Alena Kvasilová

ANATOMICKÝ ÚSTAV

1. LÉKAŘSKÁ FAKULTA
Univerzita Karlova

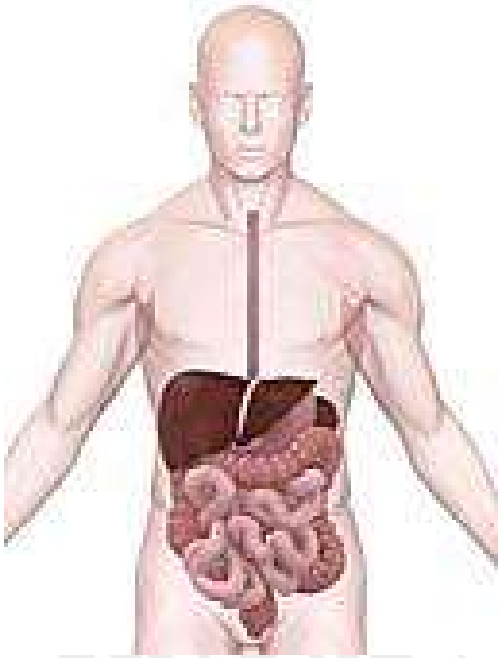
PŘEDNÁŠKA Z ANATOMIE PRO POSLUCHAČE VŠECH BAKALÁŘSKÝCH OBORŮ

29. 11. 2023

GASTROINTESTINÁLNÍ TRAKT - GIT 1

FUNKCE TRÁVICÍHO ÚSTROJÍ

- **TRÁVENÍ** (mechanické a chemické zpracování potravy)
- **VSTŘEBÁVÁNÍ** (přestup látek stěnou GIT do krve)
- **PŘEMĚNA A SKLADOVÁNÍ ŽIVIN** (zejména v játrech)
- **VYLUČOVÁNÍ** (odstraňování nestrávených zbytků potravy a zplodin metabolismu)



MOTILITA V GIT

TYPY POHYBŮ V GIT:

- **CELKOVÉ** - peristaltické
- **MÍSTNÍ** - segmentační a kývavé

⇒ **MÍCHÁNÍ A ABORÁLNÍ POSUN TRÁVENINY - CHYMU**

ŘÍZENÍ POHYBŮ:

- **NERVOVÉ PLETENĚ** (pl. myentericus Auerbachi)
- **HORNÍ 1/3 ŽALUDKU - centrum – provokuje pohyby hl. svaloviny**
- **SYMPATIKUS (-) A PARASYMPATIKUS (+)**
- **LOKÁLNÍ HORMONY**

ŘÍZENÍ ČINNOSTI GIT

1. Nervové řízení

GIT má vlastní nervový systém od jícnu až po anus – 2 nervové pleteně:

- **PLEXUS MYENTERICUS AUERBACHI** (ve svalovině) – motilita
- **PLEXUS SUBMUCOSUS MEISSNERI** (pod sliznicí) – sekrece a lokální prokrvení

Celý systém je schopen samostatné činnosti, ale obě jeho složky jsou napojeny na vegetativní nervový systém, který dále modifikuje takto řízené gastrointestinální funkce.

- **VEGETATIVNÍ NERVOVÝ SYSTÉM – PARASYMPATIKUS A SYMPATIKUS**

FUNKCE	PARASYMPATIKUS	SYMPATIKUS
SEKRECE SLIN	+	-
SEKRECE TRÁVICÍCH ŠŤÁV	+	-
MOTILITA GIT	+	-
TONUS SVĚRAČŮ	-	+

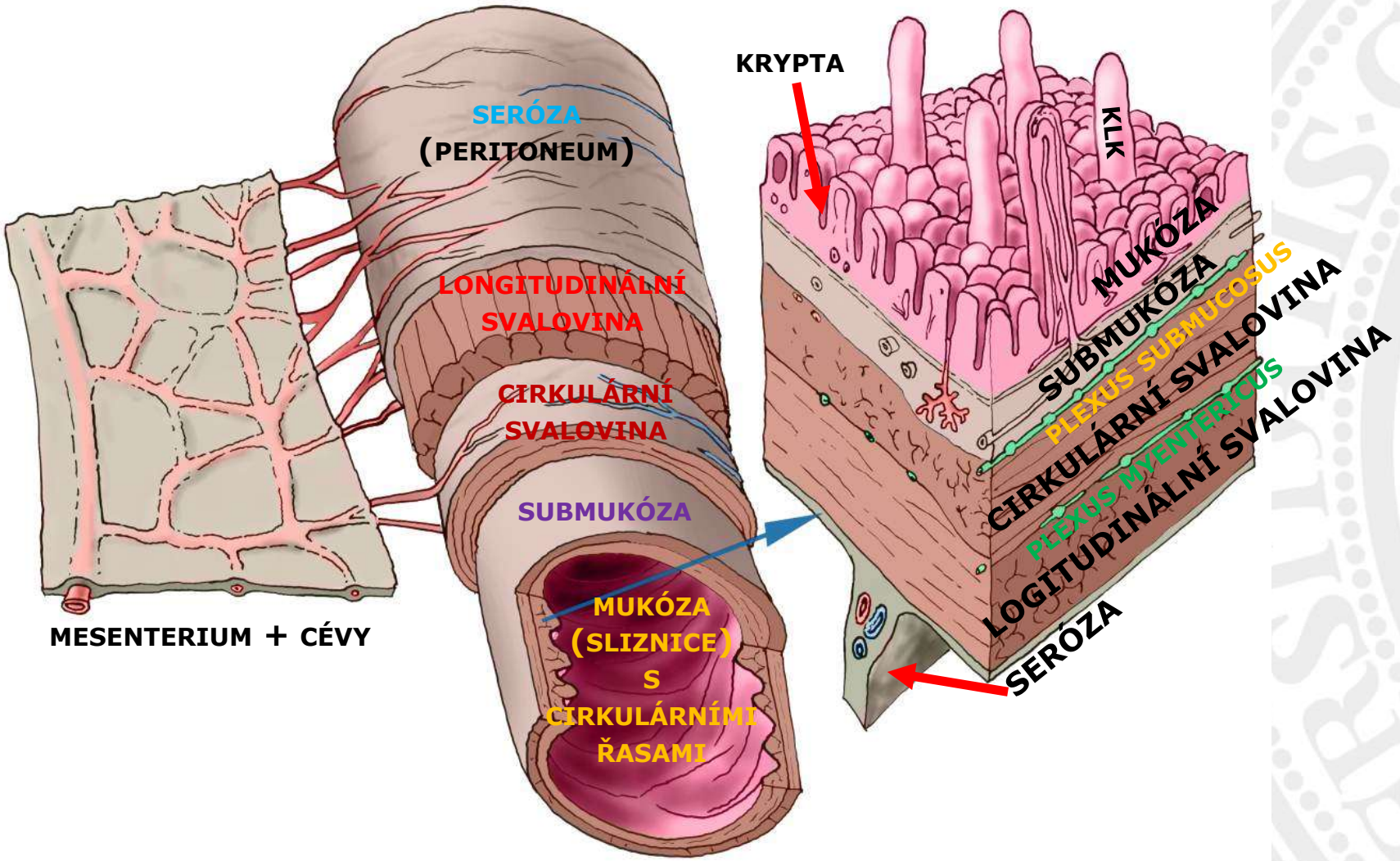
ŘÍZENÍ ČINNOSTI GIT

2. Humorální řízení

- **HORMONY ENDOKRINNÍCH ŽLÁZ** – tyroxin, somatotropin, aldosteron
- **TKÁŇOVÉ (LOKÁLNÍ) HORMONY** – ovlivňují sekreci tráv. šťáv a motilitu
  - **GASTRIN**
  - **CCK (CHOLECYSTOKININ)**
  - **SEKRETIN**
  - **VIP (VASOACTIVE INTESTINAL PEPTIDE)**
  - **GIP (GASTRIC INHIBITORY PEPTIDE)**
  - **SOMATOSTATIN**
  - **SUBSTANCE P, ENTEROGLUKAGON (GLUKAGON), MOTILIN, BOMBEZIN, NEUROTENZIN, HISTAMIN**

(Gastrin, cholecystokinin a sekretin mají také účinky endokrinní – jsou vylučovány do krve a působí na větší vzdálenost)

OBECNÉ SCHÉMA TRÁVICÍ TRUBICE



OBECNÉ SCHÉMA TRÁVICÍ TRUBICE

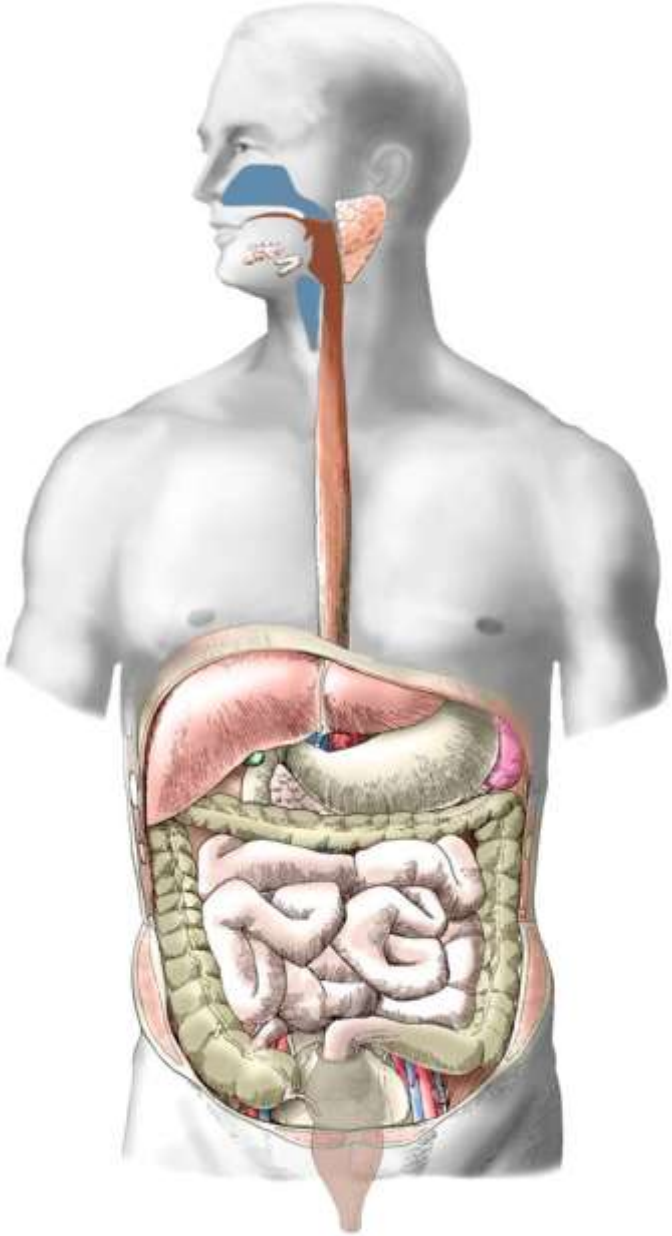
4 vrstvy:

1. **sliznice - TUNICA MUCOSA**
2. **podslizniční vazivo - TUNICA SUBMUCOSA**
3. **svalová vrstva - TUNICA MUSCULARIS**
4. **zevní povrchová vrstva**
   - **TUNICA ADVENTITIA**
   - **TUNICA SEROSA (peritoneum)**

