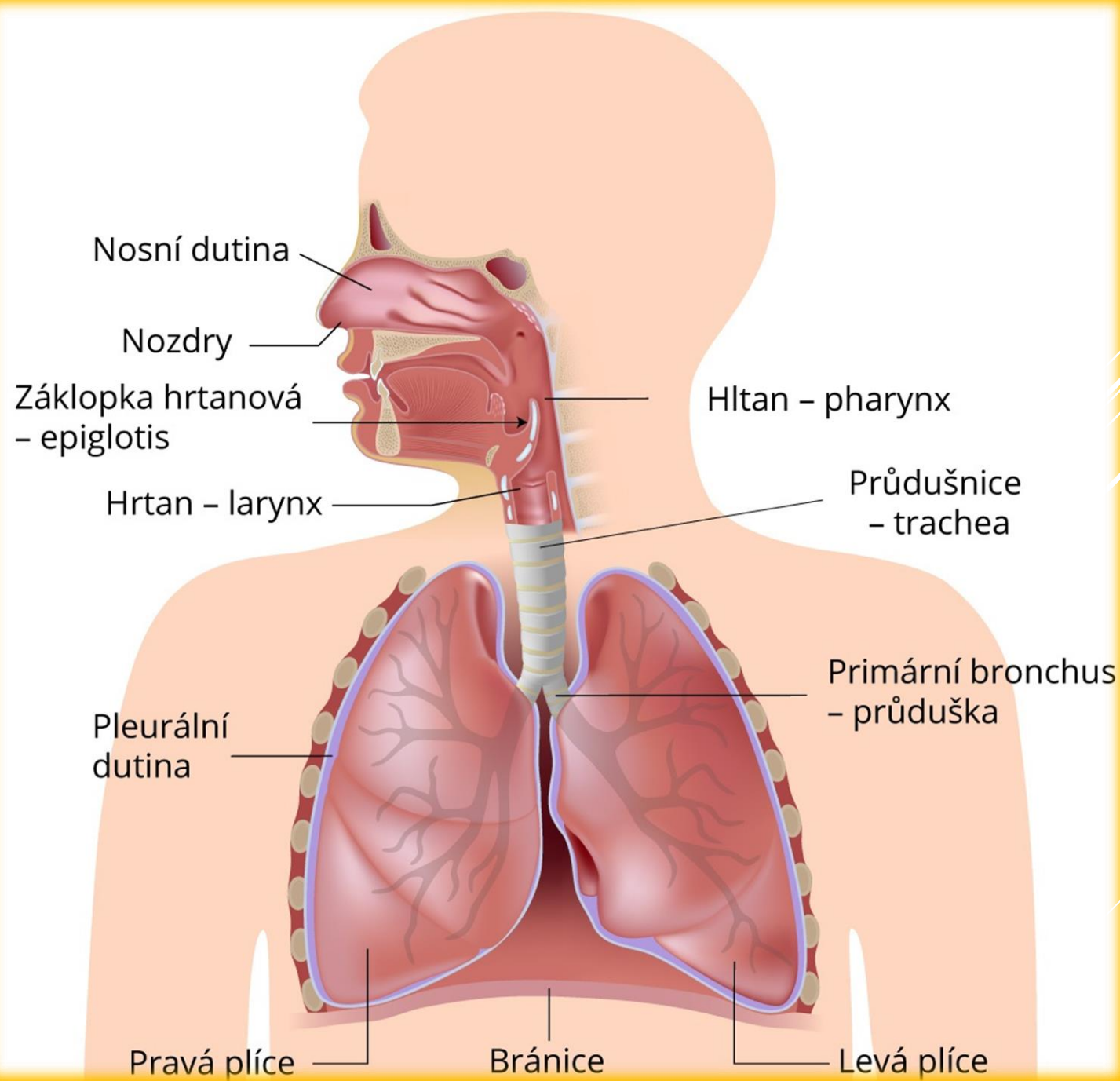


DÝCHACÍ SYSTÉM

The image features a solid yellow background. In the center, the text "DÝCHACÍ SYSTÉM" is written in a bold, black, sans-serif font. On the right side of the image, there are several parallel white diagonal lines that extend from the top right towards the bottom left, creating a sense of motion or a modern design element.



ŽIVÝ ORGANISMUS POTŘEBUJE ENERGIÍ

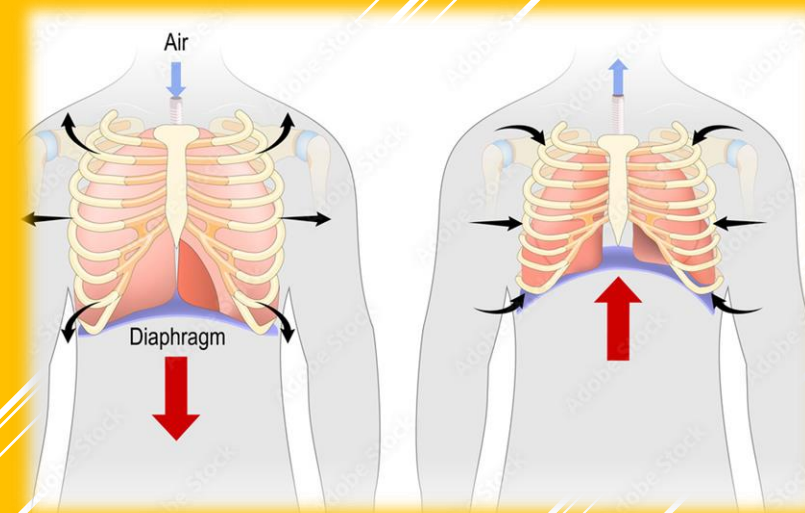
- energie vzniká **oxidací živin** - spotřeba **kyslíku** a tvorba **CO₂**
- v klidu je spotřeba 250 ml O₂ a tvorba 200 ml CO₂/min
- plyny se mění:
 - v **plicních sklípcích** mezi atmosférou a krví – **zevní dýchání (ventilace)**
 - v **tkáních** mezi bb a krví – **vnitřní dýchání (respirace)**

ZEVNÍ DÝCHÁNÍ UMOŽŇUJE VENTILACE

cyklické opakování **vdechu** a **výdechu**

vdech – nasávání vzduchu, plíce zvětšují objem

výdech – vypuzování vzduchu, plíce zmenšují objem



důležitá je **elasticita** plic a hrudního koše a jejich **souhlasný pohyb**

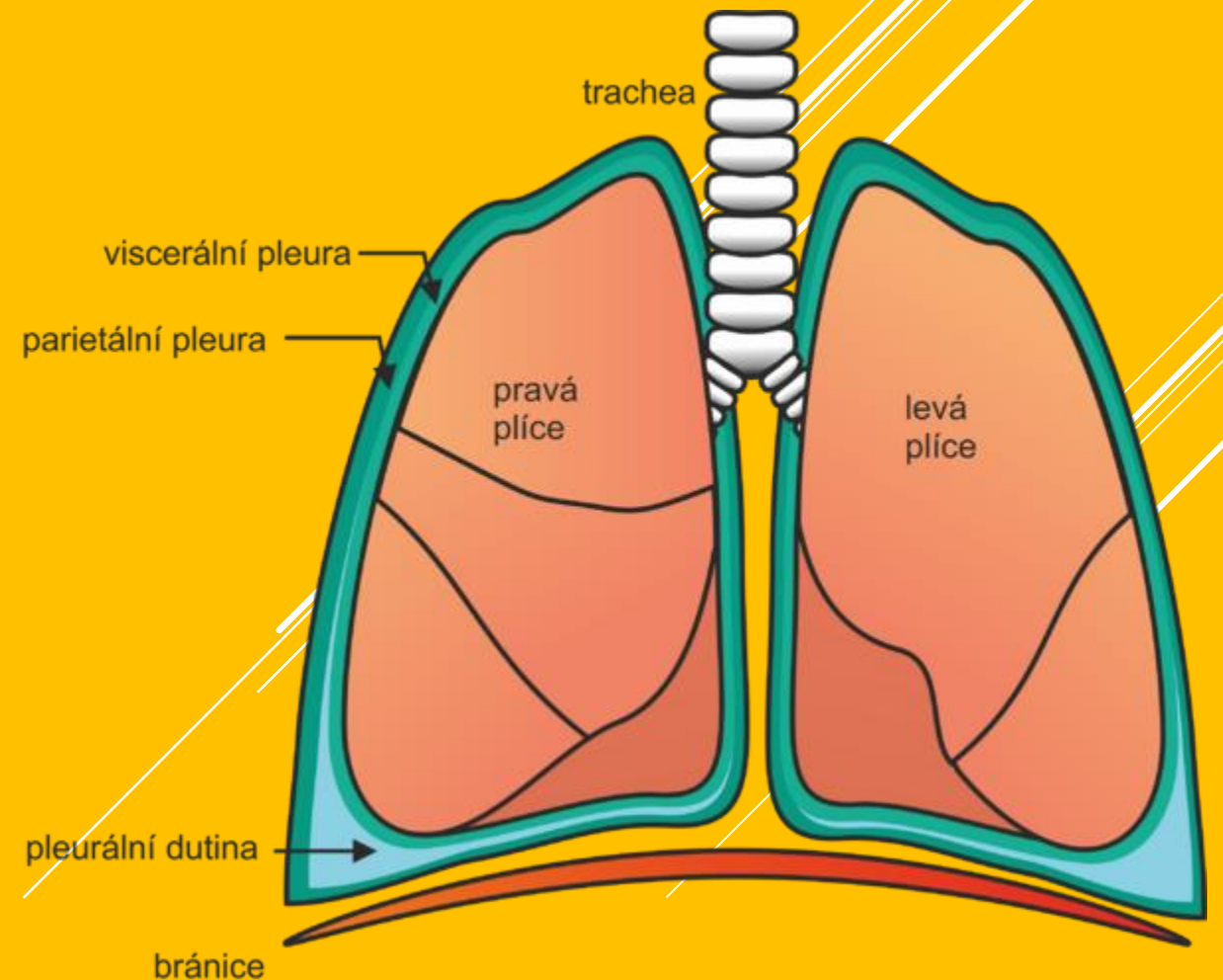
POHRUDNICE ZAJISTÍ POHYB PLIC S HRUDNÍKEM

