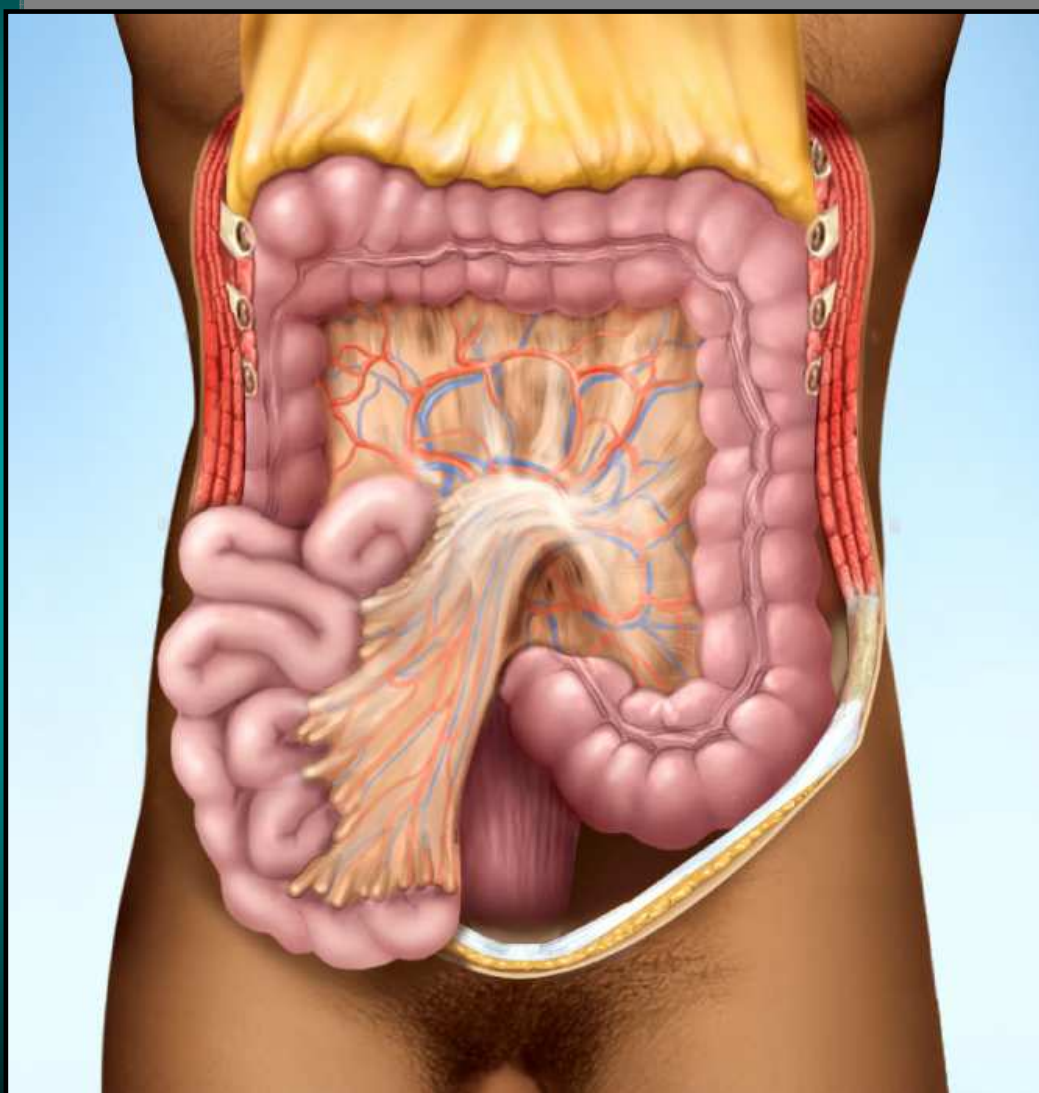
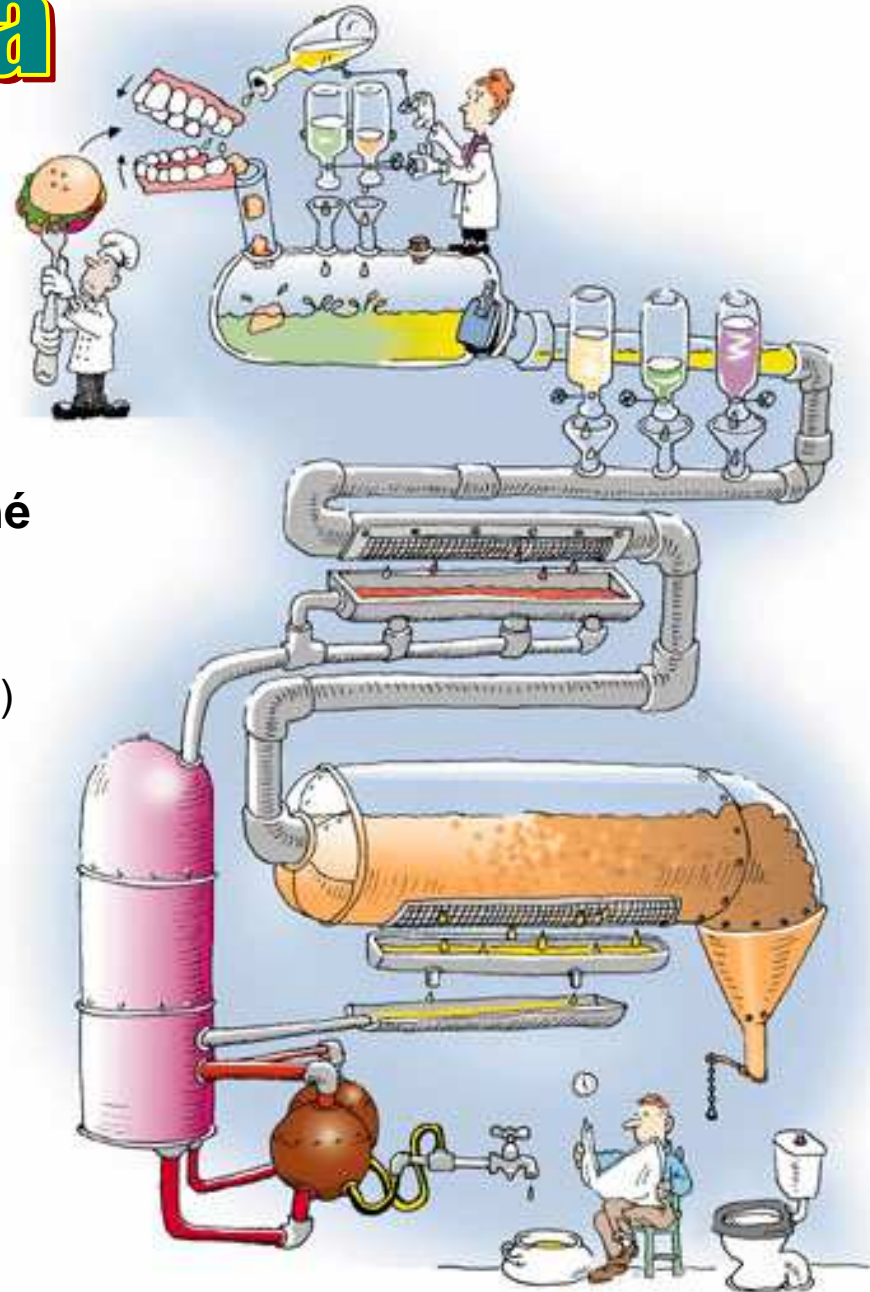


TRÁVENÍ & VSTŘEBÁVÁNÍ



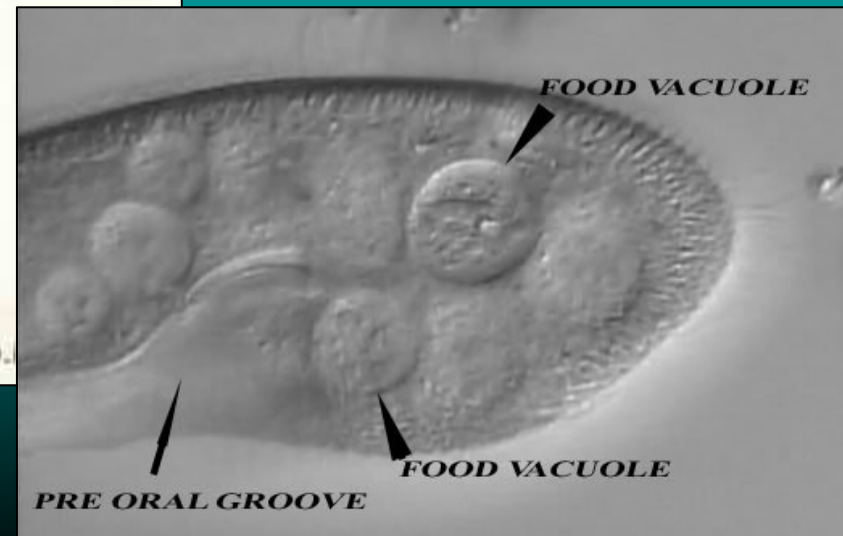
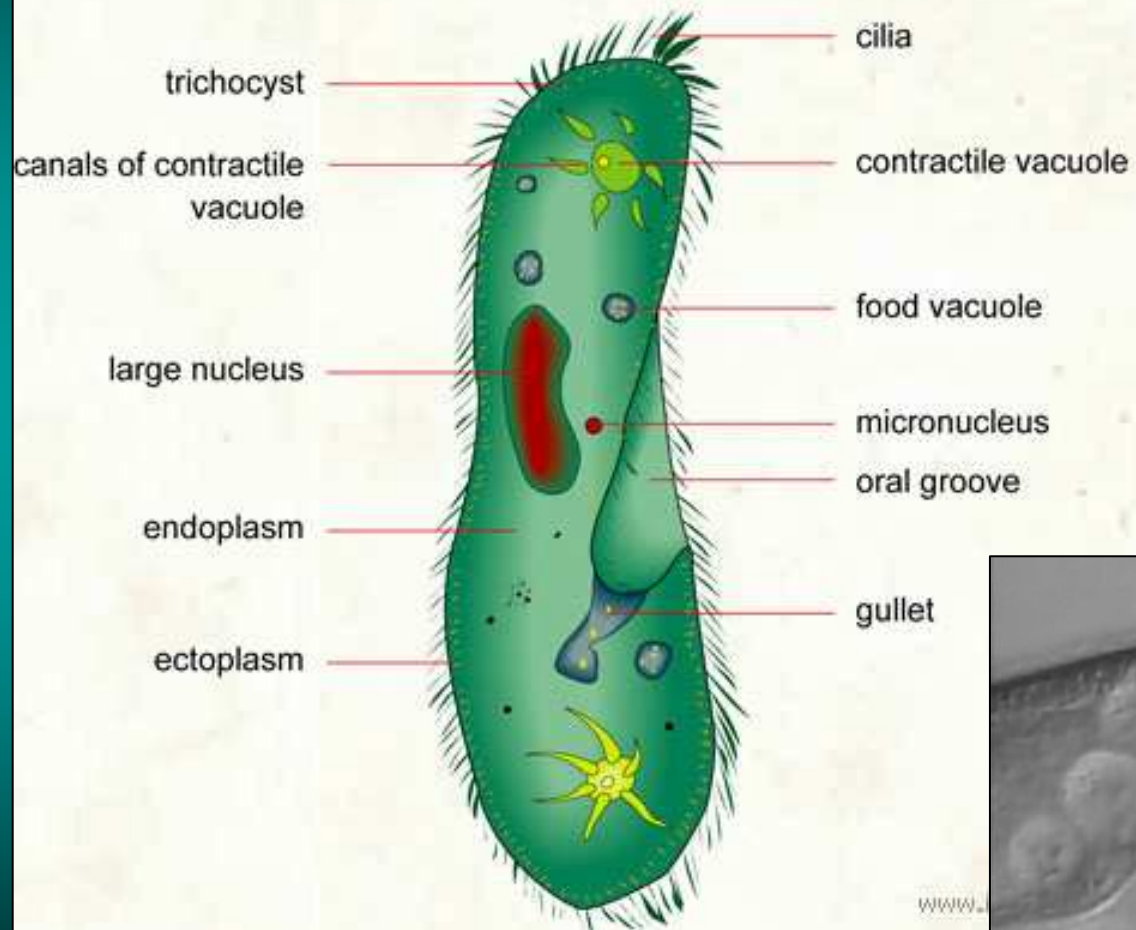
Trávicí soustava

- **příjem potravy**
 - difúzí (prvoci, cizopasníci)
 - fagocytózou (prvoci, porifera)
 - ústy (většina živočichů)
- **rozklad látek složitých na jednoduché (= živiny)**
 - trávení intracelulární (prvoci, porifera)
 - trávení extracelulární (většina živočichů)
 - trávení vnitrotělní (většina živočichů)
 - trávení mimotělní (pavouci, ...)
- **převedení živin a vody do krve**
- **odstranění odpadních látek**



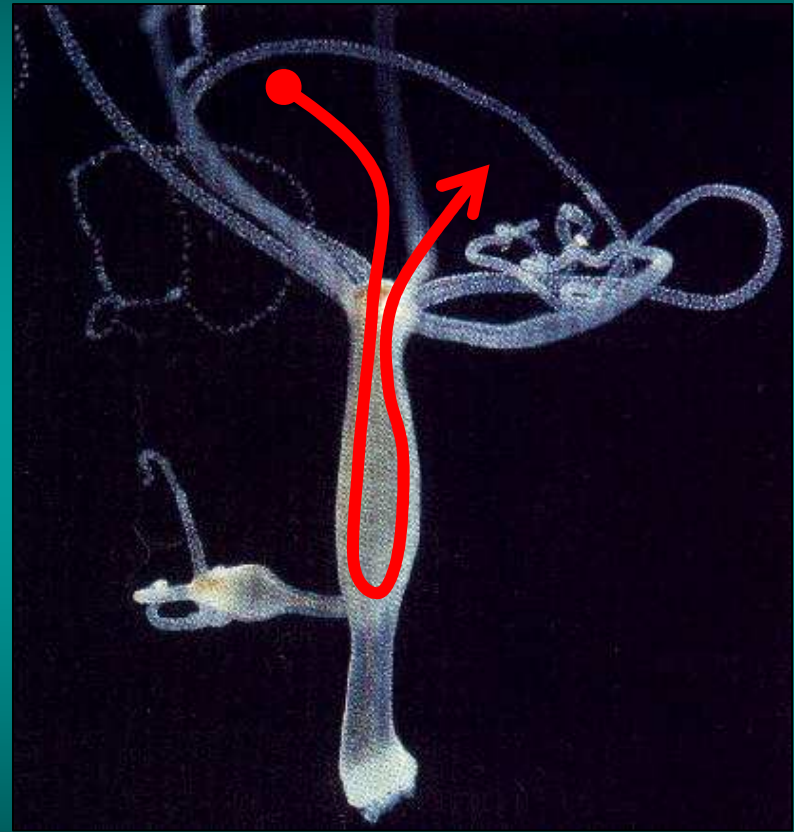
Potravní vakuola prvoků

STRUCTURE OF A PARAMECIUM



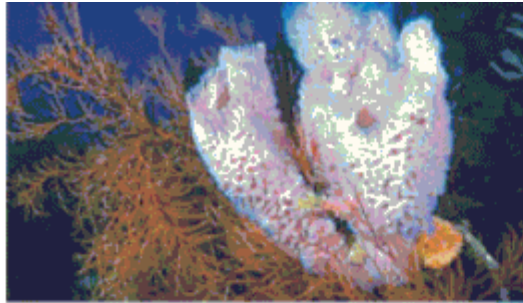


Verongia aerophoba



Hydra oligactis

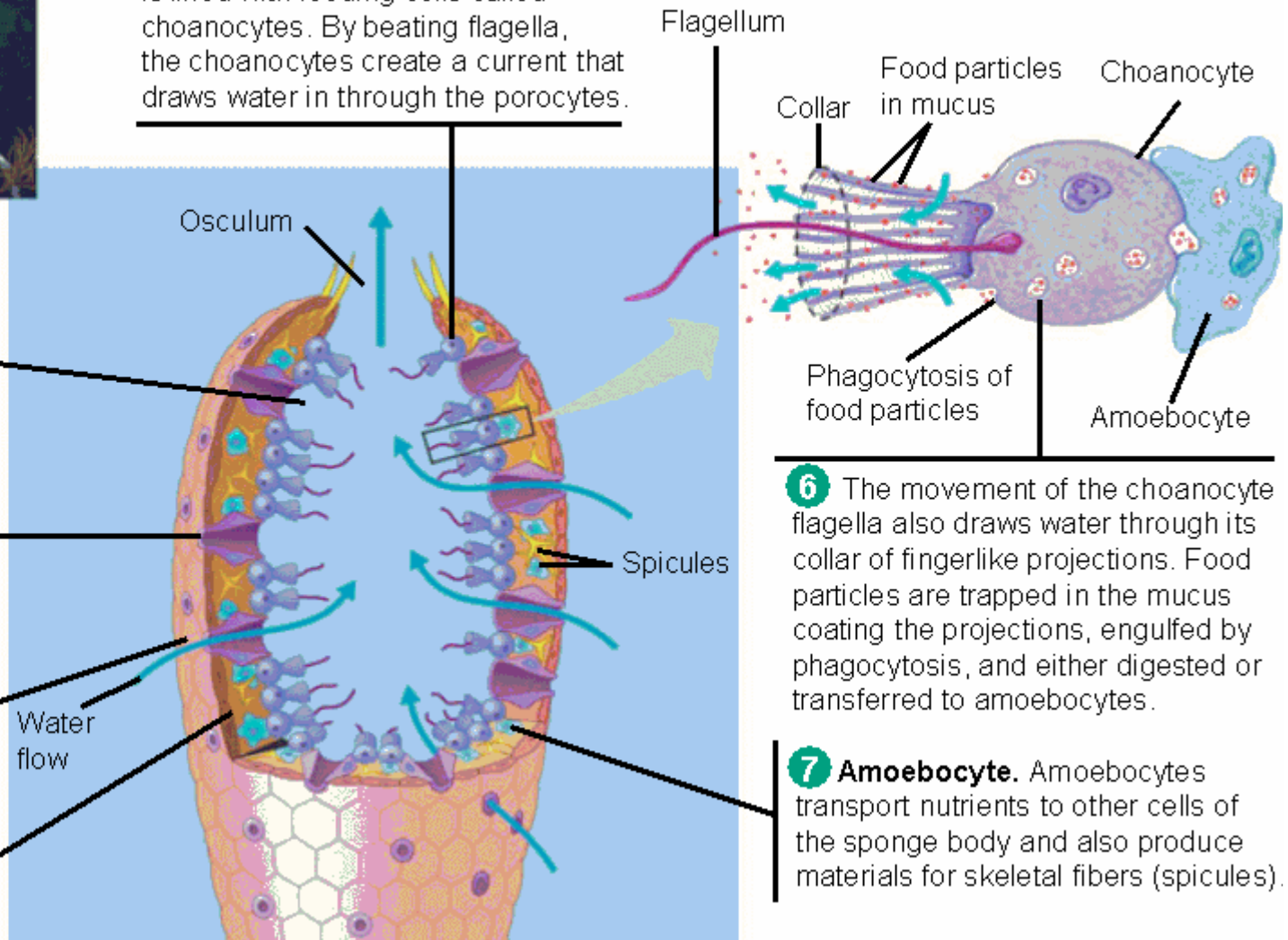
Porifera - Intracelulární trávení



Azure vase sponge (*Callyspongia plicifera*)

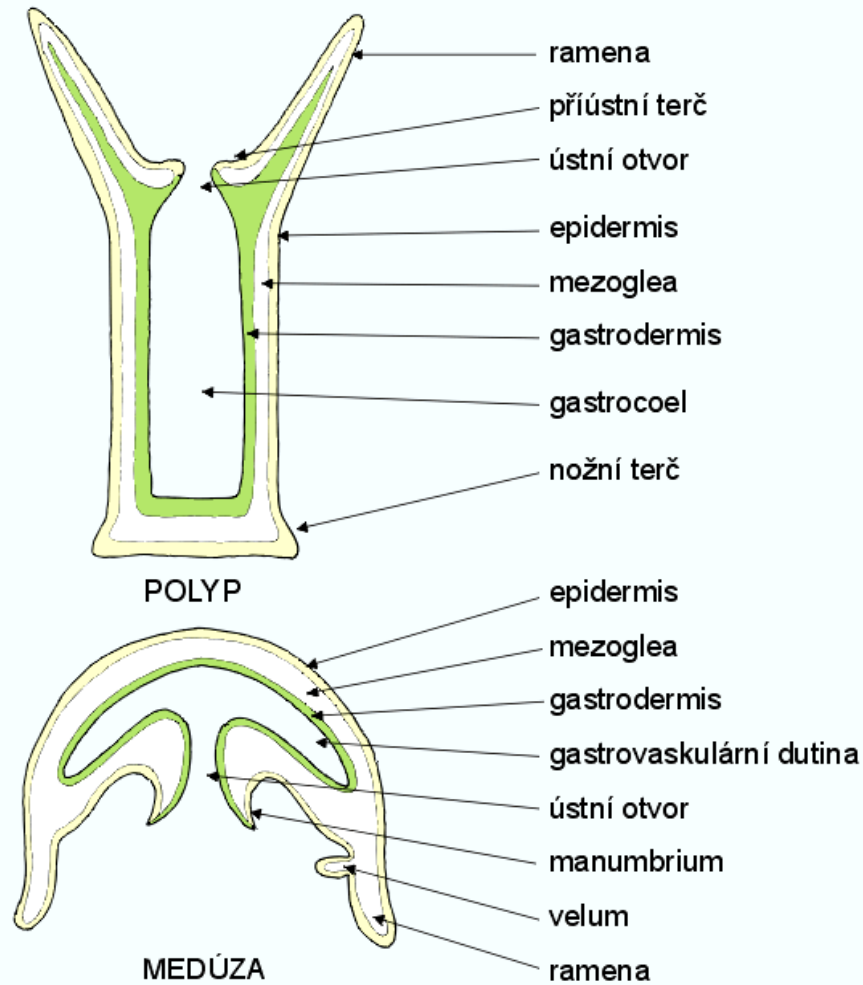
- 1 Mesohyl.** The wall of this simple sponge consists of two layers of cells separated by a gelatinous matrix, the mesohyl ("middle matter").
- 2 Epidermis.** The outer layer consists of tightly packed epidermal cells.
- 3 Porocytes.** Water enters the epidermis through channels formed by porocytes, doughnut-shaped cells that span the body wall.
- 4 Spongocoel.** Water passing through porocytes enters a cavity called the spongocoel.

