

Soustava dýchací – poznámky 6.A GVN

Martin Konhefr, GVN

8. ledna 2008

– zprostředkovává **výměnu plynů mezi organismem a vnějším prostředím**.

Vdechem je přijímán kyslík, **výdechem** je z organismu uvolňován oxid uhličitý a vodní páry. Výměna plynů se nazývá **dýchání**.

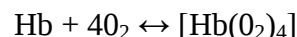
– **dýchání – zevní (plicní)** – je výměnou dýchacích plynů **mezi krví a plicemi**.

- k výměně dochází v plicních sklípcích
- vdechovaný vzduch obsahuje 21 % O_2
- vydechovaný vzduch obsahuje asi 14 % O_2

– **vnitřní** – je výměnou kyslíku a oxidu uhličitého **mezi krví a tkáněmi**

– **přenos kyslíku** zprostředkovává červené krevní barvivo **hemoglobin (Hb)**.

– při stoupajícím tlaku kyslíku se váže kyslík na hemoglobin za vzniku **dioxygenhemoglobinu** $[Hb(O_2)_4]$, s klesajícím tlakem se uvolňuje:



– **přenos oxidu uhličitého** je složitější, neboť je vázán trojím způsobem:

- a) asi 5% CO_2 je **volně rozpuštěno** v krevní plazmě
- b) asi 10% CO_2 se **slučuje** s plazmatickými **bílkovinami** na karbaminové sloučeniny
- c) asi 85 % CO_2 je dopravováno krevní plazmou **ve formě HCO_3^-**

– dýchací plyny se při vazbě na krev **vzájemně ovlivňují**

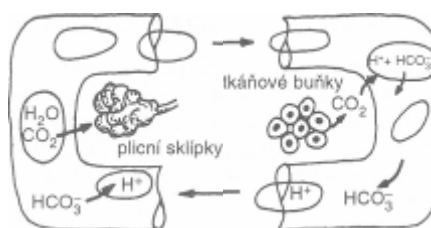


Schéma přenosu CO_2 při dýchání

– **dýchací cesty** – dutina **nosní** (*cavum nasi*)

- začíná **nosními dírkami** a ústí **nozdrami** do **nosohltanu**.
- na bočních stěnách se nacházejí **skořepy nosní**, z nichž horní dvě jsou výběžky **kosti čichové**, dolní je samostatná kost, připojená k **horní čelisti**

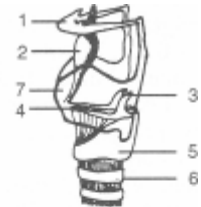
- je vystlána sliznicí. krytou **řasinkovým epitelem**, obsahující drobné **Klenové žlázy**
- ve sliznici a pod ní jsou husté **pleteně žilní**
- v nosní dutině se vzduch zbavuje prachu, který se zachycuje v řasinkovém epitelu, **syťí se vodními parami** a na prokrvené sliznici se přehřívá

– **hrtan (larynx)**

- je **soubor chrupavek**, vzájemně **pohyblivě spojených**
- vazivovou blánou je zavěšen na jazylce
- největší je **chrupavka štítná** (*cartilago thyreoidea*), pod ní je **chrupavka prstencová** (*c. cricoidea*), na jejíž zadní stranu nasedají dvě trojboké **chrupavky hlasivkové** (*cartilagines arytaenoideae*)
- dva páry hlasových vazů, tvořících **hlasivkovou štěrbinu**
- hrtan je **vystlán sliznicí**
- nad chrupavkami hlasivkovými je chrupavčitá **příklopka hrtanová** (*epiglottis*)

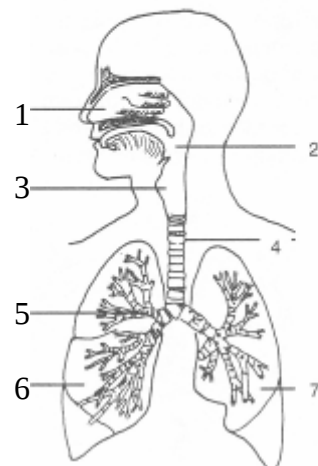
Hrtan →

- 1 – jazylka
- 2 – příklopka hrtanová
- 3 – chrupavka hlasivková
- 4 – štěrbinu hlasivkovou
- 5 – chrupavka prstenčitá
- 6 – průdušnice
- 7 – chrupavka štítná



Dýchací cesty →

- 1 – dutina nosní
- 2 – hltan
- 3 – hrtan
- 4 – průdušnice
- 5 – pravá průduška
- 6 – pravá plic, 7 – levá plic

