

Dýchací soustava

literatura:

Dylevský, I.:Anatomie a fyziologie člověka

Machová, J.:Biologie člověka pro učitele

Rokyta : Somatologie

Fce:

- výměna dýchacích plynů mezi krví a vnějším prostředím
- horní cesty dýchací → čištění vdechovaného vzduchu, zvlhčování, oteplování
- lymf.tkáň → ochrana proti vniknutím infekce
- hlasové vazy → tvorba hlasu

(kyslík – přeměna živin (cukrů, tuků, bílkovin) → spalování → uvol. E
oxid uhličitý - katabolit (odpadní látka)

Stavba dýchacích cest:

Horní cesty dýchací :

Dutina nosní (cavum nasi)

- začíná nosními dírkami → nozdry (choany) → nosohltan
- zevní nos (nasus externus) – nosní kůstky
- rozdělena **nosní přepážkou** (septum nasi, přední část chrupavka, zadní část kost radličná a ploténka kosti čichové) na 2 části
- 3 **skořepy nosní** (conchae nasales) – člení poloviny na nosní průchody – v dolním průchodu **slizvod**
- dno – tvrdé (patrové výběžky horní čelisti a 2 kosti patrové) a měkké patro
- sliznice dutiny s **čichovým políčkem** – buňky čichového epitelu

Vedlejší dutiny nosní (sinusy)

- v lebečních kostech – horní čelist
 - kost čelní
 - kost čichová
 - kost klínová
- vyplněné vzduchem
- zánět sliznice vedl.dutin nosních – sinusitid
- rezonátory při tvorbě hlasu
- dutiny vystlány **řasink.epitelem** – kmitání – odstraňování nečistot **žlázkami** – hlen
- velké množství cévních pletení – krvácení z nosu (epistaxis)

OBR.78/str. 103/Rokyta

Nosohltan (pars nasalis pharyngis)

- výška 2,5 cm, hloubka 1,5 cm

- dutina nosní přechází zadními nosními otvory (choanami) do dutiny hltanové
- křížení dýchacích a trávících cest
- ústí do něj Eustachovy trubice ze středního ucha
- od ústní č. hltanu se odděluje patrohltanovým závěrem (měkké patro)
- soubor lymfa. tkáně – **nosohltanová mandle** (tonsila pharyngea, třetí mandle, nosní mandle, adenoidní vegetace, může po zánětech středního ucha vyvolávat dýchací obtíže, dýchání ústy, huhňavost – operace)

Pozn.

Zbujelá adenoidní vegetace

- mělké a povrchové dýchání – špatný rozvoj hrudníku (ochablé svalstvo, oploštělý)
- poruchy v zakřivení páteře
- málo kyslíku → CNS → zvýšená dráždivost, únava, přecitlivělost, netečnost, nepozornost, někdy hodnoceny jako mentálně retardované !!!!!!!
- neklidný mělký spánek
- dýchání ústy – vliv na zpraviv.potravy – nechutenství, stálá rýma, kašel, nedoslýchavost, ovlivnění vývoje kostry obličeje – úzký nos, vpadlé tváře

Dolní cesty dýchací :

Hrtan (larynx)

- 6 cm
- zavěšen na jazyku – vazivem
- soubor chrupavek
 - chrupavka štítná (cartilago thyroidea)- nejv. – „ohryzek“ u mužů
 - chrup. prstencová
 - 2krát chrup. hlasivková
 - elast. hlasový vaz - v něm hlasiv.štěrbina
 - napětí vazů – ovládáno svaly hrtanovými
 - příklopka hrtanová (epiglottis) – uzavírá vstup do hrtanu při polykání
- chrupavky – spojené vazy a klouby
 - upínají se příčně pruhov.svaly – ovlivňují tvoření hlasu
- dutina hrtanu – sliznice s cylindr. řasin. epitelem
- po bocích – laloky štítné žlázy

OBR.72/str.84/Machová

Tvoření hlasu – fonace

mezi ch. štítnou a ch.hlasivkovými

1) 2 slizniční řasy – nepravé řasy hlasové – není význam pro tvorbu hlasu

2) **pravé řasy hlasové(hlasivky)**

= **pružná vazivová vlákna + hlasivkový sval + sliznice**

- zde hlasivková štěrbina – změny šířky = uvol.nebo napínání hlasivek – střídavé otevírá.a rozevívá.hlas.štěrbiny – rozechvěje se sloupec vzduchu - vznik tónu
- artikulace se tvoří až pomocí jazyka, patra, rtů a zubů

Růst hrtanu a vývoj hlasu :

PUBERTA – zrychlení růstu → disproporce mezi délkou hlasivek a velikostí hrtanu =

MUTACE

- chlapci – **testosteron** – rychlý růst hrtanu – nápadné změny hlasu
- ukončení růstu – ve 23 letech
- hlas = druhotný pohlavní znak

Průdušnice (trachea)

- délka 12 – 13 cm, šířka 2 cm
- před jícnem
- 15 – 20 hyalinních chrupavek
- sliznice s cylindric.řasink.epitelem

Průdušky (bronchus principalit dexter, sinister)

- trachea se dělí ve výši Th4 až Th5 na P a L hlavní průdušku
- zanořují se do plic
- chrupavčitý podklad, řasinkový epitel
- v plicích se větví na **průdušinky (bronchioli)**
- bronchioly = sliznice + vazivo se snopečky hlad.svaloviny = **BRONCHIÁLNÍ STROM** = sklete plic

Plíce (pulmones)