5 Choanocytes. The spongocoel is lined with feeding cells called choanocytes. By beating flagella, the choanocytes create a current that draws water in through the porocytes.



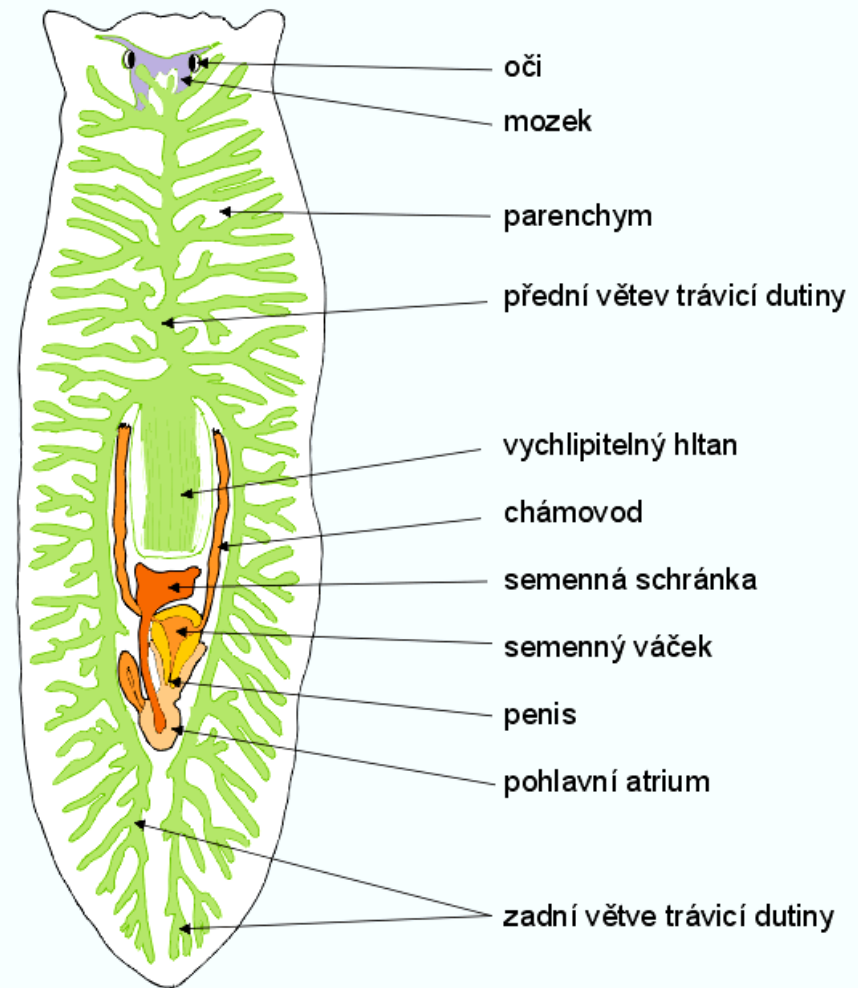
6 The movement of the choanocyte flagella also draws water through its collar of fingerlike projections. Food particles are trapped in the mucus coating the projections, engulfed by phagocytosis, and either digested or transferred to amoebocytes.

7 Amoebocyte. Amoebocytes transport nutrients to other cells of the sponge body and also produce materials for skeletal fibers (spicules).



Kmen Cnidaria
 stavba polypa a medúzy

(podle Laverack - Dando 1987, upraveno)

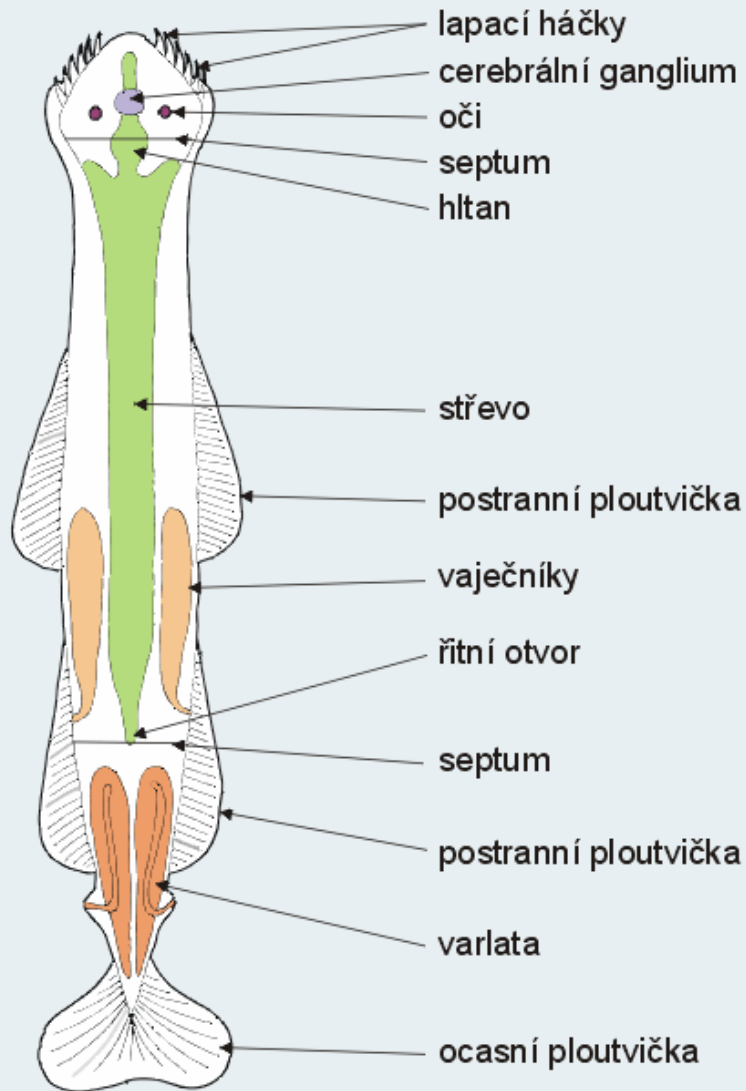


Dicrocoelium

stavba těla ploštěnky, s trávicí soustavou a některými částmi pohlavní soustavy

(podle Laverack - Dando 1987, upraveno)

Ploutvenky



= první živočichové s
řitním otvorem



Kmen Chaetognatha
schematická stavba těla ploutvenky

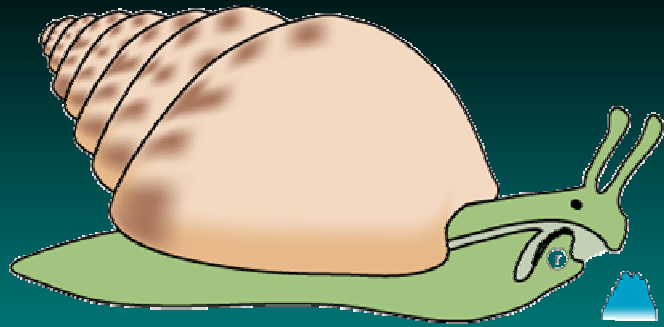
(podle Barnes et al. 1991, upraveno)

Trávicí dutina

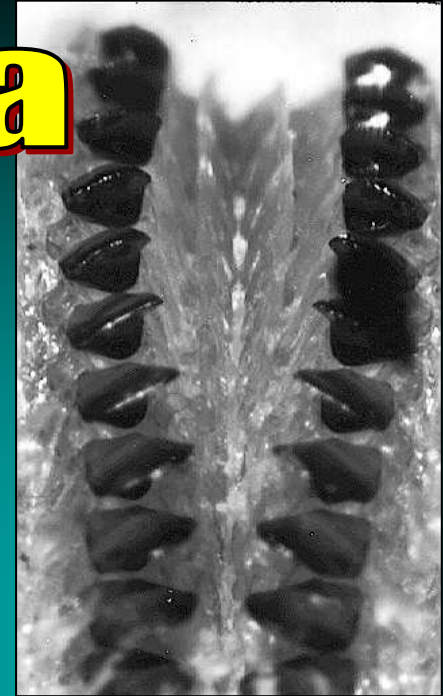


Trávicí trubice

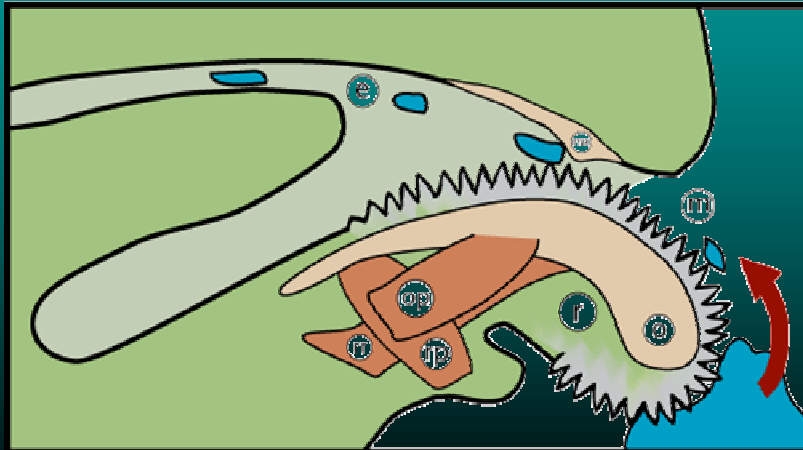
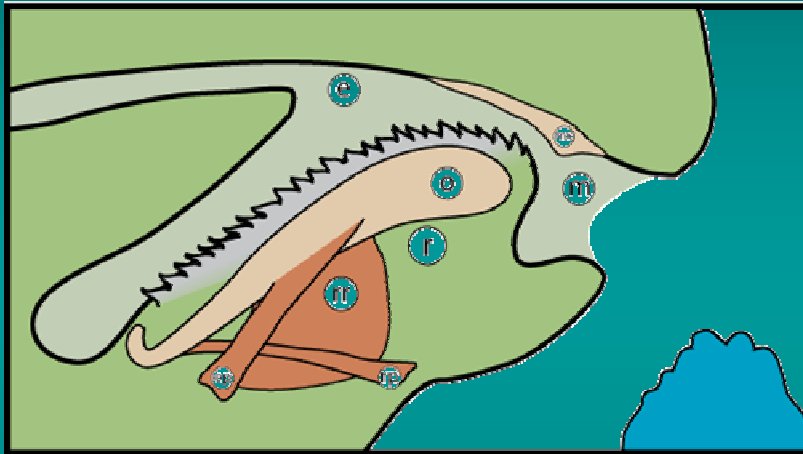
- proražení řitního otvoru - jednosměrný průchod potravy
- vznik odděleného oběhového systému - rozvod živin po těle
- vznik speciálních trávicích orgánů



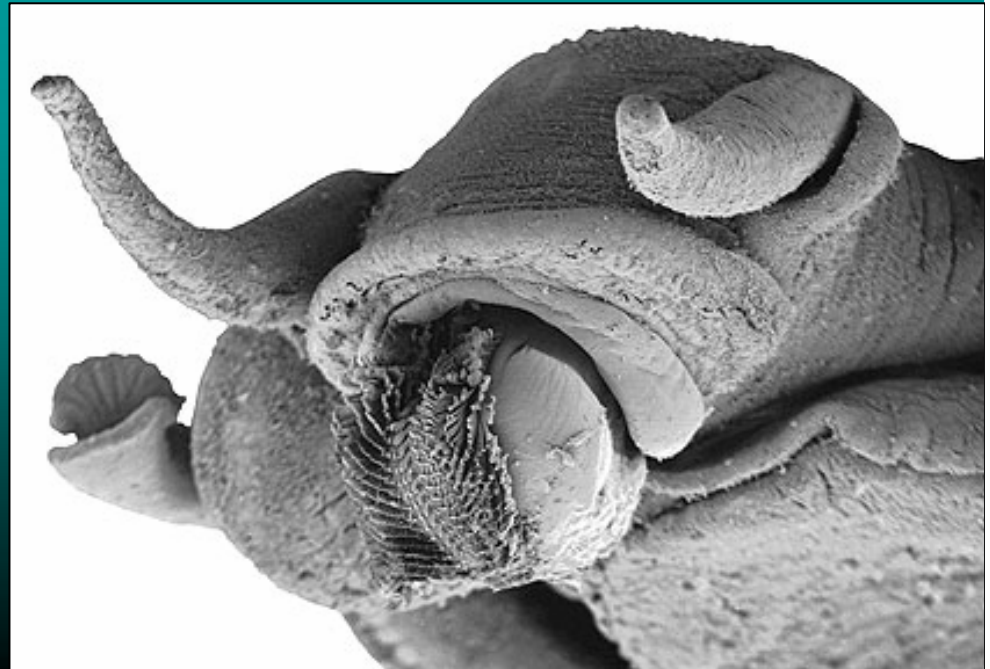
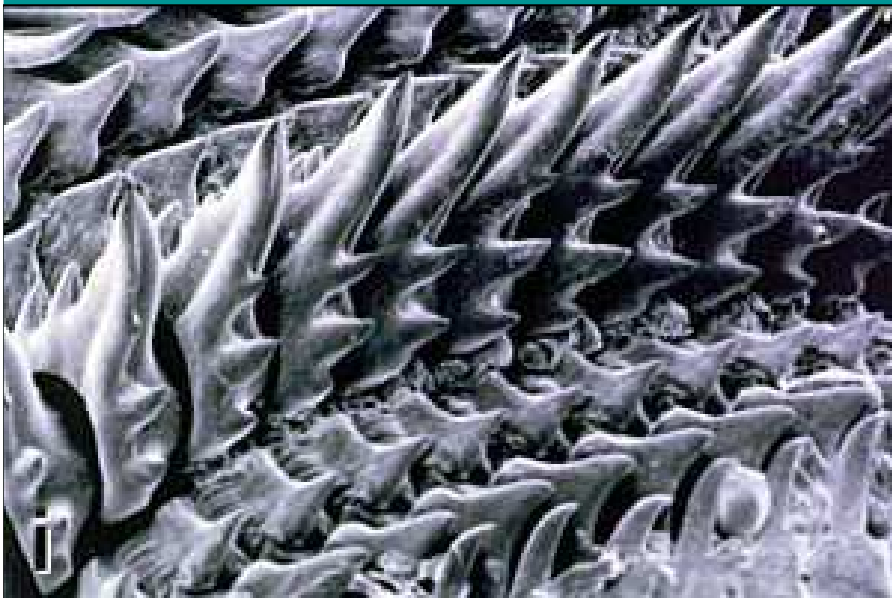
radula



Rhyssoplax sp.

