

# Fyziologie trávení

**Mechanické zpracování** potravy - drcení, zvlhčování -> kašovitá hmota (většinou přední část trávicí trub.)

**Chemické zpracování** potravy - chemický rozklad pro přechod z trávicí trubice

Intracelulární x extracelulární trávení (smíšené)

Mimotělní x vnitrotělní trávení

Holokrinní (morfokinetická) x apokrinní (morfostatická) sekrece

## Způsoby trávení

Prvoci - osmotický způsob (bičíkovci, parazitičtí prvoci, nižší "červi")

- fagocytóza (kořenonožci, ale i želvušky, mlži)

- cytostoma (obrvení) - i pro předchozí: vakuola, cyklóza - malý a velký oběh, kyselá x zásaditá reakce, cytopyge

Láčkovci - potravní váček

Měkkýši - modifikovaná trávicí trubice

Hmyz - ektodermální přední a zadní část s chitinem, entodermální s trávicími žlázami vystýlá peritrofická membrána - mechanicky zpracovává potravu a rezorbuje živiny

Obratlovci - a) přední část (mechanická fce) - ústní dutina, hltan, jícn

- b) žaludek + tenké střevo

- c) tlusté střevo + konečník

## Rozdíly mezi bezobratlými a obratlovci

1. B.- hodně intracelulární trávení

2. - nejsou odděleny okrsky secernující a rezorbující

3. - u většiny trávicí enzymy pohromadě

4. - rozklad bílkovin probíhá za neutrální reakce, u obratl. za kyselá

5. - vyšší stupeň specializace (přizpůsobené složení trávicích šťáv)

## Ústa

Zvláštnosti u bezobratlých (minerální kyseliny, antikoagulanty, jedovaté látky, sání šťáv, tyramín hlavonožců, hedvábí

## Slinné žlázy

- a) příušní (*gland. parotis*) - nejmohutnější, mucinózní sliny
- b) podčelistní (*g. submandibularis*) - serozní sliny
- c) podjazykové (*g. sublingualis*) - mucinózní sliny

Složení slin - 99,5 % vody, organické i minerální látky, různé pH ,

Význam slin

- a) zvlhčování dutiny
- b)                   potravy
- c) obalování hlenem, polykání
- d) rozpouštění pevných látek
- e) neutralizace kyselin, ředění zásad
- f) dezinfekce - lysozym
- g) termoregulace
- h) trávicí funkce - ptyalin = amyláza + maltáza

Inervace sympatikem (5.) a parasympatikem (7. a 9.)

Polykání - transport sousta do zadní části hrdla, posun do jícnu a dál do **žaludku** (*ventriculus*) - prostorný vak, stavba stěny jako u střeva: Prostorný vak s malým a velkým zakřivením, jícnovou částí (česlo - *cardium*), klenbou (*fundus*), tělem a vrátníkem (*pylorus*) se svěračem.

Ve stěně množství žlázek produkuje žaludeční šťávy (2500 ml denně)

- a) hlavní (*adelomorf.*) b. – pepsinogen, katepsin, chymozin, keratináza
- b) krycí (*delomorfní*) b. - HCl (prekurzory),
- c) vedlejší b. – mucinózní hlen

Shromažďování potravy, různé vrstvení

Po napětí stěn (naplněním potravou) - peristaltické pohyby (promíchávání) od klenby. Přesun malých množství tráveniny (*chymu*) do tenkého střeva (dvanáctníku)

Dávení (*vomitus, emesis*) - odstraňování škodlivých látek ze žaludku

Přežvykování (*ruminance*) - potrava z bachoru přes čepec do úst - přeslinění - spolknutí přes knihu (prolistování, velké části zpět do b.) do slezu (vlastní trávicí žaludek)

Enzymatické vybavení

Pepsin je aktivován HCl (nebo pepsinem - autokatalytická r.) štěpí bílkoviny na polypeptidy (molekul. hmotn. do 3000)

Gastriscin (katepsin, pepsin B) pH 3,8 - před pepsinem

Chymozin (chymáza) - u kojenců pro srážení mléka. Mladí savci mají víc chymázy a méně pepsinu, u dospělých je to opačně.

Lipáza - bez většího významu (kromě mlád'at)

Produkce trávicích šťáv je řízena bloudivým nervem, stimulována gastrinem, produkce trypsinu pankreozyminem,  $H_2CO_3$  sekretinem.

