malých ganglií),
 - viscerální senzoričká vlákna (sympatikus) i vlákna a
 - terminální ganglia parasympatiku = **enterický nervový systém**
- řídí zejména sekreční aktivitu žláz

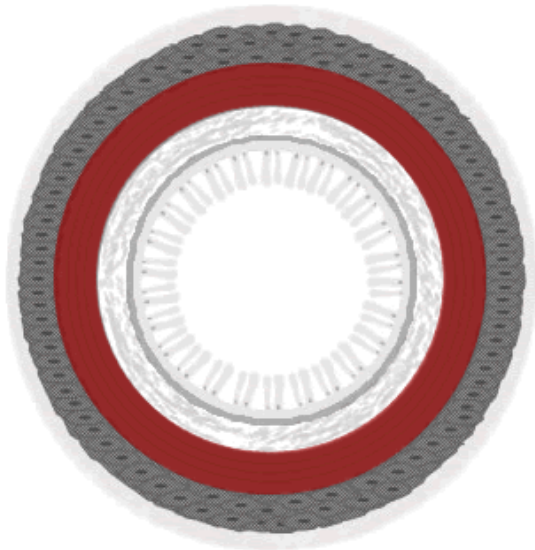
Žlázy

- pouze v některých na oddílech trávicí trubice (jícen, duodenum)
- protektivní mucinózní sekret (hlen)

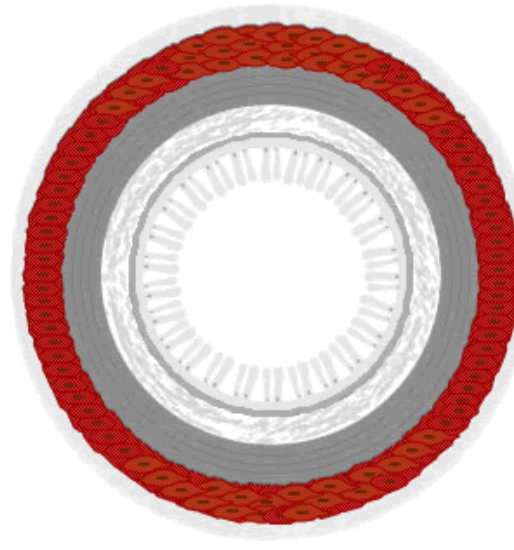


Zevní svalová vrstva (Tunica muscularis externa)

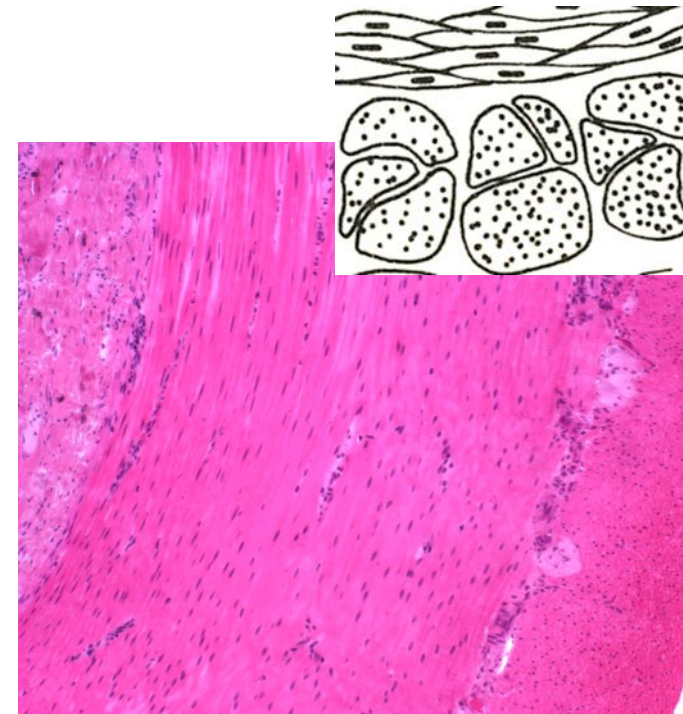
- dvě koncentrické, relativně silné vrstvy hladké svaloviny, oddělené tenkou vrstvou vaziva
- spirálovité uspořádání obou svalových vrstev → na preparátu jako **cirkulární** (vnitřní) a **longitudinální** (vnější) vrstva
- **myenterický (Auerbachův) plexus**
- peristaltika – pasáž obsahu trávicí trubice
- lokální modifikace muscularis externa
 - žaludek – třetí (šikmá) vrstva svaloviny
 - taenie coli (mesocolica, omentalis, libera) – zesílená část longitudinální vrstvy v tlustém střevě
 - interní anální sfinkter



Cirkulární



Longitudinální



Seróza/Adventicie (Tunica serosa/adventitia)

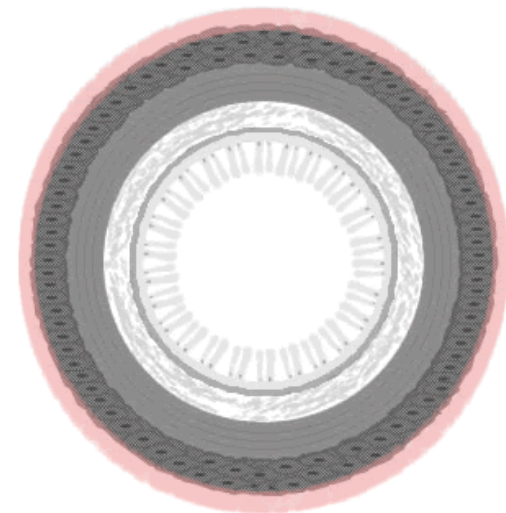
- vnější vrstva trávicí trubice

Seróza

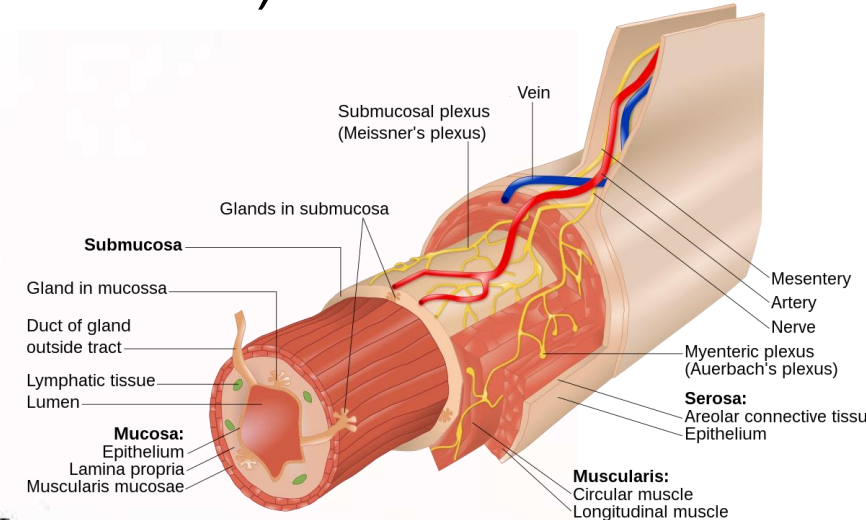
- serózní membrána tvořená jednovrstevným dlaždicovým epitelem (l. epithelialis serosae) a řídkým kolagenním vazivem (lamina propria serosae)
- syn. mesothelium, viscerální peritoneum
- přechází v mezenterium
- serózou z mezenteria do stěny trávicí trubice prochází velké krevní a lymfatické cévy a nervy
- bariéra vůči patogenům, antiadhezivní vlastnosti – intracoelomový pohyb
- imunitní funkce (Ag prezentace), produkce ECM, atd.

Adventicie

- některé části trávicí trubice nejsou kryté serózou
- hrudní část jícnu, části trávicího traktu v břišní a pánevní dutině v místě fixace (duodenum, část tlustého střeva, rektum a anální kanál)
- pouze vazivová tkáň přecházející do okolní intersticiální vazivové tkáně



Seróza/Adventicie (Tunica serosa/adventitia)



Tunica serosa

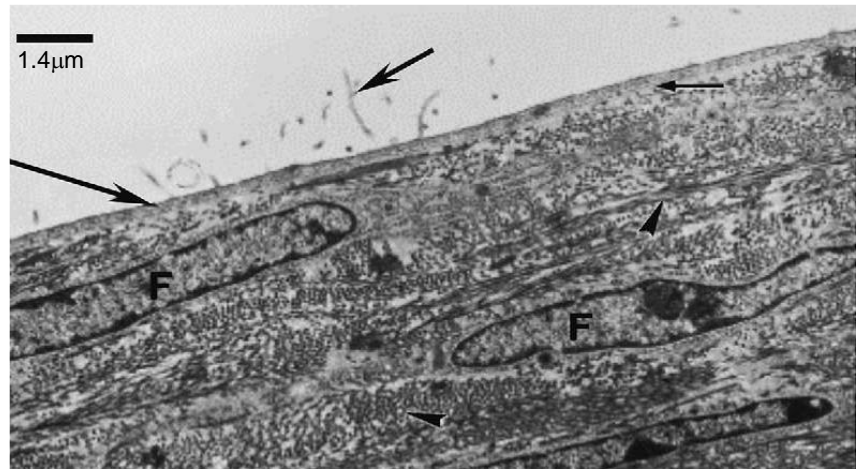
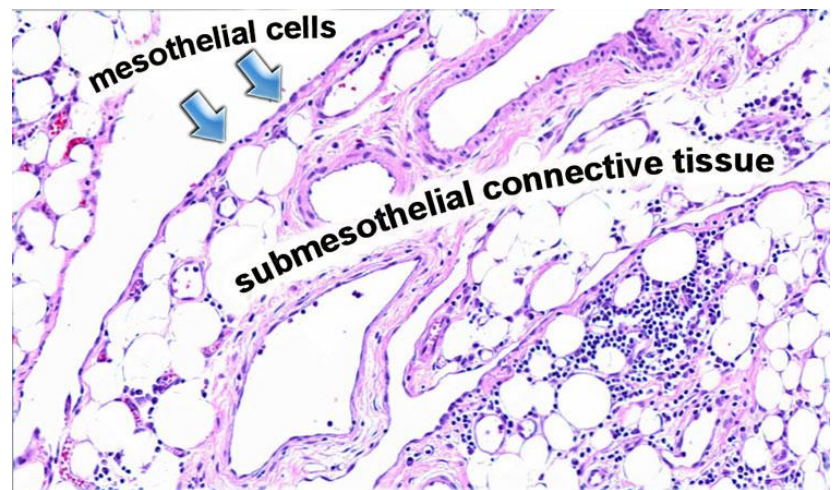
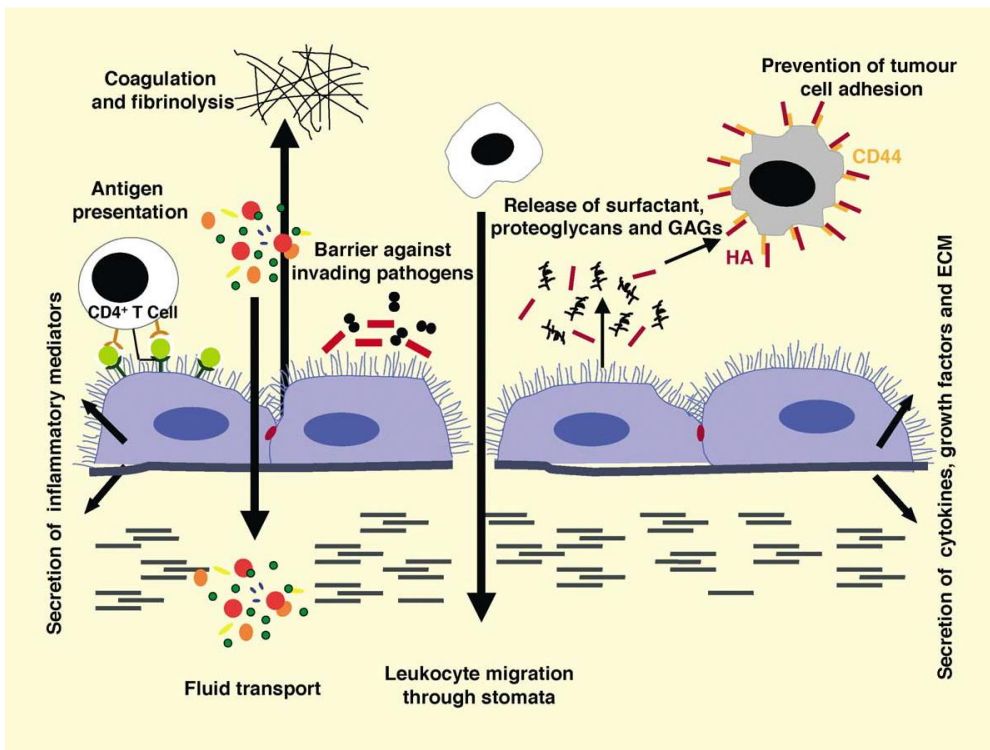
Tunica muscularis

Tela submucosa

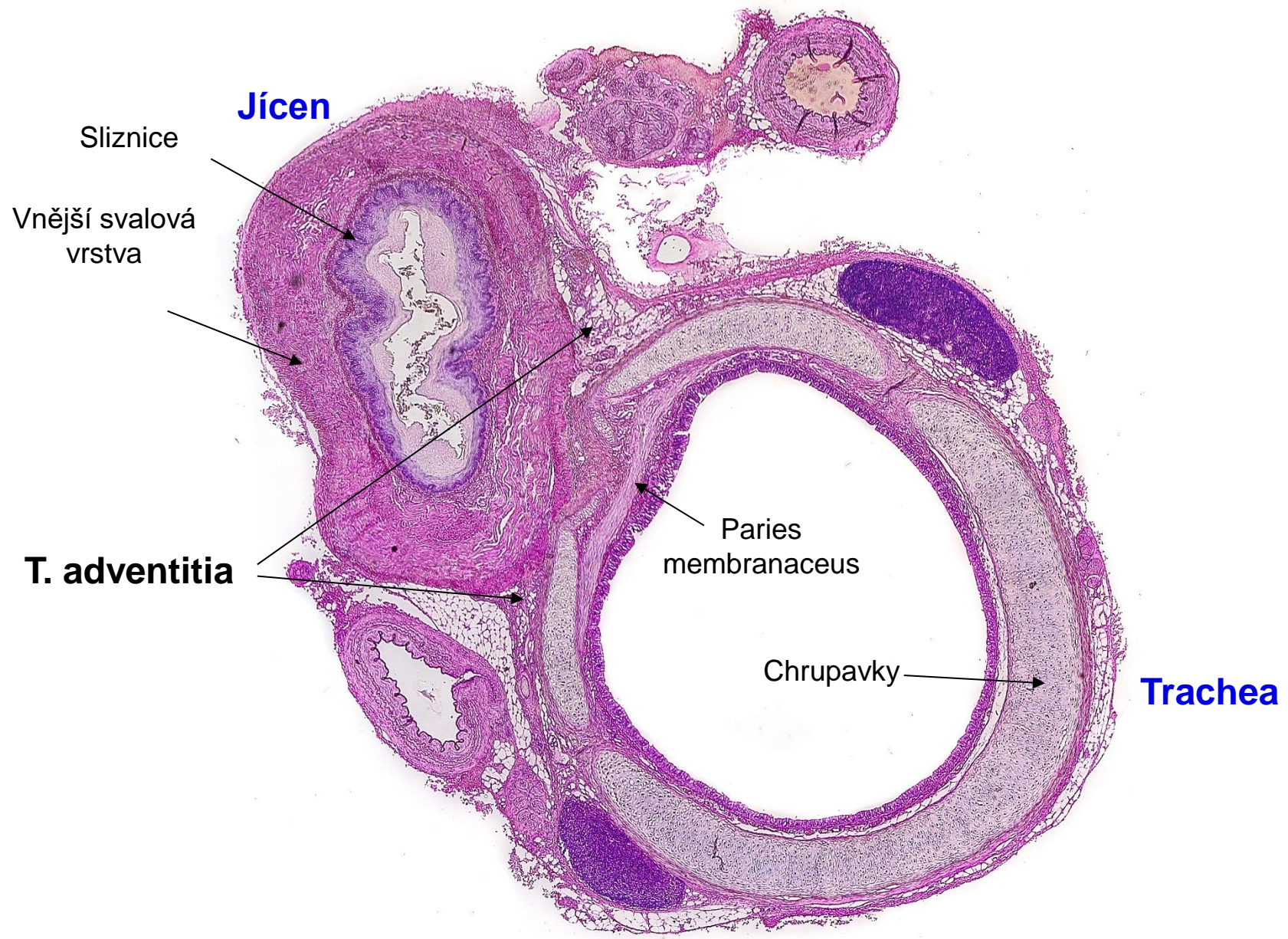
200 μm

OBEČNÁ STAVBA TRÁVICÍ TRUBICE

T. serosa má důležité imunitní, transportní a bariérové funkce



OBEČNÁ STAVBA TRÁVICÍ TRUBICE



Enterický nervový systém

- intramurální, autonomní NS
- 100×10^6 neuronů
- nervové pleteně:
- sympatikus – větve splanchnických nervů, parasympatikus – X. hlavový nerv

Plexus submucosus (Meissneri)

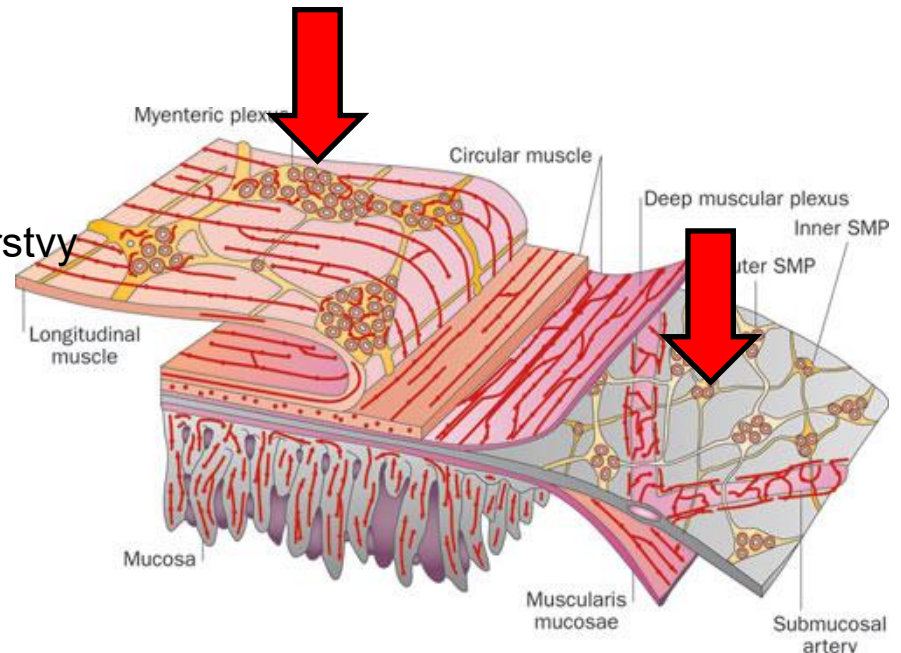
- podslizniční nervová pleteň
- inervuje muscularis mucosa a cirkulární vrstvu muscularis externa
- regulace sekrece

Plexus myentericus (Auerbachii)

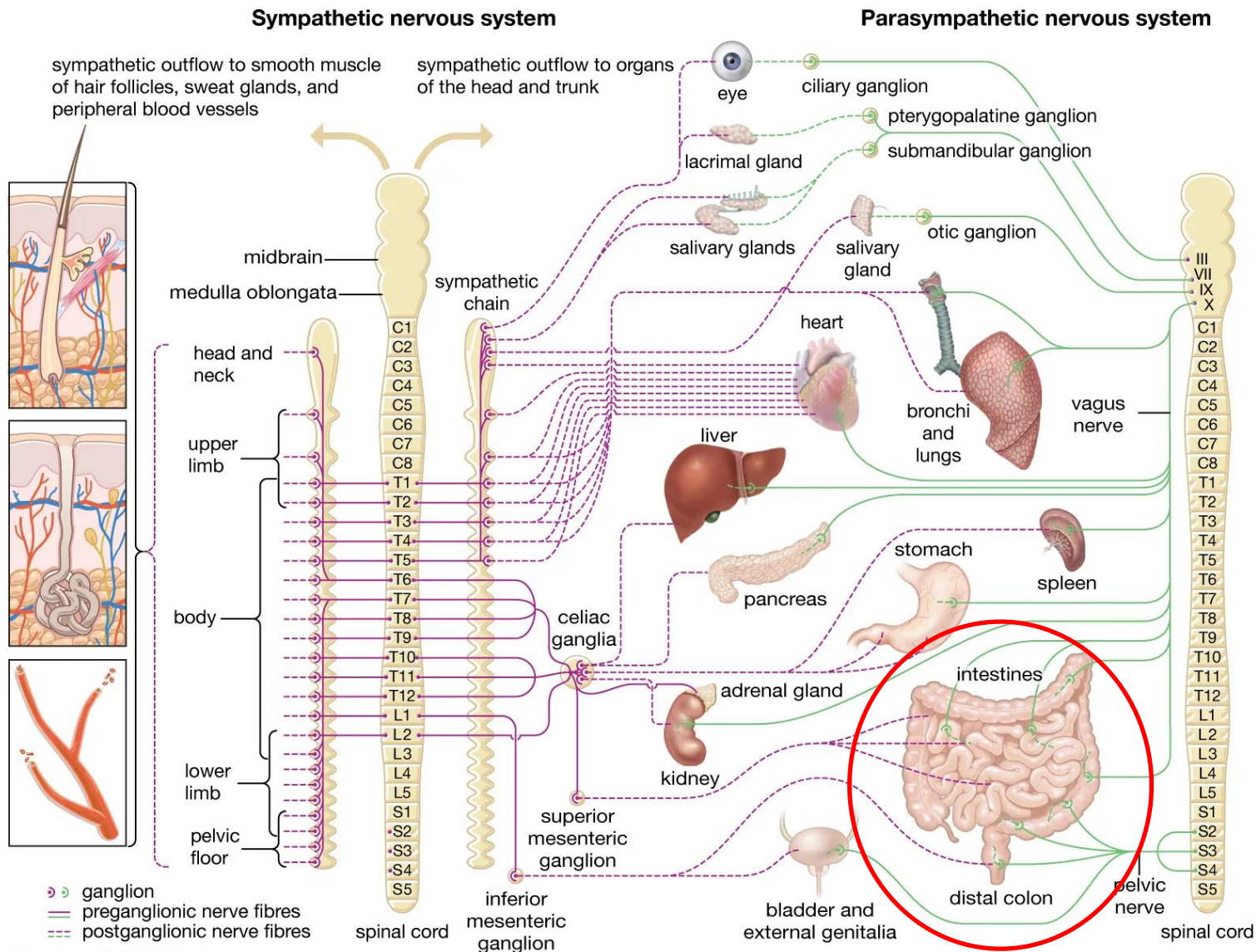
- tunica muscularis, inervuje obě svalové vrstvy
- peristaltika

Intersticiální (Cajalovy) buňky

- pacemaker ENS
- spojují ENS a svalové buňky
- koordinují a vyvolávají peristaltiku

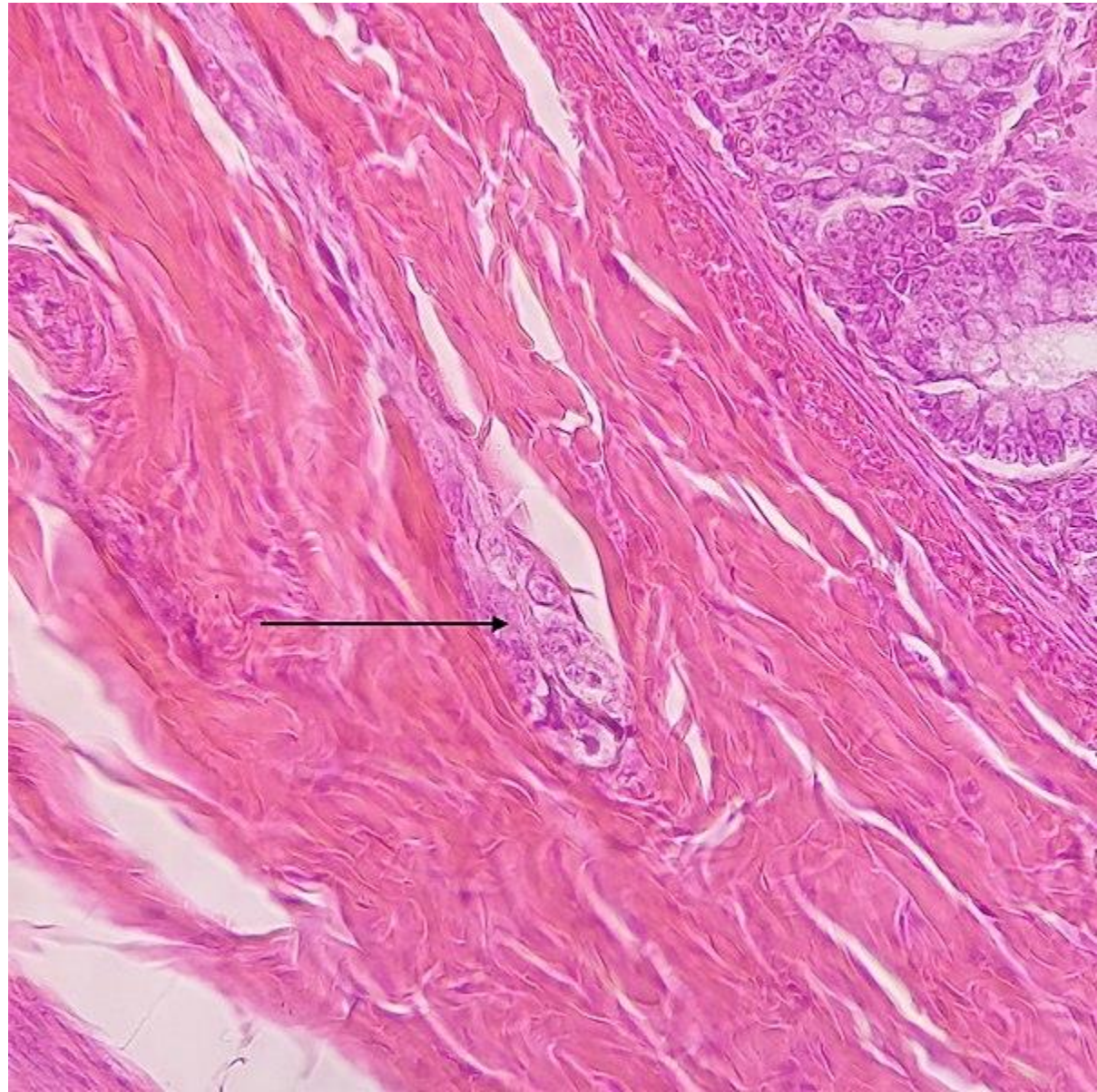


Enterický nervový systém



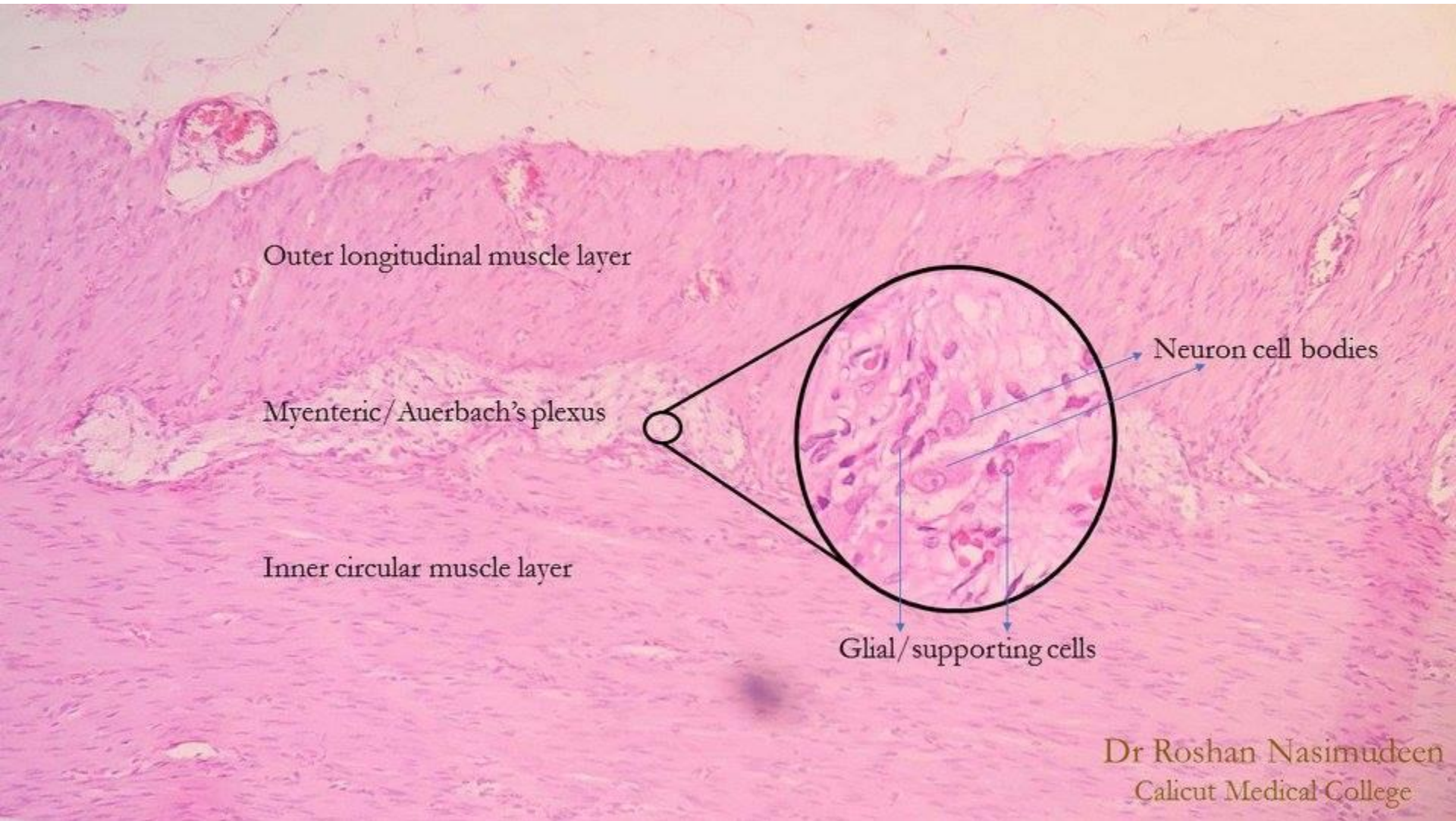
Enterický nervový systém

Plexus submucosus (Meissneri)



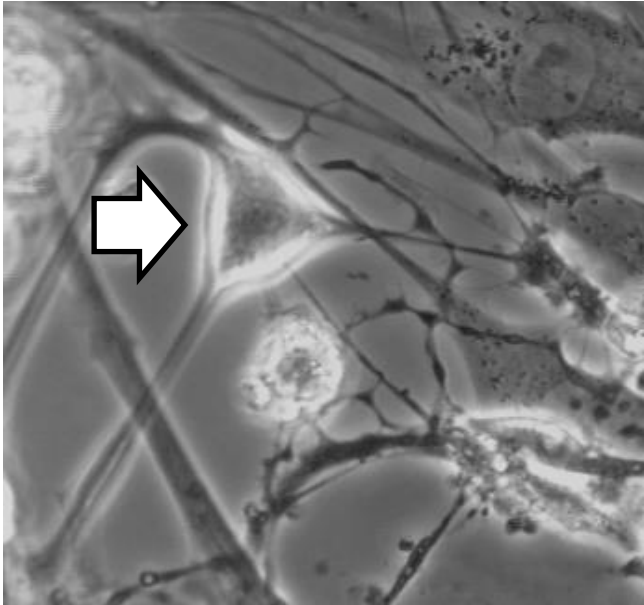
Enterický nervový systém

Plexus myentericus (Auerbachii)