2 listy - **viscerální** srostlý s plícemi
parietální se dotýká hrudní stěny

pleurální tlak - tlak mezi 2 listy pleury

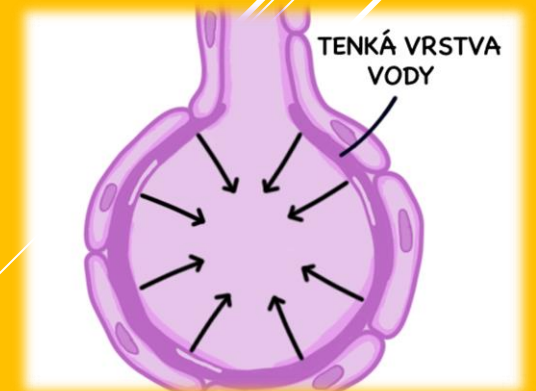
trvale negativní $-2-8 \text{ cmH}_2\text{O}$, při nádechu se negativita zvětšuje

díky němu plíce sledují pohyby hrudníku



PLÍCE JSOU PRUŽNÝ ORGÁN

- **elasticita** je dána přítomností elastických vláken v plicní tkáni
fyzikálním vyjádřením je **poddajnost - compliance**
- čím **větší elasticita**, tím snadněji **zvětší objem** při změně tlaku
- elasticitu **zmenšuje** povrchové napětí v alveolech → **podporuje smršťivost**
- **proti vlivu** povrchového napětí působí **surfaktant**



VDECH A VÝDECH TVOŘÍ DECHOVÝ CYKLUS

12-16x/min

vdech (inspirium)

- při klidném dýchání aktivní děj
- hlavní inspirační svaly – bránice, mezižeberní svaly
- pomocné – prsní, podklíčkové a zvedače hlavy
- rozpínání hrudníku – vytváření prostoru pro plíce
- interpleurální tlak a alveolární tlak klesá → vzduch se žene do plic
- objem plic roste



VDECH A VÝDECH TVOŘÍ DECHOVÝ CYKLUS

výdech (expirium)

- při klidném dýchání **pasivní** děj
- svalově minimálně náročný pohyb
- napětí inspiračních svalů **klesá**, bránice se **elevuje**
- hrudník **se zmenšuje**
- pleurální tlak a alveolární tlak stoupá → vzduch se žene z plic
- **objem** plic **klesá**

SLOVNÍČEK POJMŮ

eupnoe – klidové dýchání

tachypnoe – zrychlené dýchání

hyperpnoe – prohloubené dýchání

apnoe – zástava dýchání

ortopnoe – dýchání při fixovaném pletenci HKK s využitím pomocných dýchacích svalů

dyspnoe – dušnost, namáhavé dýchání s pocitem nedostatku vzduchu

PLICNÍ OBJEMY A KAPACITY

VT – **dechový objem** **0,5-0,8l**

IRV – **inspirační rezervní objem** – vdechnutí po maximálním možném nádechu – 3l

ERV – **expirační rezervní objem** - to samé po výdechu – 1l

RV – **reziduální objem** – množství vzduchu v plicích po maximálním výdechu – 1,5l

VC – **vitální kapacita plic** – VT+IRV+ERV – **5l**

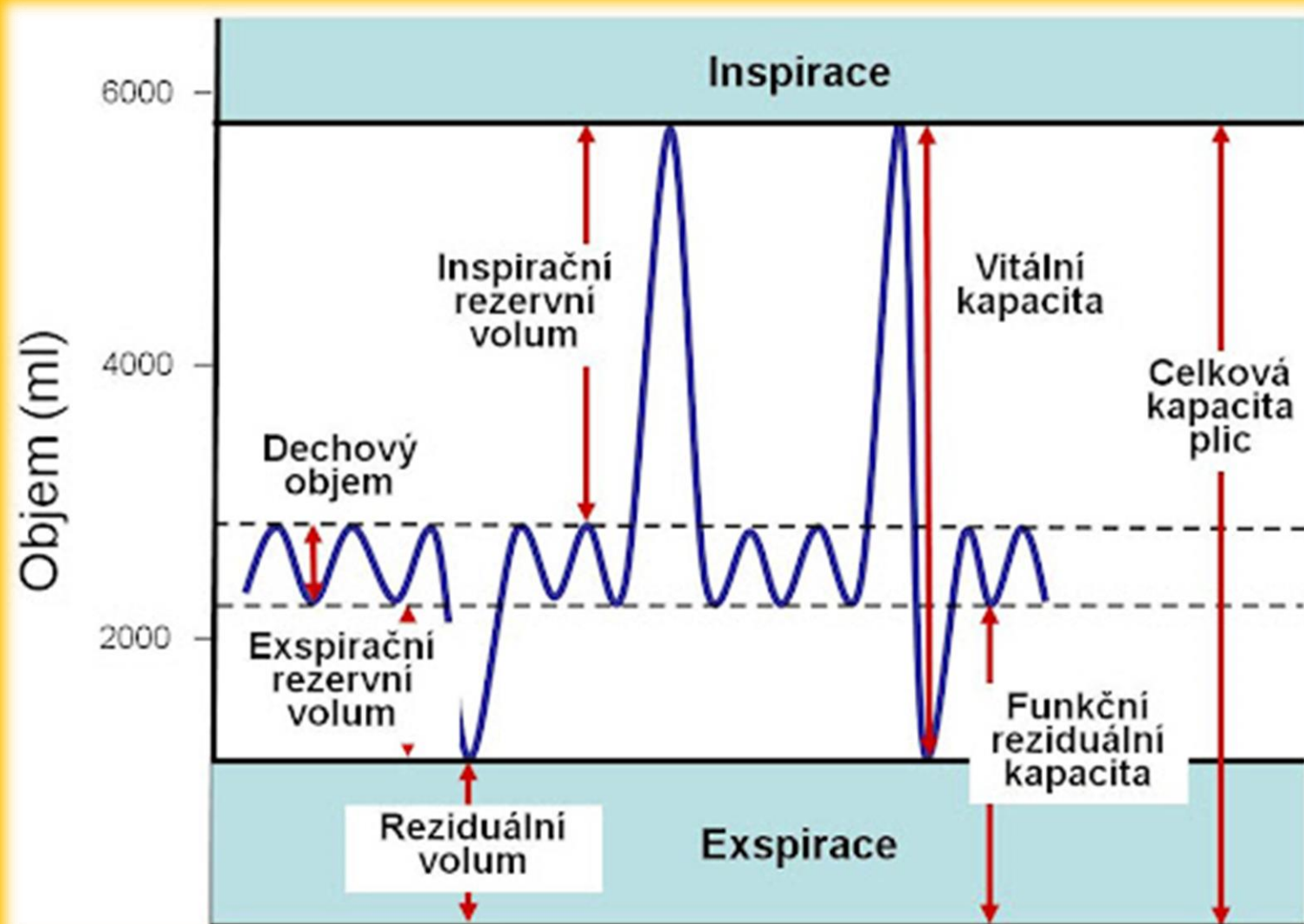
TLC – **celková kapacita plic** – VC+RV – 6,5l

