

**Otázka:** Trávící soustava živočichů a člověka, metabolismus látek

**Předmět:** Biologie

**Přidal(a):** petulka

**Trávící soustava živočichů a člověka, metabolismus látek.**

- fylogeneze, trávící soustava člověka, orgány, význam živin- vitamíny, základní mechanismy příjmu a zpracování potravy

## Fylogeneze

- Trávící soustava **není u některých živočichů vyvinuta** - prvoci a parazité.
  - př. tasemnice - přijímá potravu celým povrchem těla, trepka - potravní vakuola
  - živočišné houby - tráví vnitrobuněčně ( intracelulárně)
- ostatní živočichové **extracelulárně**
- orgány k uchvacování potravy:
  - **chapadla** - žahavci
  - **radula** - plži
  - **bodavé savé ustrojí** - hmyz
  - **zuby** - obratlovci
- mimotělní trávení enzymy - pavouci, larvy potápníků, mravkolev,..

### 1. láčka

- nejjednodušší trávící soustava, gastrovaskulární dutina - 1 otvor přijímací i vyvrhovací - neprůchozí
- láčkovci, žahavci, ploštěnky

- nestrávené zbytky vyvrhnuty, prostředí se spoustou potravy
- trávící plocha-endoderm, trávící látky pomocí bičík. buněk

## 2. gastrovaskulární

- trávící soustava, která zároveň i rozvádí živiny
- ostnokožci
- **trubice**
  - různá složitost i délka
  - vždy ústní i řitní otvor
- příjem potravy úměrný rychlosti trávení. Kontinuální- pokračující
- Diferenciace na základě příjmu potravy-býložravci delší soustava atd., rozšíření resorpčního epitelu

# Trávící soustava člověka

## Funkce

- Trávící soustava zajišťuje příjem potravy, její trávení, vstřebávání a odstranění nestravitelných zbytků potravy a nadbytečných látek ven z těla.
- Zúčastňuje se na přeměně látek
  - **trávením** - mechanickým a chemickým zpracováním potravy
  - **vstřebáváním** - převáděním jednoduchých látek, vzniklých trávením, do vnitřního prostředí organismu.
    - vstřebané látky využije organismus jednak jako zdroj energie, jednak jako stavební látky pro složky své vlastní živé hmoty
  - **odstraňování** nestravitelných **odpadků** z organismu

# Orgány

## Trávicí trubice

- **Stavba** trávicí trubice:
  - **vazivový obal** – zevní povrch trávicí trubice
  - **svalovina** – převážně hladká
    - okružní a podélná
    - umožňuje peristaltické pohyby
  - **sliznice** – vystýlá trubicí
    - obsahuje žlázové buňky, které produkují sekrety nebo
  - **exkrety** – odpadní exkrety , a žlázy s vnitřní sekrecí
  - **podslizniční vazivo**– vedou jímcévy a nervy
    - připojuje sliznici ke svalovině
- **Části trávicí trubice:**
  - dutina ústní, hltan , jícn, žaludek, tenké a tlusté střevo, trávicí žlázy, konečník

## 1. DUTINA ÚSTNÍ

- slouží k příjmu potravy, jejímu mechanickému zpracování a promísení se slinami
- rty, tváře ( žvýkací svaly) , tvrdé a měkké patrohltan , mandle patrová
- **slinné žlázy** – 3 párové slinné žlázy – podčelistní, podjazyková a příušní
  - větší množství slinných žlázek roztroušených v podslizničním vazivu
  - produkují sliny – navlhčují a rozměňují potravu
  - 99% vody
  - enzymy **ptyalin** ( rozpouští cukry) a **lyzozym** ( ničí bakterie)
  - denně asi 1 – 1,5 l slin
- **zuby** ( *dentes*) – tvoří je krček , korunka, kořen
  - na povrchu korunky sklovina (email) a pod ní zubovina (dentic)
  - uvnitř korunky je dutina dřevná vyplněná dřeví ( pulpou) s cévami a nervy
  - jsou uloženy v zubní jamce – alveole
  - 4 druhy zubů:
    - **řezáky** ( *incisivus*)
    - **špičáky** ( *caninus*)
    - **zuby třenové** ( *premolars* )
    - **stoličky** ( *molars*)

