

Dýchací soustava

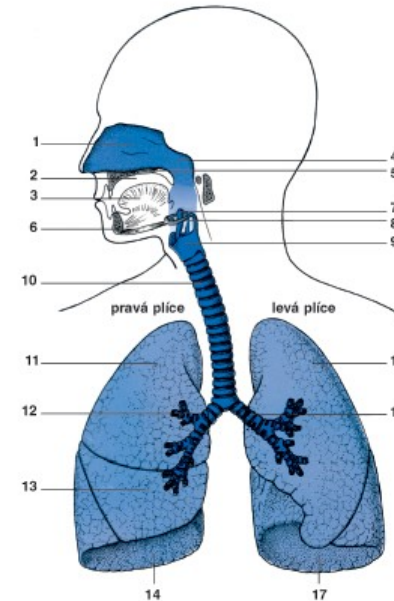
Sylabus jarní semestr

- Oběhová soustava
- Cévní soustava
- Centrální nervová soustava
- Periferní nervová soustava
- Dýchací soustava
- Trávicí soustava I
- Trávicí soustava II - játra, žlučník, slinivka břišní
- Močová soustava
- Pohlavní soustava mužská
- Pohlavní soustava ženská
- Soustava žláz s vnitřní sekrecí
- Lymfatický systém
- Smyslové orgány

Systema respiratorium

- Horní cesty dýchací
 - Dutina nosní
 - Vedlejší dutiny nosní
 - nosohltan
- Dolní cesty dýchací
 - Hrtan
 - Průdušnice
 - průdušky
- Plíce

1. Přehled dýchacího systému - systema respiratorium

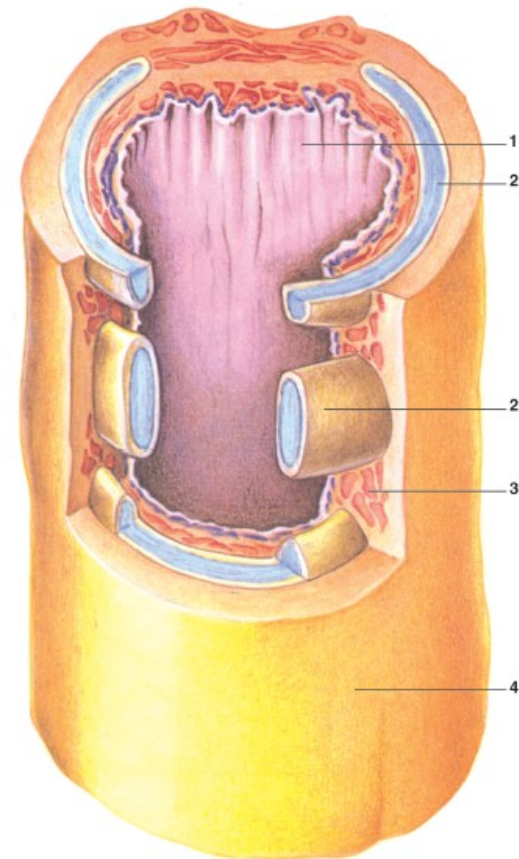


- | | |
|---|--|
| 1. Nosní dutina
<i>Cavum nasi</i> | |
| 2. Ústní dutina
<i>Cavum oris</i> | |
| 3. Jazyk
<i>Lingua</i> | |
| 4. Hltan
<i>Pharynx</i> | |
| 5. Tvrdé patro
<i>Palatum durum</i> | |
| 6. Svalovina spodiny ústní dutiny –
jazykočelistní sval
<i>m. mylohyoides</i> | |
| 7. Hrtanová záklopka
<i>Epiglottis</i> | |
| 8. Jazyk
<i>Os hyoideum</i> | |
| 9. Hrtan
<i>Larynx</i> | |
| 10. Průdušnice | |
| | <i>Trachea</i> |
| | 11. Pravý horní plicní lalok
<i>Lobus superior dexter</i> |
| | 12. Pravá hlavní průduška
<i>Bronchus principalis dexter</i> |
| | 13. Pravý střední plicní lalok
<i>Lobus medius dexter</i> |
| | 14. Pravý dolní plicní lalok
<i>Lobus inferior dexter</i> |
| | 15. Levý horní plicní lalok
<i>Lobus superior sinister</i> |
| | 16. Levá hlavní průduška
<i>Bronchus principalis sinister</i> |
| | 17. Levý dolní plicní lalok
<i>Lobus inferior sinister</i> |

Obecná stavba

- Víceřadý cylindrický epitel s řasinkami
- Serózní buňky
 - Hlen, 1l/den
 - Polykán do hltanu
- Chrupavka
 - Po bronchioly (průdušinky, 1mm)
- Hladká svalovina

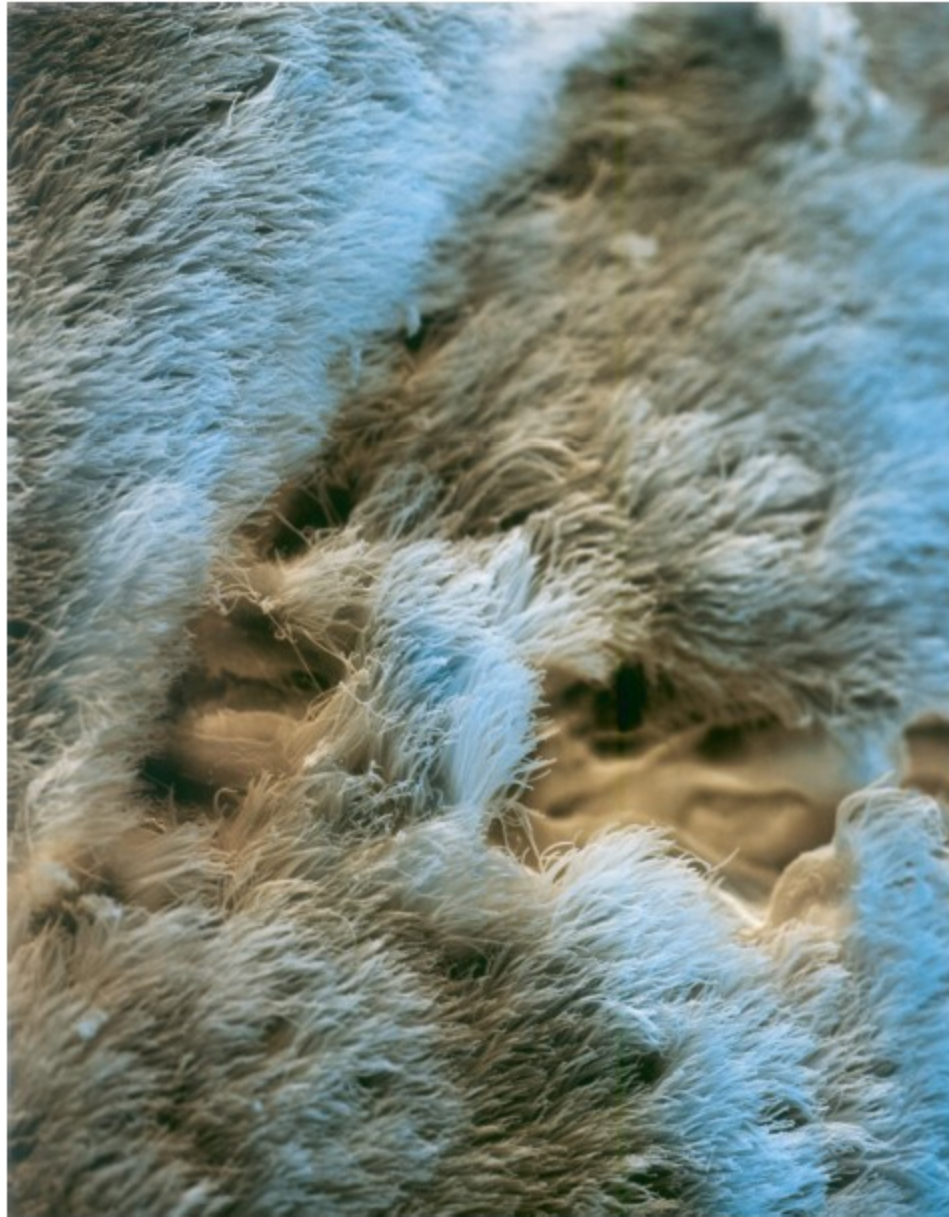
3. Průřez dýchací trubicí - trachea



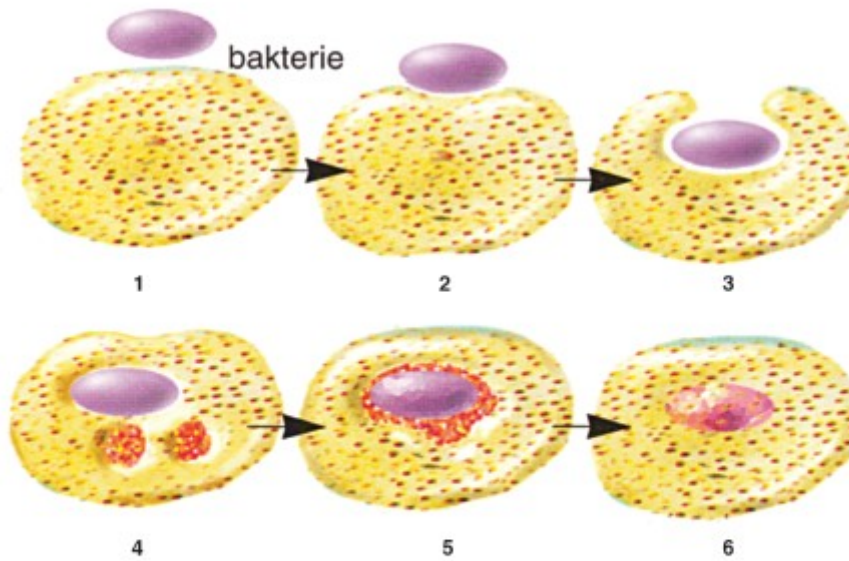
1. Sliznice – víceřadý epitel s řasinkami
Tunica mucosa
2. Průdušnicové chrupavky
Cartilagine tracheales