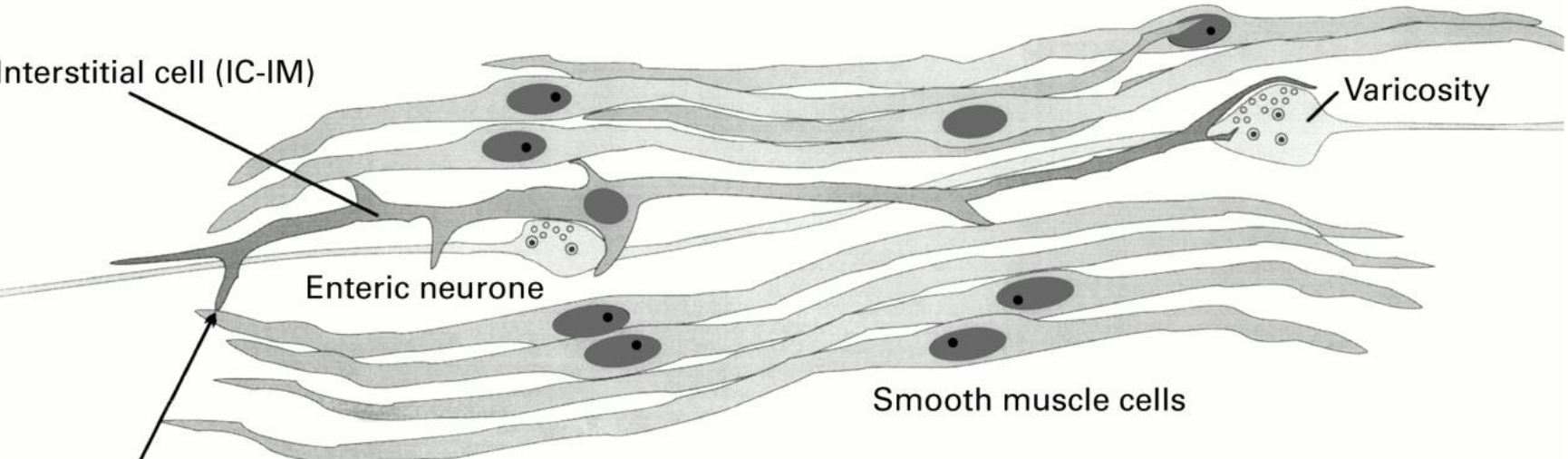


Enterický nervový systém

Intesticiální Cajalovy buňky



Interstitial cells of Cajal mediate enteric neurotransmission

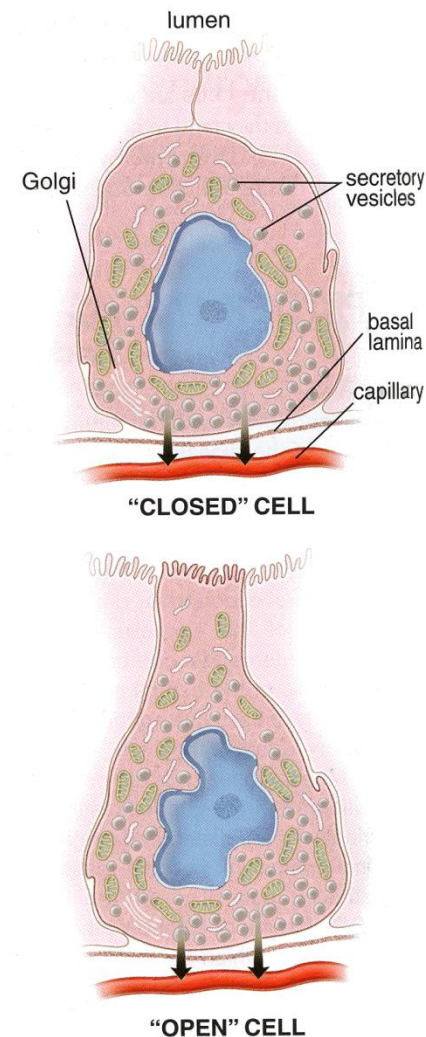


Electrical coupling between ICC and smooth muscle cell

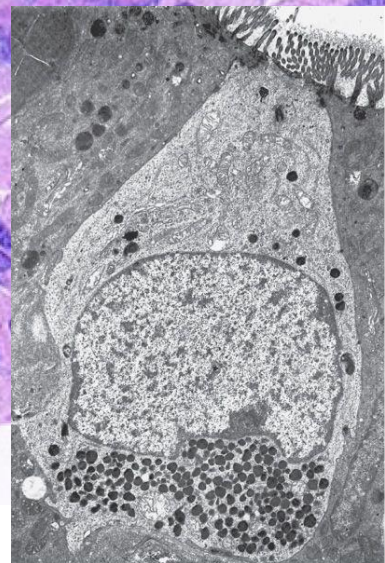
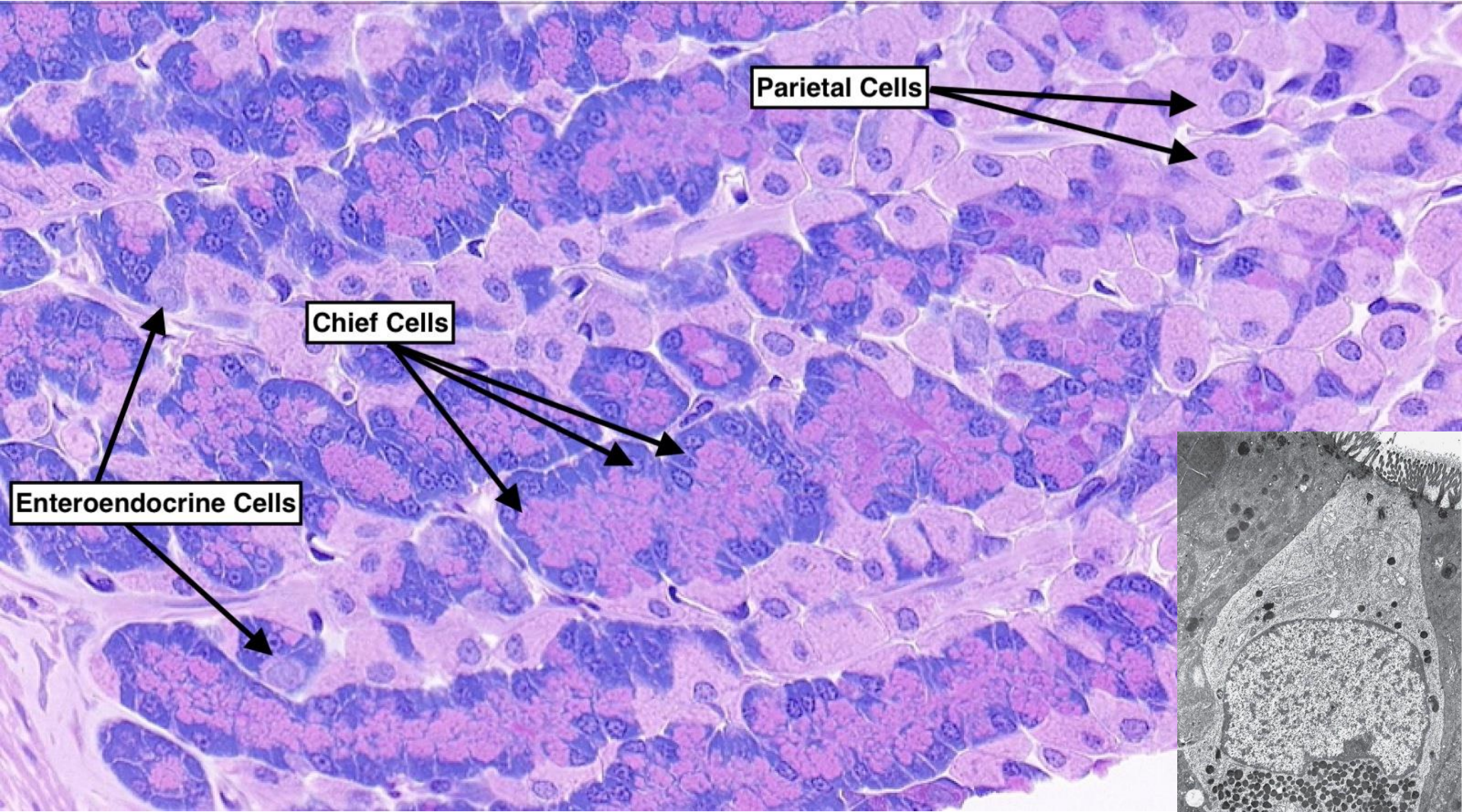
Enteroendokrinní systém

- produkují střevní hormony – endokrinní nebo parakrinní sekrece
- peptidy nebo biogenní aminy (histamin, serotonin)
- minoritní, obsahují sekreční granula klasické histologické metody rozlišují různé typy buněk na základě rozdílné afinity k různým barvivům
- DNES/APUD
- GIT chemosensing

Typ	Hormon	Lokalizace/funkce
D buňky	Somatostatin	- Žaludek, střevo, jaterní a pankreatické vývody - Jako D buňky Langerhansových ostrůvků v pankreatu
EC buňky	Serotonin	- Žaludek, střevo, žlučník - Peristaltika
ECL buňky	Histamin	- Žaludek - Sekrece HCl
G buňky	Gastrin	- Pars pylorica, duodenum - Sekrece HCl, pepsinu
L (EG) buňky	Enteroglukagon	- Žaludek, střevo - Tlumí sekreci pankreatických enzymů a peristaltiku



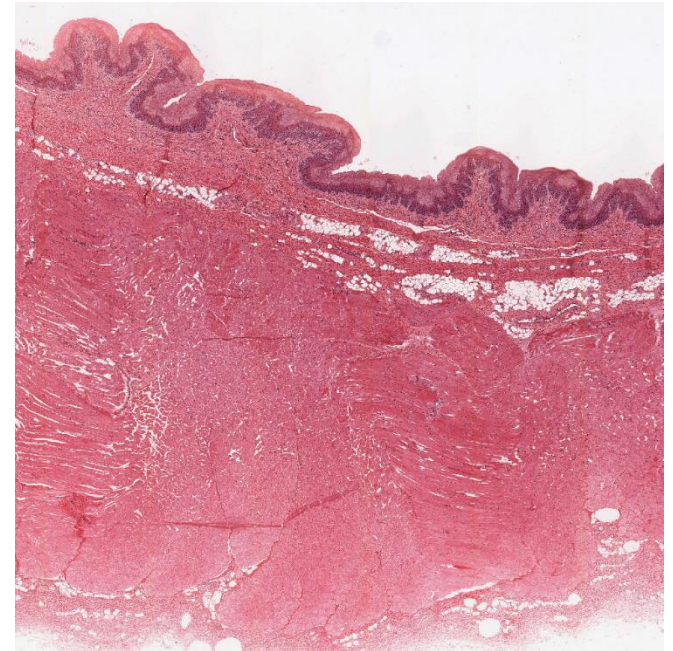
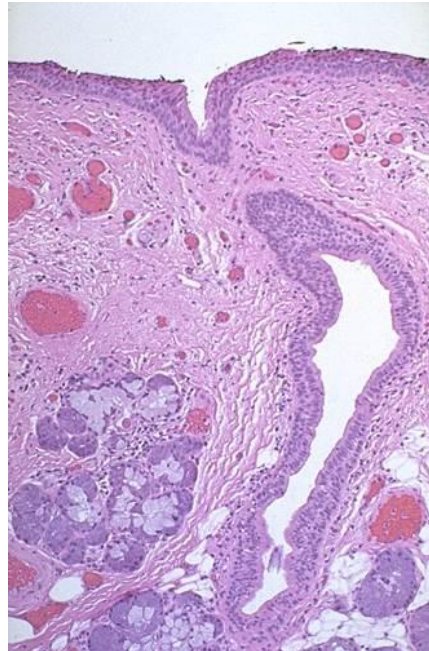
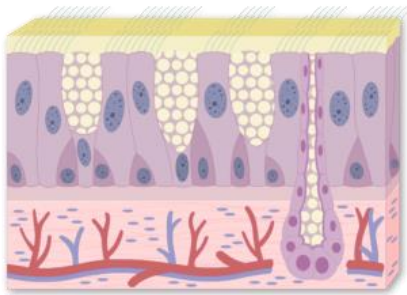
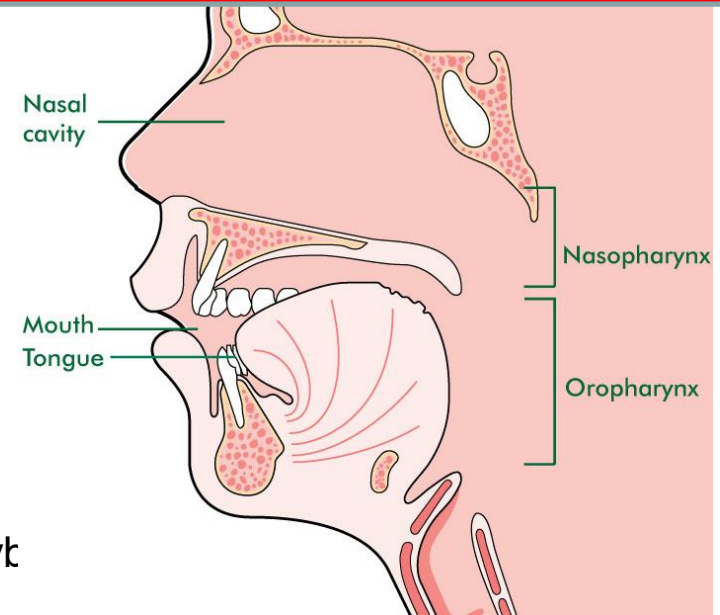
Enteroendokrinní systém



MIKROSKOPICKÁ ANATOMIE TRÁVICÍ TRUBICE

Hltan

- **pars nasalis**
 - víceřadý cylindrický epitel s řasinkami
 - seromucinózní žlázy
- **pars oralis et laryngea**
 - nekeratinizující vrstevnatý dlaždicový epitel
 - mucinózní žlázy
- kolagenní vazivo (lamina propria), podslizniční vazivo chyt
- kosterní svalovina



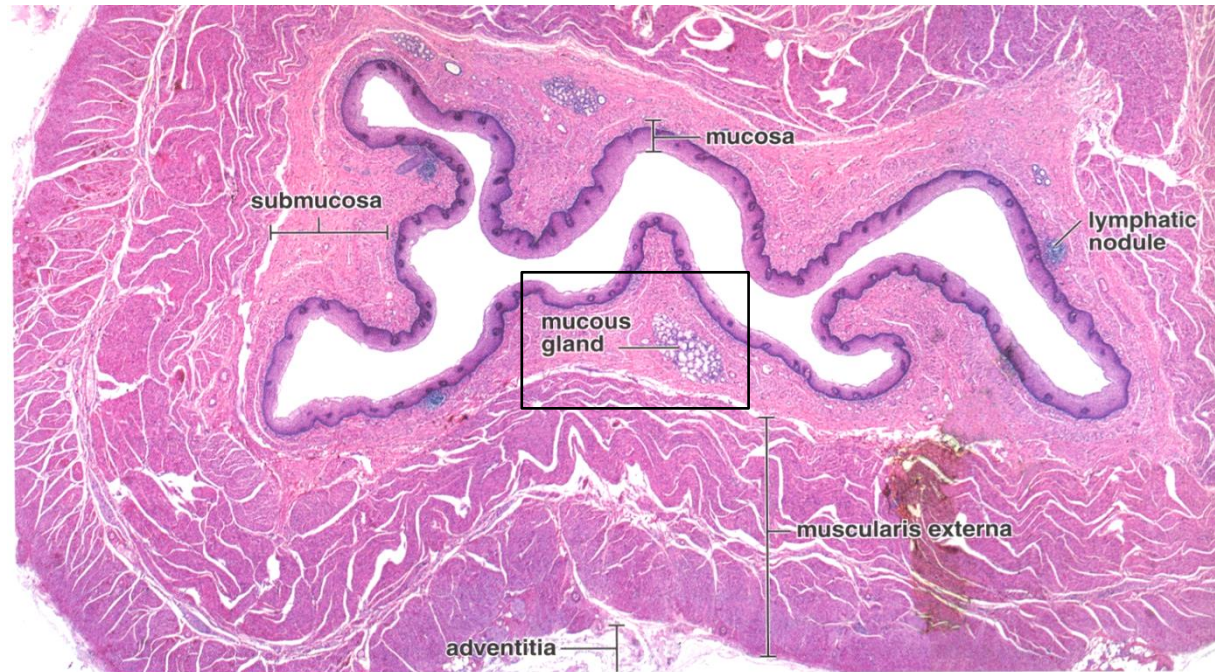
Jícen

- Mukóza

- nerohovějící vrstevnatý dlaždicový epitel → protektivní funkce (odolnost sliznice)
- l. propria a l. muscularis mucosae silnější než jinde v GIT
- distálně mucinózní gll. esophageae

- Submukóza

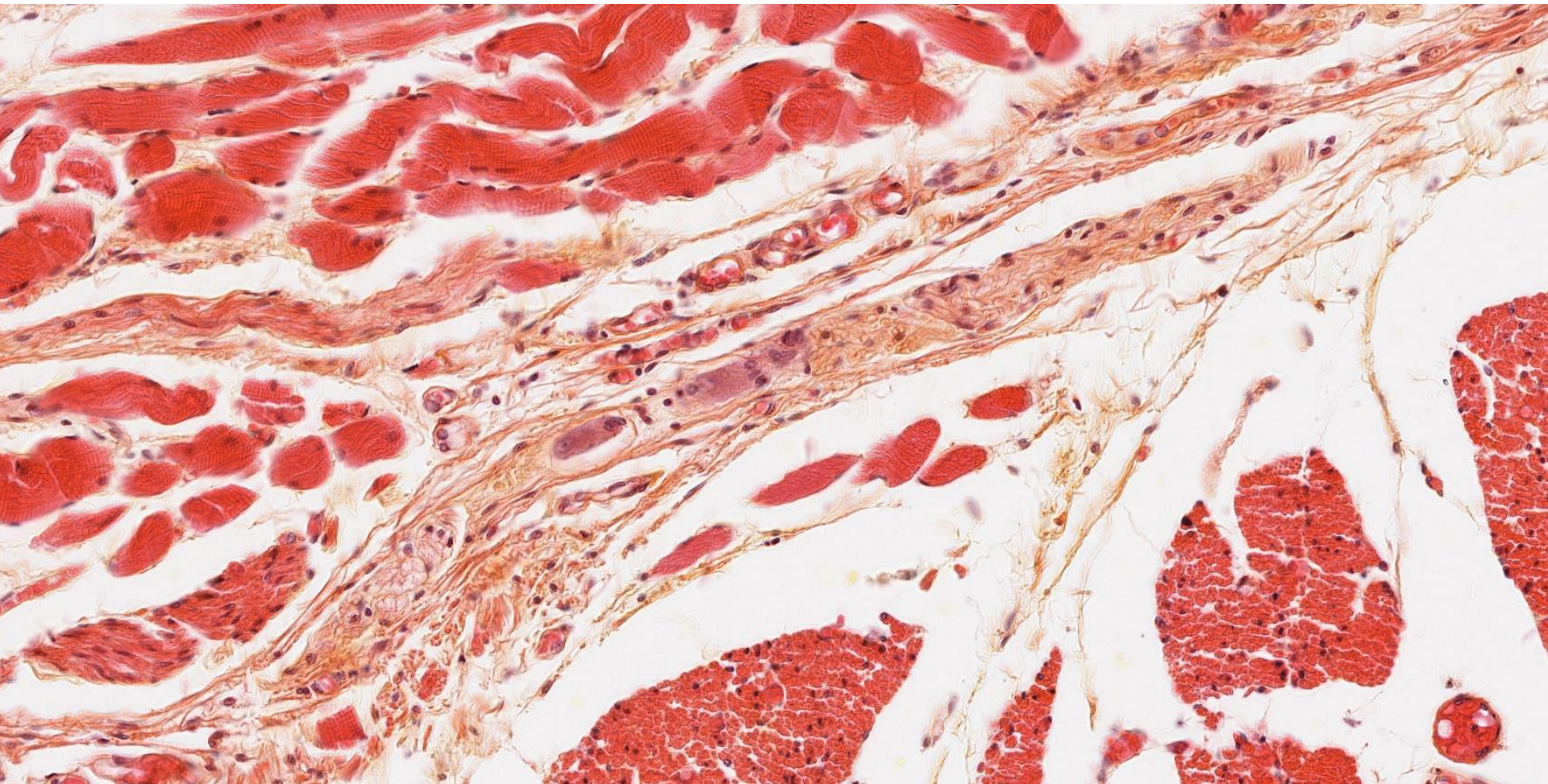
- řídké kolagenní vazivo, určuje tvar lumen (slizniční řasy)
- krevní a lymfatické cévy, plexus submucosus Meissneri
- submukózní žlázy (tubulární, mucinózní)
- difúzní lymfatická tkáň



JÍCEN - OESOPHAGUS

- **T. muscularis externa**

- vnitřní cirkulární a vnější longitudinální vrstva
- horní třetina – kosterní svalovina, střední třetina – smíšená – kosterní + hladká, dolní třetina – pouze hladká svalovina
- inervace – plexus myentericus Auerbachi



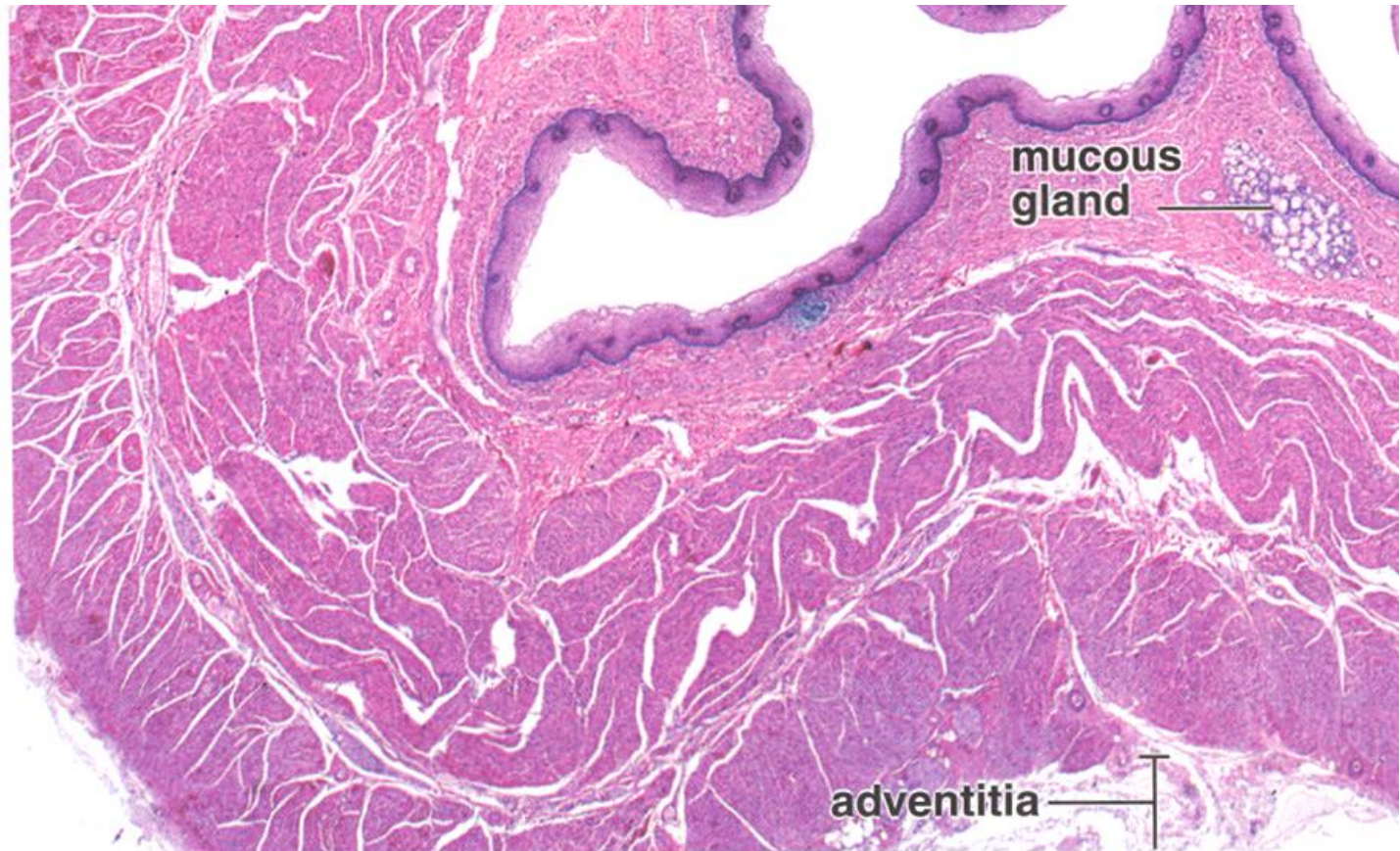
JÍCEN - OESOPHAGUS

- Adventicie

- krční a hrudní úsek – spojuje jícen s okolím
- řídké kolagenní vazivo

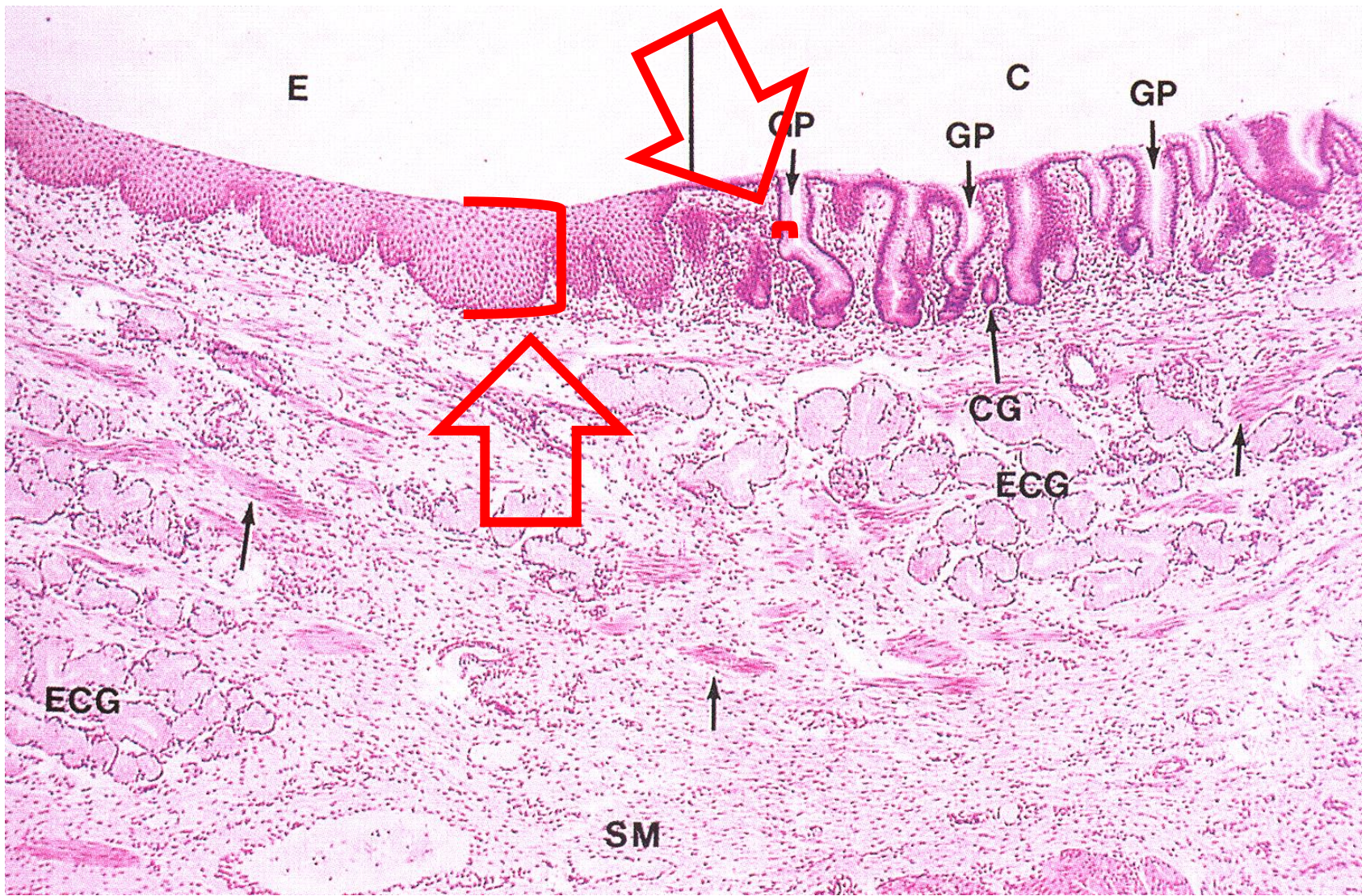
- Séróza

- po průchodu bránicí, abdominální dutina



JÍCEN – KARDIO-ESOFAGÁLNÍ JUNKCE

Nerohovějící vrstevnatý dlaždicový epitel → jednovrstevný cylindrický epitel



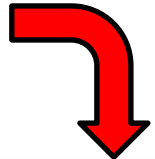
ŽALUDEK – VENTRICULUS, GASTER

Žaludek

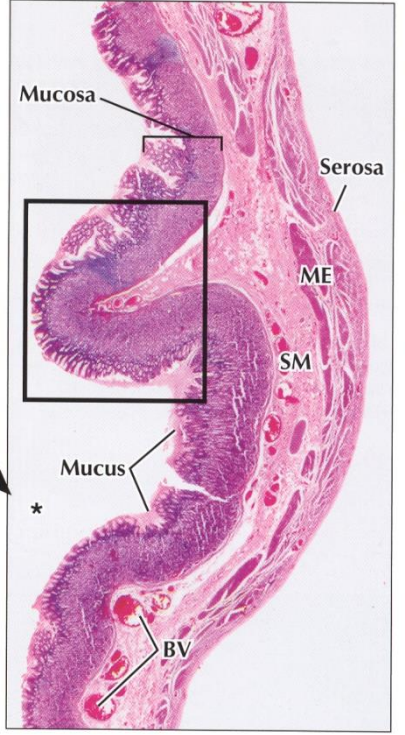
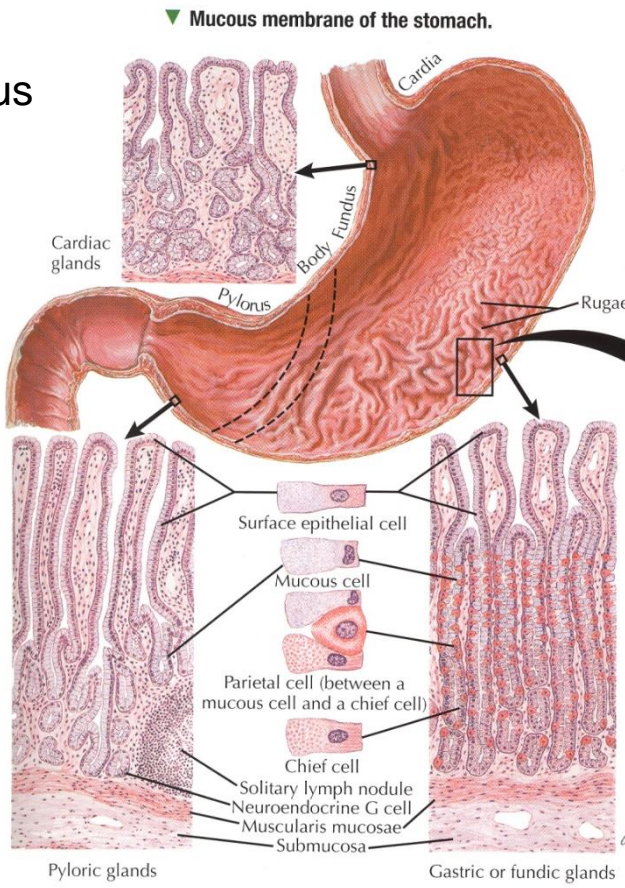
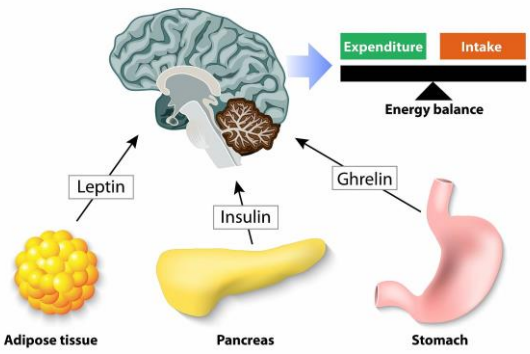
- obecná stavba dutého orgánu
- anatomické oddíly se liší i histologickou stavbou
- slizniční řasy
 - rugae (plicae) gastricae
 - podélné + sulcus salivarius
 - submukóza
 - objemová flexibilita