D_f – **dechová frekvence** – 12-16/min

VE – **minutová ventilace** – $D_f \times VT$ – 7l

MMV – **maximální minutová ventilace** – 125-170l/min

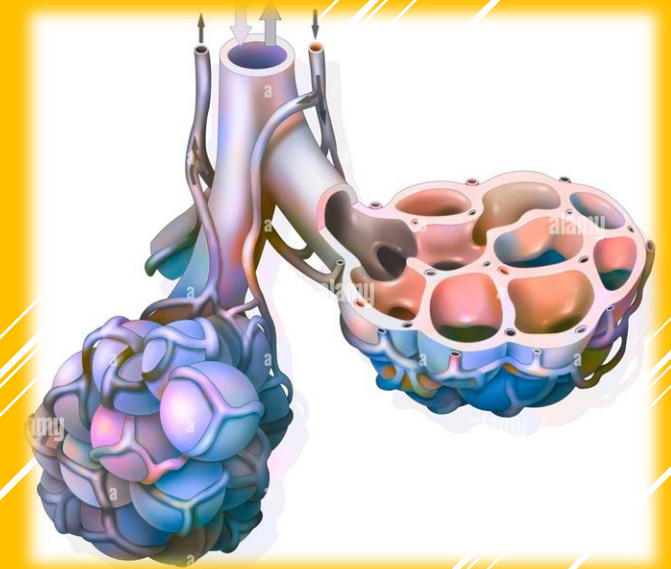
PLICNÍ OBJEMY A KAPACITY



ALVEOLÁRNÍ VZDUCH MÁ JINÉ SLOŽENÍ NEŽ ATMOSFERICKÝ

méně O_2 a více CO_2 a H_2O

- vliv mrtvého prostoru
- neustálá výměna O_2 a CO_2 v plicních sklípcích
- zvlhčování vzduchu v dýchacích cestách před vstupem do plic



složení je velmi stabilní – na konci výdechu zůstává v plicích 2,5l „starého vzduchu“

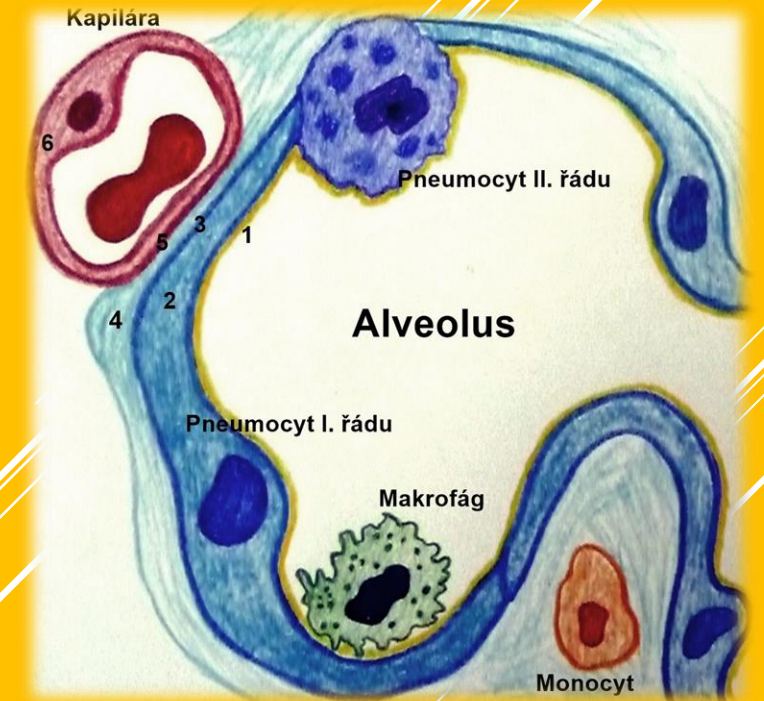
VÝMĚNA PLYNŮ PROBÍHÁ PŘES ALVEOLOKAPILÁRNÍ MEMBRÁNU

tloušťka 0,6 mikrometru

složení:

- surfaktant
- alveolární epitel
- 2 bazální membrány oddělené intersticiálním prostorem
- endotel kapiláry
- stěna krvinky

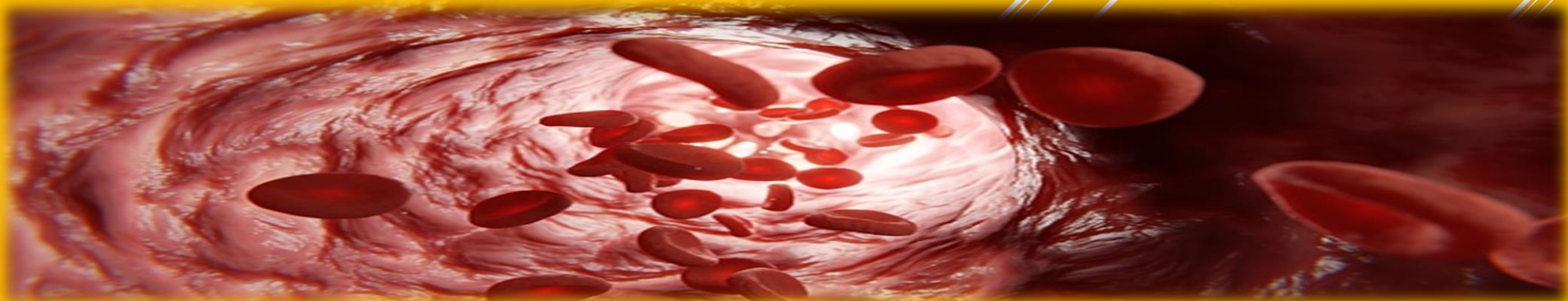
difúzní kapacita přímo úměrná velikosti difúzní plochy (100m^2), tlakovému gradientu a nepřímo úměrná tloušťce membrány



KYSLÍK SE V KRVI PŘENÁŠÍ VE DVOU FORMÁCH

fyzikálně rozpuštěný v plazmě – 3ml O₂/l krve

chemicky vázaný na hemoglobin – 201ml O₂/l krve → kyslíková kapacita krve – cca 1l O₂ za minutu



HEMOGLOBIN JE TRANSPORTNÍ PROTEIN

- **4 podjednotky**, každá obsahuje **hem** (porfyrin + Fe^{2+}) + **globin**
- Fe^{2+} reverzibilně váže **1 molekulu O_2** procesem **oxygenace**
- vazba 1.molekuly O_2 zvyšuje afinitu hemoglobinu k dalšímu atd.

další faktory ovlivňující afinitu kyslíku k hemoglobinu

zvyšují - \uparrow pH, \downarrow teplota, \downarrow p CO_2 , \downarrow difosfoglycerát

snižují - \downarrow pH, \uparrow teplota, \uparrow p CO_2 , \uparrow difosfoglycerát

arteriovenózní difference O_2 - z každého litru odeberou tkáně cca 46 ml O_2

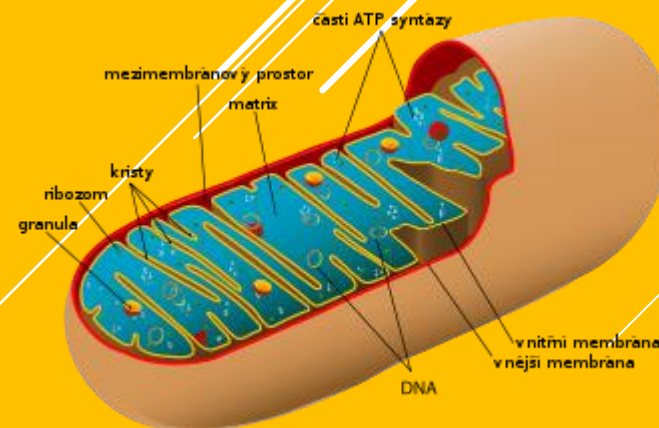
K ČEMU NÁM TEN KYSLÍK VLASTNĚ JE?

vnitřní dýchání (respirace) – výměna dýchacích plynů mezi krví a tkáněmi

O_2 se v mitochondriích užívá k **oxidaci živin** za vzniku **H_2O a CO_2 + energie**

energie se spotřebovává přímo **buňkou**, nebo se ukládá **do makroergních fosfátových vazeb (ATP)**