- **dětský chrup** – 20 zubů ( chybí zuby třenové)
  - od 6 měsíců – 6 let
  - čtvrtina zv . - i i c m m
- **trvalý chrup** -32 zubů
  - od 6 do 18 let, zub moudrosti 18 – 30 let
  - zv - i i c p p m m m
- **jazyk** ( *lingua*) – svalnatý orgán – příčně pruhovaná svalovina
  - stálé napětí
  - chuťové pohárky → chuť
  - sání, polykání (sousto na kořeni jazyka ), řeč
  - mechanické rozměňování potravy

## 2. HLTAN ( *pharyn*)

- společná část trávící a dýchací soustavy
- dlouhý 12 cm
- 3 části :
  - **nosohltn**
    - nosní mandle
    - vyústění Eustachovy trubice
  - **ústní část hltanu**
  - **hrtanová část** - *epiglottis* - zamezuje přístupu potravy do dýchacích cest

## 3. JÍCEN ( *oesophagus*)

- asi 30 cm , 1,5 cm v průměru
- prochází bránicí do žaludku
- peristaltické pohyby

## 4. ŽALUDEK ( *ventriculus, gaster*)

- vakovitý orgán – objem 1- 2 l
- funkce – shromažďování potravy, promísení, začátek trávení

- části - **česlo, vrátník, tělo, klenba**
- stěnu žaludku tvoří:
  - **sliznice** - žlázy - produkují žaludeční šťávy- řízeno nervově a chemicky - gastrin - peptidový hormon
    - 99 % vody
    - HCl ( pH 1) - dezinfikuje obsah žaludku, zabraňuje kvašení, pomáhá přeměně pepsinogenu na pepsin
    - mucin - hlen, který zabraňuje natrávení sliznice žaludku HCl
    - pepsinogen → pepsin - štěpí bílkoviny
    - lipáza - štěpí tuky
  - **hladká svalovina** - 3 vrstvy
    - peristaltické pohyby po 10 - 15 minutách → promísení
    - potravy se žaludečními šťávami → \* kašovitá trávenina (*chymus*) - trávenina je uvolňována kruhovým svěračem do dvanáctníku
    - hladové stahy = stahy na prázdnou
  - **pobřišnice**- *peritoneum*
    - kryje žaludek
  - trávenina v žaludku je 3 - 6 hodin, nejdéle jsou tam tuky

## 5. TENKÉ STŘEVO (*intestinum tenue*)

- 3 - 5 m dlouhé, 3 cm široké
- sliznice bohatě zřasená - klky - na klkách mikroklky (tenké a dlouhé výběžky cytoplazmy,)
- zvětšení vnitřní plochy 7m<sup>2</sup>-prokrveny, přechází do nich živiny po trávení-urychlují trávení stahy
- zavěšeno na bláně - okruží - *mesentarium*
- mezi klky jsou ve sliznici jednoduché trubičky, které produkují slabě zásaditou střevní šťávu- amylázy, lipázy,..
- pod epitelem jsou shluky lymfoidního vaziva s četnými lymfocyty
- části:
  - **dvanáctník** - *duodenum*
    - 30 cm, trávicí enzymy se tam dostávají vývody slinivky břišní a žlučníku
  - **lačník** - *jejunum*
    - 3/5 délky, nejintenzivnější trávení a vstřebávání do krve a mízy
    - vstřebávají se aminokyseliny, glukóza, mastné kyseliny, vitamíny
  - **kyčelník** - *ilium*

- 2/5 délky
- **pohyby** – kývavé – místní
  - peristaltické

## TRÁVENÍ

- zpracování potravy mechanicky (zuby, jazyk,..) a chemicky (enzymy)
- **šťáva slinivky břišní** – 0,5 – 1 l / den
  - enzymy:
    - trypsin – štěpí bílkoviny
    - lipázy – štěpí tuky
    - amylázy – štěpí cukry
- **střevní šťáva** -1 – 3 l denně
  - hydrogenuhličitan neutralizuje HCl
  - enzymy
    - erypsin – dokončuje štěpení bílkovin na aminokyseliny
    - amylázy – dokončují štěpení cukrů na sacharózu, maltózu, laktózu
    - lipázy- štěpí lipidy na MK a glycerol
- **hlen**
- **žluč**- pomocí žlučových kyselin napomáhá trávit tukš