- GALT

- ghrelin



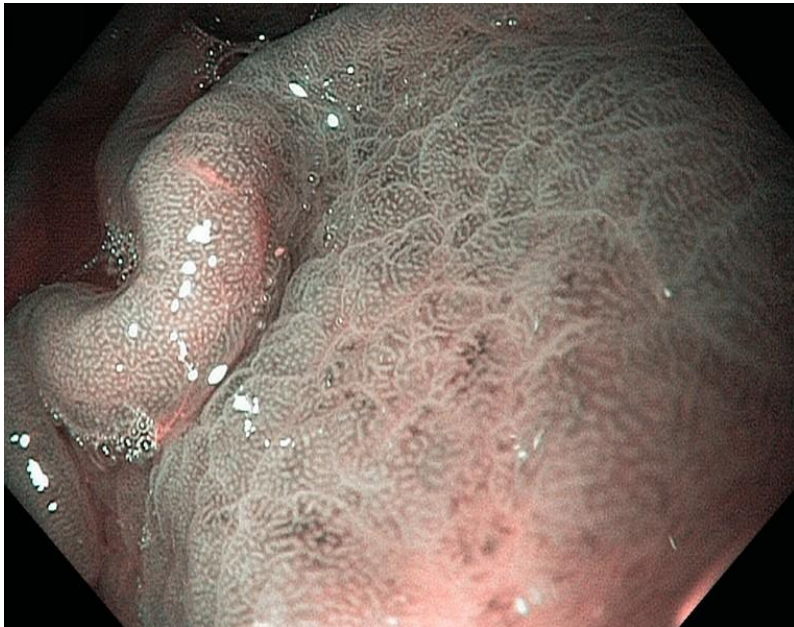
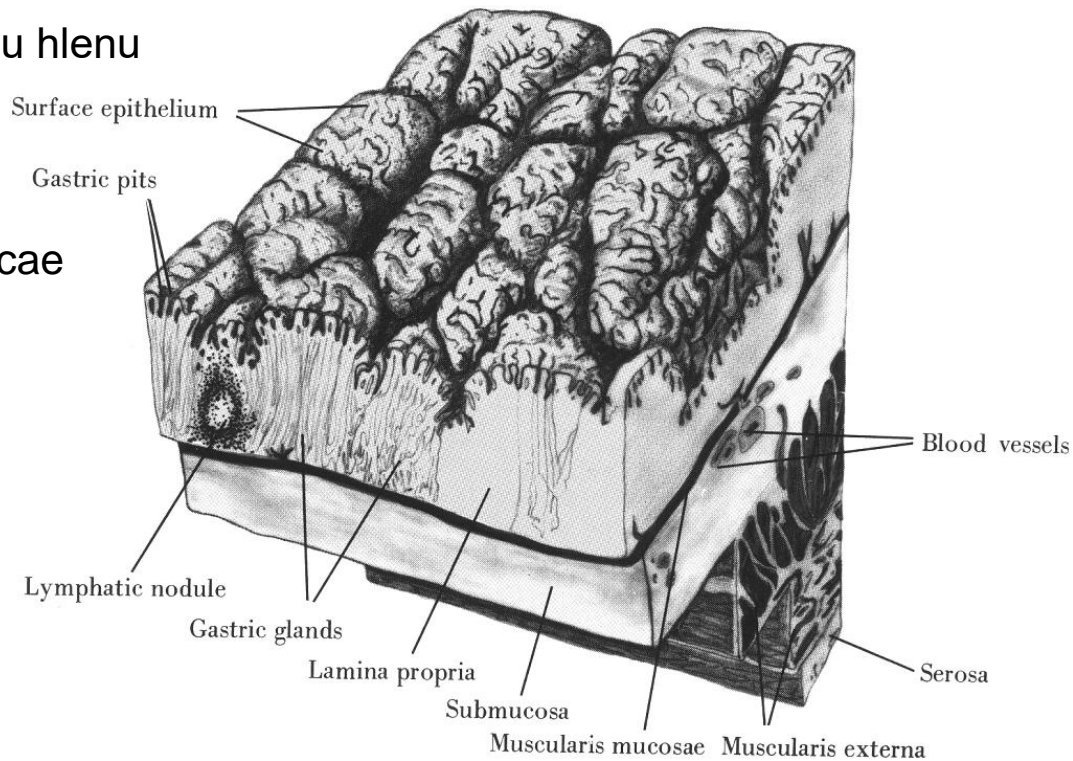
CONTROL OF FOOD INTAKE



▲ Light micrograph (LM) of the stomach wall showing four concentric layers at low magnification. A thick mucosa (formed mostly of tightly packed gastric glands) lines the lumen (*). The rectangle indicates a ruga consisting of a submucosal connective tissue core covered by mucosa. A thick layer of mucus secreted by surface cells forms a barrier over the mucosa for protection of tissues from acid and proteolytic enzymes in the lumen. The submucosa (SM) has prominent blood vessels (BV). Serosa covers the muscularis externa (ME) externally. 10x. H&E.

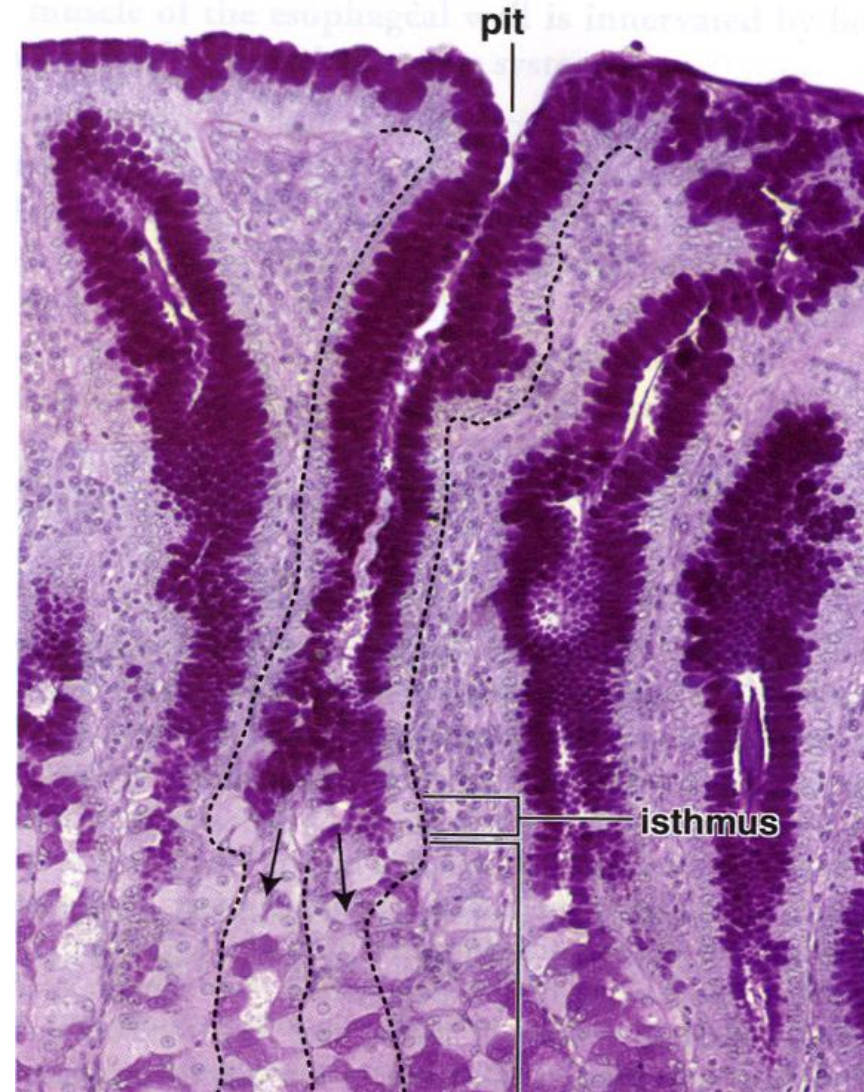
Sliznice žaludku

- jednovrstevný cylindrický epitel
- povrchový epitel produkuje souvislou vrstvu hlenu
(mucinogenní granula, vysoký obsah HCO_3^- , K^+)
= protektivní funkce
- areae gastricae (1-6 mm), foveolae gastricae



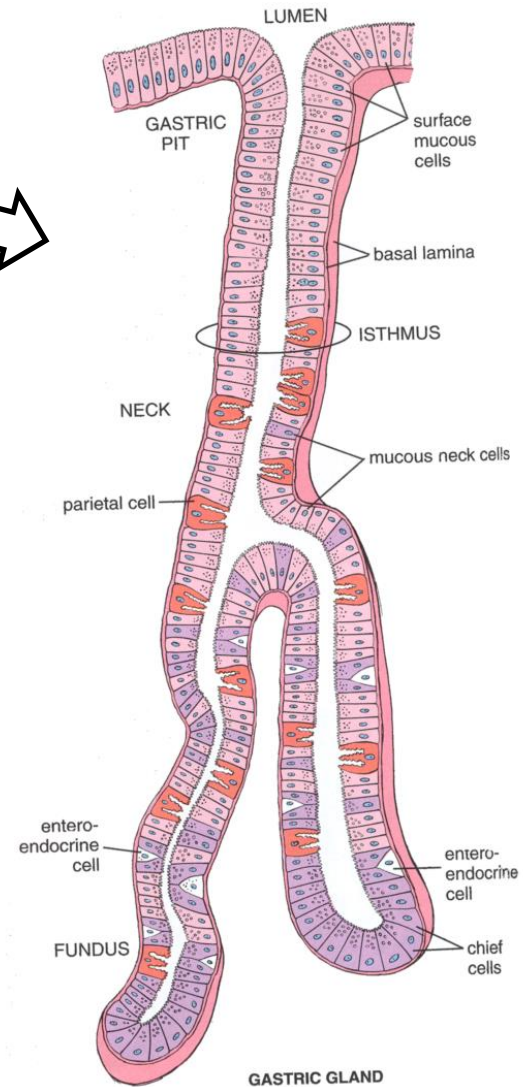
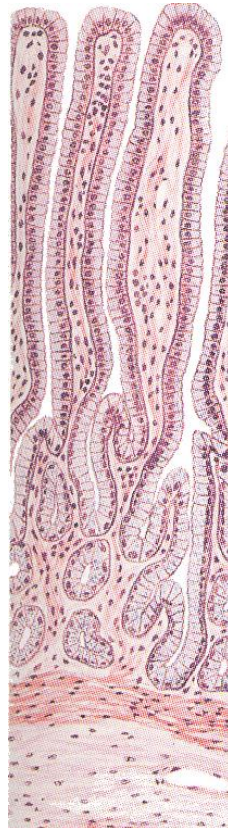
Sliznice žaludku

- jednovrstevný cylindrický epitel
- povrchový epitel produkuje souvislou vrstvu hlenu (mucinogenní granula, vysoký obsah HCO_3^- , K^+)
= protektivní funkce
- areae gastricae (1-6 mm), foveolae gastricae



Žlázy žaludku

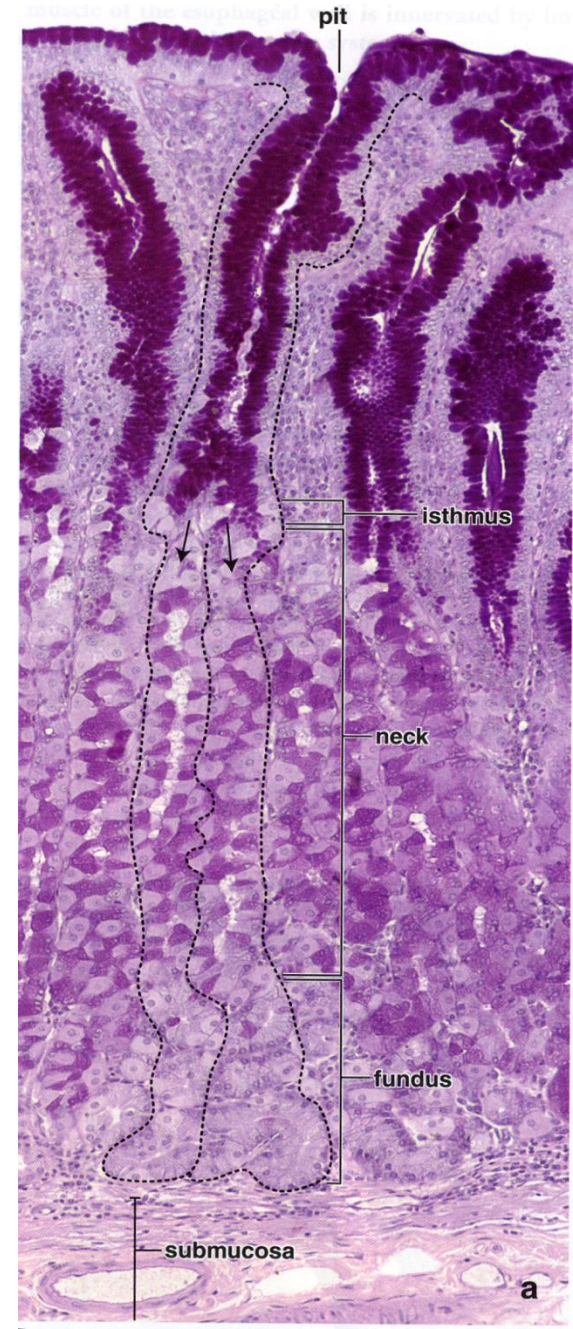
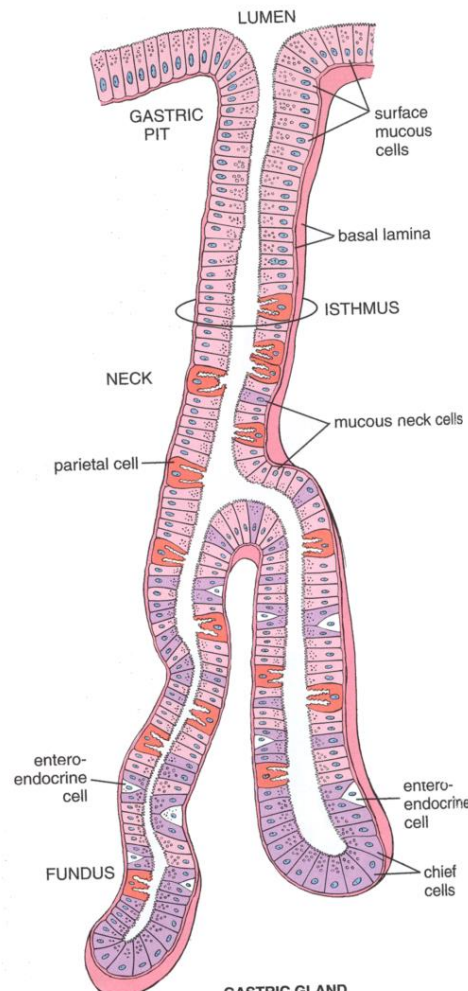
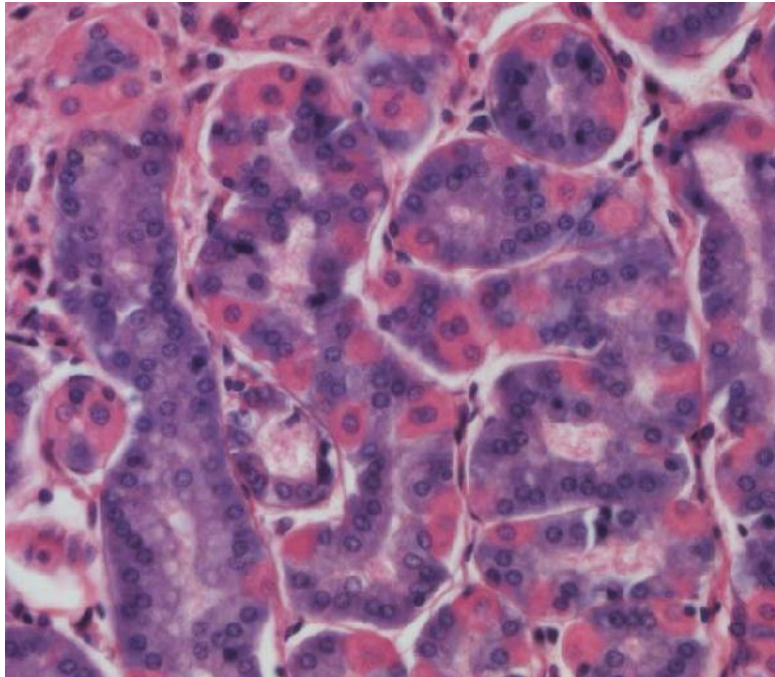
- slizniční, v l. propria
- rozvětvené, tubulární
- Gll. gastricae propriae
- Gll. cardiacae
- Gll. pyloricae



ŽALUDEK – VENTRICULUS, GASTER

Gl. gastricae propriae

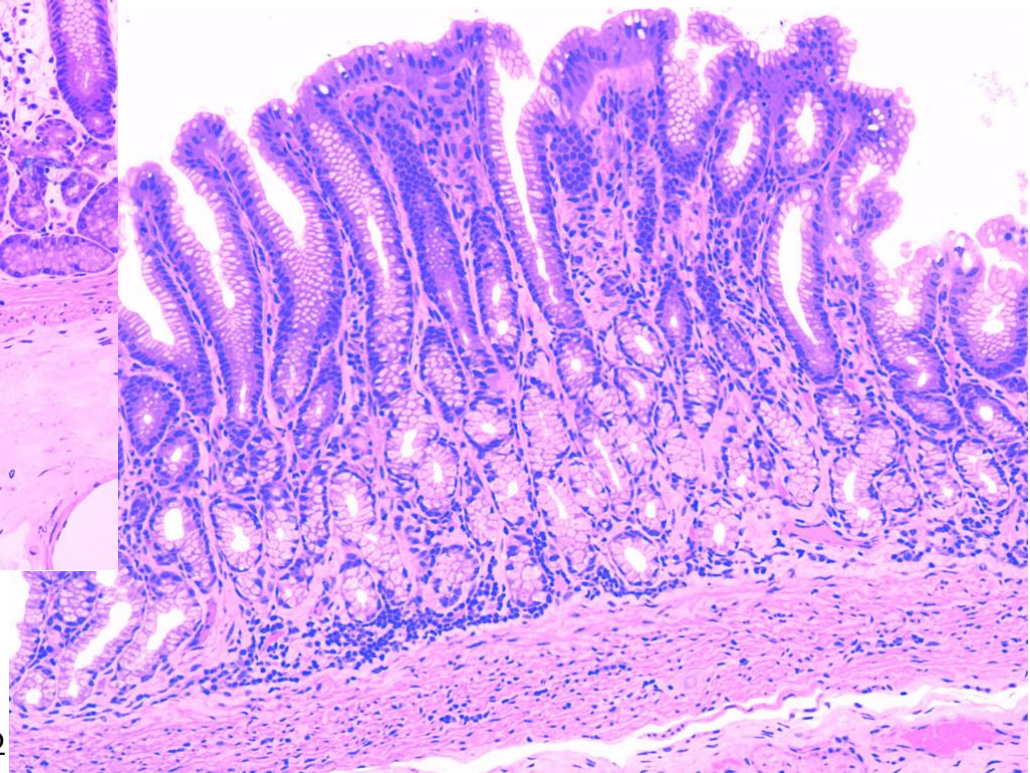
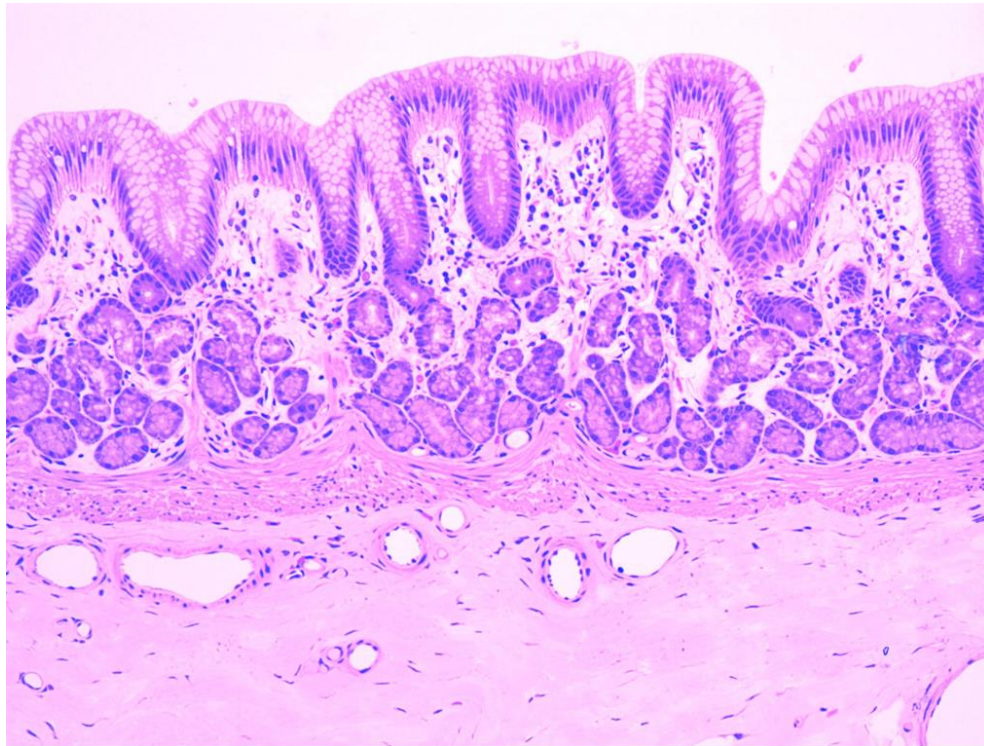
- žlázy fundu a těla žaludku
- tubulární, jednoduché nebo ke konci rozvětvené, ústí po 2-7 na dno žaludečních jamek
- 15×10^6
- produkce trávicích enzymů, HCl



ŽALUDEK – VENTRICULUS, GASTER

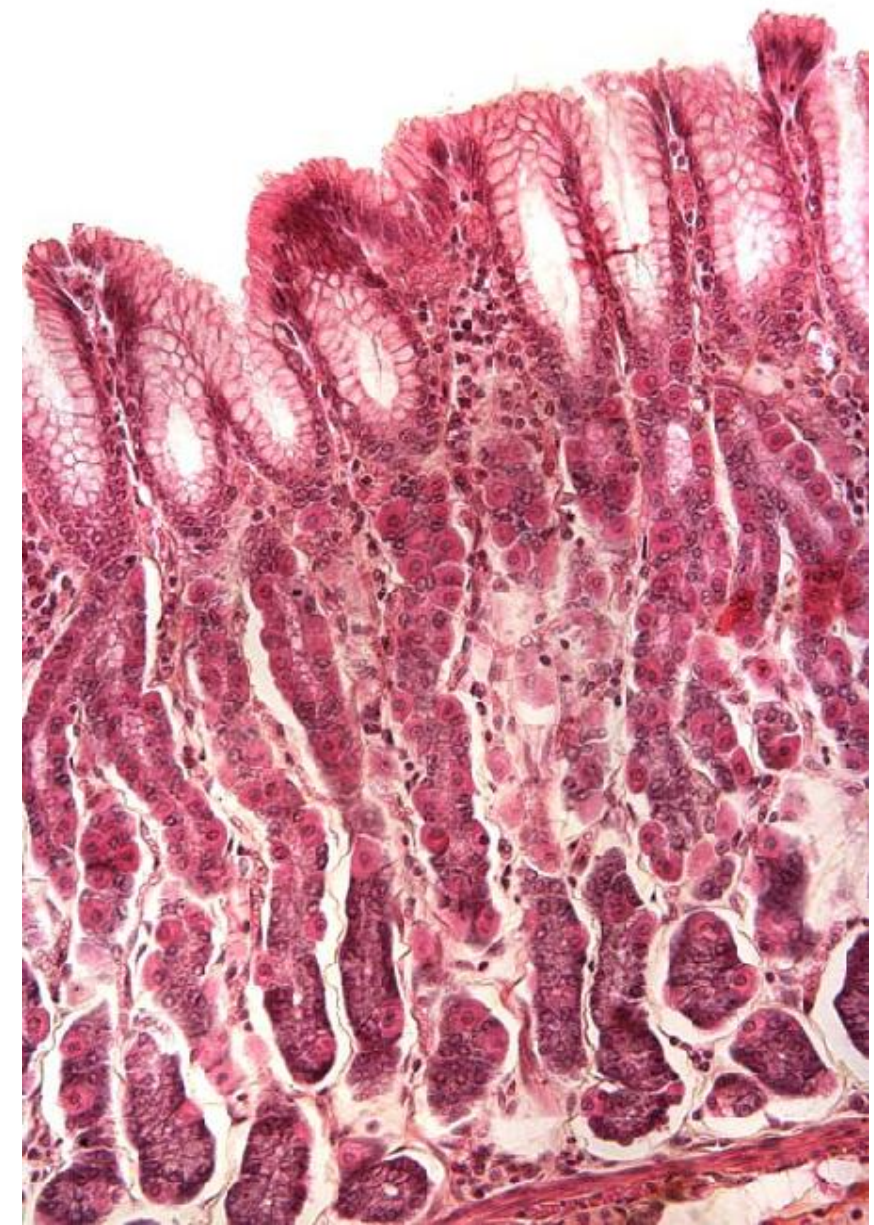
Gll. cardiaceae, gll. pyloriceae

- slizniční žlázy kardie a pyloru
- tubulární, rozvětvené
- ústí na dno žaludečních jamek
- produkce hlenu

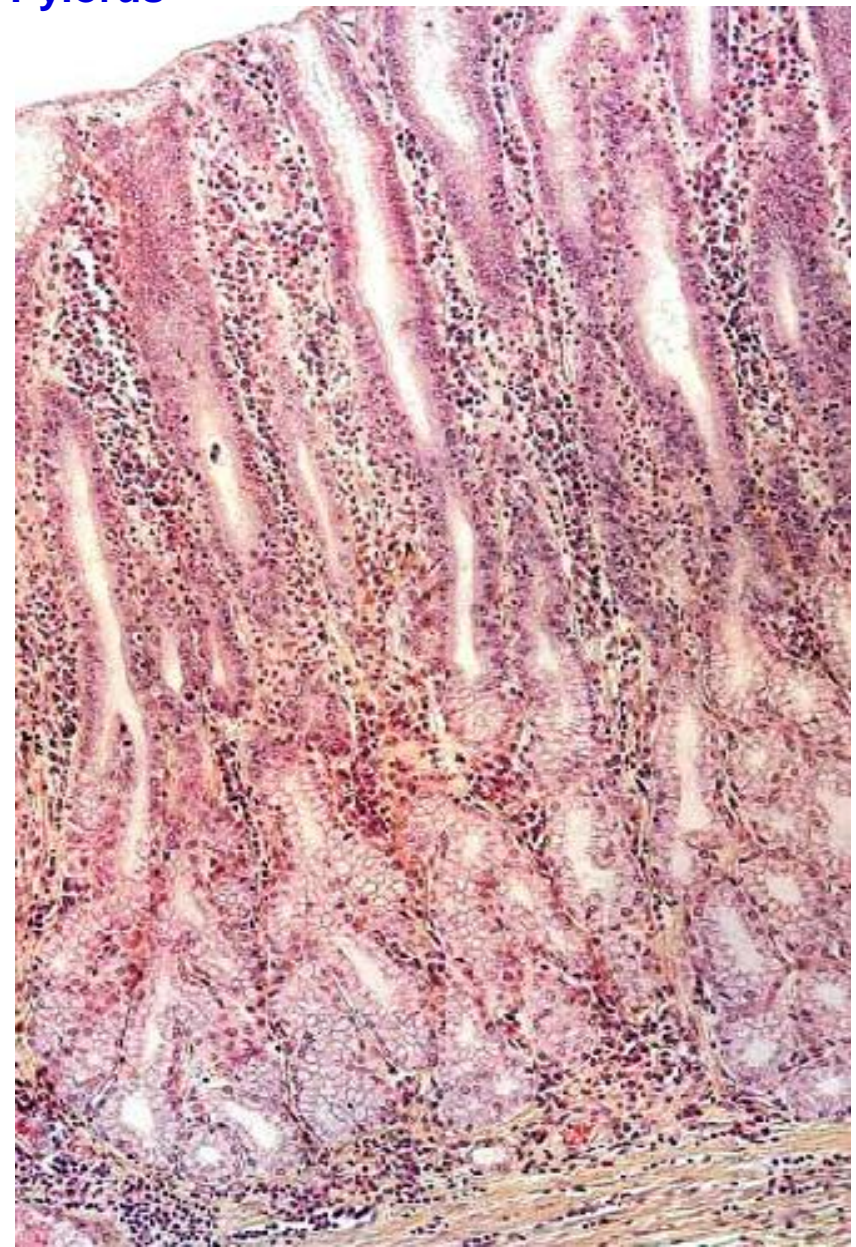


ŽALUDEK – VENTRICULUS, GASTER

Fundus

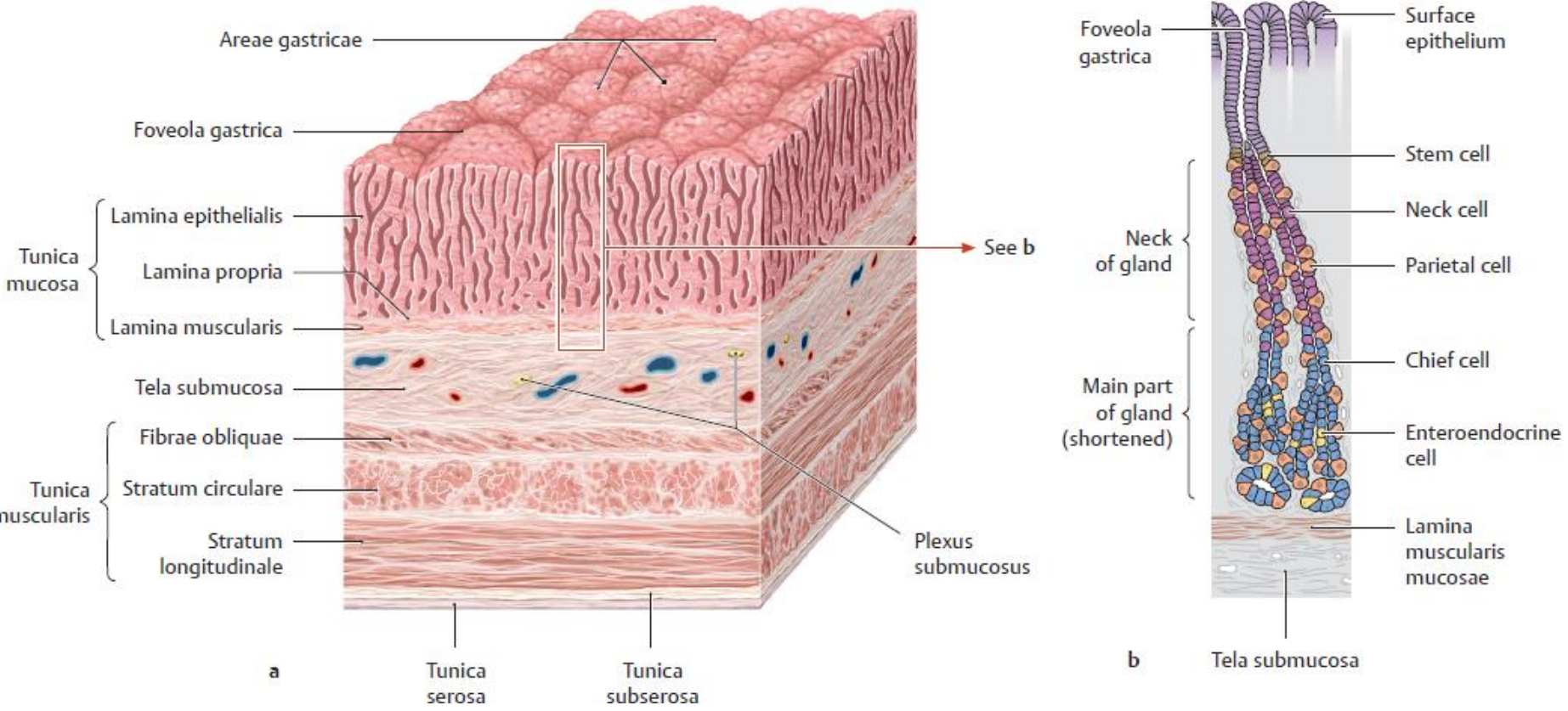


Pylorus



ŽALUDEK – VENTRICULUS, GASTER

Fundus



ŽALUDEK – VENTRICULUS, GASTER

Gl. gastricae propriae

Hlavní buňky (pepsinogenní, zymogenní)

