

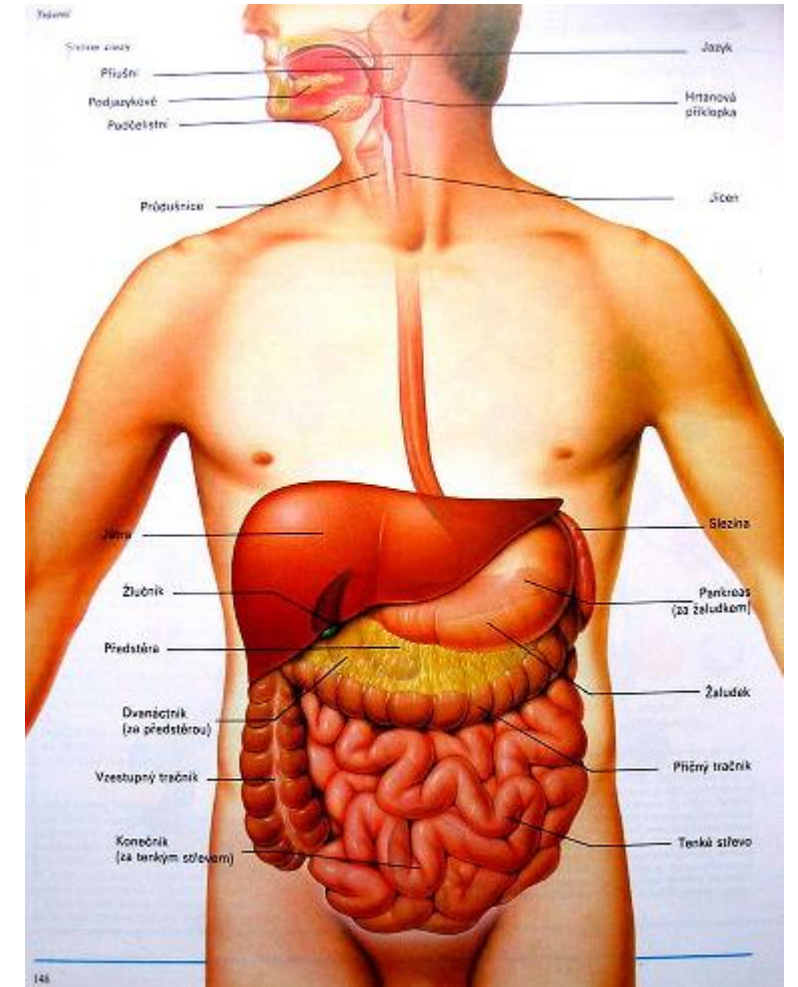
Trávicí soustava

Funkce

příjem a zpracování potravy (rozštěpení pomocí enzymů);
vstřebávání živin a jejich přeměny v játrech; odstranění
některých odpadů z krve (v játrech) a jejich vyloučení (v
podobě žluči)

Ústní dutina (*cavum oris*)

funkce: příjem potravy, její sensorická analýza (chuť),
mechanické zpracování (zuby), promíchání (jazyk) a zvlhčení
(sliny)



Ústní dutina (*cavum oris*)

Chrup

Zuby vyrůstají z čelistí. Část ukrytá v dásni se nazývá **kořen**, viditelná část je **korunka** (rozhraní kořenu a korunky se nazývá **krček**).