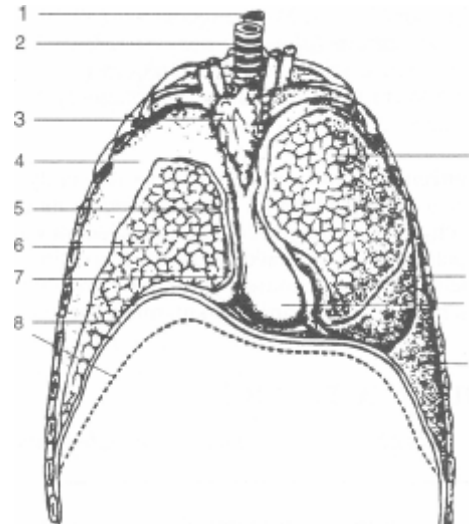


– **průdušnice (trachea)**

- je připojena vazivem na dolní okraj chrupavky prstencové
- je dlouhá **10 až 12 cm** a je složena ze **16 až 20 chrupavek**, spojených vazivem
- je **vystlána sliznicí** a kryta **řasinkovým epitelem**
- sestupuje do **mezihrudní přepážky** a ve výši 4. a 5. hrudního obratle se štěpí na **pravou a levou průdušku**.

Hrudní dutina →

- 1 – jícen
- 2 – průdušnice
- 3 – brzlík
- 4 – pohrudnice
- 5 – poplicnice
- 6 – pravá plic se 3 laloky, pohrudniční štěrbina (prostor mezi pohrudnicí a poplicnicí)
- 8 – bránice
- 9 – levá plic se 2 laloky
- 10 – osrdečník



– průdušky (bronchi)

- jsou rovněž **chrupavčité**
- zanořují se do plic a větví se dále na **průdušinky**
- sliznice průdušek obsahuje drobné **hlenové žlázy** a je kryta řasinkovým epitelem

– plíce (pulmo)

- jsou **párový orgán**, uložený v **dutině hrudní**
- vazivovou **mezihrudní přepážkou (mediastinum)** jsou odděleny na **pravou a levou plíci**
- v mezihrudní přepážce je uložen **osrdečník se srdcem** vychýleným **levé straně**
- **levá plic** je **menší**, tvořená **dvěma** laloky, **pravá** je **větší**, tvořená **třemi** laloky
- povrch plic kryje vazivová blána – **poplicnice (pleura pulmonalis)**, přecházející na vnitřní stranu hrudníku jako **pohrudnice (pleura parietalis)**
- mezi oběma blánami je **štěrbina pohrudniční**, vyplněná vazkou tekutinou, umožňující klouzání blan při dýchání
- **průdušinky** se větví v chodbičky, otvírající se do **plicních sklípků**
- **stěna sklípků** je tvořena **jednovrstvným epitelem**
 - je podepřena sítí jemných vazivových vláken a zevně opřena sítí krevních **vlásečnic**
- ve stěnách sklípků probíhá výměna plynů
- **celková dýchací plocha je asi 100 m²**

- **mechanika dýchání** – hlavními vdechovými svaly jsou **bránice** (*diaphragma*) a **zevní mezižební svaly**
 - dojde-li k poranění pohrudniční štěrbiny zvenčí, vnikne do ní vzduch a plíce se smrští, nastává **pneumotorax**
 - počet vdechů za minutu při klidném dýchání je asi 16
 - jestliže po usilovném vdechu usilovně vydechneme, můžeme vyměnit **cca 4 dm³ vzduchu**
 - tento objem je označován jako **vitální kapacita plic**
- **řízení dýchacích pohybů** uskutečňuje **dýchací centrum** v prodloužené míše, kde vznikají rytmické vzruchy, které jdou míšními nervy k dýchacím svalům
- **obránné reflexy dýchací**
 - ve sliznici dýchacích cest jsou **nervová zakončení**, která jsou drážděna pevnými částicemi, nadměrným množstvím hlenu,..
 - podráždění **sliznice nosní** vyvolává **kýchnutí**
 - podráždění **sliznice hrtanu, průdušnice a průdušek** vede ke **kašli**
- mezi **onemocnění dýchací soustavy** patří
 - **respirační infekce**, jejichž původci jsou viry, bakterie nebo mykoplazmata
 - **chřipka** – akutní horečnaté **onemocnění virového původu**, postihující dýchací ústrojí v podobě rýmy, bolesti v krku a kašle
 - doprovodnými příznaky jsou **bolesti svalů, kloubů a hlavy**
 - **pneumonie (zápal plic)**, jejíž příčinou mohou být **viry i bakterie**
 - dochází k **zaplnění plicních sklípků tekutinou** a hlenem, a v důsledku toho i ke ztížení funkcí celého organismu
 - **tuberkulóza (TBC)** – je těžké onemocnění, vyvolané **bakteriemi**
 - organismus reaguje podobně jako u pneumonie

– **poruchy ovlivňující plicní funkce**

Postižení vdechují a vydechují méně vzduchu než srovnatelné, zdravé osoby.