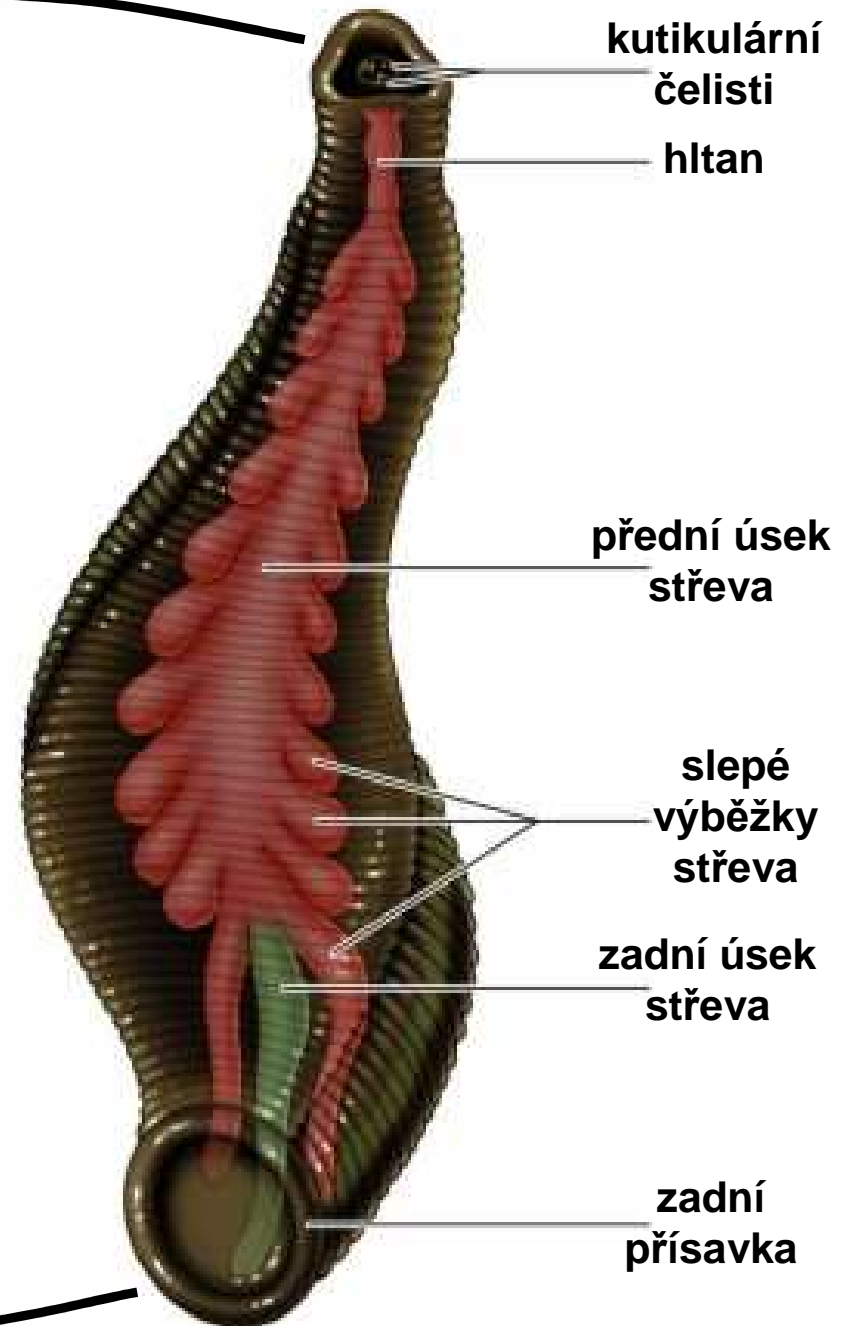


radula



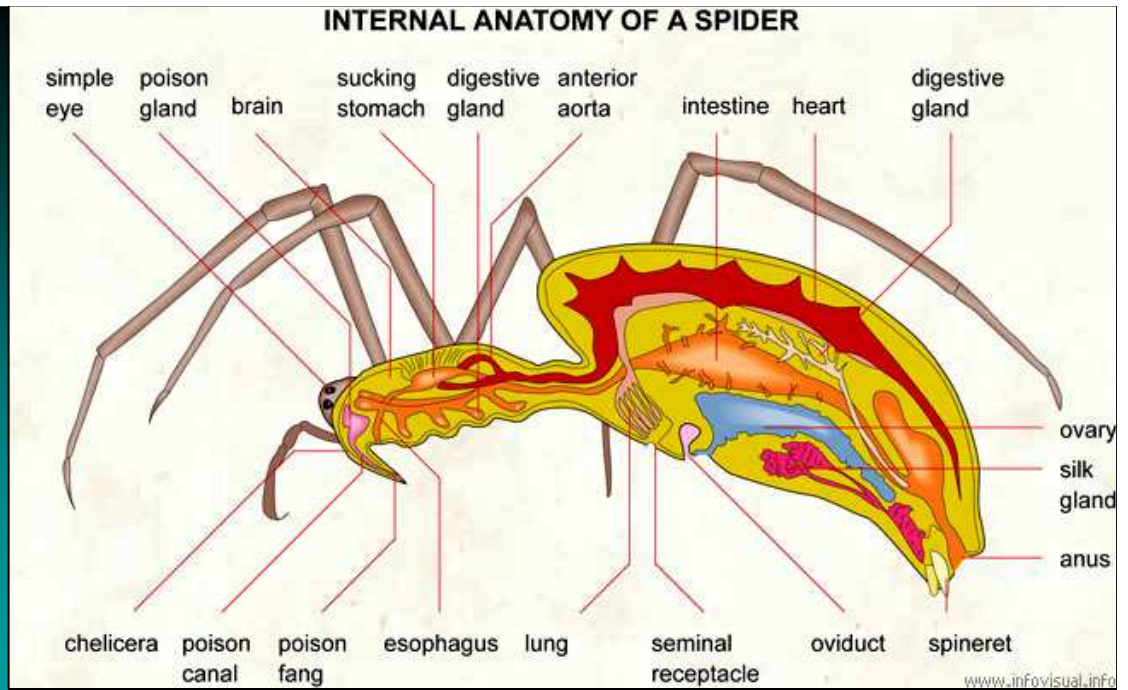


Hirudo medicinalis



Mimotělní trávení pavouků





Argiope bruennichi

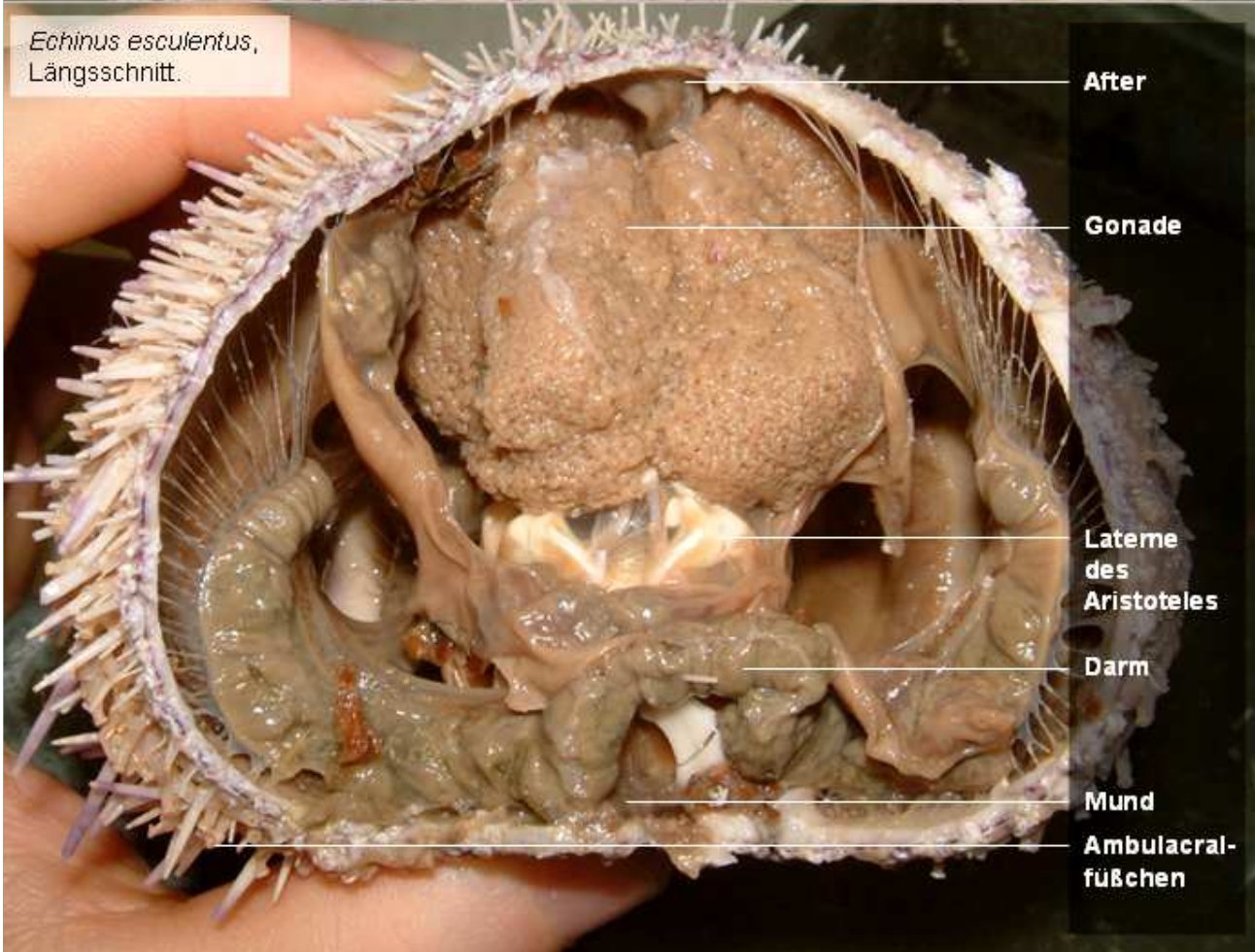
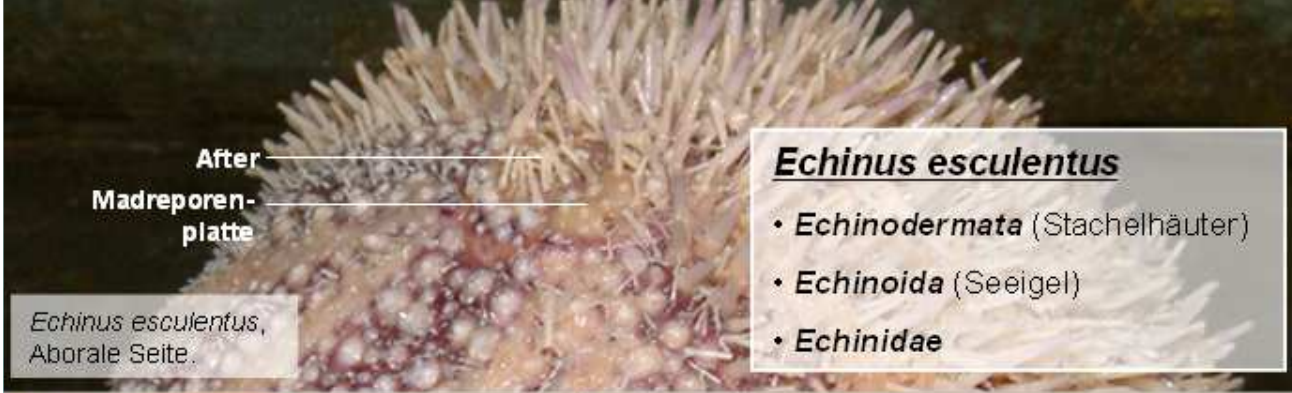


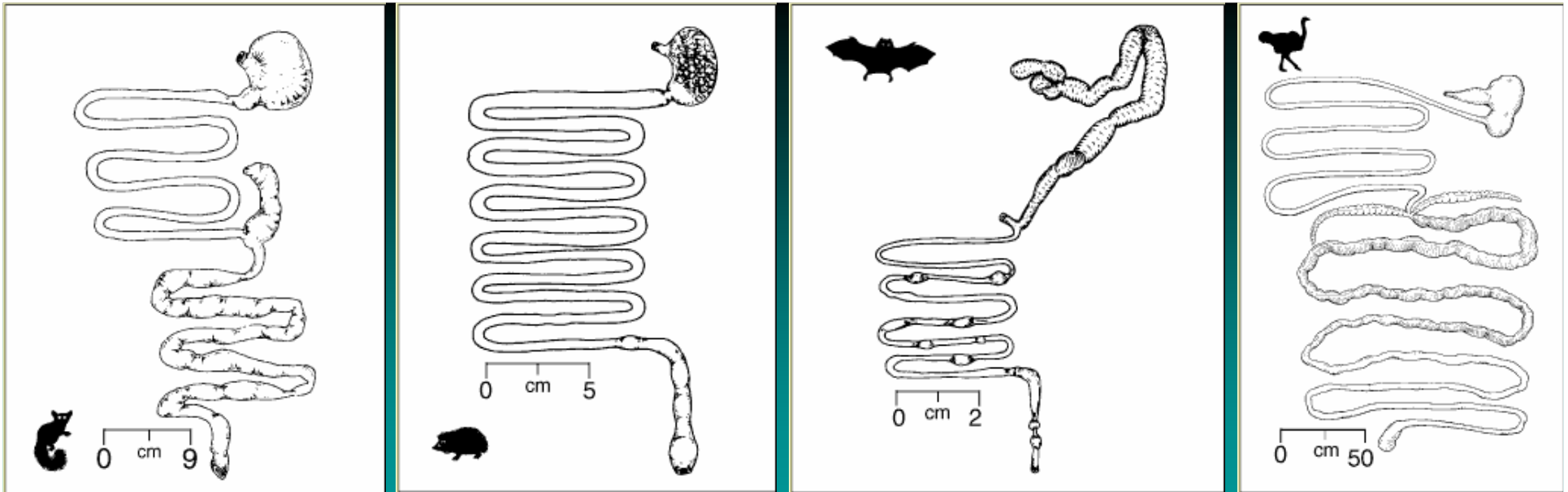
Mimotělní trávení - další příklady

larvy ...

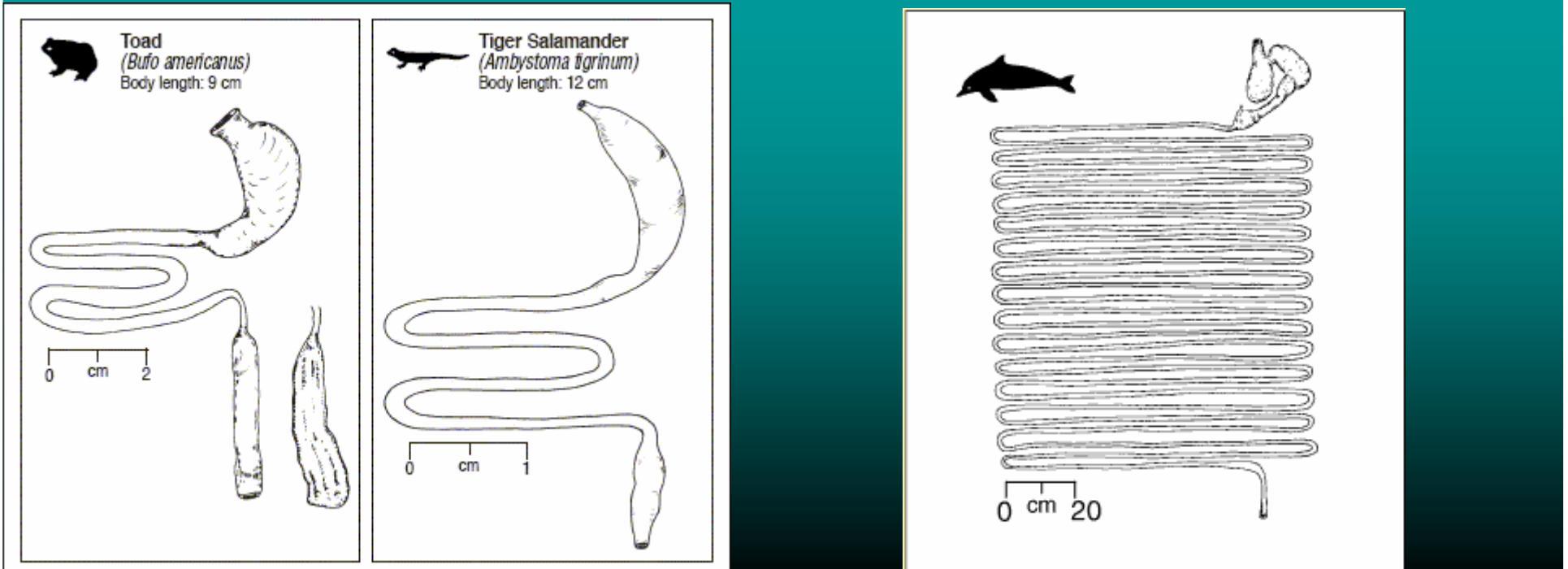


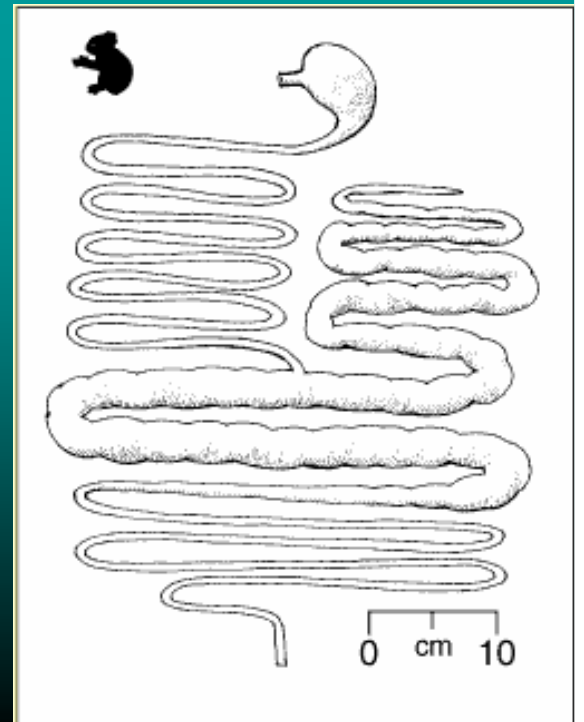
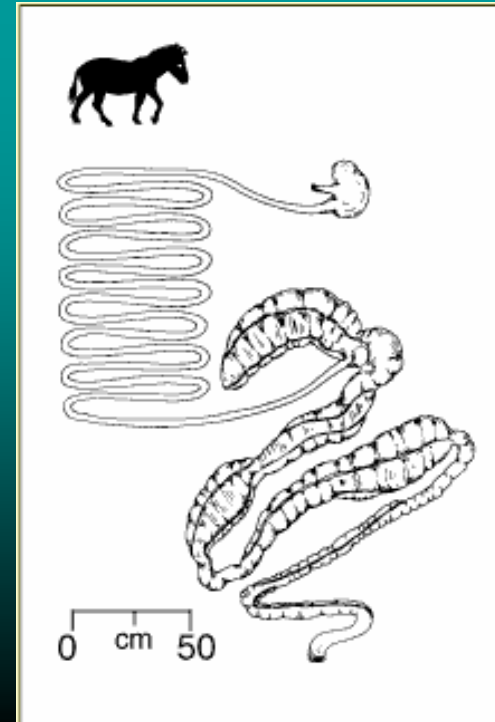
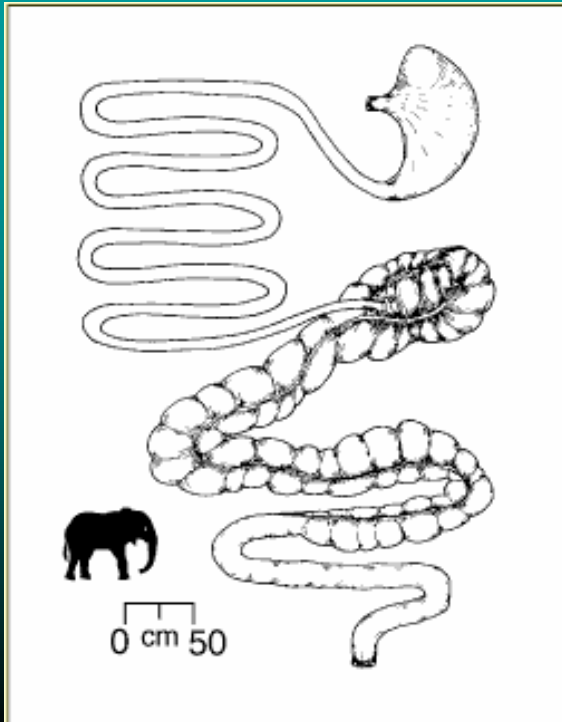
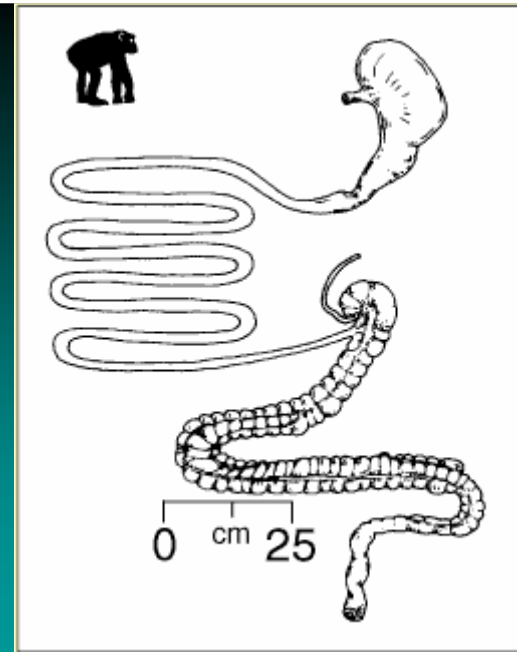
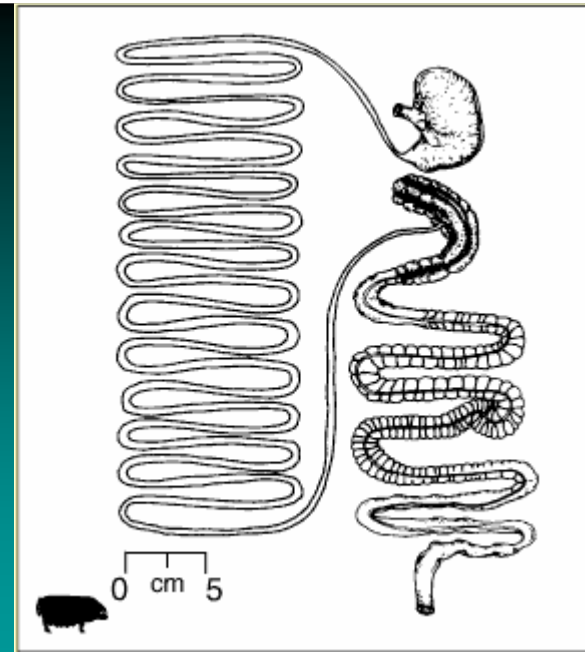
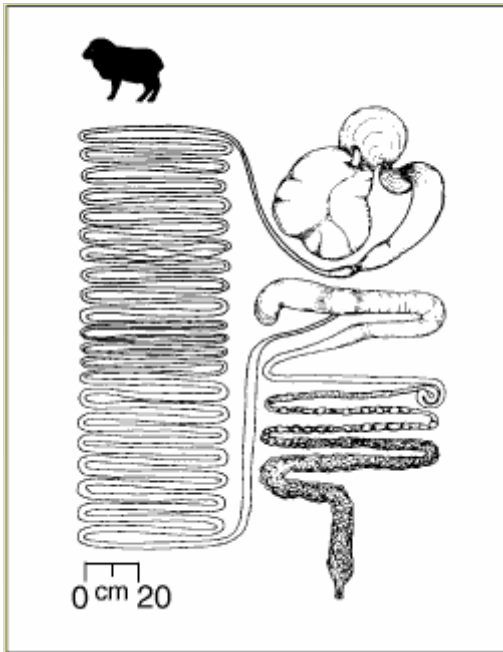
Echinodermata (Stachelhäuter)

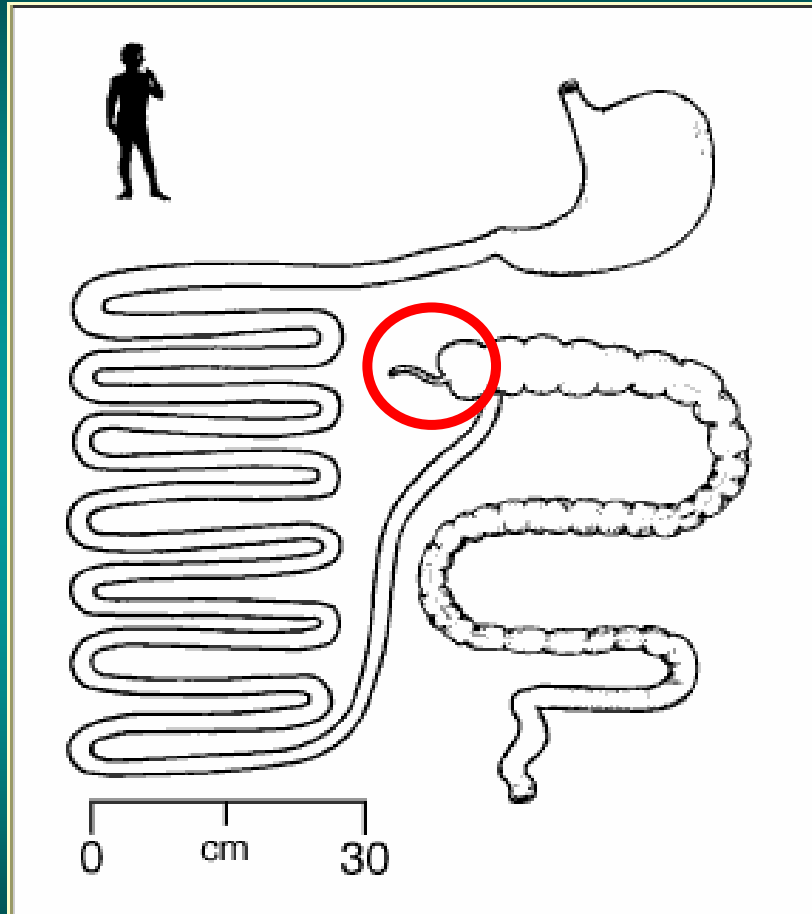
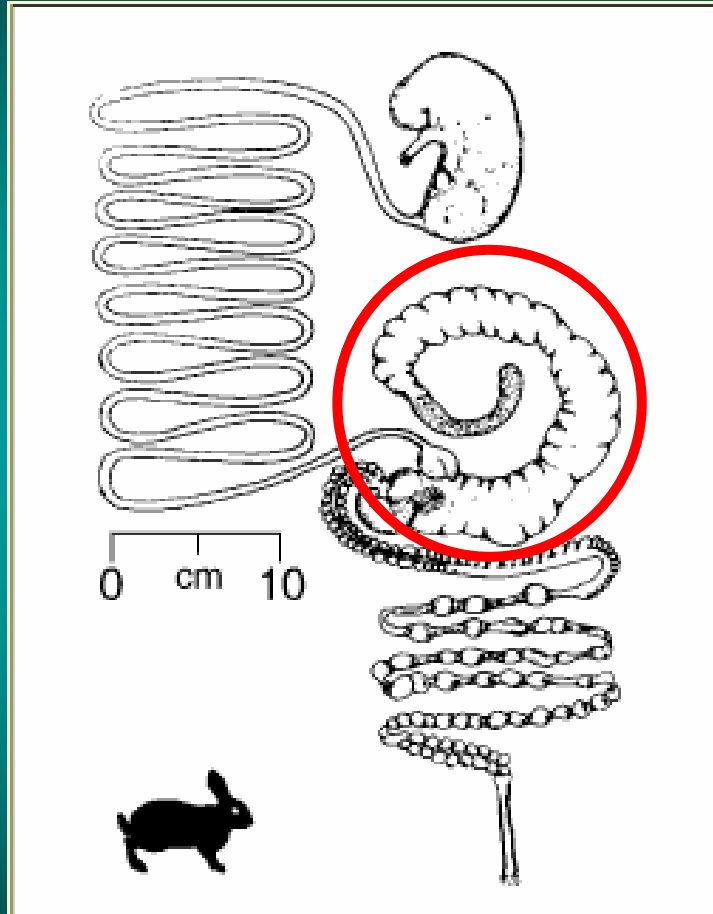




Trávicí soustavy strunatců







Masožravci x Býložravci

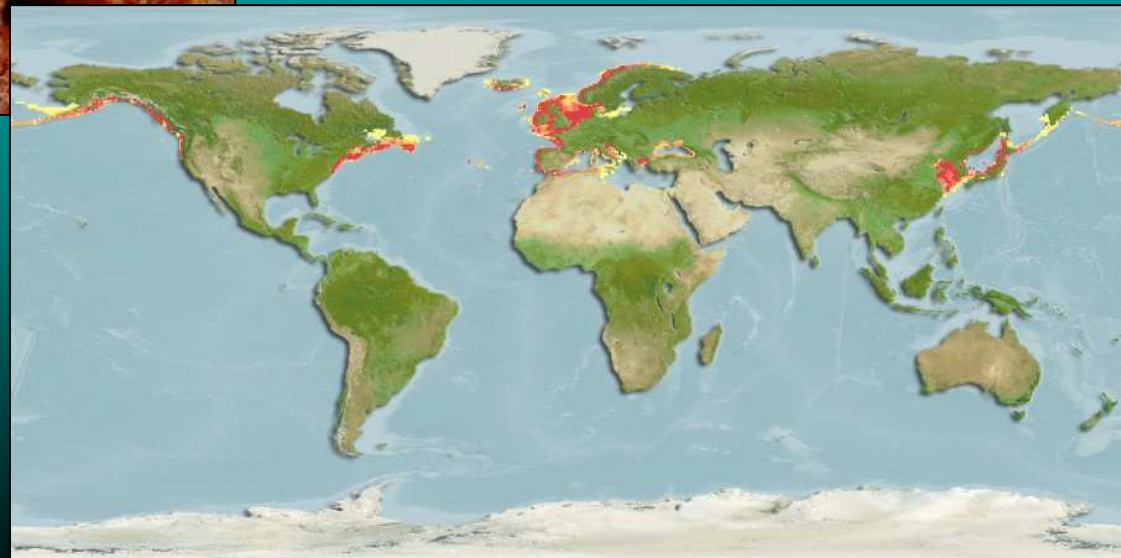


Má něco, co ostatní nemají ...