CO_2 zpět do krve



OXID UHLIČITÝ MÁ VÍCE VARIANT PŘENOSU

- organismus vyprodukuje 200 ml CO₂/min
- z bb do kapilár a do plic → atmosféra

10% se fyzikálně rozpouští v plazmě

10% se naváže na hemoglobin za vzniku karbaminohemoglobinu

80% se mění v erythrocytech na H₂CO₃, která disociuje na H⁺ a HCO³⁻

30% zůstává v erythrocytech

50% se uvolňuje do plazmy

HNACÍ SILOU DIFUZE PLYNŮ JE ROZDÍL PARCIÁLNÍCH TLAKŮ PLYNŮ

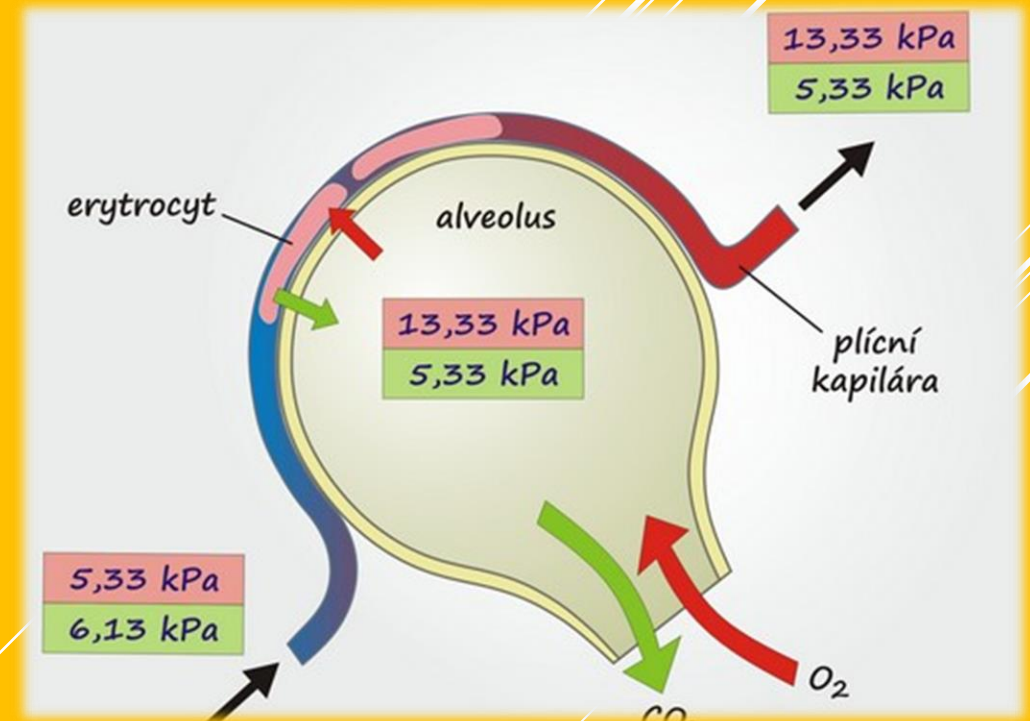
pO_2 v alevolu a tepenné krvi **13 kPa**

pO_2 v žilní krvi **5 kPa**

pCO_2 v alveolu a tepenné krvi **5 kPa**

pCO_2 v žilní krvi **6 kPa**

pozn. 1 mmHg = 1 torr = 0,13kPa



REGULACE DÝCHÁNÍ JE NERVOVÁ A CHEMICKÁ

nervová – volní a automatická

volní – řízeno z mozkové kůry – zadržet dech, měnit frekvenci, hloubku

automatické – dechové centrum v prodloužené míše a mostu

chemická – závisí na koncentraci O_2 , CO_2 a H^+ , je registrována chemoreceptory

centrální – pod povrchem prodloužené míchy – reakce na $\uparrow H^+ \rightarrow$ stoupne ventilace

periferní – karotická a aortální tělíska – reagují na koncentraci O_2

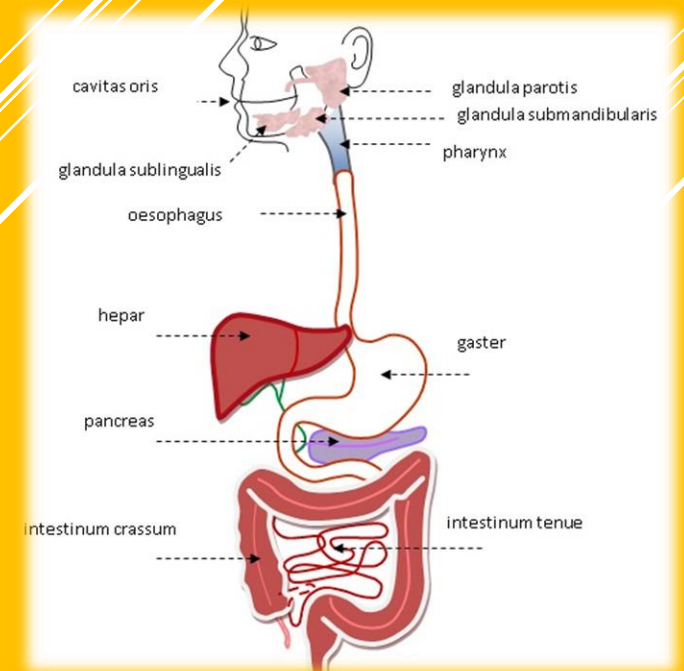
TRÁVICÍ SYSTÉM

TRÁVICÍ SYSTÉM, NEBOLI GIT

soustava **trubicových orgánů** (ústa až konečník) + **přídatných orgánů** (zuby, jazyk, slinné žlázy, slinivka břišní, žlučník, játra)

funkce:

- příjem potravy a její zpracování (trávení)
- vstřebávání (resorbce)
- skladovací funkce
- imunitní funkce
- endokrinní funkce



K TRÁVENÍ A VSTŘEBÁVÁNÍ POTRAVY JE NEZBYTNÁ **SEKRECE**

sekrece **exokrinní** – trávicí šťávy – ochrana sliznice, štěpení makromolekul a příprava k vstřebávání

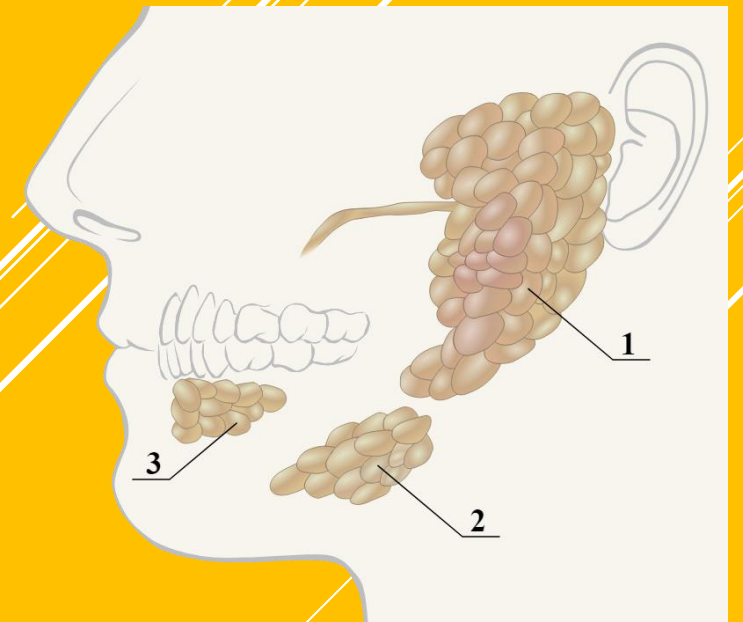
sekrece **parakrinní a endokrinní** (hormony) – regulace činnosti GIT

SLINY PRODUKUJÍ 3 PÁRY VELKÝCH ŽLÁZ

příušní, podčelistní a podjazyková + drobné žlázy ve sliznici DÚ
sekrece **0,8 - 2 l/den**

význam

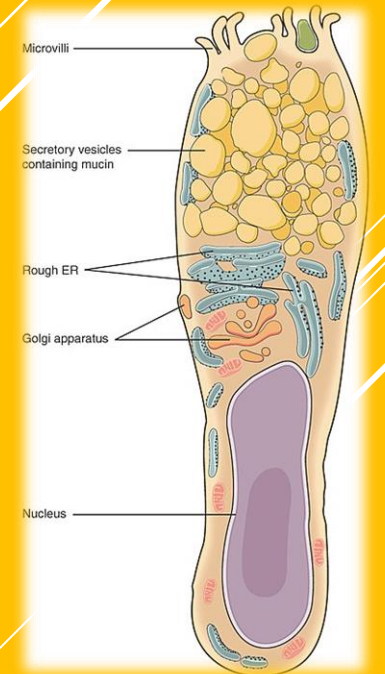
- ochrana sliznice DÚ, protektivní vliv proti zubnímu kazu, antibakteriální a antivirový účinek (IgA, lysozym)
- usnadňují tvorbu sousta (mucin)
- rozpouštědlo pro látky v potravě
- počátek trávení polysacharidů (amyláza)



regulace – vegetativní systém – **parasympatikus** ↑ **sympatikus** ↓

ŽALUDEČNÍ HCl NAPOMÁHÁ TRÁVENÍ BÍLKOVIN

- **mucinózní buňky** – mucin – hlen chrání sliznici žaludku před HCl
- **hlavní buňky – HCl a vnitřní faktor** (vstřebávání B₁₂)
 - aktivace pepsinogenu na pepsin
 - udržení kyselého pH
 - koagulace bílkovin
 - redukce Fe, umožňující vstřebání