Jejich příčiny jsou různé –

- **ucpání dýchacích cest hlenem** u nemocných s chronickou bronchitidou.
- **astma** – onemocnění způsobené **stahy pruhů hladké svaloviny**
 - **záchvatovitá choroba** ve většině případů spjatá s **alergiemi**
- **kouření** – působí škodlivě na funkci dýchací soustavy, žaludek, srdce a močový měchýř
 - kouření je **příčinou bronchitidy, plicní rakoviny a kardiovaskulárních chorob.**

Soustava trávicí – poznámky 6.A GVN

Martin Konhefr, GVN

8. ledna 2008

- se zúčastňuje na **přeměně látek** (metabolismu)
 - a) **trávením**, tj. mechanickým a chemickým zpracováním potravy
 - b) **vstřebáváním**, tj. převáděním jednoduchých látek, vzniklých trávením, do vnitřního prostředí organismu
 - c) **odstraňováním** nestravitelných odpadních látek z organismu

- **trávicí trubice** – začíná **otvorem ústním** a končí **otvorem řitním**
 - k ní jsou připojeny **žlázy slinné, slinivka břišní a játra**

Stěny trávicí trubice se skládají ze – **sliznice**

- **podslizničního vaziva**
- **svalové vrstvy**
- **zevního povlaku**

- **vystlána sliznicí** – povrch tvoří epitel – **pouhá výstelka**
 - **žlázový epitel**
 - epitelové resorpční buňky

- **žlázové buňky** – roztroušené
 - sdružují se a vchlipují do hlubších vrstev

- šťávy – **sekrety** (mají v těle buď nějakou funkci)
 - **exkrety** (odpadní produkty)

- žlázy s vnitřní sekrecí

Žlázy

- 1, 2 – jednoduché trubicovité žlázy,
- 3 – rozvětvená trubicovitá žláza,
- 4 – jednoduchá váčkovitá žláza
- 5 – složená váčkovitá žláza,
- 6 – žláza bez vývodu (s vnitřní sekrecí)

→

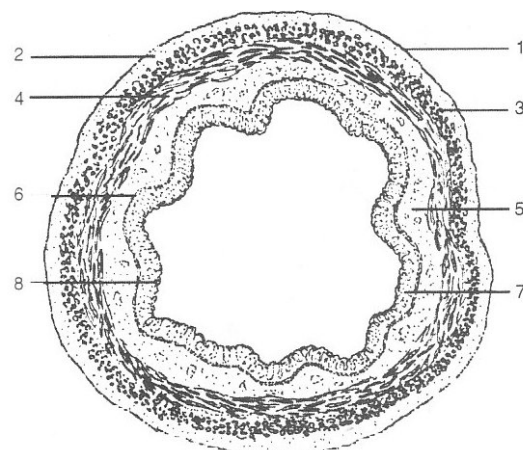


- **podslizniční vazivo** je řídké a nacházejí se v něm hrubší kmeny cévní
 - připevňuje sliznici ke svalové vrstvě
- **svalová vrstva** je tvořena převážně hladkou svalovinou
 - svými stahy umožňuje **peristaltické pohyby**, jimiž je potrava v trubici posouvána.
- **řídký vazivový obal** tvoří zevní povrch trávicí trubice

Stavba stěny trávicí trubice

- 1 – serózní blána
- 2 – řídké vazivo
- 3 – vrstva podélné svaloviny
- 4 – vrstva okružní svaloviny
- 5 – podslizniční vazivo
- 6 – svalová vrstvička sliznice
- 7 – slizniční vazivo
- 8 – slizniční epitet

→



Součástí trávicí trubice jsou:

- **dutina ústní**
- **jícen**
- **žaludek**
- **tenké a tlusté střevo**
- **trávicí žlázy**
- **konečník**

– ad **dutina ústní** (*cavum oris*) je tvořena:

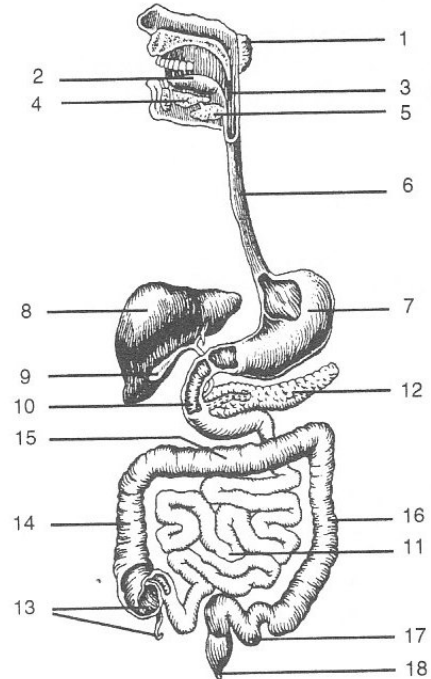
- **tvrdým a měkkým patrem**
- **mandlemi** patrovými
- **dásněmi**
- **zuby**
- **jazykem**
- **mandle patrová** (*tonsila palatina*)
 - je podlouhlý útvar s rozbrázděným, nerovným povrchem
 - jamky na povrchu mandle jsou vyplněny buňkami, leukocyty a bakteriemi
 - tkáň mandle tvoří ochranný val proti infekci