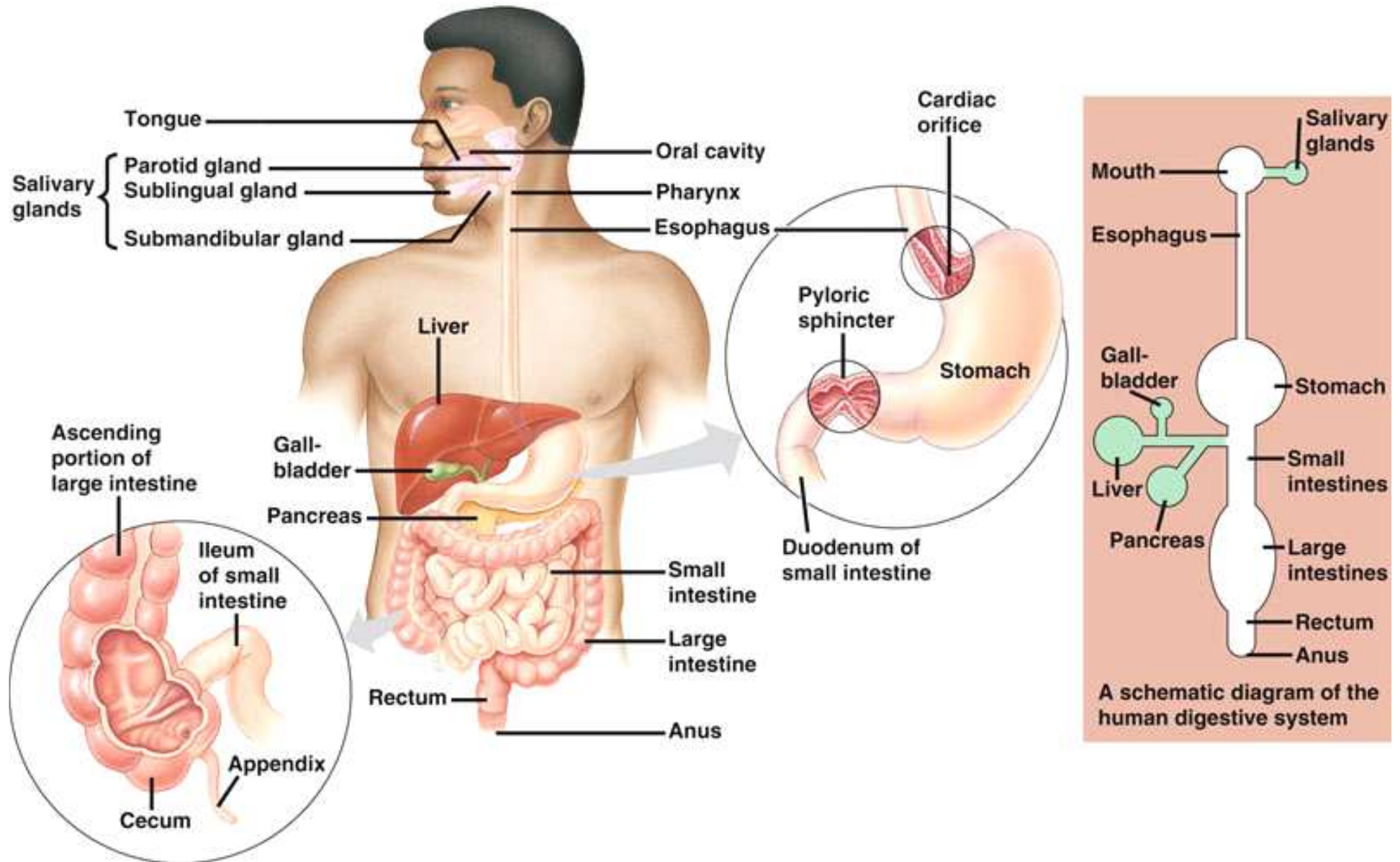


Teredo navalis

Jako jeden z mála živočichů
Šášeň lodní vylučuje enzym
celulázu ke štěpení celulózy.



Trávicí soustava člověka



Pohyby orgánů trávicí soustavy

PERISTALTICKÉ

Posun tráveniny
směrem ke
konečníku.

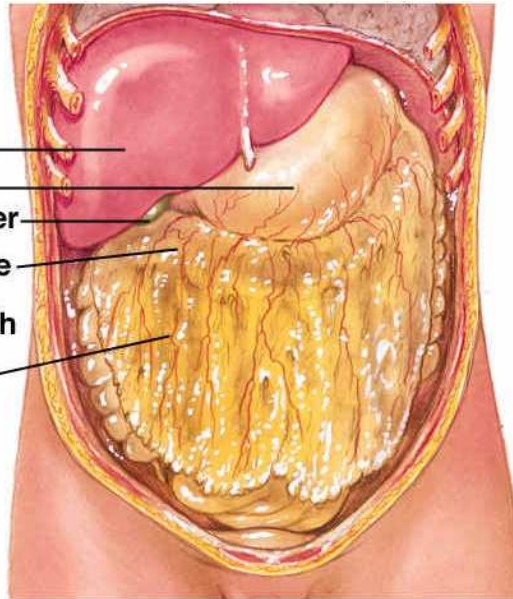
MÍSTNÍ

Promíchání
tráveniny bez
jejího posunu.

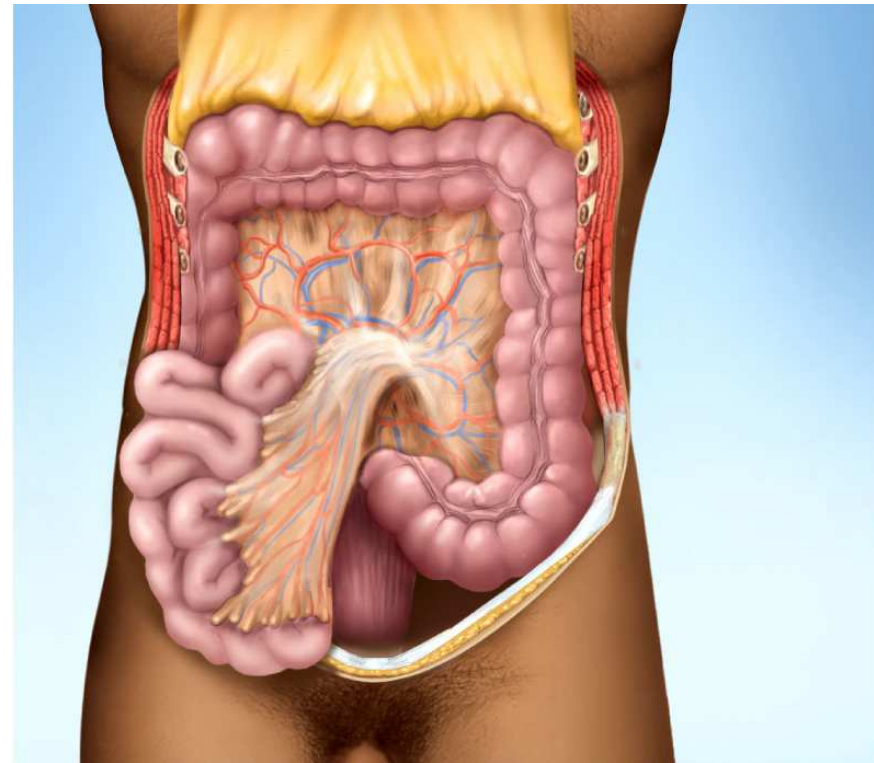
Velká předstěra

Greater Omentum

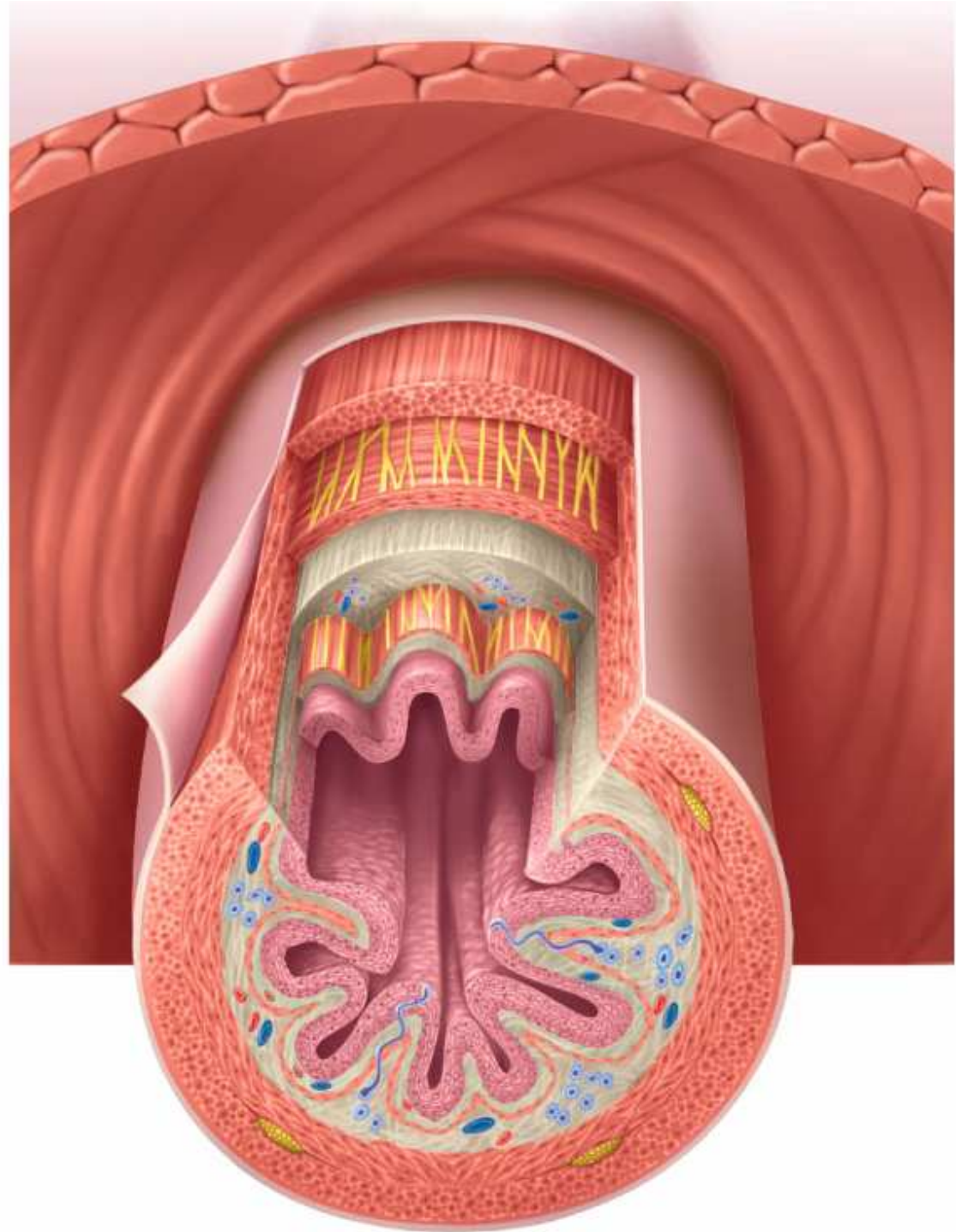
- Liver
- Stomach
- Gallbladder
- Transverse colon underneath
- Greater omentum