ŽALUDEČNÍ **PEPSINY** ŠTĚPÍ BÍLKOVINY

- **hlavní bb - pepsinogen**

HCl je **aktivuje** na pepsiny

štěpí vazby mezi aromatickou AMK a sousední AMK

optimální pH je 1,3-3,2

lipáza – štěpí tuky, není moc významná

histamin – stimulace sekrece HCl

gastrin – z G buněk distální části žaludku, dvanáctníku a slinivky
stimulace tvorby žal. šťávy, motility žaludku, střeva a žlučníku

ŽALUDEČNÍ SEKRECE JE SPUŠTĚNA DŘÍVE, NEŽ JE POTRAVA V ŽALUDKU

časové rozdělení řízení žaludeční sekrece

fáze nervová (reflexní) – začíná ještě před vstupem do žaludku (chci se najíst) – zvýšení produkce HCl - 20%

fáze žaludeční – mechanoreceptory zaregistrují roztažení stěny – podráždění nerv. pletení a produkce gastrinu a histaminu - 70%

fáze střevní – trávenina je ve dvanáctníku - tlumící hormony – sekretin a CCK – 10%



EXOKRINNÍ SEKRET Z PANKRETU POMÁHÁ ŠTĚPIT BÍLKOVINY A TUKY

- sekrece **1-2 l/den** (exokrinní sekrece)
- je **alkalická** (vysoký obsah bikarbonátu)
- způsobuje zvýšení pH tráveniny (spolu se žlučí a střevní šťávou)

hlavní enzymy:

trypsin (hydrolýza bílkovin na AMK)

lipázy (tuky na glycerol a MK)

pankreatická amyláza (sacharidy na glukózu)



EXOKRINNÍ SEKRECE JE ŘÍZENA ZEJMÉNA Z DUODENA

sekretin - silně alkalická šťáva + stimulace sekrece žluči a útlum HCl

cholecystokinin - menší množství šťávy bohaté na enzymy

produkci posiluje **nízké pH** tráveniny a **vysoký obsah tuků a bílkovin**

nervová regulace – parasymptikus zvyšuje, sympatikus snižuje

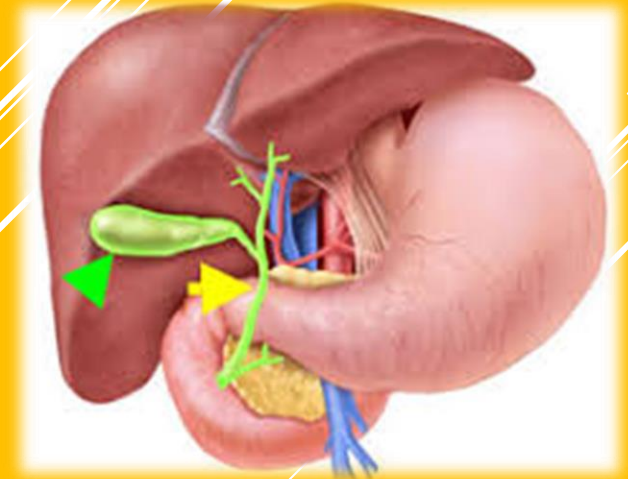
ŽLUČ SE TVOŘÍ V JÁTRECH

sekrece **0,6-1 l/den**

- žlučovod ústí do duodena
- mezi jídly se shromažďuje ve žlučníku, zde se zahušťuje

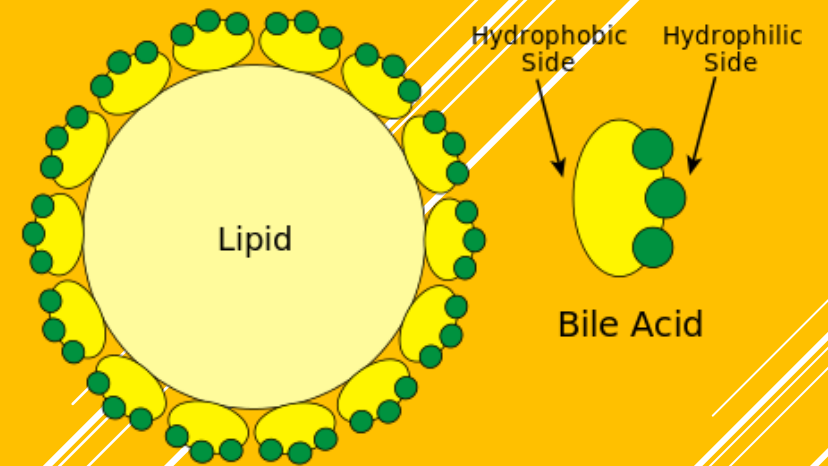
složení

- rozpadové produkty hemoglobinu – **bilirubin**, biliverdin
- **cholesterol**
- hodně **bikarbonátu** – neutralizace HCl
- primární žlučové kyseliny – **kys.cholová**, **chenodeoxycholová**



ŽLUČOVÉ KYSELINY JSOU ZCELA ZÁSADNÍ PRO TRÁVENÍ TUKŮ

- **emulgují tuky** (zvětšení trávicí plochy tuků)
- napomáhají tvorbě **micel**, které transportují tuky k enterocytům



většina žlučových kyselin se vstřebává z GIT zpět do jater (**enterohepatální oběh**)

regulace

sekretin (zvýšení obsahu vody a bikarbonátu)

cholecystokinin – stah a vyprázdnění žlučníku (i parasymptikus)

SEKRECE Z TENKÉHO STŘEVA JE EXOKRINNÍ I ENDOKRINNÍ

sekrece **1,8-2 l/den**

- **čirá tekutina** – hustý alkalický sekret
- **enzymy** obsahuje **jen z odloupaných slizničních bb**
- snižuje pH, tvoří **ochrannou vrstvu na sliznici**, imunitní funkce
- sekreci řídí lokální reflexy z pletení ve stěně střeva, z menší části i z CNS

ENDOKRINNÍ SEKRECE TENKÉHO STŘEVA JE VELMI BOHATÁ

cholecystokinin

- kontrakce žlučníku
- stimulace produkce pankr.šťávy
- tlumí vyprazdňování žaludku, zesiluje kontrakci pyloru
- zvyšuje motilitu tenkého a tlustého střeva

sekretin

tlumí motilitu žaludku a produkci gastrinu → utlumení sekrece HCl
zvyšuje vylučování pepsinu
podporuje tvorbu silně alkalické pankr.šťávy

motilin – zvyšuje motilitu žaludku mimo trávení



SEKREČNÍ ČINNOST TLUSTÉHO STŘEVA

- pouze **exokrinní**
- hustý hlen
- **ochrana sliznice** před enzymy, toxiny z hnilobných bakterií a mechanickým poškozením
- **regulace** je převážně **lokální**,
parasymptikus zvyšuje sekreci



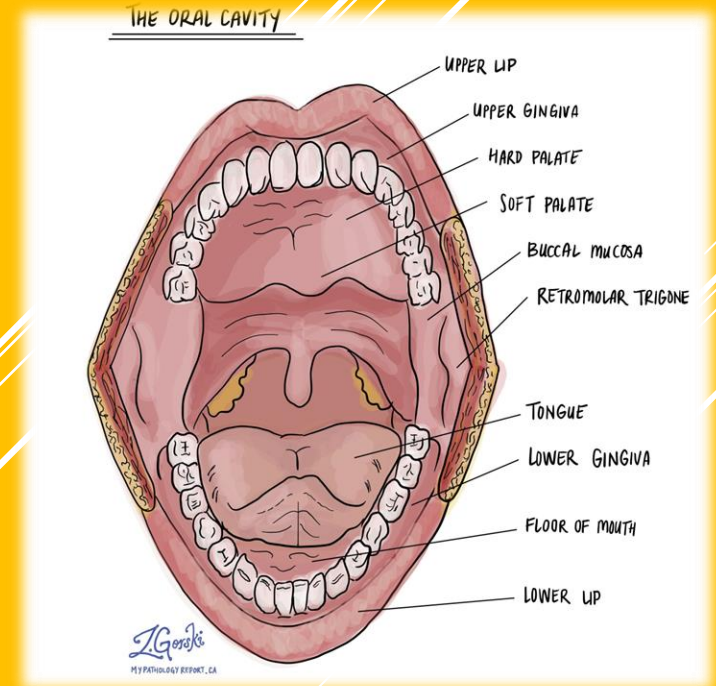
IMUNITNÍ FUNKCE GIT

trávicí šťávy **obsahují protilátky**
sliznice plní **bariérovou funkci** imunity
mikrobiota – soubor bakterií obývajících GIT