- **dutina ústní** je neustále **navlhčována slinami**, vznikajícími v drobných žlázkách, roztroušených všude po sliznici
- tři páry **velkých slinných žláz** (příušních, podčelistních a podjazykových) vyměšují **velké množství slin** na podněty chuťové, zrakové a čichové

Schéma trávicí soustavy

- 1 – příušní slinná žláza
- 2 – jazyk
- 3 – hltan
- 4 – podjazyková slinná žláza
- 5 – podčelistní slinná žláza
- 6 – jícen
- 7 – žaludek
- 8 – játra
- 9 – žlučník
- 10 – dvanáctník
- 11 – tenké střevo
- 12 – slinivka břišní
- 13 – slepé střevo s appendixem
- 14 – tračník vzestupný
- 15 – tračník příčný
- 16 – tračník sestupný
- 17 – esovitá klička
- 18 – konečník

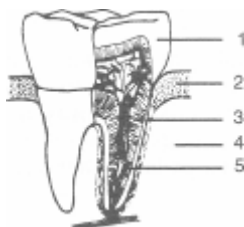
→



- **sliny** – navlhčují a rozměňují potravu
 - obsahují **99 % vody**, 0,7 % organických a 0,3 % anorg. látek
 - obsahují slinnou amylázu (**ptyalin**), štěpí polysacharidy na maltózu
 - součástí slin je také **mucin**, dodávající slinám vazkost a potravě kluzkost
- **zuby (dentes)** – mají vyčnívající **korunku**, **krček** obklopený dásňovou sliznicí a **kořen** zapuštěný do **lůžka**
 - povrch zubu kryje **sklovina**, pod ní je **zubovina**
 - uvnitř korunky je **dutina dřeňová**, vyplněná **dřeni** s cévami a s nervy

Podle tvaru korunek rozlišujeme **4 druhy zubů**:

- řezáky I (incisivus)**
- špičáky C (canicus)**
- zuby třenové P (premoláry)**
- stoličky M (moláry)**



Stavba zubu

- 1 – sklovina
- 2 – dásně
- 3 – zubovina
- 4 – čelist
- 5 – dřeň (pulpa)

Dětský mléčný chrup je tvořen **20 zuby** (chybí zuby třenové).
Do 15 roku věku je mléčný chrup nahrazen **chrupem trvalým**,
tvořeným **32 zuby**.

- **jazyk** (*lingua*) – je **svalnatý orgán**, který obrací a posouvá potravu
 - zúčastní se při tvorbě řeči
 - obsahuje chuťové pohárky

- **hltan** (*pharynx*) – je společnou částí dýchací a trávicí soustavy

Má tři oddíly:

- **nosohltan** (*nasopharynx*), do něhož ústí oboustranně z boční stěny **Eustachovy trubice**, spojující nosohltan se středoušní dutinou
 - **ústní část hltanu**, v níž se kříží dýchací a polykací cesty
 - **hrtanová část** – je proti hrtanu neúplně uzavřena **příklopkou hrtanovou**, která se při polykání sklání a brání vniknutí polykaného sousta do hrtanu
- ad **jícen** (*oesophagus*)
 - je **trubice** dlouhá asi 32 cm
 - prochází mezihrudní přepážkou a bránicí a **ústí do žaludku**
 - v horní části je tvořen příčně pruhovaným svalstvem, v dolní části svalstvem hladkým
 - vykonává **peristaltické pohyby**
 - ad **žaludek** (*ventriculus, gaster*)
 - je vakovitý orgán objemu 1,5 dm³
 - jícen navazuje na žaludek **česlem**
 - je uložen **pod levým lalokem jater**
 - je **vystlán sliznicí**, krytou jednojaderným válcovým epitelem, která se vchlipuje do slizničního vaziva a tvoří četné **trubicovité žlázy**, produkující **žaludeční šťávu** –
 - **šťávy** – **kyselina chlorovodíková**
 - vytváří v žaludku kyselé prostředí (pH = 1), ničí choroboplodné zárodky, brání rozkladu některých vitaminů

- **pepsin** – štěpí ve vodě nerozpustné **bílkoviny** na rozpustné polypeptidy
- **mucin** – je součástí zásaditého hlenu, vytvářejícího ochranný **povlak žaludeční sliznice**, chrání ji tak před natrávením vlastní žaludeční šťávou

Vyměšování žaludeční šťávy je **řízeno nervově** a chemicky. Sousta, přicházející do žaludku, dráždí žaludeční sliznici. V ní se tvoří hormon **gastrin**, který je krví zanesen ke žlázám sliznice a vyvolá sekreci žaludeční šťávy.