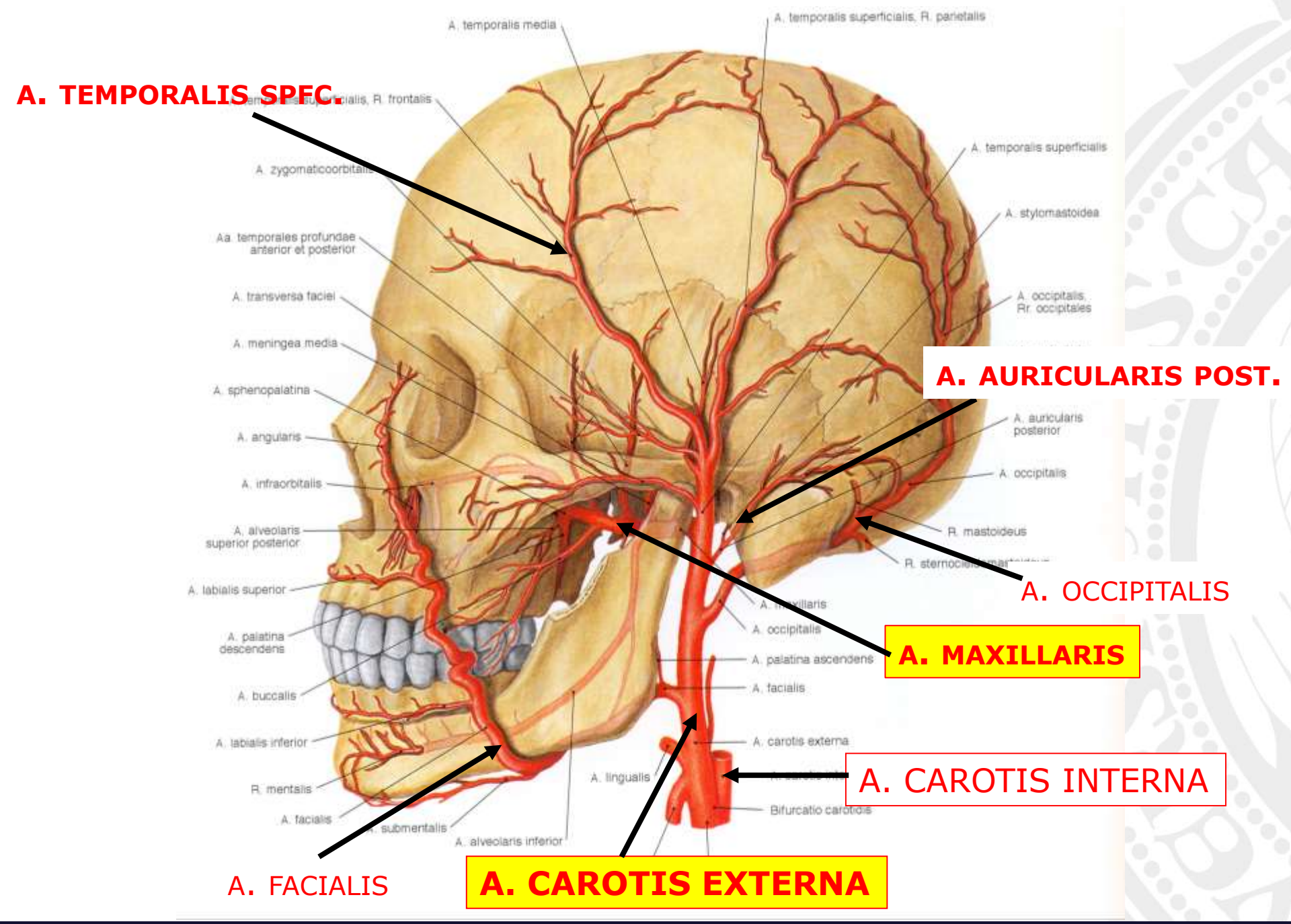
ANATOMIE JEDNOTLIVÝCH ČÁSTÍ, ORGÁNŮ A STRUKTUR

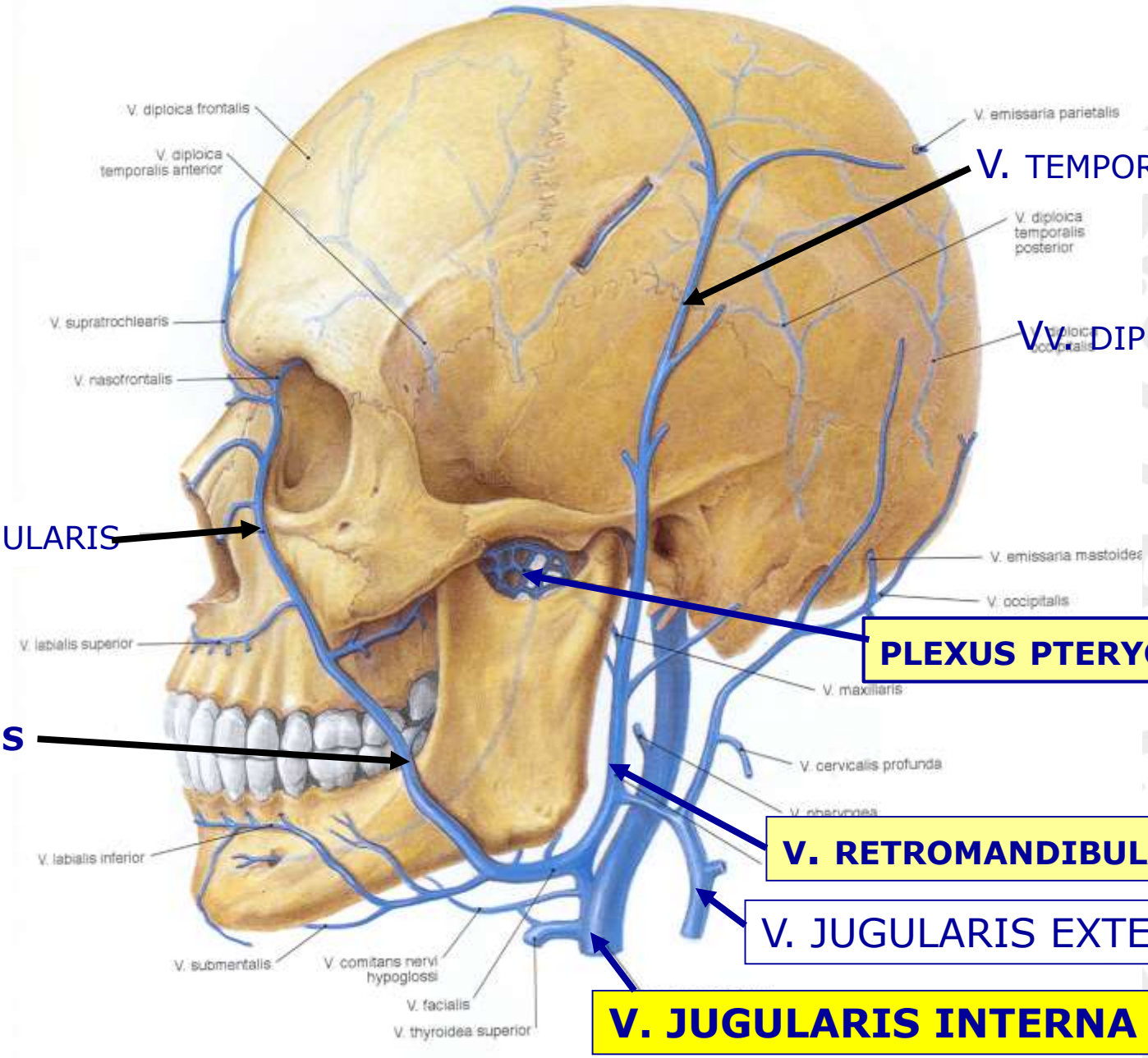
PŘEHLED

GIT



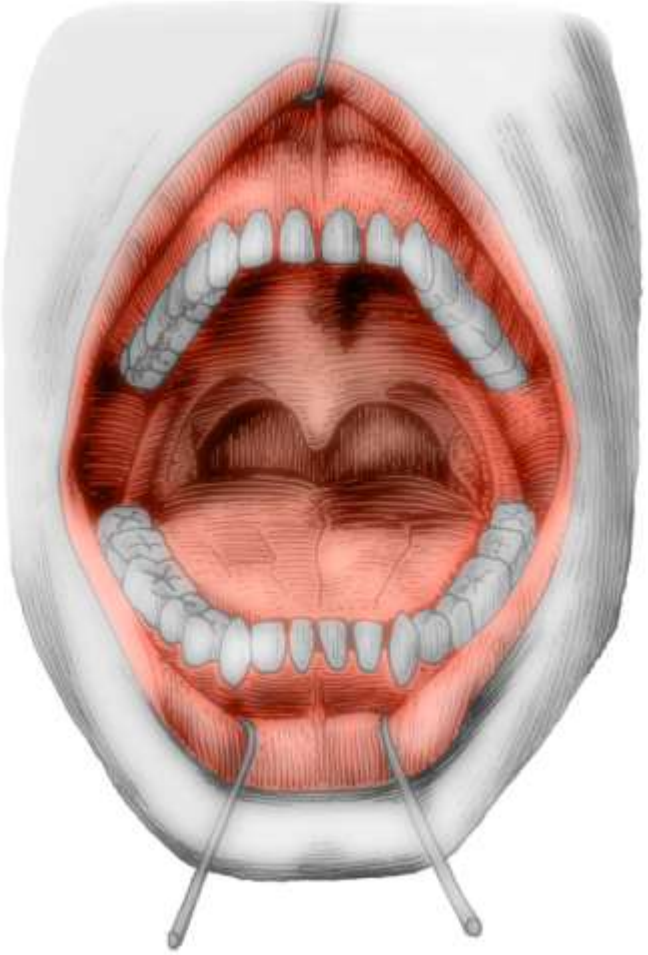
DUTINA ÚSTNÍ
SLINNÉ ŽLÁZY
HLTAN
JÍCEN
ŽALUDEK
JÁTRA + žlučové cesty
SLINIVKA BŘIŠNÍ
DVANÁCTNÍK
TENKÉ STŘEVO
SLEPÉ STŘEVO + APPENDIX
TLUSTÉ STŘEVO
KONEČNÍK


A. TEMPORALIS SPEC.
A. AURICULARIS POST.
A. OCCIPITALIS
A. MAXILLARIS
A. CAROTIS INTERNA
A. FACIALIS
A. CAROTIS EXTERNA
A. temporalis media
A. temporalis superficialis, R. parietalis
A. temporalis superficialis, R. frontalis
A. zygomaticoorbitalis
A. temporalis superficialis
A. stylomastoidea
Aa. temporales profundae anterior et posterior
A. transversa faciei
A. occipitalis, Rr. occipitales
A. meningea media
A. sphenopalatina
A. angularis
A. auricularis posterior
A. infraorbitalis
A. occipitalis
A. alveolaris superior posterior
R. mastoideus
A. labialis superior
A. occipitalis
A. palatina descendens
A. palatina ascendens
A. buccalis
A. facialis
A. labialis inferior
A. carotis externa
R. mentalis
A. lingualis
A. facialis
Bifurcatio carotidis
A. alveolaris inferior


V. diploica frontalis
V. diploica temporalis anterior
V. supratrochlearis
V. nasofrontalis
V. labialis superior
V. labialis inferior
V. submentalis
V. comitans nervi hypoglossi
V. facialis
V. thyroidea superior
V. emissaria parietalis
V. diploica temporalis posterior
V. emissaria mastoidea
V. occipitalis
V. maxillaris
V. cervicalis profunda
V. TEMPORALIS SPF.
VV. DIPLOICAE
V. ANGULARIS
PLEXUS PTERYGOIDEUS
V. FACIALIS
V. RETROMANDIBULARIS
V. JUGULARIS EXTERNA
V. JUGULARIS INTERNA

DUTINA ÚSTNÍ

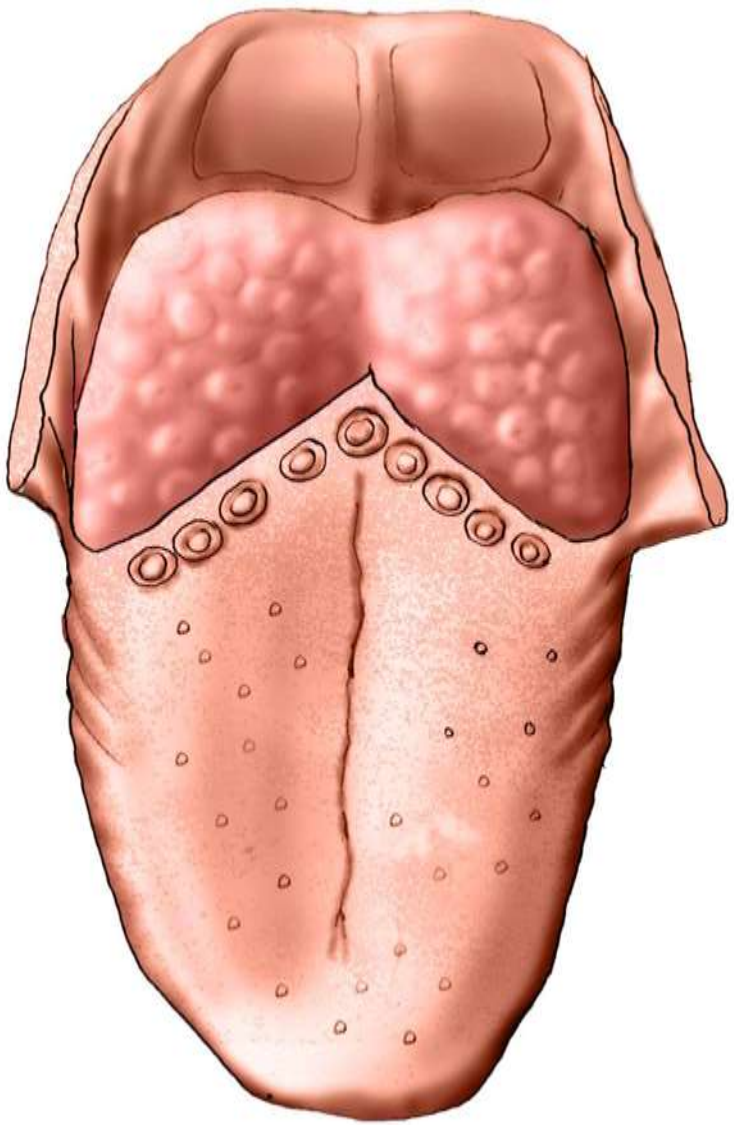
VESTIBULUM ORIS
CAVITAS ORIS PROPRIA



- PALATUM
- ARCUS PALATOGLOSSUS
- TONSILLAE PALATINAE
- ARCUS PALATOPHARYNGEUS
- UVULA PALATINA
- ISTMUS FAUCIUM

- DIAPHRAGMA ORIS
- LINGUA
- DENTES

JAZYK



- EPIGLOTTIS
- PLICA GLOSSOEPIGLOTTICA MEDIANA
- VALLECULA EPIGLOTTICA
- PLICA GLOSSOEPIGLOTTICA LATERALIS

- RADIX LINGUAE (FOLICULLI LINGUALES)
- CORPUS LINGUAE
- APEX LINGUAE

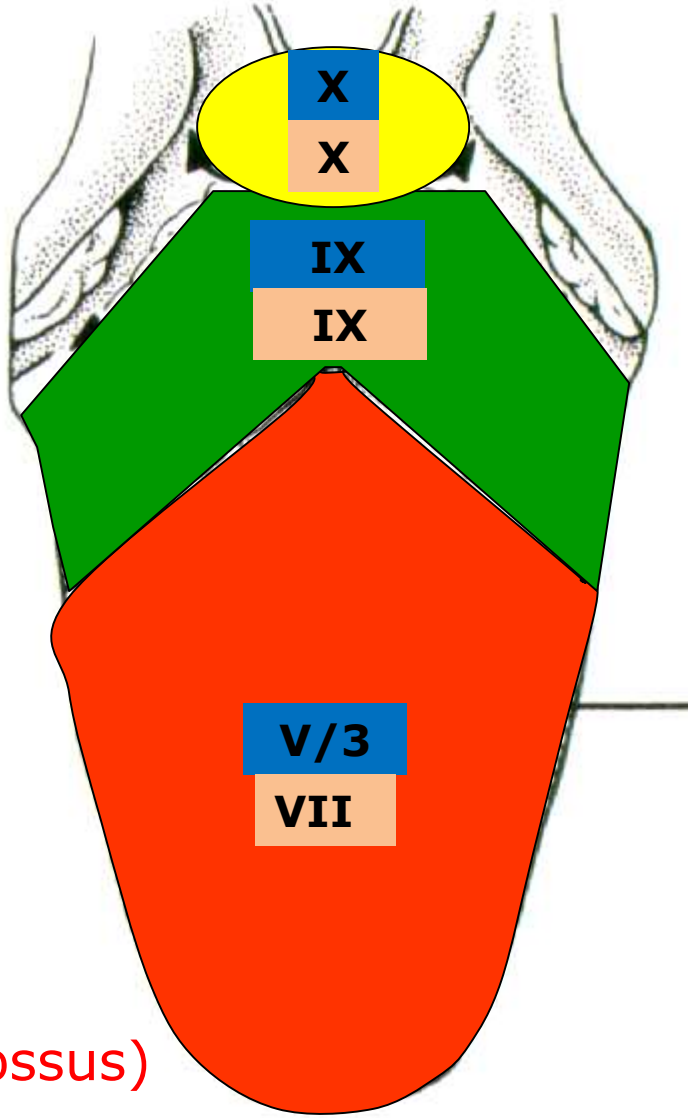
- SULCUS TERMINALIS
- SULCUS MEDIANUS LINGUAE

- PAPILLAE LINGUALES:
  - HRAZENÉ PAPILY
  - HOUBOVITÉ PAPILY
  - NITKOVITÉ PAPILY
  - LISTOVITÉ PAPILY

INERVACE JAZYKA

senzitivní

senzorická



motorická

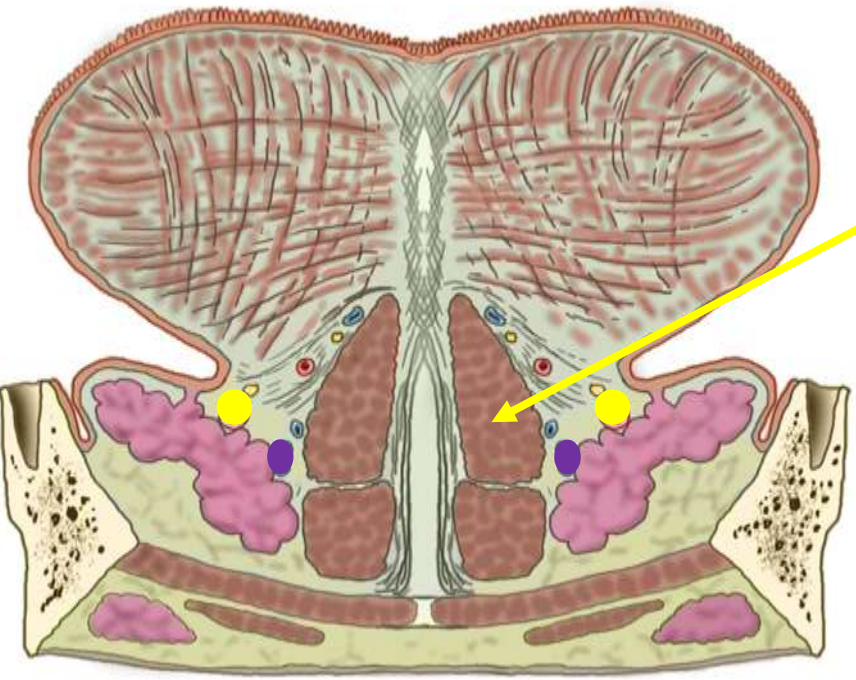
n. XII

n. IX (m. palatoglossus)

vegetativní:

- **PARASYMPATICKÁ**
  ggl. submandibulare
- **SYMPATICKÁ**
  plexus lingualis

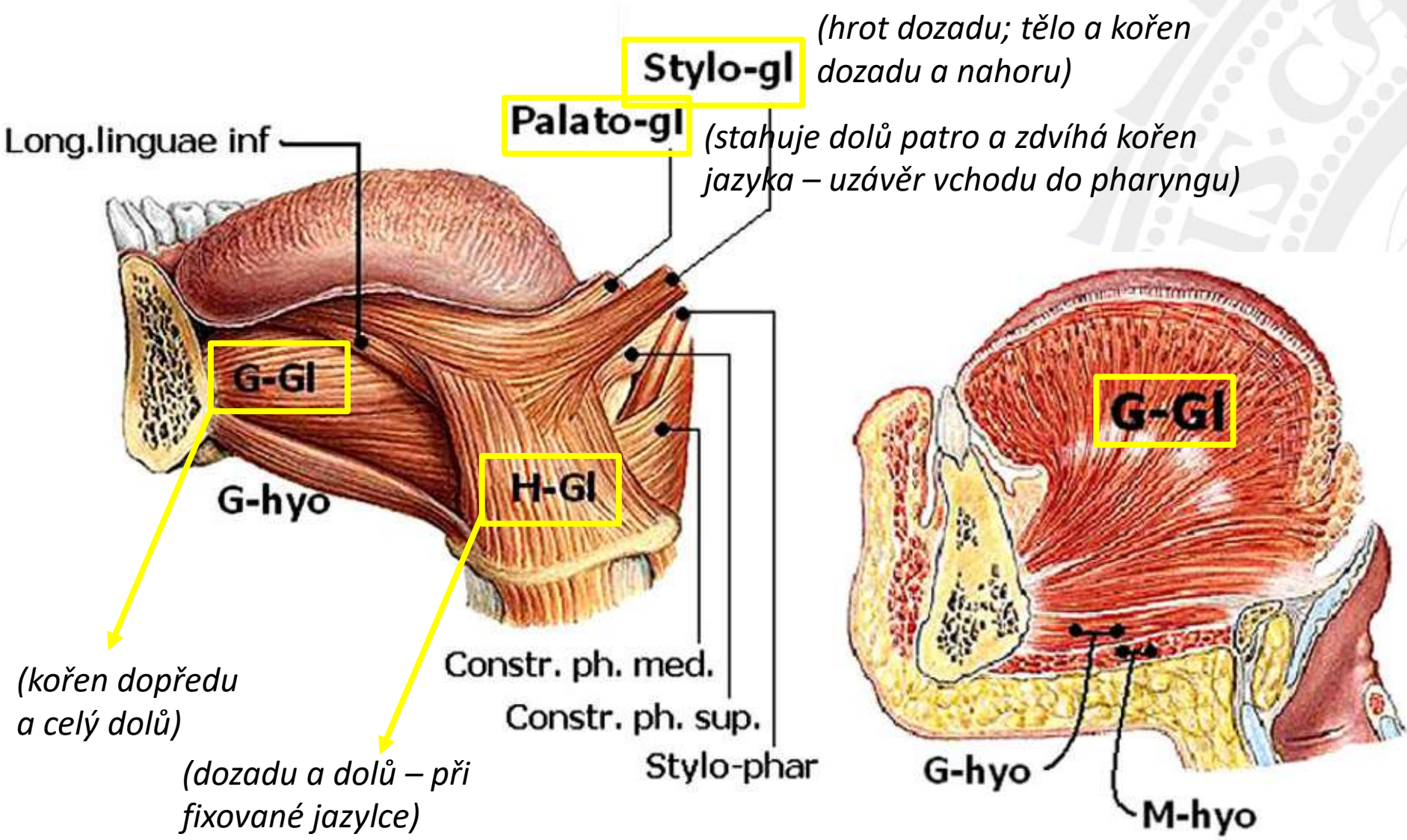
JAZYK - TOPOGRAFIE



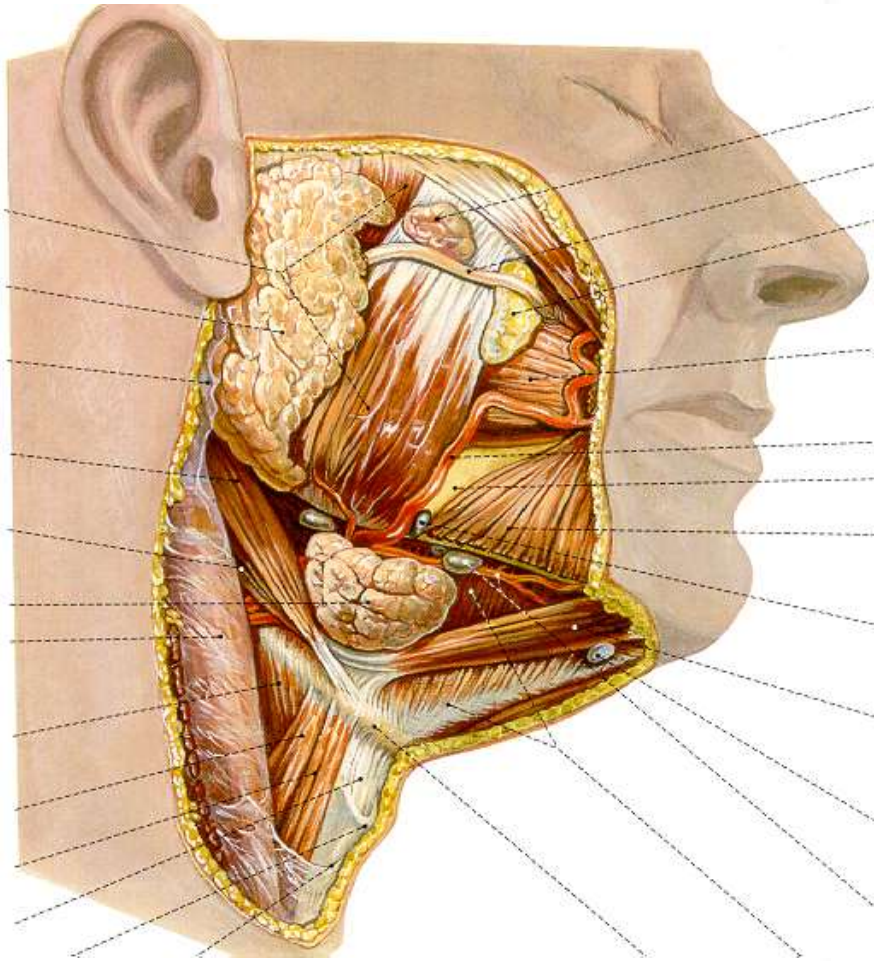
- INTRAGLOSÁLNÍ SVALY JAZYKA
- M. HYOGLOSSUS
  + M. GENIOGLOSSUS
- N. LINGUALIS
- DUCTUS SUBMANDIBULARIS
- M. GENIOHYOIDEUS
- M. MYLOHYOIDEUS
- M. DIGASTRICUS - PŘ. BŘÍŠKO

JAZYK – EXTRAGLOSÁLNÍ SVALY

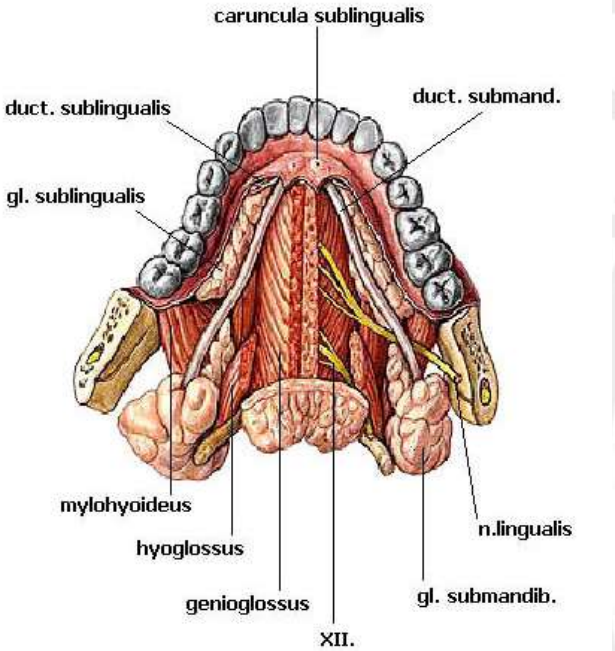
ÚPON DO APONEUROSIS LINGUAE



SLINNÉ ŽLÁZY



POHLED NA SPODINU DUTINY ÚSTNÍ

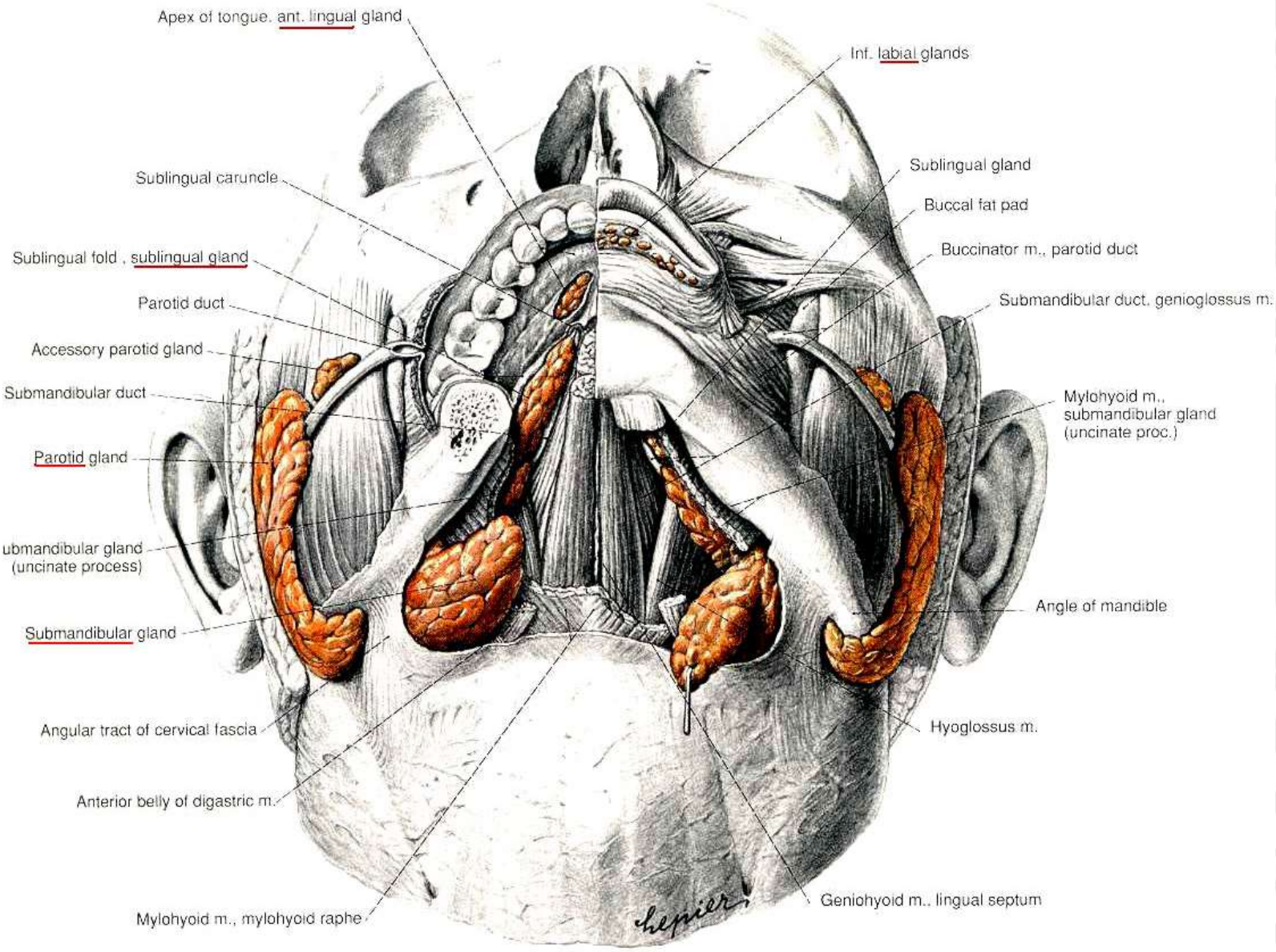


GLANDULA PAROTIS
vývod ductus parotideus - ústí do vestibulum oris *(2. HORNÍ STOLIČKA)*

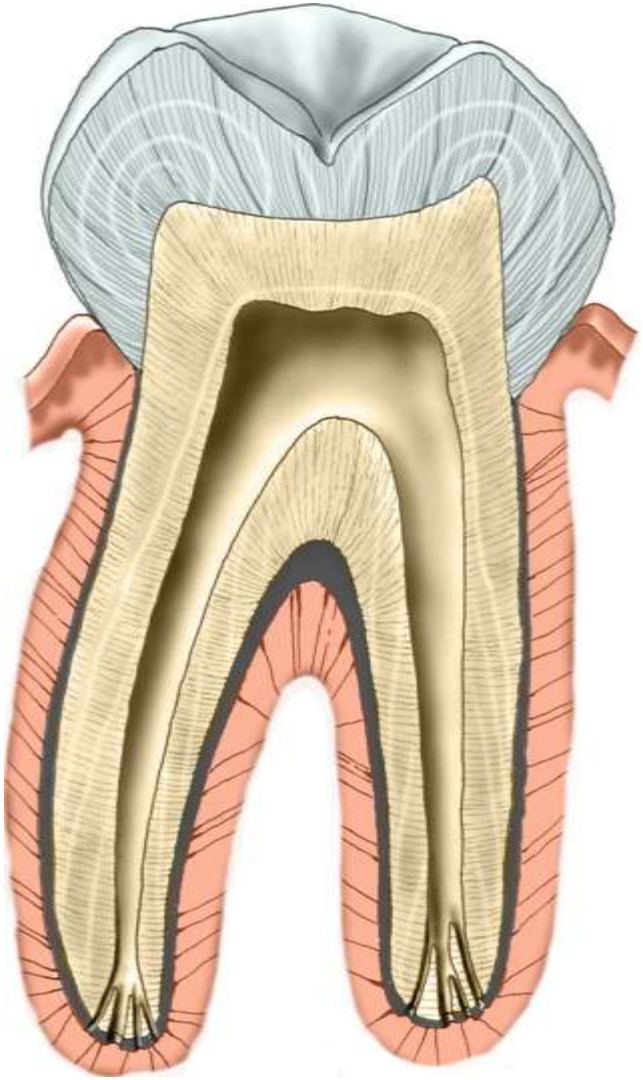
GLANDULA SUBLINGUALIS

GLANDULA SUBMANDIBULARIS

SLINNÉ ŽLÁZY - poloha



ZUB – STAVBA

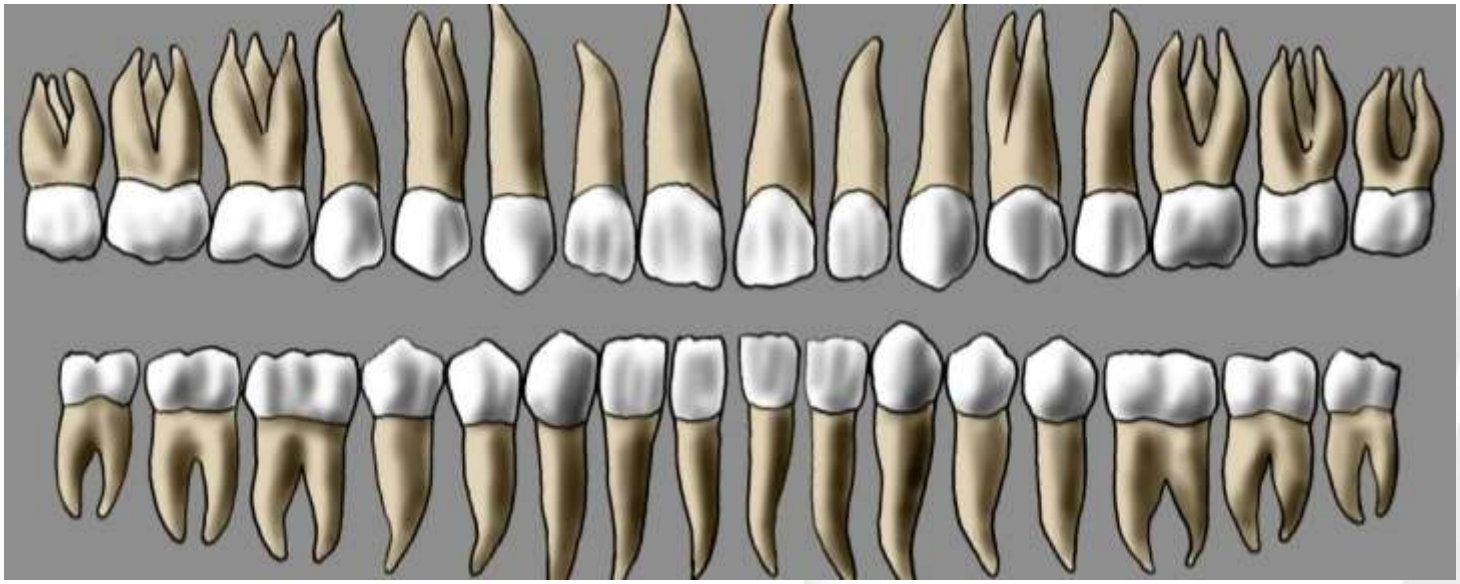


- **KORUNKA (corona dentis)**
- **KRČEK (collum dentis)**
- **KOŘEN (radix dentis)**

- **SKLOVINA (enamelum)**
- **ZUBOVINA (dentin)**
- **CEMENT**

- **DŘEŇOVÁ DUTINA (cavum dentis)**
  + ZUBNÍ DŘEŇ (pulpa dentis)
- **KANÁLEK V KOŘENI (canalis radicis dentis)**

ZUBY – TRVALÁ A DOČASNÁ DENTICE



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
			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			

DOČASNÁ DENTICE
NEMÁ PREMOLÁRY!