3. Průdušnicový sval
Musculus trachealis
4. Vazivová vrstva
Adventitia

4. Řasinkový epitel dýchací sliznice



7. Fagocytosa

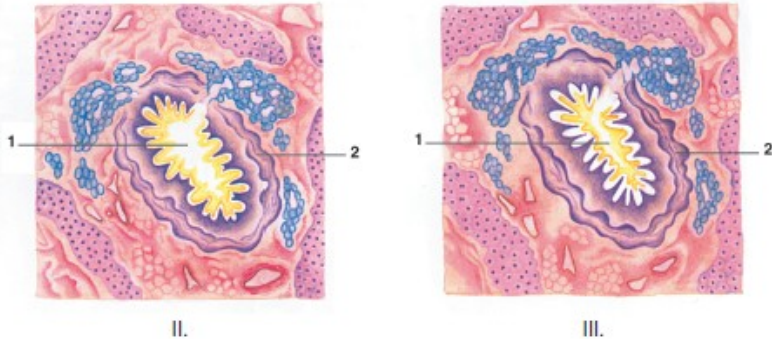
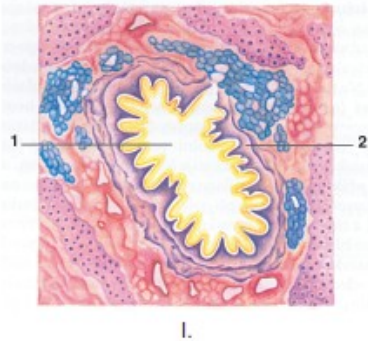


1. Povrch fagocytu
2. Adherence
3. Ingesce

4. Vakuola + granula
5. Fúze
6. Usmrcení + destrukce

Hladká svalovina

8. Řez průduškami při astmatickém záchvatu



Při astmatickém záchvatu se hladké svaly (2) kolem průdušek (1) stáhnou, průdušinky se zúží a člověk nemůže vydechnout (vzniká výdechová dušnost). Na horním obrázku (I.) jsou normální poměry, dole (II. a III.) je postupné zužování průsvitu průdušinek při záchvatu dušnosti.

- Sympatikus
 - Rozšíření průsvitu
- Parasympatikus
 - Zúžení průsvitu
- Bronchioli terminales (bez chrupavky)
 - astma

Nos (*nasus externus*)

- Septum naší
- vibrisae

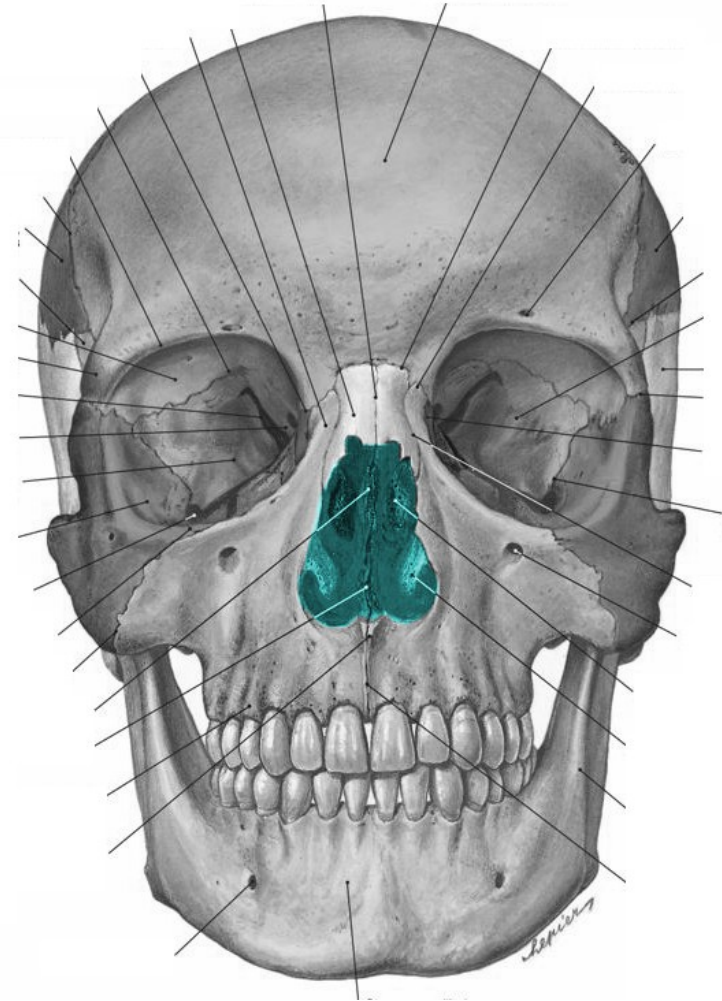


1. Kořen nosu
Radix nasi
2. Nosní hřbet
Dorsum nasi
3. Nosní hrot
Apex nasi

4. Nosní dírka (nozdra)
Nares
5. Nosní křídla
Alae nasi

Apertura piriformis

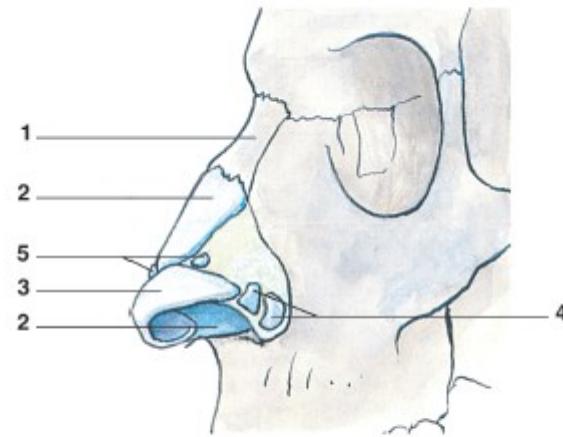
- Ossa nasalia
- Processus frontales maxillae



Chrupavky nosní

- Cartilagine alares majores (křídlové velké)
- Cartilagine alares minores (křídlové malé)
- Cartilagine nasales accesoriae (přídavné)
- Cartilago septi naší (přepážka)

10. Chrupavky nosní - cartilagine nasi



1. Kost nosní
Os nasale

2. Nepárová chrupavka nosní přepážky
Cartilago septi nasi

3. Velká křídlová chrupavka
Cartilago alaris major

4. Malé křídlové chrupavky

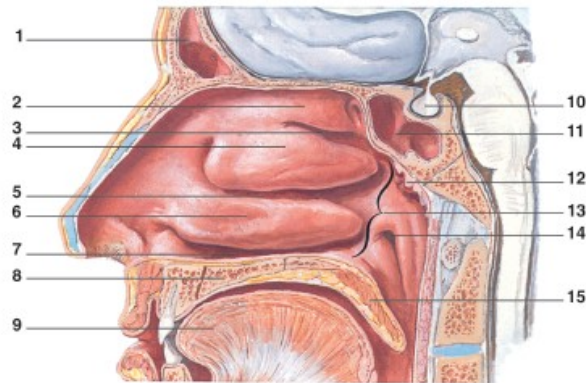
Cartilagine alares minores

5. Přídavné nosní chrupavky

Cartilagine nasales accesoriae

Nosní dutina (cavitas nasi)

II. Dutina nosní - cavitas nasi



1. Čelní dutina
Sinus frontalis
2. Horní nosní skořepa
Concha nasalis superior
3. Horní nosní průchod
Meatus nasi superior
4. Střední nosní skořepa
Concha nasalis media
5. Střední nosní průchod
Meatus nasi medius
6. Dolní nosní skořepa
Concha nasalis inferior
7. Dolní nosní průchod
Meatus nasi inferior
8. Tvrdé patro
Palatum durum

9. Jazyk
Lingua
10. Podvěsek mozkový v tureckém sedle
Hypophysis v sella turcica
11. Klínová dutina
Sinus sphenoidalis
12. Mandle hltanové
Tonsilla pharyngea
13. Nozdry (zadní nosní otvory)
Choanae
14. Ústí sluchové trubice (Eustachovy)
Ostium pharyngeum tubae auditivae
15. Měkké patro
Palatum molle

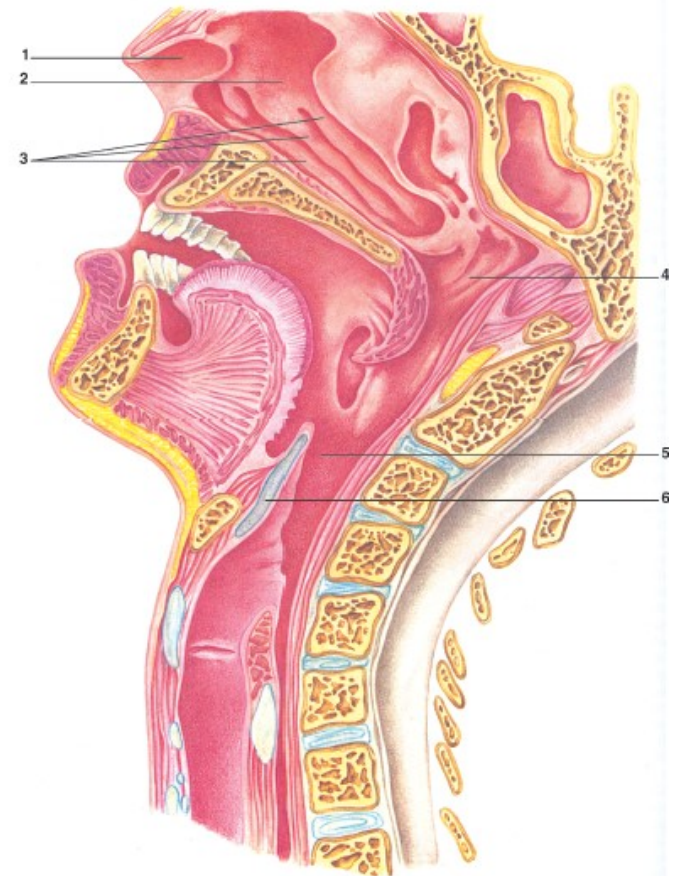
- Septum nasi
 - Kostěné (radličná, čichová)
 - Chrupavčité
 - Vazivové

- Choanae

Meatus nasi sup., medius, inf.