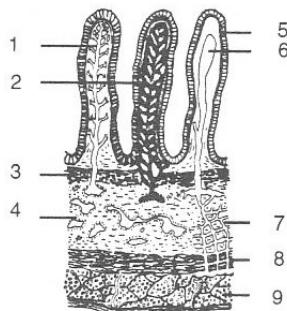
Stahy žaludeční svaloviny potravu **rozmělnují** a **promíchávají**. Pozvolna **tráveninu** (*chymus*) posouvají k **vrátníku** (*pylorus*). Trávenina je uvolňována kruhovým **svěračem vrátníku** po malých dávkách do **dvanáctníku**.

– ad **tenké střevo** – (*intestinum tenue*)

- je **dlouhé 3 až 5 metrů** a široké 3 cm
- jeho sliznice je bohatě **zřasená**, s jemnými výběžky – **klky**
- do počátečního oddílu – **dvanáctníku** (*duodenum*) se otvírá **vývod žlučový** a **vývod slinivky břišní**
- další oddíly jsou svinuty v **četné kličky** a zavěšeny k zadní stěně břišní tenkou zřasenou **blanou** – **okružím** (*mesenterium*)
- mezi klky jsou ve sliznici jednoduché trubicovité **žlásky střevní**, produkující slabě **zásaditou střevní šťávu**
- šťáva obsahuje enzymy **peptidázy**, **štěpící bílkoviny** až na aminokyseliny, **lipázy**, štěpící tuky, a **amylázy**, štěpící cukry

Stavba stěny střevní

- 1 – tepna větvící se do klku
- 2 – vlasečnice sbírající se do žíly
- 3 – vrstvička svalstva ve sliznici
- 4 – podslizniční vazivo
- 5 – epitel
- 6 – kyjovitý začátek mízní cévy
- 7 – pleteň mízních cév
- 8 – vrstva kruhové svaloviny
- 9 – vrstva podélné svaloviny



– ad **trávicí žlázy** –

– **slinivka břišní** (*pancreas*)

- je to protáhlý orgán (smíšená žláza) 14 až 18 cm dlouhý, uložený svou nejširší částí **v ohbí dvanáctníku**
- skládá se z **lalůčků** (*tubulů*), vyústujících trubičkami do hlavního vývodu

Součástí pankreatické šťávy jsou:

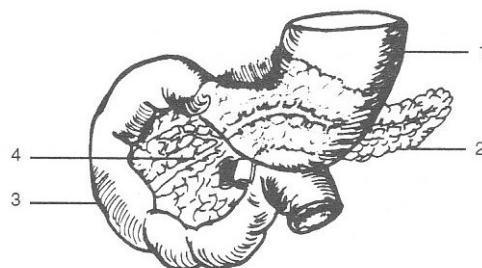
trypsin, štěpící bílkoviny
lipázy, štěpící tuky
amylázy, štěpící cukry

Mezi žlázovými trubičkami jsou utroušeny shluky drobných buněk

– **Langerhansovy ostrůvky**, vyměšující do krve **hormon insulin**.

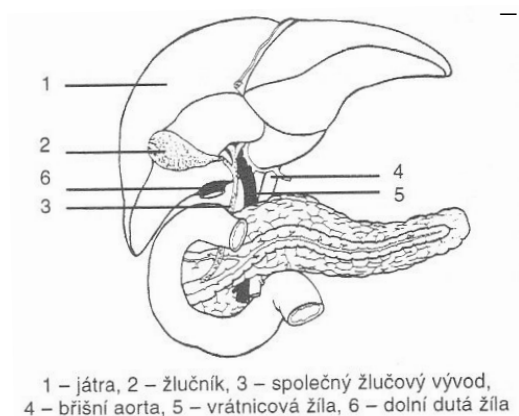
Slinivka břišní

- 1 – žaludek
- 2 – slinivka břišní
- 3 – dvanáctník
- 4 – hlavní vývod slinivky



– **játra** (*hepar*)

- jsou **největší žlázou** v těle (1,5 kg)
- jsou tvořena větším **pravým** a menším **levým lalokem**
- skládají se z podlouhlých lalůčků, tvořených **jaterními buňkami**, seřazenými v **trámečky** paprscitě se rozbíhající od podélné osy lalůčku
- jaterní buňky vylučují **žluč**, která odtéká do **žlučovýchodů**
- z každého laloku jaterního vychází po jednom vývodu a ty se spojují ve **vývod jaterní** (*ductus hepaticus*), k němuž je po straně připojen **žlučník** (*vesica fellea*)
- společný **vývod žlučníku** a vývodu jaterního **ústí do dvanáctníku** v sousedství vývodu slinivky břišní



– **žluč** (*fel, bilis*)

- je vazká **kapalina** žlutohnědé barvy, na vzduchu zelenající
- denně se jí tvoří až **1 litr**
- barvu podmiňuje žlučové barvivo (**bilirubin**), vznikající **rozkladem krevního barviva**
- hořkou chuť žluči působí **sodné soli** žlučových kyselin

Játra jsou zásobena krví jaterní tepnou a vrátnicovou žílou.