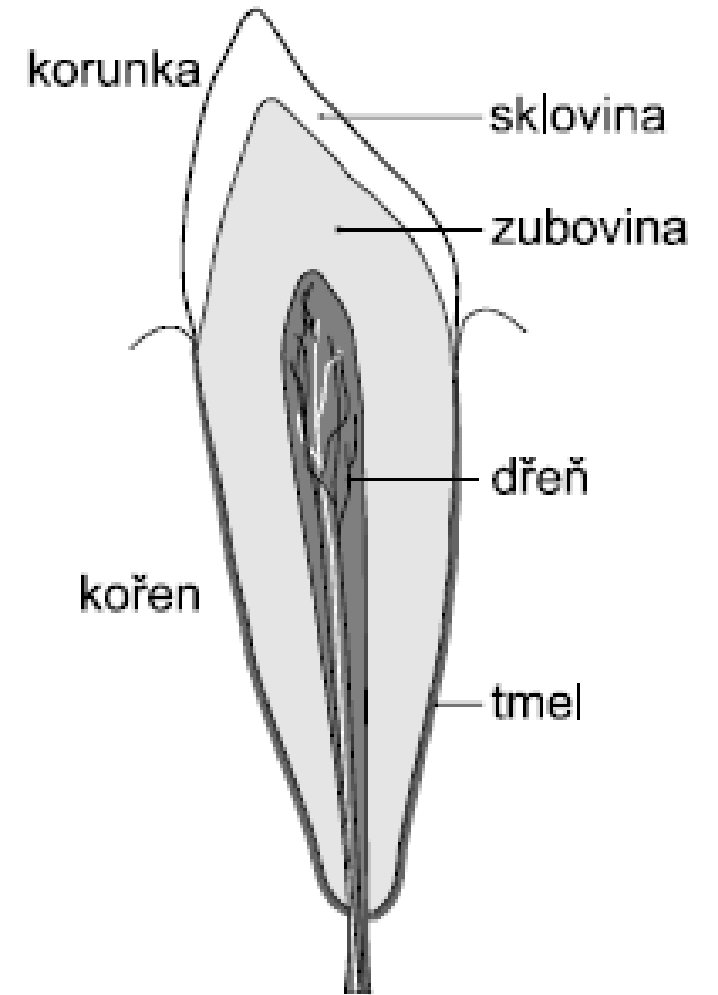
Stavba zubu

zubovina (*dentin*): základ hmoty zubu, stavbou podobná kompaktní kostní tkáni

dřeň (*pulpa*): uvnitř zubu, prokrvená a citlivá, zajišťuje výživu zuboviny

sklovina (*email*): kryje a chrání korunku, vysoký podíl anorganických látek – velmi tvrdá (a křehká)

tmel (*cement*): na povrchu kořenu, upevňuje kořen v čelisti



Ústní dutina (*cavum oris*)



Typy zubů

řezáky (*dentes incisivi*): jeden kořen, dlátovitá korunka s ostrou "řezací" hranou

špičáky (*dentes canini*): jeden kořen, zašpičatělá korunka

třenové zuby (*dentes praemolares*): jeden kořen, korunka s hrbolky

stoličky (*dentes molares*): dva až tři kořeny, korunka s více hrboly

V horní i dolní čelisti se nacházejí stejné typy zubů ve stejném počtu (u úplného chrupu), obě poloviny každé čelisti jsou samozřejmě symetrické.

Mléčný chrup se vyvíjí od 6. měsíce života (úplný chrup vytvořen do 3 let), obsahuje celkem **20 zubů**:

V každé polovině čelisti se nacházejí (směrem od středu) **2 řezáky, 1 špičák a 2 stoličky**.

Trvalý chrup se začíná prořezávat od 6. roku, v úplné podobě obsahuje celkem **32 zubů**:

V každé polovině čelisti se nacházejí (směrem od středu) **2 řezáky, 1 špičák, 2 třenové zuby a 3 stoličky** (poslední stoličky, tzv. "zuby moudrosti", se prořezávají velmi pozdě a u některých lidí se nemusí prořezat vůbec)

Ústní dutina (*cavum oris*)

Sliny

Složení slin: voda a malé množství solí

hlen (mucin): usnadňuje klouzání potravy v jícnu

lysozym: enzym s mírně desinfekčními účinky

slinná amyláza (ptyalin): enzym, který štěpí škrob (a také glykogen) na jednodušší ("sladký") sacharid maltózu;

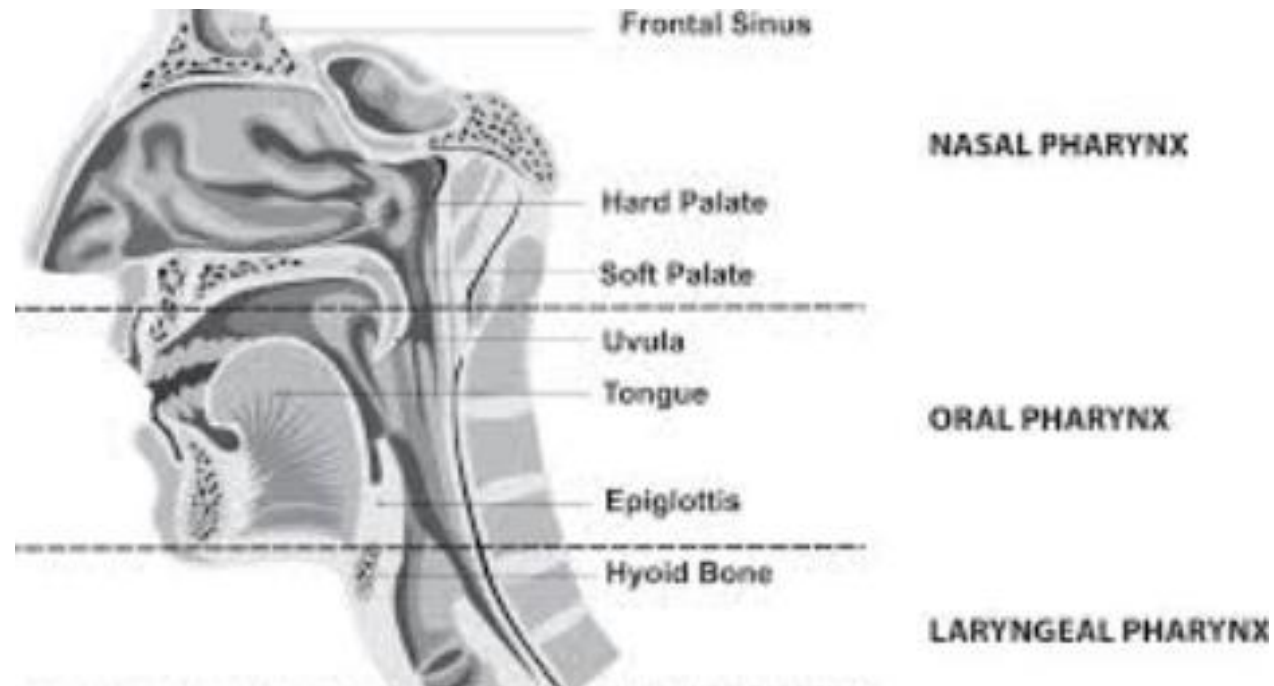
(velký význam má u býložravců, pro člověka je význam zanedbatelný)