- Concha nasalis sup., media, inf.
 - Horní, střední a dolní skořepa nosní
- Meatus nasi communis

2. Horní cesty dýchací



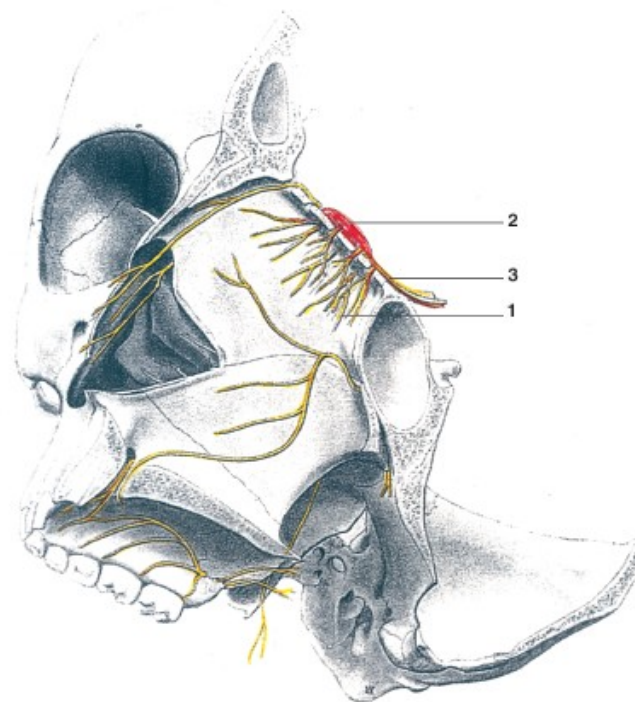
1. Nosní dírky
Nares
2. Nosní dutina
Cavum nasi
3. Nosní skořepy
Conchae nasales

4. Nosohltan
Nasopharynx
5. Hltan
Larynx
6. Hltanová příklopka
Epiglottis

Sliznice nosní (*tunica mucosa*)

- *Regio olfactoria*
 - Strop, část horní skořepy nosní, horní část přepážky
- *Regio respiratoria*
 - Víceřadý cylindrický epitel s řasinkami
 - Cévní pleteně
 - Hlenovodnatý sekret žláz

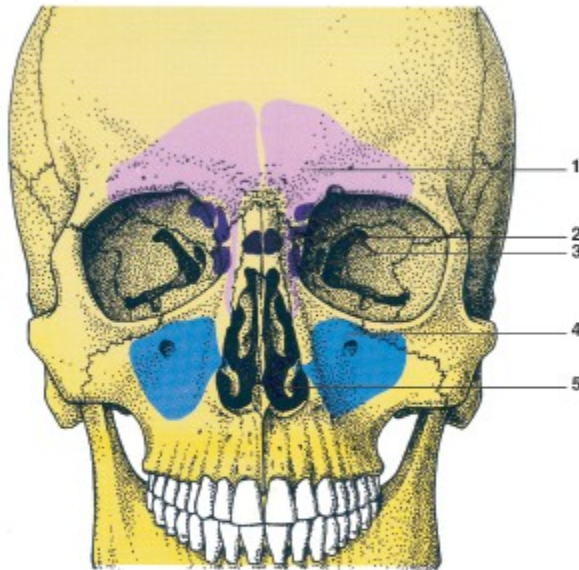
12. Nosní sliznice, čichová část - regio olfactoria



1. Čichová vlákna
Fila olfactoria
2. Čichová bulva
Bulbus olfactorius
3. Část čichové dráhy
Tractus olfactorius

Vedlejší dutiny nosní

14. Přínosní dutiny (sinusy - sinus paranasales)



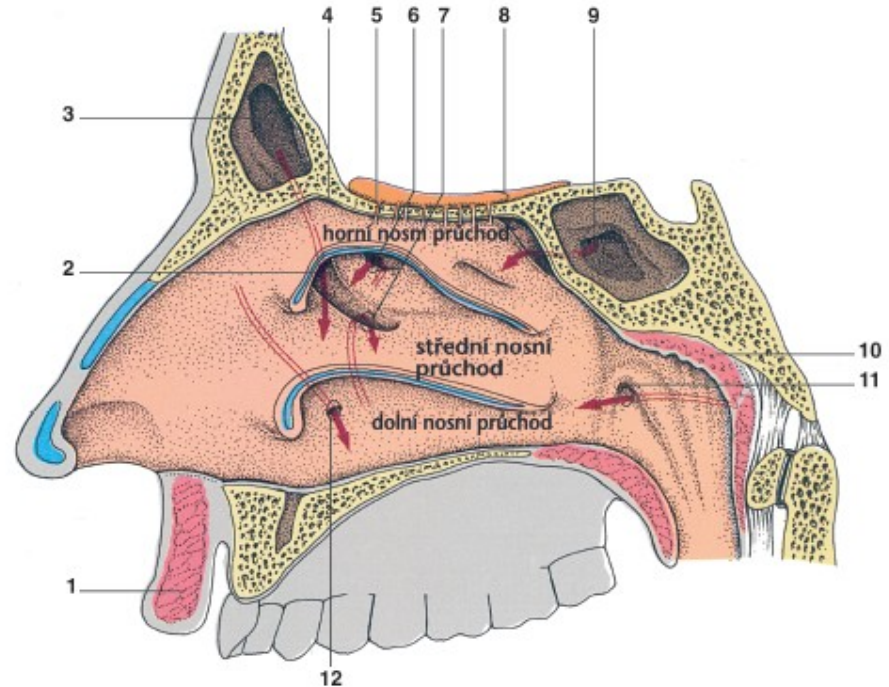
1. Čelní dutina
Sinus frontalis
2. Dutina klínové kosti
Sinus sphenoidalis
3. Čichové komůrky
Cellulae ethmoidales

4. Čelistní dutina
Sinus maxillaris
5. Nosní dutina
Cavitas nasi

- Horní čelist, čelní, čichová a klínová kost
- *Horní průchod nosní*
 - *Celullae ethmoidales posteriores*
 - *Sinus sphenoidalis*
- *Střední průchod nosní*
 - *Sinus maxillaris*
 - *Sinus frontalis*
 - *Celullae ethmoidales anteriores, medii*
- Rezonance, oteplování vzduchu

- Pod dolní skořepu nosní: slzný kanálek (ductus nasolacrimalis)

15. Ústí vedlejších dutin nosních a ústí slzovodu pod konchami

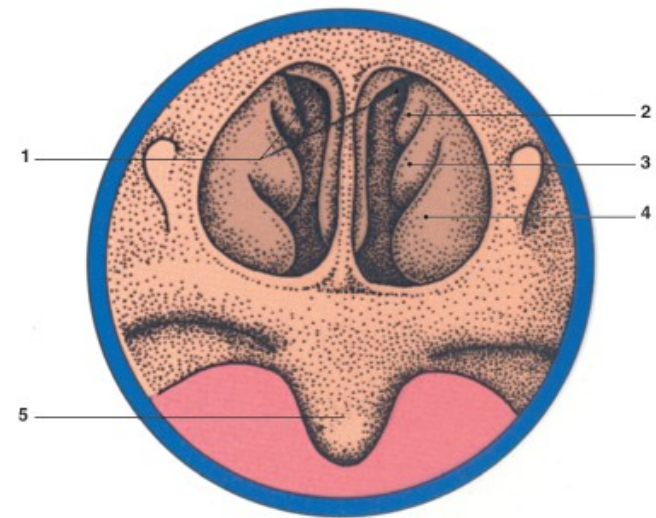


- | | |
|--|--|
| 1. Horní ret
<i>Labium superius</i> | 7. Ústí čelistní dutiny
<i>Sinus maxillaris</i> |
| 2. Ústí čelní dutiny
<i>Sinus frontalis</i> | 8. Čichový nerv
<i>Nervus olfactorius</i> |
| 3. Čelní dutina
<i>Sinus frontalis</i> | 9. Klínová dutina
<i>Sinus sphenoidalis</i> |
| 4. Strop nosní dutiny | 10. Ústí sluchové trubice
<i>Tuba auditiva Eustachi</i> |
| 5. Dírkováná ploténka
<i>Lamina cribrosa</i> | 11. Patrové mandle
<i>Tonsillae palatinae</i> |
| 6. Ústí čichových dutinek
<i>Cellulae ethmoidales</i> | 12. Ústí slzovodu
<i>Ductus nasolacrimalis</i> |

Hltan (*pharynx*)

- *Pars nasalis pharyngis*
 - Vyústění Eustachovy trubice
- *Pars oralis pharyngis*
- *Pars laryngea pharyngis*