11	21	22	23	24	25	26	27	28
41	31	32	33	34	35	36	37	38

51	61	62	63	64	65
81	71	72	73	74	75

ERUPCE - PROŘEZÁVÁNÍ ZUBŮ

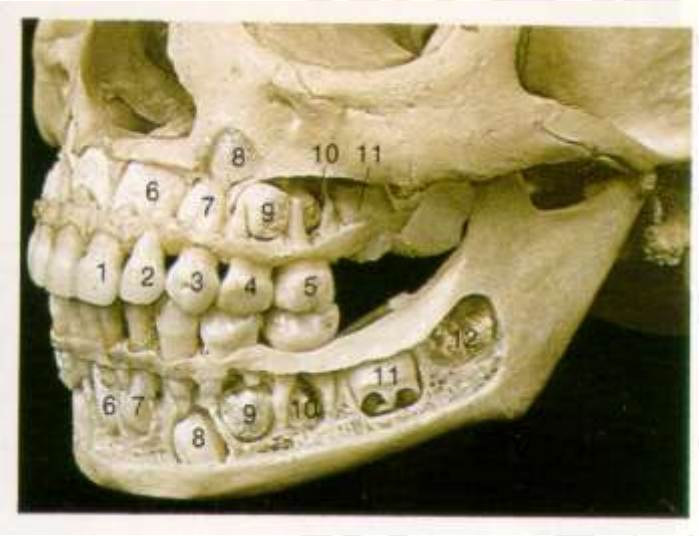
i_1	6.-8. m
i_2	7.-12. m *(horní dříve)*
m_1	12.-16. m
c	15.-20. m
m_2	**20.-30. m**

M_1	6 - 8 R
I_1	6 - 7 R
I_2	7 - 9 R
P_1	9 - 11 R
C	9 - 14 R
P_2	**11 - 14 R**
M_2	10 - 15 R
M_3	17 - 30 R

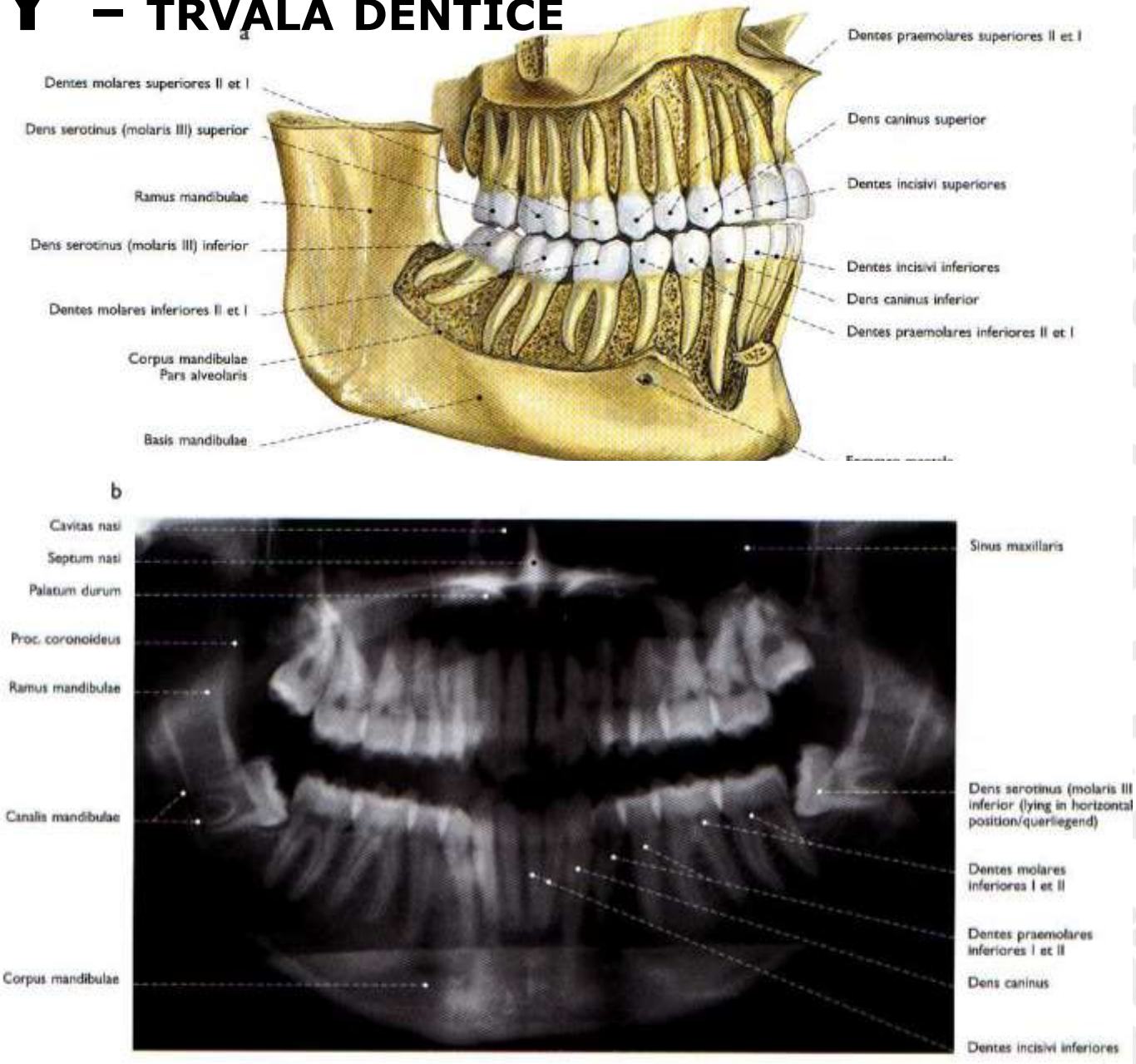
ZUBNÍ VĚK - DLE ERUPCE

- DLE DALŠÍHO VÝVOJE ZUBU (ABRAZE, SEKUNDÁRNÍ DENTIN)

ZUBY – DOČASNÁ A TRVALÁ DENTICE



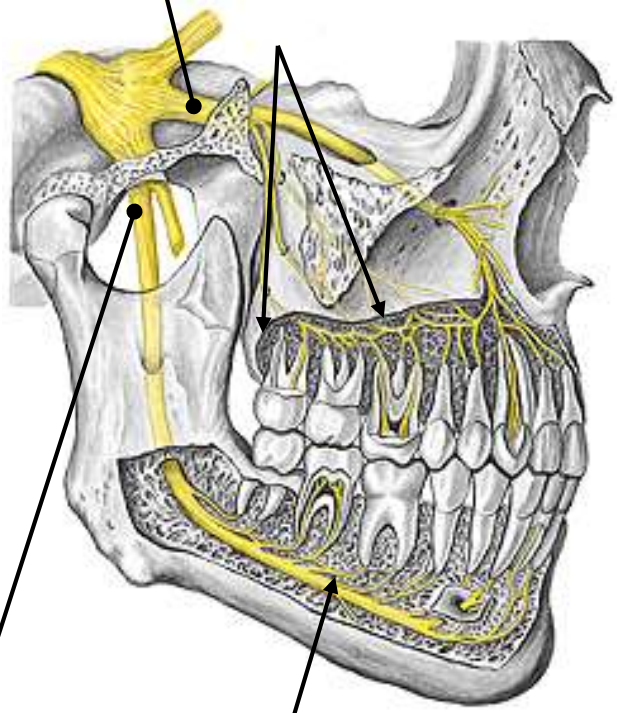
ZUBY – TRVALÁ DENTICE



CÉVY A NERVY ZUBŮ

N.MAXILLARIS (V2)

rr.alveolares sup.post.,ant.

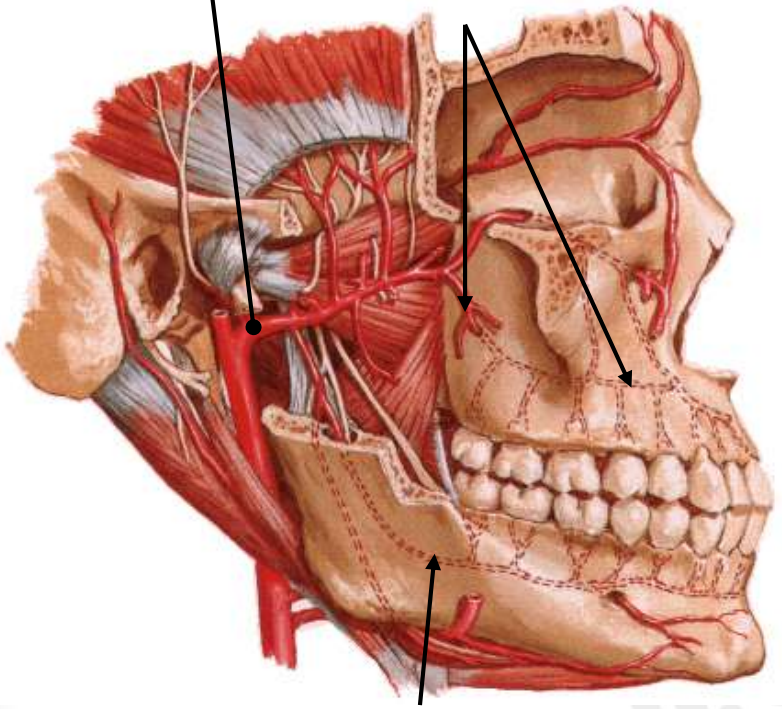


N.MANDIBULARIS (V3)

n.alveolaris inf.

A.MAXILLARIS

aa.alveolares sup.post.,ant.

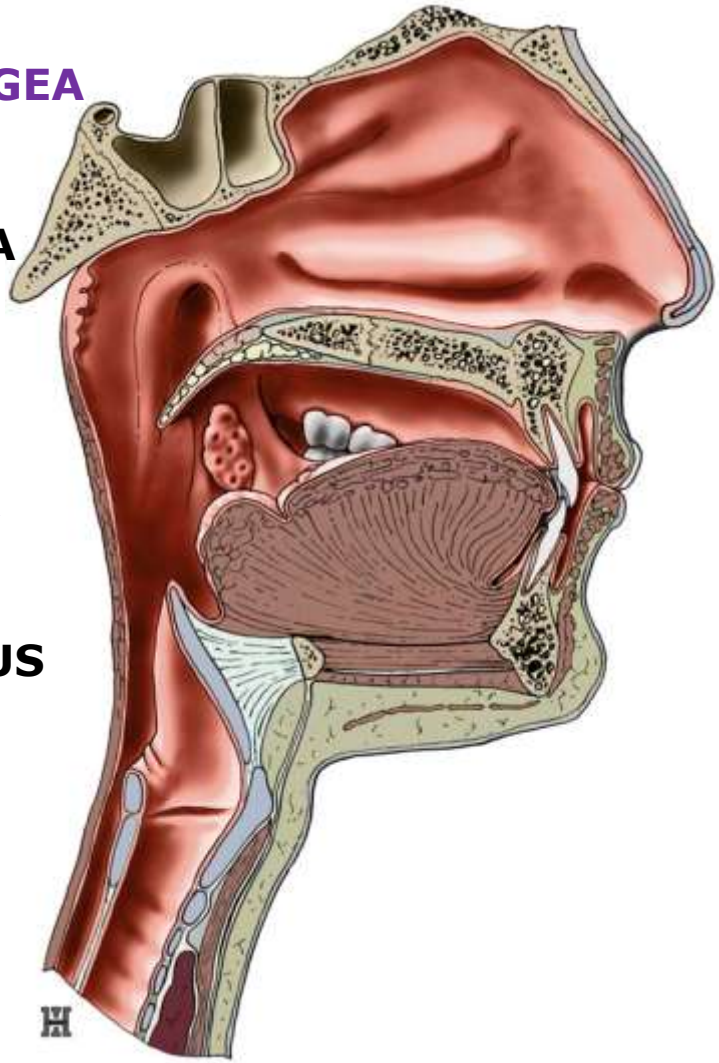


a.alveolaris inf.

žíly - podél tepen do plexus pterygoideus
lymfa do nodi submandibulares

DUTINA ÚSTNÍ, JAZYK, PATRO, TONSILY, PHARYNX, LARYNX

- TONSILLA PHARYNGEA
- MĚKKÉ PATRO + UVULA PALATINA
- ARCUS PALATOGLOSSUS
- TONSILLA PALTINA
- ARCUS PALATOPHARYNGEUS



- HORNÍ, STŘEDNÍ A DOLNÍ SKOŘEPA NOSNÍ
- TVRDÉ PATRO (PRAEMAXILLA, PROC. PALATINUM MAXILLAE, OS PALATINUM)
- MANDIBULA
- M. GENIOGLOSSUS
- M. GENIOHYOIDEUS
- M. MYLOHYOIDEUS
- OS HYOIDEUM
- LIG. HYOEPIGLOTTICUM
- EPIGLOTTIS
- CARTILAGO THYROIDEA

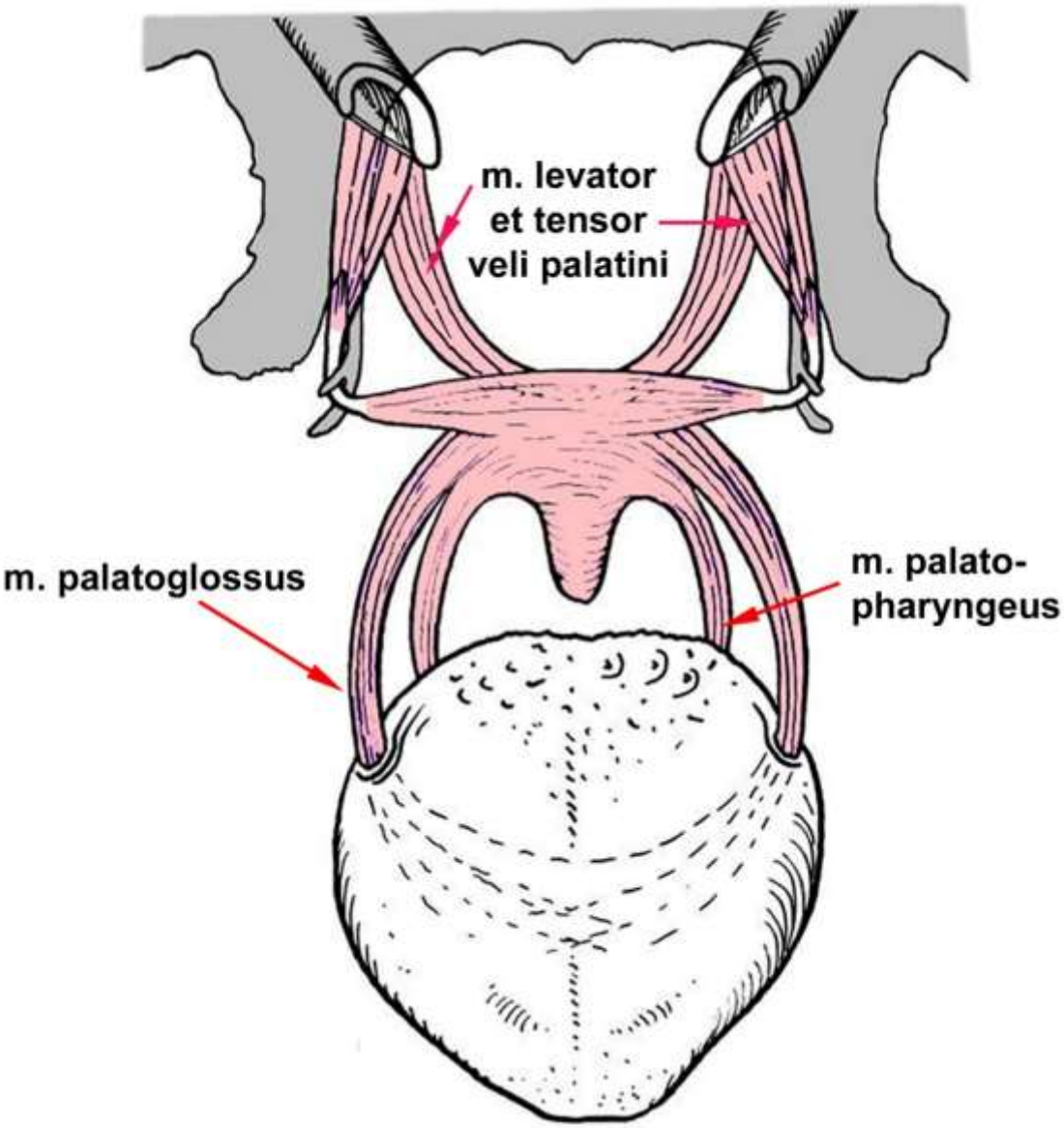
PATRO (PALATUM)

PALATUM DURUM

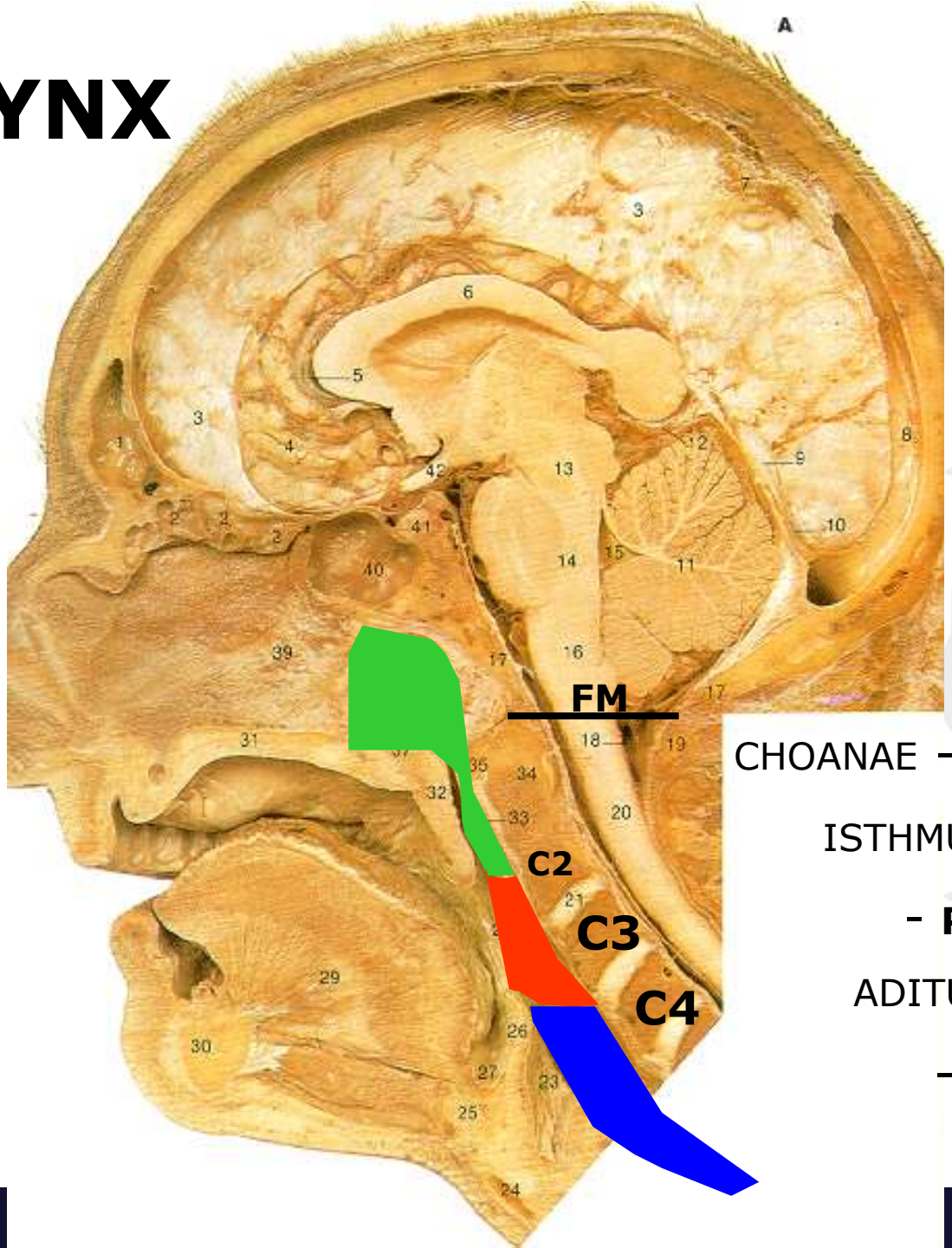
PALATUM MOLLE

Patro (palatum)