Slinné žlázy jsou dvojího typu: drobné (vylučují větší množství slin, ve větším počtu hlavně na povrchu jazyka) a velké párové (vylučují nejvíce slin) – **příušní, podčelistní a podjazykové**



Hltan (*pharynx*)

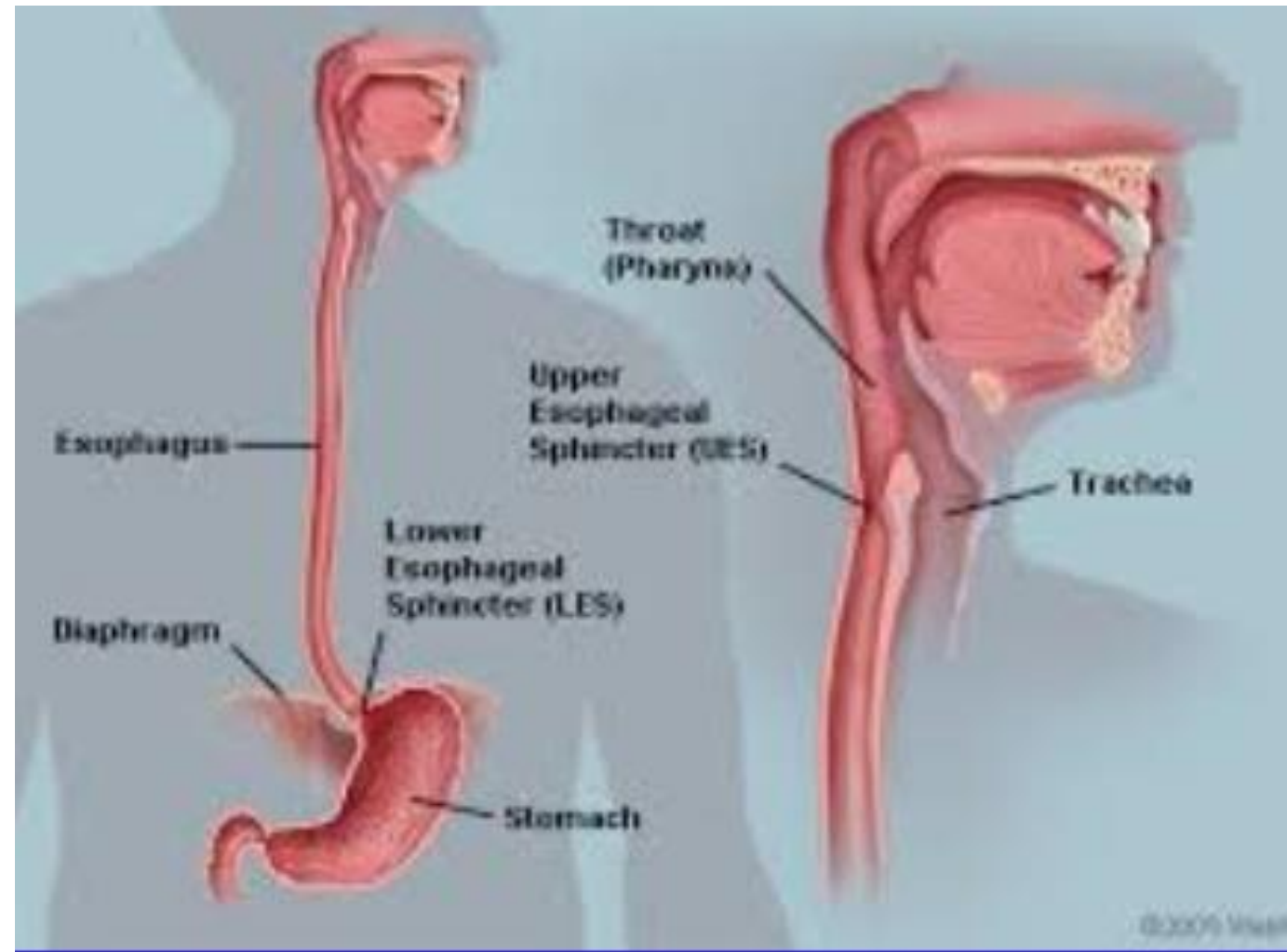
křížení dýchacích a trávicích cest (vstup do hrtanu chráněn hrtanovou příklopkou)
obsahuje hladkou svalovinu, která při polknutí vtlačí sousto do jícnu



Jícen (*esophagus*)

dlouhý 25 až 30 cm, prostupuje bránicí a ústí do žaludku

v jeho stěnách (stejně jako ve stěnách žaludku a střev) jsou dvě vrstvy hladké svaloviny, které zajišťují **peristaltiku** (posouvání obsahu postupným zužováním a roztahováním stěny). V jícnu může peristaltika probíhat nejen směrem do žaludku, ale v nouzi i opačně (při zvracení).



