

Anatomie a fyziologie trávicí soustavy

TS se podílí na látkové přeměně (metabolismu) 3 výkony:

1. trávení - příjem živin, mechanické a chemické zpracování (enzymy)
2. vstřebávání- tj. převedení rozštěpených jednoduchých látek aktivní činností sliznice TS do vnitřního prostředí organismu
3. odstraňování odpadních a nestravitelných zbytků a nadbytků z organismu

Enzymy - chemické látky bílkovinné povahy obsažené v trávicích šťávách. Štěpí hlavní živiny (bílkoviny, sacharidy, tuky) na látky jednoduché (nízkomolekulární – snadno vstřebatelné)

Stavba TS

V celém průběhu tvořena ze 4 základních vrstev:

1. sliznice
2. podslizniční vazivo
3. svalová vrstva
4. vazivový obal

ad 1. **sliznice**

- mnohovrstevný dlaždicový epitel (hladký, papily, klky, řasy)
- vystýlá trávicí trubici
- produkuje (žlázový epitel) a resorbuje určité látky (epitelové resorbční buňky)
- žlázové buňky jsou roztroušeny v epitelu nebo se sdružují a vchlipují do hlubších vrstev (tvoří trubičky nebo váčky)
- produkty žláz – sekrety, odpadní produkty - exkreta
- zprostředkovává vstřebávání látek

ad 2. **podslizniční vazivo**

- řídké s cévními a nervovými pletenci, na mnoha místech též mizní cévy a mizní uzliny
- umožňuje posouvání sliznice po svalové vrstvě a její skládání v řasy

ad 3. **svalová vrstva = svalovina**

- tvořena hladkou svalovinou
- výjimka: začátek trávicí trubice (DÚ až horní třetina jícnu) a zevní svěrač konečníku – příčně pruhovaná svalovina
- 2 vrstvy:
 - a) vnitřní – uspořádána kruhovitě – prstencovité obtáčení
 - b) vnější – uspořádána podélně tj. rovnoběžně s osou trávicí trubice
- stahy vytváří peristaltické pohyby (mechanické rozmělnění a promíchávání potravy s trávicími šťávami) – potrava je jimi v TS posouvána do nižších oddílů

ad 4. **řídký vazivový obal** – zevní povrch TS

Dutina ústní (cavum oris)

vstupní část TS

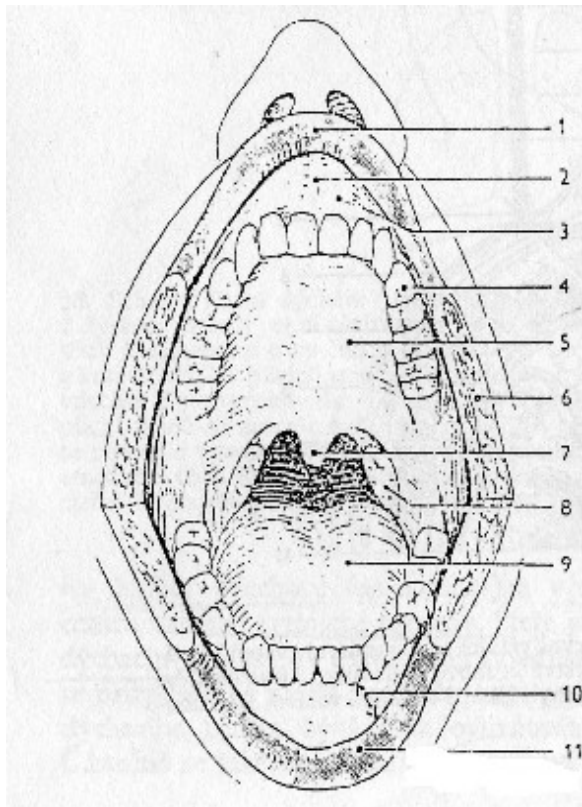
dělí se na předsíň DÚ a vlastní DÚ

předsíň DÚ (vestibulum oris)