17. Výstup z dutiny nosní



1. Vnitřní nozdry

Choanae

2. Horní nosní skořepa

Concha nasalis superior

3. Střední nosní skořepa

Concha nasalis media

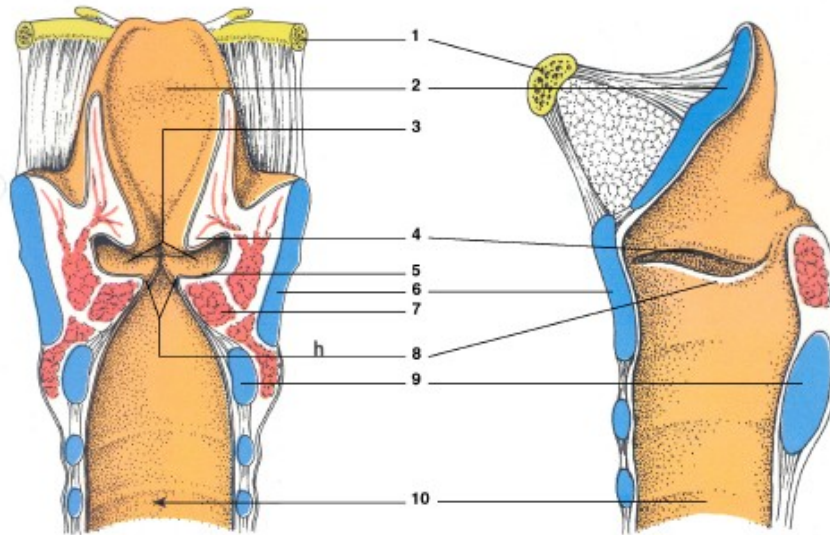
4. Dolní nosní skořepa

Concha nasalis inferior

5. Čípek

Uvula

19. Řez hrtanem - larynx



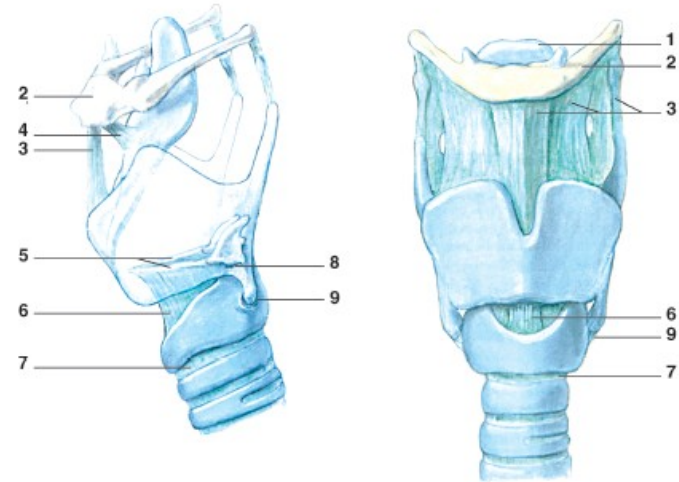
1. Jazyka
Os hyoideum
2. Hrtanová záklopka
Epiglottis
3. Hrtanová komora
Ventriculus laryngis
4. Předšíňové řasy
Plicae vestibulares
5. Hlasivkové řasy
Plicae vocales

6. Štítná chrupavka
Cartilago thyroidea
7. Hlasivkový sval
M. vocalis
8. Hlasivkové vazy
Ligamenta vocalia
9. Prstencová chrupavka
Cartilago cricoidea
10. Průdušnice
Trachea

Larynx

- C4 – C6
- Fce: respirační, fonační

21. Spojení chrupavek hrtanu: klouby a vazy



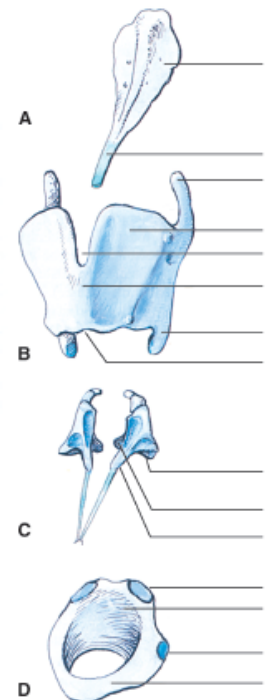
1. Příklopka
Epiglottis
2. Jazyka
Os hyoideum
3. Jazykoštítná blána
Membrana thyrohyoidea
4. Jazykopříklopkový vaz
Lig. hyoepiglotticum
5. Hlasivkové vazy

6. Elastický kužel
Conus elasticus
7. Prstencoprůdušnicový vaz
Lig. cricotracheale
8. Hlasivkoprstencový kloub
Articulatio cricoarytenoidea
9. Štítoprstencový kloub
Articulatio cricothyroidea

Chrupavky hrtanu

- Cartilago thyroidea (štítná)
- Cartilago cricoidea (prstencová)
- Cartilagine arytenoideae (hlasivkové)
- Epiglottis (příklopka)

20. Hrtanové chrupavky - cartilagine laryngis



A. Příklopka - epiglottis

1. List příklopky
Lamina epiglottidis
2. Příklopková stopka
Petiolus epiglottidis

B. Štítná chrupavka - Cartilago thyroidea

1. Horní roh
Cornu superius
2. Levá ploténka
Lamina sinistra
3. Horní štítný zářez
Incisura thyroidea superior
4. Hrtanový výčnělek (ohryzek)
Prominentia laryngea
5. Dolní roh
Cornu inferius
6. Dolní štítný zářez
Incisura thyroidea inferior

C. Hlasivkové chrupavky - Cartilagine arytenoideae

1. Baze hlasivkové chrupavky s kloubní ploškou pro spojení s chrupavkou prstencovou
Basis cartilaginis arytenoideae
2. Svalový výběžek
Processus muscularis
3. Hlasivkový výběžek
Processus vocalis

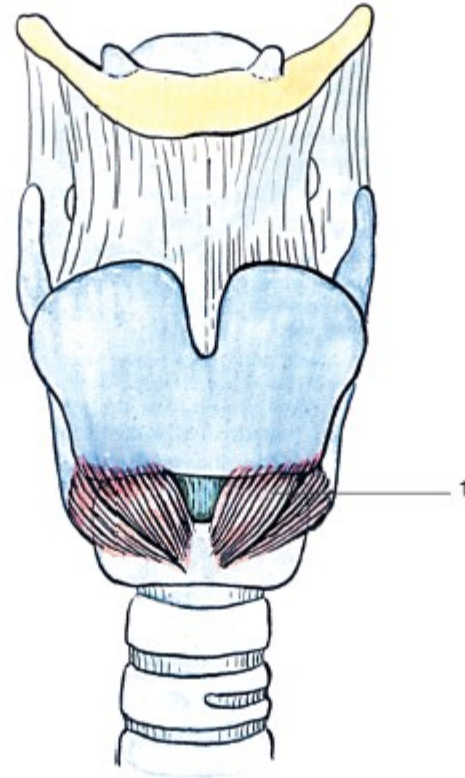
D. Prstencová chrupavka - Cartilago cricoidea

1. Hlasivková kloubní plocha
Facies articularis arytenoidea
2. Ploténka prstencové chrupavky
Lamina cartilaginis cricoidea
3. Štítná kloubní plocha
Facies articularis thyroidea
4. Oblouk prstencové chrupavky
Arcus cartilagine cricoidea

Přední svaly

22. Svaly hrtanu – přední skupina

- *M. cricothyroideus*



1. Štitoprstencový sval
M. cricothyroideus

Boční a zadní svaly

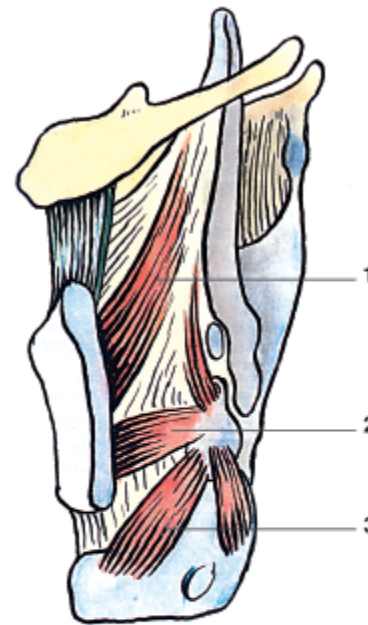
23. Svaly hrtanu – postranní a zadní skupina

- *M. cricoarytenoideus lateralis*
- *M. thyroarytenoideus*
- *M. vocalis*

- ***M. thyroepiglotticus*** -rozšiřuje vchod do hrtanu

- *M. cricoarytenoideus posterior*
- *M. arytenoideus transversus*
- *M. arytenoideus obliquus*

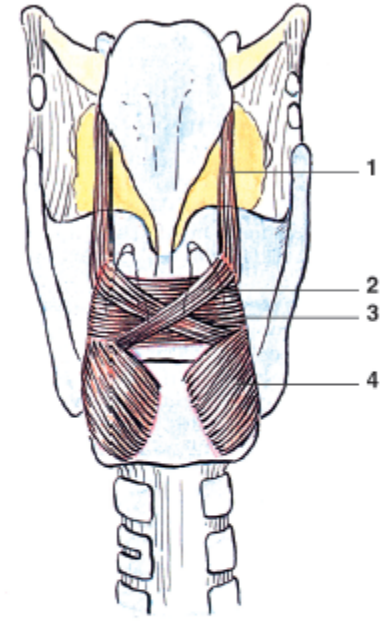
- ***M. aryepiglotticus*** – uzavírá vchod do hrtanu při polykání



A

A. Postraní skupina svalů; pohled zleva

1. Štítupítkopkový sval
M. thyroepiglotticus
2. Štítohlasivkový sval
M. thyroarytenoideus
3. Prstencohlasivkový sval boční
M. cricoarytenoideus lateralis



B

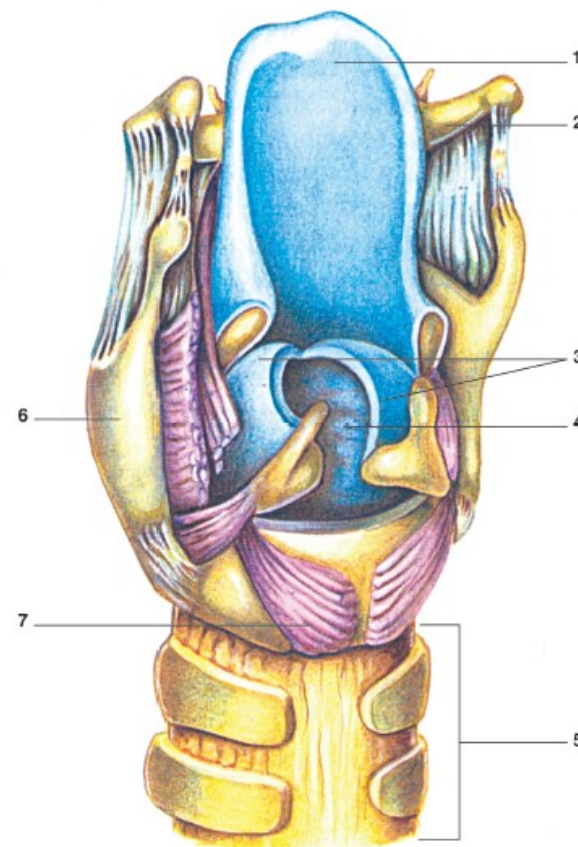
B. Zadní skupina svalů; pohled zezadu

1. Hlasivkopítkopkový sval
M. aryepiglotticus
2. Šikmý hlasivkový sval
M. arytenoideus obliquus
3. Příčný hlasivkový sval
M. arytenoideus transversus
4. Prstencohlasivkový sval zadní
M. cricoarytenoideus posterior