- nejpočetnější, dolní úsek těla žlázek a fundus
- pyramidový tvar, bazofilní cytoplasma, RER, pepsinogenní granula
- pepsin, lipáza

Krycí buňky (parietální, oxyntické)

- přechod krčku a těla
- eosinofilní, velké množství mtch. a SER
- složitá dynamická ultrastruktura
- intracelulární kanálky v apikální části s mikroklyky – membránově vázané enzymové komplexy produkující H^+ a Cl^-

Enteroendokrinní buňky

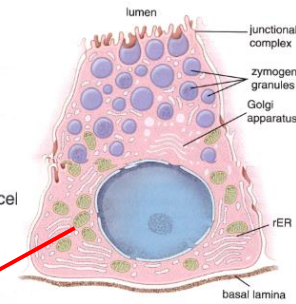
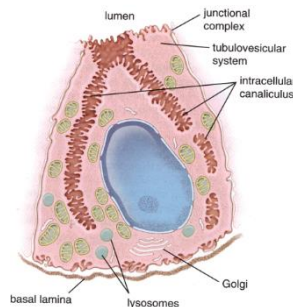
- serotonin, gastrin, histamin

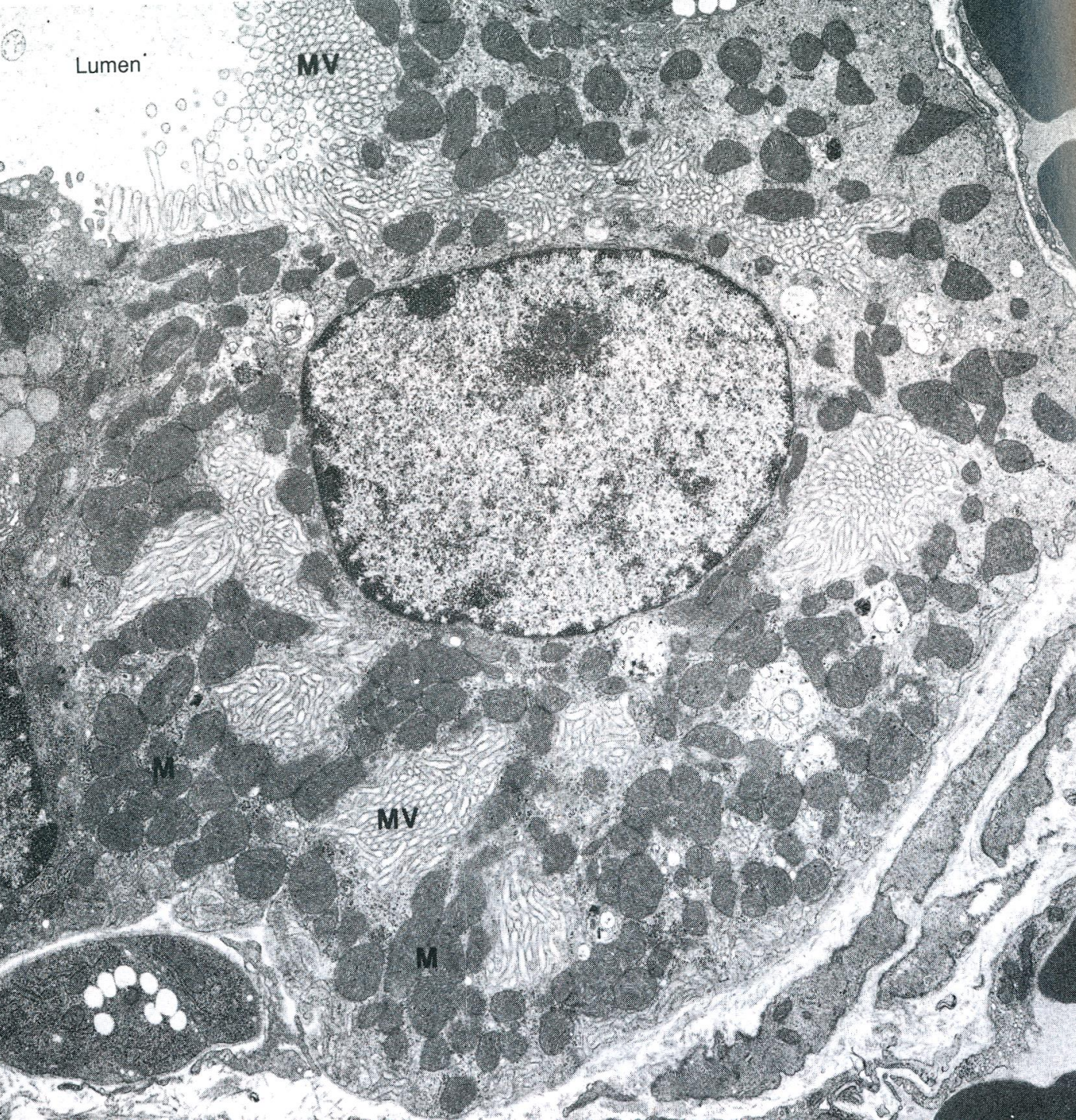
Mucinózní buňky krčků

- kubické, mukus

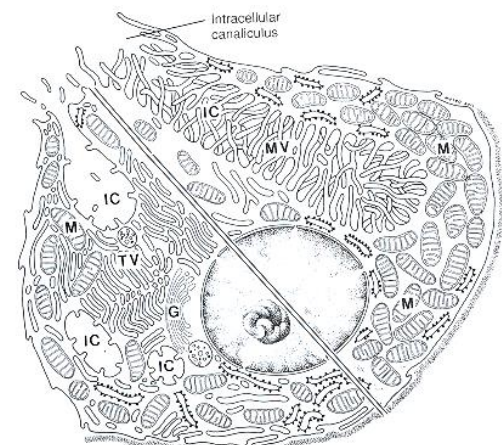
Kmenové buňky žaludeční sliznice

- málo početné, nízcce cylindrické
- schopnost regenerace žaludeční sliznice

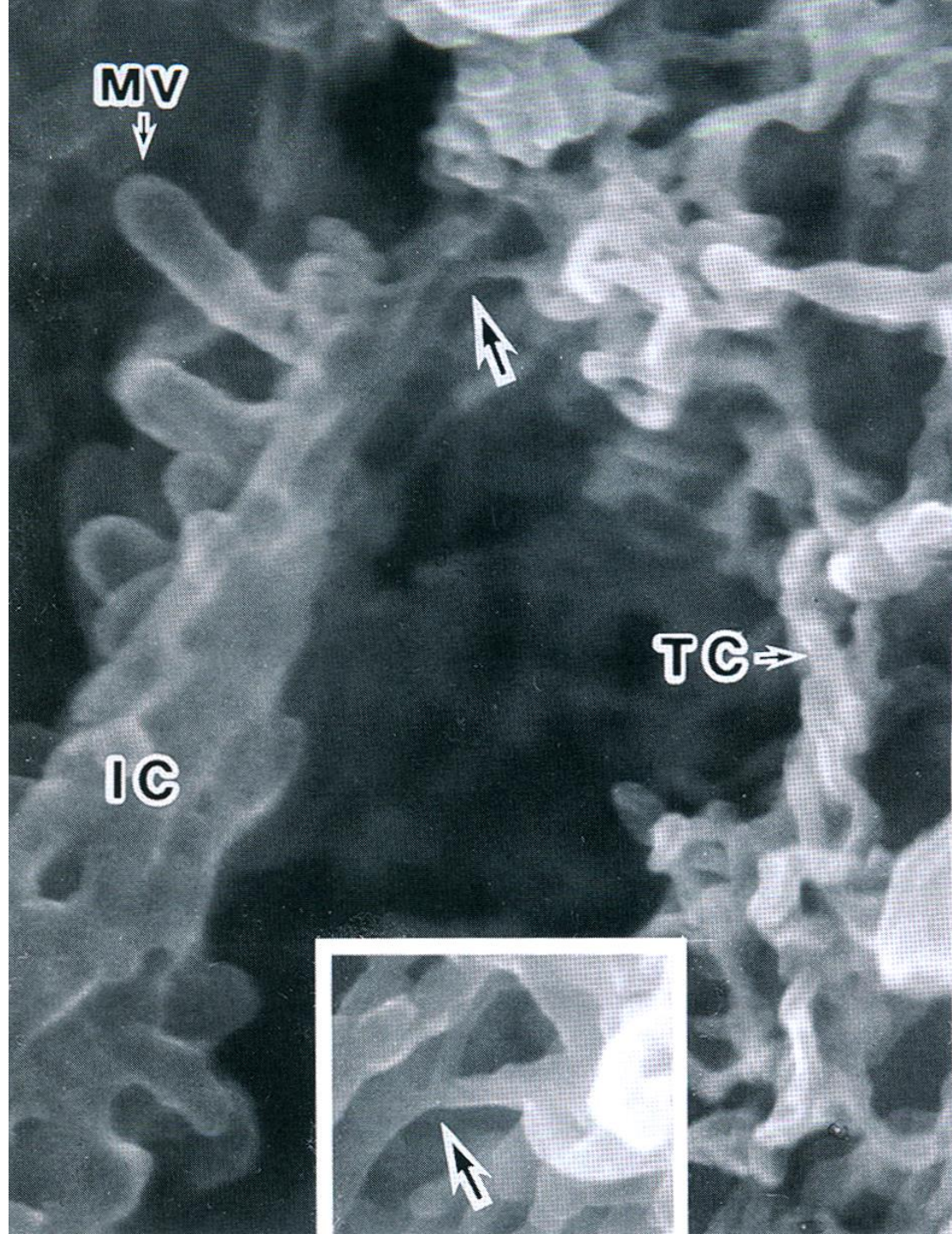




Krycí buňka
×10 200

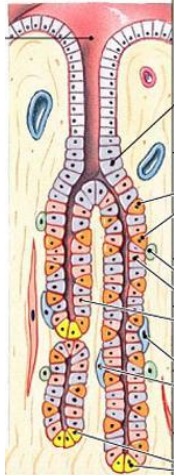


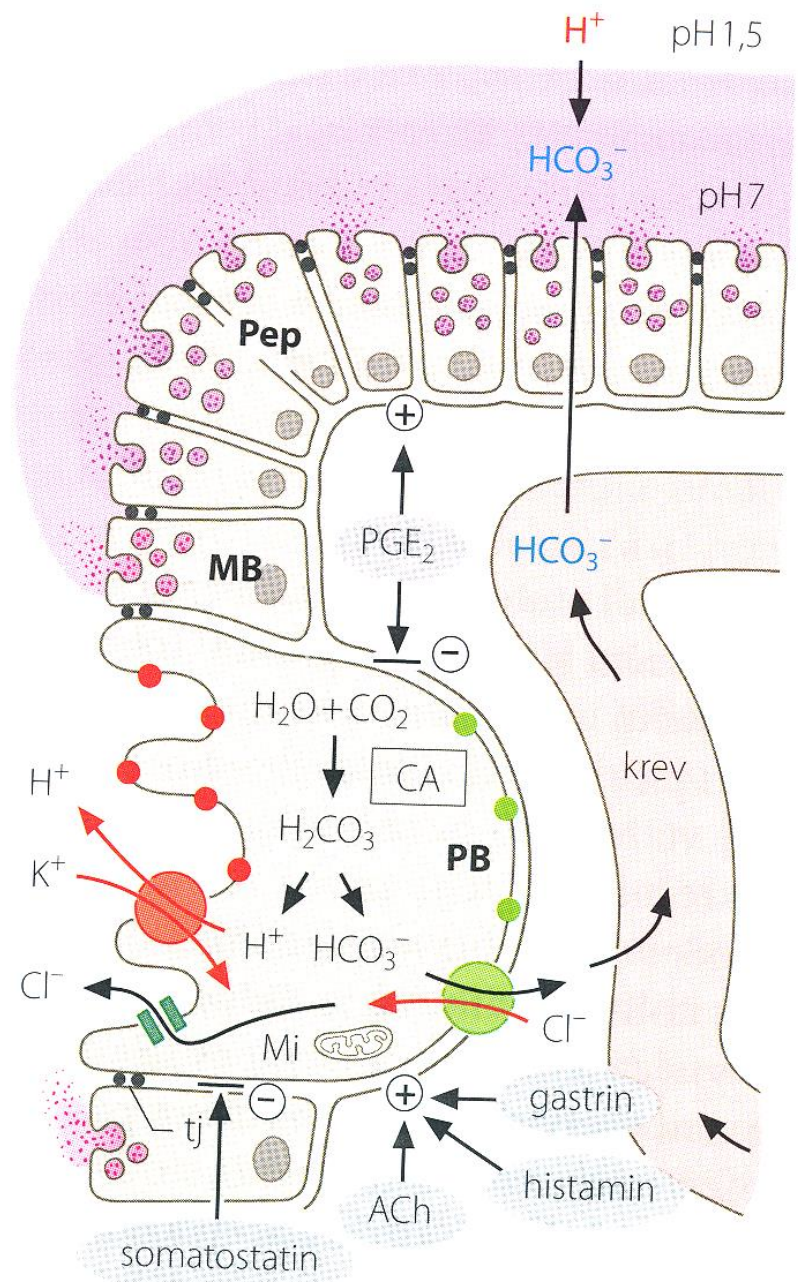
Krycí buňka
×100 000



ŽALUDEK – VENTRICULUS, GASTER

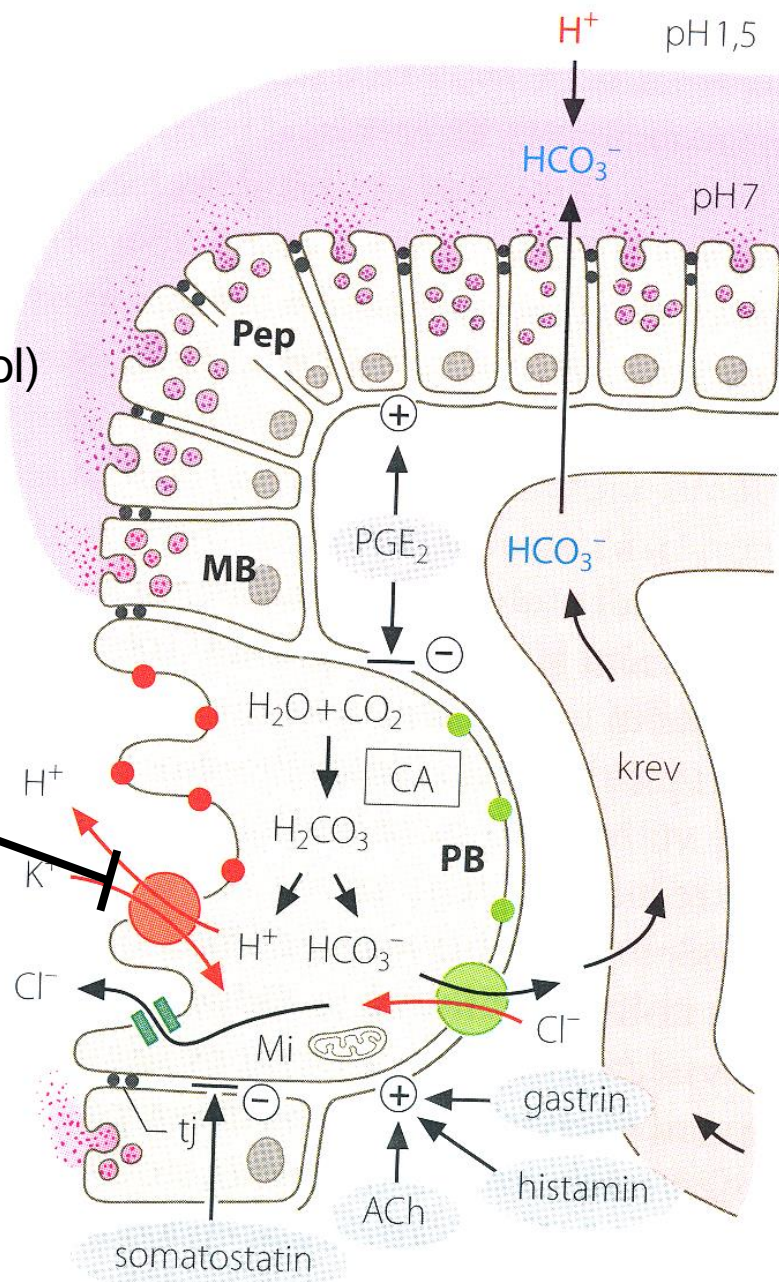
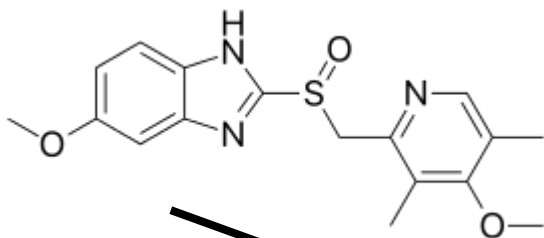
Jak to v žaludeční sliznici funguje?

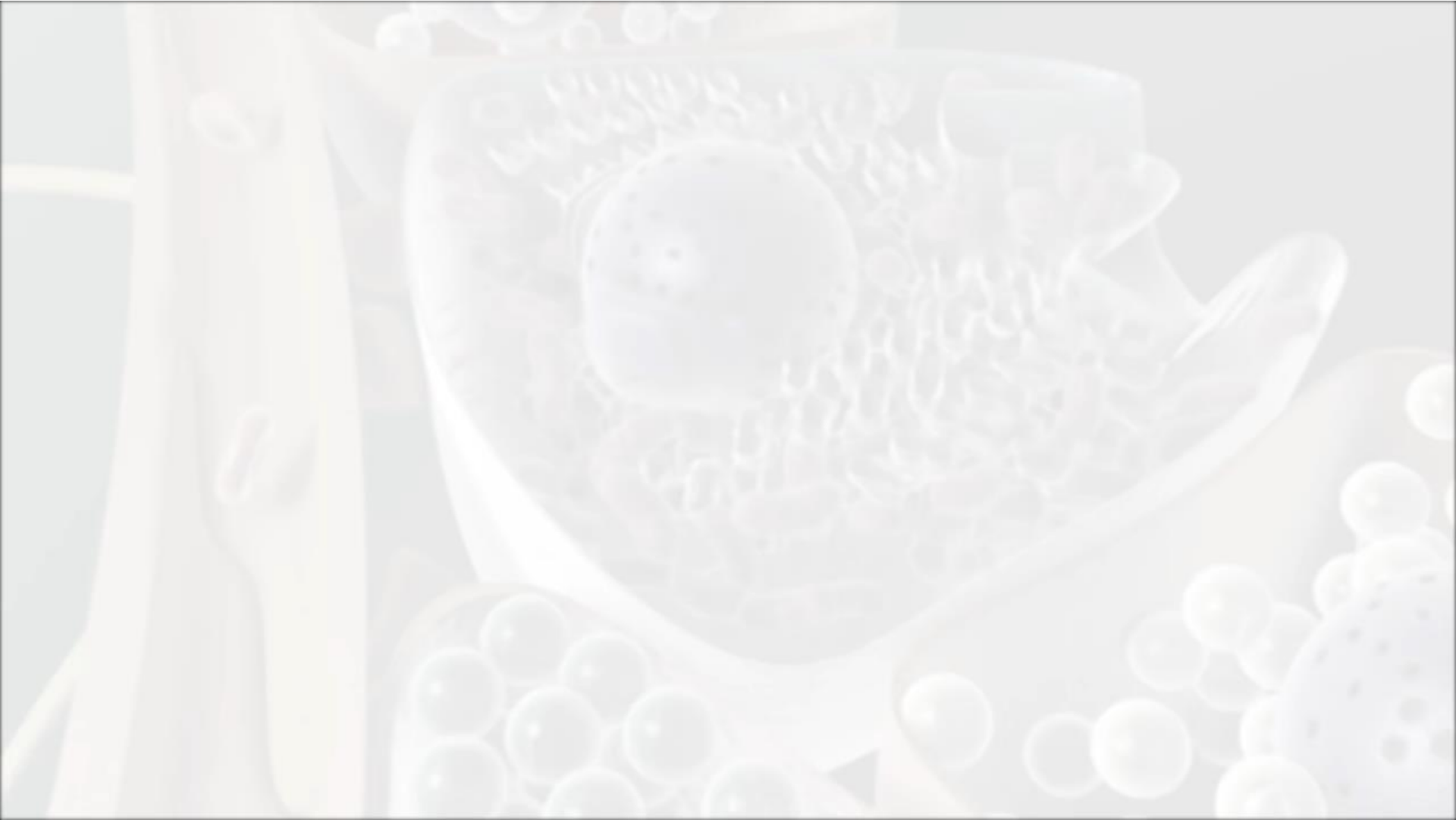
Lumen of stomach	Cell Types	Substance Secreted
	Mucous neck cell	Mucus (protects lining) Bicarbonate
	Parietal cells	Gastric acid (HCl) Intrinsic factor (Ca++ absorption)
	Enterochromaffin-like cell	Histamine (stimulates acid)
	Chief cells	Pepsin(ogen) Gastric lipase
	D cells	Somatostatin (inhibits acid)
	G cells	Gastrin (stimulates acid)

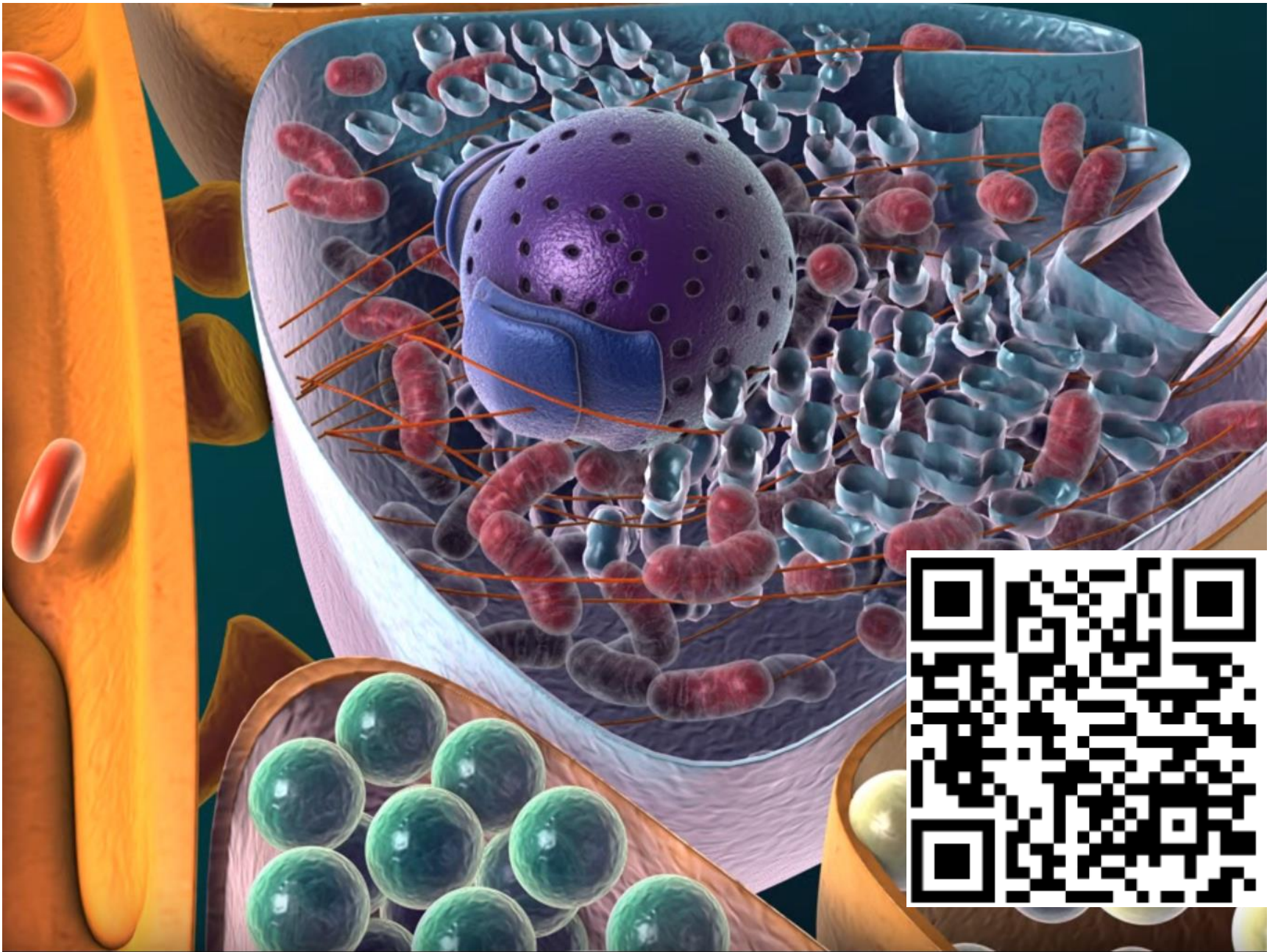


A proč je to důležité?