Žaludek (*ventriculus, gaster, stomachus*)

umístěn v levé horní části břišní dutiny

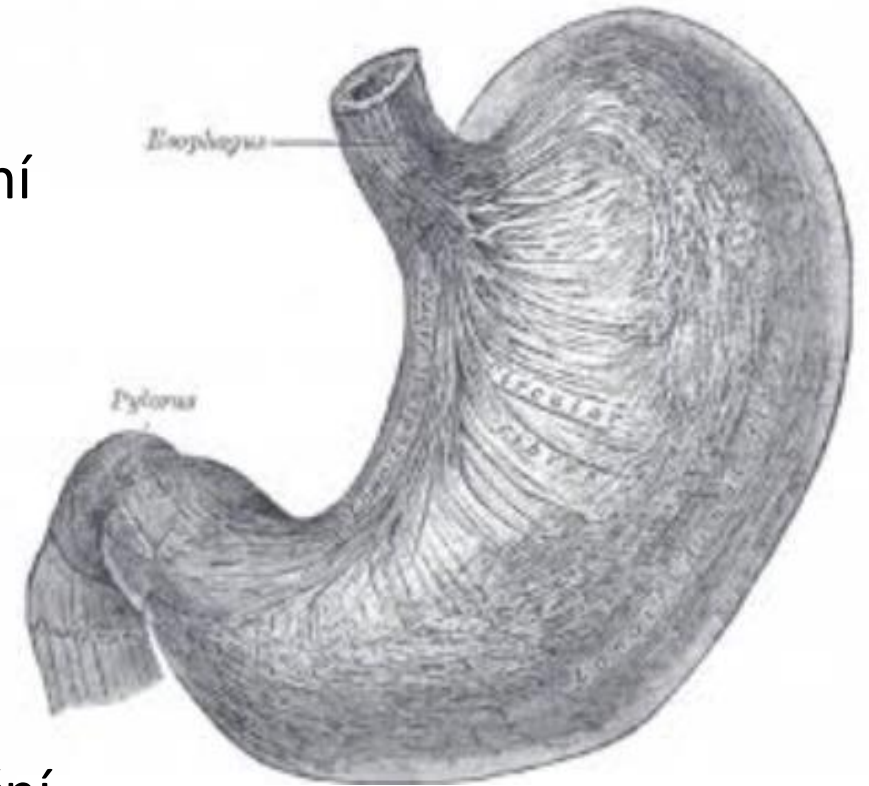
pružný, maximální objem 2 až 3 litry

hlavní funkce: skladování potravy, její promíchání a zahájení trávení pomocí žaludeční šťávy

Česlo: vstup do žaludku, uzavřen hladkým svěračem (při poruše vzlíná žaludeční šťáva do jícnu = "pálení žáhy")

Vrátník: výstup ze žaludku do tenkého střeva, uzavřen hladkým svěračem

Žaludeční stěna obsahuje kromě vaziva vrstvy hladké svaloviny (jejich pomalá peristaltika zajišťuje promíchání obsahu) a vnitřní žaludeční sliznici, která produkuje žaludeční šťávu (denně až 2 litry).



Žaludek (*ventriculus, gaster, stomachus*)

Složení žaludeční šťávy:

voda

kyselina chlorovodíková (HCl): silné desinfekční účinky; rozpouští šluchy, chrupavky a další pevné složky masité potravy; vytváří kyselé prostředí (pH 2 až 4), které je nutné pro aktivaci enzymu pepsinu

pepsin: enzym, který zahajuje štěpení bílkovin (štěpí molekuly bílkovin na jednoduché peptidové řetězce). V žaludeční stěně se vylučuje jako neaktivní **pepsinogen** a do funkční podoby (pepsin) je přeměněn díky kyselému pH žaludeční šťávy.

hlen (mucin): zachytává se na vnitřní stěnu žaludku a chrání ji před poškozením ("poleptáním") kyselinou a pepsinem

Tenké střevo (*intestinum tenue*)

dlouhé 3 až 5 m

má tři úseky: **dvanáctník** (navazuje na žaludek, nejvíce trávicích enzymů)

lačník (nejdelší úsek, absorpce živin)

kyčelník (dokončení absorpce většiny živin)

vnitřní povrch je zvětšený pomocí **klků** (drobné prstovité výběžky, zvětšují vstřebávací plochu na řádově stovky m²)

funkce: úplné rozštěpení složek potravy a vstřebání živin do střešní stěny (a následně vrátnicovou žilou do jater)