## vstřebávání

- přechod látek střevní sliznicí klků do krve a lymfy
- krev s živinami je vedena vrátnicovou žilou do jater ( vlastní metabolismus)

## Trávící žlázy

- **slinivka břišní** – *pancreas*
  - protáhlý orgán 14 – 18 cm dlouhý
  - uložena v ohbí dvanáctníku

- smíšená žláza – produkuje pankreatické šťávy
  - nachází se v ní Langerhansovy ostrůvky – hormony insulin a glukagon – snižují a zvyšují hladinu cukru v krvi
- **játra** – *hepar*
  - spojeny v jaterní stopce (brance), kudy do jater vstupují vrátnicová žíla a jaterní tepna a vystupuje jaterní žíla a žlučovod.
    - největší žláza v těle – 1,5 kg
    - uložena na pravé straně horní dutiny břišní
    - 2 laloky – pravý je větší
    - **jaterní branka**– místo, kde do jater vstupuje vrátnicová žíla a vystupuje odtud jaterní žíla a žlučovod
    - **jaterní lalůček**

### Základní stavební jednotka jater

- vícehranný (5- 6 hran), 1- 2 mm, skládá se z jaterních buněk
  - tvořen z trámečků – 2 řady buněk, které jsou polární buď (přívod okysličená) ke krevnímu pólu (směrem k vlásečnici); (odvod) nebo ke žlučovému pólu (ke žluči)
  - produkují **žluč** – z každého laloku jaterního vychází po jednom vývodu a ty se spojují ve vývod jaterní, k němuž je po straně připojen žlučník ( *vesica fellea*) – ústí do dvanáctníku

### žluč (*fel, chole, bilis*)

- skladuje se ve žlučníku
- vazká žlutohnědá kapalina, na vzduchu zelenající
- denně 0,8 – 1 l
- žlučové barvivo ( bilirubin) \* rozkladem krevního barviva
- hořká chuť ( žlučové kyseliny)
- žlučové kyseliny aktivují ve střevě lipázu – emulgace a štěpení tuků

### význam jater

- nadbytečná glukóza se ukládá ve formě glykogenu
- novotvoření glukózy z necukerných složek
- tvorba tuků ze sacharidů
- nadbytečný dusík převáděn na močovinu
- syntéza plazmatických bílkovin
- zásobárna vitamínu B 12 a vitamínů rozpustných v tucích (A,D, E, K)
- odbourávání hemoglobinu a uvolněné železo se váže na feritin
- syntéza látek potřebných pro normální srážlivost krve ( protrombin, protein C, plazminogen)
- tvorba velkého množství tělesného tepla

## 6. TLUSTÉ STŘEVO (*intestinum crassum*)

- 1,5 m dlouhé, 5 - 7 cm široké
- začíná se plnit 4 - 8 hodin po jídle
- důležitá vláknina
- začíná slepým střevem - **červovitý přívěsek** - apendix ; **lymfatická žláza**
- →**vzestupný tračník** (tračník/poslední fáze zpracování,vylučuje hlen, 1,5m) → **příčný tračník**→**sestupný tračník** → **esovitá klička** → **konečník** (*rectum*) - končí **řitním (análním) otvorem**
  - uzavírají kruhovitě stěrače
    - vnitřní - z hladké svaloviny
    - vnější - z příčně pruhované
- **stavba** stěny
  - příčné zúženiny
  - uvnitř žlázy, které tvoří hlen - lepší klouzání stolice
- vstřebávání vody, vitamínů, solí
- hromadí se zde nestravitelné zbytky potravy ( šlachy, části vaziva, chrupavky,...)- dohněda zbarvovány žlučovými kyselinami
- střevní mikroflóra - Escheria Coli
  - produkování vitamínu B12, K
  - hnilobné procesy ( \* amoniak, sulfan), kvasné procesy ( \*methan)
- vyprazdňování = defekace
  - reflexní děj



## NEMOCI trávicí soustavy

- **zubní kaz**- \* bakteriemi, které porušují sklovinu
- **paradentóza**- zánět zubního lůžka, lůžka se odkrývají
- **příušnice**- onemocnění slinných žláz
- **vředy** - \* Heho bakterie; žaludeční nebo dvanáctníku

bakteriální infekce:

- **tyfus** - průjmová onemocnění
- infekční zánět jater - hepatitida
  - **A** - na principu nedostatečné hygieny
  - **B** - sérová , přenášena krví
  - **C** - poškození jater, smrtelná
- chronické poškození jater - **cirhóza** - ztvrdnutí jater
- **žlučnicková kolika** - \* žlučové kameny
- **rakovina**- žaludku, střev

# METABOLISMUS V LIDSKÉM TĚLE

- přeměna látek a energií
- probíhá neustále ve všech buňkách, hlavně v játrech
- zdrojem energie je potrava
- potrava je trávena na živiny, které se vstřebávají do krve a do mízy
- odpadní produkty vyloučeny

## 1. Energetický metabolismus

### a ) Anabolismus

- z látek jednodušších se vytvářejí složitější
- reakce **endergonické** - energie se spotřebovává
- př : z aminokyselin se vytvářejí bílkoviny ( stavební látky, enzymy, hormony)

## b) Katabolismus

- děje rozkladné
- z látek složitějších \* látky jednodušší
- energie se uvolňuje – děj **exergonický**
- nejdůležitějším dějem je biologická oxidace – štěpení cukrů, MK, AK, při kterém se spotřebovává kyslík
- -> buněčné dýchání:  $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + E$
- probíhá v mitochondriích
- energie je zabudována do ATP
- některé látky jsou ukládány do zásoby ( glukóza – glykogen, tuky,...)
- tyto děje probíhají nervově nebo pomocí **biokatalyzátorů** – enzymy, hormony

## 2. metabolismus látkový

- **enzymy**– biokatalyzátory
  - bílkoviny
  - tvořeny apoenzymem ( bílkovinná část) a koenzymem ( nebílkovinná část)
  - specifické
- **a) metabolismus sacharidů**
  - glukóza – přítomna ve všech tělních tekutinách
  - pohotový a nejdostupnější zdroj energie
  - glykémie- stálá koncentrace glukózy v krvi – 5,6 mmol/l
  - nadbytečná glukóza se mění na glykogen a ukládá se v játrech , může se přeměňovat na tuky
  - konečný produkt oxidace glukózy je  $CO_2$  ,  $H_2O$  a E ( váže se do ATP)
- **b) metabolismus tuků**
  - tuky – bohatý zdroj energie
  - stavební složka biomembrán
  - při trávení se štěpí na glycerol a MK( pohotový zdroj energie jako glukóza)
  - tuky ( glycerol a MK) se odbourávají v játrech
  - glycerol →glykogen →glukóza → energie, voda, oxid uhličitý
  - přebytek se ukládá v podkožním vazivu jako zásoba pro případ nouze
  - tepelná izolace – ledviny
- **c) metabolismus proteinů**

- bílkoviny – stavební látky, hormony, enzymy
- štěpí se na AK – syntéza stavebních látek a bílkovin, hormonů a enzymů
- neukládají se do zásoby
- získáváme je z potravy a malé množství opotřebovaných bílkovin z tkání
- při odbourávání dochází k deaminaci, odštěpení  $\text{NH}_3$ , který se neumí v játrech přeměňovat
- → přeměněn na močovinu → odváděn do ledvin → vyloučení z těla (**ornitinový cyklus**)
- AK esenciální – nepostradatelné, tělo si je neumí samo vyrobit
- AK neesenciální – postradatelné, organismus je schopen si je vytvořit sám

## Krebsův cyklus

- centrální role je oxidace živin pomocí **acetylokoenzymu A**, který \* štěpením cukrů, tuků, bílkovin
- je lokalizován v matrixu mitochondrií
- E se naváže do ATP

## ENERGETICKÝ METABOLISMUS

- organismus může využít pouze energii v ATP – „spalování živin“ → biologická oxidace – probíhá pomalu (stupňovitě) za nízké teploty (na rozdíl od hoření)
- bezprostřední zdroj energie – ATP
- pohotový zdroj – glukóza, MK a zásoby energie – tuky, glykogen
- energetická hodnota potravy je v joulech:
  - 1 g cukru – 17,2 KJ
  - 1 g tuku – 39 KJ
  - 1g bílkovin – 17 KJ

## BAZÁLNÍ METABOLISMUS

- látková a nethetická přeměna potřebná jen k udržení základních životních fcí

- celkový metabolismus - celková vydaná energie

## VÝŽIVA

- musí být zastoupeny cukry, tuky, bílkoviny, vitamíny, minerální látky, voda
- záleží na věku, pohlaví, práci, růstu, těhotenství
- denní dávka:
  - 50 - 60 % sacharidů
  - 15 % bílkovin
  - 20- 40% tuků

