

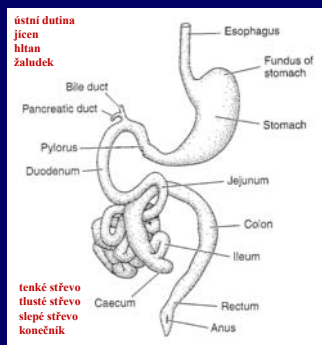
Biochemie trávení

Příjem vody, živin a dalších organických a anorganických látek, jejich zpracování pro potřeby organismu a vyměšování látek nezužitkovaných a nepotřebných, a to i ve vodě nerozpustných

- motilita (pohyb potravy)
 - sekrece
 - trávení
 - resorpce
- } Vysoce regulovány
- } Jen pár mechanismů regulováno

Gastrointestinální systém

- Sliznice (mukosa)
- Podslizniční vazivo (submukosa)
- Svalová vrstva
- Serosa



Dutina ústní:

- Rozmělnění potravy
- smísení se slinami
- slinné žlázy - příušní, podčelistní, podjazyková
- produkují 0,75 až 1,5 l slin denně

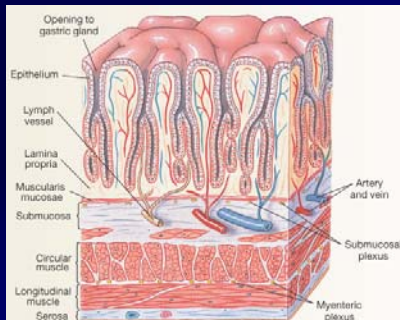
Složení slin:

- voda 98 - 99 %
- pH 6.5
- ionty Na^+ (2-20 mM), K^+ (10-40mM), Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl^- , HCO_3^-
- mucus (hlen) mucin (glykoprotein, silně hydrofilní, tvoří kluzký povrch) mukopolysacharidy
- antiseptické látky thiokyanáty, H_2O_2
- enzymy imunoglobulin A, α -amylasa (stěpení škrobu; amylosa \rightarrow maltosa), lysozym (bakteriolýza), lipasa (stěpení TAG, pH opt. 4.0)



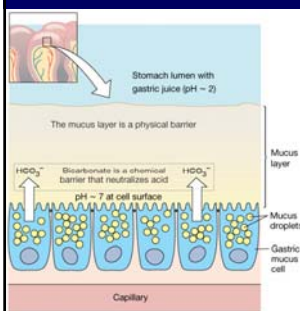
Žaludek

- zásobní orgán – skladování potravy
- mechanické rozměňování
- Trávení



Žaludek

4 typy buněk:



- parietální buňky (krycí)**
- produkce **HCl**
 - žaludeční faktor (glykoprotein, váže B12 pro vstřebávání v ileu)

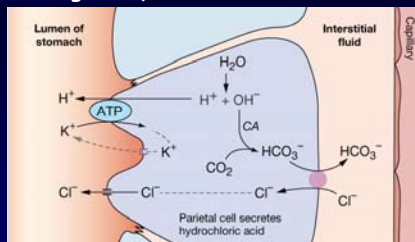
- hlavní buňky**
- produkce **pepsinogenu a lipasy**
 - pepsin:** ↓Tyr↓, ↓Phe↓

- pohárkové buňky (hlenové)**
- produkce **hlenu (mucus)**
 - mechanická ochrana stěny
 - neutralizace HCl

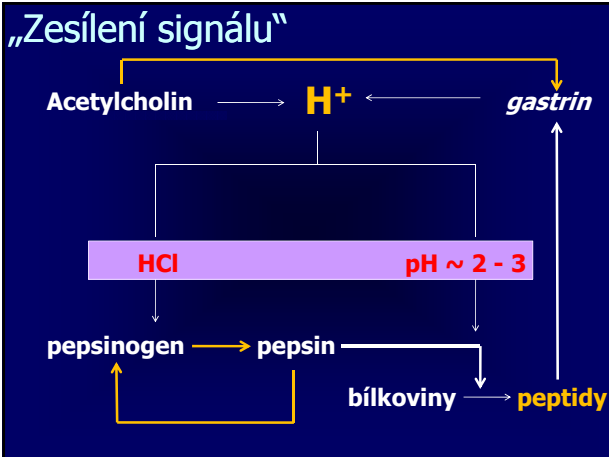
- Endokrinní buňky**
- produkce **gastrinu**

Sekrece HCl žaludkem

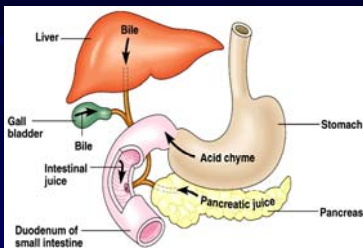
- Parietální buňky (i žaludeční faktor)
- Stimul – gastrin, Ach