- ohraničena z vnější strany rty a tvářemi, z vnitřní strany zuby a dásněmi
- má podkovovitý tvar, ústí do ní četné vývody drobných slinných žlázek
- na sliznici tváří je proti druhé stoličce viditelný vývod příušní žlázy slinné

vlastní DÚ (cavum oris proprium)

- tvrdé a měkké patro, patrová mandle, dásně, jazyk, zuby



obrázek: horní ret, uzdička horního rtu, dolní ret, dásně, zuby, tvrdé patro, kruhový sval ústní, čípek měkkého patra, mandle patrová, jazyk, předsíň DÚ

Hlavní funkce

ukousnutí

žvýkání - mechanické rozmělnění potravy

polykání

sekrece slin (1-2 litry)

Dutina ústní (cavum oris)

1. rtý (labia oris)

- ohraničují DÚ, spojují se v ústních koutcích, podklad tvoří kruhový příčně pruhovaný sval ústní ⇒ příjem potravy, mluvení mimika
- zevní strana kryta kůží, vnitřní strana kryta sliznicí
- přechodná zóna: okraj rtů – červená barva – prosvítá krev, prot. epitel málo zrohovatělý a bez pigmentů

2. tváře (buccae)

- podklad tvoří plochý sval tvářový (m.bucinatorius), přidržují sousta při žvýkání a vtlačují je mezi stoličky

- zevní strana kryta kůží, vnitřní strana kryta sliznicí
- v podkožním vazivu je pevnějším vazivem obalený tukový polštář - vyvinutý hl. u dětí – význam při sání

3. patro (palatum)

a) ***tvrdé (palatum durum)*** – kostěnný podklad, který odděluje dutinu ústní a nosní, sliznice srůstá s okosticí

b) ***měkké (palatum molle)*** – navazuje na patro tvrdé

- základem je vazivová blána do níž se upínají svaly umožňující pohyby
- uzavírá při polykání nosohltan a při dýchání dutinu ústní
- zadní okraj – volný, ze středu vystupuje čípek (brání vnikání potravy do dýchacích cest, po jeho stranách se táhnou ke kořeni jazyka 2 slizniční řasy – oblouky patrové – mezi nimi je prohlubenina s mandlí patrovou

4. mandle patrová (tonsilla palatina)

- podlouhlý útvar s nerovným povrchem. Jamky (krypty) na povrchu mandle jsou vyplněny buňkami, leukocyty, lymfocyty a bakteriemi
- lymfoidní tkáň – ochranný val proti infekci
- po pubertě se zmenšuje

5. dásně (gingivae)

- 2 podkovovité útvary vystupující do DÚ
- podkladem dásňové výběžky, horní a dolní čelist

6. jazyk (lingua) – příčně pruhovaná a hladká svalovina,

- obrací a posouvá potravu, účastní se při tvorbě řeči

tělo jazyka – směrem dozadu se rozšiřuje, srůstá se spodinou ústní a přechází v kořen jazyka

přední část – zúžena – hrot jazyka

spodní část jazyka volná jen pod hrotem – se spodinou ústní spojena slizniční řasou – uzdičkou jazykovou

kostěná opora jazyka: dolní čelist, jazyk, bodcovité výběžky kostí spánkových
horní plocha (hřbet) = hřbetní strana je pokryta sliznicí, která tvoří bradavky = papily (v nich chuťové pohárky) – 4 typy (bradavky nitkovité, houbovitě, listovité, hrazené)

chuťové vjemy:

sladko – hrot j.

kyselo, slano – okraje j.

hořko – kořen j.