### SACHARIDY

- hlavní zdroj energie
- brambory, obiloviny, ovoce, zelenina
- obsahují celulózu - jen těžce stravitelná
  - = hrubá vláknina
  - podporuje činnost střev
  - proti tvorbě rakovinových nádorů

### BÍLKOVINY

- stavební látky, hormony, enzymy
- živočišné bílkoviny - v mase, rybách, mléčných výrobcích
- rostlinné - luštěniny, obiloviny
- 1g na 1 kg váhy

### LIPIDY

- zdroj zásobní energie

- energeticky nejbohatší
- umožňuje rozpuštění vitamínů A,D,E,K
- v rostlinách - ořechy, oleje
- živočišné - sádlo, máslo
- nadbytek tuku - nadváha, obezita
- tuky se ukládají v cévách - **arterioskleróza**

## VITAMÍNY

- nezbytné
- součást enzymů
- antioxidanty
- buď hotové nebo formou po-vitamínů ( betakaroten →vitamín A )
- zdroj - ovoce, zelenina, obiloviny, játra, maso, rybí tuk
- zvýšená potřeb při růstu, těhotenství, zvýšeném stresu, nemoci

## Avitaminoza

- úplný nedostatek vitamínů - až smrtelné
- při nedostatku vitamínu
  - C - kurděje
  - D - beri -beri ( záněty nervů, křeče)
- hypovitaminoza - nedostatek
- únava snížená imunita, někdy i snížení růstu

## hypervitaminoza

- vitamíny se vyloučí močí

## vitamíny rozpustné v tucích

- A, D, E, K
- **A - retinol**
  - ddd : 1,8 - 2 mg
  - zdroj - mrkev, rajčata, mléko, játra
  - význam - zajištění vidění
  - projevy nedostatku - zhoršení zraku, šeroslepost
- **D - antirachitický vitamín**
  - ddd : 0,15 mg
  - rybí tuk, vejce, maso
  - vytváří se v kůži z UV záření
  - podílí se na řízení metabolismu Ca a fosforu v těle
  - nedostatek křivice, řídnutí kostí
- **E - tokoferol**
  - ddd : 5- 30 mg
  - obilné klíčky, maso, mléko
  - podporuje činnost pohlavních žláz a správný průběh těhotenství
  - nedostatek . poruchy fce pohl. orgánů
- **K - antihemorhagický - protikrvácivý**
  - ddd: 1 mg
  - špenát, kvasnice, zelenina
  - tvorba protrombinu
  - nedostatek - špatná srážlivost krve → krvácení do tkání, tělní dutiny

## **vitamíny rozpustné ve vodě**

- B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>5</sub>, B<sub>6</sub>, kyselina nikotinová (PP), kyselina listová, B<sub>12</sub>, C, biotin\_\_
- **B**
  - mléko, kvasnice, obilí, luštěniny
  - nedostatek - záněty nervů, křeče svalů, poškození sliznice, bolavé ústní koutky
  - nedostatek B<sub>1</sub> - beri - beri - zánět nervů
- **PP - niacin, kyselina nikotinová**
  - vnitřnosti, maso, kvasnice
  - nedostatek - záněty kůže, poškození mozku
- **kyselina listová** - zelené části rostlin
  - nedostatek - poruchy krvetvorby až chudokrevnost
- **C - kyselina askorbová**

- citrusové plody , ovoce, zelenina
- podporuje tvorbu protilátek
- nedostatek - únava, snížená imunita, krvácení ( z dásní) , vypadávání zubů → kurděje

## MINERÁLNÍ LÁTKY

- **Na, K , Ca, Mg , P**
- složky tělních tkání
- ionty prvků Fe, Zn, Cu , I ( štítná žláza)
- příjem z potravy
- důležité v těhotenství nebo v růstu
- toxické - Pb,Hg, Cd

## VODA

- životně důležitá
- hlavní rozpouštědlo

1. [Metabolismus \(trávicí soustava\) - otázka z biologie](#)
2. [Krevní plazma - maturitní otázka](#)
3. [Metabolismus sacharidů - maturitní otázka](#)