**Tenké střevo** - dokončení trávení, vstřebání

dvanáctník (*duodenum*) - 25 cm - vývod trávicích žlaz

vlastní střevo 3 - 5 m /lačník (*jejunum*) + kyčelník (*ileum*)/

Sliznice střeva s příčnými záhyby, klky a mikroklky. Roztroušené hlenové buňky. Do klků tepénky a žilky -> kapiláry, slepá miznice.

Mezi základnami klků - *Lieberkühnovy* žlázy -> střevní šťáva

Pohyby střev, inhibice pohybů

Sekrece:

Slinivka břišní (*pankreas*) - 1000 ml, bikarbonáty neutralizují kyselou natráveninu. Z enzymů: amylázy, lipáza (steapsin), elastáza (erepsin) a proteolytické trypsin a chymotrypsin.

Střevní šťáva: - pepsidázy (dříve erepsin)

- sacharáza, maltáza, laktáza
- lipáza
- nukleotidáza (nukleázy)
- enterokináza

### **Luminární x kontaktní trávení.**

Játra - žluč jako emulgátor tuků

- přetváření živin (vrátnicová žíla ze střeva)
- řízení metabolismu sacharidů a tuků, ukládání glykogenu, tvorba ketonových látek
- tvorba bílkovin krevní plazmy
- močoviny (rozpad aminokyselin)
- rozklad steroidních a bílkovinných hormonů
- detoxikace škodlivých látek

Denně 500 ml žluče pH 7,4-8,0 se žlučovými barvivy, solemi žluč. kyselin, lecitinem, cholesterolem

Sekrece žluče trvalá se stimulací hepatokininem (ze sliznice dvanáctníku). Při proniknutí tráveniny s tukovými látkami do dvanáctníku - produkce cholecystokininu, který krevním oběhem ve žlučníku vyvolá stah a vylití žluče

Funkce žluči

- neutralizace tráveniny
- emulgace tuků (snižování povrchového napětí - žluč. kyseliny)
- umožnění vstřebávání tuků
- stupňování peristaltiky
- další sekrece žluče

Soli žluč. kyselin - zpětná rezorpce pinocytózou (komplex žlučany+mast. kys.), uvolnění žlučanů ve střev. sliznici, ty se opět vylučují žlučí - enterohepatální oběh žlučanů. Podobně bilirubin

## Vstřebávání látek (rezorpce)

- převod látek z trávicí trubice do krevního oběhu a lymfy

Jednotlivé části: ústa - málo vstřeb. (vícevrstevný epitel)

žaludek - významnější, hodně léčiva a jedy (strychnin, HCN)

předžaludky - kyselina octová, propionová, máselná

tenké střevo - většina látek, zvětšení rezorpčního povrchu:

Vstřebávání vody - zákonitosti osmózy (až 10 l denně)

solí - poměrně rychle, pořadí:  $\text{Cl} > \text{Br} > \text{NO}_3 > \text{SO}_4 >$

$\text{PO}_4 > \text{K} > \text{Na} > \text{Ca} > \text{Mg}$ .

monosacharidů a aminokyselin – do krevních vlásečnic v klících

Nejsložitější vstřebávání tuků - nutnost emulgace žlučí =>zvětšení plochy pro působení lipázy, komplexy se žlučovými kyselinami - **micely**. Resyntéza v miznici jako **chylomikron**. Lymfat. oběhem do krve v oblasti hrudního mízovodu

Vstřebávání vitamínů podle jejich rozpustnosti.

tlusté střevo - voda (500 ml za den), soli, i glukóza, u přežvýkavců produkty trávení celulózy (léky přes konečník). Fermentace.

Secernace šťávy (pH 8) pro neutralizaci produktů fermentace.

**Výkaly** - za 12 h po přijetí potravy.

Denní produkce 300 g (57 % vody).

Nahromadění zbytků - defekace (řízena míchou), ale ovládána i vůlí. Při tlaku 5,34 kPa (40 torr) - podráždění proprioreptorů vyvolá defekační reflex

## Řízení příjmu potravy

Nervová soustava - střední hypotalamus:

laterální oblast - centrum hladu

ventromediální oblast - centrum sytosti (nadřazené)