Hrtan (*larynx*)

- Aditus laryngis (epiglottis)
- Vestibulum laryngis
- Ventriculus laryngis (glottis, hlasivková štěrbina)
- Cavitas infraglottica

18. Hrtan - larynx



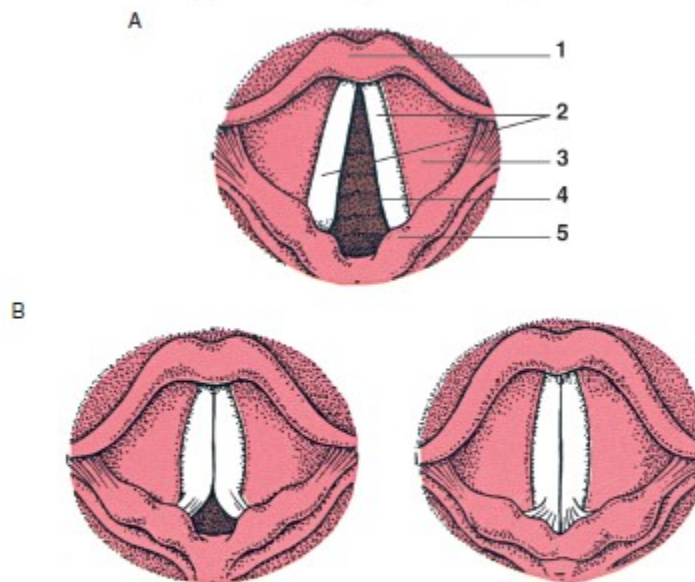
1. Hrtanová přiklopka
Epiglottis
2. Jazyk
Os hyoideum
3. Hlasivky
Glottis
4. Hlasivková štěrbina
Rima glottidis

5. Průdušnice
Trachea
6. Štítná chrupavka
Cartilago thyroidea
7. Štítoprstencový sval
m. cricothyroides

Hlasivkové vazy

- Respirační
- Fonační

24. Polohy hlasivkových vazů – plicae vocales



A Poloha dýchací - respirační

B Poloha dýchací - fonační

1. Hrtanová přiklopka
Epiglottis
2. Hlasivky
Plicae vocales

3. Nepravá hlasivka

Plica vestibularis

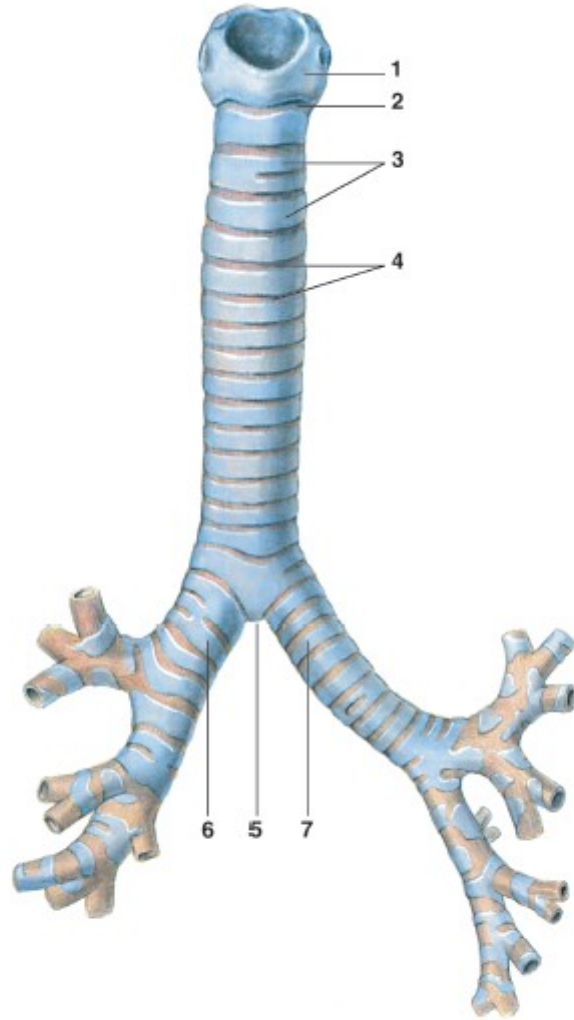
4. Hlasivková štěrbinina

Rima vocalis

5. Hlasivková chrupavka
Cartilago arytenoidea

26. Průdušnice – trachea, pohled zepředu

Trachea, průdušnice



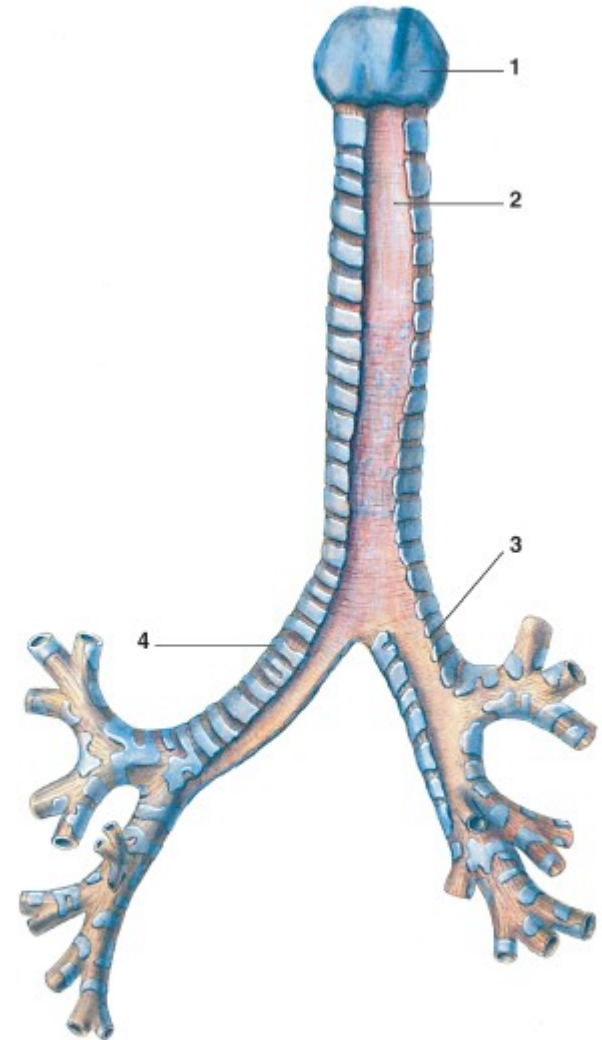
1. Chrupavka prstencová
Cartilago cricoidea
2. Prstencoprůdušnicový vaz
Lig. cricotracheale
3. Průdušnicové chrupavky
Cartilagine tracheales
4. Prstencové vazy
Ligg. annularia

5. Průdušnicové rozdělení
Bifurcatio tracheae
6. Pravá hlavní průduška
Bronchus principalis dexter
7. Levá hlavní průduška
Bronchus principalis sinister

- C6 až Th4-5
- *Bifurcatio tracheae*
- *Bronchi principales* (průdušky)
- Před jícnem
- *Cartilagine tracheales* (16-20, chrupavky tvaru „C“)
- *ligamenta annularia trachealia* (vazivové spoje)

27. Průdušnice – trachea, pohled zezadu

- *Paries membranaceus*
- *M. trachealis*
- Jícen: polykání soust

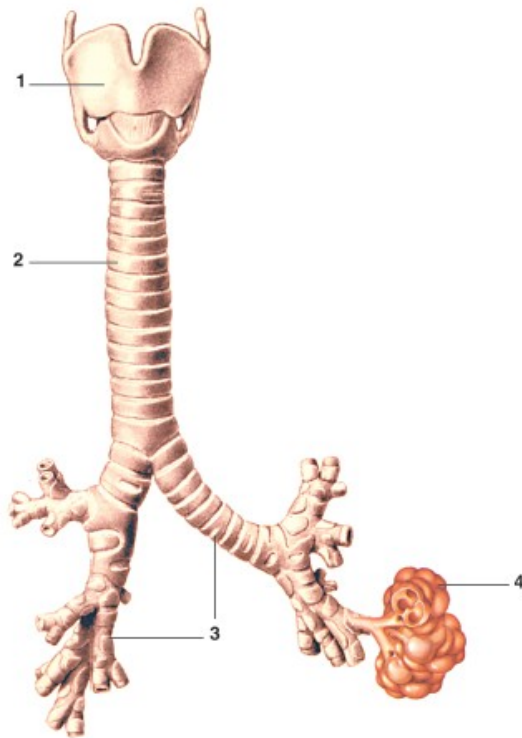


1. Chrupavka prstencová
Cartilago cricoidea
2. Blanitá stěna
Paries membranaceus

3. Pravá hlavní průduška
Bronchus principalis dexter
4. Levá hlavní průduška
Bronchus principalis sinister

Průdušky (*bronchus principalis dexter et sinister*)