H⁺/K⁺ ATPase inhibitory (Omeprazol)

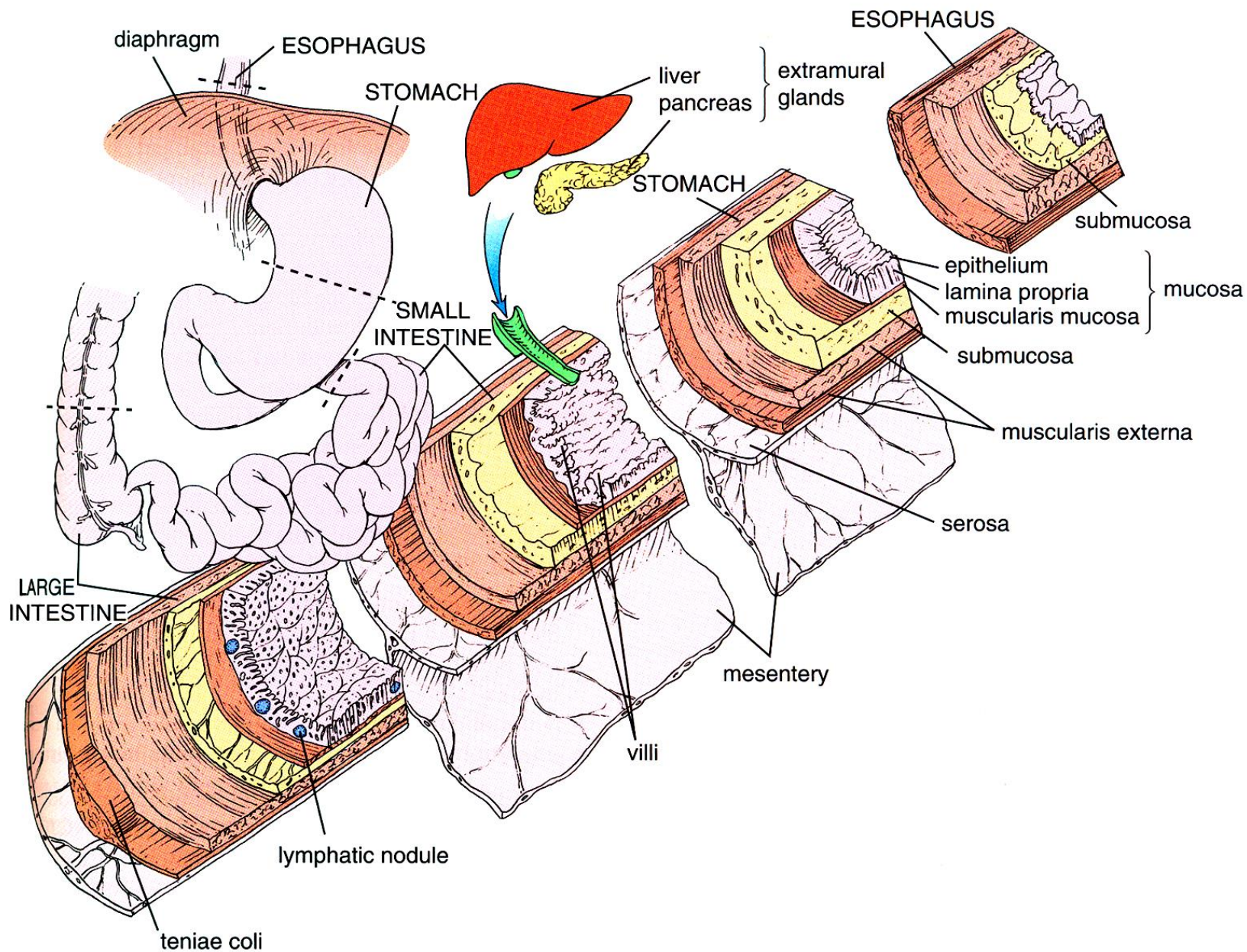






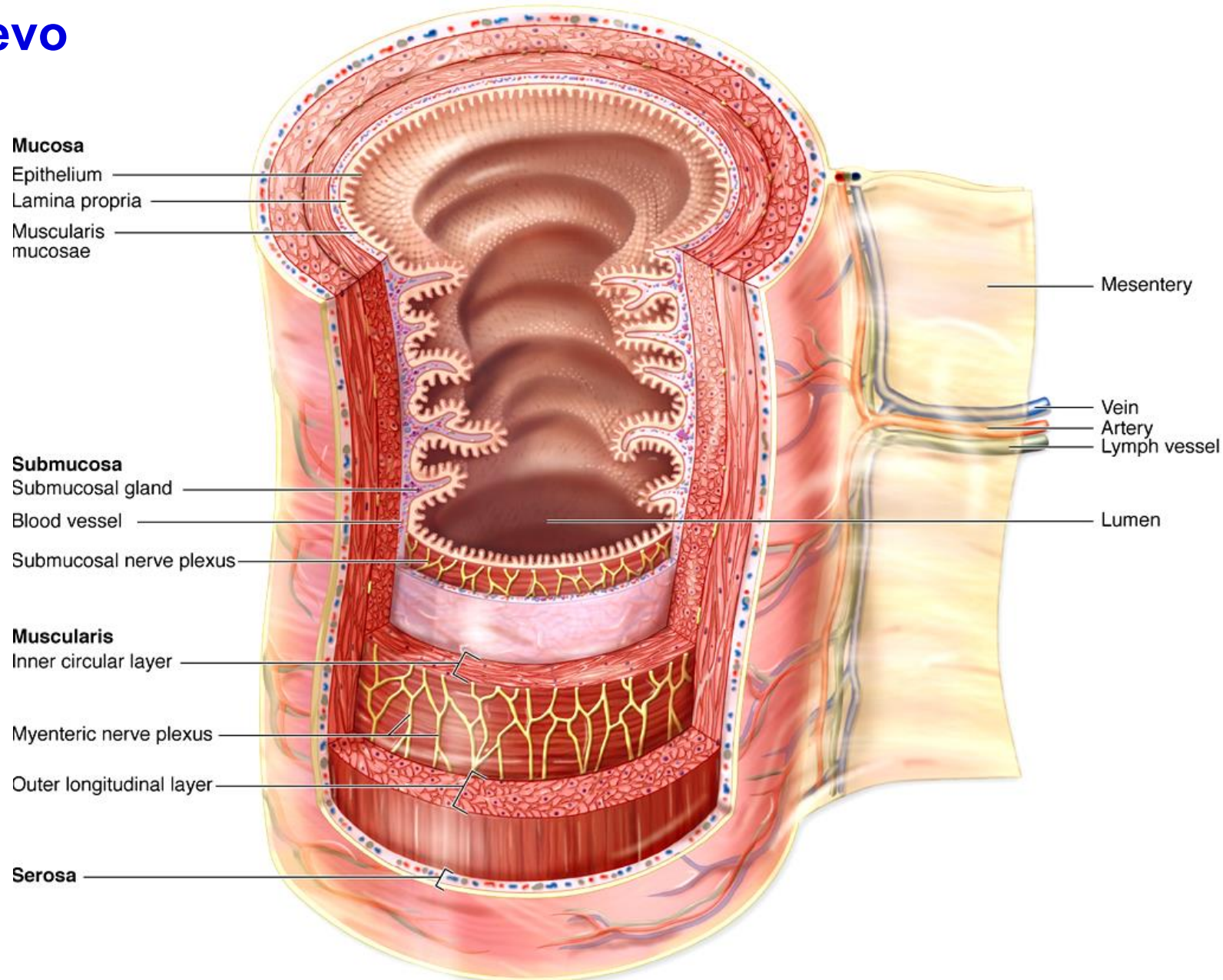
<https://www.youtube.com/watch?v=XhB7WNJVg3U>

OBEČNÁ STAVBA TRÁVICÍ TRUBICE - STŘEVO

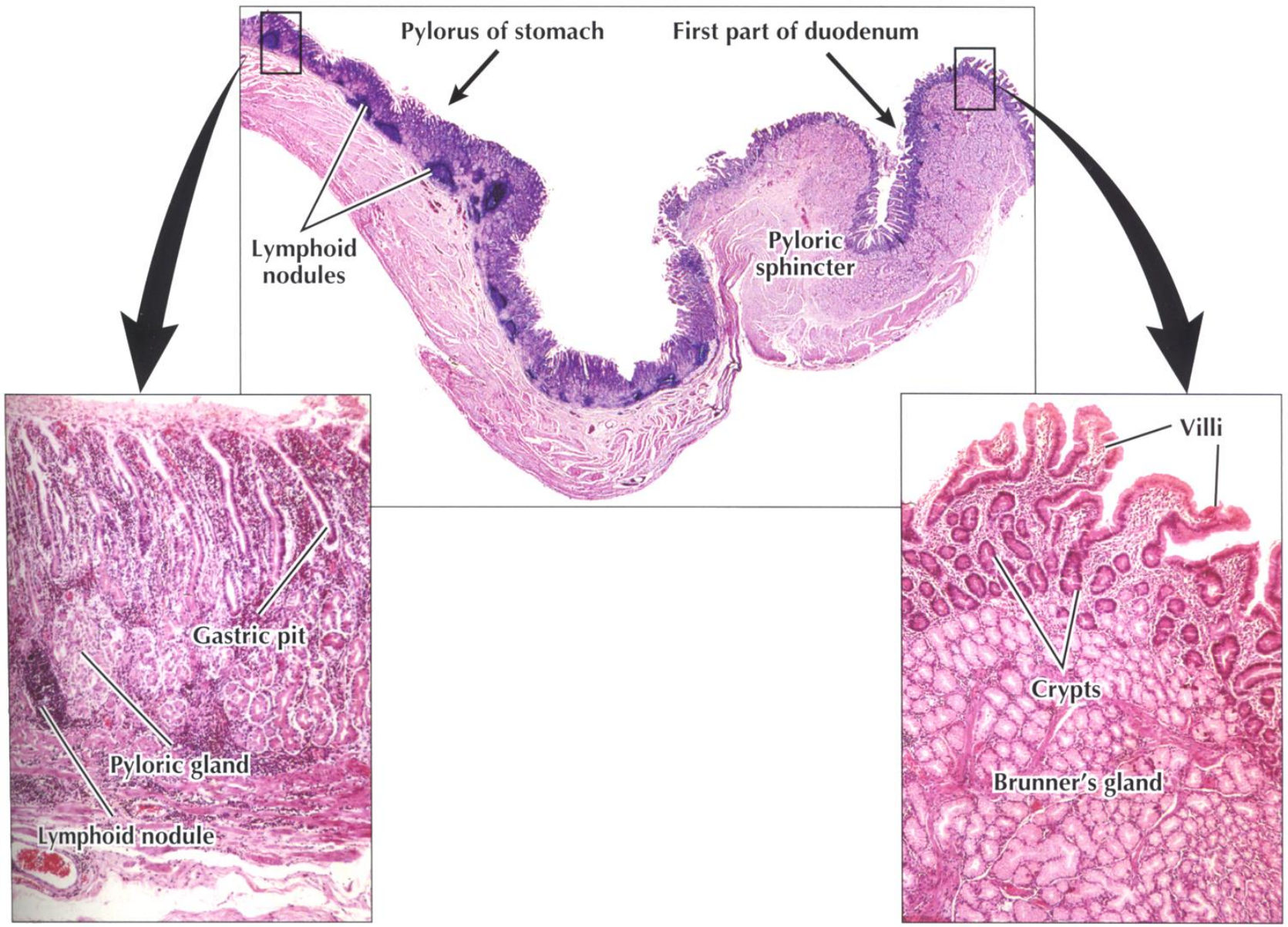


OBEČNÁ STAVBA TRÁVICÍ TRUBICE - STŘEVO

Tenké střevo



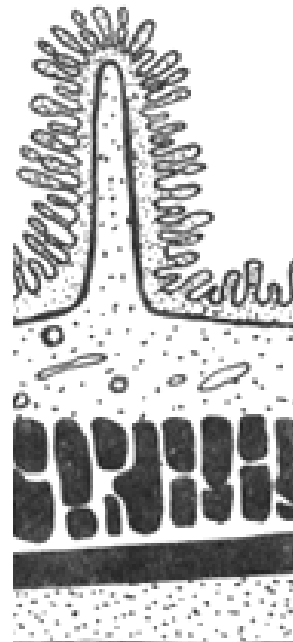
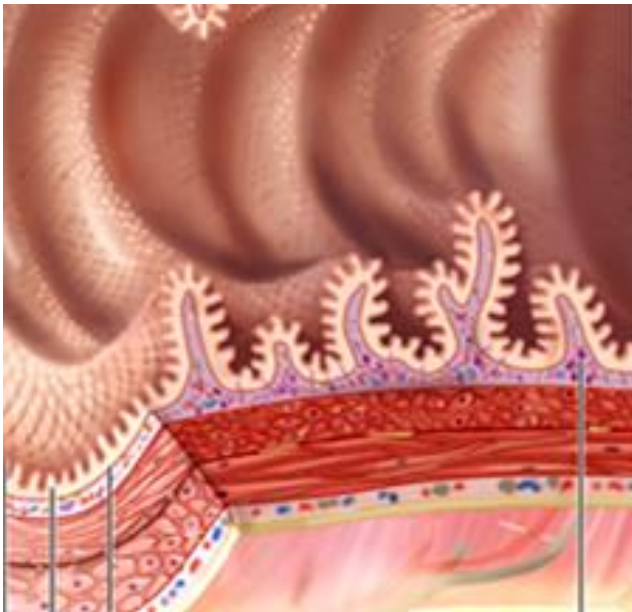
TENKÉ STŘEVO – GASTRO-DUODENÁLNÍ SPOJENÍ



Resorpce v tenkém střevě

sliznice a podslizniční vazivo vytvářejí struktury sloužící k maximálnímu zvětšení resorpční plochy:

1. **plicae circulares** (Kerckringi) – **podslizniční vazivo + sliznice**, celkem asi 800, zvětšení plochy 2-3x, distální část duodena
2. **klky** (villi intestinales) – **sliznice** (l. propria + epitel), klky jsou 0,5-1,5 mm dlouhé, 10-40/mm², celkem asi 4 mil., zvětšení plochy 5-10x
3. **mikroklky** (žíhaná kutikula/žíhaný lem) – **apikální povrch resorpčních buněk** (enterocytů) – mikroklky jsou 1- 2 μm dlouhé a 0,1 μm široké, 100 mil./mm², zvětšení plochy 20x

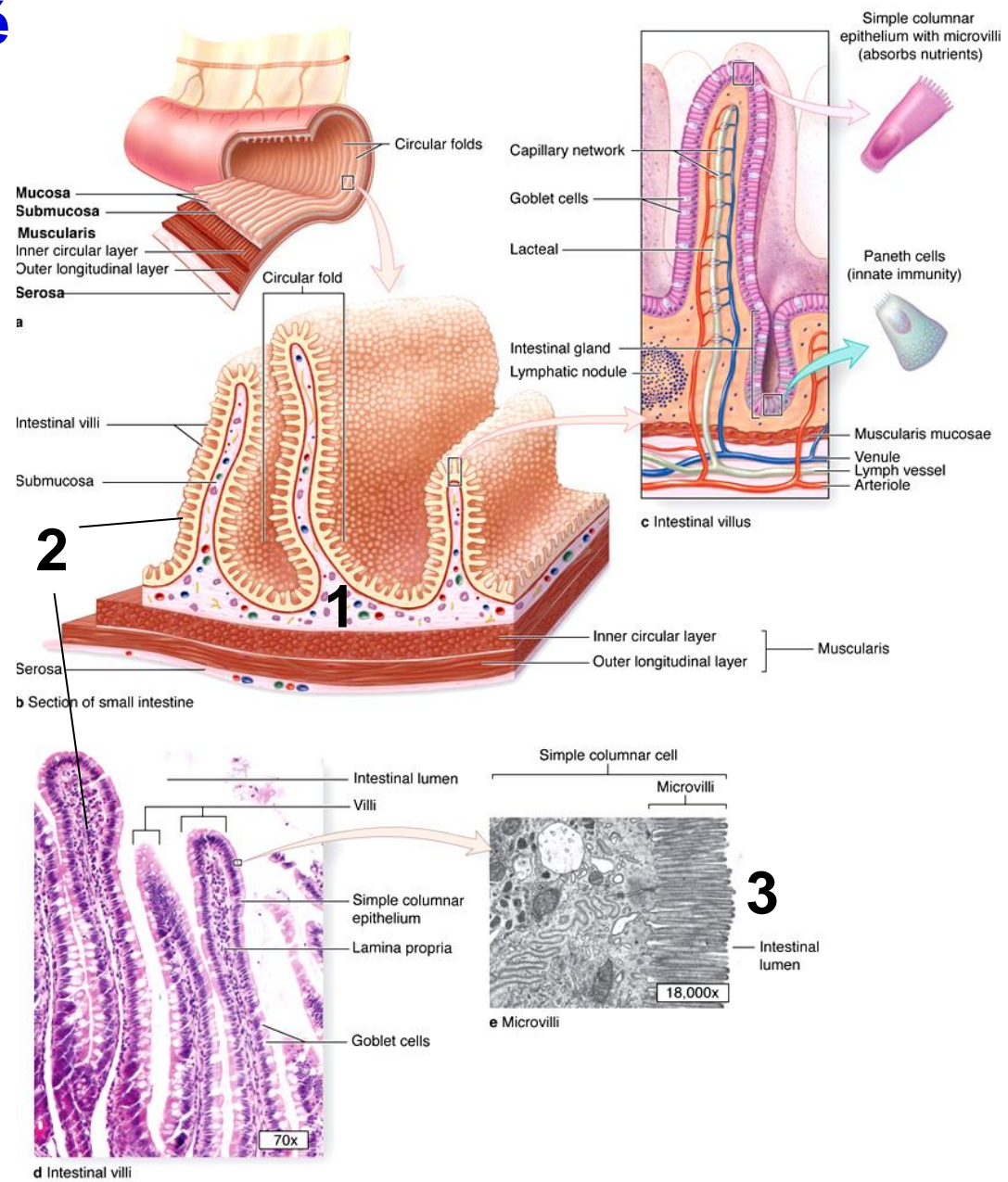


celkem zvětšení resorpční
plochy 200-600x

TENKÉ STŘEVO – ADAPTACE K RESORPCI

Resorpce v tenkém střevě

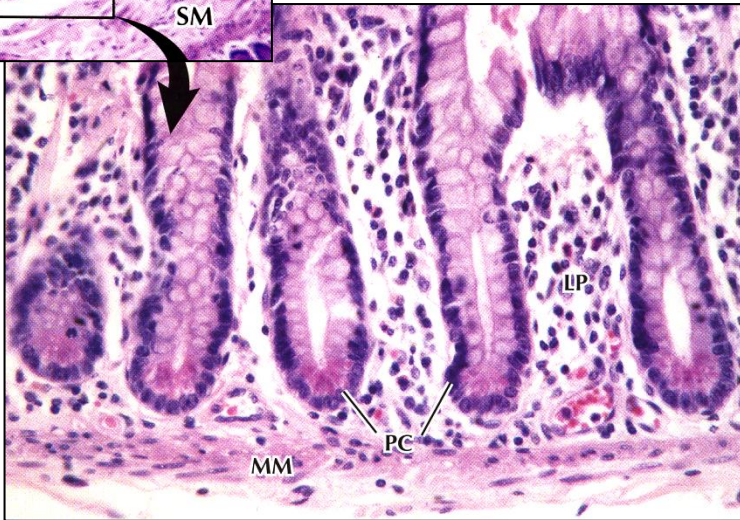
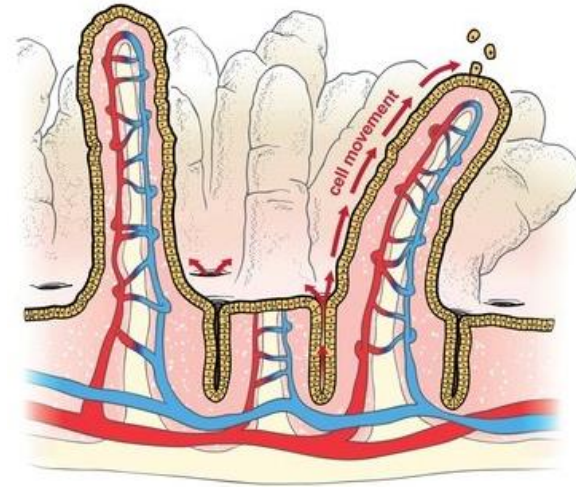
- 1. plicae circulares (Kerckringi)
- 2. klky (villi intestinales)
- 3. mikrokvky (žíhaná kutikula)



Sliznice tenkého střeva

10.3109/10408444.2013.768596

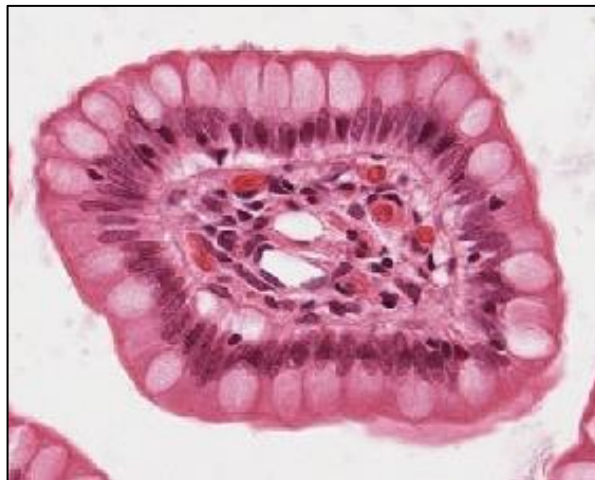
Střevní klky



Lieberkühnovy krypty

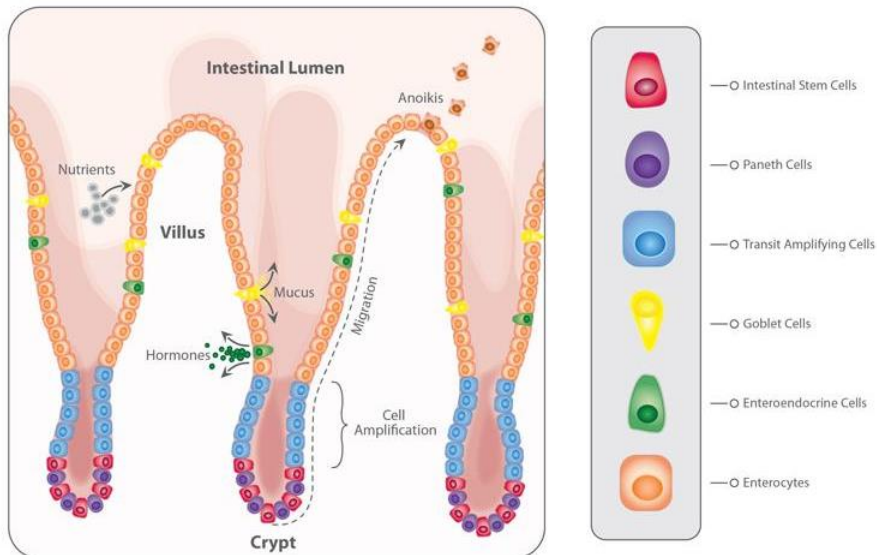
Střevní klky (villi intestinales)

- slizniční výrůstky
- směrem k ileu se jejich počet i výška snižují
- při jejich bázi ústí Lieberkühnovy krypty
- ve vazivu cévní zásobené tvořící kapilární síť a lymfatická (chylová) céva
- lymfatické uzlíky
- buňky střevních klků:
 - enterocyty
 - enteroendokrinní buňky
 - pohárkové buňky
 - M-buňky
 - a další...

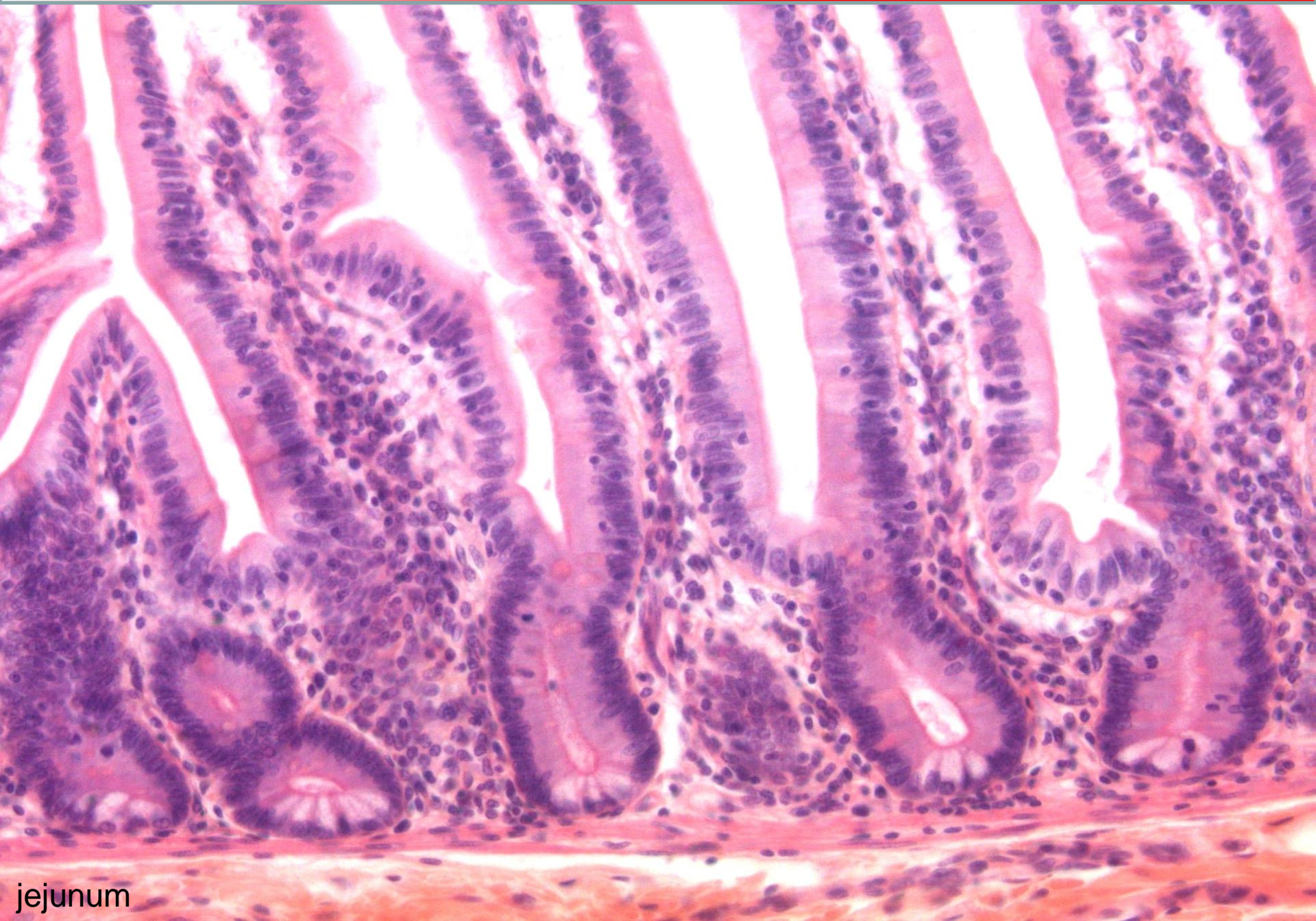


Lieberkühnovy krypty (gll. intestinales)

- jednoduché slizniční tubulární struktury, hluboké 0,3-0,5 mm
- uložené v l. propria a otevírají se do lumen střeva
- buňky Lieberkühnových krypt
 - enterocyty
 - pohárkové buňky
 - enteroendokrinní buňky
 - Panethovy buňky
 - kmenové buňky

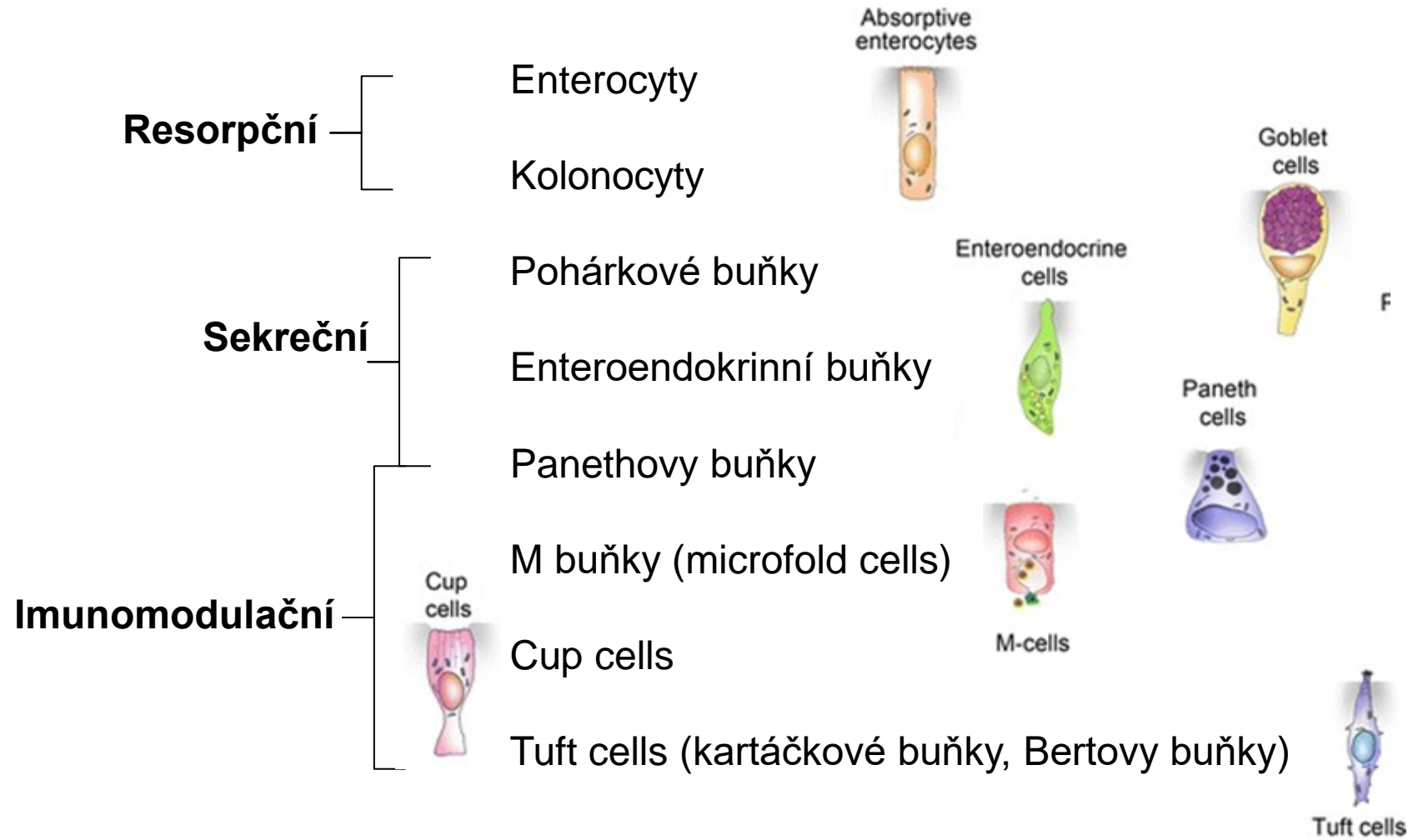


TENKÉ STŘEVO – SLIZNICE



jejunum

BUŇKY STŘEVNÍ SLIZNICE



Střevní kmenové buňky

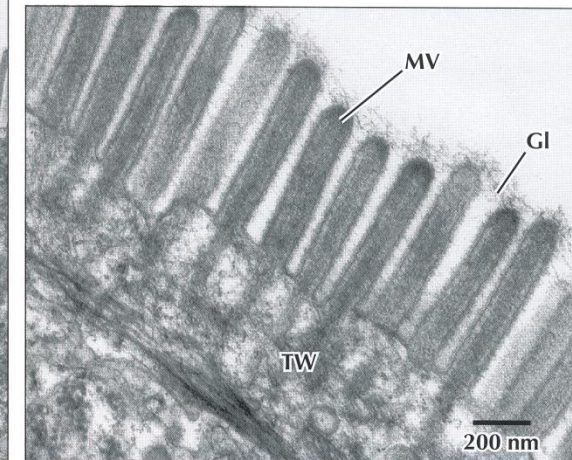
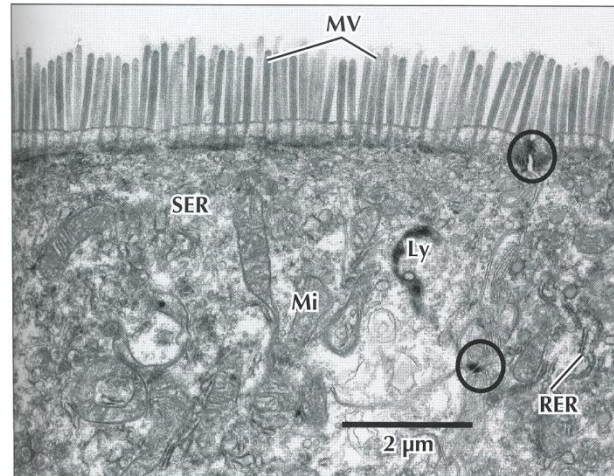
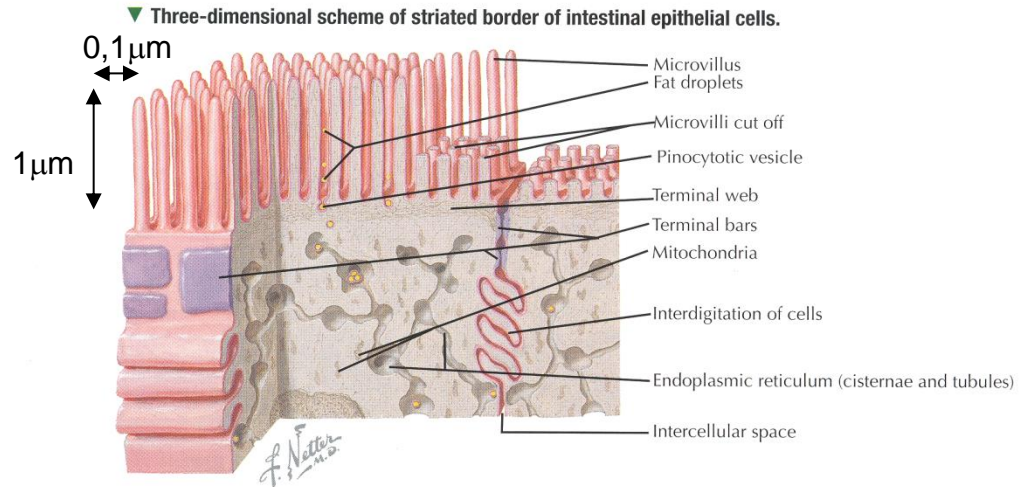
BUŇKY STŘEVNÍ SLIZNICE

Enterocyty

- vysoké, cylindrické buňky
- bazálně uložené jádro
- modifikace apikálního povrchu – mikrokilky (3000) + glykocalyx (0,5 μ m) = žíhaný lem (kutikula)
- těsná vzájemná spojení, interdigitace

Funkce:

- trávení – enzymatické komplexy na membráně mikrokilků
- absorpce a transport – pasivní, facilitovaný i aktivní
- zpracování lipidů- chylomikrony



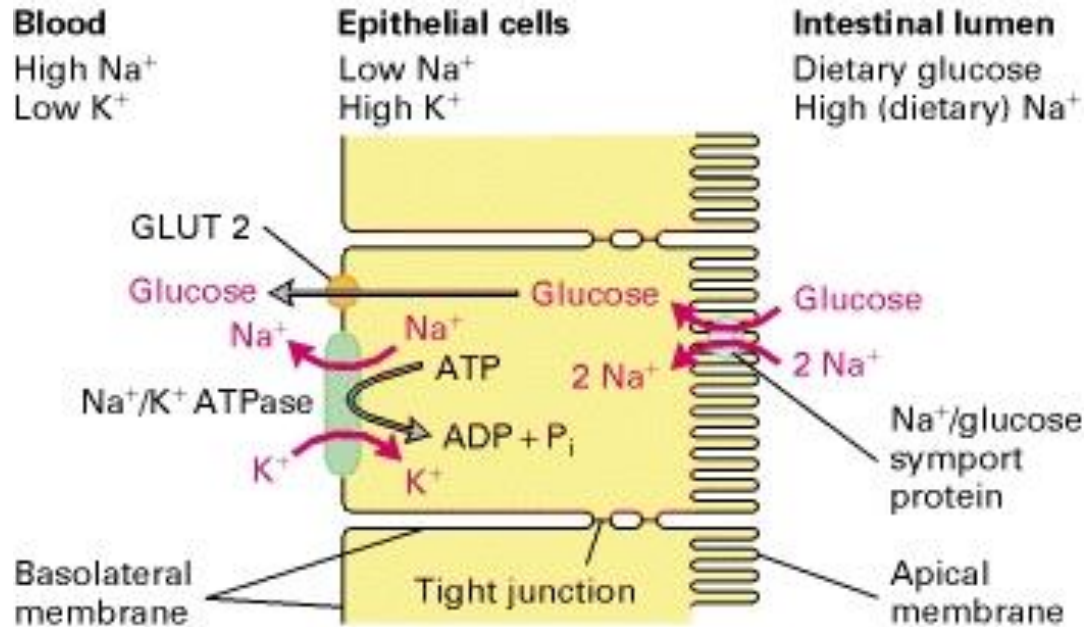
▲ EMs of enterocytes at low (Left) and high (Right) magnification. Apical microvilli (MV) make up a striated border and extend from free surfaces of the cells. A fuzzy glycocalyx (GI) covers them. A terminal web (TW) of actin filaments in the apical cytoplasm reaches into microvilli. Intercellular junctions (circles) are between adjacent cells. The cytoplasm contains mitochondria (Mi), lysosomes (Ly), and smooth (SER) and rough (RER) endoplasmic reticulum. **Left:** 10,000 \times ; **Right:** 50,000 \times .