- **žaludek** a duodenum – **sterilní**
- tenké střevo – 50 000 bakterií / 1g sliznice
- tlusté střevo – **bilion / 1g** sliznice
- **Lactobacillus** sp., **Bifidobacterium** sp., Streptococcus sp., Clostridium
- v GIT je 2kg bakterií
- jsou **prospěšné**, ale i potenciálně nebezpečné
- porušení mikrobioty – nevhodná strava, stres, ATB terapie

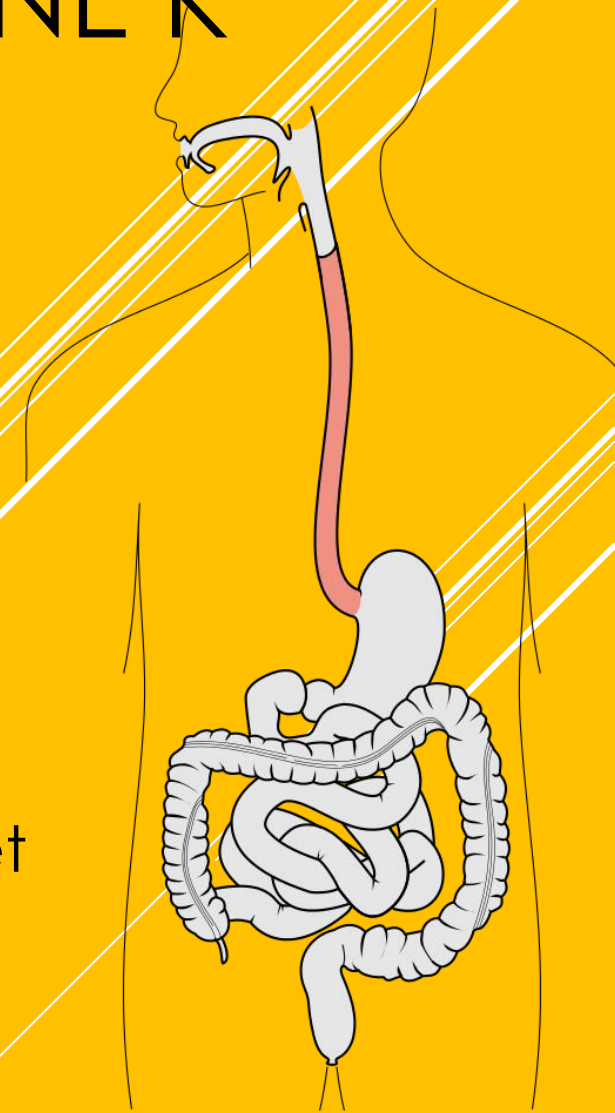
V DUTINĚ ÚSTNÍ SE POTRAVA NEVSTŘEBÁVÁ

- počátek trávení cukrů **slinnou amylázou**
- jazyková **lipáza** je aktivní až v žaludku - až 30% lipidů
- zvlhčení potravy, usnadnění polykání



HLTAN A JÍCEN SLOUŽÍ HLAVNĚ K TRANSPORTU POTRAVY

- horní třetina jícnu - **příčně pruhovaná** svalovina
- dolní 2/3 jícnu **hladká** svalovina
- **horní a dolní jícnový svěrač** – brání návratu potravy zpět



POLYKÁNÍ JE SLOŽITÝ REFLEXNÍ DĚJ

- **ústní fáze** – formování potravy jazykem a posun dozadu do hltanu, elevace měkkého patra – jediná fáze ovládaná vůlí
- **hltanová fáze** – stahy svalstva hltanu, směr do jícnu, útlum dýchání, uzávěr hlasové štěrbinou příklopkou hrtanovou
- **jícnová fáze** – oslabení horního jícnového svěrače, poté opět uzávěr, za soustem peristaltická vlna, která tlačí sousto dále



ŽALUDEK DOKÁŽE ZVĚTŠIT SVŮJ OBJEM AŽ 30X

- objem žaludku v klidu je 50 ml, při naplnění až 1500 ml
- **žaludeční peristola** = cca hodina po příjmu klidové období
- poté **peristaltické vlny** 3-4/min → promíchávání potravy a šťávy, vznik **chymu**

VYPRAZDŇOVÁNÍ ŽALUDKU JE PŘESNĚ ŘÍZENÝ PROCES

- probíhá po částech
- **dle náplně v dudodenu**
- **zpomalení** – velké množství tráveniny v dudodenu, vysoké pH, velké množství tuků, AMK, bílkovin
- **hormony** – gastrin, motilin podporují motilitu
CCK, sekretin snižují
- **druh požití potravy** – sacharidy nejrychleji, bílkoviny, tuky nejpomaleji

TRÁVENÍ ŽIVIN ZAČÍNÁ V ŽALUDKU

- **polysacharidy** slinnou amylázou
- **bílkoviny pepsiny** – cca 25% všech bílkovin
- **tuky** – jazyková lipáza je aktivnější než žaludeční lipáza
malé množství

resorbce minimální (20% alkoholu)

POHYBY STŘEVA JSOU **MÍSTNÍ** A **CELKOVÉ**

místní - promíchání tráveniny a udržení kontaktu se stěvnou

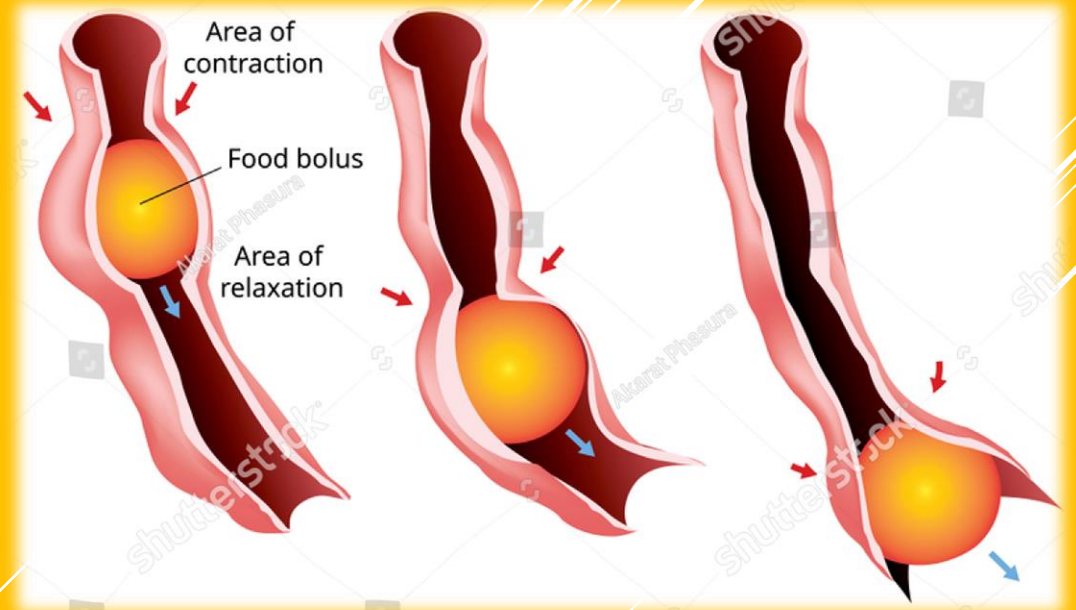
pohyby segmentační –

stahy cirkulární svaloviny

pohyby kývavé – podélná

svaloviny

celkové, peristaltické – posunují obsah distálním směrem



MAXIMUM TRÁVENÍ SE DĚJE V TENKÉM STŘEVĚ

tuky – pankreatická lipáza (TAG)

pankreatická fosfolipáza – fosfolipidy

cholesterolesterhydroláza – cholesterylestery

sacharidy – slinná a pankreatická amyláza na oligosacharidy

enzymy kartáčového lemu – štěpení na monosacharidy

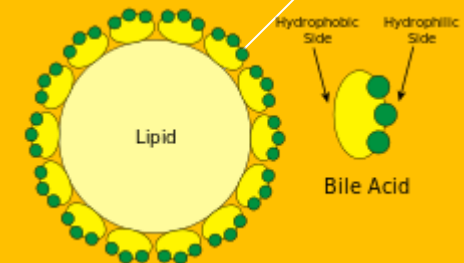
bílkoviny – peptidázy (trypsiny) štěpí až na AMK v dutině, v kartáčovém lemu mikroklků a v cytoplazmě enterocytů

K RESORBCI TUKŮ JE TŘEBA ŽLUČOVÝCH KYSELIN

tuky tvoří s **žluč.kyselinami micely**, jejich obsah vstupuje do enterocytů

mastné kyseliny s krátkým řetězcem vstupují přímo do portální krve

mastné kyseliny s dlouhým řetězcem tvoří **chylomikrony** – směs lipidů, proteinů, cholesterolu a fosfolipidů, přes lymfatické cévy do oběhu