29. Bronchiální strom - arbor bronchialis



1. Chrupavka štítná
Cartilago thyroidea
2. Průdušnice
Trachea

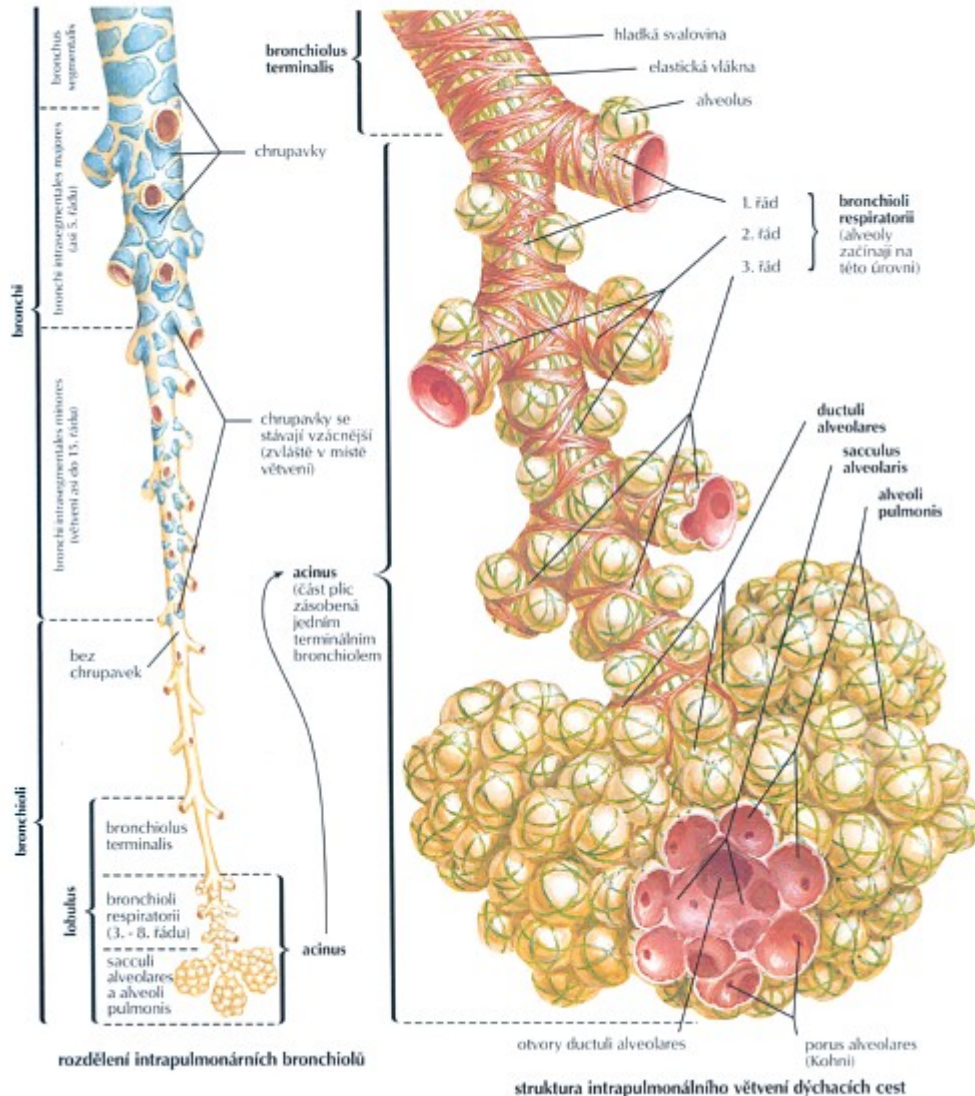
3. Průdušky
Bronchi
4. Plicní sklípky
Alveoli pulmonis

- Pravá: kratší, širší
- Levá: v úhlu
- Plicní branka (lalokové – bronchi lobares 3dex., 2 sin.)

Arbol bronchialis

- Bronchi segmentales (k 10 segmentům)
- Bronchioly (1mm, průdušinky)
- Bronchioli terminales (0,5 mm) – *arbor alveolaris*, bez chrupavky
- Bronchioli respiratorii (0,3 mm) – ductuli alveolares

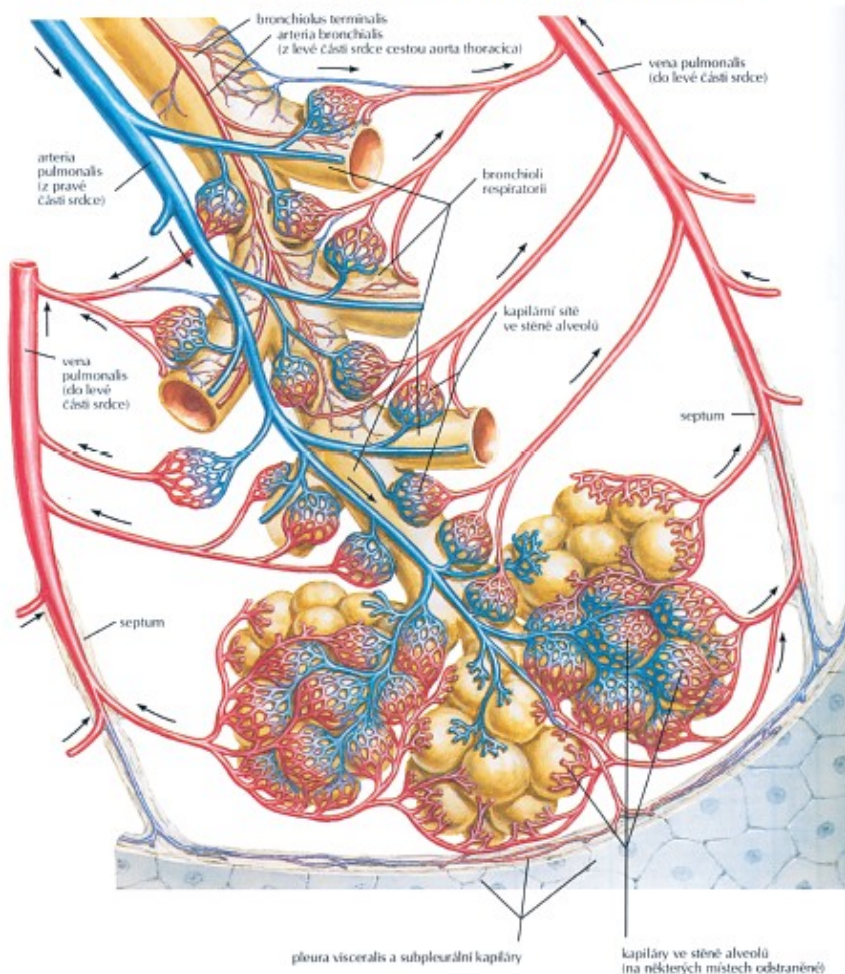
30. Sklípkový strom – arbor alveolaris



- Ductuli alveolares – atrium – sacculi alveolares – alveoli pulmones (plicní sklípky)

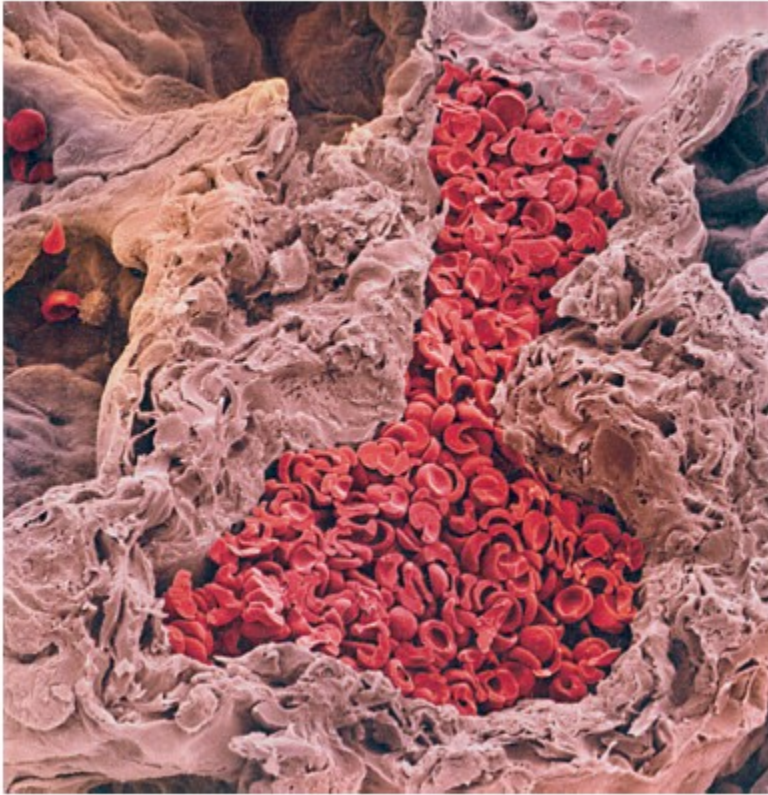
Plicní sklípky

32. Schéma intrapulmonálního cévního zásobení



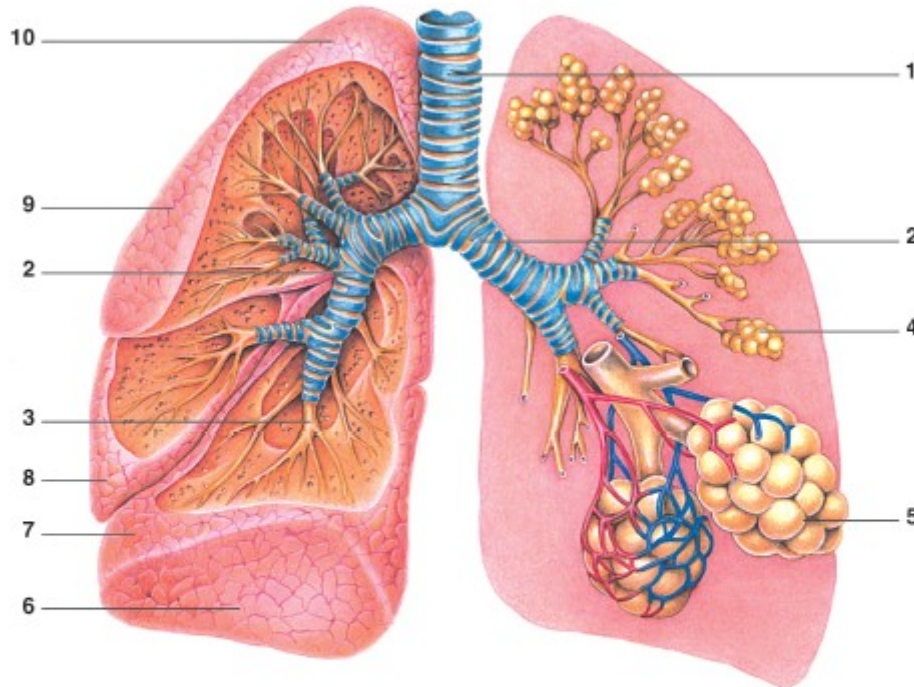
- Pneumocyty I. řádu
- Pneumocyty 2. řádu (surfaktant - snížení povrchového napětí)
- makrofágy

33. Céva s červenými krvinkami v kontaktu s alveoly



Plíce (*pulmones*)