5. zuby (dentes)

- nejtvrďší orgány lidského těla, soubor zubů - **dentice**
- 2 řady na čelistech : horní – eliptický oblouk, dolní – parabolický oblouk
- mají vyčnívající korunku, krček obklopený dásňovou sliznicí a kořen zapuštěný v zubním lůžku (alveolu) dásňového výběžku čelisti a zpevněny pevným vazivem - ozubicí (periodontium)

základní hmotou zubu je:

- zubovina (dentin) – obklopuje dutinu dřevnou, tvrdší než kost, 72% anorganických látek
- sklovina (email) - kryje zubovinu v oblasti korunky, 98% anorganických látek
- tmel (cement) kryje povrch kořene
- uvnitř korunky je dutina dřevná, vyplněná dřevní (pulpou) s cévami a s nervy

chrup mléčný (20) = dočasný chrup

(dentes decidui)

zuby menší a méně odolné, mají malé kořeny – při výměně chrupu se rozpouštějí a resorbují

Zubní vzorec:

m2m1ci2i1 i1i2cm1m2

m2m1ci2i1 i1i2cm1m2

Roste od 6 měsíců – 2 až 3 let

8 řezáků

4 špičáky

8stoliček

Mezi 6. – 7. rokem nahrazen definitivním chrupem

chrup definitivní (32)

Podle tvaru rozlišujeme 4 druhy zubů:

- řezáky (dentes incisivi) **I** : dlátovitá korunka, zploštělý kořen, ukusují sousta
- špičáky (dentes canini) **C** : hrotovitá korunka, dlouhý kořen, uchopují a trhají sousta
- zuby třenové (dentes premolares) **P** : 2 hrboly na korunce, většinou 1 kořen, rozměňují potravu
- stoličky (dentes molares) **M** : 4 – 5 hrbolů na korunce, 2 nebo 3 kořeny, rozměňují potravu

Mléčný chrup

zubní vzorec:

$$\begin{array}{c} m_2 m_1 c i_2 i_1 \quad i_1 i_2 c m_1 m_2 \\ \hline m_2 m_1 c i_2 i_1 \quad i_1 i_2 c m_1 m_2 \end{array}$$

Trvalý chrup

zubní vzorec:

$$M_3 M_2 M_1 P_2 P_1 C I_2 I_1 \quad I_1 I_2 C P_1 P_2 M_1 M_2 M_3$$

$$M_3 M_2 M_1 P_2 P_1 C I_2 I_1 \quad I_1 I_2 C P_1 P_2 M_1 M_2 M_3$$

Základy mléčného i trvalého chrupu se tvoří během nitroděložního vývoje v postnatálním období se prořezávají = dentice :

1. dentice – mezi 6. až 30. měsícem
2. dentice – mezi 6. až 25. rokem (zuby moudrosti).

6. slinné žlázy

Funkce:

- zvlhčování DÚ
- slepování soust, obalení slinami

- A. žlázy příušní (glandulae parotis) – největší, vyměšují vodnatou řídkou slinu, ústí nad 2. horní stoličkou, normálně nehmatná (při zánětech otéká a tvrdne)
- B. žlázy podčelistní (glandulae submandibularis) – ústí pod jazykem při uzdičce jazykové, vylučuje slinu hustou, s velkou příměsí mucinu
- C. žlázy podjazykové (glandulae sublingualis) – ústí pod jazykem, vývod na slinné bradavce, hlenovité sliny (vazké)

Sliny (saliva):

bezbarvá, vazká tekutina, **pH:** 7-8 (při pH pod 5,5 se uvolňuje ze zubů vápník), **složení:** 99% voda + organické látky – mucin (vazký – kluzkost soust), ptyalin (amyláza štěpící ve vodě nerozpustné polysacharidy až na rozpustnou, sladkou maltózu, dráždící chuťové buňky), thiocyanát (dezinfekční účinky) + anorganické látky – soli Ca^{2+} , Na^+ , K^+ , PO_4^{3-} , F^- (zubní kámen), **množství:** 1- 1,5 l/den, **řízení sekrece:** nepodmíněný i podmíněný reflex, ústředí v prodloužené míše

Sliny

- saliva
- bezbarvá, vazká, slabě alkalická tekutina
- přibližně 1,5 litru/den
- složení: voda (99%), hlen (mucin-obaluje sousta), soli (Na,Ca,K,P-zubní kámen), enzymy – amyláza (ptyalin) – trávení sacharidů
 - lysozym – antibakteriální význam _____
- **funkce:** příprava potravy na polykání – rozmělnění, obalení a začátek trávení zvlhčují dutinu ústní, ochrana před infekcí, omezuje vznik zubního kamene
- **řízení salivace** – slinění je nervové (polykací centrum v prosloužené míše) - atropin a nikotin tlumí tvorbu slin; acetylcholin a pilocarpin ji podporují
- vylučování slin je řízeno reflexně – podnětem je sousto v ústech, či zrak, chuť, ...