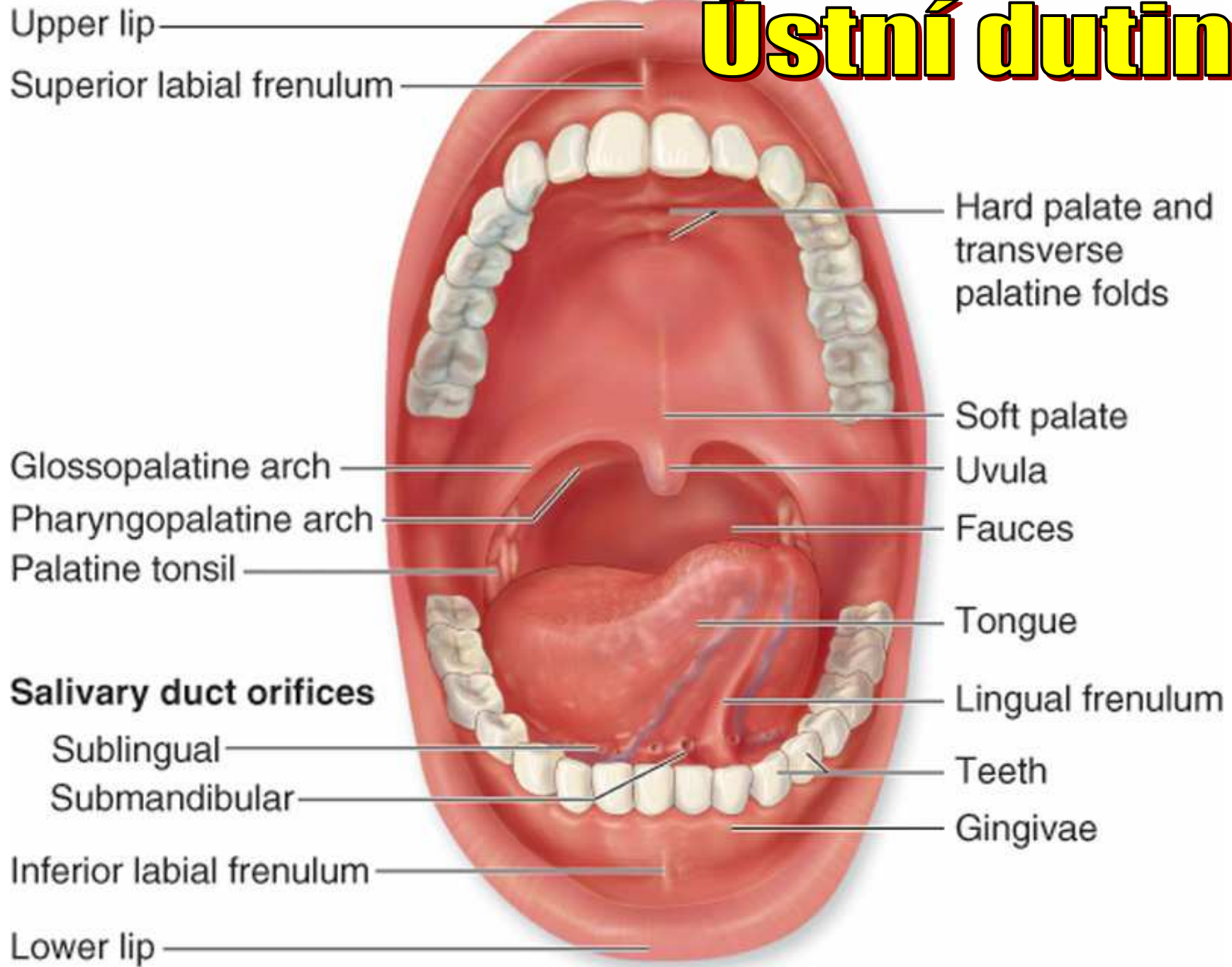
Okruží

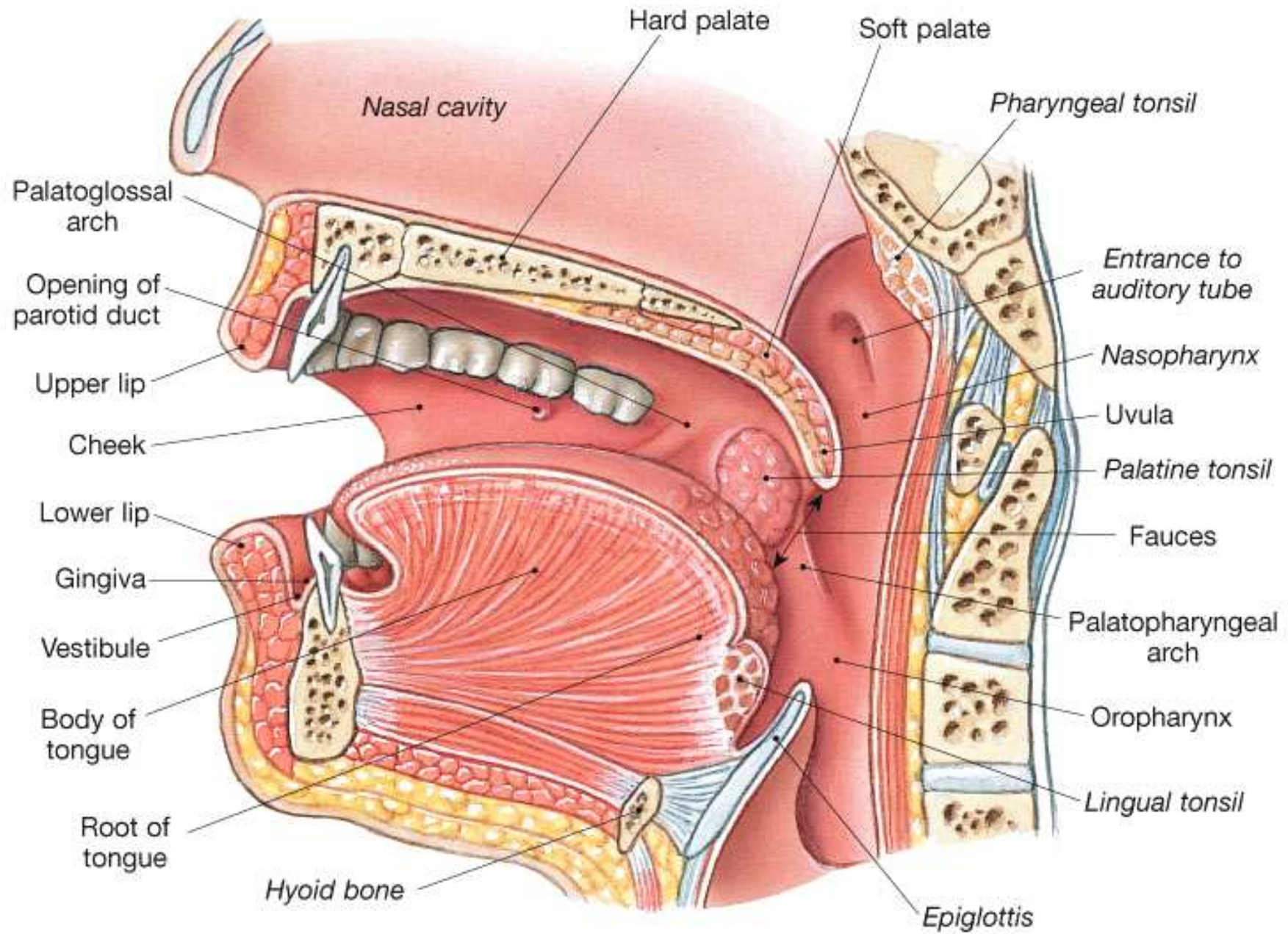


Vrstvy TT

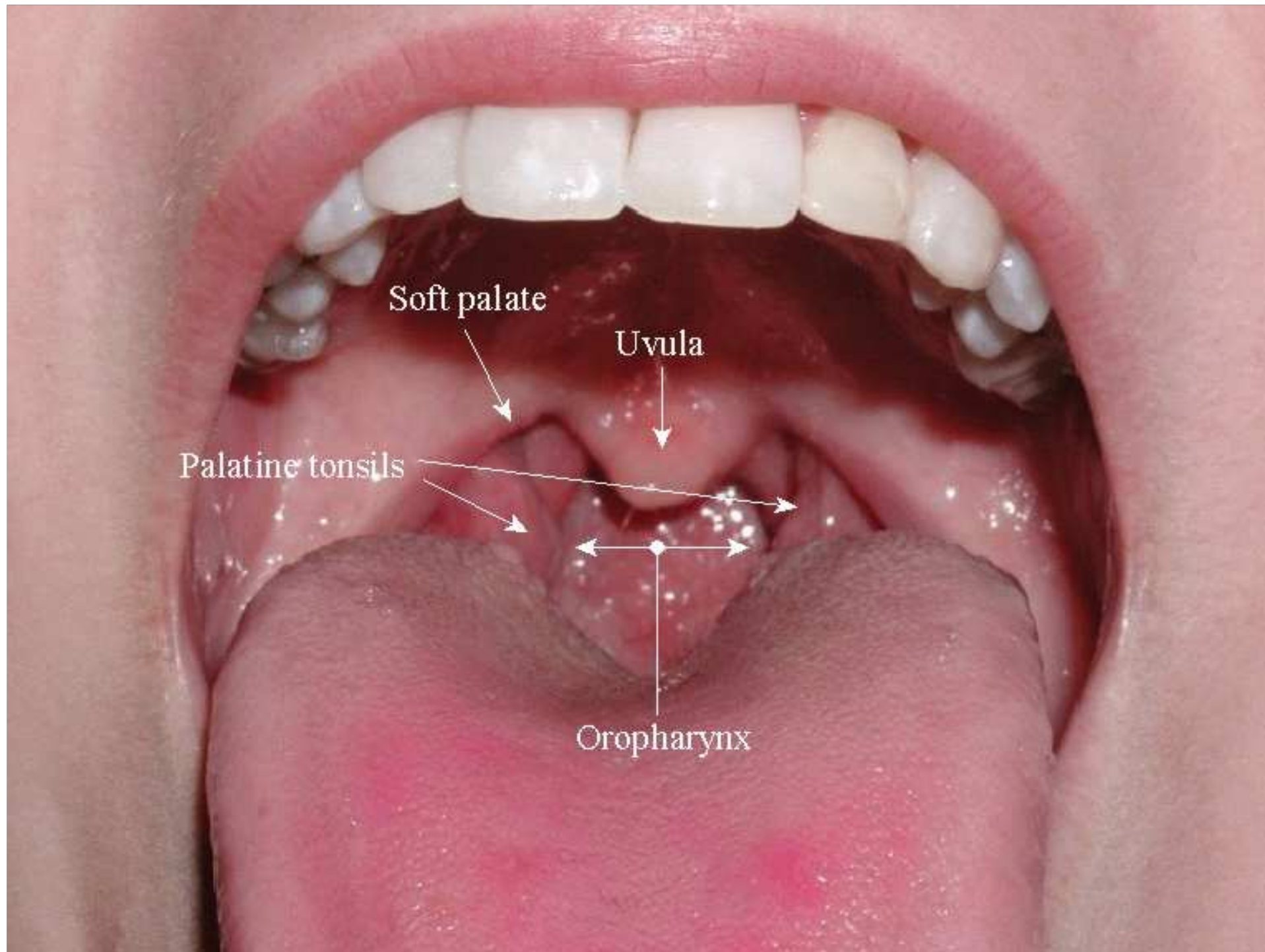


Ústní dutina





(a) Oral cavity, sagittal section



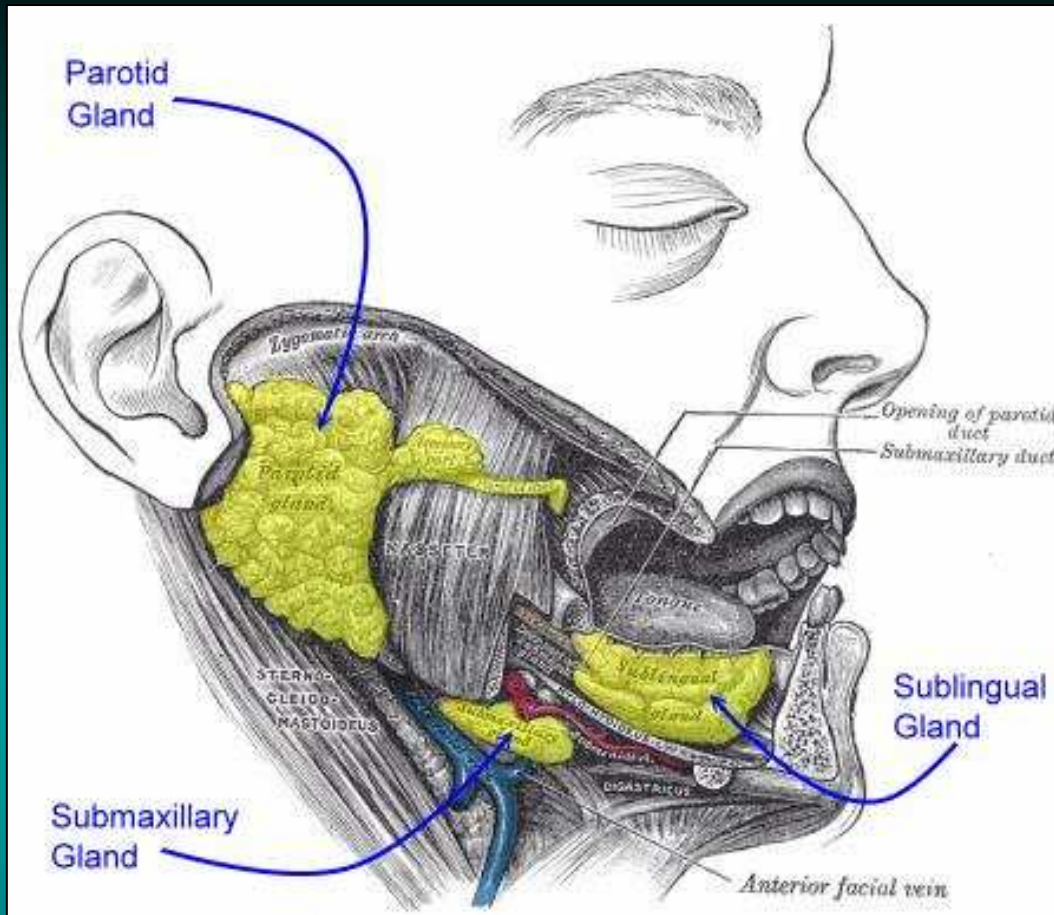
Sliny

SLINNÉ ŽLÁZY

- příušní
- podjazykové
- podčelistní
- (a malé žlázy roztroušené po sliznici)

FUNKCE SLIN

- zvlhčení potravy a ústní dutiny (→ polykání)
- rozpouštění některé látky (→ dráždění chuťových receptorů)
- trávení



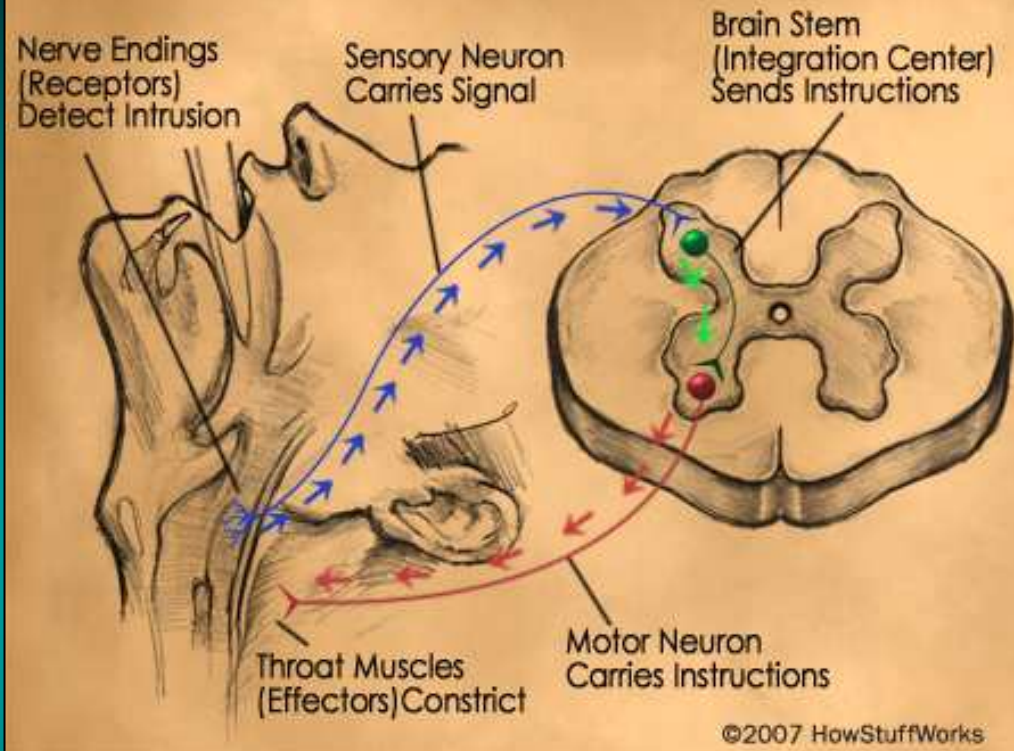
pH slin = 6,75

ptyalin – směs amyláz (štěpí polysacharidy)

mucin – podmiňuje hustotu a vazkost slin

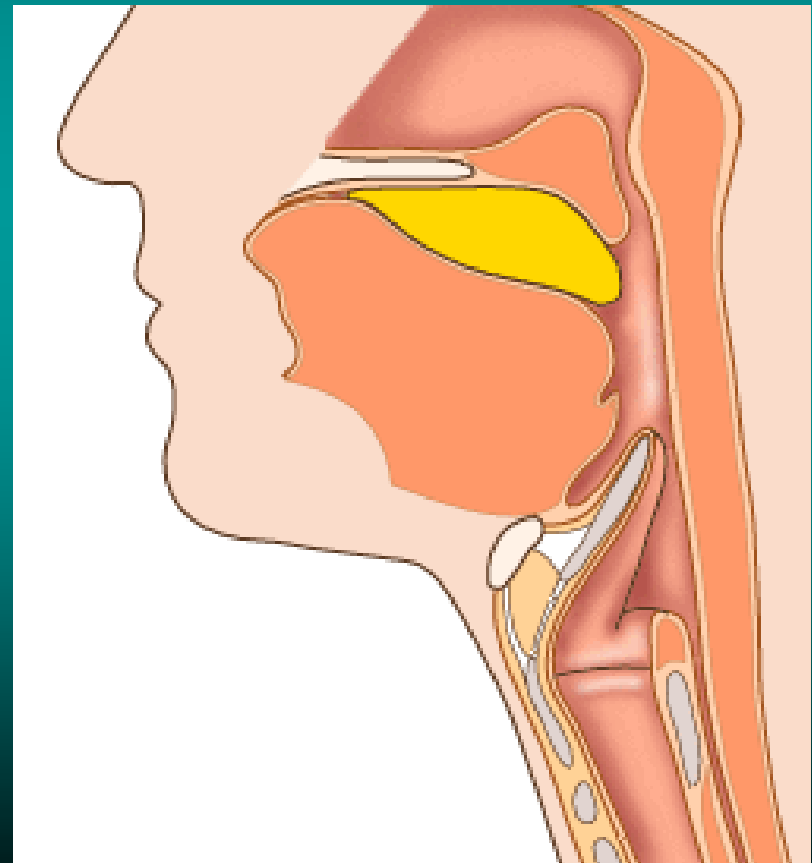
HOW SWORD SWALLOWING WORKS:

Reflex Arc for Gag Reflex

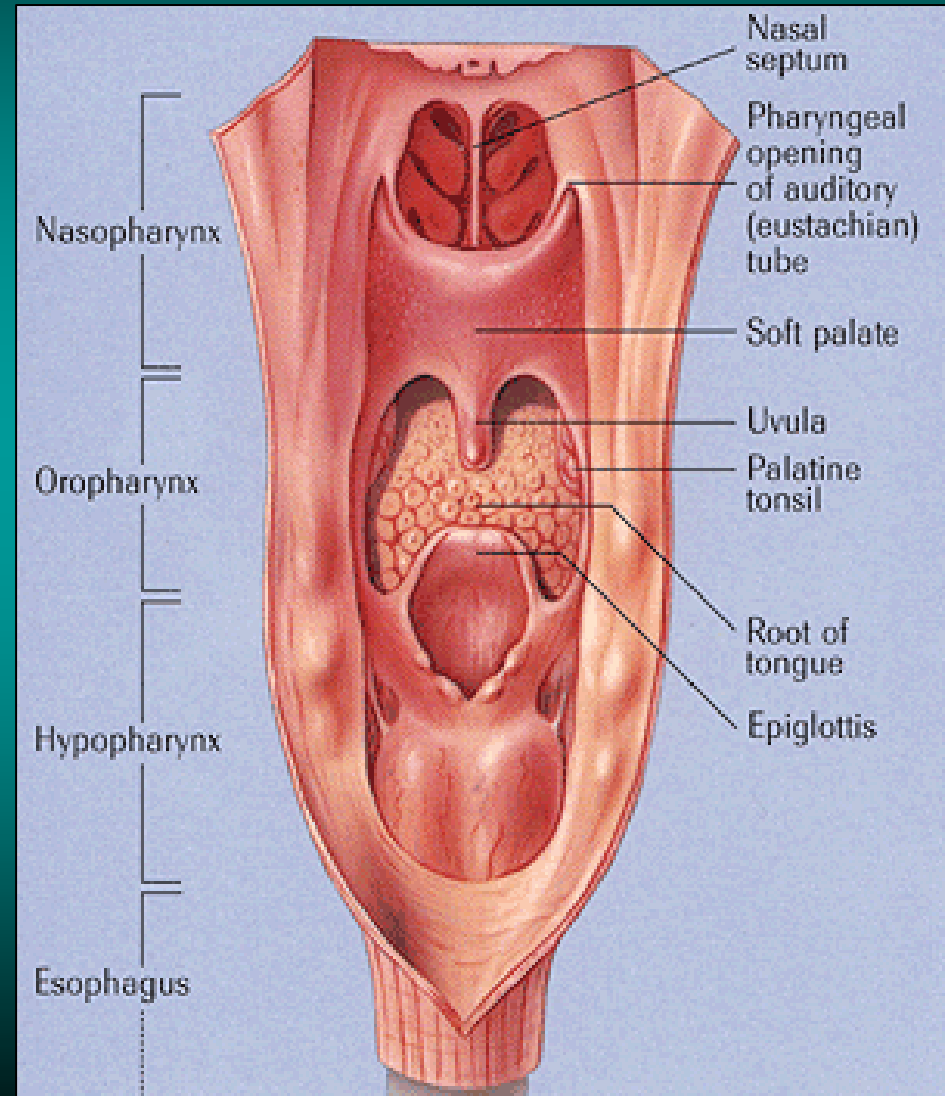
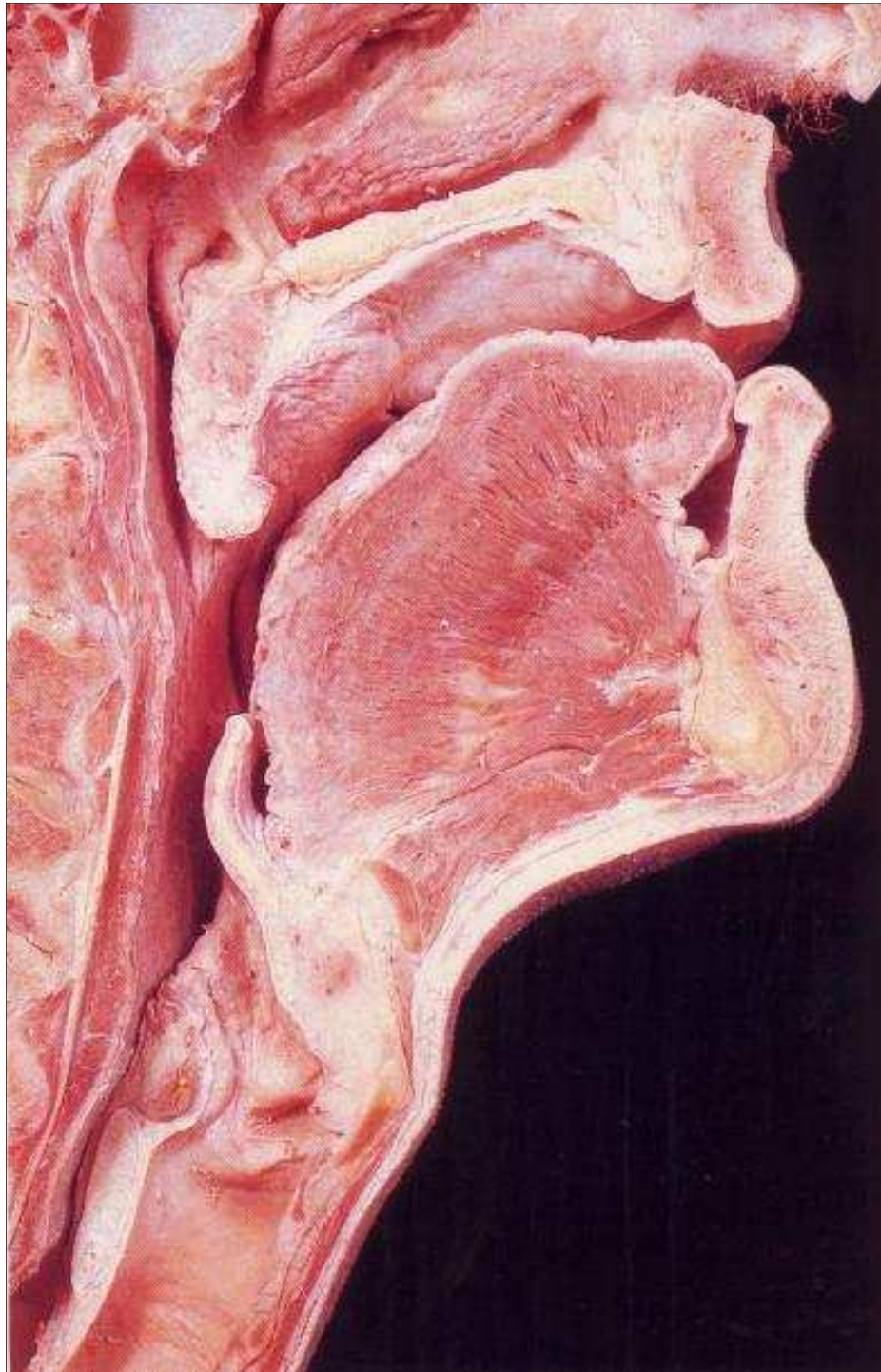


Dotyk sousta měkkého patra a kořene jazyka →→ polykací reflex (centrum v prodloužené míše).