36. Stavba plic



1. Průdušnice

Trachea

2. Průdušky

Bronchi

3. Průdušinky

Bronchioli

4. Plicní sklípky

Alveoli pulmonis

5. Detail plicního sklípku s plicními vlásečnicemi

6. Plicní báze

Basis pulmonis

7. Dolní lalok

Lobus inferior

8. Střední lalok

Lobus medius

9. Horní lalok

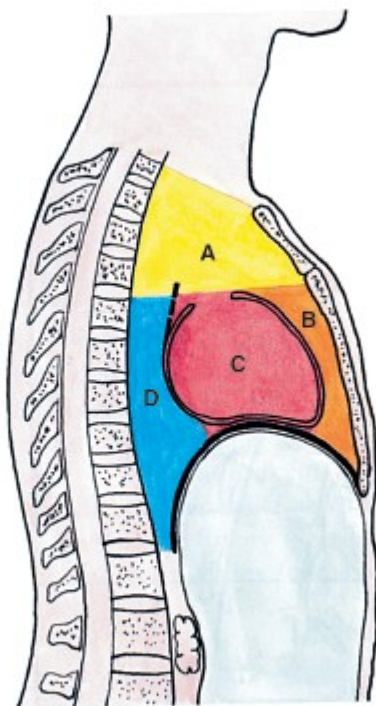
Lobus superior

10. Plicní vrcholek

Apex pulmonis

- 25-30cm, 700 – 800g, pravá větší než levá
- *Basis pulmonis*
- *Apex pulmonis* (2-3 cm nad 1. žebro)
- *Facies medialis* (*pars vertebralis, mediastinalis, impressio cardiaca*), *hilum pulmonis*
- Růžové - šedočerně žíhané

37. Mezihrudí - mediastinum

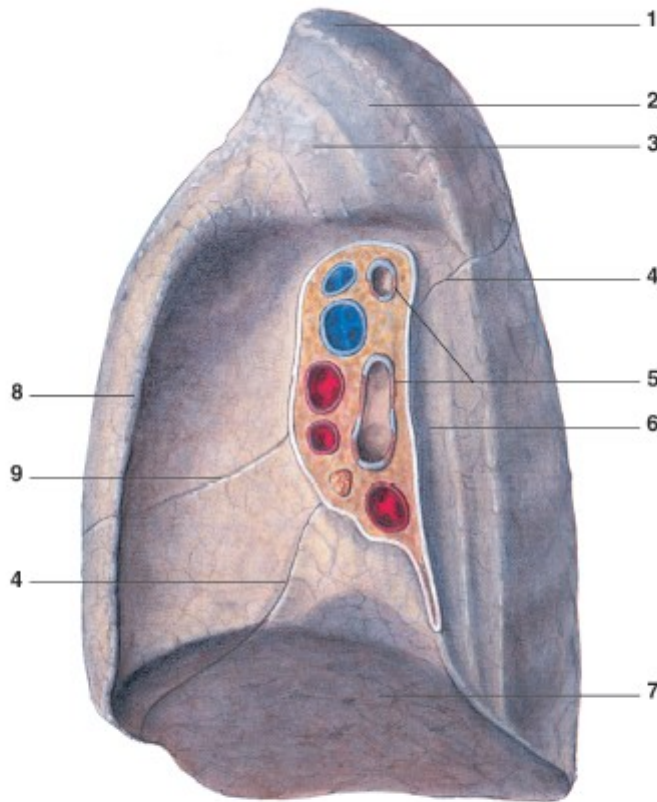


- A – horní mediastinum
- B – přední mediastinum
- C – střední mediastinum se srdcem
- D – zadní mediastinum

- Srdce, cévy, jícen, brzlík, průdušnice..

38. Pravá plíce - pulmo dexter

Pulmo dexter



1. Plicní vrcholek
Apex pulmonis
2. Žlábek od podklíčkové tepny
Sulcus a. subclaviae
3. Žlábek od horní duté žíly
Sulcus venae cavae superioris
4. Šikmá štěrbina
Fissura obliqua
5. Plicní branka
Hilus pulmonis

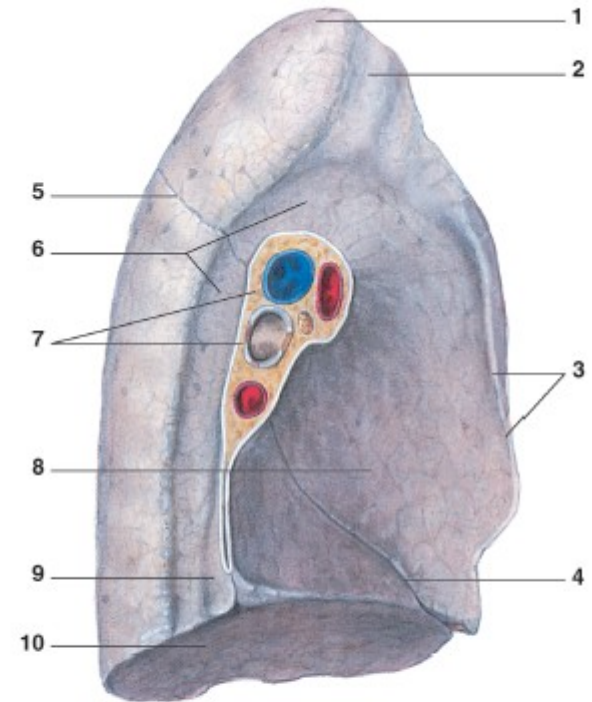
6. Žlábek od jícnu
Sulcus oesophagetus
7. Brániční plocha
Facies diaphragmatica
8. Přední okraj
Margo anterior
9. Vodorovná štěrbina
Fissura horizontalis

- *Fissura obliqua, horizontalis*
- *Lobus sup, medius, inf.*
- BAV (bronchus, arteria pulmonalis, venae pulmonales)

Pulmo sinister

- *Fissura interlobaris/obliqua*
- *Lobus sup., inf.*
- ABV (arteria pulmonalis, bronchus, venae pulmonales)

40. Levá plíce



1. Plicní vrcholek
Apex pulmonis
2. Žlábek od podklíčkové tepny
Sulcus a. subclaviae
3. Přední okraj
Margo anterior
4. Šikmá štěrbina
Fissura obliqua
5. Šikmá štěrbina
Fissura obliqua

6. Žlábek srdečnice
Sulcus aorticus
7. Plicní branka
Hilum pulmonis
8. Srdeční otisk
Impressio cardiaca
9. Žlábek od jícnu
Impressio oesophagea
10. Brániční plocha
Facies diaphragmatica

39. Rtg pravé plíce

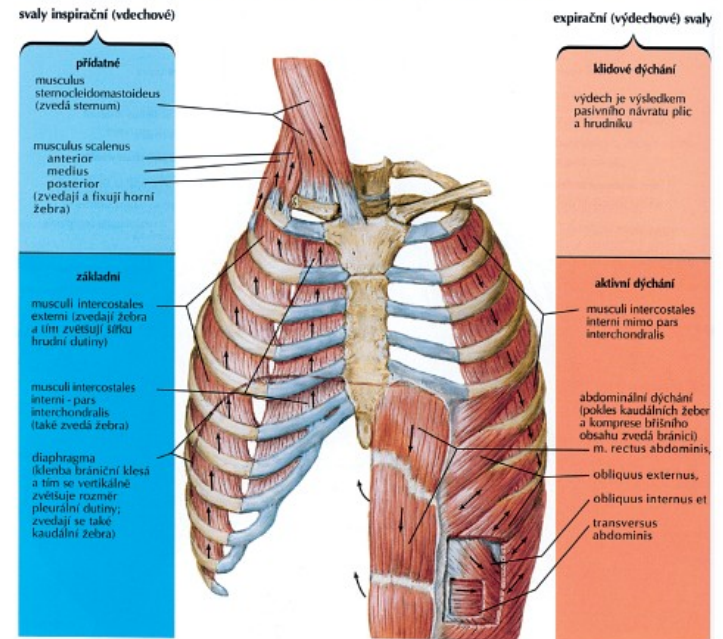


- Poplicnice: *pleura visceralis*
- *Cavitas pleuralis*
- Pohrudnice: *pleura parietalis*

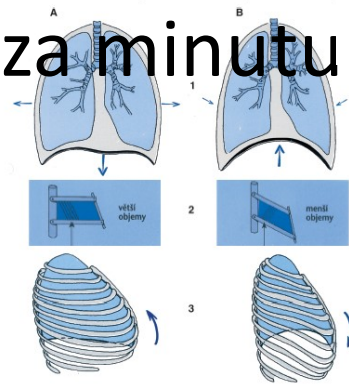
Inspirium, exspirium

- Nádech:
 - Bránice, intercostales externi
- Výdech: pasivní
 - Intercostales interni
- Muž/ žena/dítě
- 16/18/25 vdechů za minutu
- Vdech: 0,5 l
- 5-8 l vzduchu/min