- svaly



PHARYNX



CHOANAE - **PARS NASALIS**

ISTHMUS FAUCIUM

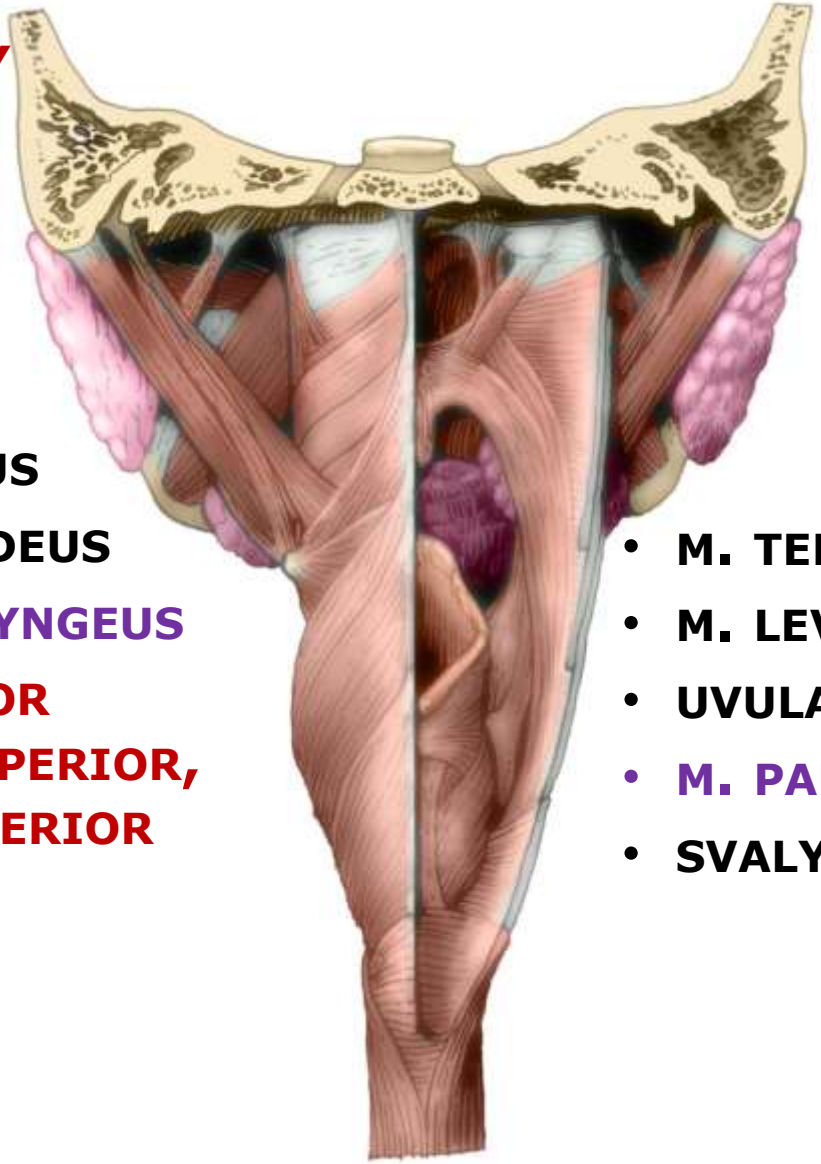
- **PARS ORALIS**

ADITUS LARYNGIS

- **PARS LARYNGIS**

SVALY PHARYNGU - ZEZADU

1. KONSTRIKTORY
2. LEVÁTORY

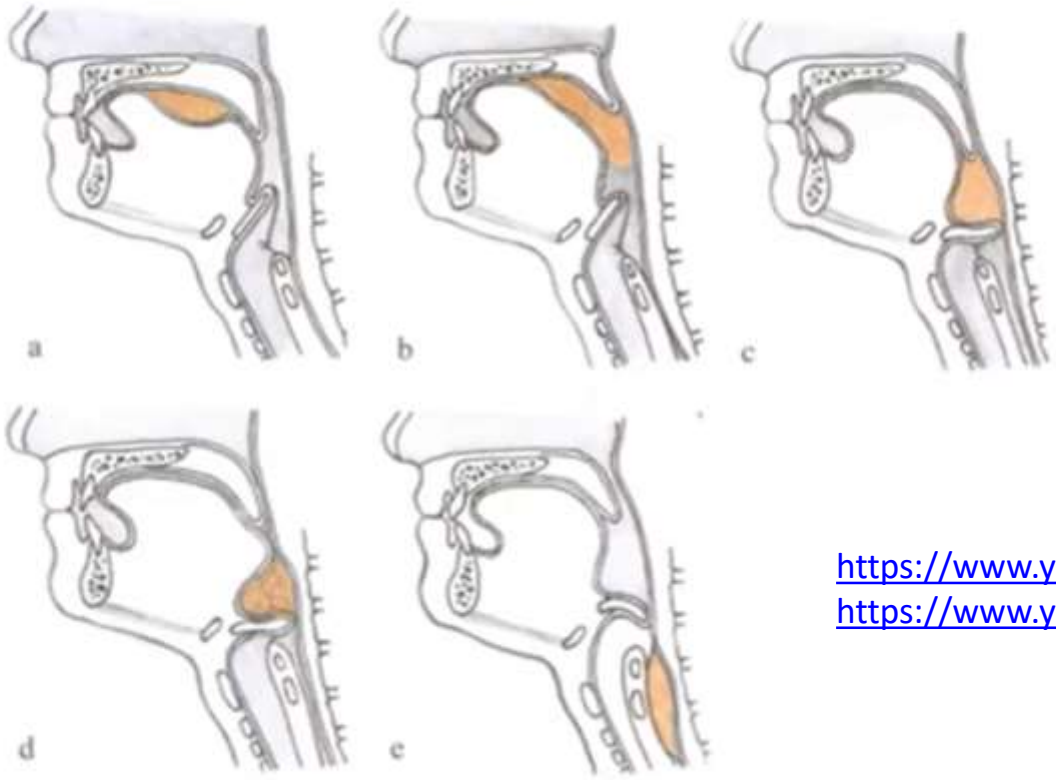


- M. DIGASTRICUS
- M. STYLOHYOIDEUS
- M. STYLOPHARYNGEUS
- M. CONSTRICTOR PHARYNGIS SUPERIOR, MEDIUS ET INFERIOR

- M. TENSOR VELI PALATINI
- M. LEVATOR VELI PALATINI
- UVULA PALATINA
- M. PALATOPHARYNGEUS
- SVALY LARYNGU

Fáze polykání

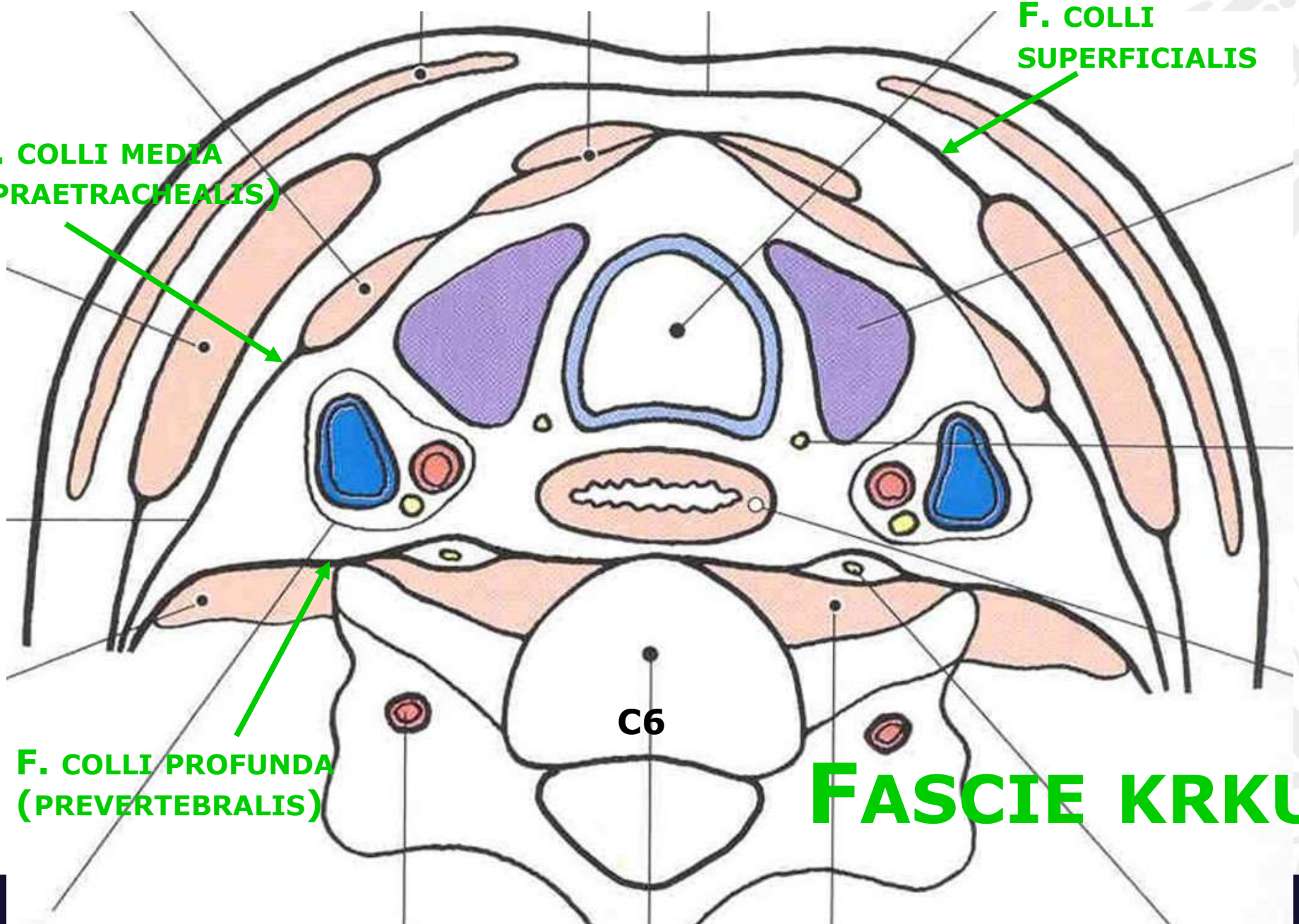
Fáze polykání: a) orální přípravná fáze, b) orální transportní fáze a začátek faryngeální fáze, c) + d) faryngeální fáze, e) ezofageální fáze



https://www.youtube.com/watch?v=umnnA50IDIY
https://www.youtube.com/watch?v=TvuEyoMxFfs&t=1s

Zdroj: Tedla, M. et al. (2009), s. 42

PRŮŘEZ KRKEM V OBLASTI C6

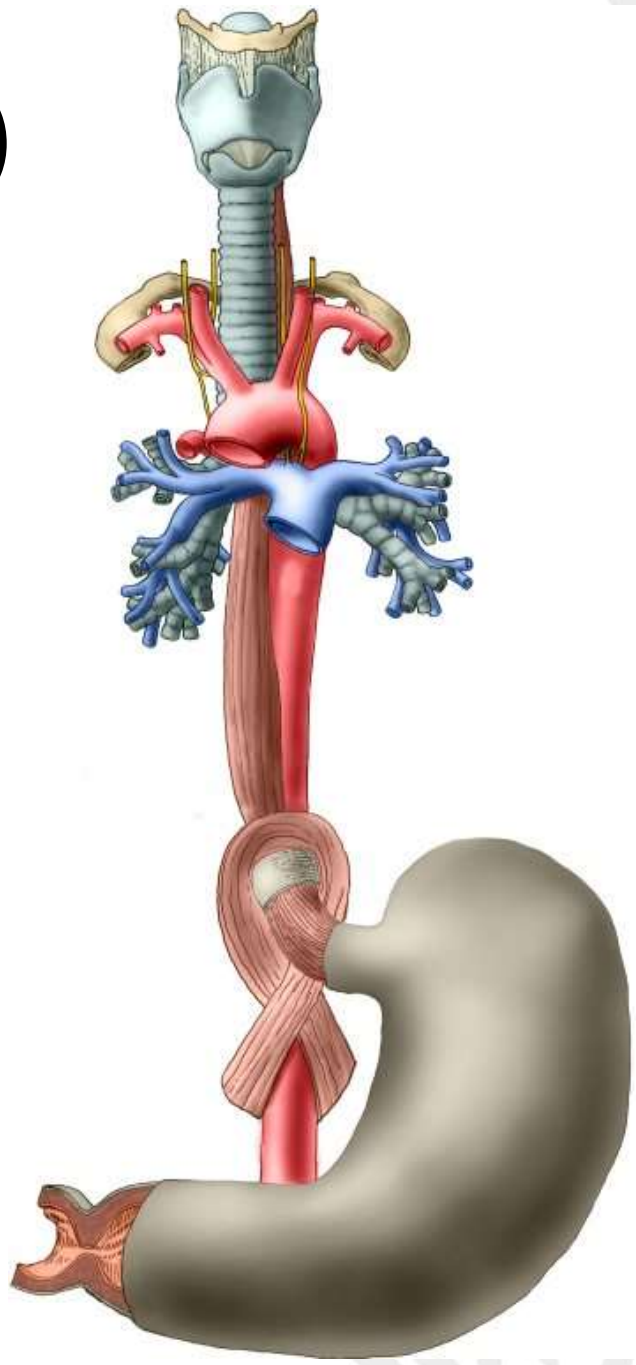


FASCIE KRKU

JÍCEN (OESOPHAGUS)

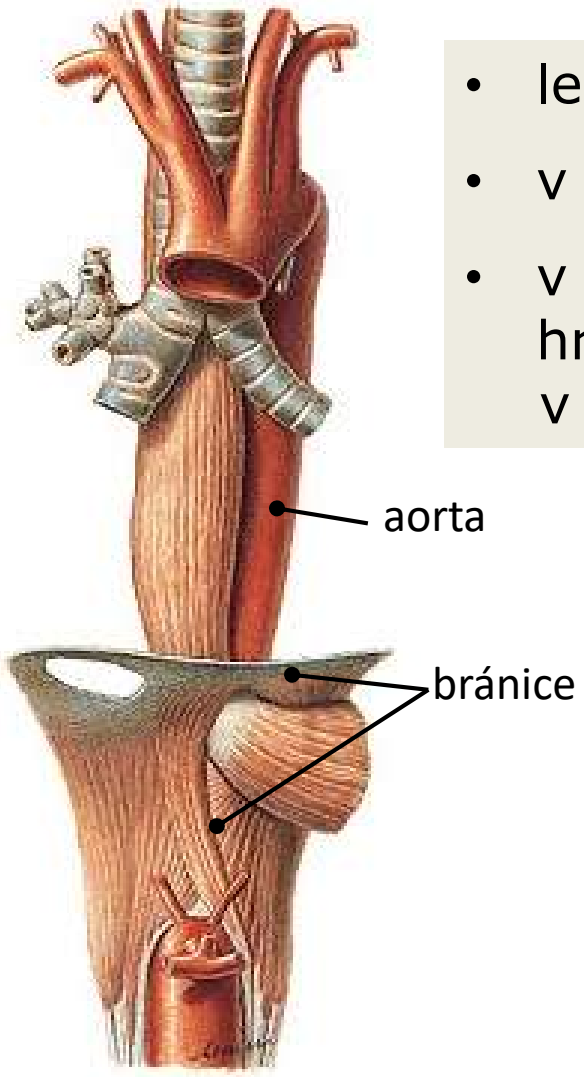
- trubice asi 25 cm dlouhá
- ve výši **C6** navazuje na hltan
- ve výši **Th11** - vstup do žaludku
- předozadně zploštělý, průměr asi 1,5 cm