Při přeměně látkové mají játra nezastupitelný význam:

- nadbytečná glukóza se v nich ukládá ve formě **glykogenu**
- probíhá zde novotvoření glukózy z necukerných složek
- probíhá zde **tvorba tuků ze sacharidů**
- nadbytečný **dusík** je převáděn **na močovinu**
- syntetizují se zde **plazmatické bílkoviny**
- jsou **zásobárnou vitamínu B₁₂** a vitaminů rozpustných v tucích (A, D, K)
- **odbourává** se zde **hemoglobin** a uvolněné železo se váže na **feritin**
- syntetizují se zde látky potřebné pro **normální srážlivost krve** (*protrombin, protein C, plazminogen*)
- tvoří se v nich **velké množství tělesného tepla**

– nejčastější **onemocnění jater** – **hepatitidy a žlučové kameny**

- **hepatitidy** – virového původu
 - nadměrná konzumace alkoholu
 - alergie na některé léky
- **virová hepatitida typu A** se svými počátečními příznaky podobá chřipce
 - projevuje se bolestmi
- **virová hepatitida typu B** má podobný průběh
 - šíří se krví
- **alkoholická hepatitida** je vyvolaná nadměrným pitím tvrdého alkoholu
 - mezi ostrůvky jaterních buněk se vytváří zjizvená (vazivová) nefunkční tkáň
 - toto stadium se označuje **cirhóza**
- **žlučové kameny** vznikají z cholesterolu, je-li ve žlučníku nedostatečná koncentrace žlučových solí, jež brání srážení cholesterolu

– ad **tlusté střevo** (*intestinum crassum*)

- je 1,5 m dlouhé a má průsvit 5 až 7 cm široký
- jeho první část – **slepé střevo** (*intestinum caecum*) vytváří kapsu, do které ze strany **vyústíuje tenké střevo**
- na spodině slepého střeva visí červovitý přívěsek (*appendix*)
- sliznice tlustého střeva **není zřasena v klky**
- obsahuje četné **žlázové buňky**, produkující hlen, který usnadňuje klouzání houstnouceho střevního obsahu
- tlusté střevo se začíná plnit 4 až 8 hodin po jídle:
 - hromadí se v něm **nestrávené a nestravitelné zbytky** (šlachy, části vaziva, chrupavky, buničina)
 - dochází ještě ke **vstřebávání vody**, solí, vitaminů
 - žijí zde **bakterie (střevní mikroflora)**
 - **hnílobné**, produkující amoniak, sulfan, fenoly,...
 - **kvasné**, produkující methan a oxid uhličitý
 - činností střevních bakterií vznikají vitaminy B₁₂ a K

– **metabolismus látek a energií v lidském těle** –

Přeměna látek probíhá neustále ve všech buňkách a spočívá v těchto hlavních dějích:

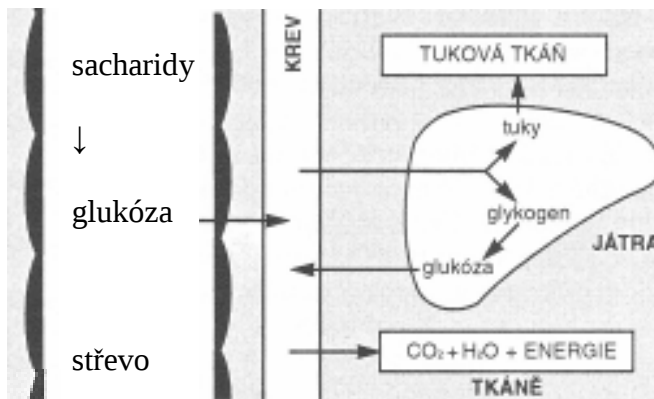
- 1 – z jednoduchých vstřebaných látek se **syntetizují** látky tělu vlastní – jednak **látky stavební** (potřebné pro růst těla a obnovování buněk), jednak látky **biologicky významné** (*enzymy, hormony, nukleové kyseliny, plazmatické bílkoviny, krevní barvivo aj.*)
 - tyto reakce se souhrnně označují jako **anabolické** a spotřebovává se při nich energie (reakce **endergonické**).
- 2 – část vstřebaných látek se **štěpí** na **jednodušší látky**, tyto reakce se souhrnně označují jako **katabolické**, dochází při nich k uvolňování energie (reakce **exergonické**)
 - tato energie zabezpečuje reakce anabolické a umožňuje veškeré životní děje
- 3 – některé látky jsou **ukládány** v těle **do zásoby**, odkud mohou být v případě potřeby uvolněny a použity k předchozím účelům
 - zásobními látkami jsou **tuky a sacharidy**

Anabolické a katabolické děje jsou ve zdravém, přiměřeně živěném organismu **v rovnováze**.