42. Dýchací svaly - musculi respiratorii



41. Činnost hlavních dýchacích svalů při vdechu a v



A Vdech - inspirace

Inspirium

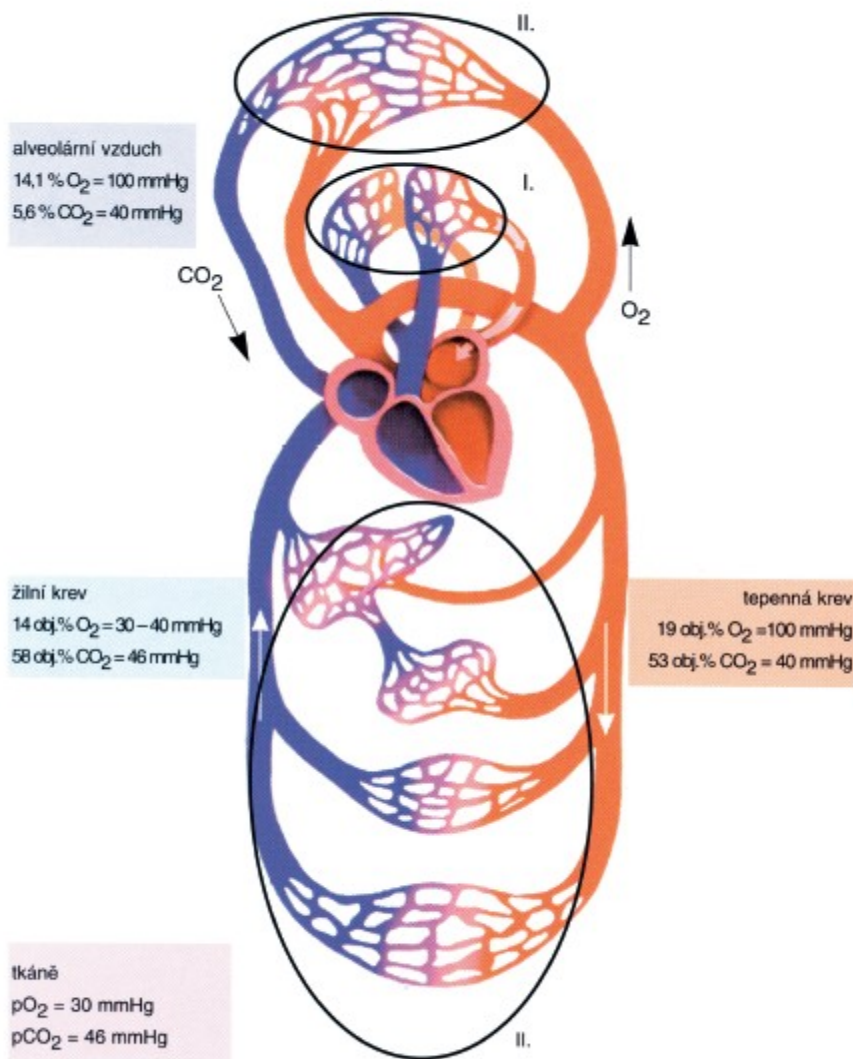
1. Bránice se kontrahuje, bránicní klenba klesá
2. Průběh vláken vnějších mezižebních svalů *mm. intercostales externi*
3. Vnější mezižební svaly se stahují a zvedají hrudní koš; tím se zvětšuje objem hrudníku

B Výdech - expirace

Expírium

1. Bránice se povolí, bránicní klenba se zvedá
2. Průběh vláken vnitřních mezižebních svalů *mm. intercostales interni*
3. Vnitřní mezižební svaly se kontrahují a zplošťují pokles hrudního koše, objem hrudníku se zmenšuje

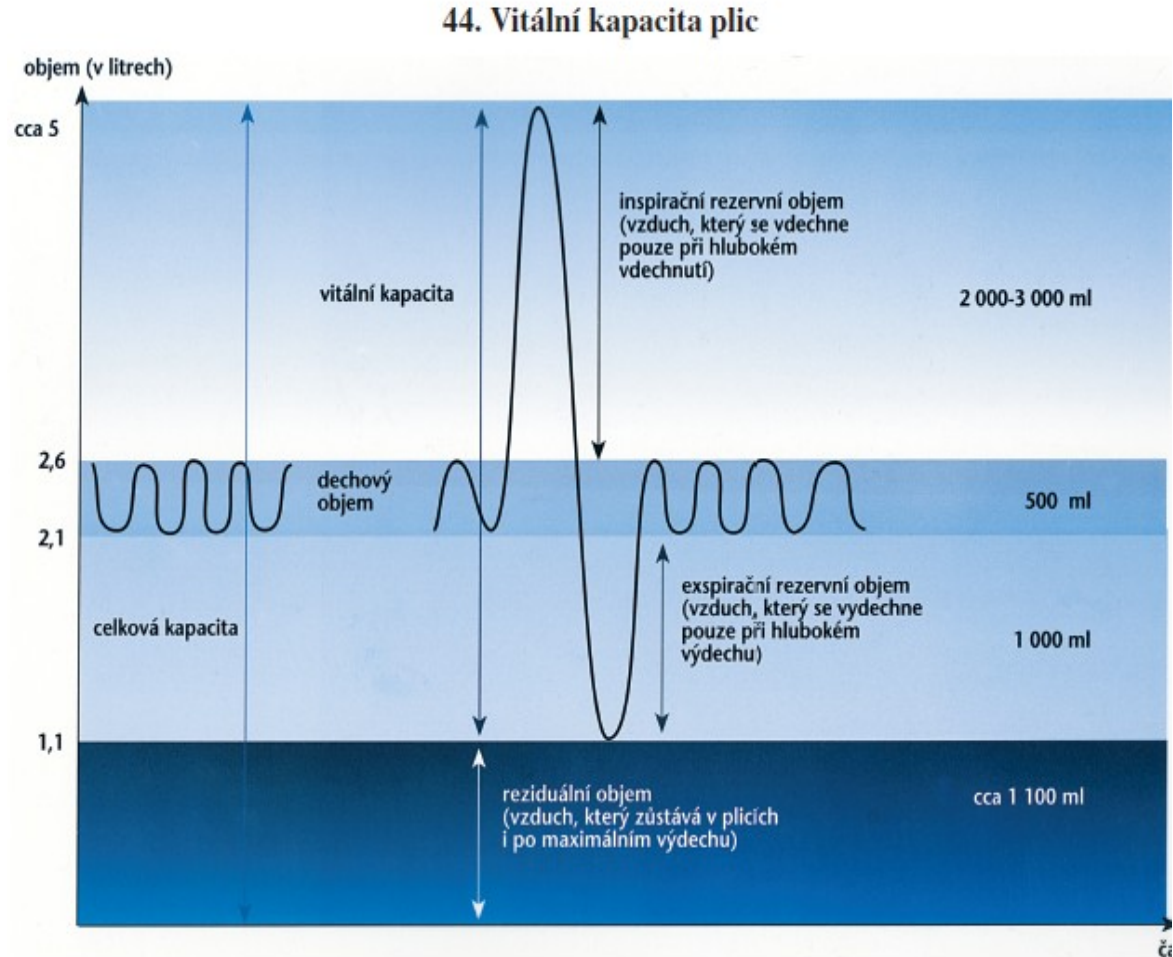
43. Úrovně výměny dýchacích plynů v malém a velkém krevním oběhu



- Zevní dýchání (ventilace plic)
- Vnitřní dýchání (tkáňové)

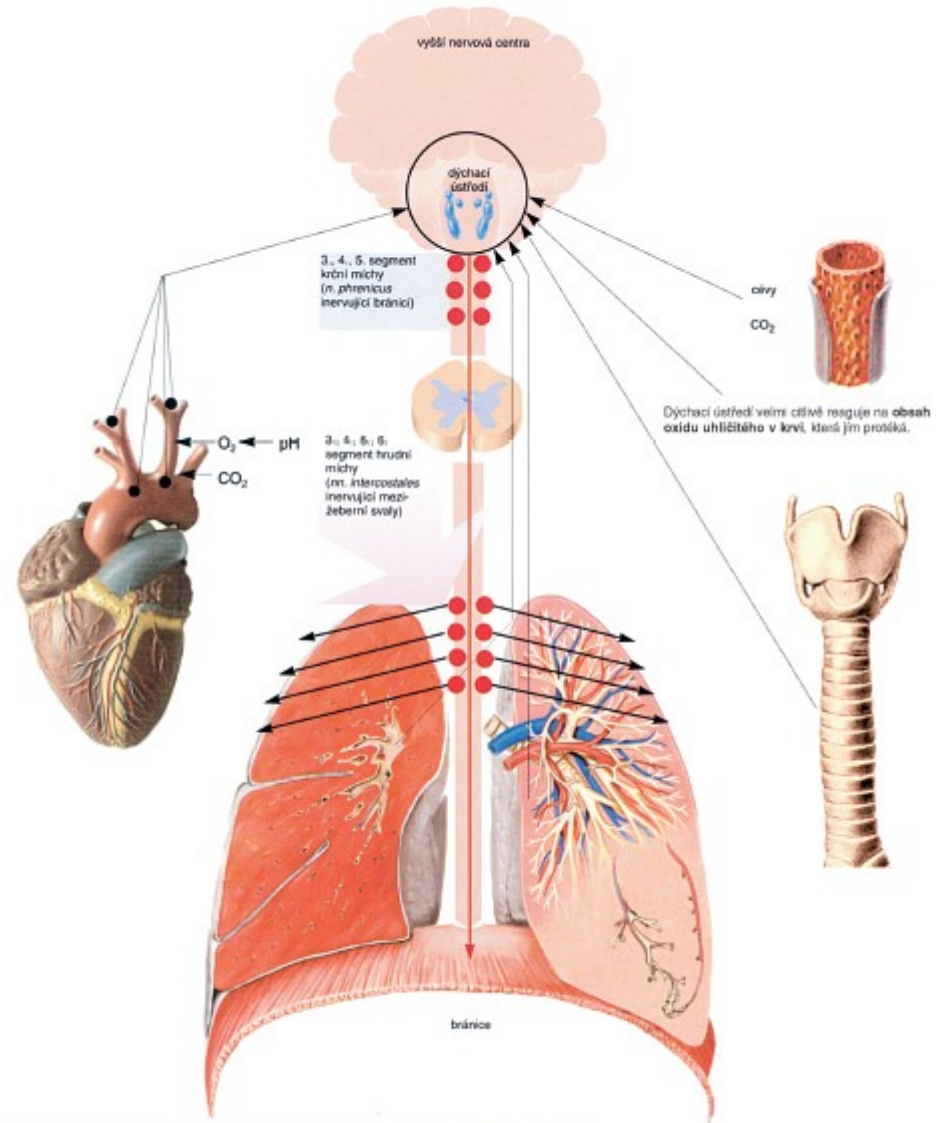
$p\text{O}_2$ – parciální tlak kyslíku
 $p\text{CO}_2$ – parciální tlak oxidu uhličitého

- vitální kapacita plic:
 - muži 4000-5000 ml
 - ženy 3000-4000 ml
 - sportovci 6000-7000 ml



50. Řízení činnosti dýchacího centra

- N. vagus
- Prodloužená mícha a most



Dýchací ústředí je ovlivněno řadou nervových i látkových podnětů