Hltan

- dlouhý 12 – 14 cm
- trubice nálevkovitého tvaru
- společná část trávicí a dýchací soustavy
- svalovina příčně pruhovaná, umožňuje polykání

Rozdělen na 3 oddíly:

- horní nosní část – nosohltan
- střední ústní část
- dolní – hrtanová část
- rozdělen na 3 oddíly:
- **nosohltan (nasopharynx)**
- nejširší část hltanu – z DÚ ústí choany

- ústí Eustachova trubice – spojení hltanu s dutinou středního ucha
- střední ústní část (oropharynx)
- zde se kříží cesty dýchací a polykací
- při kořeni jazyka mandle patrová
- dolní – hrtanová část (laryngopharynx)
- ve výši 4. krčního obratle přechází v jícen
- hrtanová příklopka (epiglottis) – při polykání zabraňuje vniknutí sousta do hrtanu

polykání

- reflexní děj
- vyvolaný dotykem sousta (5ml) s kořenem jazyka a patrovými oblouky
- řízeno z prodloužené míchy
- uzavření epiglottis – stahy svalů jazyka, patra a hltanu – jícen

Jícen

- oesophagus
- svalová trubice, která prochází dutinou, prostupuje bránicí a ústí do česla
- **funkce:** posun sousta do žaludku (potrava jím prochází beze změn)
- sliznice tvořená podélnými řasami – v nich žlásky – sekret – skluzávání sousta
- svalovina – horní 2/3 jícnu příčně pruhovaná, dolní 1/3 hladká, umožňuje polykání (nad soustem se smršťuje, pod ním uvolňuje - peristaltická vlna)

Žaludek

- gaster, ventriculus
- uložení: na levé straně v horní části dutiny břišní
- hruškovitý tvar (někdy taky hákovitý)
- stavba: sliznice tvořená jednovrstevným, válcovým epitelem složeným v podélné řasy (ústí žaludeční žlásky)
 - : podslizniční vazivo – cévy, nervy
 - : svalovina – hladká, tvoří 3 vrstvy, směrem k vrátníku mohutní
 - : seróza
- plnění žaludku
- plní se ve vrstvách podél stěny
- 20 minut po jídle nastává žaludeční peristola – zvyšuje se tonus (napětí) žaludku, potrava je smíchána s žaludeční šťávou a začíná trávení
- po žaludeční peristole začínají pohyby žaludku – peristaltické vlny a vzniká trávenina (chymus) - vrátník je uzavřen
- po určité době je trávenina uvolňována kruhovým svěračem vrátníku ze žaludku do dvanáctníku

Žaludeční šťáva

- silně kyselá (pH-2)
- cca 2 litry/den
- *HCl* – tvoří cca 0,5% žaludeční šťávy, rozpouští vazivo, zabraňuje kvašení, aktivuje pepsinogen na pepsin, tvoří celkovou kyselost, dezinfekční účinky
- *pepsin* – proteolytický enzym, vzniká z pepsinogenu, štěpí bílkoviny
- *chymosin* – sráží bílkoviny mléka na drobné vločky

- *žaludeční lipáza* – štěpí tuk na glycerol a mastné kyseliny
- *mucin* – chrání žaludeční sliznici před HCl
- *voda* – tvoří 99%

řízení žaludeční sekrece

(hl. vyměšování žaludeční šťávy)

je řízeno nervově a hormonálně

1. fáze reflexní=reflektorická= cefalická – dráždění chuťového, čichového čidla aj. a čidel ve stěně žaludku ⇒centrum v prodloužené míše ⇒bloudivý nerv (nervus vagus) ⇒stěna žaludku ⇒délka 1,5 – 2 h
2. fáze žaludeční=gastrická – 30 minut po jídle mechanickým a chemickým drážděním sliznice ⇒tvoří se gastrin ⇒sekrece žaludeční šťávy
3. fáze střevní=intestinální – přestup chymu do duodena ⇒sekrece hormonů ⇒motilita a sekrece žaludku, slinivky břišní a žlučníku např. sekretin, somatostatin