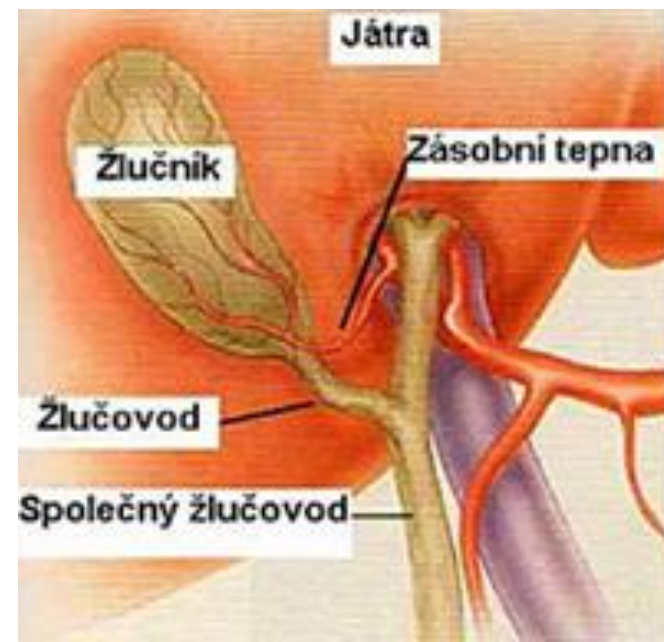
Střešní stěna vylučuje tekutinu, která neutralizuje kyselý obsah (ze žaludku) a obsahuje menší množství enzymů.



Žluč

Vytváří se v játrech jako odpadní tekutina a shromažďuje se ve **žlučovém měchýři** (žlučníku). V případě potřeby je z něj vypuzována do **žlučovodu**, který ji peristaltikou (ve stěnách žlučovodu je hladká svalovina) transportuje do dvanáctníku.

Složení žluči: **voda**, **cholesterol** (odpad), **bilirubin** (žlutozelené barvivo vzniklé rozpadem hemoglobinu, odpad), **soli žlučových kyselin** – způsobují **emulgaci tuků** (rozmělnění na malé kapénky), což umožňuje jejich štěpení lipázami



Slinivka břišní (pankreas)

nepárová žláza (umístěna přibližně uprostřed, mezi játry a žaludkem), její vývod společně se žlučovodem ústí do dvanáctníku

vylučuje hlavní dávku trávicích enzymů (cca 1 litr denně):

amylázy a další enzymy štěpící složitější polysacharidy až na monosacharidy

lipázy – štěpí emulgované tuky na glycerol a mastné kyseliny

trypsin – pokračuje ve štěpení bílkovin (zahájené v žaludku pepsinem),

jehož konečným produktem jsou aminokyseliny

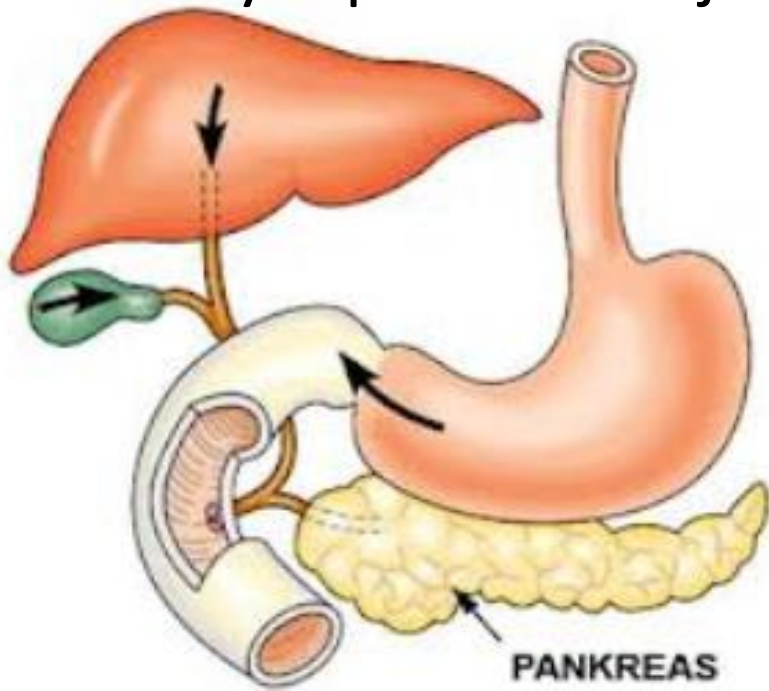
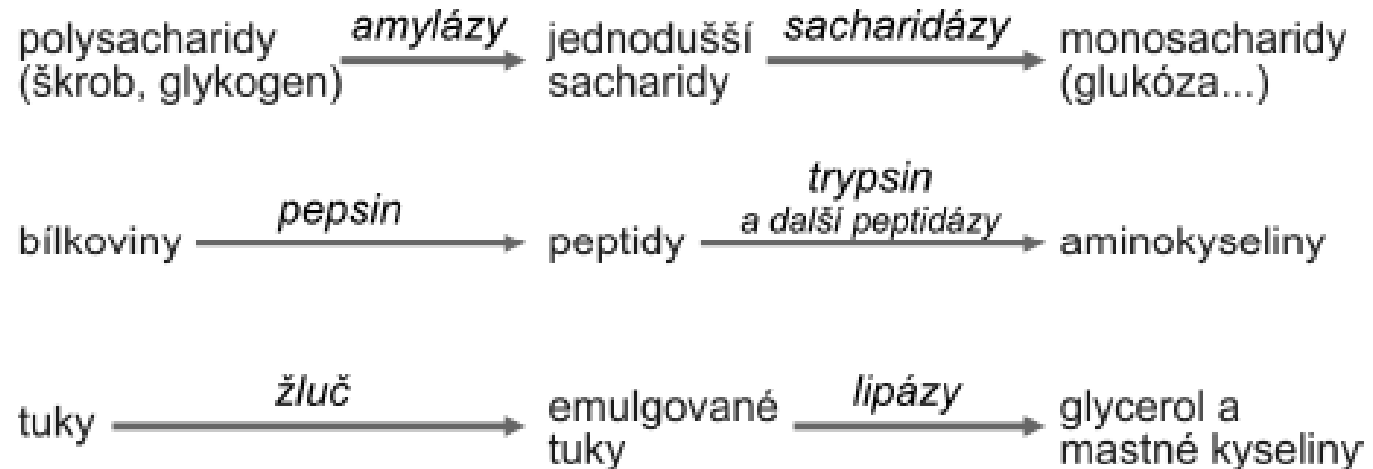