1. **PARS CERVICALIS**
2. **PARS THORACICA**
3. **PARS ABDOMINALIS**

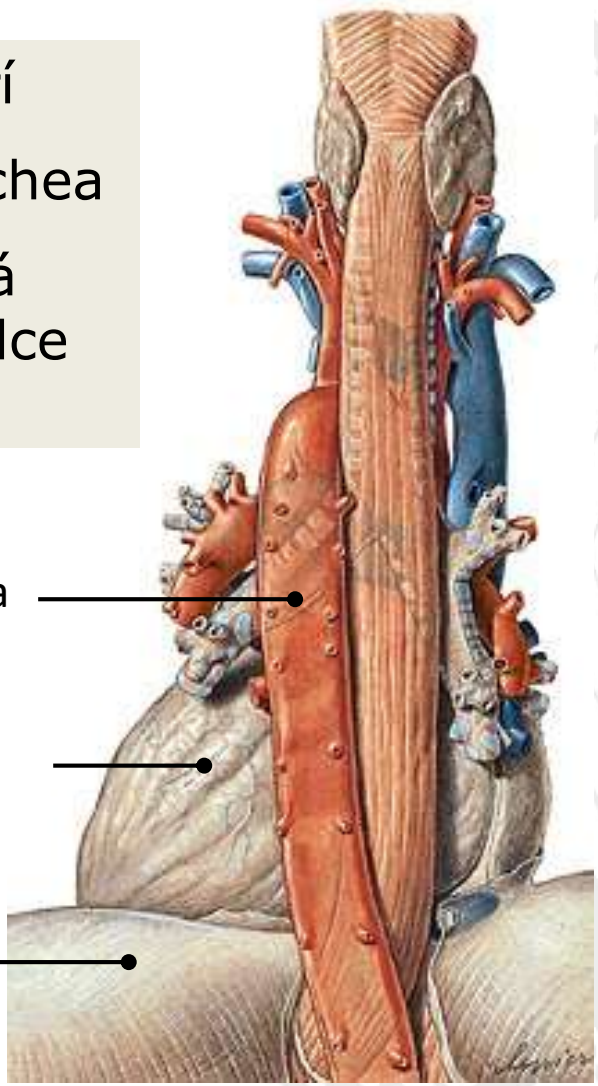


JÍCEN – PARS THORACICA

- leží v mediastinu, před páteří
- v horní části je před ním trachea
- v dolní části se za něj vsouvá hrudní aorta, před ním je srdce v perikardu



ZPŘEDU



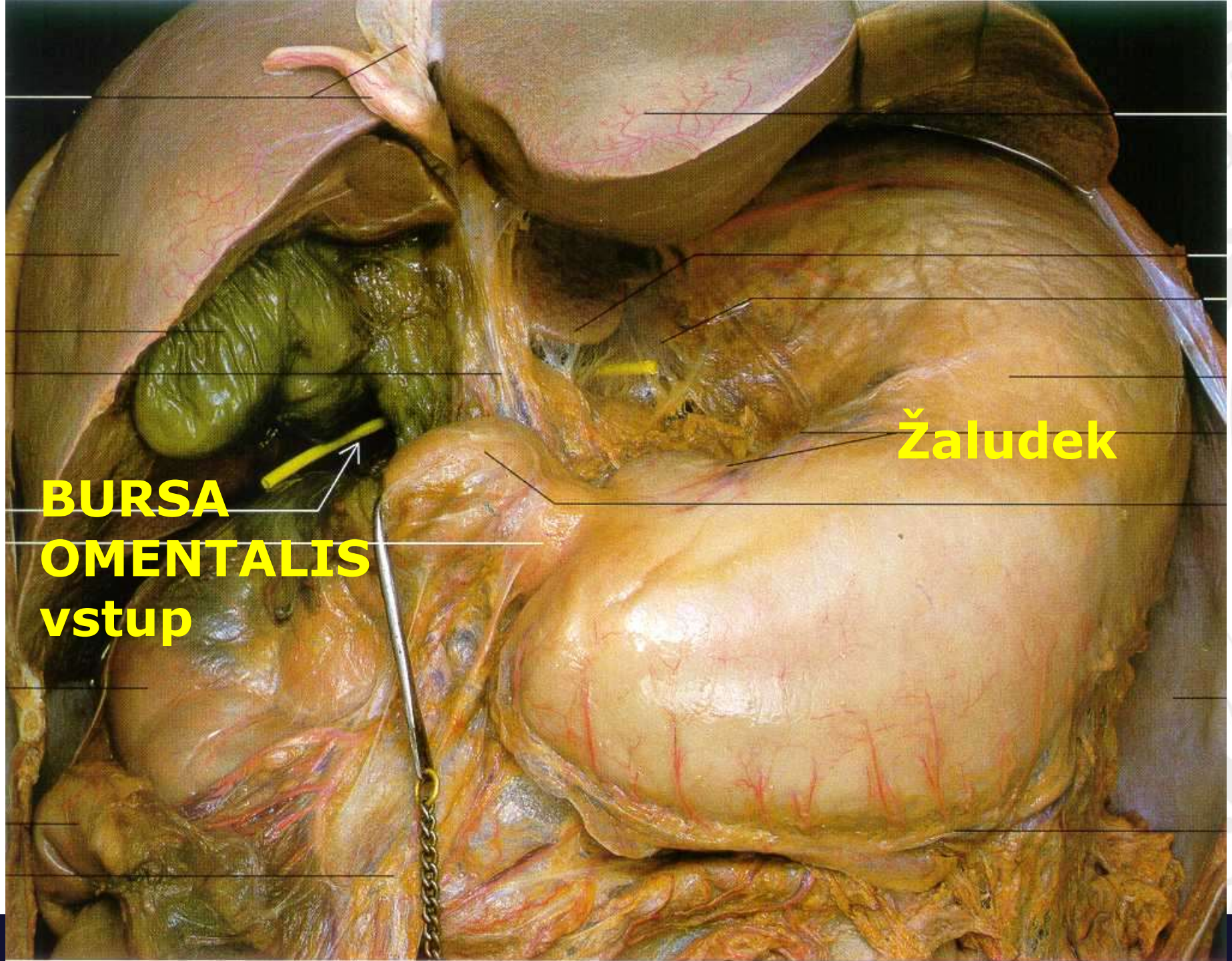
ZEZADU

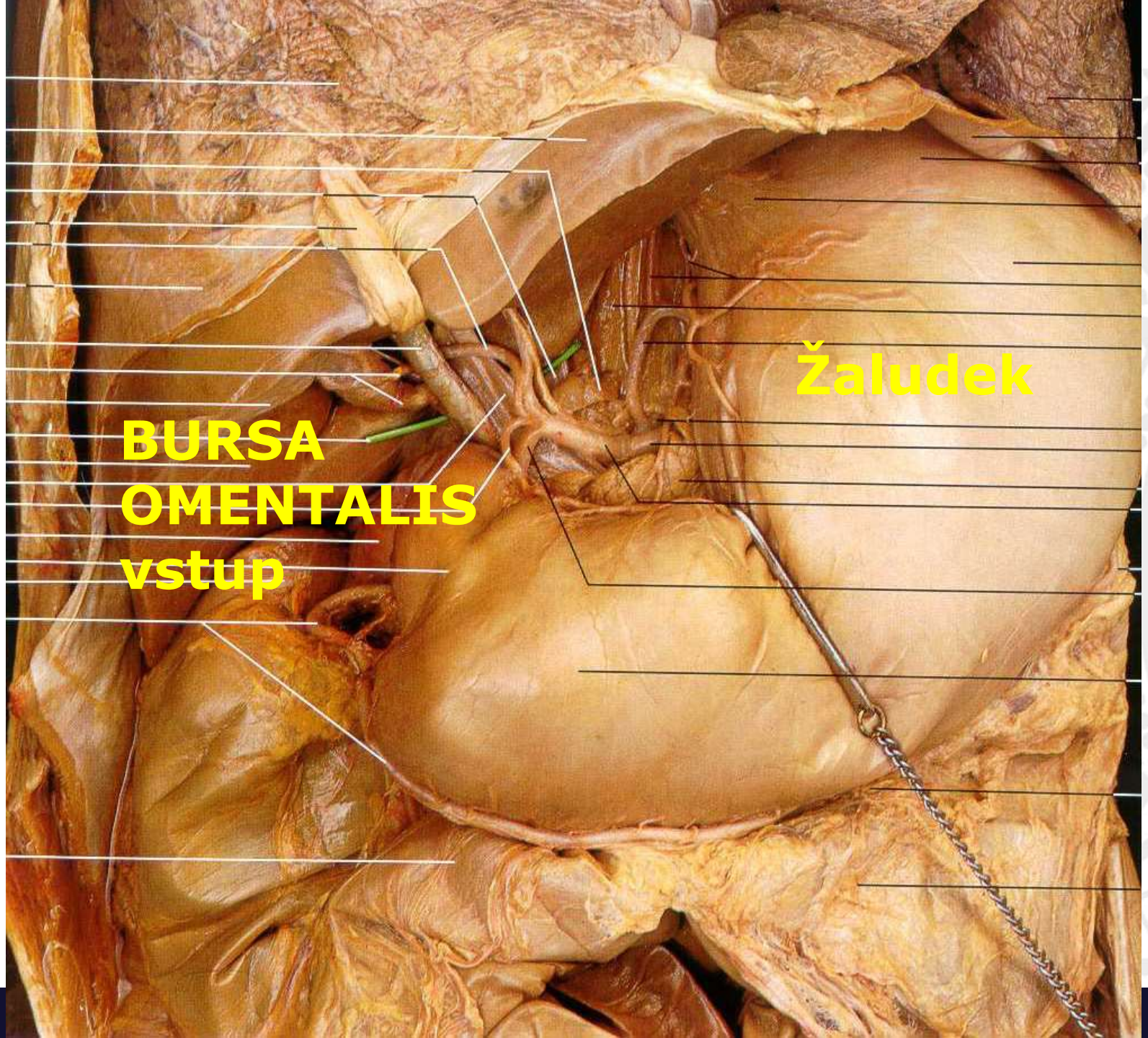
PŘECHOD JÍCNU DO ŽALUDKU - CARDIA

Gastroesofagická junkce

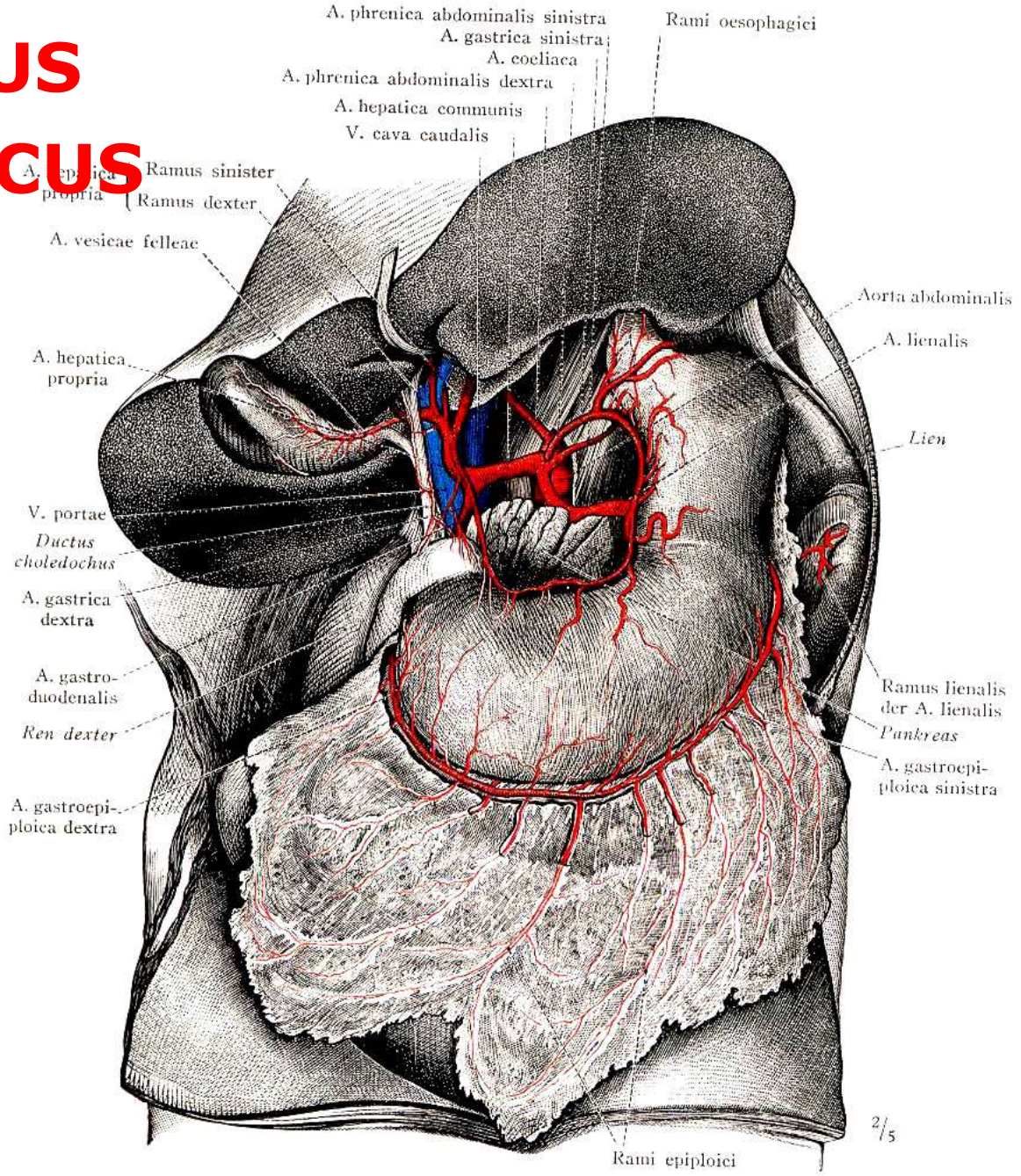
přechod sliznice jícnu (mnohovrst. dlažd. epitel) do sliznice žaludku (cylindrický epitel)

V kardii NENÍ anatomický svěrač !!!

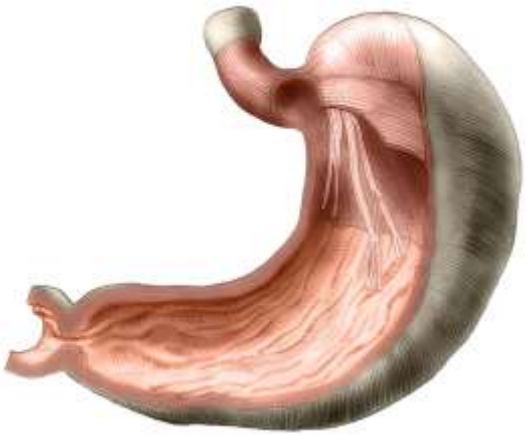

Žaludek
BURSA
OMENTALIS
vstup


Žaludek
BURSA
OMENTALIS
vstup

TRUNCUS COELIACUS



ŽALUDEK (GASTER, VENTRICULUS)



Hissův úhel

fundus

CARDIA

CURVATURA MINOR

(od ní jde k játrům omentum minus, malá předstěra)

corpus

incisura angularis

pars pylorica

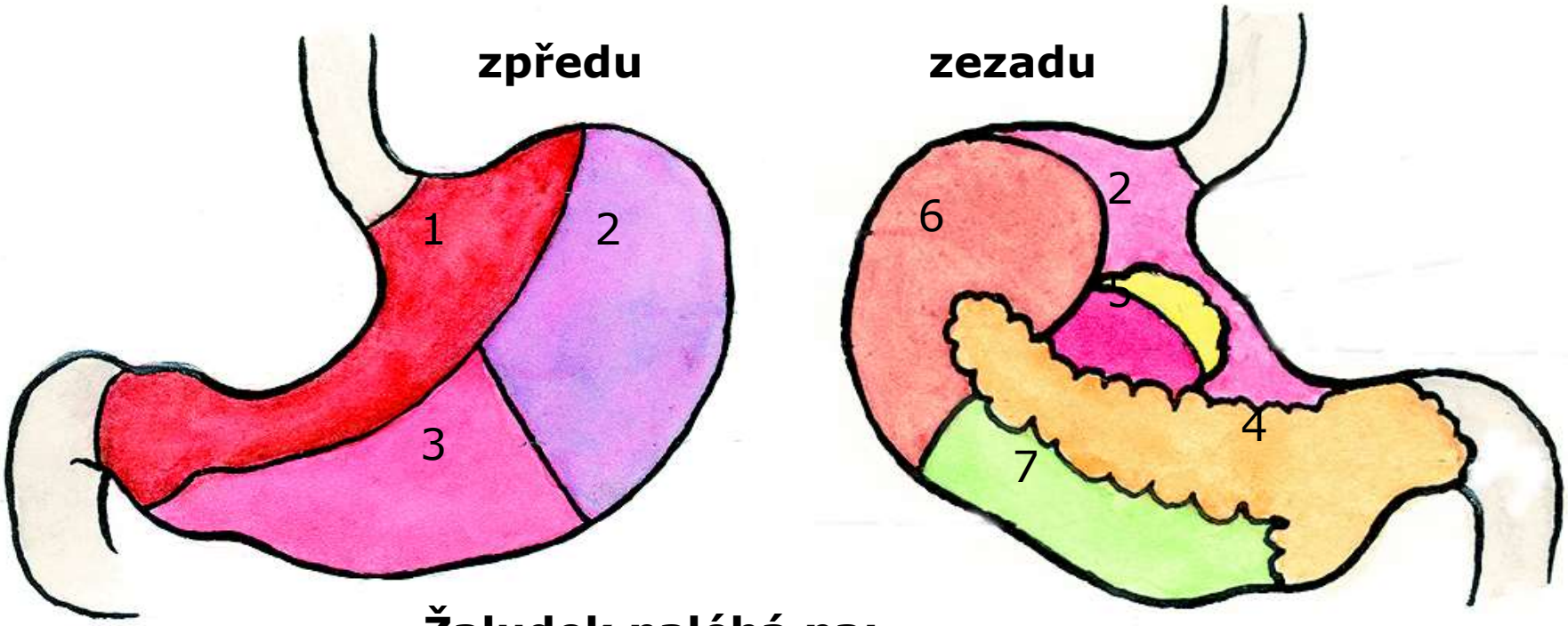
PYLORUS

(m. sphincter pylori)

