

**Otázka:** Dýchací soustava

**Předmět:** Biologie

**Přidal(a):** MoniH

## DÝCHACÍ SOUSTAVA

- zajišťuje výměnu plynů mezi organizmem a vnějším prostředím
- **vnější dýchání** - výměně  $O_2$  a  $CO_2$  mezi vnějším prostředím (*plicní ventilace*) a plícemi a krví v plicích
- **vnitřní dýchání** - výměna dýchacích plynů mezi krví a tkáněmi a B dýchání - metabolické procesy vedoucí k uvolnění E v mitochondiích
- **inspirace** - vdech, aktivní fáze dýchacího cyklu vyvolává smršťováním dýchacích svalů
  - 21%  $O_2$       0,03%  $CO_2$
- **expirace** - výdech, pasivní fáze dýchacího cyklu
  - 16%  $O_2$       5%  $CO_2$
- **ventilace** - výměna vzduchu v dýchacích cestách a v plicích

## STAVBA

- dýchací cesty - horní a dolní
- plíce

## Horní cesty dýchací

- **Nosní dutina** = cavitas nasi
  - začíná nosními dírkami, ústí nozdrami do nosohltanu, čichový epitel a dýchací epitel
  - dutina vystlána sliznicí (*krytá řasinkovým epitelem, drobné hlenové žlázy, husté prokrvení, obsahuje nosní chlupy*)
    - FUNKCE - zbavení vdechovaného vzduchu prachu, syčení vodními parami, předhřívání
  - dutina nosní tvoří otvory do sousedních kostí - **vedlejší dutiny nosní** = sinusy; zánět = sinusitida/sinusitis
    - vystlány sliznicí - horní čelist, kost čelní, klínová, dutiny v kosti čichové
  - dutina nosní přechází v **nosohltan** - ústí Eustachovy trubice (vyrovnávání tlaku), směřuje do hltanu = pharynx - rozdělení dýchací a polykací cesty **hrtanovou příklopkou = epiglottis -> hrtan**

## Dolní cesty dýchací

- **Hrtan = larynx**
  - soubor chrupavek (*pohyblivé*)
    - největší - chrupavka štítná (*ohryzek*), *mutace: rychlé protažení hlasivkových vazů*
    - chrupavka prstencová
    - chrupavka hlasivková (*2 páry hlasivkových vazů - tvoří hlasivkovou štěrbinu, podílí se na fonaci, hlas se tvoří při výdechu*)
    - nad nimi epiglottis, zavěšen na jazylce, vystlán sliznicí
- **Průdušnice = trachea**
  - na hrtan připojena vazivově
    - prstencové chrupavky - 10-13 cm dlouhá trubice, široká asi 1,5-1,8 cm
  - složena ze 16 až 20 chrupavek, vystlána sliznicí - mnohvrstevný epitel, krytá řasinkovým epitelem ve výši 5. hrudního obratle se dělí na levou a pravou **průdušku** (*v plicích se větví - asi 24, tvoří hustou síť*)
- **Průdušky = bronchi**
  - po vstupu obou průdušek do plic se mnohonásobně větví - bronchiální strom (*společně s vazivem a hladkými svaly a cévami tvoří skelet plic*), hlen, řasinky, mnohvrstevný epitel
- **Průdušinky = bronchioly**

- na jejich konci jsou **plicní váčky s plicními sklípky** = alveoly, kde dochází ve výměně plynů
- stěna tvořena jednovrstevným epitelem, silně opředena vlasečnicemi

## Plíce = pulmo

- párový orgán uložený v hrudní dutině; pravá plíce - mezihrudní přepážka - levá plíce
- **poplicnice** (*pleura pulmomalis*) - vazivová blána na povrchu plic
- **pohrudnice** (*pleura parietalis*) - blána vystýlající vnitřní stranu hrudníku
- mezi pohrudniční štěrbina - vyplněna tekutinou (*tkáňový mok*), pomáhá při dýchání
- levá plíce - menší, 2 laloky
- pravá plíce - větší, 3 laloky
- systém alveolů a cév tvoří plicní lalůčky - funkční jednotka plicní tkáně
- plicní alveola - stavební jednotka plic
- na vnitřní straně plicních sklípků tenká vrstva respiračního epitelu se surfaktantem (*vrstvička bílkovin a tuků umožňující snadnější přechod plynů vzduch x tekutina*)

# DÝCHÁNÍ

## Přenos dýchacích plynů

- **1. Přenos O<sub>2</sub>**
  - $Hb + 4O_2 \leftrightarrow [Hb(O_2)_4]$  *dioxygenhemoglobin*
    - 1g Hb = 1,34 ml O<sub>2</sub> -> kyslíková kapacita krve
  - 2 % kyslíku rozpuštěno v krevní plazmě
- **2. Přenos CO<sub>2</sub>**
  - a) 5% CO<sub>2</sub> je volně rozpuštěno v krevní plazmě
  - b) 10% CO<sub>2</sub> je vázáno na hemoglobin za vzniku (karbaminových sloučenin)
    - $Hb + CO_2 \rightarrow HbCO_2$  *karbaminohemoglobin*
  - c) 85% CO<sub>2</sub> pomocí hydrogenuhličitanových iontů v krevní plazmě

## Nádech = inspirace

## Plicní ventilace - mechanika dýchání

- dýchací svaly
  - nádech = inspirace
    - bránice = diafragma sestupuje dolů + vnější mezižeberní, rozšiřuje se hrudník
  - výdech = expirace
    - bránice = diafragma jde pasivně nahoru + vnitřní mezižeberní, hrudník se zužuje
- řízení dýchacích pohybů uloženo v prodloužené míše
- chemoreceptory uložené v aortě a krkavicích reagují na zvýšené množství  $\text{CO}_2$  a pH krve
- dýchání může ovlivnit tzv. bloudivý nerv - 10. hlavový
- plyn o vyšší koncentraci vytěsňuje plyn o nižší koncentraci

## Dechová frekvence a dechový objem

- **frekvence** = počet nádechů a výdechů za minutu (*ženy 18, muži 16*)
  - maximální 30-50
- **objem** = množství vzduchu vyplněného při jednom nádechu v klidu (*0,5l*)
  - minutový dechový objem 8-9 l
  - maximální objem 3l

## Vitální kapacita plic

- = množství vzduchu, který vydechneme při maximálním výdechu po maximálním nádechu
- měří se spirometrem (*ženy 3,5l ; muži 4,5l*)

# ONEMOCNĚNÍ

- **respirační onemocnění** - viry, bakterie, prvoci, přenášeny pomocí kapénkové infekce
- **bronchitida** - zánět průdušek, hlen zúží prostor pro proudění vzduchu
- **pneumonie** - zápal plic; plicní sklípky se zaplní tekutinou a hlenem, tím je omezena výměna plynů
- **rozedma plic** - praskání a rozšíření plicních sklípků; poraněná tkáň nahrazena řídkým vazivem, výrazně se sníží plocha pro výměnu plynů
- **tuberkulóza** - bakteriální onemocnění šířící se vzduchem; způsobuje zjizvení plicní tkáně, bakterie se mohou dostat i do jiných orgánů (*srdce, játra, ledviny*)
- **astma** - zúžení dýchacích cest působením alergenů (*pparietalis*, onemocnění průdušinek)
- **rakovina plic** - bronchogenní karcinom, ucpání bronchiol nádorovými B

1. [Dýchací soustava - maturitní otázka \(5\)](#)
2. [Biomechanika dýchání - otázka z biofyziky](#)
3. [Dýchací soustava - maturitní otázka \(2\)](#)