Schéma štěpení hlavních složek potravy



Tlusté střevo (*intestinum crassum*)

navazuje na kyčelník (poslední úsek tenkého střeva), na začátku je kratičký úsek rudimentu (nefunkčního pozůstatku) **slepého střeva** s červovitým přívěskem (apendixem).

délka přibližně 1,5m

úseky: **vzestupný tračník** (od slepého střeva šikmo vzhůru doprava),
příčný tračník (zprava doleva),
sestupný tračník (šikmo dolů směrem k pánvi),
esovitá klička a **konečník** (poslední úsek, zakončený řitním otvorem)



funkce: **vstřebávání vody** (hlavní funkce) a některých solí **úprava zbytků pomocí střevních bakterií** – přeměna na méně toxickou formu, tvorba některých vitaminů (např. vitamin B12 a vitamin K)

Konečník je uzavřen **dvěma svěrači** (kruhovými svaly) – vnitřní je **hladký** (vůli neovladatelný) a při rostoucím tlaku se otevře.

Vnější svěrač je **příčně pruhovaný** a umožňuje zadržení stolice vůlí až do vhodného okamžiku. Uvolnění tohoto svěrače spustí peristaltiku hladké svaloviny (vůli neovladatelné!) ve stěnách konečníku, která obsah konečníku vypudí ven.

Játra (hepar)

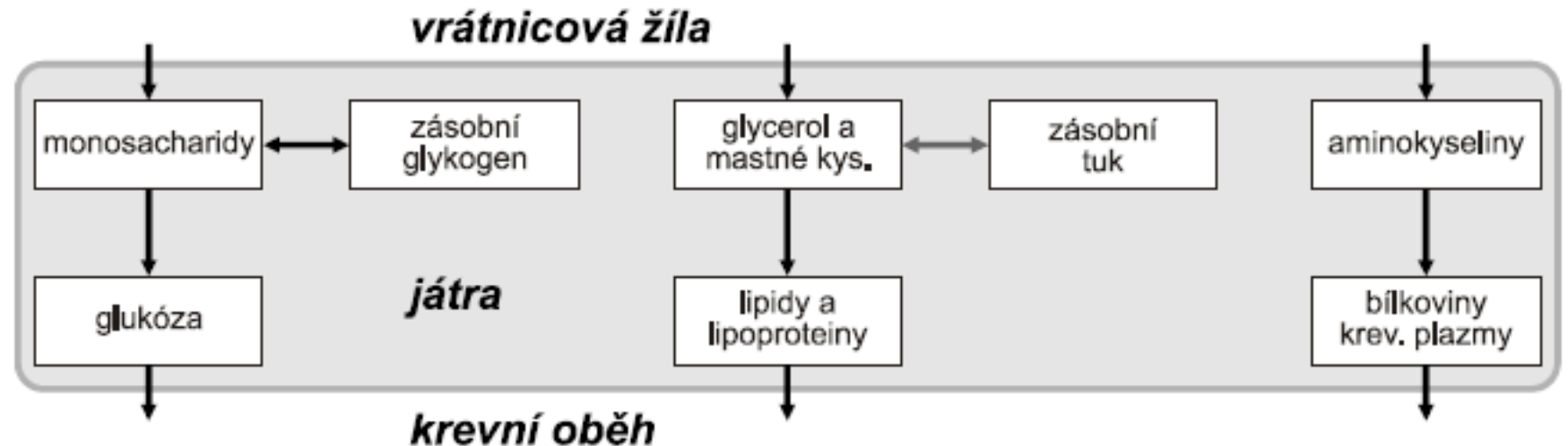
největší žláza těla, umístěna v pravé horní části břišní dutiny, relativně vysoká regenerační schopnost

funkce: **příjem živin** z vrátnicové žíly, jejich **zpracování** a **skladování** (glykogen, tuk...) nebo vyslání do krevního oběhu

tvorba bílkovin krevní plazmy (fibrinogen ap.)

rozklad bílkovin pro účely získání energie (vzniklý amoniak je přeměněn na **močovinu**)

odbourávání některých toxinů (alkohol ap.), odstraňování některých dalších odpadů a **tvorba žluči**