CUKRY A BÍLKOVINY SE VSTŘEBÁVAJÍ POMĚRNĚ RYCHLE

glukóza a galaktóza – symport s Na^+

fruktóza – usnadněná difúze

poté do portálního oběhu

AMK – symport s Na^+

dipeptidy a tripeptidy - symport s H^+ → intracelulární hydrolýza na AMK

poté do portálního oběhu

vstřebává se malé množství intaktních bílkovin – přes M-buňky, které je předkládají jako antigeny imunitnímu střevnímu systému

STŘEVO SI MUSÍ PORADIT S **9 LITRY** **TEKUTIN DENNĚ**

2 l vypité vody + 7 litrů šťáv

98% se vstřebá, hlavně v proximální části, 200 ml odchází stolicí

dle osmotického gradientu

V TLUSTÉM STŘEVĚ SE TRÁVENINA ZAHUŠŤUJE

cca 2 l tráveniny, do konečníku se dostává cca 200 ml stolice

vstřebávání vody, Na^+ , Cl^- , vylučování bikarbonátu a K^+

motilita – segmentační kontrakce – promíchávání tráveniny
peristaltické kontrakce – posun distálním směrem
propulzivní kontrakce – 3x denně

JAK SE ČESKY ŘEKNE DEFEKACE?

- roztažení stěny konečníku → reflexní kontrakce → zvýšení tlaku
- nucení na stolicí při 18 mmHg, povolení svěračů a vypuzení při 55 mmHg
- vůlí kontrolovaná defekace i při nižším tlaku – volní relaxace svěrače + břišní lis

stolice – nestravitelné zbytky potravy, střevní bb, střevní bakterie, voda
norma – 0,5x-2x denně



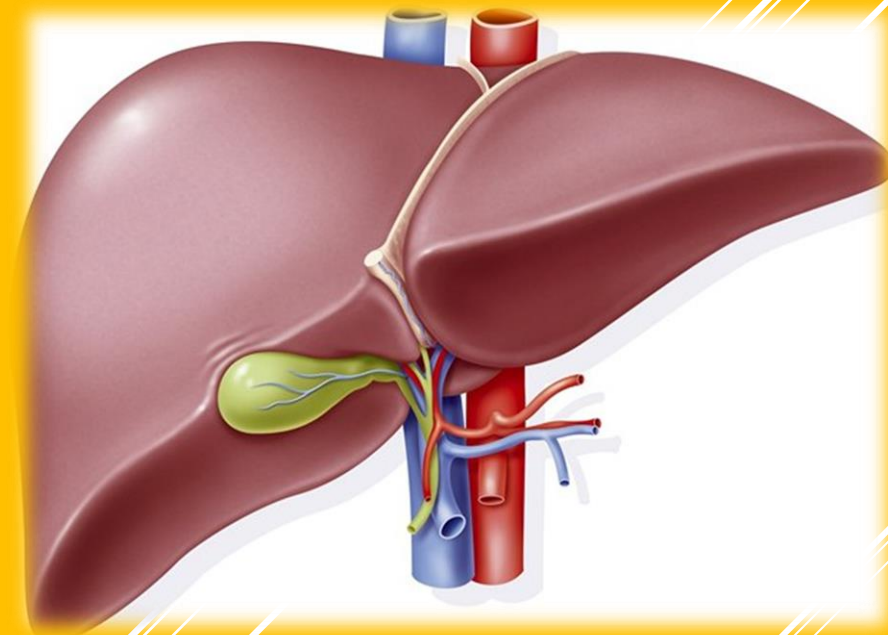
BEZ JATER SE ŽÍT NEDÁ

- průtok 1,5 l/min
- všechny vstřebané látky z GIT

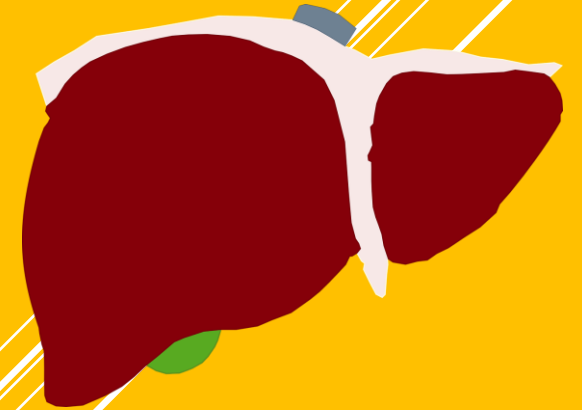
funkce

metabolismus sacharidů

- syntetizují, skladují a uvolňují glykogen
- glukoneogeneze – tvorba glukózy z necukerných látek – AMK a kys.mléčné
- udržují hladinu glukózy



BEZ JATER SE ŽÍT NEDÁ II



metabolismus tuků

- přestavba MK, syntéza TAG
- oxidace MK, tvorba ketoláttek
- cholesterol přeměňuje na žlučové kyseliny, tvorba žluči
- produkce lipoproteinů VLDL a HDL

metabolismus bílkovin

- deaminace AMK, tvorba močoviny
- tvorba plazmatických bílkovin, včetně podílejících se na koagulaci

BEZ JATER SE ŽÍT NEDÁ III

detoxikační funkce

navázání toxické látky na kyselinu sírovou či glukuronovou a jsou vyloučeny do žluče

tvorba tepla metabolickou aktivitou – tepelné jádro organismu

rezervoár krve – až 1l krve

odbourávání hemoglobinu z rozpadlých červených krvinek

imunitní funkce – tkáňové makrofágy (Kupferovy buňky)
fagocytují bakterie z portální krve



METABOLISMUS A VÝŽIVA



METABOLISMUS JE ZÁKLADNÍ ŽIVOTNÍ FUNKCÍ

katabolismus – rozklad složitých látek na menší za uvolnění energie

anabolismus – tvorba složitých látek z jednoduchých potřebných k růstu nebo zásobě energie

energie se získává z potravy **oxidací** základních živin za vzniku **vody, CO₂ a energie**

3 využití energie – **1. teplo**

2. přímá spotřeba v buňce

3. uložení na pozdější spotřebu ve formě **makroergních vazeb** (ATP, CP)

SLOVNÍČEK ZÁKLADNÍCH POJMŮ

spalné teplo (energetická hodnota) – množství energie, které je schopno předat organismu 1g substrátu (sacharidy 17 kJ, tuky 38 kJ, bílkoviny 17 kJ)

bazální metabolismus - množství energie, pokrývající základní životní funkce organismu -105 kJ/kg/den (1kcal =4,2 kJ)

klidová energetická přeměna je méně přesná hodnota bazálního metabolismu – ležení, relaxace svalstva, zavřené oči

činnostní energetická přeměna – energetická spotřeba při činnosti organismu

ENERGII TĚLU DODÁME POTRAVOU

kvantitativní aspekt výživy – vyvážená **energetická** bilance
příjem = výdej (mimo těhotenství a růst)

negativní energetická bilance – malnutrice, podvýživa, hladovění
pozitivní energetická bilance – nadváha a obezita

energetický výdej – BM + energetický výdej spojený s trávením + činnostní energetická přeměna

kvalitativní aspekt výživy – vyvážená skladba potravy
sacharidy 50%, tuky 30%, bílkoviny 20% - vliv chuti, ekonomických faktorů

PŘÍKLADY ENERGETICKÉHO VÝDEJE U RŮZNÝCH ČINNOSTÍ

spánek	300 kJ/hod
sezení	380 kJ/hod
stání	460 kJ/hod
chůze	1000 kJ/hod
kolo pomalé	1000 kJ/hod
kolo rychlé	2500 kJ/hod
běh pomalý	2500 kJ/hod
běh rychlý	4500 kJ/hod
plavání	3000 kJ/hod

SACHARIDY TVOŘÍ NEJVĚTŠÍ DÍL V POTRAVĚ

nejdostupnější zdroj energie
nestačí sám o sobě, neobsahují dusík

monosacharidy – pentózy, hexózy (glukóza, fruktóza, galaktóza)

oligosacharidy – 2-10 monosacharidů (sacharóza, laktóza, maltóza)

polysacharidy – škrob, inulin, glykogen, vláknina

hlavním produktem trávení je **glukóza** – **glykémie nalačno 3,9-5,6 mmol/l**

NEJZDRAVĚJŠÍ JSOU POLYSACHARIDY

polysacharidy v potravě zdravější než glukóza – pomalá degradace, postupné uvolnění do oběhu

vláknina

- pocit sytosti
- ovlivňuje složení lipidů
- snižuje hladinu glukózy
- zvyšuje pohybovou aktivitu střeva
- působí proti vzniku zácpy a karcinomu