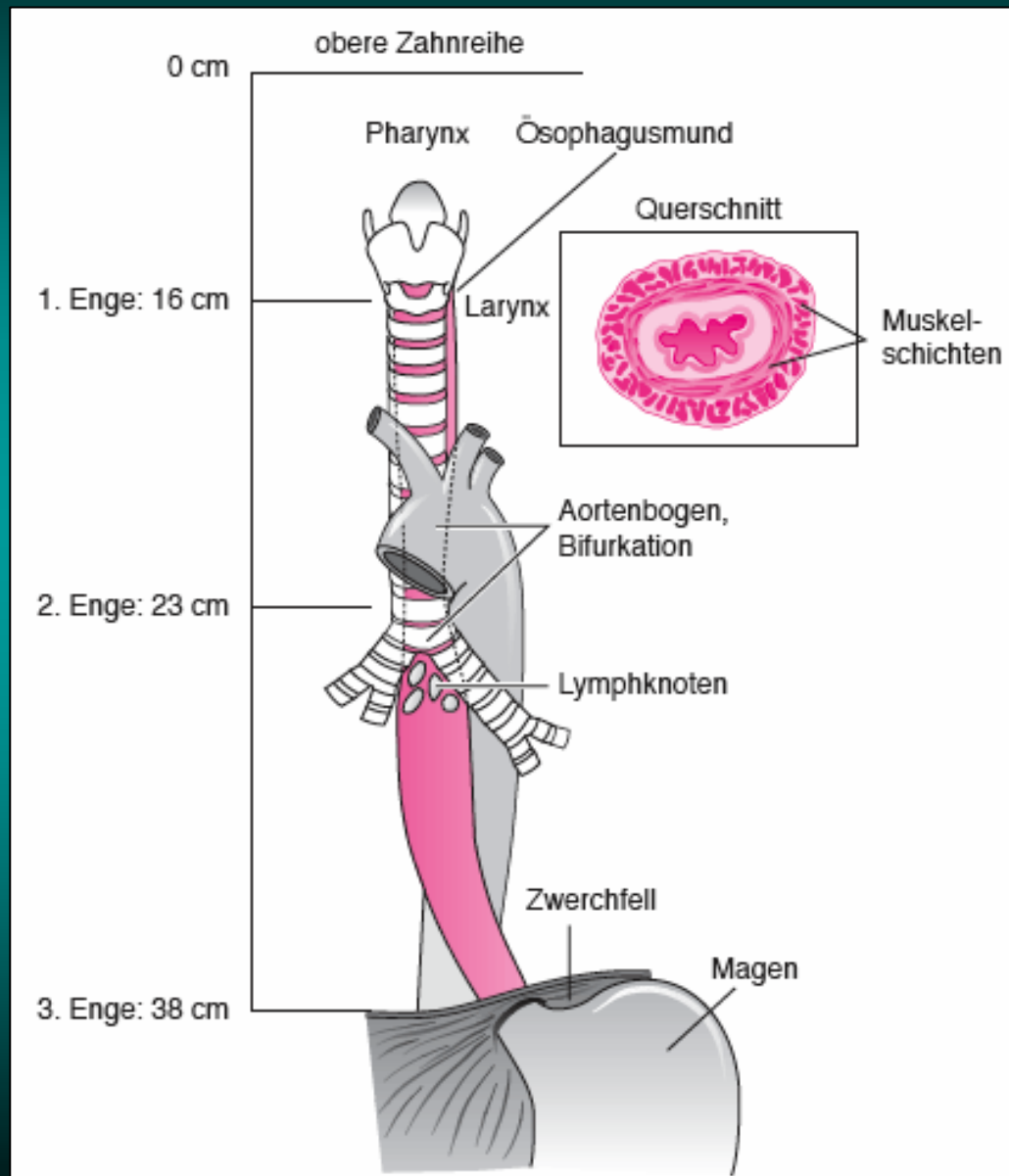
Polykací reflex



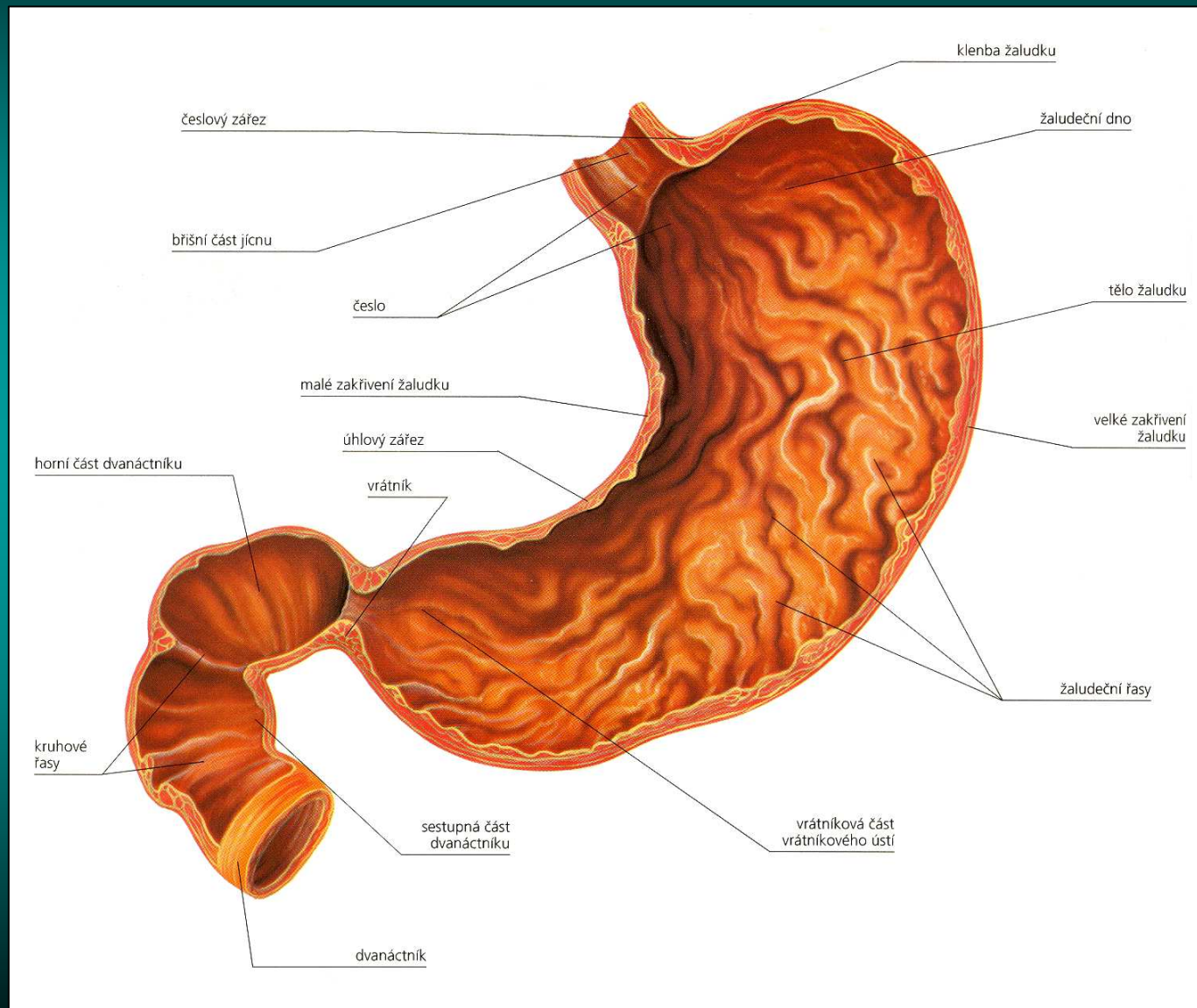
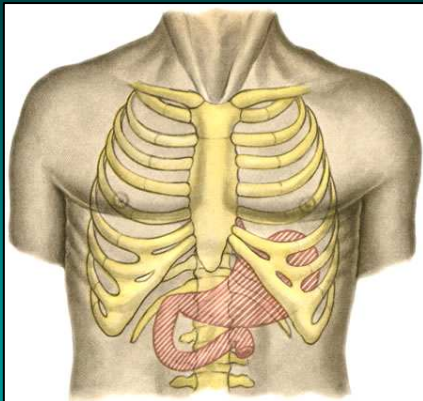
Hitan - Pharynx

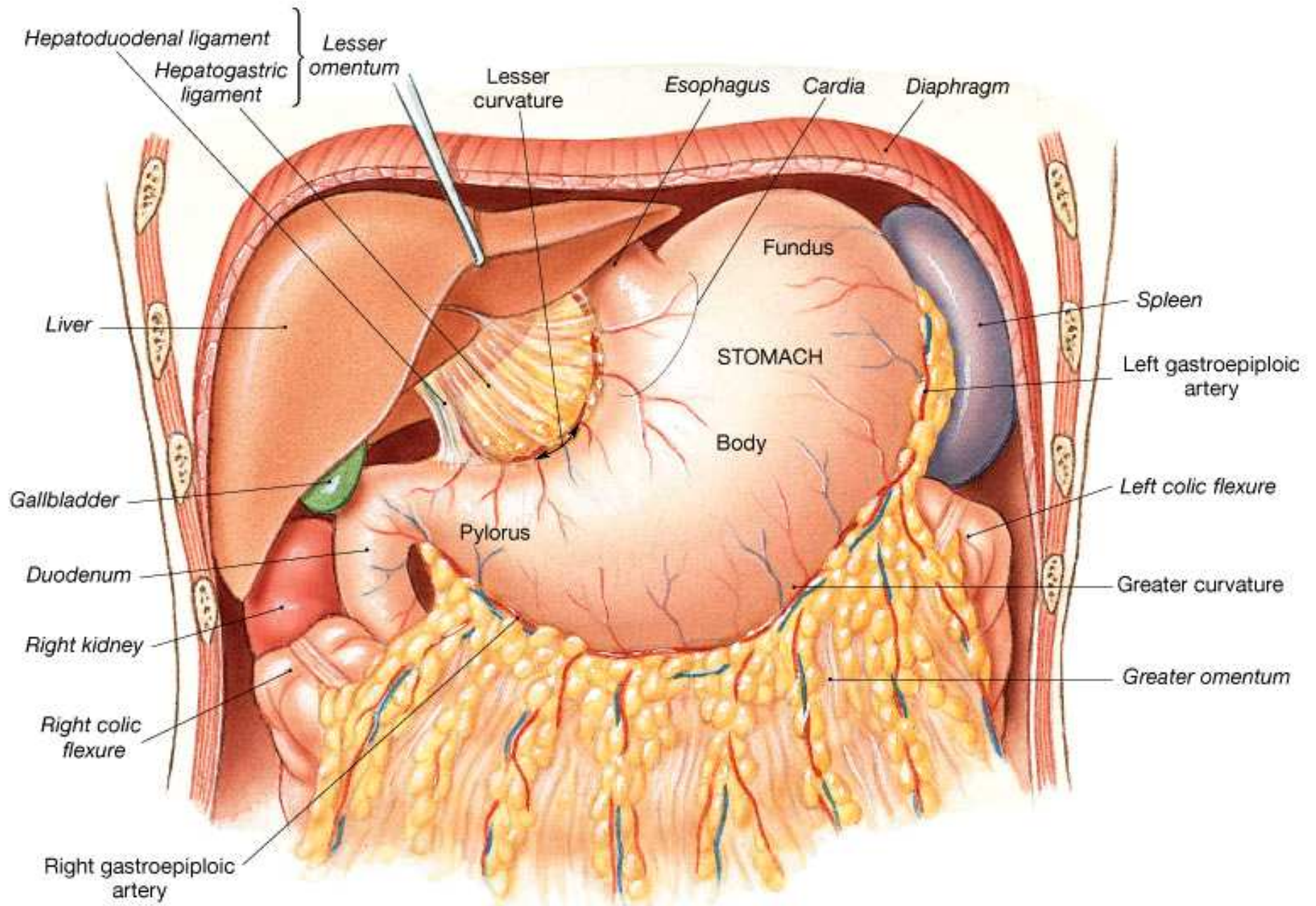


Jícen - Oesophagus



Žaludek - Ventriculus - Gaster





(a) Stomach, anterior view

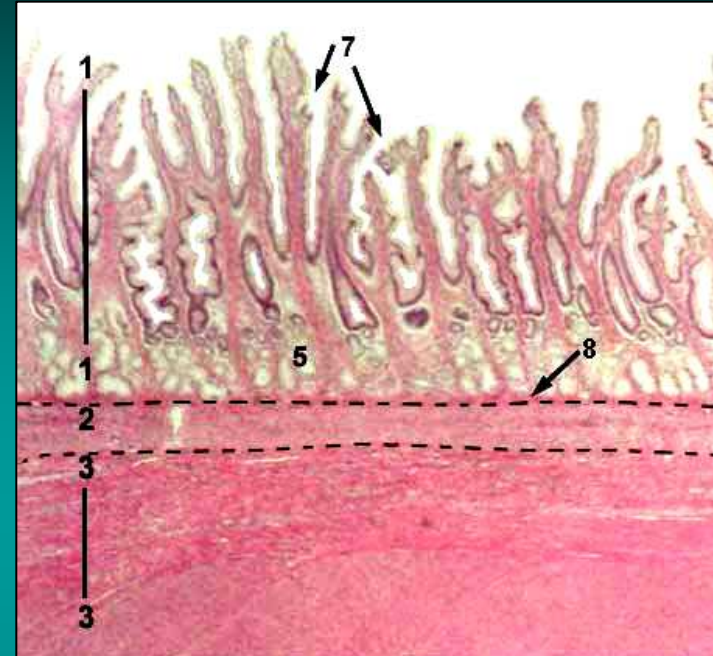
Žaludek - Ventriculus - Gaster

FUNKCE ŽALUDKU

- ◆ zadržení potravy
- ◆ rozklad potravy
 - ◆ mechanický
 - ◆ chemický

PRODUKTY ŽALUDEČNÍCH ŽLÁZ

- mucinózní hlen (slabě alkalický – chrání sliznici před natrávením)
- pepsinogen
- HCl
- žaludeční faktor (váže vit. B12 – tím umožňuje jeho vstřebávání v tenkém s.)
- tkáňové hormony (serotonin, gastrin, somatostatin, ...)
- lysozym (antibakteriální účinky)



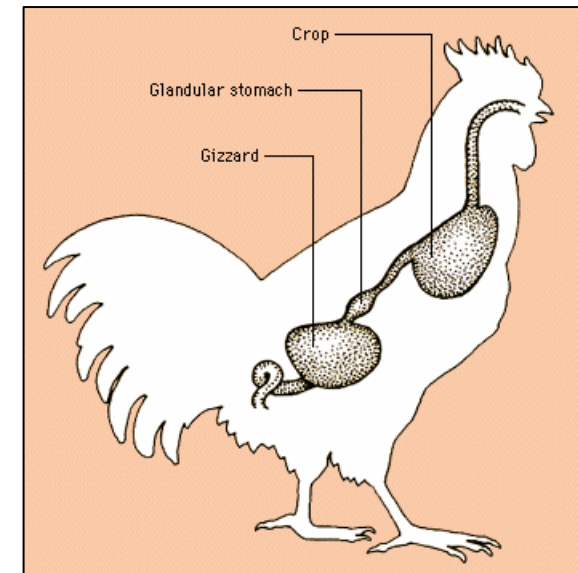
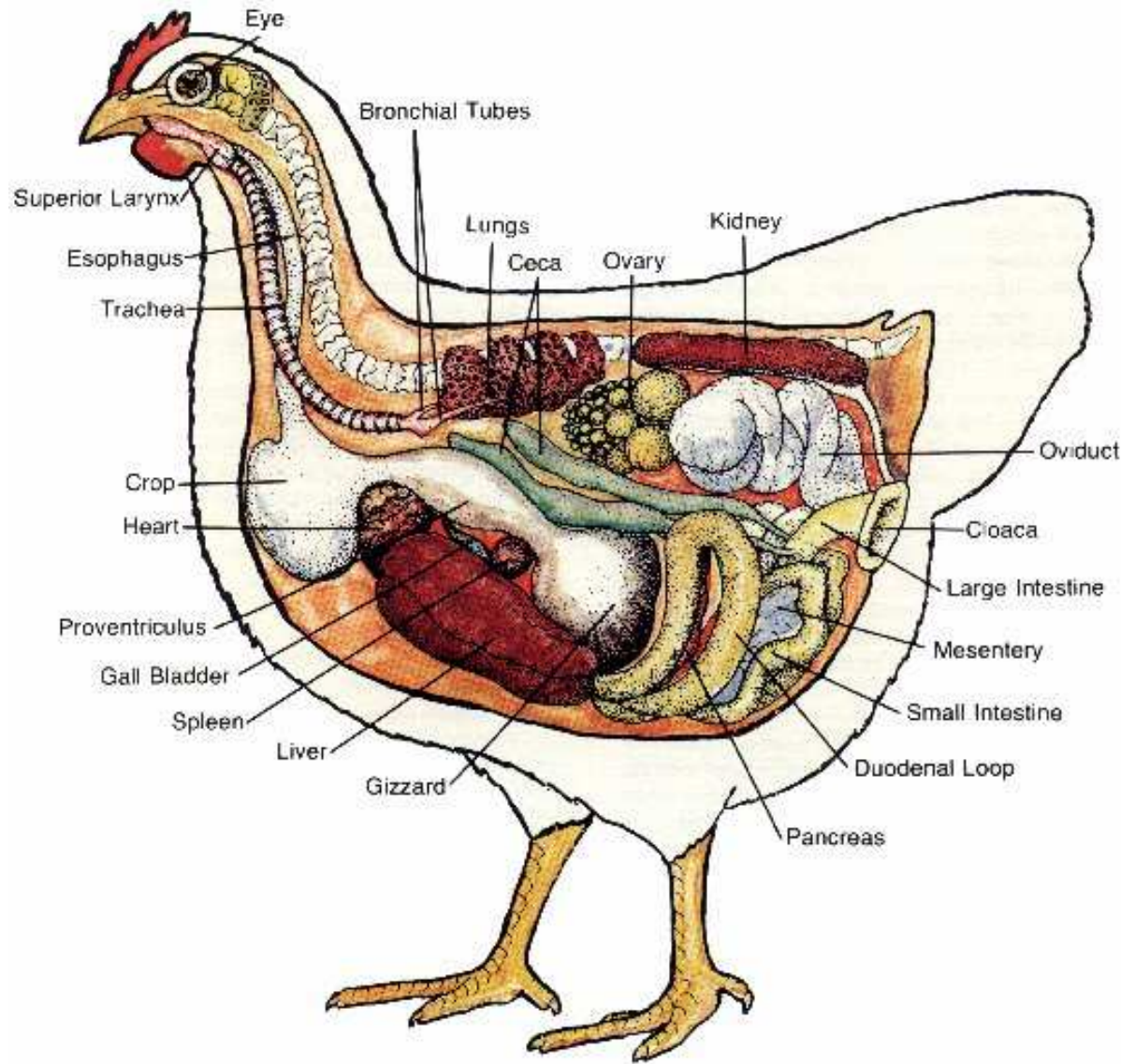
Trávení v žaludku

ŽALUDEČNÍ ŠŤÁVA

- ◆ pH 1 – 1,5, denně se jí vyloučí 1 – 2 litry
- ◆ HCl
 - ◆ aktivuje pepsinogen na pepsin
 - ◆ bobtnání chrupavek a vaziva
 - ◆ baktericidní působení
- ◆ pepsin – štěpení bílkovin na peptidy
- ◆ lipáza – štěpení tuků na glycerol a m.k.

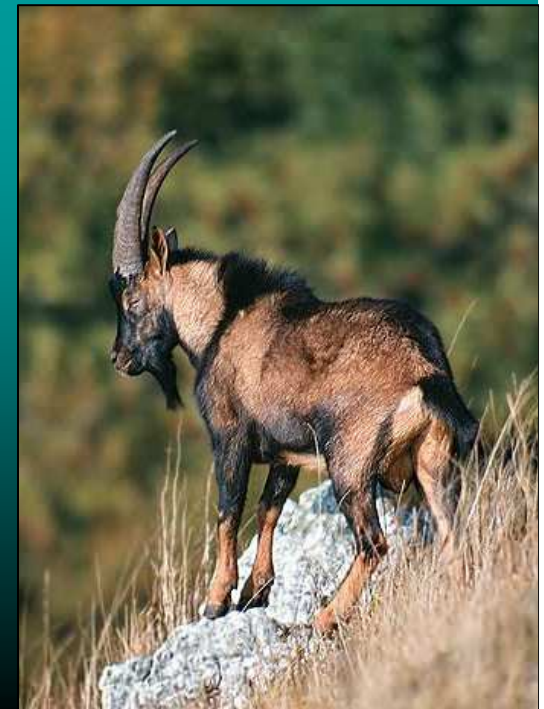
- ◆ tekutiny žaludkem protékají
- ◆ pevná potrava - různá doba
 - ◆ nejkratší dobu v žaludku cukry, dále bílkoviny, nejdéle tuky

Ptáci: žláznatý a svalnatý žaludek





Přežvýkavci - Ruminantia



Bachořci - Entodiniomorphida

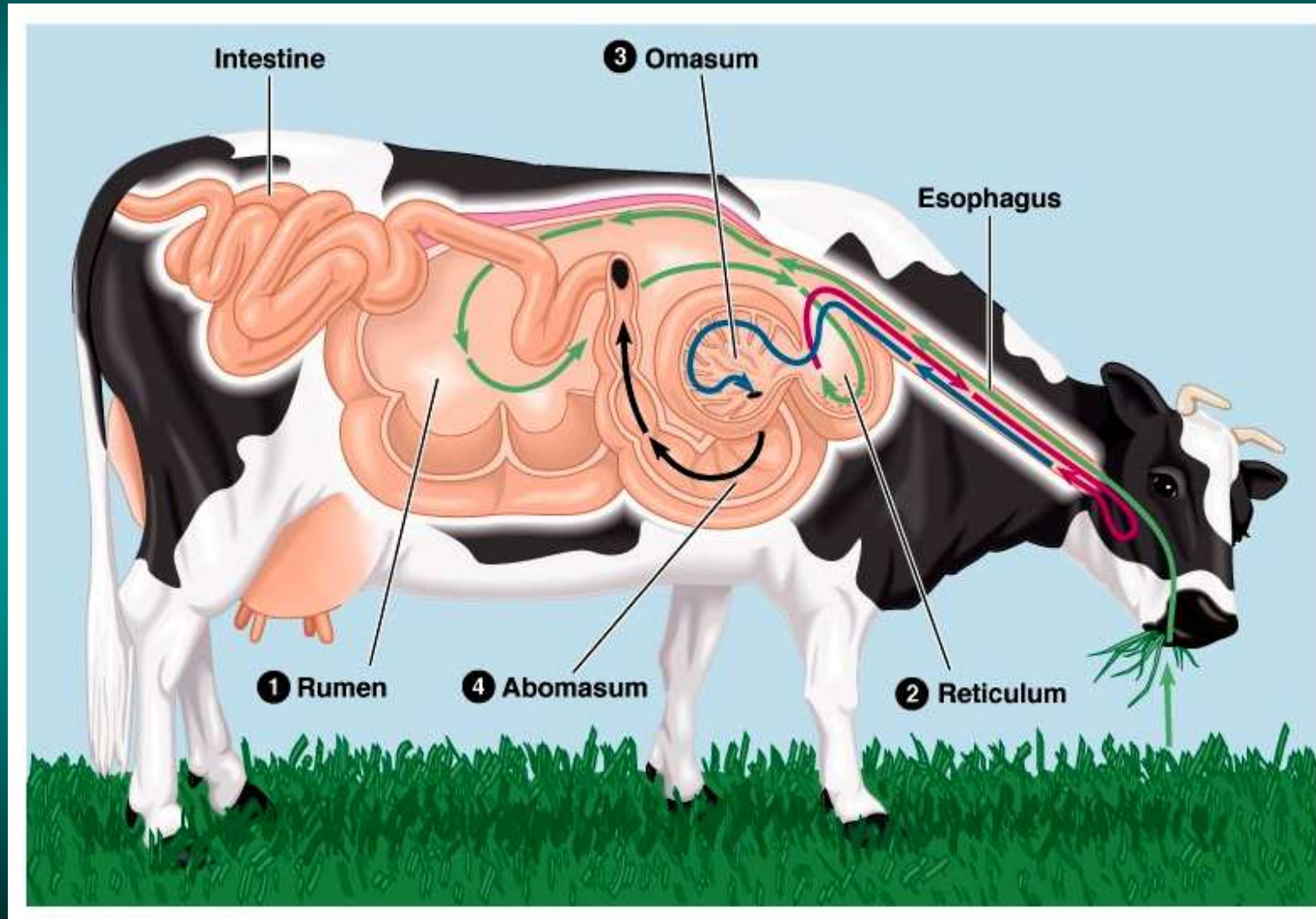
V bachoru – symbiotické mikroorganismy – trávení celulózy (prvoci - bachořci, houby, bakterie).