- HCl: desinfekce potravy**
denaturace bílkovin
v kyselém prostředí – štěpení pepsinogenu

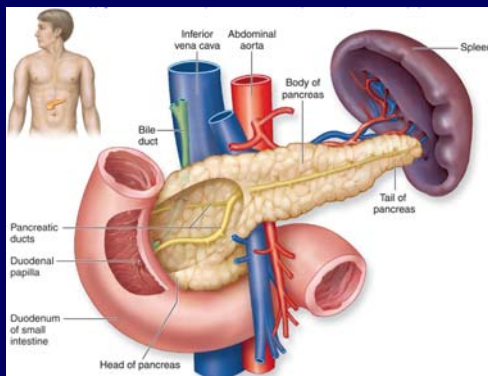


Duodenum (dvanáctník)



- dlouhý cca 25 cm
- zde se kyselý chymus z žaludku mísí s trávicími šťávami z pankreatu, jater, žluči a s obsahem žláznatých buněk samotného duodena

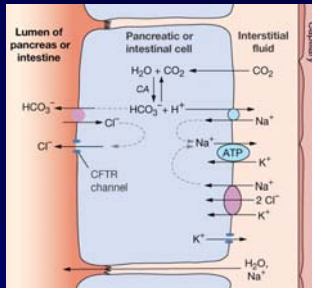
Pankreas (15 cm dlouhý, cca 2 l tekutiny denně)



Exokrinní funkce pankreatu

Trávicí enzymy ← cholecystokinin-pankreozymin

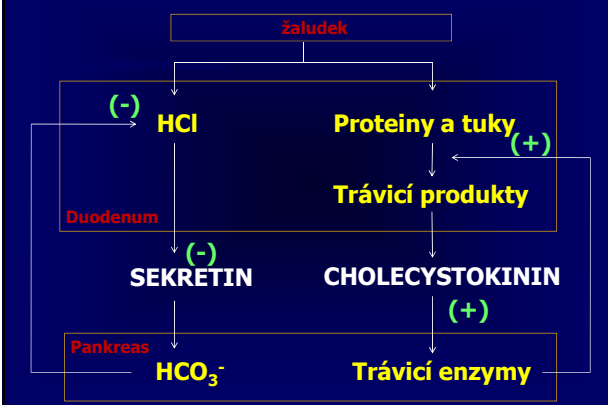
HCO₃⁻ a voda ← sekretin (stimulace H⁺)



Trávicí enzymy

Enzym	aktivace	substrát
Trypsin (Arg↓, Lys↓)	Střevní enteropeptidasa	Proteiny
Chymotrypsin (Tyr↓, Trp, Phe↓, Leu↓)	Trypsin	Proteiny
elastasa	Trypsin	Proteiny
Karboxypeptidasa A	Trypsin	Proteiny
Karboxypeptidasa B	Trypsin	Proteiny
Ribonukleasa		RNA
DNasa		DNA
Fosfolipasa A	Trypsin	Fosfolipidy
Lipasa	Žlučové kyseliny, kolipasa	TAG
Cholesterolesterasa		ChE

Vzájemné ovlivňování sekrece



Pankreatitida

Aktivace pankreatických enzymů

infekce, obstrukce, vaskulární poruchy, toxiny, ...

Zvýšená permeabilita membrán, autotrávení

Diagnostika

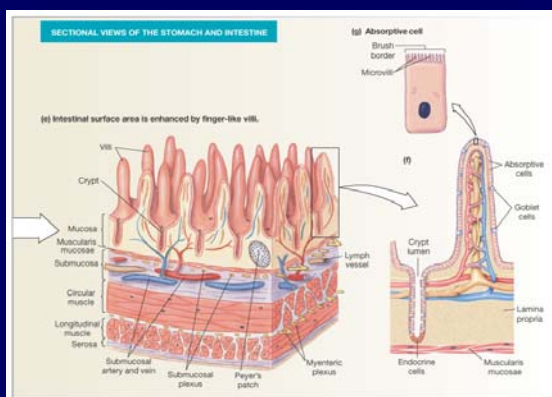
α -amylasa (45 kDa), pol. života 9-17 hod v séru (2-7dní \uparrow), snadno filtrovatelná do moči, 50 % se resorbuje zpět

Lipasa, (8-14 dní \uparrow), filtrovatelná, plně se resorbuje zpět

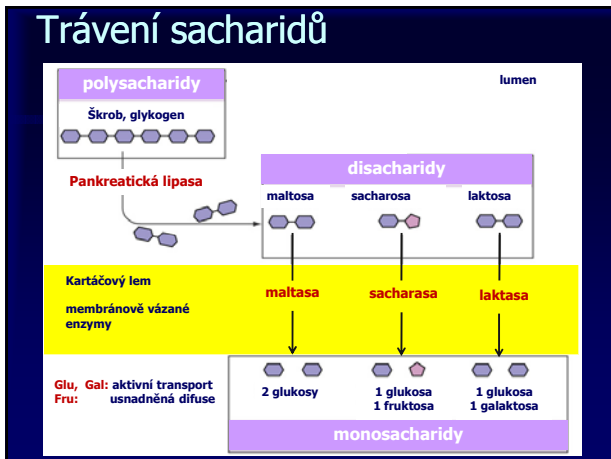
Tenké střevo (intestinum tenue)