BUŇKY STŘEVNÍ SLIZNICE



BUŇKY STŘEVNÍ SLIZNICE

Transport a resorpce – koncentrační gradienty



Transport of glucose from intestinal lumen to blood stream

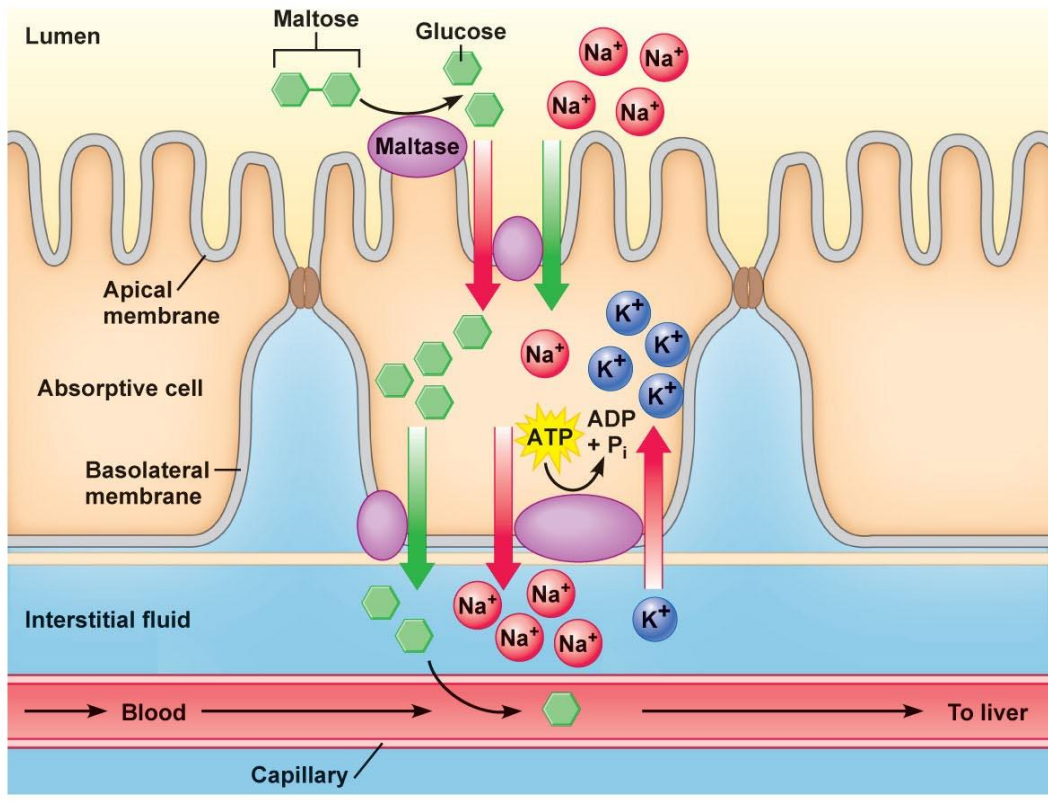
Na⁺/K⁺ ATPase - basolateral surface - concentration gradient Na⁺ and K⁺

K⁺ gradient generates negative membrane potential

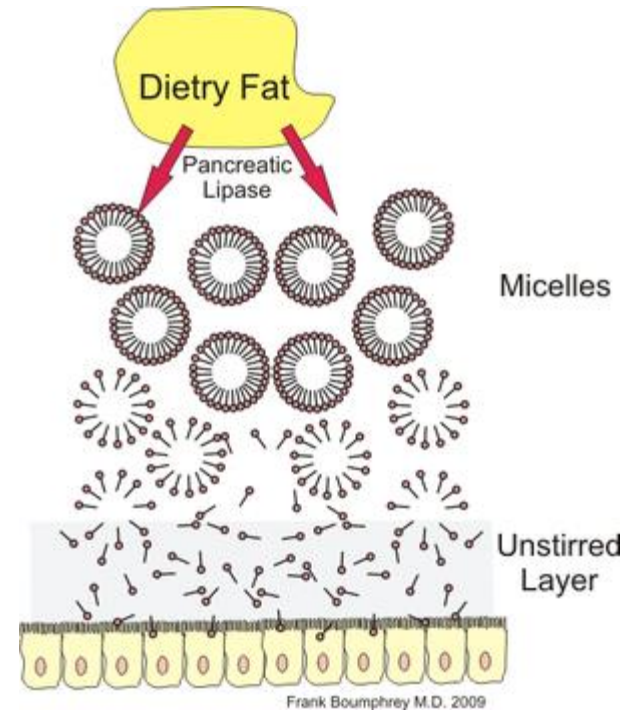
Na⁺/glucose symport on apical surface

Facilitated diffusion by glucose uniporter (GLUT2) in basolateral membrane

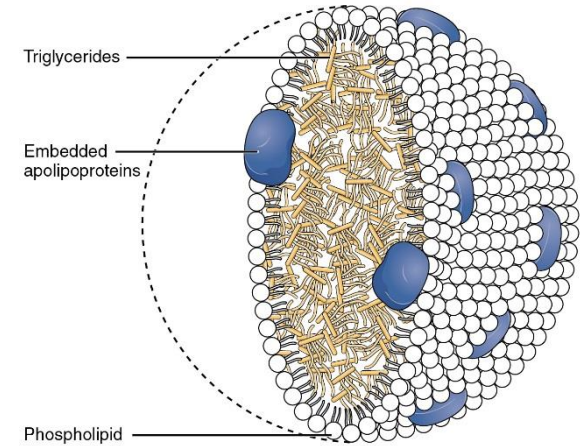
Transport a resorpce - tuky



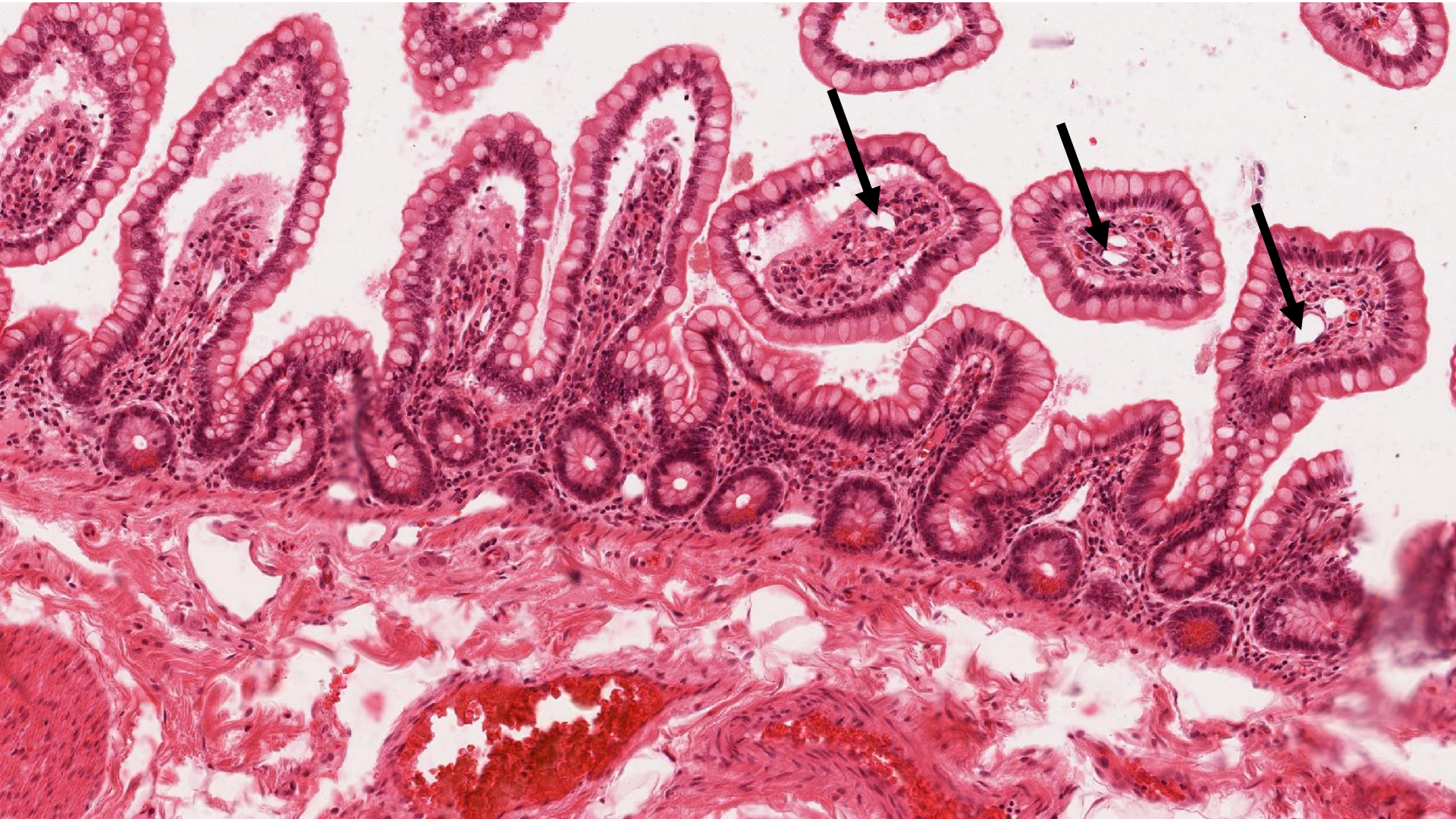
© 2011 Pearson Education, Inc.



Frank Bounphrey M.D. 2009



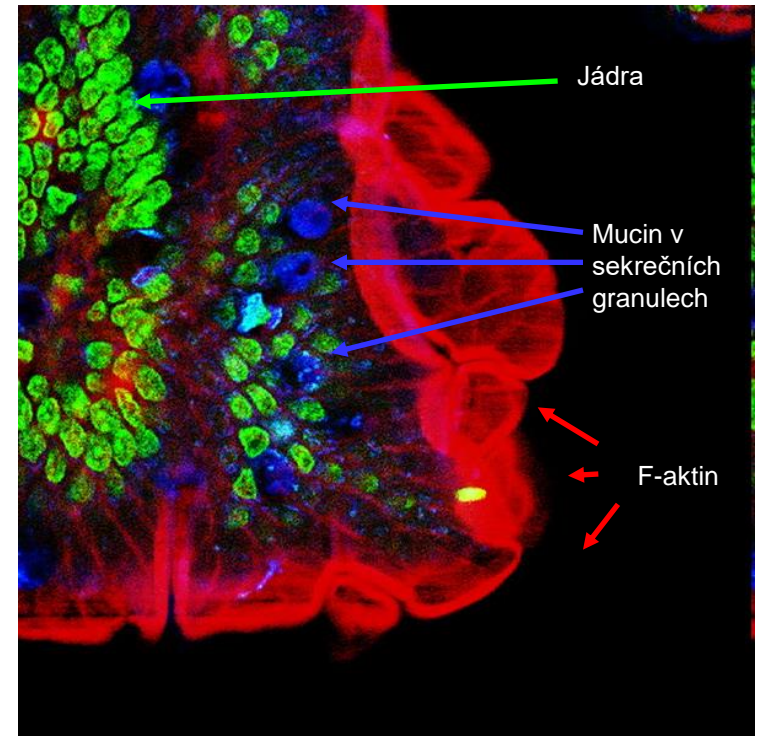
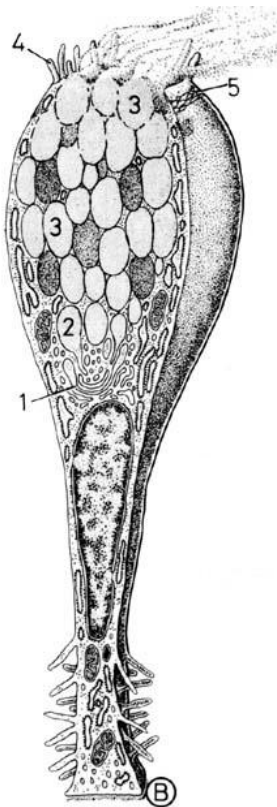
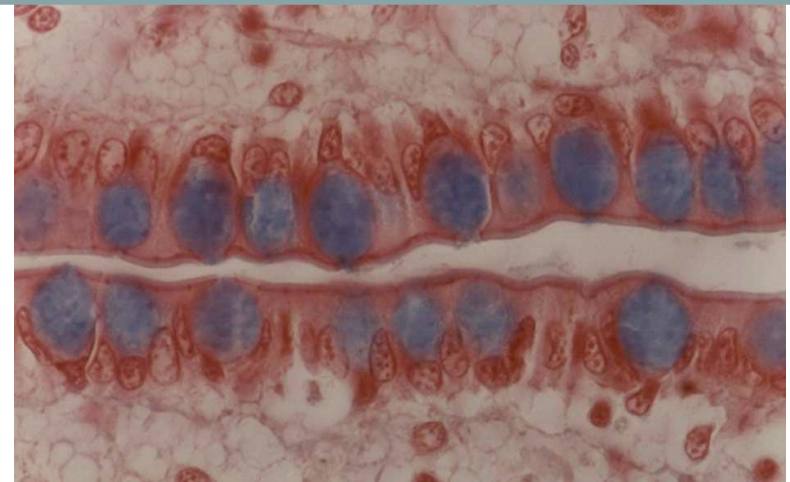
Transport a resorpce - tuky



BUŇKY STŘEVNÍ SLIZNICE

Pohárkové buňky

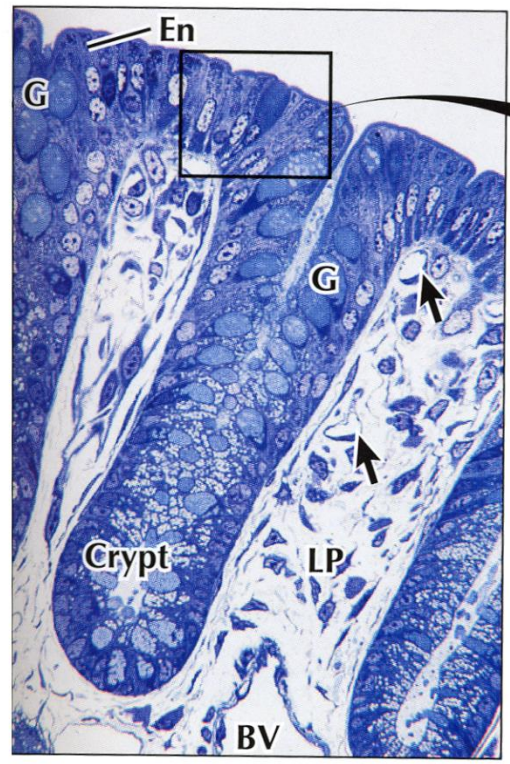
- cylindrické žlázné epiteliální buňky
- respirační systém, střevní sliznice
- apikální povrch - apokrinní/merokrinní sekrece mucinu
- bazální část – RER, GA, jádro, mitochondrie
- mucinogenní zrna



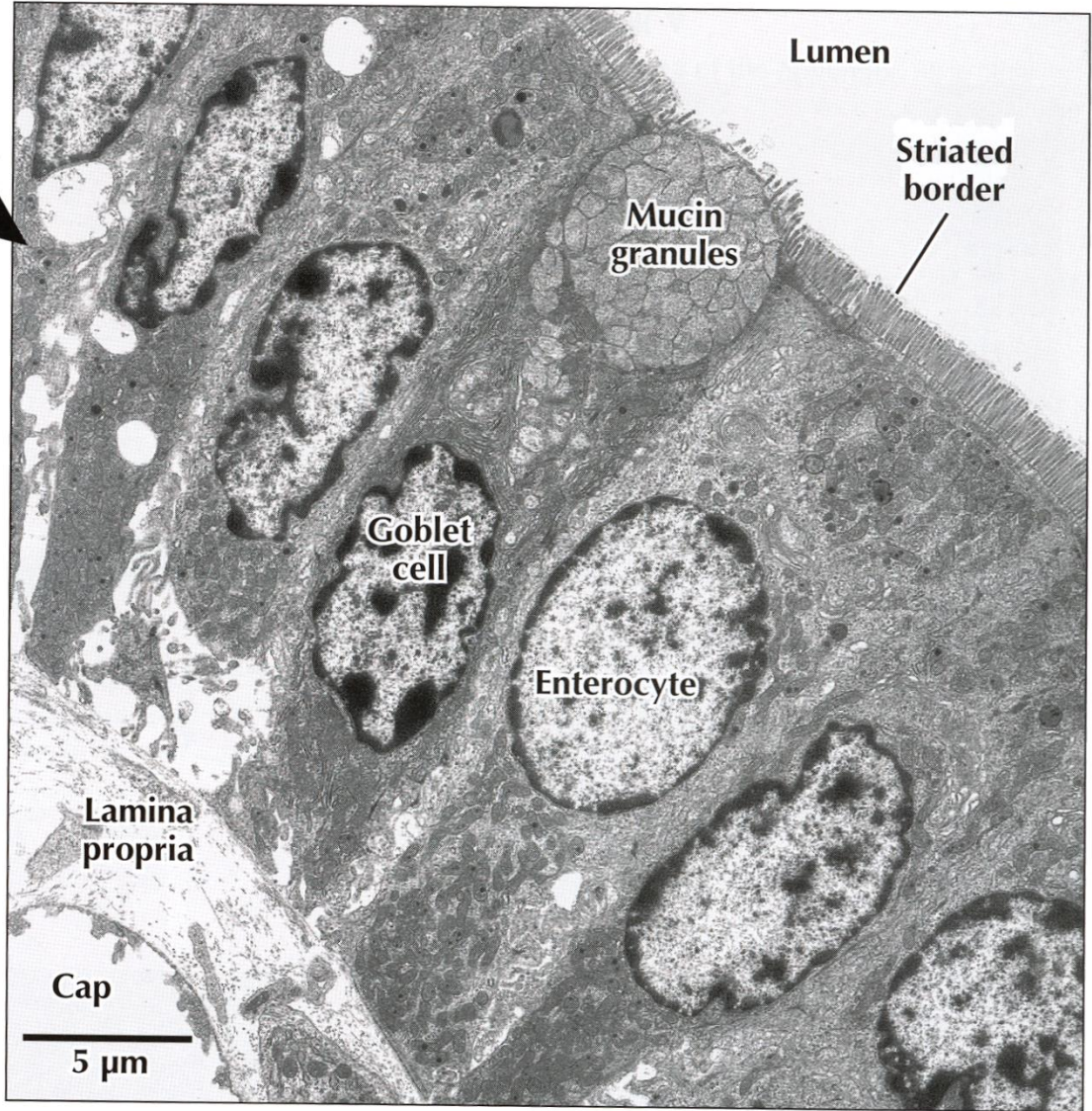
BUŇKY STŘEVNÍ SLIZNICE

Pohárkové buňky

- rozptýlené ve sliznici tenkého a tlustého střeva



▲ **LM of the colonic mucosa.** Surface epithelium containing goblet cells (**G**) and enterocytes (**En**) invaginates to form an intestinal crypt. The lamina propria (**LP**), with capillaries (**arrows**) and larger blood vessels (**BV**), is richly cellular. 600×. Toluidine blue.

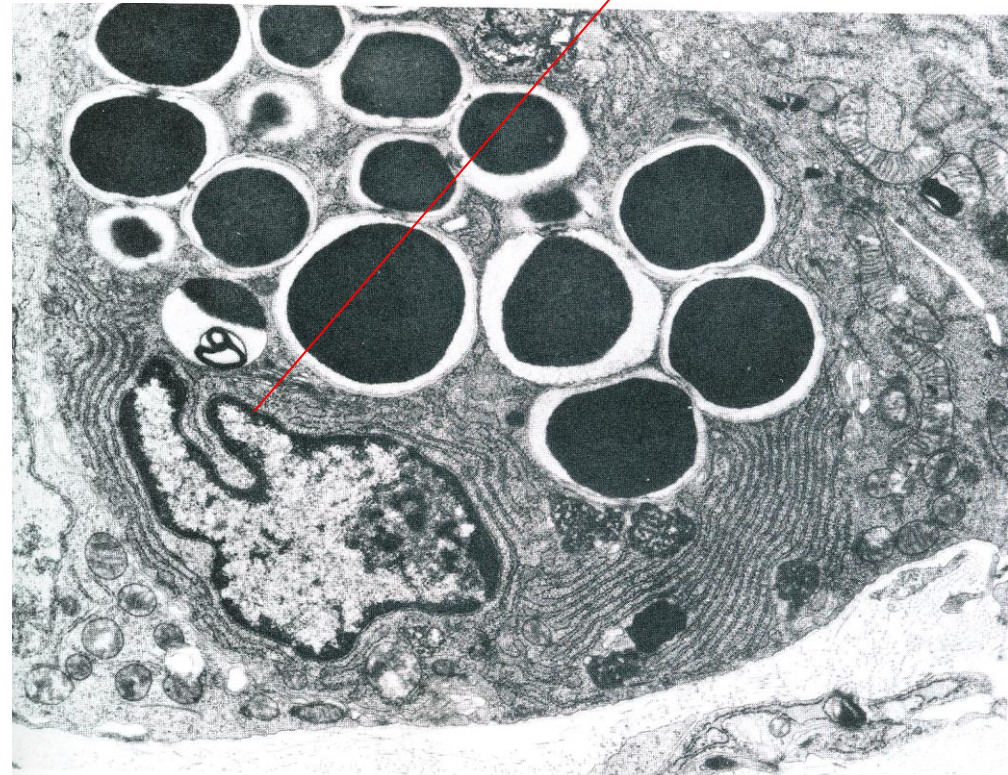
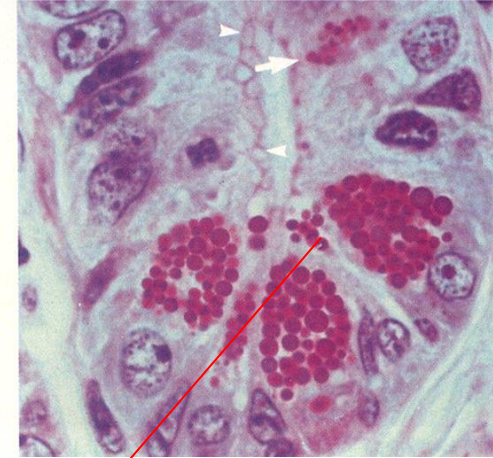
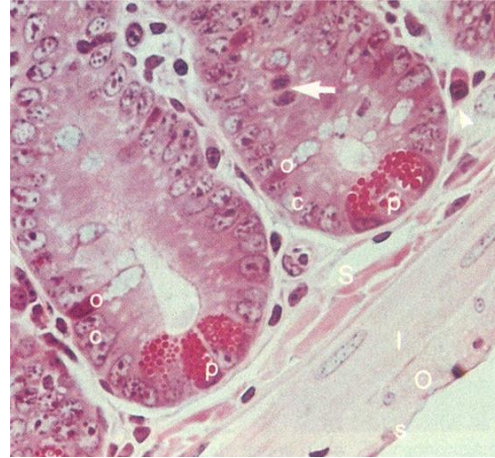


5 μm

BUŇKY STŘEVNÍ SLIZNICE

Panethovy buňky

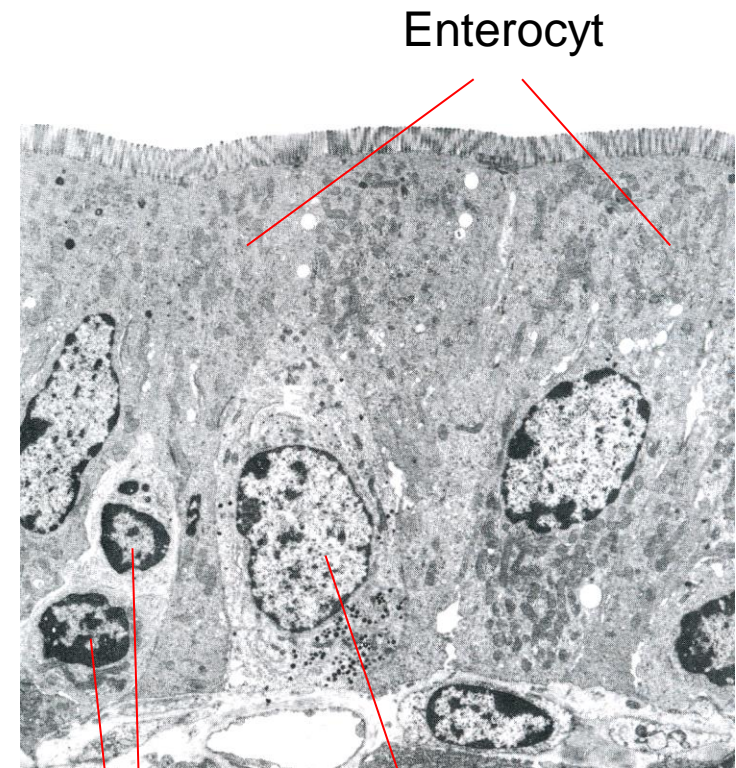
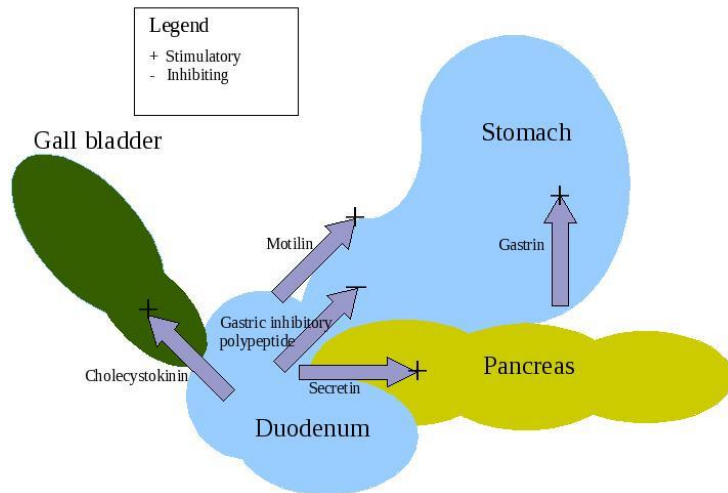
- bazální část Lieberkühnových krypt
- bazofilní cytoplasma
- GA uložené nad jádrem
- intenzivně acidofilní (červená) granula
- role v imunitním systému
- sekreční granula obsahují biologicky účinné látky (lysozym)
- ovlivňují střevní mikroflóru
- podílejí se na definici SC niche



BUŇKY STŘEVNÍ SLIZNICE

Enteroendokrinní buňky

- podobné žaludečním enteroendokrinním buňkám
- regulace pankreatické sekrece
- udržení homeostázy (osa mozek-střevo-tuková tkáň)
- cholecystokinin, sekretin, GIP, motilin, neurokrinní peptidy atd.