TUKY JSOU PRO ORGANISMUS ZCELA ZÁŠADNÍ

v potravě jsou obsaženy:

neutrální tuky (**triacylglyceroly**) – glycerol + 3 mastné kyseliny

fosfolipidy

cholesterol ve vazbě s mastnými kyselinami

- energeticky nejvýznamnější složka potravy
- tvoří zásobu energie – tuková tkáň
- součástí buněčných membrán
- zdroj vitamínů rozpustných v tucích (A, D, E, K)
- podíl na termoregulaci



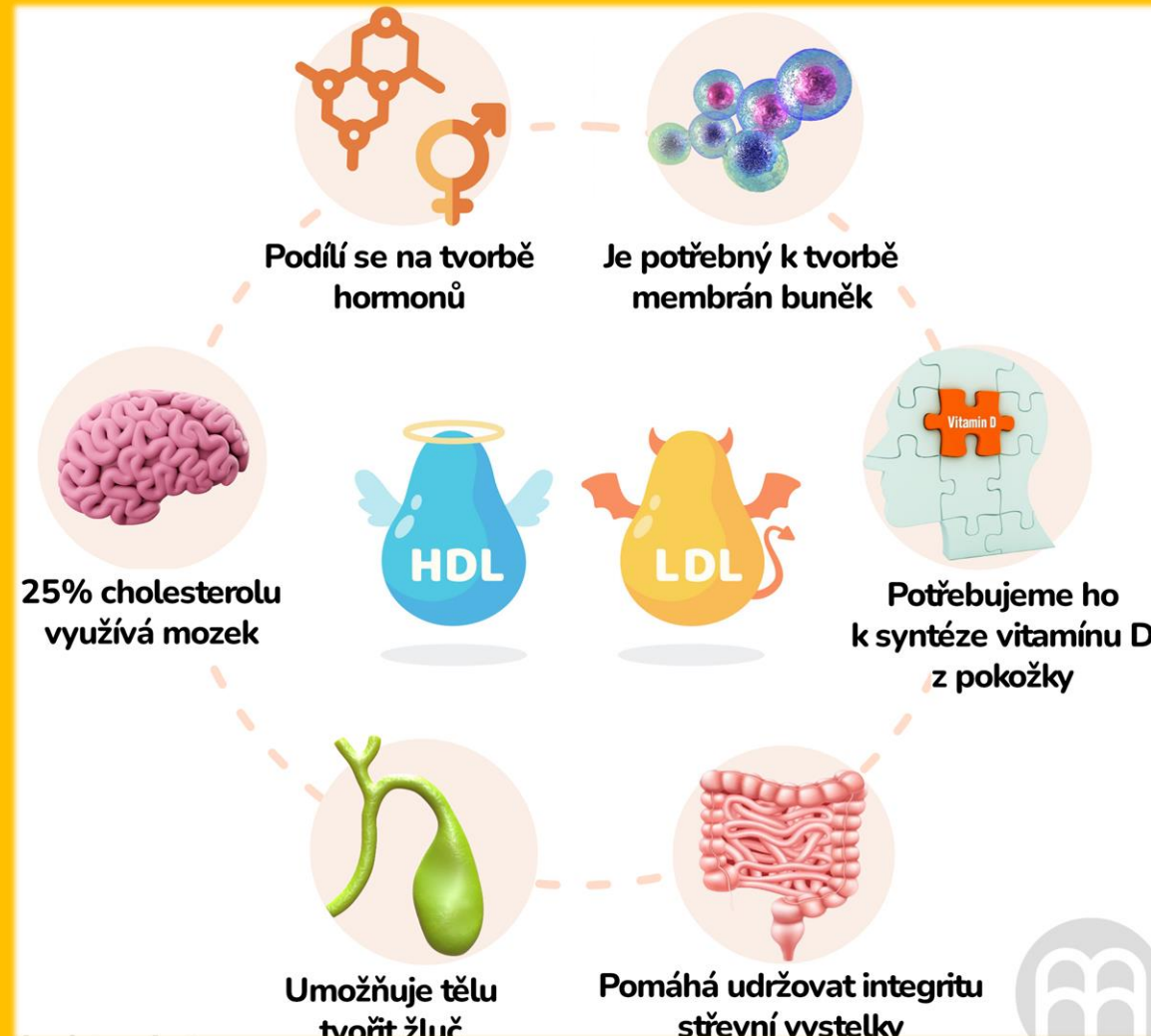
NENASYCENÉ MASTNÉ KYSELINY JSOU ZDRAVĚJŠÍ

živočišné tuky – hlavně **nasycené** mastné kyseliny, **cholesterol**

rostlinné a rybí tuky – nenasycené mastné kyseliny - vč. **esenciálních mastných kyselin** – kys. alfa-linolenová (omega-3) a linolová (omega-6)

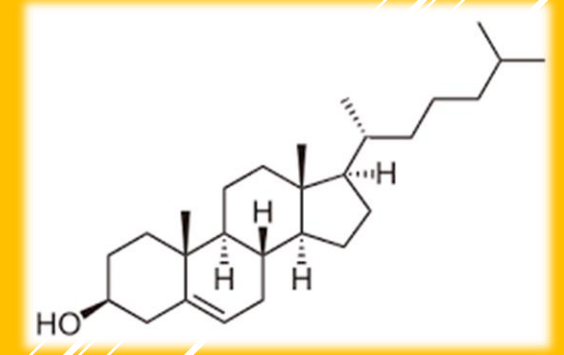
- hypolipidemický efekt, snižují hladinu cholesterolu, TAG
- ovlivňují glykémii, předchází DM II. typu
- působí proti příčinám aterosklerózy

K ČEMU JE DOBRÝ CHOLESTEROL?



CHOLESTEROL MŮŽE BÝT DOBRÝ I ŠPATNÝ

- **cholesterol** si může tvořit organismus sám
- v potravě ho přijímáme **většinou v nadbytku**
- zejména v živočišných tucích a žloutcích
- vstřebává se v **chylomikronech** → míza → do oběhu, pokud se nevstřebá v tkáních, tak do **jater**
- v játrech do **VLDL**, které se mění na **LDL**
- **LDL nabízí cholesterol** tkáním
- cholesterol opouštějící bb je součástí **HDL** → játra → žluč
- **LDL špatný cholesterol**, hlavní rizikový faktor **aterosklerózy**
- **HDL hodný cholesterol**, snižuje hladinu cholesterolu v krvi



BÍLKOVINY JSOU NENAHRADITELNÉ

- **bílkoviny** jsou základní stavební složkou **všech tkání i tekutin**
- potenciální zdroj energie
- jsou složeny z **AMK**, některé jsou jen v potravě
- minimální příjem **1g/kg/den**
- **živočišné bílkoviny** mají úplnější spektrum AMK, vč. esenciálních



ČLOVĚK JE TEPLOKREVNÝ ŽIVOČICH

- teplota **tělesného jádra** se udržuje na stálé teplotě cca 37 °C
- teplota **končetin** je více závislá na teplotě okolí
- **cirkadiánní** rytmus – nejnižší časně ráno, nevyšší odpoledne
- závislost na menstruačním cyklu – **vyšší při ovulaci**
- u **dětí vyšší**, u seniorů nižší

ODKUD SE TEPLO BERE?

- v klidu většinu tepla tvoří vnitřní orgány
- při tělesné námaze svaly – až 90%

teplo vytváří:

- **bazální metabolismus** všech buněk
- termogenní efekt **potravy**
- zvýšený metabolismus podmíněný **svalovou námahou**, chladovým třesem
- účinek **kalorigenních hormonů** – adrenalin, noradrenalin, tyroxin
- termogeneze **v hnědém tuku**

JAK SE TEPLLO ZTRÁCÍ?

- **radiace** – teplo se vyzařuje ve formě elektromagnetického záření – 60% ztrát
- **kondukce** – předávání tepla předmětům v kontaktu s tělem
- **konvekce** – ohřátá vrstvička vzduchu z kůže se předává okolí
- **evaporace** – vypařování vody při respiraci a pocení – 25% ztrát

STÁLÁ TEPLOTA JE PODMÍNKOU PRO STABILITU ORGANISMU

- termoregulační centrum v hypotalamu
- v předním hypotalamu jsou termoreceptory
- zadní hypotalamus vyhodnocuje signály z předního hypotalamu a z periferních termoreceptorů

pokles teploty jádra

činnosti zvyšující produkci tepla – svalový třes, volní aktivita, sekrece tyroxinu, katecholaminů

činnosti omezující ztráty tepla – kožní vazokonstrikce, zmenšení povrchu těla – stočení do klubíčka

zvýšení teploty jádra

vasodilatace kožních cév, pocení, omezení produkce tepla