- sliznice – 300 m² (=plocha cca tenisového hřiště)
 - řasy
 - klky
 - mikrokilky
- peristaltika = rytmické vlny kontrakcí hladkého svalstva, které posunují potravu trávicí trubicí

Tenké střevo – vstřebávání

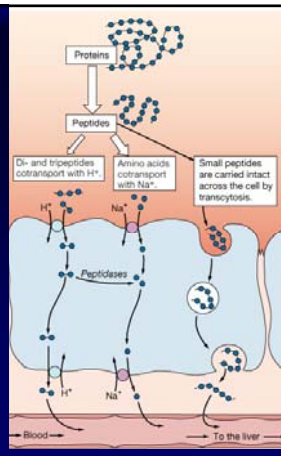


Trávení sacharidů



Trávení proteinů

- Proteiny → enzymatická hydrolýza → AK
- Enzymy:
 - endopeptidasy
 - exopeptidasy
 - aminopeptidasy
 - karboxypeptidasy
- Pinocytosa



Trávení tuků

- Emulzifikace žlučovými kyselinami
- enzymy: lipasy, kolipasy & fosfolipasy
- Triacylglyceroly → monoacylglyceroly & volné mastné kyseliny
- Volný cholesterol – přímo absorbovaný, estery cholesterolu, štěpení ChEasou

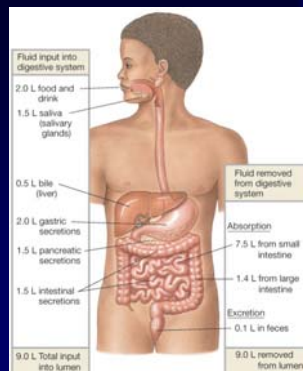
tlusté střevo (intestinum crassum)

- trubice 1,5 m, průměr 5 – 7 cm
- dokončení trávení a vstřebávání
- nemá klky, pouze výdutě
- netvoří trávicí šťávy, pouze hlen

- **Primárně vstřebávání vody a elektrolytů**
ale i vit. K, B12...
- Žluč. Kyseliny, žluč. Barviva,..

Tekutina v GIT: (9 l celkově , ~7 l z tkání, ~2 l per orálně)

- Slinné žlázy
 - Pankreas
 - Epiteliální buňky GIT
 - Játra
- Exokrinní
gžlázy**
- Voda
 - Enzymy
 - Mucus
 - Ionty: H^+ , K^+ , Na^+
 HCO_3^- , Cl^-
 - Žluč



Průchod potravy trávicí trubicí

- žaludek 1 – 4 hod
- tenké střevo 2 – 5 hod
- tlusté střevo 8 – 12 hod
- do konečníku se dostává za 18 – 20 hod i déle

Hormony ovlivňující pocitu hladu

- **leptin** – je produkován tukovou tkání a snižuje chuť k jídlu. Když tělo vyčerpává tuky, snižuje se i hladina leptinu a chuť k jídlu se zvyšuje
- **PYY** – je vylučován tenkým střevem po jídle, tlumí chuť k jídlu a působí proti ghrelinu
- **insulin** – po jídle stoupá hladina cukru v krvi a do krve se vylučuje insulin. Insulin v krvi tlumí chuť k jídlu
- **ghrelin** – je vylučován žaludkem očekávajícího příjem jídla a způsobuje pocit hladu.

Hormony ovlivňující pocit hladu

- většina těchto hormonů jsou proteiny a dnes jsou již identifikovány desítky genů, které je kódují
- tyto geny dědíme; obezita je tedy do značné míry problémem dědičnosti
- dědičnost také odpovídá za to, proč někdo celý život bojuje s nadváhou, zatímco jiný může jíst cokoli a nemá s nadváhou problémy

Malabsorpce a její klinické projevy

Tuky	Steatorhea
Mastné kyseliny	prujem
Žlučové kyseliny	
Proteiny	Svalová slabost, únava, úbytek hmotnosti
cukry	
Lepek (gluten)	celiakální sprue
laktosa	Nesnášenlivost mléčných výrobků (intolerance laktosy)
vápník	fraktury
železo	anémie
Vitámín B12, foláty	Megaloblastická anémie
Vitámín D, Ca, Mg	Neurologické projevy, tetanie
Vitámín K	Zvýšená krvácivost