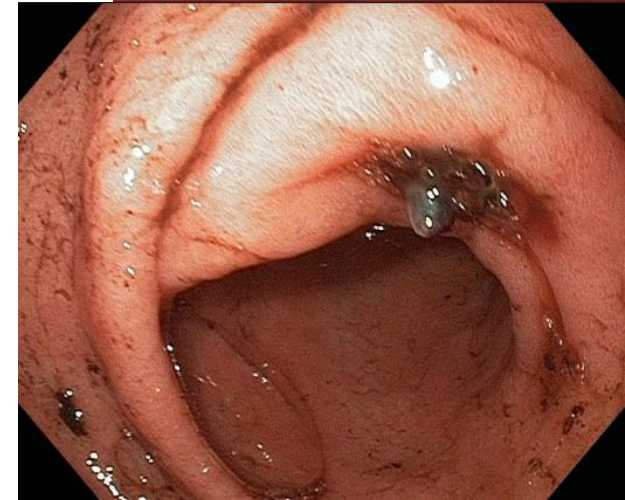


Poruchy trávicí soustavy

Zubní kaz: narušení skloviny působením bakterií (jejich kyselá zplodiny odstraňují ze skloviny vápník), vzniklým otvorem pronikají bakterie a jejich zplodiny až k dřeni

Parodontóza: zánět sliznic a dalších měkkých tkání (dásní), které chrání kořen zubu. Krčky zubů se odhalují a pokračující zánět může vést až k úplnému uvolnění zubu z čelisti.

Žaludeční vředy: poškození žaludeční stěny kyselinou chlorovodíkovou a pepsinem. Hlavní příčinou je sice bakterie (*Helicobacter pylori*), ale rozvoj poruchy je silně ovlivněn drážděním žaludku při nesprávné životosprávě (nepravidelné stravování, alkohol, kouření, hořká káva ap.). Ze stejných příčin vznikají i vředy na vnitřním povrchu dvanáctníku.



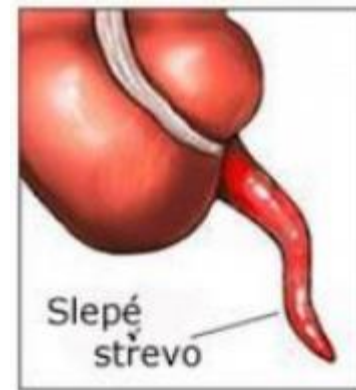
Apendicitida: zánět červovitého přívěsku slepého střeva

Průjmová onemocnění: zrychlená peristaltika tlustého střeva, snížené vstřebávání vody (řidká stolice). Hlavní rizikem (a příčinou případných úmrtí) je **dehydratace**.

Příčiny: chemické podráždění (laxativa = projímadla) nebo hypertonická tekutina (např. slaná voda), nervové příčiny, přílišné pomnožení přirozené střevní mikroflory (např. příliš velkou dávkou potravy bohaté na bílkoviny) nebo střevní infekce - virová (lidově zvaná "střevní chřipka") či bakteriální: např. **salmonelózy** (různě těžké, nejhorší tzv. "břišní tyfus"), **úplavice**, **cholera...**

Hepatitida (zánět jater): často se projevuje "žloutenkou" (zvýšení obsahu bilirubinu v těle – včetně kůže), infekční formy jsou virového původu, někdy vedou k dlouhodobému poškození jaterní tkáně (cirhóza) – to však může být vyvoláno i chronickým zatížením jater toxickými látkami (např. alkoholem)

Žlučové kameny: usazeniny solí ve žlučovém měchýři; při vylučování žluči (např. jako následek příjmu tučné potravy) se mohou uvolnit a uzavřít průchod žlučovodem (což vyvolá křečovitě stahy jeho hladké svaloviny, které jsou velmi bolestivé = "žlučníkový záchvat")



Vitaminy

= látky, které tělo nezbytně potřebuje (buť jen v malých dávkách) a nedokáže si je samo syntetizovat, a proto je musí přijímat z vnějšího prostředí. Jejich nedostatek (avitaminóza) zpravidla vede k poruchám některých funkcí.

Vitaminy rozpustné v tucích: Nedají se z těla vyloučit močí a při jejich nadbytku (hypervitaminóze) často hrozí i závažné poruchy.

Vitamin	Zdroj	Funkce	Avitaminóza
A (retinol)	živočišný tuk, žloutek, játra, maso, mrkev...	nezbytný pro tvorbu barviv v sítnici syntéza bílkovin kůže a sliznic	šeroslepost, rohovatění kůže a sliznic, poruchy zubů
D (antirachitický)	mořské ryby, žloutek, mléko, tvorba v kůži (při UV záření)	řídí metabolismus vápníku a jeho ukládání do kostí	způsobuje rachitidu (křivici), odvápnění kostí, měknutí kostí
E (tokoferol)	rostlinné oleje, živočišné tuky, obilné klíčky	chrání buňky a tkáně před poškozením, posiluje obranyschopnost	poruchy v těhotenství
K	listová zelenina, střevní bakterie	důležitý pro srážení krve	zvýšená krvácivost

Vitamíny rozpustné ve vodě: Dají se vyloučit močí, a proto u nich hypervitaminóza zpravidla nehrozí.