Ophryoscolex sp.



Entodinium sp.

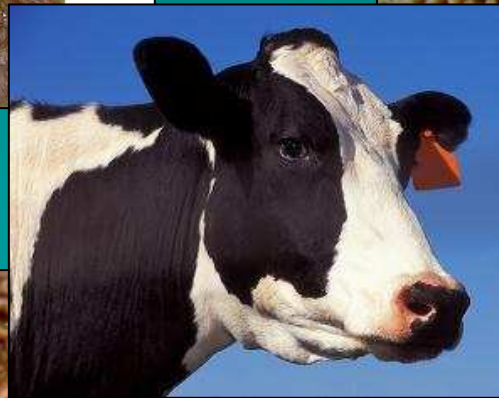
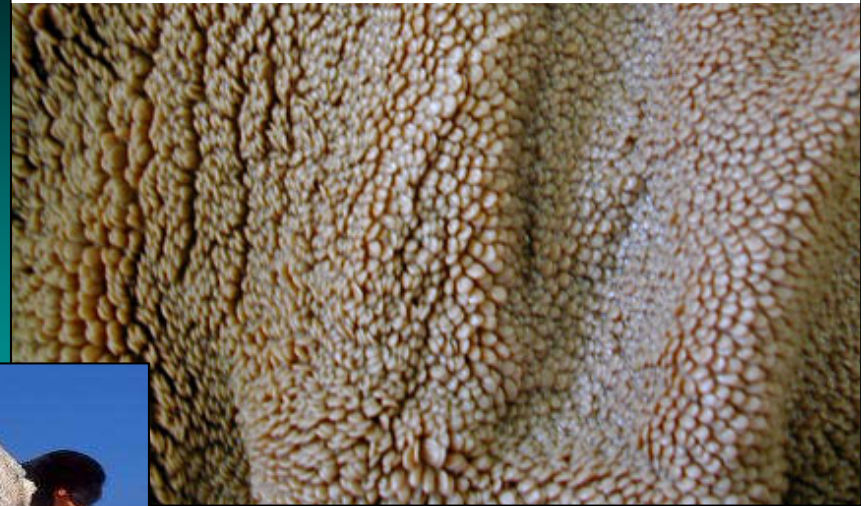
Cesta potravy u PŘEŽVÝKAVCŮ



Kompletní žaludek



bachor



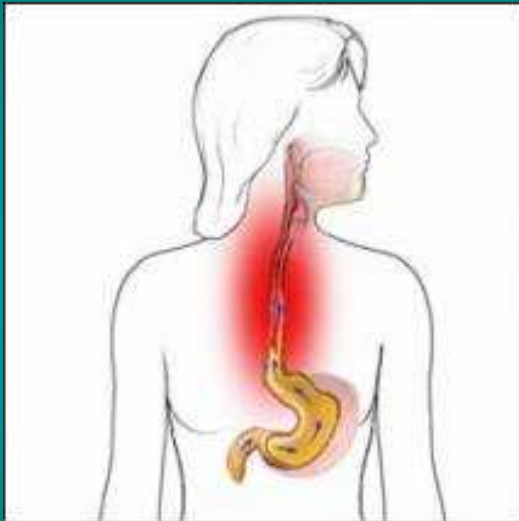
čepec



kniha

METEORISMUS (NADÝMÁNÍ, PLYNATOST)

PÁLENÍ ŽÁHY



Žaludeční šťáva se dostává díky špatné funkci jícnového svěrače zpět do jícnu.



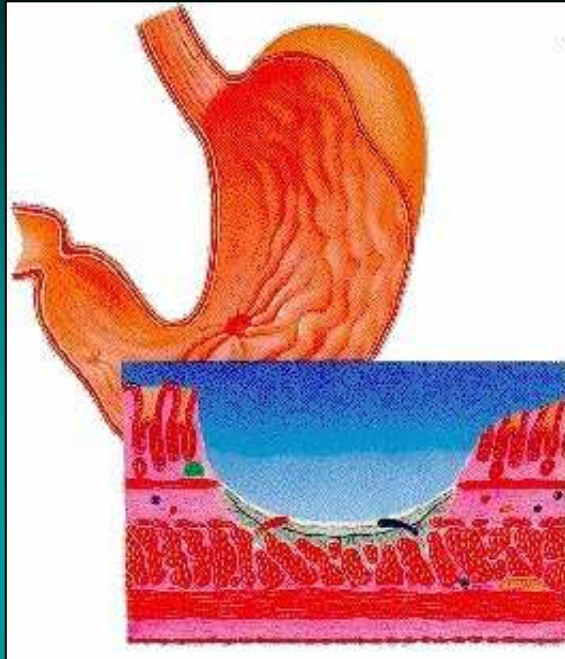
Vzednutí břicha obvykle v důsledku rozepnutí trávicí trubice nadměrným obsahem plynu.

FLATULENCE



Zvýšený odchod plynů.

ŽALUDEČNÍ VŘEDY



Samonatrávení sliznice vlastní žaludeční šťávou, + zánět...

KRUČENÍ V BŘIŠE (BORBORYGMY)



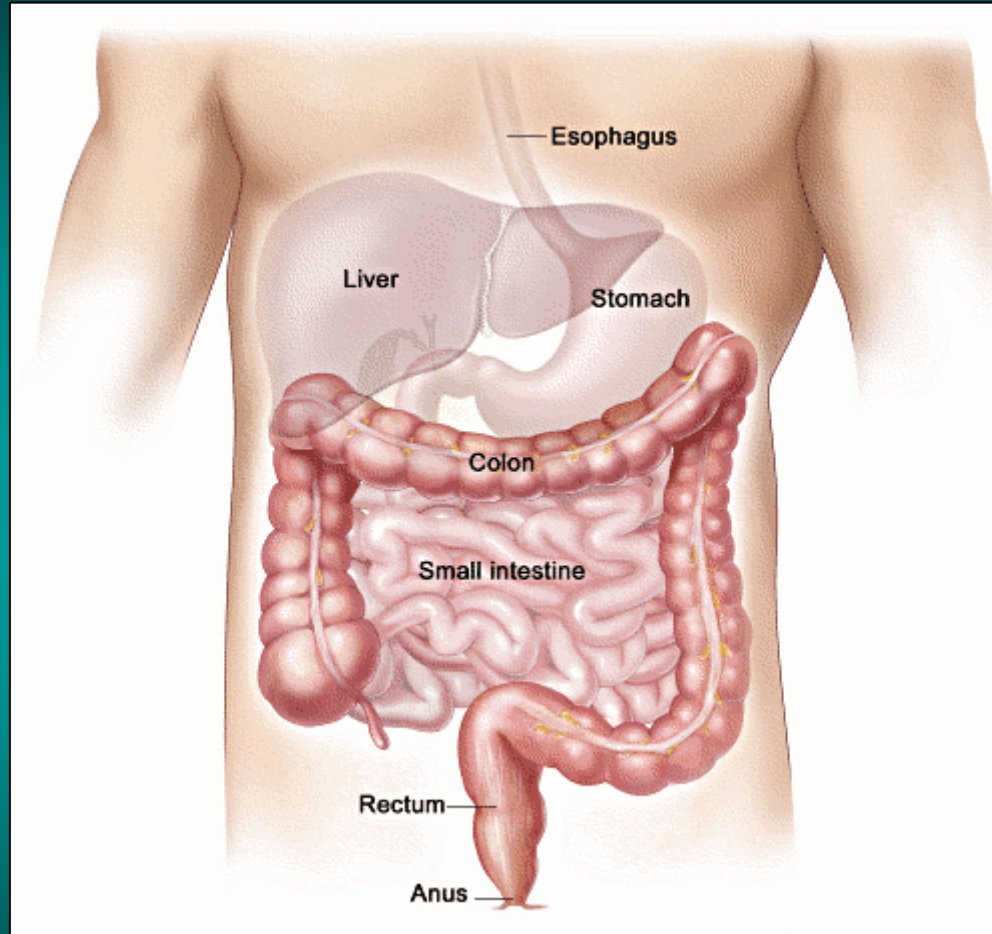
Zvuky vznikající pohybem plynů a tekutin ve střevě.

ZVRACENÍ



Nervově řízený, koordinovaný reflex, při kterém je evakuován obsah žaludku přes ústa ven. Na zvracecím reflexu se aktivně podílí svalovina břicha a zpětné peristaltické pohyby jícnu.

Tenké střevo - Intestinum tenue



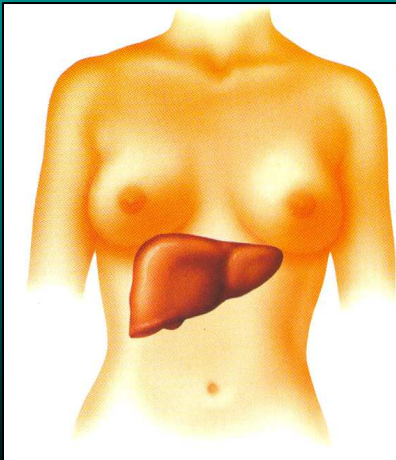
- Dvanáctník
- Lačník
- Kyčelník

Hlavní a poslední etapa **enzymatického štěpení** potravy na vstřebatelné složky – *monosacharidy, aminokyseliny, glycerol a mastné kyseliny* – a jejich **vstřebávání**. Nestrávené zbytky se posunují do tlustého střeva...

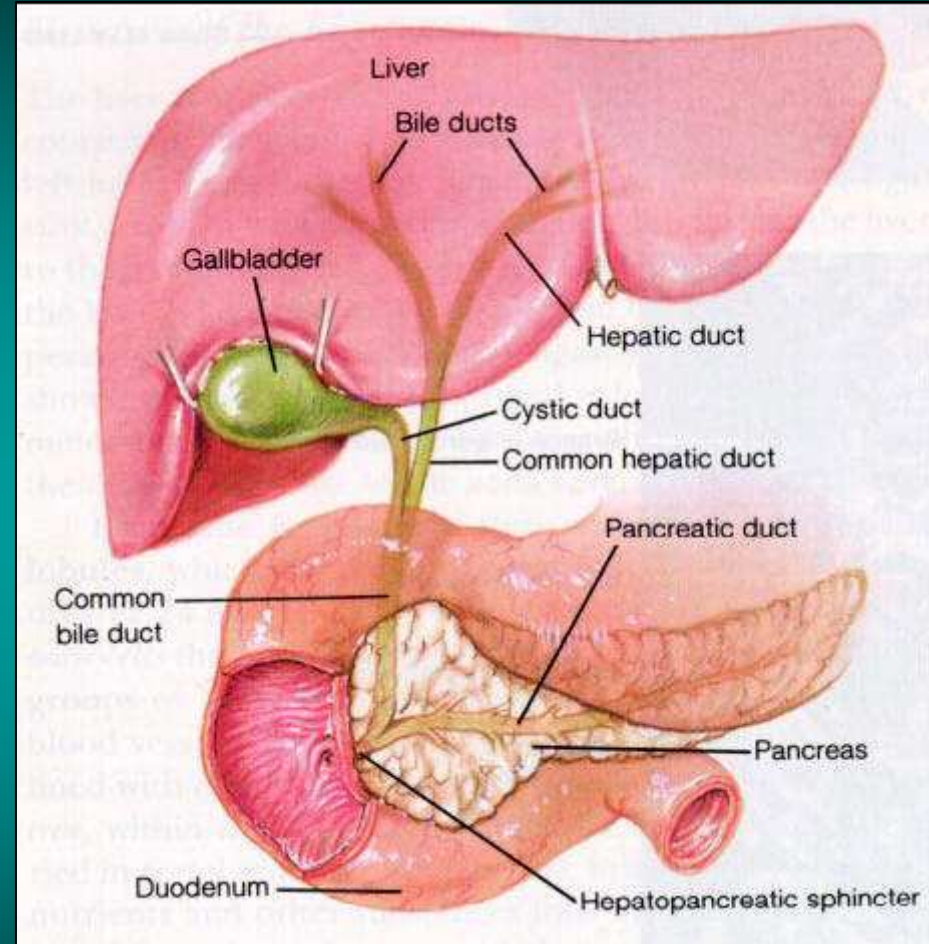
Dvanáctník - Duodenum

Do dvanáctníku je přiváděna pankreatická šťáva a žluč spojeným vývodem slinivky a jater.

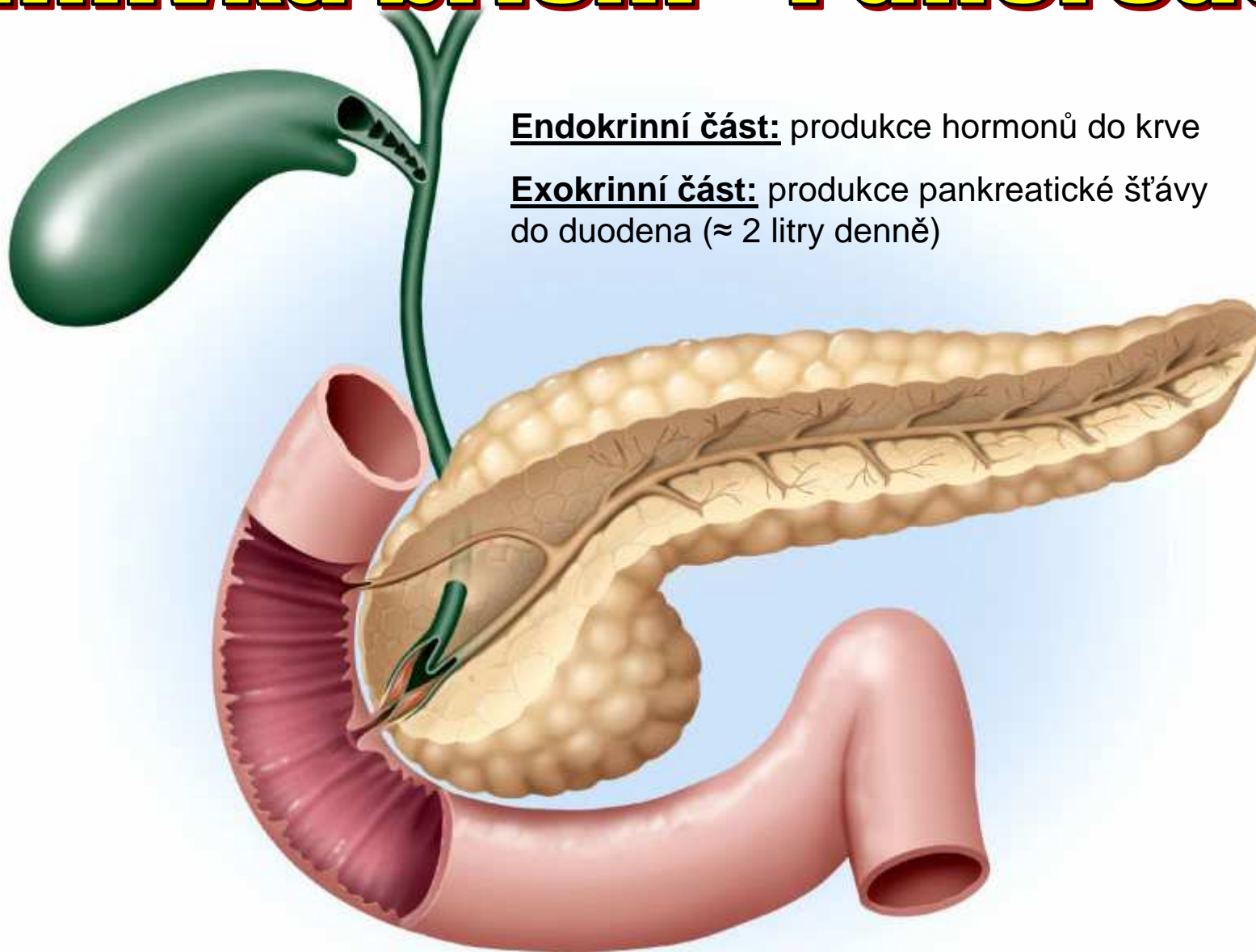
Játra - Hepar



Exokrinní žláza produkující žluč + nespočet dalších funkcí...



Slinivka břišní - Pancreas



Endokrinní část: produkce hormonů do krve

Exokrinní část: produkce pankreatické šťávy do duodena (≈ 2 litry denně)

Pankreatická šťáva

ENZYMY A PROENZYMY

☑ Proteázy v inaktivní formě

Trypsinogen – ve střevu se převádí na trypsin

Chymotrypsinogen – ve střevu se převádí na chemotrypsin

} štěpí
bílkoviny
na peptidy

☑ Karboxyláza – štěpí peptidy až na aminokyseliny

☑ Lipáza – štěpí tuky na glycerol a mastné kyseliny

☑ Amyláza – štěpí polysacharidy na disacharidy

Maltáza, sacharáza, laktáza – sekretovány ve střevě – štěpí disacharidy na monosacharidy.

Peptidáza – sekretován ve střevní stěně – štěpí peptidy na aminokyseliny.

Žluč - Fel / Cholé / Bilis

žlutohnědá, zeleně opaleskující tekutina

hořká chuť a zásaditá reakce

funkce:

- ☑ neutralizace tráveniny
- ☑ emulgace tuků
- ☑ aktivace lipáz ve střevě
- ☑ umožňuje vstřebávání vit. rozpustných v tucích
- ☑ vytváří ve vodě rozpustné komplexy s tuky
- ☑ účast na metabolismu tuků
- ☑ podpora střevní peristaltiky
- ☑ jejími barvivy zbarvena stolice (bilirubin, biliverdin, ...)

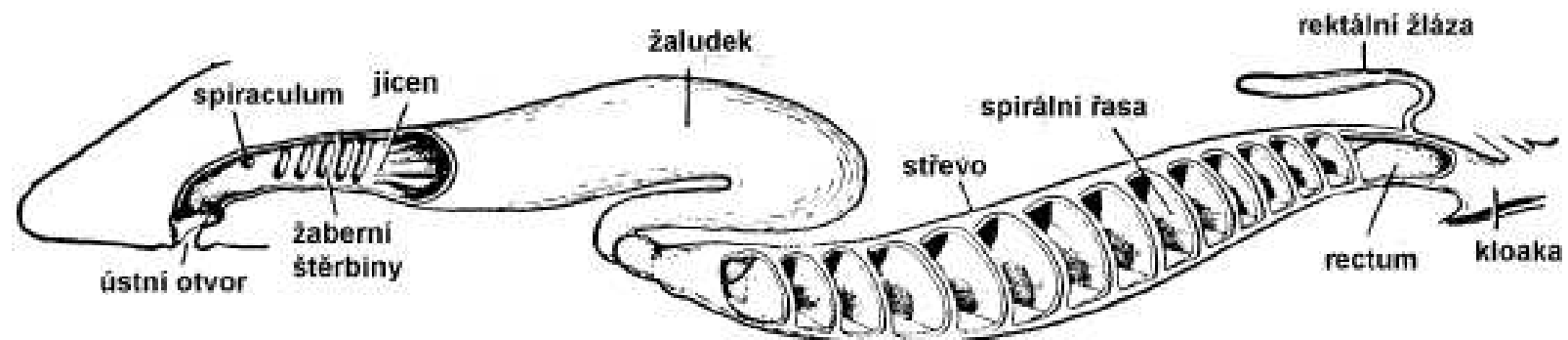


žlučové kameny

Alopias vulpinus



Typhlosolis



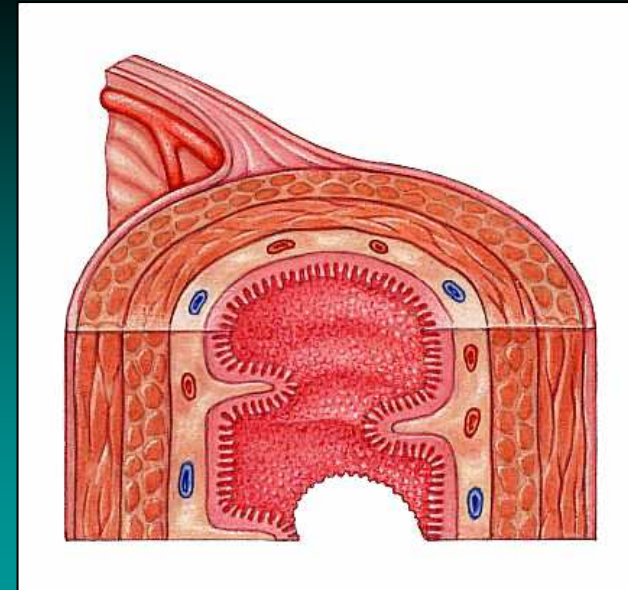
Obr. 193 Trávicí trakt žraloka se spirální řasou ve střevě.