V žaludku živiny zůstávají:

Sacharidy: 1,5 – 2 h

Bílkoviny: 3-4 h

Tuky: 6 h

Tenké střevo (intestinum tenue)

- dlouhé 3 – 5 m, široké 3 – 4 cm, končí v pravé jámě kyčelní
- trávenina jím prochází asi 5 hodin
- stavba:
- řasy a klky (0,2 – 1 mm, 1mm² 20 – 40 klků, celkem 5 - 10 milionů)
- jednovrstevný, cylindrický resorpční epitel, enterocyty (střevní buňky)
- cévy, žíly (látky rozpustné ve vodě), lymfatické cévy (látky rozpustné v tucích), lymfatické uzliny (imunita)
- živiny jsou vstřebány do krve a odváděny vrátnicovou žílou do jater

ileocekální chlopeň (Bauhinská chlopeň) – chlopeň, která zabraňuje návrat chymu z tlustého střeva do tenkého střeva

gastroantrální reflex – při plnění žaludku a střevní peristaltice se otvírá zároveň ileocekální chlopeň

části tenkého střeva:

dvanáctník (duodenum)

lačník (jejunum)

kyčelník (ileum)

dvanáctník (duodenum)

- tvar nepravidelné podkovy (25 – 30 cm)
- velká dvanáctníková bradavka (papila duodeni major, papilla Vateri) ústí do něj žlučovod (z jater a žlučníku) a slinivka břišní
- řídí sekreci a vyprazdňování žaludku
- trávicí enzymy, pankreatická šťáva a žluč
- vstřebávání vitamínu B1, B2 a C

lačník (jejunum)

- uložený převážně v levé jámě kyčelní
- volně zavěšen v okruží (mesenterium)

kyčelník (ileum)

- kratší a užší
- ústí do slepého střeva
- vyplňuje převážně pravou dolní část dutiny břišní

dvanáctník, první část lačníku – hlavní štěpení živin

druhá část lačníku, kyčelník – resorpce látek do krevního a lymfatického oběhu

12 kontrakcí za 1 min.

stěna střevní – žlásky – střevní šťáva

parasympatikus – podpora střevní aktivity

sympatikus – tlumení střevní aktivity, ve stresu podpora!

střevní šťáva

čirá kapalina, nažloutlé barvy, slabě alkalická

cca 2 litry/den

peptidázy (např. erepsin) – štěpí bílkoviny (polypeptidy) na aminokyseliny

disacharidázy - štěpí sacharidy na monosacharidy

lipáza – štěpí tuky na glycerol a mastné kyseliny

enterokináza – aktivuje pankreatický tripsinogen na tripsin

sekretin – podmiňuje tvorbu šťávy slinivky břišní, vstřebává se do krve

Tlusté střevo

- *intestinum crassum*
- dlouhé asi 1,5 m, průměr cca 5 – 8 cm
- potrava jím prochází asi 12hodin
- části tlustého střeva:
 - *slepé střevo* (caecum) + *červovitý výběžek* (appendix vermiformis)
 - *vzestupný tračník* (colon ascendens)
 - *příčný tračník* (colon transversum)
 - *sestupný tračník* (colon descendens)
 - *esovitá klička* (colon sigmoideum)
 - *konečník* (rectum)

slepé střevo

navazuje na kyčelník, pravá jáma kyčelní

ileocekální chlopeň

červovitý výběžek

10cm, široký cca 7 mm, ve stěně mizní tkáň, bývá chirurgicky odstraněn (záněť-
appendicitis)

konečník

na povrch ústí řitním otvorem (anus)

v průchodu svalovým dnem pánve jsou uloženy další 2 svěrače (vnitřní z hladké svaloviny,

nepodléhá vůli + vnější z příčně pruhované svaloviny podléhající vůli)
v podkoží análního otvoru probíhají bohaté žilní pleteně (hemoroidální)
defekační reflex = vyprazdňování konečníku – tlak stolice – smrštění svalstva konečníku a ochabování svěračů, zapojuje se břišní lis (svaly a bránice), hrudní svaly
stolice – 200 – 300g / 24h