Vitamin	Zdroj	Funkce	Avitaminóza
B ₁ (thiamin, aneurin)	obiloviny, kvasnice, vnitřnosti, maso	metabolismus cukrů v CNS a ve svalech	únava, křeče svalstva, zánět nervů
B ₂ (riboflavin)	mléko, zelenina, kvasnice	ovlivňuje do buněčné dýchání	bolavé ústní koutky, poruchy sliznic
B ₃ (k. nikotinová, PP, niacin)	vnitřnosti, maso, kvasnice	syntéza RNA, DNA a bílkovin	zánět nervů, duševní poruchy, záněty sliznic a kůže
B ₅ (k. pantotenová)	kvasnice, maso, mléko, vejce	syntéza bílkovin, buněčné dýchání	degenerace tkání
B ₆ (pyridoxin)	mléko, kvasnice, obilné klíčky	podporuje účinky vitaminů B ₁ a B ₂	pomalé hojení zánětů, zhoršená regenerace a krvetvorba
B ₇ (biotin, H)	kvasnice, játra, ledviny	podporuje růst a dělení všech živočišných buněk	záněty kůže, únavnost, deprese, svalové bolesti, nechutenství
B ₉ (kys. listová)	listové zeleniny, játra	ovlivňuje metabolismus aminokyselin, tvorba červených krvinek	chudokrevnost
B ₁₂ (kobalamin)	maso, střevní bakterie	tvorba červených krvinek	chudokrevnost
C (kys. askorbová)	syrové ovoce, zelenina	oxidace živin, udržuje dobrý stav vaziva a chrupavek, podporuje tvorbu protilátek	únava, snížená imunita, krvácení, vypadávání zubů...

Stopové prvky

Ačkoliv by se mezi stopové prvky měly zařazovat pouze ty minerální látky, jejichž denní potřeba se pohybuje řádově v μg (tj. 10 - 6 g), často se jako stopové prvky označují i mikroelementy, jejichž denní potřeba může dosahovat až několika desítek miligramů. Je to pozůstatek z minula, kdy tehdejší analytické metody neumožňovaly kvantitativní stanovení těchto mikroelementů, a uváděly se proto jednoduše jako "stopy".

Stopové prvky

Přehled vybraných stopových prvků, jejich denní potřeby a příznaky nedostatku jsou uvedeny v tabulce.

Prvek	Denní potřeba (mg)	Příznaky nedostatku
železo	20	chudokrevnost, únava, poruchy imunity
mangan	0,4	kožní projevy, zvýšení cholesterolu, anémie
zinek	5,0	zhoršení hojení ran, vypadávání vlasů, průjem, poruchy imunity
měď	0,5	anémie, snížení počtu bílých krvinek
chróm	0,01	zhoršené zpracování glukózy, úbytek hmotnosti, postižení periferního nervstva
selen	0,02	srdeční postižení, onemocnění svalů, kožní projevy
molybden	0,01	světloplachost, zrychlení pulzu
fluor	0,5	tvorba méně kvalitní kostní hmoty
jód	0,07	poruchy činnosti štítné žlázy

Stopové prvky

Toxicita nadměrných dávek

Železo: Pokud se okamžitě zkonsumuje velké množství, je železo extrémně toxické. Akutní intoxikace železem je jednou z nejběžnějších forem otrav u předškolních dětí. Nejúčinnější prevencí je zamezení přístupu dětí k suplementům železa. Při akutní otravě železem (200 - 250 mg/kg tělesné hmotnosti) dochází k poškození výstelky střev, což může vést ke krvavým průjům a zvracení. Může nastat acidóza, selhání jater a šok.

Mangan: Ve vysokých dávkách je pro organismus velmi toxický. Toxicita se nejčastěji projevuje v zemích, kde se těží manganová ruda (kontakt s manganem prostřednictvím kůže, inhalace prachu manganových rud). Nadměrná expozice se projevuje třesem, který se podobá Parkinsonově chorobě nebo halucinacemi.

Zinek: Tolerance zinku je obecně velmi vysoká. Nadměrný příjem ze suplementů je jen ojedinělý a projevuje se nauzeou, zvracením a průjmem.

Měď: Měď se používá v řadě průmyslových oborů. Člověk může být vystaven toxickým dávkám např. při aplikaci fungicidních prostředků na vinnou révu. Po požití síranu měďnatého se mohou vyskytnout potíže trávicího traktu a nauzea.

Chrómu: Nebezpečné jsou sloučeniny šestimocného chrómu (ne trojmocného) – zvyšuje se výskyt rakoviny plic, je příčinou dermatitidy.

Selen: Chronické otravy selenem se vyskytují např. v oblastech s vysokou koncentrací selenu v půdě a pitné vodě. Jsou známy případy intoxikace selenem v důsledku konzumace doplňků stravy (nauzea, bolesti břicha, průjem, změny nehtů a vlasů, únava, podrážděnost aj.). Nadměrný příjem selenu se projevuje česnekovým pachem z úst.