- **v embryon.vývoji – vychlípenina TS(hltan/jícen)**

- párový orgán – L plíce – 2 laloky, P plíce – 3 laloky
- v dutině hrudní
- tvar kužele - hrot vystupuje nad 1.žebro
 - bazí naléhají na bránici
- plíce odděleny **mezihrudím** (mediastinum) – v něm: srdce, velké cévy, průdušnice, průdušky, jícen, brzlík, bloudivý nerv, mízovod, aorta
- **plicní stopka** (hilus) – místo vstupu(výstupu) cév a bronchů

- **plíce**
 - plicní laloky** - lalokové bronchy
 - plicní segmenty** – segmentové bronchy
 - plicní lalůčky** - respirační bronchioly
 - alveolární chodbičky**
 - plicní váčky**
 - plicní sklípky** (alveoli)
- kapacita plicních sklípků : 80 – 150 m²
- plicní sklípky – výměna plynů mezi krví a plícemi = zevní dýchání
- **poplicnice** (pleura visceralis) – jemná vazivová blanka kryjící plíce
- **pohrudnice** (pleura parietalis) – vystýlá dutinu hrudní
- **štěrbina** mezi poplicnicí a pohrudnicí s kapalinou
tlak ve štěrbině nižší než atmosféra = rozpětí plic
- **pneumotorax** = poranění hrud.stěny, nasávání vzduchu, plíce kolabuje

viz. VIDEO/PRVNÍ POMOC při pneumotoraxu

Dvojí krevní zásobení plic:

- **výživný(nutritivní)** krevní oběh výživa plic – tepny z aorty
- **funkční malý** krevní oběh (viz.srdce)

Ochrana dýchacích cest

přirozená ochrana:

řasinkový epitel – posun hlenu, prachu, bakterií
hlenové žlázy

nepodmíněný reflex:

kašel – při podráždění dých.cest pevnými částicemi

Dýchací pohyby

Výměna vzduchu v plicích = plicní ventilace

Vdech = inspirium

Výdech = expirium

- střídavé zvětšování a zmenšování hrudníku

Hlavní dýchací svaly : bránice, zevní mezižební svaly (vdechové),vnitřní mezižební svaly (výdechové)

Pomocné dýchací svaly: svaly upínají se na žebra (svaly kloněné, zdvihač hlavy, prsní svaly, široký sval zádový, čtyřhranné svaly bederní)

Typy dýchání :

brániční (abdominální) – děti

smíšené - dospělý

žební (kostální)

Výdech = pasivní pohyb

- uplatňuje se napětí plic, tlak břišních útrob na bránici, hmotnost hrudníku

Řízení dýchacích pohybů:

- nepodmíněný reflex – centrum v prodloužené míše
- ovlivnění
 - obsahem oxidu uhličitého v krvi (chemoreceptory periferní – aorta, krkavice a centrální - prodloužená mícha)
 - mechanoreceptory – ve stěně dých. cest – napětí plic, rytmickým drážděním senzitiv. zakonč. bloudivého nervu (X.) v plicní tkáni
 - svalové receptory (svalová vřeténka, šlachová tělíška) – inf. z bránice a mezižeberních svalů
 - mozkovou kůrou (vůlí): př. apnoe – zástava dýchání

viz. schéma : str. 112/Rokyta

Funkce dýchacího systému

Dýchací systém zajišťuje :

- **ventilaci** = výměnu dýchacích plynů mezi okolím a plic. sklípky
- **difuzi** = výměna dých. plynů mezi plic. sklípky a plic. kapilárami

Perfuze = výměna plynů mezi plic. sklípky a krví

VENTILACE:

vdechovaný vzduch : 79 % N, 21 % O₂, 0,02 – 0,04 % CO₂, vzácné plyny

1 vdech = 500 ml vzduchu

350 ml do alveolů

150 ml v dých. cestách (= anatomický mrtvý dýchací prostor)

Pozn.

funkční (fyziolog.) mrtvý dýchací prostor – v plic. sklípcích, špatné zásobení

Mechanika dýchání :

1. VDECH (INSPIRIUM)

- aktivní děj (činnost dýchacích svalů)
- zvětšení hrudní dutiny (stah hlavních dých. svalů)
- změny tlaků – roztažení plic

2. VÝDECH (EXSPIRIUM)

- pasivní děj
- ochabnutí dých. svalů
- zmenšení dutiny hrudní
-

Dechové objemy a plicní kapacita

Dechový cyklus = 1 vdech + 1 výdech

1 minuta = 12 – 16 cyklů

klidové dýchání = eupnoe

→ **dechový (respirační) objem**

= 1 vdech + 1 výdech v klidu = výměna 500 ml vzduchu

→ **expirační rezervní objem (ERV)**

= po klidném výdechu můžeme aktivně vydechnout ještě 1 l vzduchu (zásobní vzduch)

→ **reziduální (zbytkový) objem (RV)**

= v plicích zůstává i po aktiv. výdechu ještě 1,2 l vzduchu

- z plic se dostane pouze při proražení hrudníku – pneumotorax

→ **inspirační rezervní objem (IRV)**

= po klidném nádechu můžeme vdechnout ještě 3 l vzduchu (doplňkový vzduch)

→ **vitální kapacita plic (VC)**

= součet dechového objemu + inspirač. + expirač.

= objem vzduchu, který po max. nádechu maximálním dechovým úsilím vydechneme

- měří se spirometrem

- závisí na pohlaví, velikosti povrchu těla, věku, sportovců, tělesně pracujících, onemocnění

→ **minutová ventilace plic**

= množ. vzduchu vydechnuté z plic /min.

= dech.objem krát počet dechů/min. = 7 l

Pozn:

Spotřeba kyslíku v klidu :

250 ml /min (= výdej 200 ml oxidu uhlič.)

Vnější (zevní) dýchání

- okolí /plíce/ krev

Vnitřní dýchání -

- ve tkáních

- krev/difuze/tkáňový mok/buňky