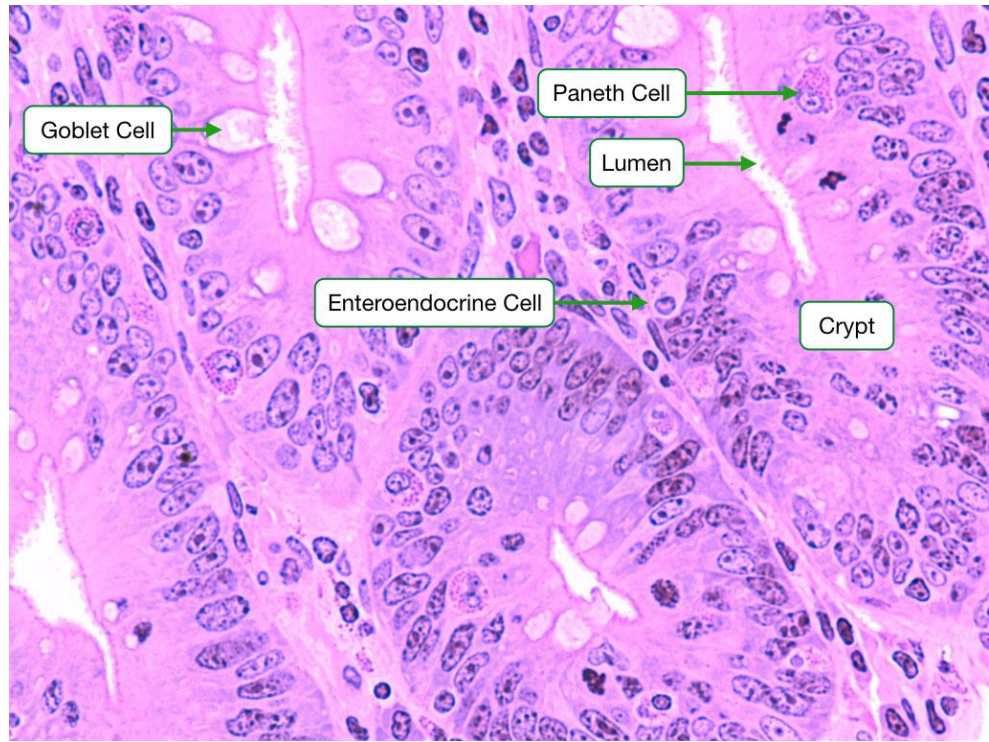
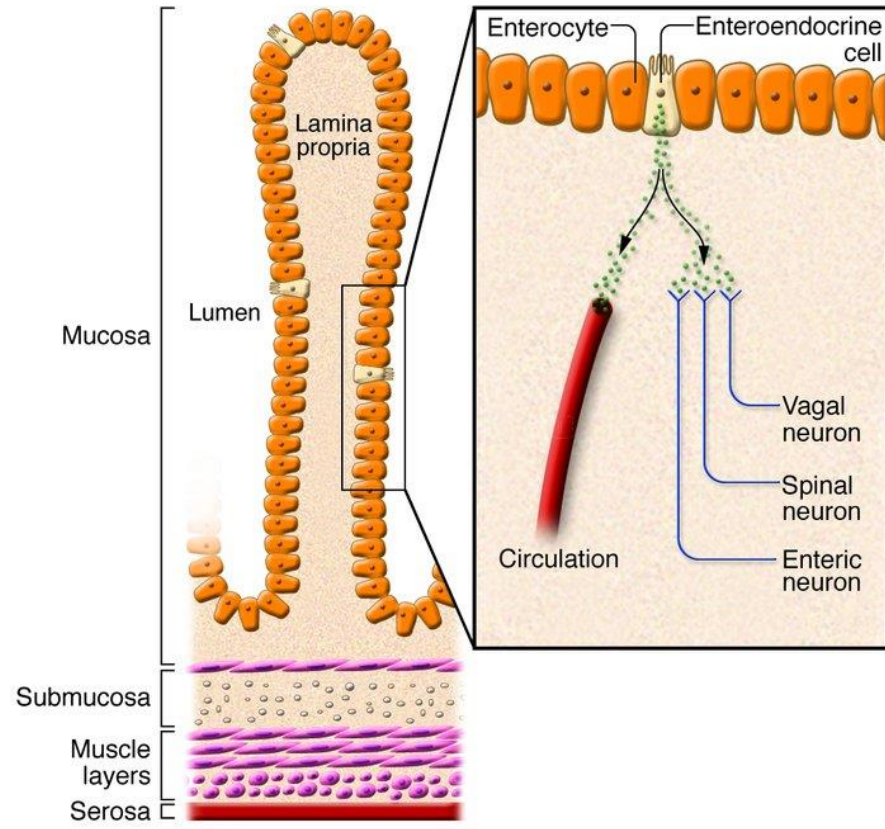


Lymfocyty

Enterendokrinní buňka

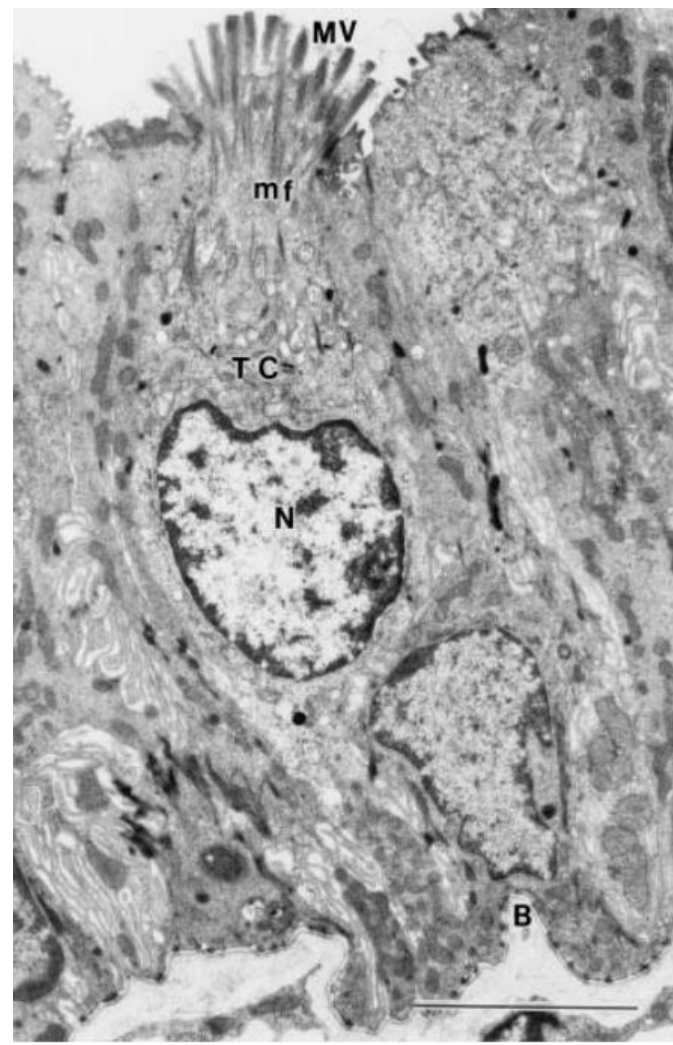
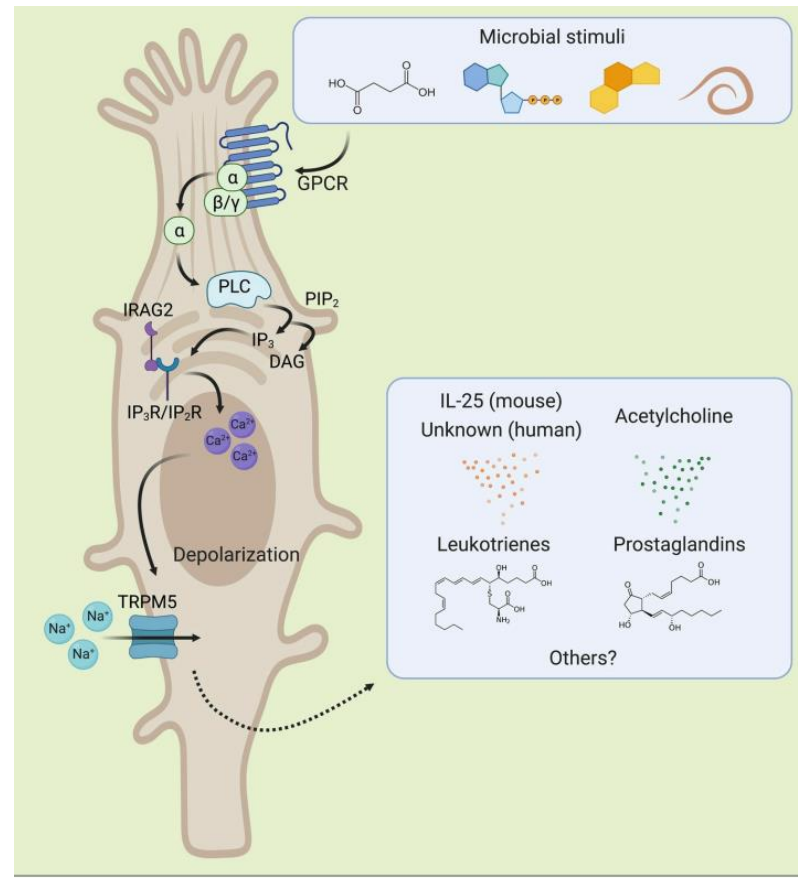
BUŇKY STŘEVNÍ SLIZNICE

Enteroendokrinní buňky



BUŇKY STŘEVNÍ SLIZNICE

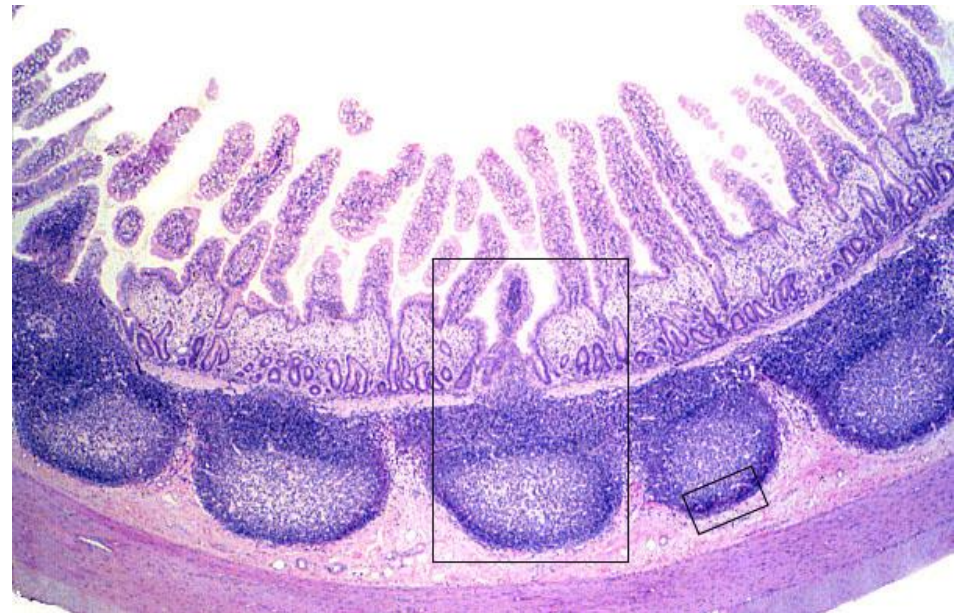
Kartáčkové buňky (tuft cells, Bertovy)



TENKÉ STŘEVO – SLIZNIČNÍ IMUNITNÍ ODPOVĚĎ

Slizniční vazivo – L. propria

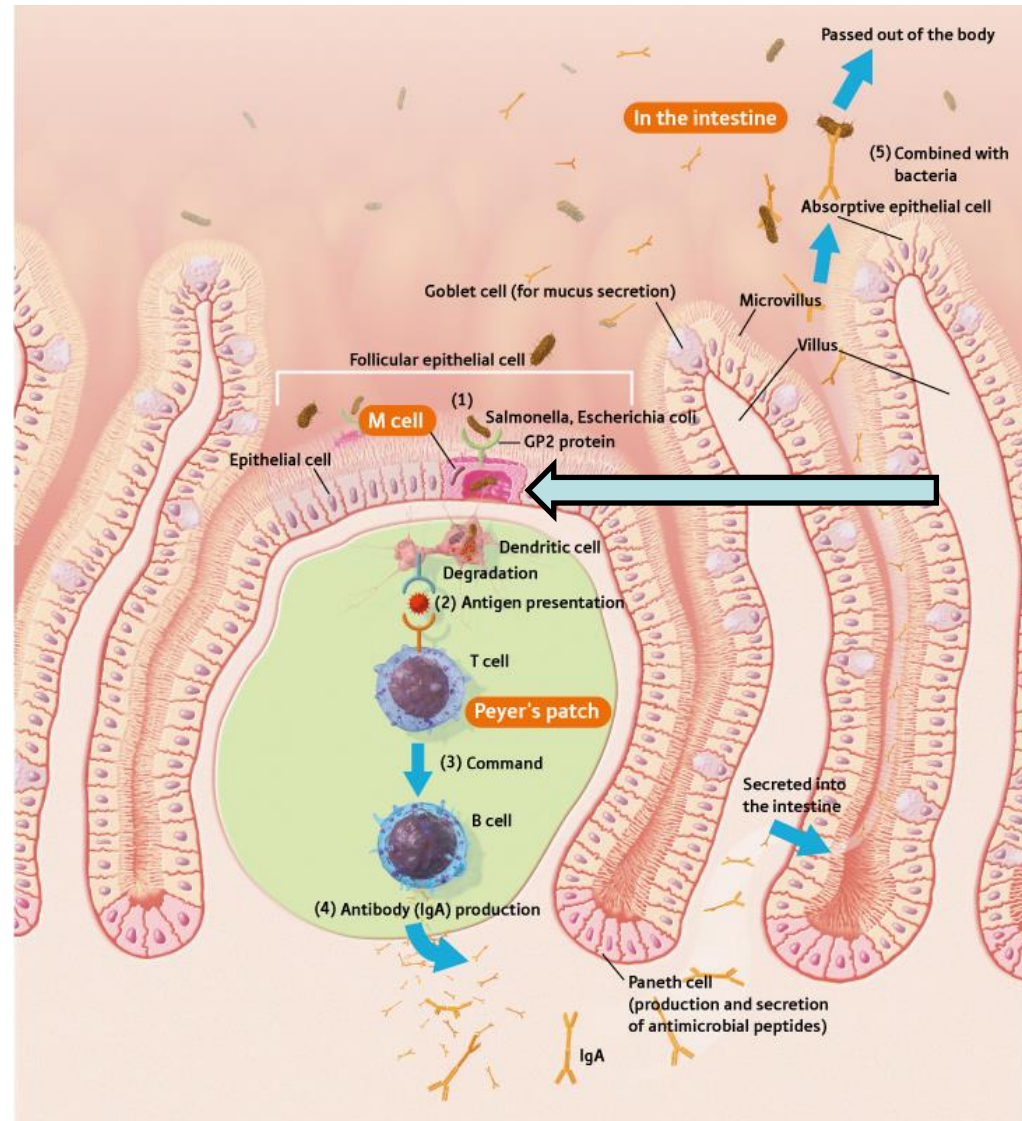
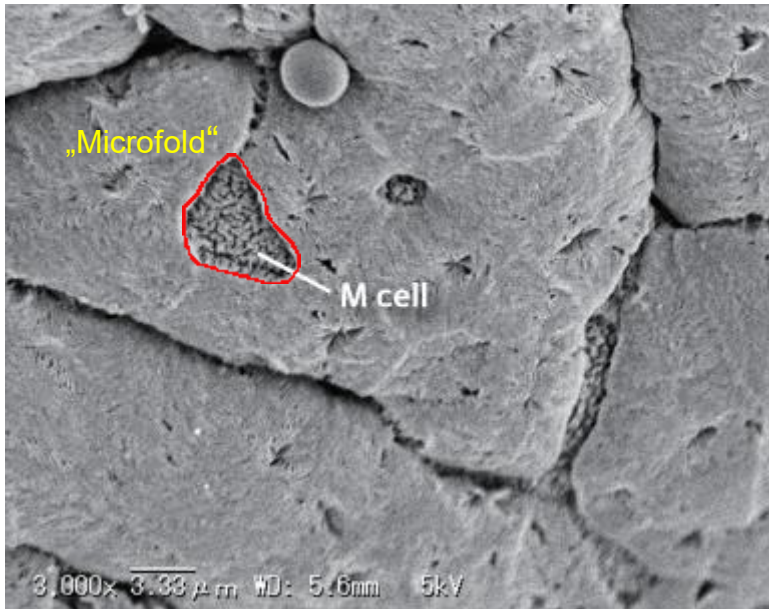
- retikulární vazivo
- složky imunitního systému – GALT
- imunologická bariéra
- Peyeroovy plaky
- 70-100 (až 200) – duodenum < jejunum < ileum
- lymfatické uzlíky s B-lymfocyty, makrofágy a dendritickými buňkami
- interfolikulárně navíc T-lymfocyty
- epitel nad Peyeroovými plaky obsahuje velké množství M-buněk



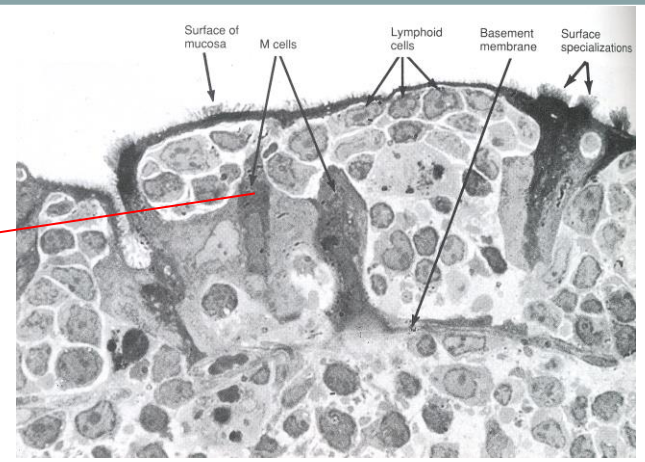
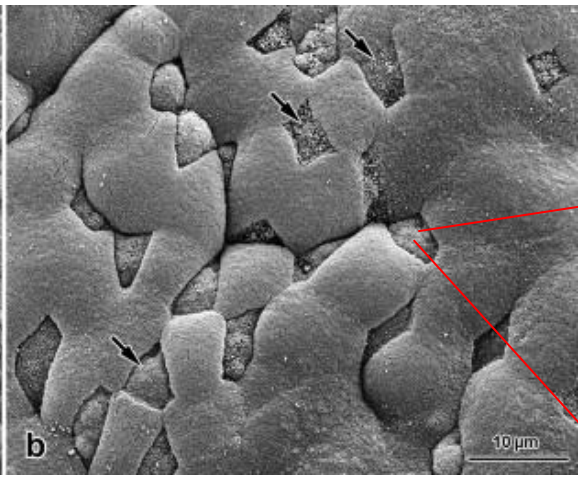
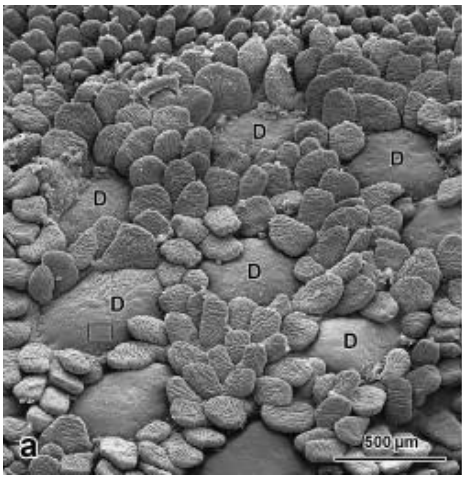
TENKÉ STŘEVO – SLIZNIČNÍ IMUNITNÍ ODPOVĚĎ

M buňky (microfold)

- epiteliální buňky nad Peyeroými plaky a lymfatickými uzlinami
- nemají mikrovilky
- indukují imunitní odpověď
- MHCII
- zprostředkovávají antigenní prezentaci dendritickým buňkám a lymfocytům



TENKÉ STŘEVO – SLIZNIČNÍ IMUNITNÍ ODPOVĚĎ



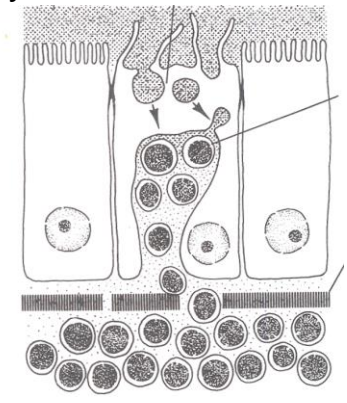
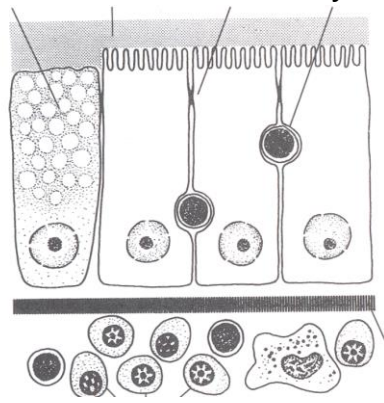
Pohárková buňka

Mukus

ZO

Intraepiteliální lymfocyt

M-buňka



Lymfocyty

Nesouvislá bazální lamina

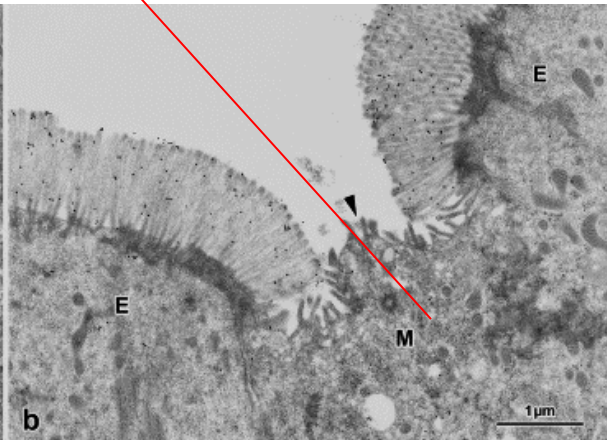
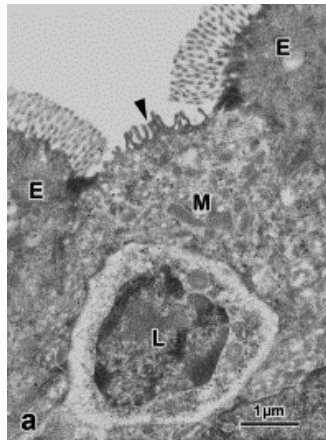
Makrofágy a plazmatické buňky (IgA)

Souvislá bazální lamina

Lymfocyty

Jejunum

Ileum

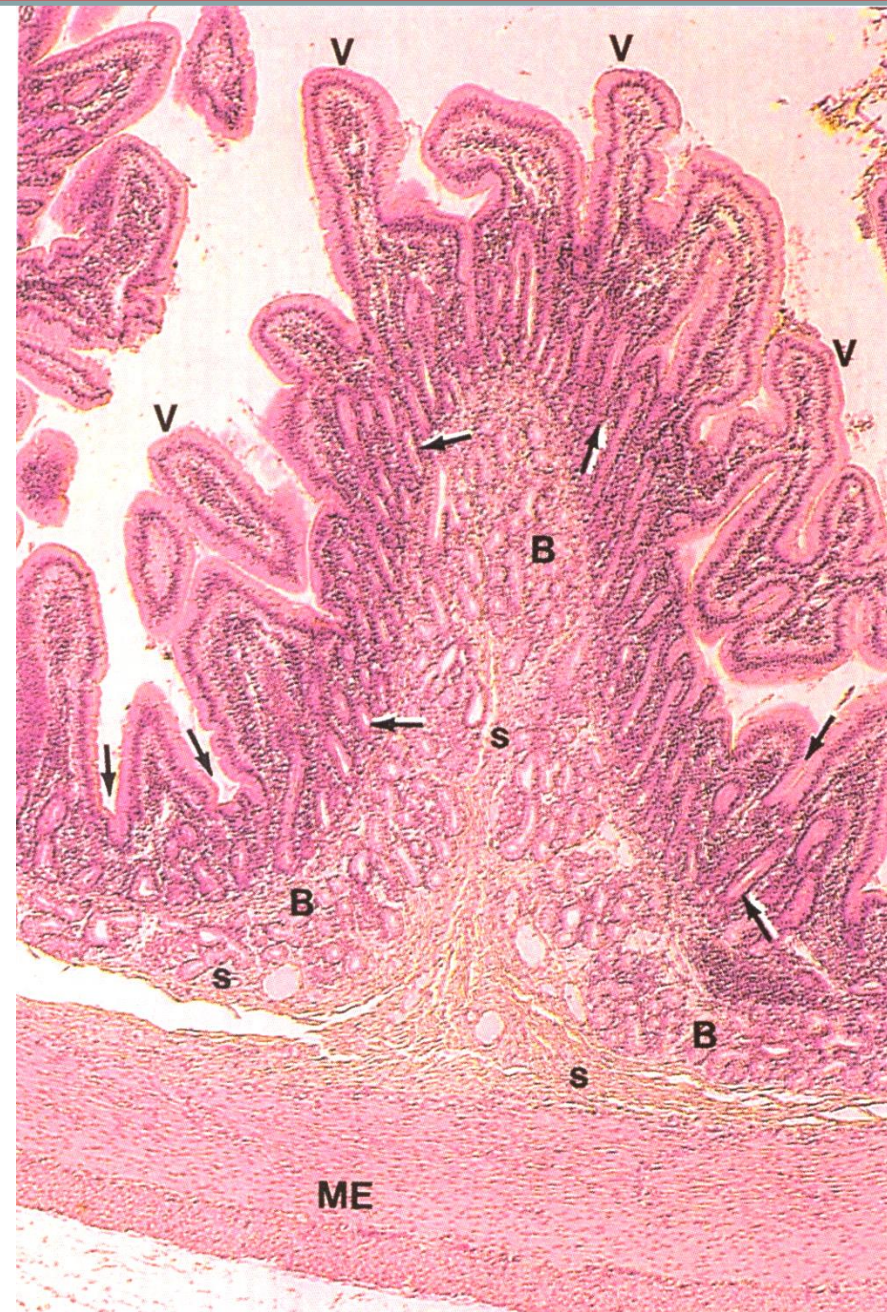


TENKÉ STŘEVO – PODSLIZNIČNÍ VAZIVO

Brunnerovy žlázy - gl. duodenale Brunneri

duodenum

- drobné rozvětvené tuboalveolární žlázy, tvořené cylindrickými mucinózními buňkami
- vazivo redukováno na tenká septa mezi žlázovými lalůčky
- vývody ústí do Lieberkühnových krypt
- zásaditý sekret pH 8.1-9.3
- neutralizace žaludeční šťávy
- ochrana střevní sliznice, aktivace trávicích enzymů, baktericidní účinky

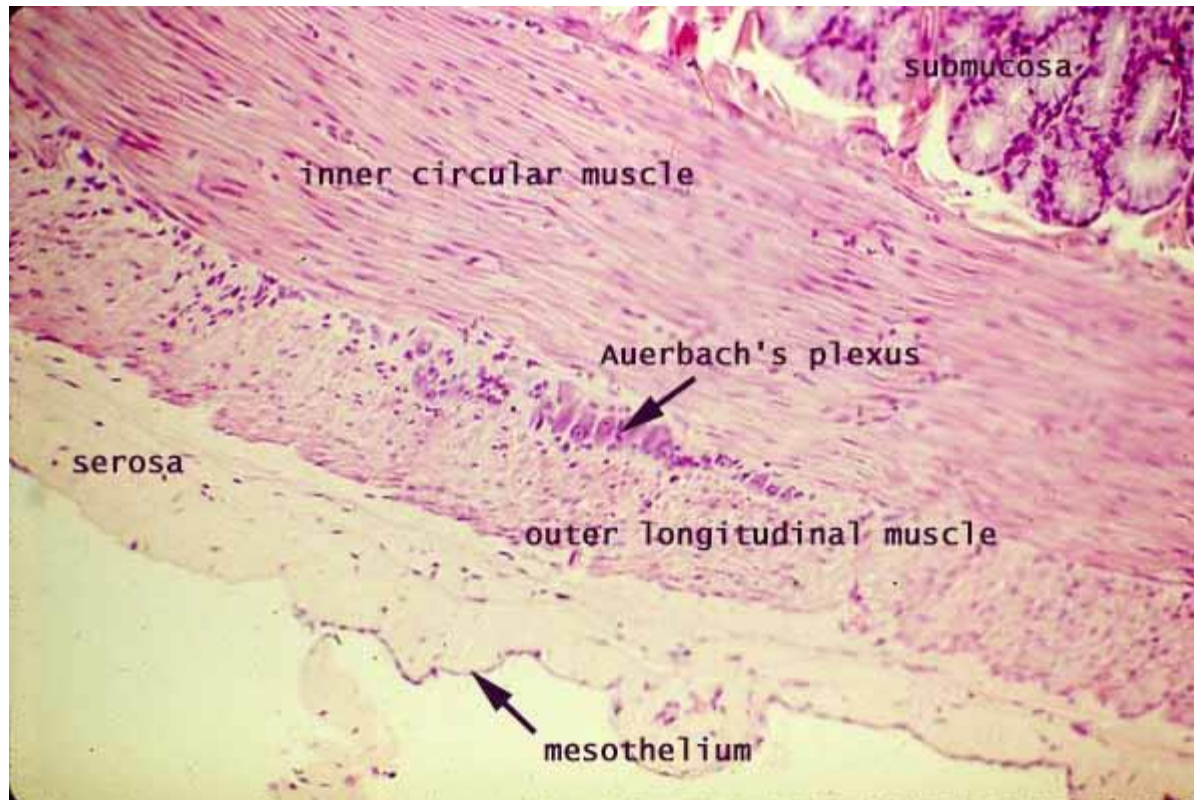


Muscularis externa

- dvě vrstvy hladkého svalstva (vnitřní cirkulární, vnější longitudinální)
- plexus myentericus Auerbachi

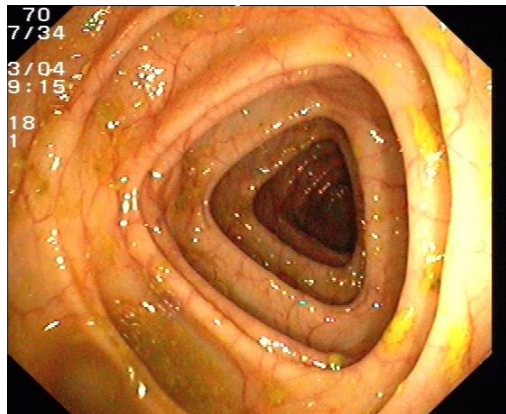
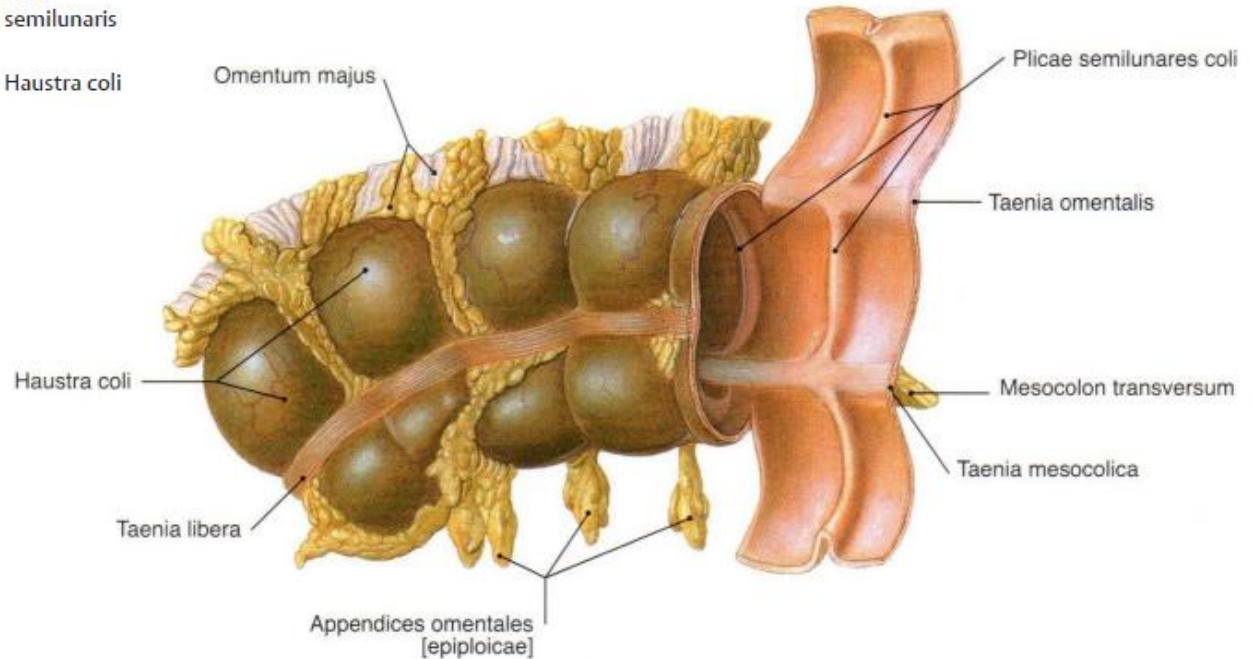
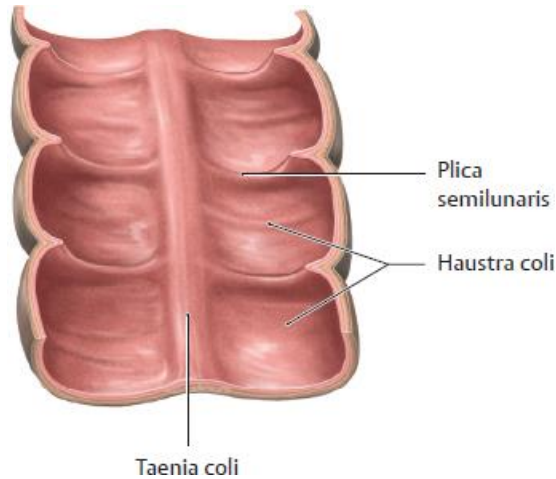
Seróza