Funkce tlustého střeva

vstřebávání vody a iontů – zahušťování stolice

skladování zbytků chymu a tvorba stolice

produkce vitamínu K

kvasné (kvasné bakterie štěpí cukry, tuky a celulózu - vznikají alkohol a plyny)

a hnilobné procesy (hnilobné bakterie štěpí bílkoviny - vznikají jedovaté látky, tzv. mrtvolné jedy - zápach stolice, jsou částečně vstřebávány do krve, rozklad v játrech a vylučují se močí)

defekační reflex

vyprazdňování konečníku

reflexní děj s centrem v bedrokřížovém oddílu míchy

podnětem je nahromadění stolice, které zvýší tlak v konečníku – smrštění svalstva konečníku a ochabování svěračů, zapojuje se břišní lis (svaly a bránice), hrudní svaly

stolice

200 – 300g / 24h

nestrávené zbytky škrobu, tukové kapky, buničinu z ovoce a zeleniny, vazivo, bakterie, epitelie, žlučová barviva (hnědá) a vodu

množství a složení je ovlivněno množstvím a složením přijímané potravy

zácpa (obstipace)

průjem (diarrhoea)

acholická stolice – bělavá, šedá (při poruchách vyprazdňování žluči)

meléna – černá, obsahuje natrávenou krev (krvácení v horních oddílech GIT)

enterorhágie – čerstvá krev ve stolici (při zánětech, nádorech, hemeroidech)

Játra

- hepar
- největší žláza lidského těla (váha cca 1500g)
- jsou uložena v dutině břišní vpravo, těsně pod bránicí
- základní stavební jednotkou jater je jaterní lalůček (lobuli hepatis)
- skládá se z trámců jaterních bb (trámec je složen z dvou těsně k sobě přiložených jat. bb)
- mezi nimi probíhají větve vrátnicové žíly, které se spojují do jaterních žil a dále vedou do DDŽ
- ve štěrbinách jaterních trámců začínají jaterní žlučovody (větví se jako portální žíla a sbíhají se do vývodů, které pak tvoří jaterní žlučovod)
- na povrchu jsou játra kryta serózní blánou
- jsou rozdělena na: pravý lalok a levý lalok z vrchní strany
- dolní strana je rozdělena jaterní brankou (porta hepatis), kterou prochází vrátnicová žíla, jaterní tepna a žlučovod

- cévní zásobení: vrátnicová žíla (vena portae) přivádí krev z trávicí soustavy (z nepárových orgánů dutiny břišní) a odvádí ji do DDŽ; jaterní tepna přivádí do jater okysličenou krev

funkce: detoxikace (zneškodnění jedovatých látek – amoniak, alkohol)

- tvorba žluči (sekretorická funkce jater)
- metabolická (přeměna cukrů na glykogen, rozklad aminokyselin)
- zásobárna látek (tuky, cukry, některé vitamíny)
- zásobárna krve

složení:

- voda (97%), hlen, žlučová barviva (tvoří se z hemoglobinu ze zanikajících erytrocytů, červený bilirubin + zelený biliverdin, odpadní produkty toxické pro organismus, ve střevě se rozkládají a zabarvují stolici, část se vylučuje močí), soli žlučových kyselin (rozptylují tuky na drobné kapénky ⇒ dále je štěpí lipáza ve střevě)

- **funkce:**

- povzbuzuje peristaltiku
- neutralizuje žaludeční obsah (spolu s pankreatickou šťávou) v tenkém střevě
- vstřebávání vitamínů rozpustných v tucích
- napomáhá vstřebávání tuků
- odvod škodlivých látek a toxinů

Žlučník (vesica fellea)

- leží na spodní ploše jater
- zásobárna žluči (60 ml)
- žluč se zde koncentruje (vstřebává se voda)