CURVATURA MAJOR

(odstupuje od ní omentum majus, velká předstěra)

ŽALUDEK – NALÉHAJÍCÍ ORGÁNY

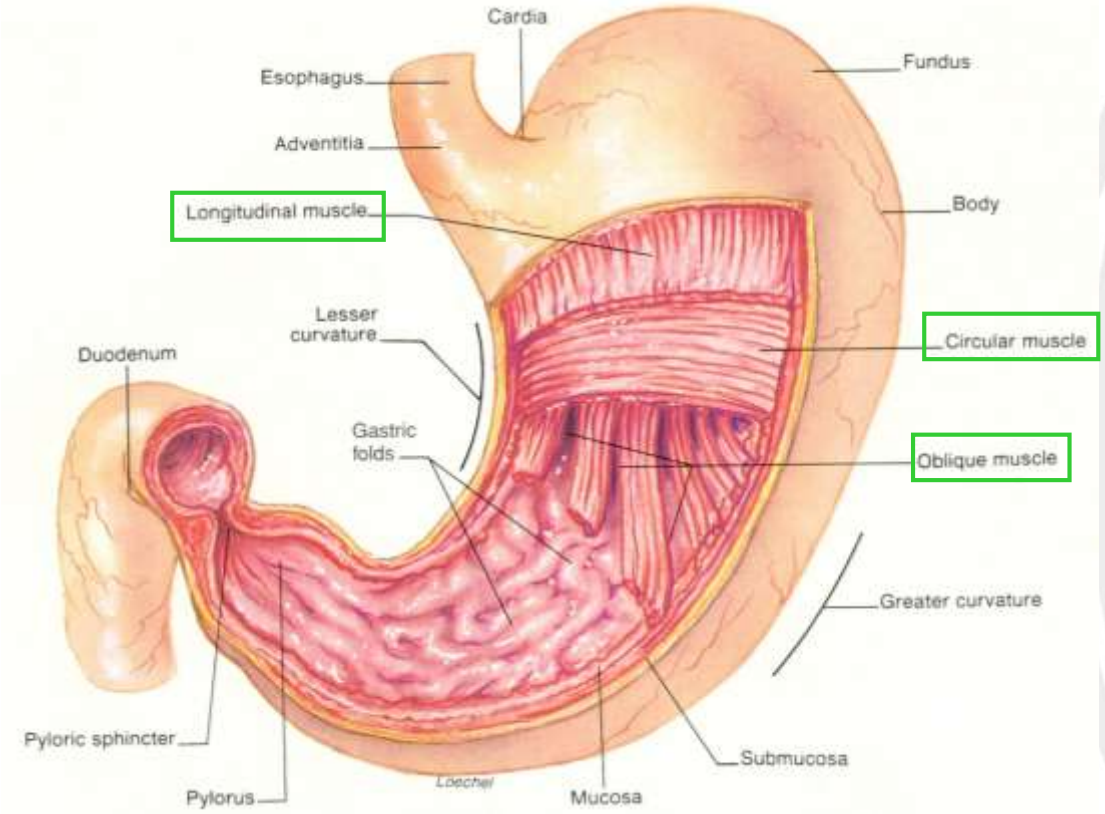


<u>Žaludek naléhá na</u>:

1 – játra
2 – bránice
3 – přední stěna břišní
4 – pancreas
5 – levá ledvina a nadledvina
6 – slezina
7 – mesocolon transversum

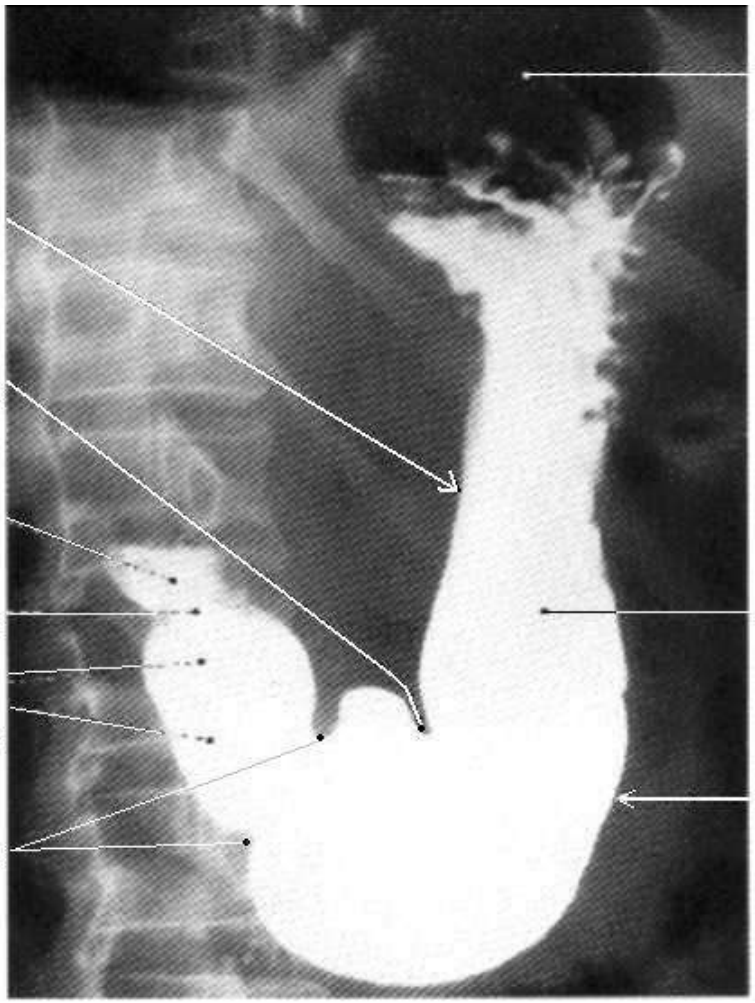
ŽALUDEK – STAVBA STĚNY

SVALOVINA – 3 vrstvy; zevní podélná, střední cirkulární (v pyloru tvoří silný m. sphincter pylori), vnitřní šikmá

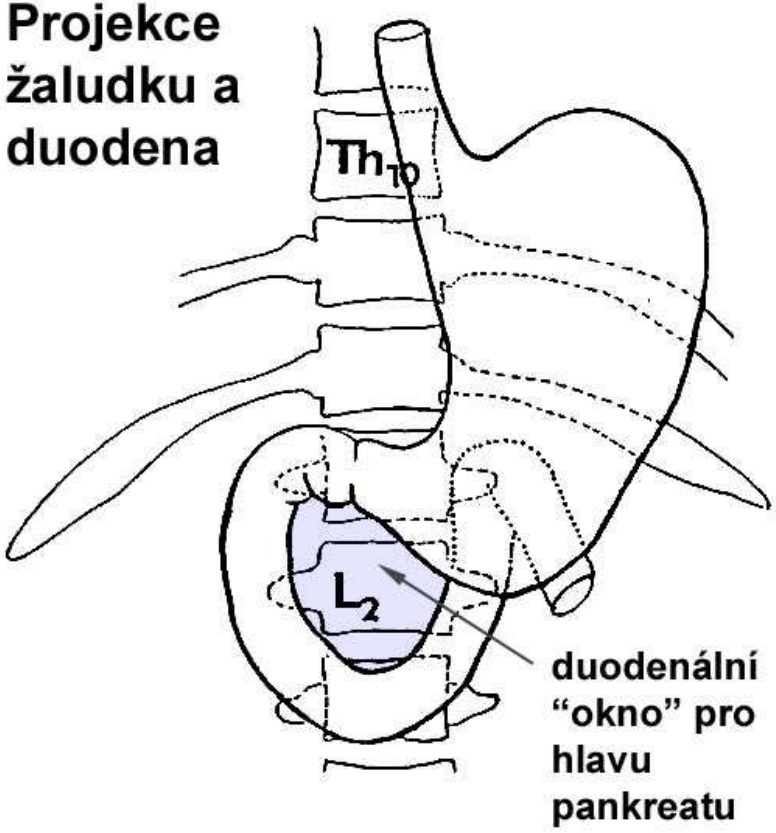


SERÓZA (peritoneum) – na povrchu;
od kurvatur pokračuje jako omentum majus a minus

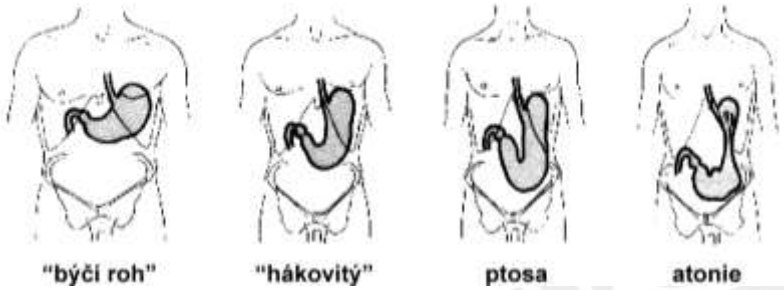
RTG ŽALUDKU



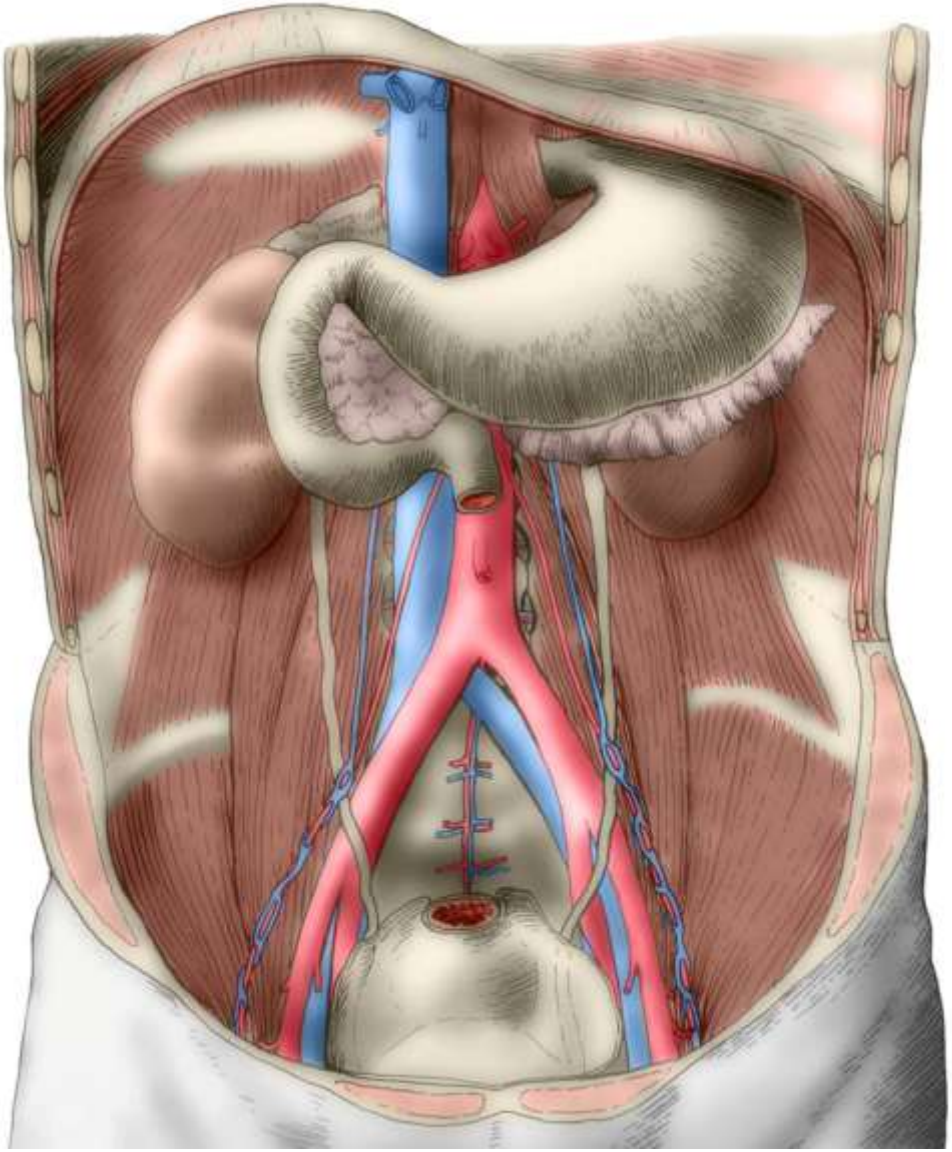
Projekce žaludku a duodena



Tvary žaludku na RTG



POLOHA ŽALUDKU A DUODENA V DUTINĚ BŘIŠNÍ



- BRÁNICE
- V.C.I. (+ VV. HEPATICAE)
- ABDOM. ČÁST JÍCNU
- GASTER
- DUODENUM
- FLEXURA DUODENOJEJUNALIS
- PANCEREAS
- LEDVINY
- URETERY
- A. MESSENTERICA INFERIOR
- AORTA ABDOMINALIS
- A. ILIACA COMMUNIS
- A. ILIACA EXT. ET INT.
- RECTUM
- M. PSOAS MAJOR
- M. GUADRATUS LUMBORUM

Použité zdroje:

Abrahams P., Druga R.: Lidské tělo, Ottovo nakladatelství, 2003

Čihák R. : Anatomie 2, Grada, Avicenum, 2002

Grim M., Druga R.: Základy anatomie, díl 3 Galén, 2005

Grim M., Naňka O., Helekal I.: Atlas anatomie člověka. 2. díl, Praha, Grada, 2017, 1. vydání

Naňka O., Elišková M.: Přehled anatomie, Druhé, doplněné vydání, Grada - Karolinum, 2009

Netter F. H. : Anatomický atlas člověka. Grada/Avicenum, 2003

Petrovický P., Dylevský I.: Systematická,topografická a klinická anatomie, díl IV, Karolinum, 1995

Rohen – Yokochi : Anatomie člověka, 6.vyd., Triton, 2008

Sobotta J.: Atlas der Anatomie des Menschen, 2000

Tillman: Atlas der Anatomie, Springer, Heidelberg, 2005

Van De Graaff: Human Anatomy. 5th ed., WCB McGraw-Hill, 1998

Wiliams P & Warvick R: Gray´s Anatomy, 37 ed, Churhill Livingstone, 1996

FUNKCE TRÁVICÍHO ÚSTROJÍ

PŘEHLED

DUTINA ÚSTNÍ

HLAVNÍ FUNKCE:

- **FUNKCE SOUVISEJÍCÍ S TRÁVENÍM** (přijímání potravy, příprava potravy pro další zpracování, zprostředkování počitku chuti, tvorba sousta, zprostředkování polykacího reflexu)
- **FUNKCE NESOUVISEJÍCÍ S TRÁVENÍM** (nespecifická imunitní ochrana organismu (lysozym ve slinách = silné antibakteriální účinky; tvorba IgA – sekrečních protilátek), artikulace)

- **ŽVÝKÁNÍ** - mechanické rozmělnění potravy
- **SEKRECE SLIN** (1-2 litry)
  - složení slin – 99,5% vody, mucin, **α-amyláza**, lysozym, IgA, HCO_3^-, K^+, Cl^-, Na^+, Ca^{2+}
- **ENZYMY**: slinná α-amyláza, (jazyková lipáza)

JÍCEN

❖ **TRANSPORTNÍ FUNKCE**

- horní třetina - příčně pruhované svalstvo
- v dalším úseku se mísí s hladkou svalovinou a přechází v kardii žaludku

❖ **POLYKÁNÍ**

- reflexní děj, který je vyvolán podrážděním patrových oblouků - uzavře se dýchací trubice a sousto se posune do jícnu

ŽALUDEK

- **FUNKCE** – skladování, mechanické a chemické zpracování
- **OBJEM ŽALUDKU** – 50 ml; při jídle až 1,5 – 2 l
- **Po 20min. – 1 hod. začíná žaludeční peristaltika** rozmělňovat a promíchávat obsah => **chymus**
- **VSTŘEBÁVÁNÍ** – pouze malá část vody, alkohol, některé léky
- **ŽALUDEČNÍ ŠŤÁVA:**
  - 2-3 litry denně
  - prázdný žaludek – neutrální až slabě zásadité pH
  - parietální a hlavní (peptické) buňky
  - **Složení:** proteolytické enzymy (pepsiny), vnitřní (intrinsic) faktor (na tento faktor se váže v žaludku a duodenu vit. B12), mucin, HCl, voda, ionty, žal. lipáza