Vstřebávání

ZVÝŠENÍ RESORPČNÍHO POVRCHU STŘEVA:

- střevní řasy → o 35 %
 - střevní klky → o 600 %
-
- soli, minerály --- přímé vstřebání do krve
 - cukry, tuky, bílkoviny --- rozštěpení --- vstřebání do krve



Mechanismy vstřebávání:

- Osmóza
- Prostá difúze
- Usnadněná difúze
- Aktivní transport - nejrychlejší

Vstřebávání

ÚSTA

- částečně alkohol a některé léky

ŽALUDEK

- omezeně alkohol (15 – 20 %)

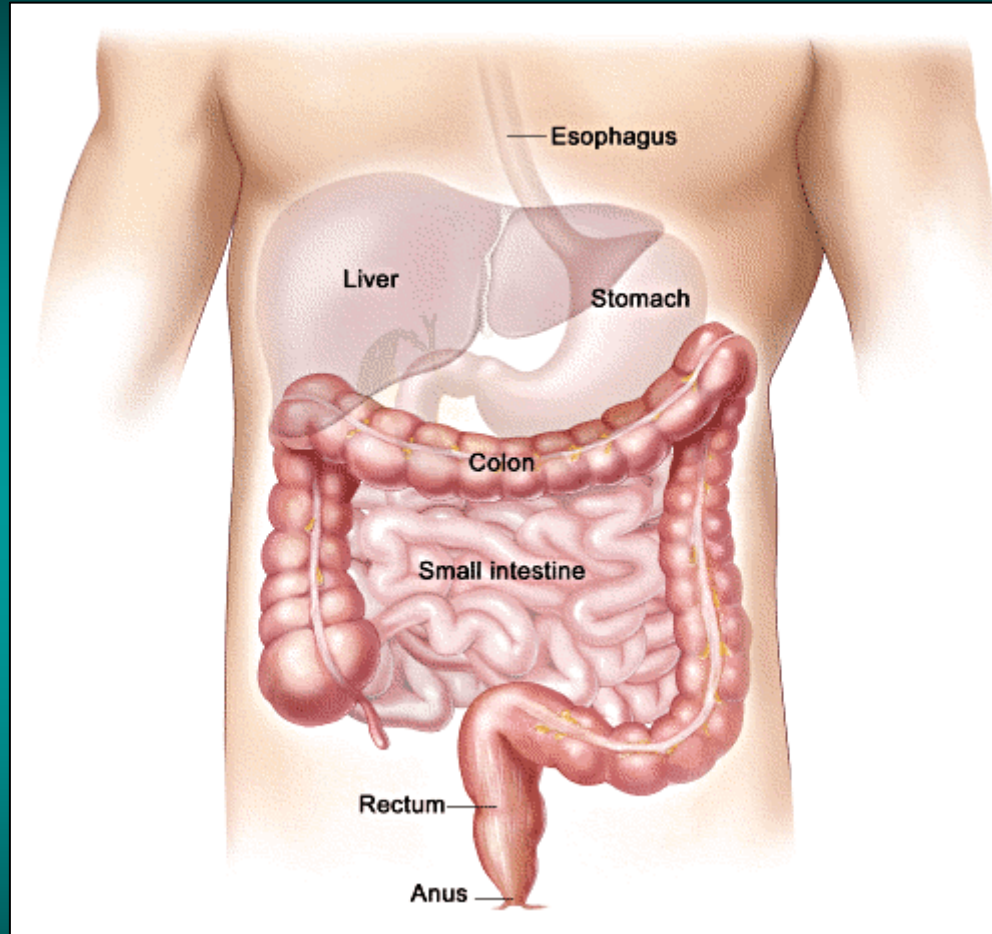
TENKÉ STŘEVO

- cukry (výhradně monosacharidy !)
- tuky (ve formě glycerolu a mastných kyselin)
- proteiny (hlavně ve formě aminokyselin)
- voda (po osmotickém gradientu)
- ionty, vitamíny
- alkohol (80 %)

TLUSTÉ STŘEVO

- voda, ionty, vit.K

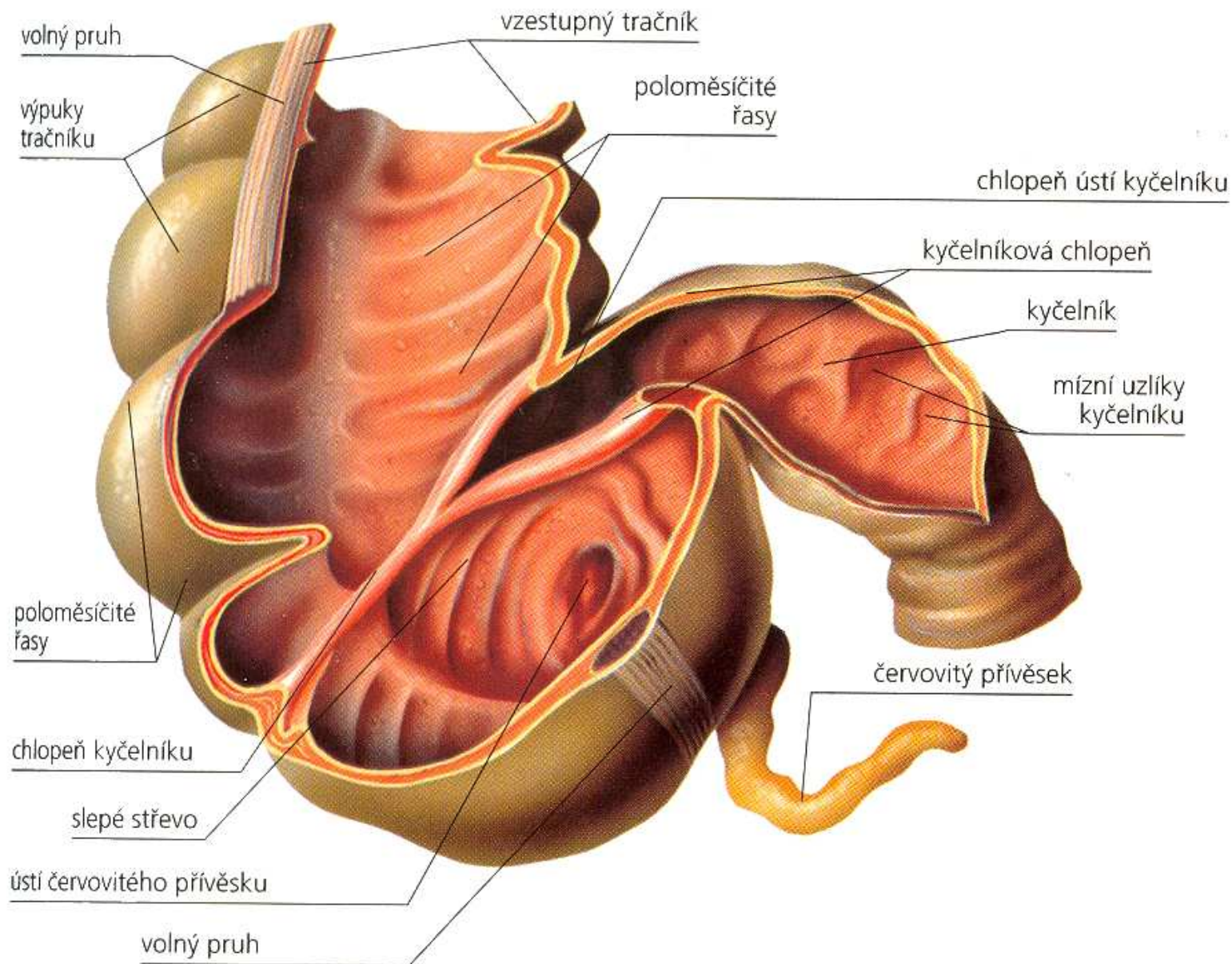
Tlusté střevo - Intestinum crassum



- Slepé střevo
- Tračník
- Konečník

Sliznice tlustého střeva je hladká, bez klků ...

Slepé střevo (Caecum)



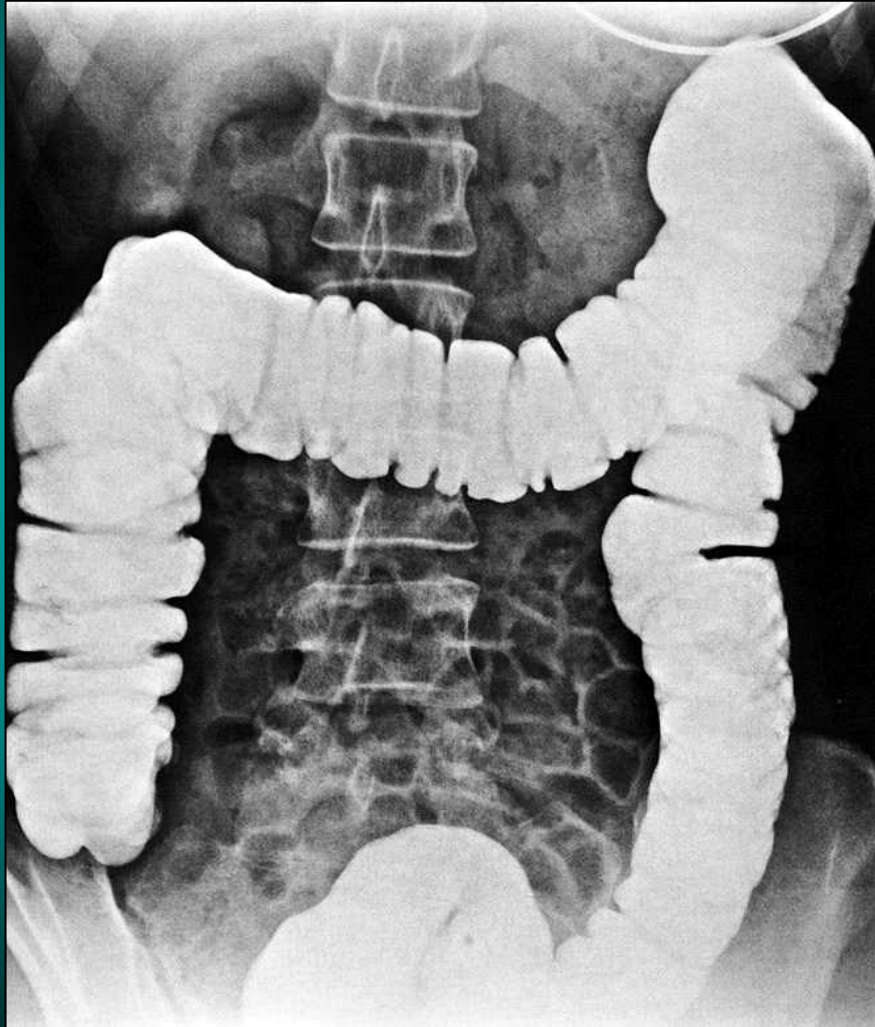
Procesy v tlustém střevu

- ☑ příjem nestrávených zbytků z tenkého střeva
- ☑ zahuštění obsahu vstřebáním vody a solí
- ☑ mikrobiální procesy:
 - hnilobné a kvasné procesy (vznik zapáchajících látek a plynů)
 - Escherichia coli (vitamin K)
- ☑ rozklad žlučových barviv – zbarvení stolice dohněda

V tlustém střevě se také mohou vstřebávat některé léky – podávání ve formě čípků.



Tračník (Colon)



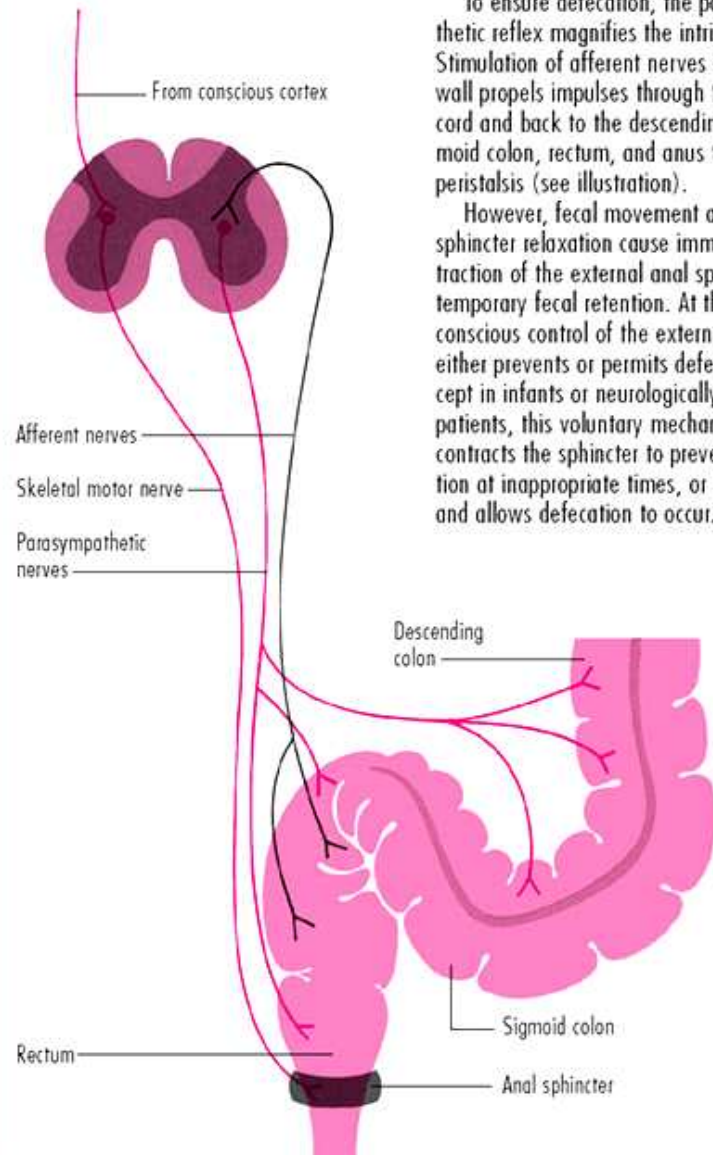
Defekační reflex

Three neurologic mechanisms normally regulate defecation: the intrinsic defecation reflex in the colon, the parasympathetic defecation reflex involving sacral segments of the spinal cord, and voluntary control. Here's how they interact.

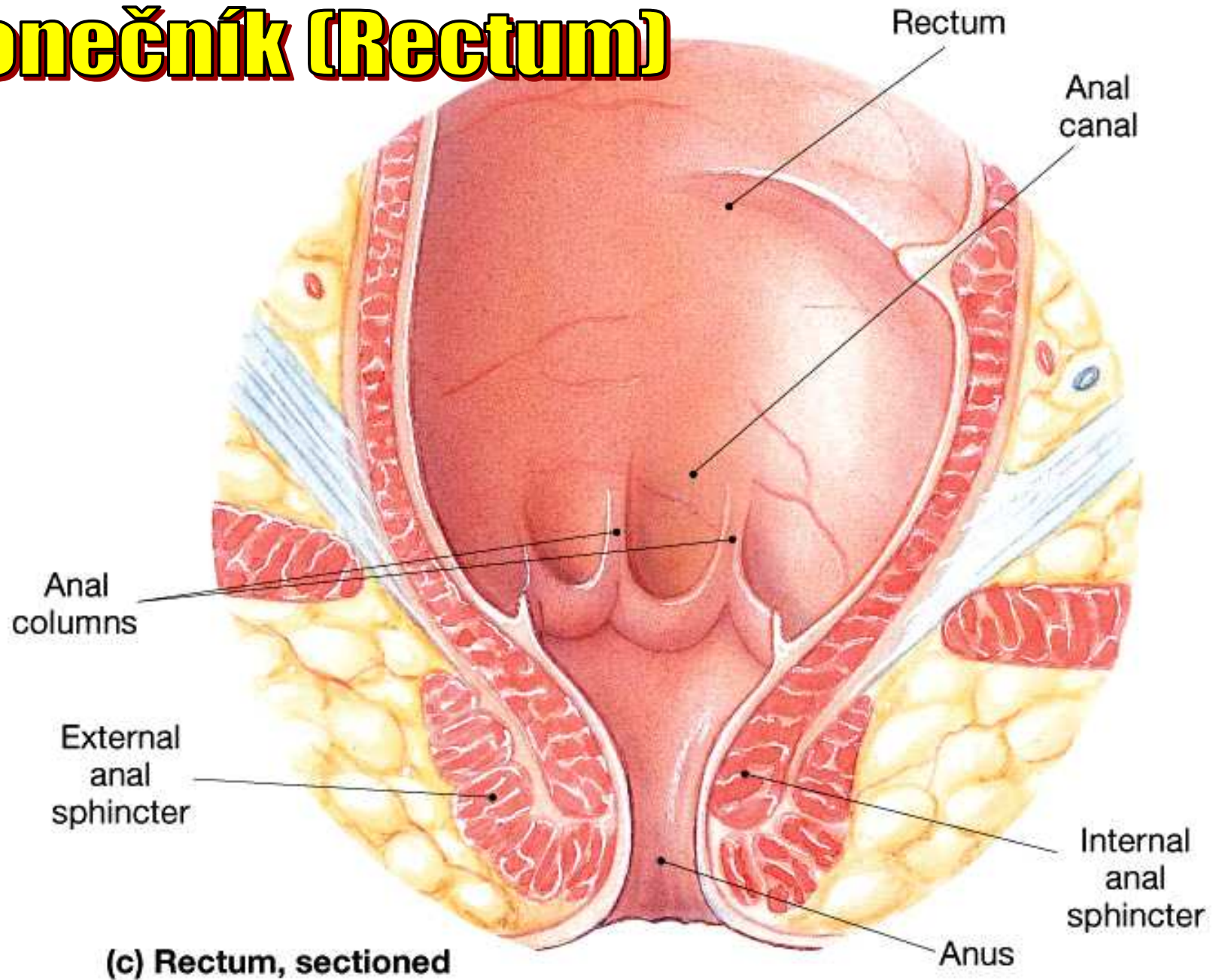
Fecal distention of the rectum activates the relatively weak intrinsic reflex, causing afferent impulses to spread through the myenteric plexus, initiating peristalsis in the descending and sigmoid colon and rectum. Subsequent movement of feces toward the anus causes receptive relaxation of the internal anal sphincter.

To ensure defecation, the parasympathetic reflex magnifies the intrinsic reflex. Stimulation of afferent nerves in the rectal wall propels impulses through the spinal cord and back to the descending and sigmoid colon, rectum, and anus to intensify peristalsis (see illustration).

However, fecal movement and internal sphincter relaxation cause immediate contraction of the external anal sphincter and temporary fecal retention. At this point, conscious control of the external sphincter either prevents or permits defecation. Except in infants or neurologically impaired patients, this voluntary mechanism further contracts the sphincter to prevent defecation at inappropriate times, or relaxes it and allows defecation to occur.



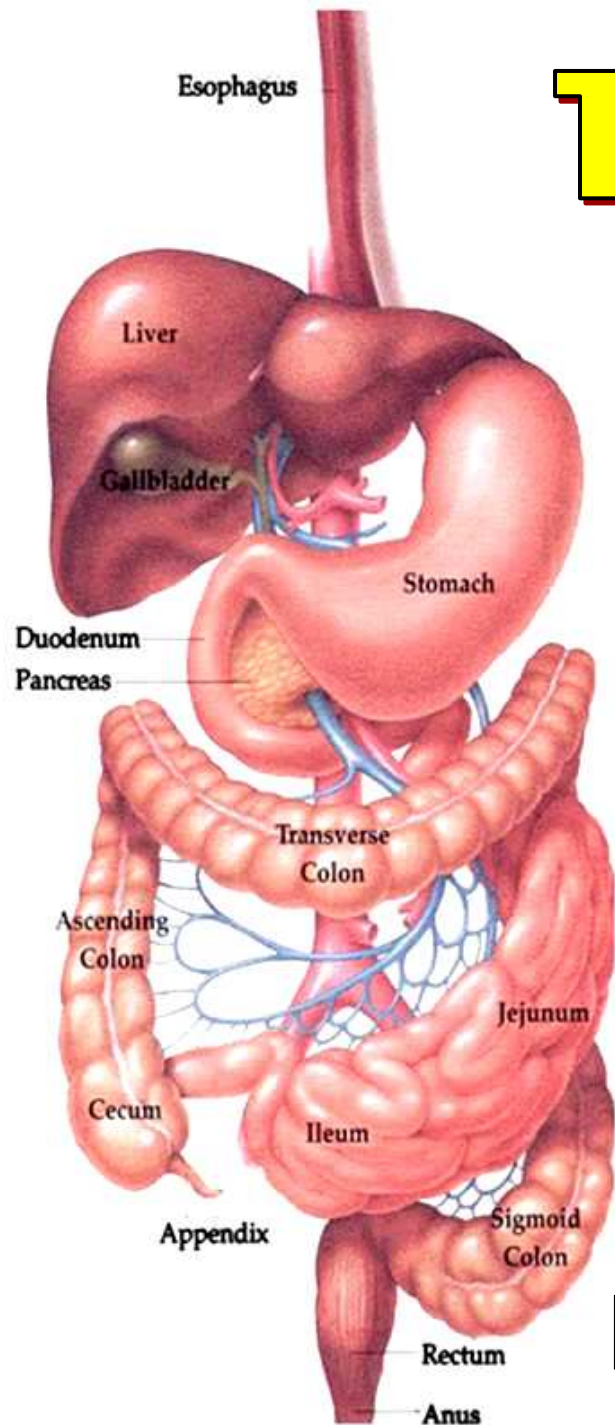
Konečník (Rectum)



Kolonoskopie

klasická x virtuální





Tranzitní časy

Aneb kolik času potřebuje potrava, aby prošla trávicí trubicí ...

- ▀ Ústní dutina: ≈ 1 minuta
- ▀ Jícen: 3-12 sekund
- ▀ Žaludek: 2-4 hodiny
- ▀ Tenké střevo: 1-4 hodiny
- ▀ Tlusté střevo: 10 hodin-několik dní

Sousto (*Bolus*) → Trávenina (*Chymus*) → Stolica (*Skybyla*)

Jste to, co jíte ...



Manuel Uribe (* 1965)

- 1965: Born at 2.7 kg
- 1984: Age 19: 121.5 kg
- 1988: Age 23: 127 kg
- 1990: Age 25: Weight skyrockets to 184 kg
- 1995: Age 30: Recorded at 248 kg
- 1996: Age 31: Tummy tuck sloughs off 88.9 kg, reducing his weight to 160 kg
- 1999: Age 34: Weight jumped to 502 kg in just three years
- 2000: Age 35: 552 kg, even though another tummy tuck removed 72 kg
- 2006: Age 41: Reduced his ~~597 kg~~ to 552 kg, due to a diet.
- 2007: Age 42: Loses 181 kg. Weight plummets down to 381 kg
- 2008: Age 43: Lost a little less than 12 kg, now weighing around 369 kg