Látková přeměna je **řízena hormonálně a nervově**.

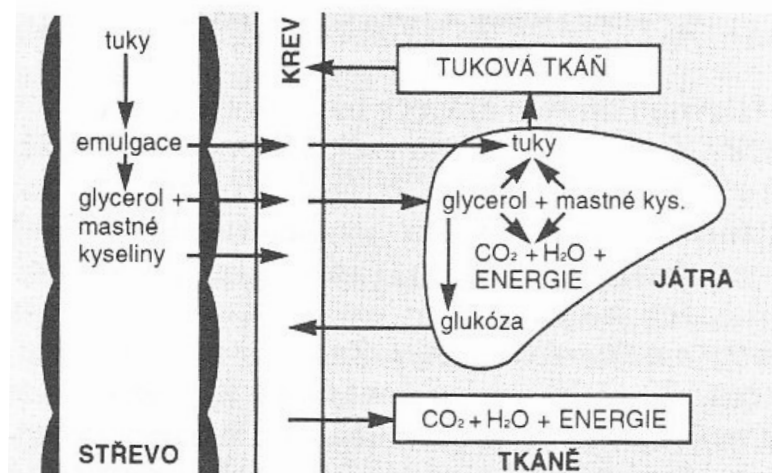
– **metabolismus sacharidů** –

- zásadní význam při metabolismu sacharidů má **glukóza**
- glukóza je přítomna **ve všech tělních tekutinách**
- v krevní plazmě je stálá koncentrace glukózy
- nadbytečná glukóza se přeměňuje na **glykogen**, který se ukládá v jaterních buňkách a v kosterním svalstvu
- glykogen se podle potřeby **rozkládá zpět na glukózu**
- konečným produktem oxidace glukózy je **oxid uhličitý a voda**
- při oxidaci glukózy se uvolní energie, která se váže do molekul **ATP**.
- glukóza se může přeměňovat na **tuky**



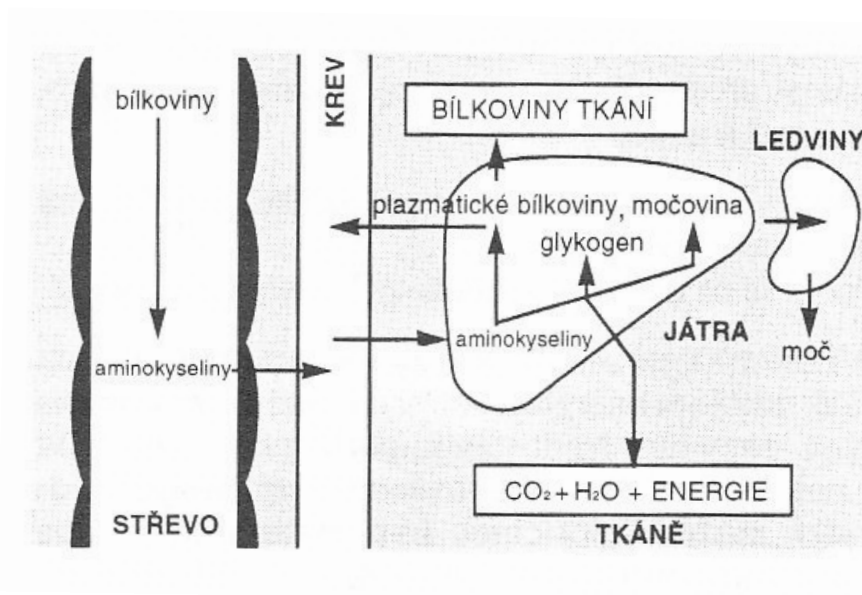
– **metabolismus tuků (lipidů)**

- tuky jsou jednak **základní stavební složkou biomembrán**, jednak se ukládají **do zásoby** v buňkách tukové tkáně
- určité stálé množství tuků je **obsaženo v krevní plazmě**
- při trávení se štěpí na **glycerol a mastné kyseliny**
- při odbourání na jednodušší látky se glycerol začleňuje do anaerobní glykolýzy



– **metabolismus bílkovin** –

- bílkoviny mají význam jako **základní stavební složky organismu** a uplatňují se jako **enzymy** a **hormony**
- tráví se na **aminokyseliny**
- v krvi je určitá **stálá hladina aminokyselin**
- zdrojem aminokyselin jsou jednak **bílkoviny z potravy**, jednak **opotřebované bílkoviny z tkání**
- malé množství aminokyselin vzniká při přeměně sacharidů
- aminokyseliny jsou tedy potřebné:
 - k syntéze **stavebních bílkovin** těla
 - k syntéze **enzymů** a **hormonů**
 - k syntéze **plazmatických bílkovin**
 - k přeměně na **sacharidy**



Část aminokyselin se odbourává na jednodušší látky a při tom se získává energie. **Bílkoviny se neukládají do zásoby.** Při katabolickém odbourání aminokyselin dochází nejdříve k jejich **deaminaci**.