(pravý a levý žlučovod (ductus hepaticus dexter a sinister) ⇒ společný jaterní vývod ⇒ k němu se připojuje vývod žlučníku (ductus cysticus) ⇒ spojením vzniká žlučovod (ductus choledochus))

žluč (chole)

- tvoří se v jaterních buňkách – nepřetržitě
- skladována ve žlučníku
- cca 800 – 1000 ml / den
- hustá, žlutozelená, hořká tekutina
- do duodena (papila Vateri) odtéká žlučovými cestami společně se slinivkovým vývodem

řízení tvorby žluči:

- nervus vagus, sekretin, gastrin, glukagon, soli žlučových kyselin
- čím více tuků ve stravě, tím vyšší sekrece

složení:

- voda (97%), hlen, žlučová barviva (tvoří se z hemoglobinu ze zanikajících erytrocytů, červený bilirubin + zelený biliverdin, odpadní produkty toxické pro organismus, ve střevě se rozkládají a zabarvují stolici, část se vylučuje močí), soli žlučových kyselin (rozptylují tuky na drobné kapénky ⇒ dále je štěpí lipáza ve střevě)

funkce:

- povzbuzuje peristaltiku
- neutralizuje žaludeční obsah (spolu s pankreatickou šťávou) v tenkém střevě
- vstřebávání vitamínů rozpustných v tucích
- napomáhá vstřebávání tuků
- odvod škodlivých látek a toxinů

Slinivka břišní

pancreas

25 cm dlouhá, šedorůžové barvy

uložená za žaludkem, přirostlá k zadní stěně břišní

části: hlava (caput) – vyplňuje ohbí dvanáctníku

tělo (corpus)

ocas (cauda) – dotýká se sleziny

smíšená žláza - produkuje sekrety (pankreatická šťáva) a inkrety (inzulín a glukagon)

povrch je složen z lalůček ze žlázového epitelu - vycházejí z nich kanálky, které se spojují

v hlavní pankreatický vývod (ductus pancreaticus) – ústí na Vaterské papile v duodenu

Langerhansovy ostrůvky – shluky bb (beta buňky), které tvoří inzulín - snižuje hladinu cukru v krvi (on. diabetes mellitus) (glukagon je tvořen alfa bb)

pankreatická šťáva

čirá, zásaditá tekutina

neutralizuje kyselou tráveninu ze žaludku

vyloučí se jí cca 0,5 – 1 litr / den

sekrece je řízena nervově (reflexně, z menší části) a chemickými látkami (sekretin)

obsahuje hlavní trávicí enzymy:

trypsin -štěpí bílkoviny, v duodenu se aktivuje pomocí enterokinázy (trypsinogen)

pankreatická amyláza štěpí škrob na disacharidy

pankreatická lipáza – štěpí emulgované tuky (triacylglycerol) na glycerol a 3 mastné kyseliny, aktivuje se žlučí

bikarbonáty – acidobazická rovnováha

řízení tvorby pankreatické šťávy:

reflexní (potrava se dotkne sliznice),

hormonálně – gastrin, sekretin, cholecistokinin

Vstřebávání živin

dutina ústní – alkohol a některé léky (nitroglycerin)

žaludek – alkohol v omezeném množství

tenké střevo

cukry – monosacharidy - duodenum, proximální jejunum

tuky – micely (žluč. kyseliny + glyceroly a MK)

proteiny – aminokyseliny

voda –po osmotickém gradientu do enterocytů

ionty –jednomocné - snadno

dvojmocné – obtížně

sodík (Na)

chloridy (Cl) –v duodenu a jejunu

železo (Fe) – resorpce v tenkém střevě (podmínka redukce trojmocného Fe v žaludku pomocí HCl na dvojmocné)

vápník – v duodenu

vitaminy rozpustné ve vodě – duodenum

vitaminy rozpustné v tucích – společně s tuky do lymfy

vitamin B12 vitamin B12 – ileum

tlusté střevo – voda, ionty, žlučové kyseliny, vitamin K