ŽALUDEK

Hlavní úlohy HCl:

- PEPSINOGEN → PEPSIN
- pH
- BOBTNÁNÍ VAZIVA V MASE
- DENATURACE BÍLKOVIN
- REDUKCE ŽELEZA A VÁPNÍKU
- ZABRÁNĚNÍ INAKTIVACE VITAMINU B_1, B_2 A C OXIDACÍ
- ANTIMIKROBIÁLNÍ OCHRANA GIT

ŽALUDEK

DOBA SETRVÁNÍ STRAVY V ŽALUDKU:

- **VODA** **10–20 minut**
- **SMÍŠENÁ KOLEM** **4 hodin**
- **S PŘEVAHOU CUKRŮ** **2-3 hodiny**
- **BOHATÁ NA TUKY** **až 7 hodin**

VYPRAZDŇOVÁNÍ ŽALUDKU:

- peristaltika žaludku, podobně jako pravidelný tep srdce regulována specializovanými pacemakerovými buňkami ve stěně žaludku
  - **PERISTALTICKÁ VLNA → pylorus → duodenum**
  - **ZPĚTNÁ VAZBA** (mnoho tuků, příliš kyselý chymus, mnoho živin ke zpracování)
  - **ŘÍZENÍ NERVOVÉ A HORMONÁLNÍ - sekretin, CCK**

DUODENUM A DVANÁCTNÍK

- řídí **sekreci a vyprazdňování žaludku**
  (nervově a humorálně – GIP, sekretin, CCK a somatostatin)
- na **Vaterskou papilu** ústí vývody pankreatu a žlučníku => trávicí enzymy, pankreatická šťáva a žluč
- **vstřebávání** vit. B_1, B_2 a C

JEJUNUM A ILEUM

- dalšími oddíly tenkého střeva jsou **JEJUNUM** (lačník, 1-1,5 m) a **ILEUM** (kyčelník, 2-2,5 m)
- zde se tvoří:
  - **HLEN** (chrání střevo před kyselým, chymem)
  - **ALKALICKÁ STŘEVNÍ ŠŤÁVA** (1,8 l/den, která tvoří rozpouštědlo pro vstřebávané živiny)
  - **ENZYMY** (dokončující štěpení všech živin)
- **VĚTŠINA PŘIJATÝCH ŽIVIN JE ZDE ROZLOŽENA A VSTŘEBÁNA**

TENKÉ STŘEVO

POHYBY:

= segmentační a kývavé => aborální posun tráveniny

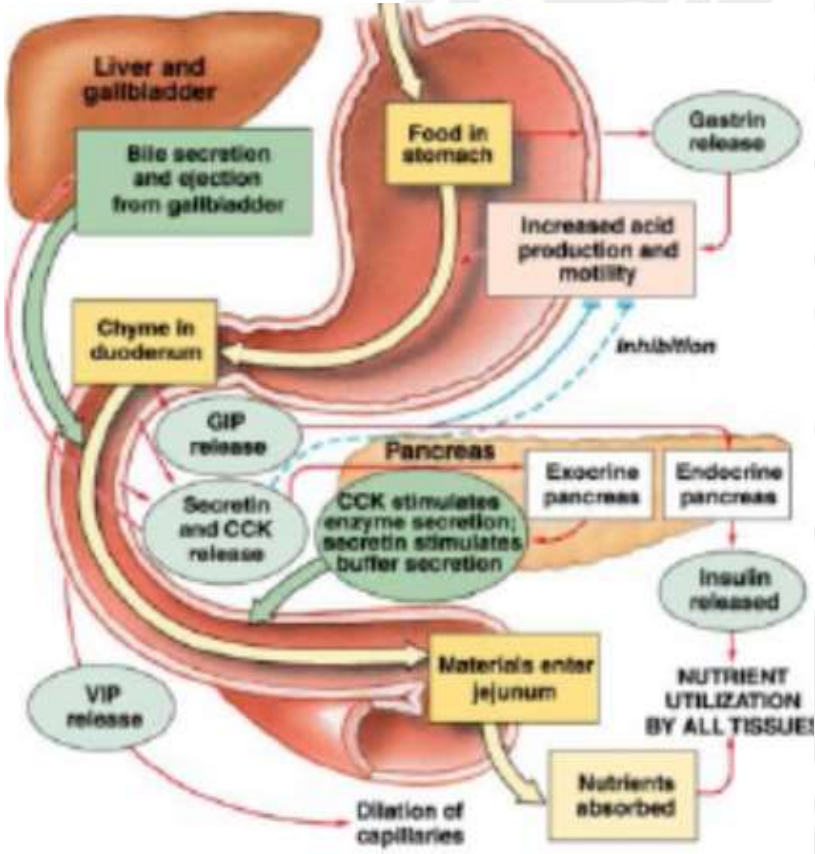
REGULACE:

1. NERVOVÁ

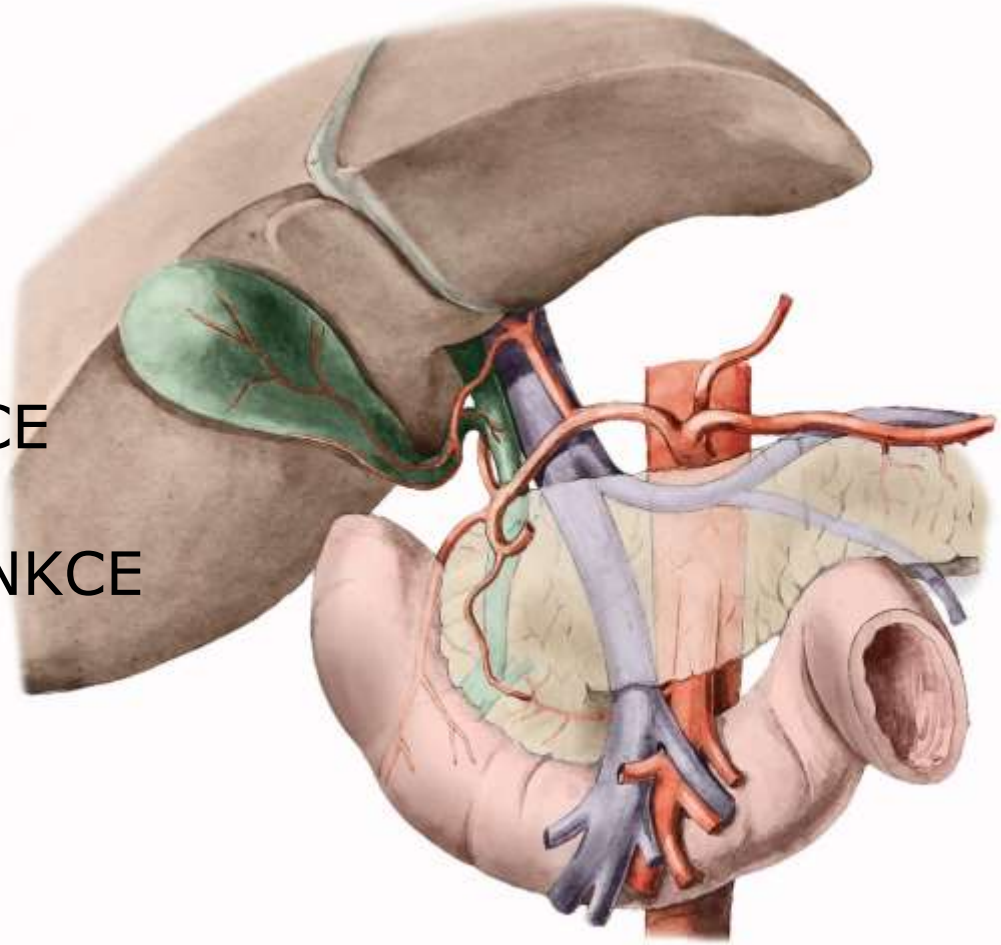
- ❖ sympatikus (zpomalení)
- ❖ parasympatikus (zrychlení)
- ❖ reflexy

2. HUMORÁLNÍ

- ❖ ↑ substance P, bombezin, neurotenzin, motilin
- ❖ ↓ somatostatin, GIP



JÁTRA



3 HLAVNÍ FUNKCE:

- METABOLICKÁ FUNKCE
- HEMATOLOGICKÁ FUNKCE
- PRODUKCE ŽLUČE

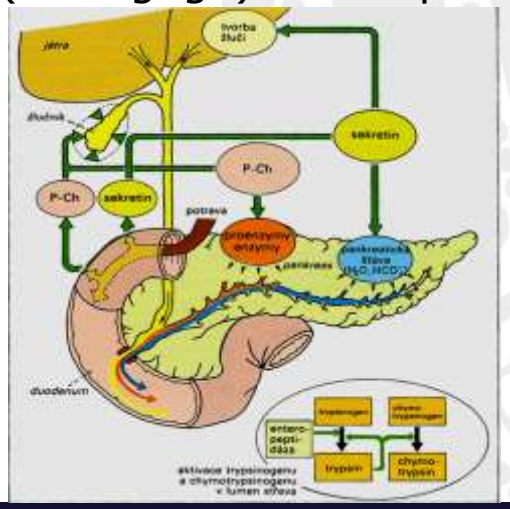
SLOŽENÍ ŽLUČE:

- VODA, BILIRUBIN, ŽLUČOVÉ KYSELINY
- 500 – 600 ML ŽLUČI
  - O NEUTRÁLNÍM AŽ SLABĚ KYSELÉM PH

ŽLUČNÍK

- obsahuje asi 12x koncentrovanou žluč (40 – 80 ml)
- **<u>KONTRAKCE A VYPRÁZDNĚNÍ</u>:**
  - **REFLEXIVNĚ, HUMORÁLNĚ** - CCK
  - **SEKRETIN** – stimuluje tvorbu žluče v játrech (choleretika)
  - **silné podněty pro vylučování žluče**

    => tuky v potravě, vaječný žloutek, $MgSO_4$ (cholagoga) a také proteiny
- **žlučí se vylučují i cizorodé látky**



PANKREAS (SLINIVKA BŘIŠNÍ)

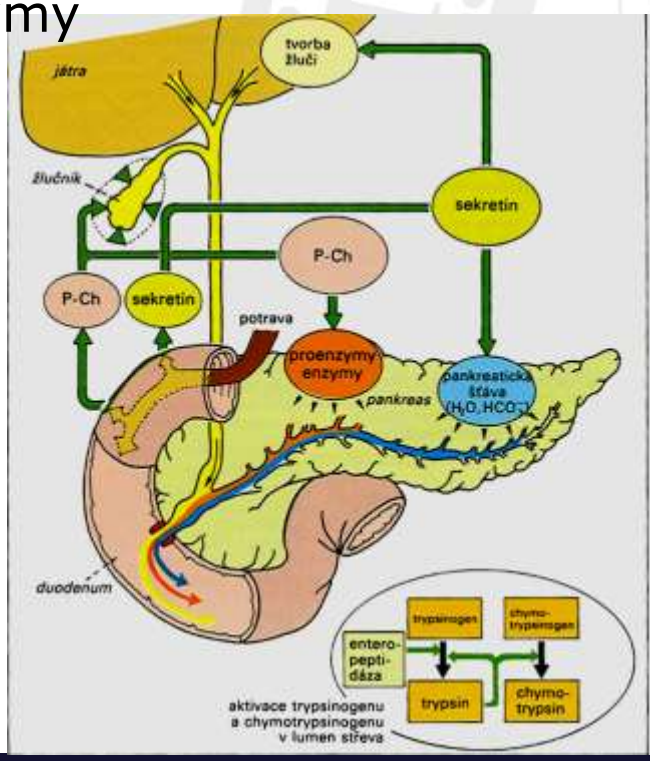
2 HLAVNÍ FUNKCE:

- **Endokrinní** – *glukagon, inzulin*
- **Exokrinní** – *pankreatická šťáva* (1-2l), její složení závisí zejména na podnětech z duodena
  - **Složení:** voda, HCO^{3-}, trávicí enzymy

- Papilla Vateri, ductus accessorius (ústí)

ŘÍZENÍ SEKRECE:

- NERVOVÉ
- HUMORÁLNÍ - SEKRETIN, CCK
- KYSELÝ CHYMUS



PANKREATICKÉ ENZYMY

- **PROTEÁZY** – enzymy štěpící bílkoviny jsou aktivovány
  - ❖**TRYPSINOGEN => trypsin** (výsledkem jsou oligopeptidy)
  - ❖**CHYMOTRYPSINOGEN => chymotrypsin** (oligopeptidy)
  - ❖**PROKARBOXYPEPTIDÁZA => karboxypeptidáza** (odštěpuje AK z konce bílkovinného řetězce)
- **PANKREATICKÁ A-AMYLÁZA** – štěpí sacharidy

  ŠKROB A GLYKOGEN => OLIGO- A DISACHARIDY (maltóza, maltotrióza, α-dextrin, laktóza, sacharóza)
- **PANKREATICKÁ LIPÁZA** – štěpí tuky, pro působení lipázy je nezbytná **předchozí emulgace tuků** (žluč = žluč. kyseliny + lecitin)

  TRIACYLGLYCEROLY => MONOACYLGLYCEROLY A VOLNÉ MK

  - ❖**Prokolipáza => kolipáza** (zlepšuje působení lipázy)
  - ❖**Cholesterolesteráza** (štěpí estery cholesterolu na cholesterol a MK)
  - ❖**Nukleázy (ribonukleáza, desoxyribonukleáza), elastázy, fosfolipázy, kolagenázy**

ENZYMY TENKÉHO STŘEVA

TRÁVENÍ CUKRŮ (DISACHARIDŮ)

- **SACHARÁZA** - štěpí sacharózu na glukózu a fruktózu.
- **MALTÁZA** - štěpí maltózu na dvě molekuly glukózy.
- **LAKTÁZA** - štěpí laktózu na glukózu a galaktózu
- **α-DEXTRINÁZA** - štěpí α-dextrin na molekuly glukózy

TRÁVENÍ BÍLKOVIN

- **PEPTIDÁZY, AMINOPEPTIDÁZY** - štěpí oligopeptidy na jednotlivé aminokyseliny

TRÁVENÍ TUKŮ

- **STŘEVNÍ LIPÁZA** - štěpí neutrální tuky na glyceroly a mastné kyseliny

AKTIVACE TRYPSINOGENU

- **ENTEROKINÁZA** (enteropeptidáza) - konvertuje pankreatický trypsinogen na trypsin

VSTŘEBÁVÁNÍ ŽIVIN – PŘEHLED I

DUTINA ÚSTNÍ: *alkohol a některé léky* (nitroglycerin, homeopatika)

ŽALUDEK: *alkohol* v omezeném množství

TENKÉ STŘEVO:

- **SACHARIDY**– *monosacharidy* - duodenum, proximální jejunum (sekundární aktivní transport)
- **TUKY** – *micely* (žluč. kyseliny + monoacylglyceroly a MK) => membrána enterocytů => rozpad (MK a monoacylglyceroly) => projdou přes střevní stěnu; žluč. kyseliny se vrací do lumen střeva
  - **MK o krátkém řetězci** => **do krve**
  - **MK o delším řetězci** => znovu vytváření TAG a tvoří chylomikrony (lipoproteinové částice) => **lymfa** => **krev**
- **PROTEINY** – *AMK* - sekundární aktivní transport

VSTŘEBÁVÁNÍ ŽIVIN – PŘEHLED II

TENKÉ STŘEVO:

- **VODA – po osmotickém gradientu do enterocytů**
- **IONTY – jednomocné – snadno**
  – dvojmocné – obtížně – aktivní transport
  - **SODÍK** – osmotický gradient, kotransport s Cl-, AMK či glukózou, antitransport s K+ a H+ ionty
  - **CHLORIDY** – rychlá resorpce v duodenu a jejunu – pasivní difúze
  - **ŽELEZO** – aktivní resorpce v tenkém střevě (podmínka redukce trojmocného FE v žaludku pomocí HCl na dvojmocné)
  - **VÁPNÍK** – v duodenu – aktivní vstřebání v závislosti na hormonálním řízení kalcitriolem
  - **VITAMINY – rozpustné ve vodě** – duodenum
    – rozpustné v tucích – společně s tuky do lymfy
    – vitamin B_{12} – terminální ileus

TLUSTÉ STŘEVO

- **HLAVNÍ FUNKCE:**
  - **Vstřebávání iontů a vody (80 – 90 %)**
  - **Skladování zbytků chymu**
  - **Tvorba a defekace stolice**
  - **Činností bakterií vzniká vitamin K, B1, B2 a B12**
- **TRÁVENINA:** *1500 ml* – většina se vstřebá (voda, ionty, žluč. kyseliny, vitamin K)
- **POHYBY TLUSTÉHO STŘEVA:**
  - **místní – mísící**
  - **celkové – peristaltické**
- **REGULACE:** reflexní, parasympatikus(+)
- **BAKTERIE:** štěpení rostlinné vlákniny, tvorba vitaminu K, B_1 a B_2, střevní plyny