Aminové skupiny se odštěpují ve formě toxického amoniaku, který je v jaterních buňkách v tzv. **ornitinovém cyklu** přeměněn na močovinu, jež je krví zanesena do ledvin a vyloučena močí z těla. Uhlíkaté zbytky aminokyselin se začleňují do **Krebsova cyklu**, kde jsou **dekarboxylovány** a **dehydrogenovány**.

- **bazální metabolismus** je látková přeměna potřebná právě jen k udržení života, a to při úplném tělesném i duševním klidu

- **složení potravy** – ovlivňuje růst, vývoj, činnost a zdraví organismu
 - záleží na množství přijímané potravy, ale i na jejím složení

Potrava správného složení musí obsahovat bílkoviny, sacharidy, tuky, vodu, minerální soli, vitaminy a pochutiny.

- **sacharidy** – jsou **nejpohotovější zdroj energie**
 - jejich podíl v potravě činí **asi 50 %**
 - jsou přijímány hlavně ve formě polysacharidů, obsažených v bramborách, rýži, pečivu aj.
- **tuky** – **rozpuštějí** některé **vitaminy**, obsahují **nenasycené mastné kyseliny** (linolovou, arachidonovou aj.), které si organismus nedovede syntetizovat
- **minerální látky** – nejsou zdrojem energie
 - jsou nezbytnou součástí buněk a tělních tekutin – **udržují stálost prostředí**, podílejí se na stavbě kostí a zubů
- **voda** – je zdrojem vodíku a kyslíku
 - je **rozpuštědlem**, ve kterém probíhají všechny biochemické reakce
 - podílí se na **udržování stálého pH** vnitřního prostředí
- **vitaminy** – jsou **nezbytnou složkou potravy**, nejsou však zdrojem energie
 - jsou to účinné složky některých **enzymů**
 - nedostatek potřebného množství v potravě je příčinou **hypovitaminózy**
 - nadbytek může být příčinou **hypervitaminózy**

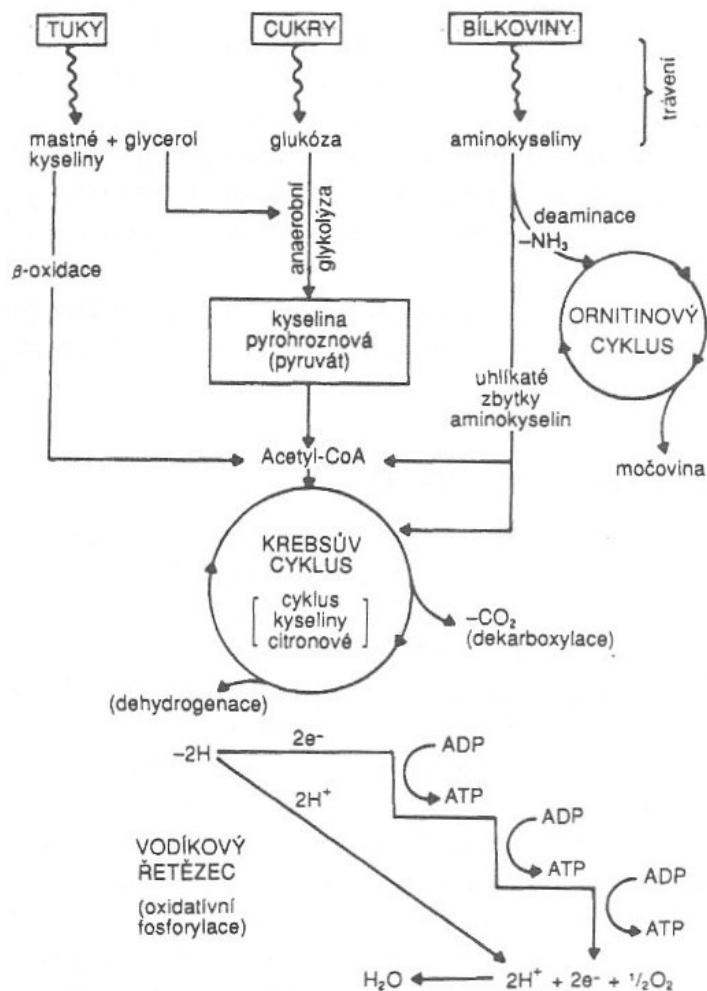


Schéma odbourání (katabolismu) základních živin