- řídké kolagenní vazivo + jednovrstevný dlaždicový epitel (mezotel)



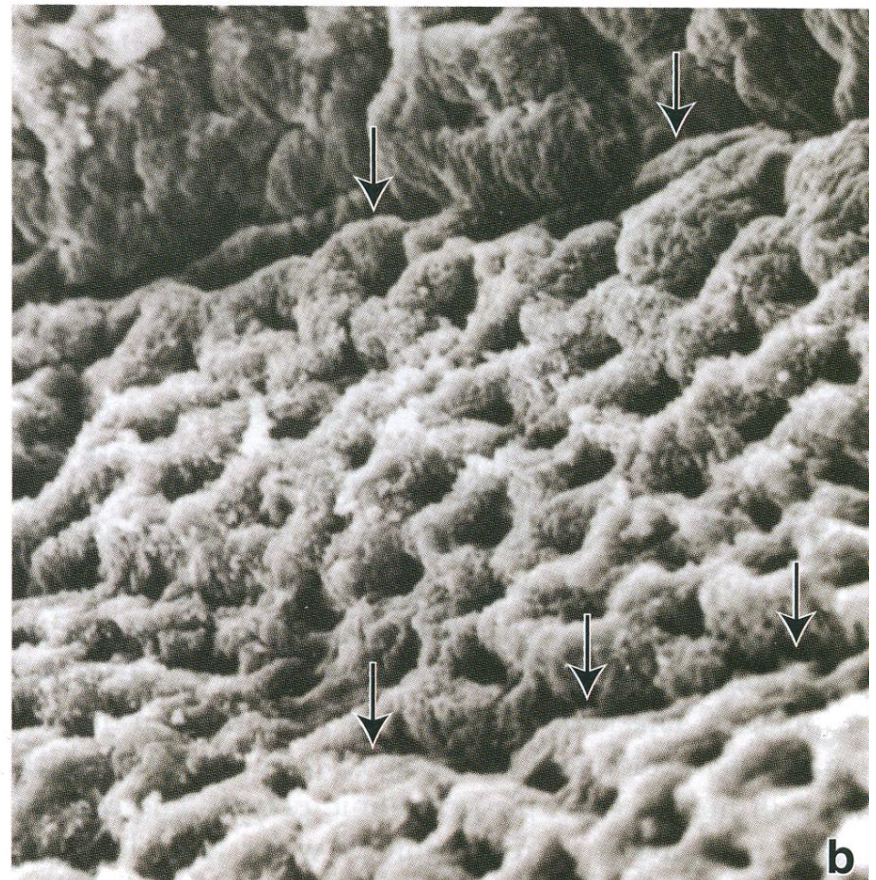
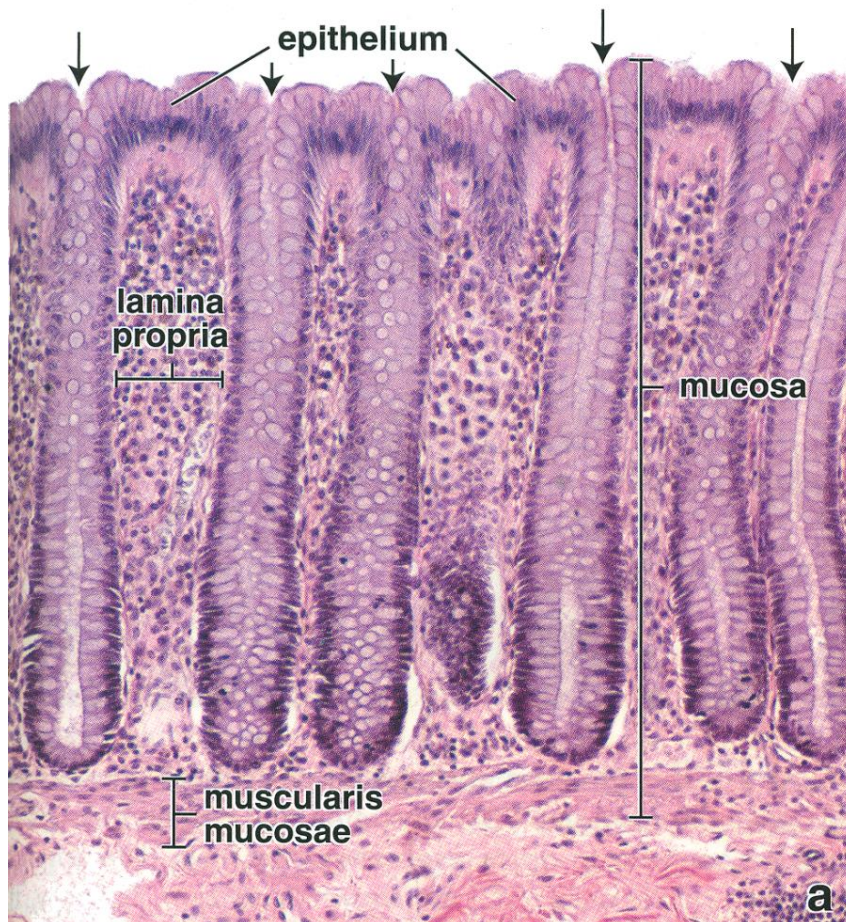
Stěna tlustého střeva

- absence Kerckringových řas, klků
- plicae semilunares
- muscularis externa – longitudinální vrstva tvoří taenie coli
- seróza na povrchu vybíhá v appendices epiploicae (tukové vazivo)



Sliznice tlustého střeva

- absorpce vody a elektrolytů
- výrazně hlubší Lieberkühnovy krypty bez Panethových buněk
- četné pohárkové buňky
- četné lymfatické folikuly v l. propria (GALT)



TLUSTÉ STŘEVO – SLIZNICE

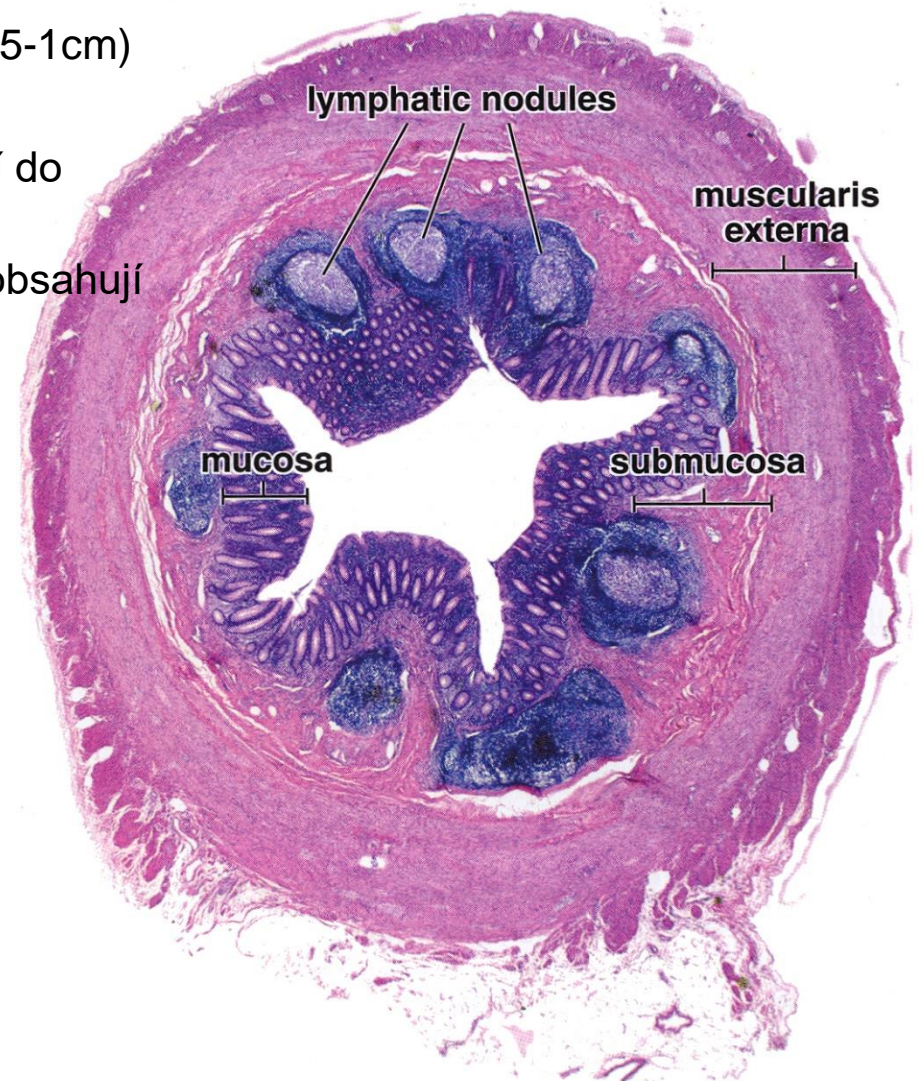


colon

100 μ m

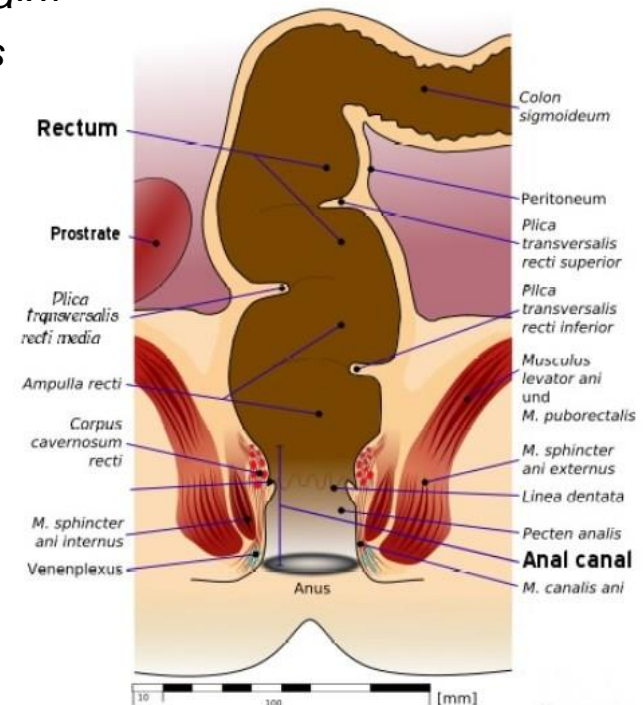
Appendix

- červovitý výběžek slepého střeva 8-10 cm (0,5-1cm)
- souvislá longitudinální vrstva m. externa
- velký počet lymfatických uzlíků které zasahují do submukózy
- Lieberkühnovy krypty nepravidelného tvaru, obsahují Panethovy buňky

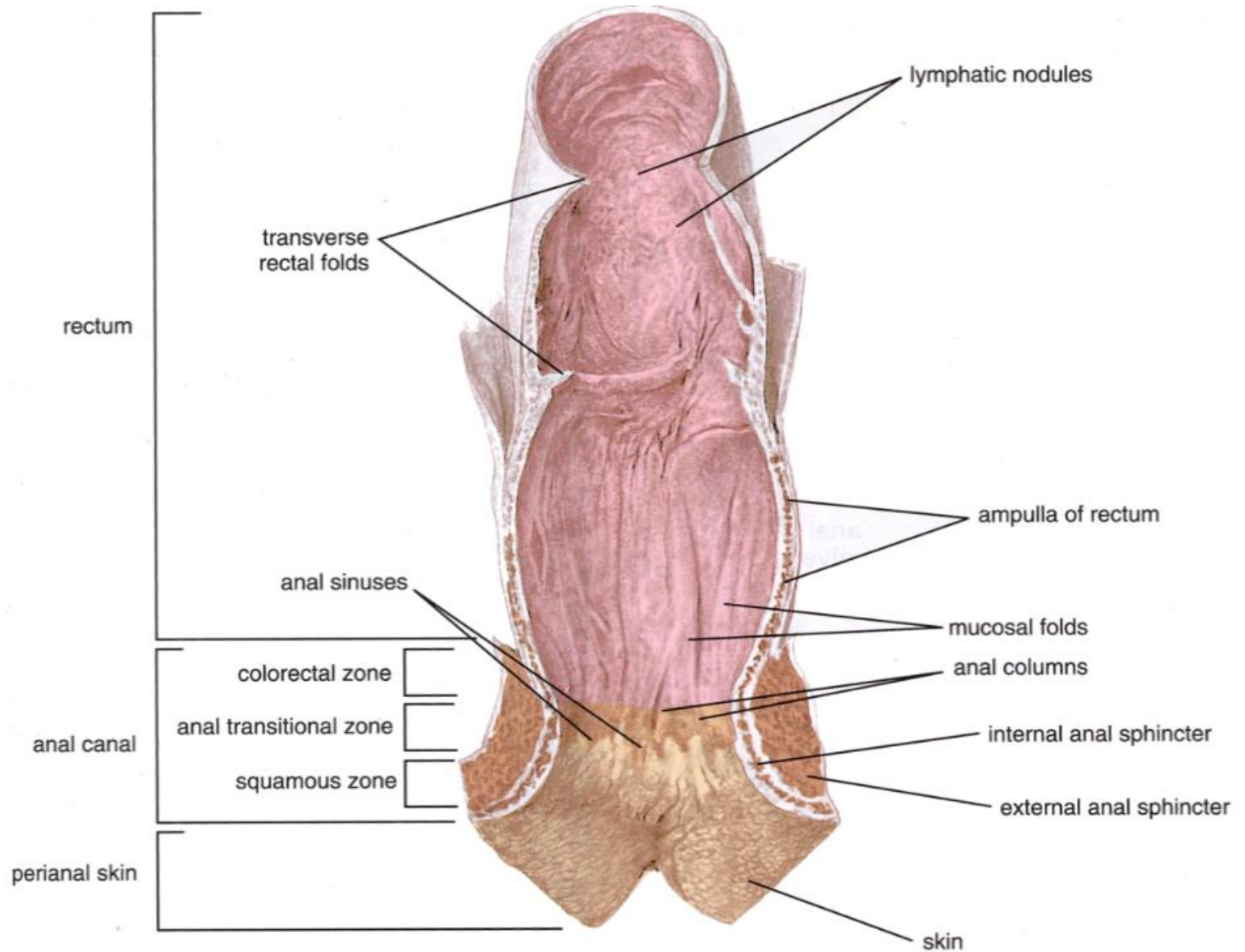


Rektum

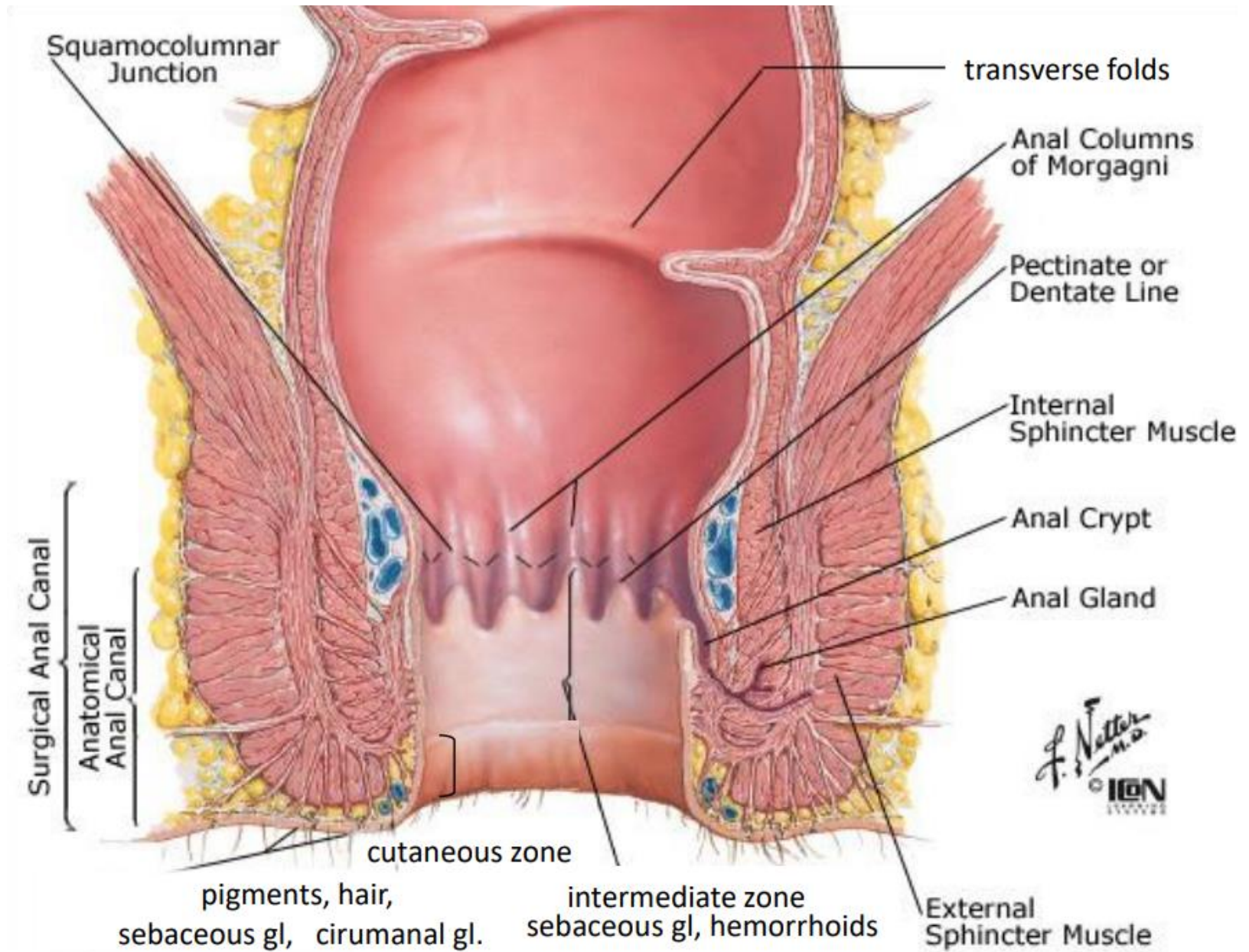
- poslední úsek tlustého střeva → shodná histologická stavba jako colon
- **Pars pelvina** (ampulla recti)
 - histologická stavba shodná se stavbou tlustého střeva
 - (3) *plicae transversae recti* (sup., med., inf.), základem je cirkulární vrstva t. muscularis ext.
- **Anorektální junkce**
- **Canalis analis**
 - *anulus hemorhoidalis* – mizí L. krypty a jednovrstevný cylindrický epitel je postupně nahrazený vrstevnatým dlaždicovým epitelem a epidermis (*linea dentata*)
 - podélné **slizniční řasy** - *columnae anales*, mezi nimi *sinus*
 - *valvulae anales* na zakončení sinus anales→ *linea dentata*
- bohaté žilní pleteně, proktodeální žlázy
- cirkumanální apokrinální žlázy
- m. sphincter ani internus (t. muscularis ext.)
- m. sphincter ani externus (příčně pruhovaná svalovina)
- vysoká submukóza → prolaps
- různá terminologie zón canalis analis



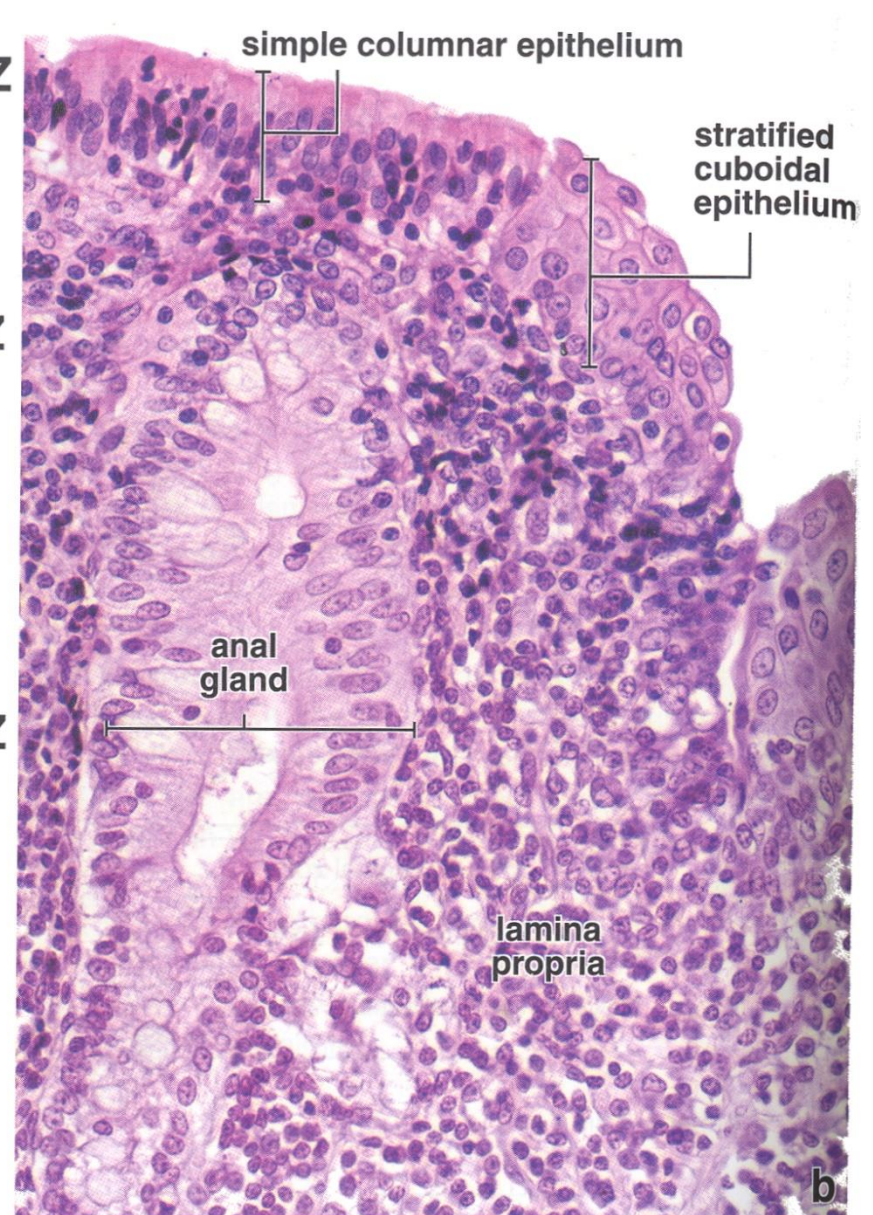
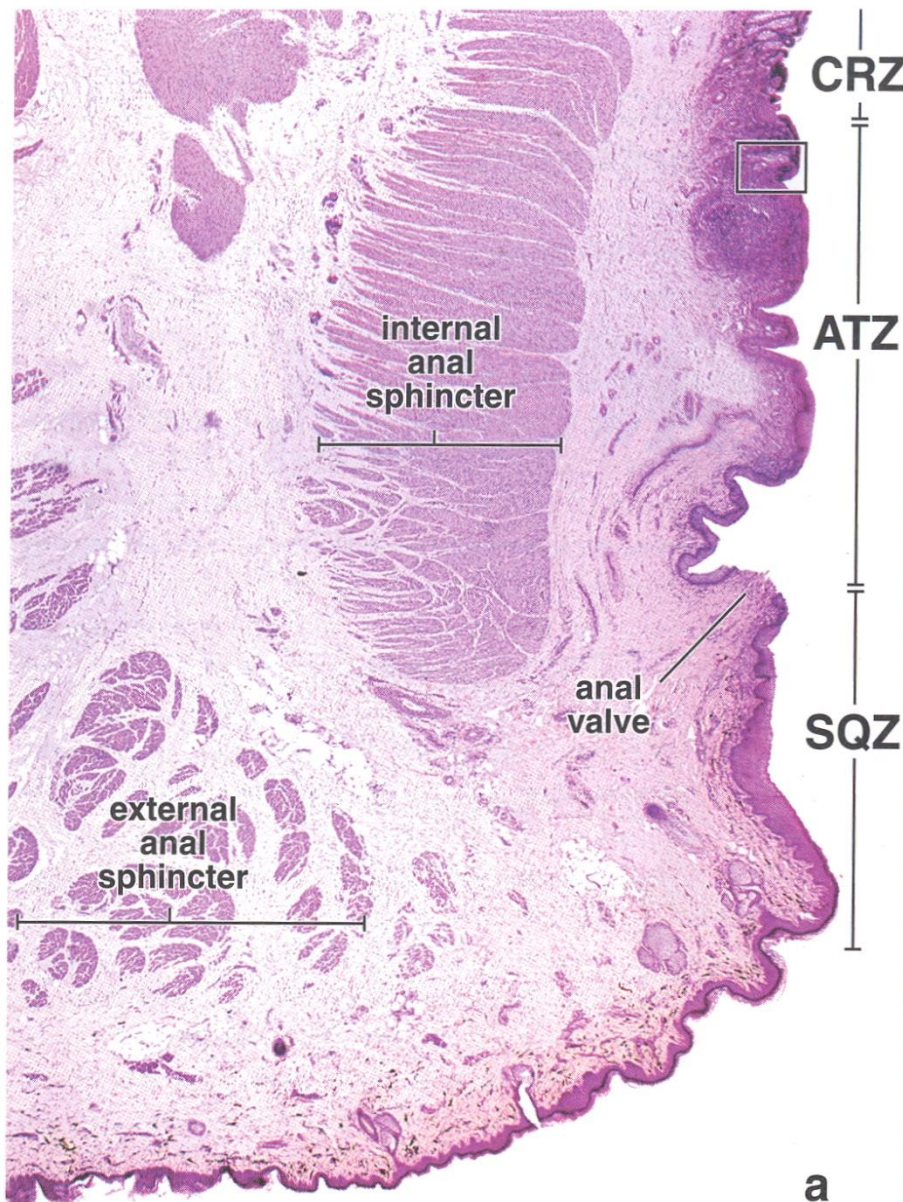
REKTUM A ANÁLNÍ KANÁL



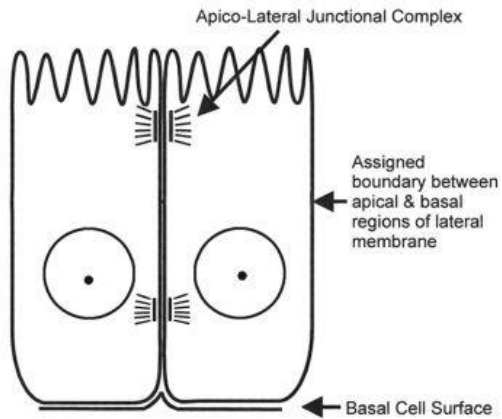
REKTUM A ANÁLNÍ KANÁL



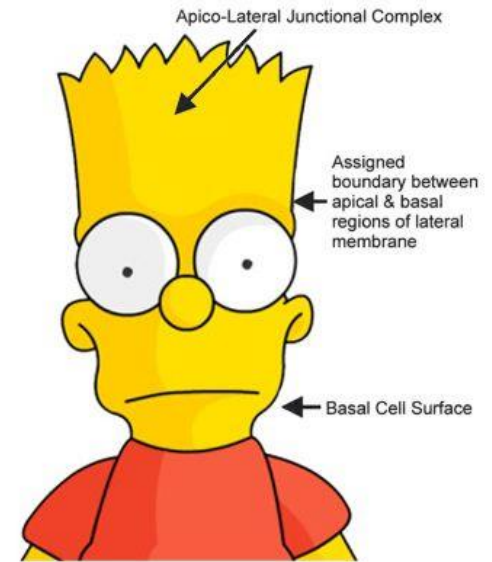
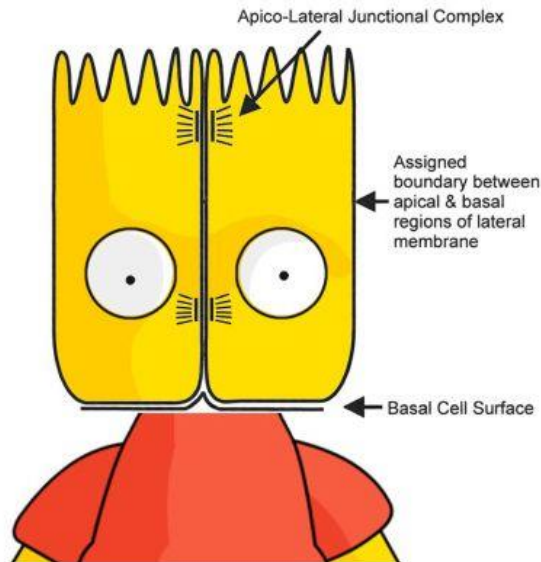
TLUSTÉ STŘEVO – ANOREKTÁLNÍ SPOJENÍ



Orgán	Oblast	Mukóza			Submukóza	Muscularis externa	Seróza/ Adventicie
		LEM	LPM	LMM			
Jícen	1/3	vrstevnatý dlaždicový e.	glandulae oesophageae cardiacae	úplná	gll. oesophageales	kosterní	A
	2/3					obě	
	3/3					hladká	S
Žaludek	kardie	jednovrstevný cylindrický e., sekreční	gll. cardiacae	úplná		tři vrstvy šikmá, cirkulární, longitudinální	S
	fundus/ corpus		gll. gastricae propriae				
	pylorus		gll. pyloricae				
Tenké střevo	duoenum	jednovrstevný cylindrický e., enterocyty, pohárkové b., M- buňky a další	L. krypty klky	úplná	gll. duodenales (Brunneri)		A+S
	jejunum		Peyerovy plaky		plicae circulares		S
	ileum						
Colon a rectum	appendix	jednovrstevný cylindrický e., kolonocyty, pohárkové b. a další	lymf. uzlíky	neúplná	lymf. uzlíky	souvislá	S
	caecum		L. krypty, chybí klky	úplná		taenie coli	A+S
	colon						L. krypty, columnae rectales
	rectum		plicae transversae recti	A			
Canalis analis	anorektální/ anokutánní	postupná změna na vrstevnatý nerohovějící dlaždicový e.	žilní pleteň	neúplná - chybí	podélné slizniční řasy	vnitřní anální sfinkter	A
	zona cutanea	vrstevnatý rohovějící	vlasové folikuly, potní žlázy		žilní pleteň		



	Day 1	Day 5
Apical	79 %	18 %
Lateral	15 %	1 %



Děkuji za pozornost

pvanhara@med.muni.cz

<http://www.histology.med.muni.cz>