

Légzőrendszer

Pálfi Emese

Anatómiai, Szövet- és Fejlődéstani Intézet

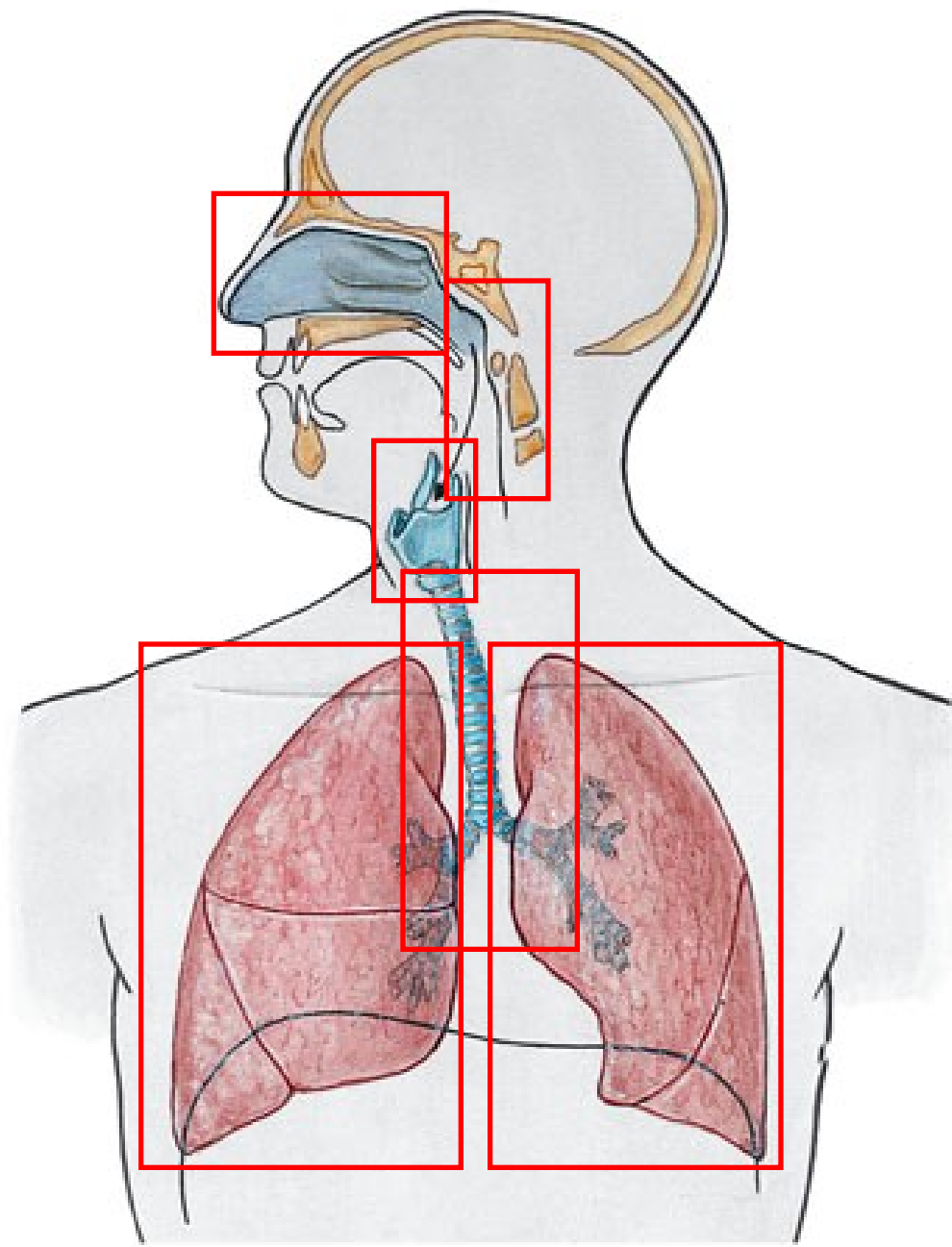
Semmelweis Egyetem

2019

Légzőkészülék (*apparatus respiratorius*)

Elsőrendű feladata az élőlény gázcseréjének biztosítása (oxigén felvétel, szén-dioxid leadás)

Az egyéb részek biztosítják a levegő ki- és beáramlásának útjait (pl.: trachea, bronchusfa), részt vesznek tisztításában (pl.: orrüreg), ide vannak beépítve a levegőrezgések keltésére alkalmas szervek (gége).

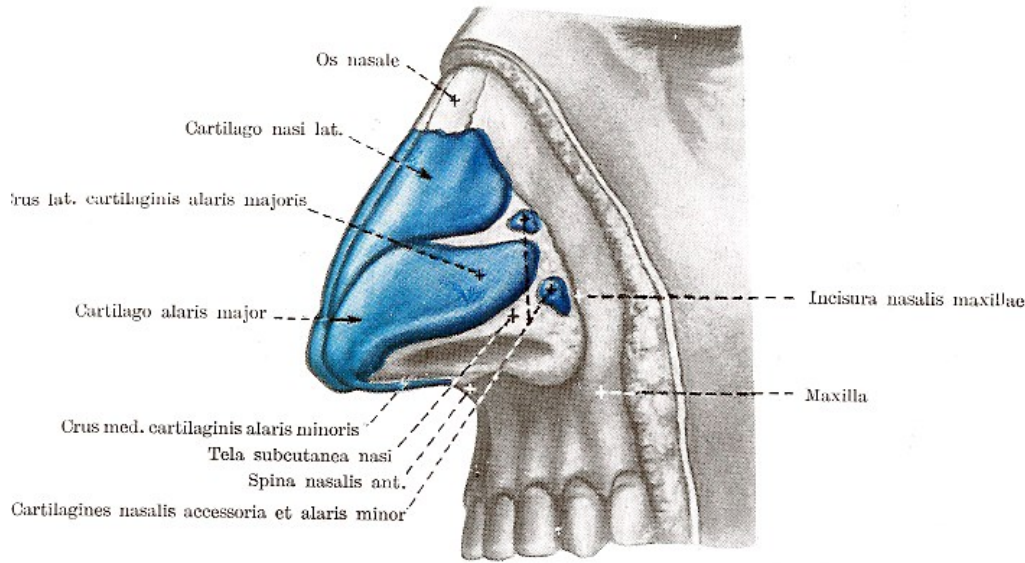


Légutak:

- felső: orrüreg (*cavum nasi*)
ormelléküregek (*sinus paranasales*)
garat (*naso-, oro-, laryngopharynx*)

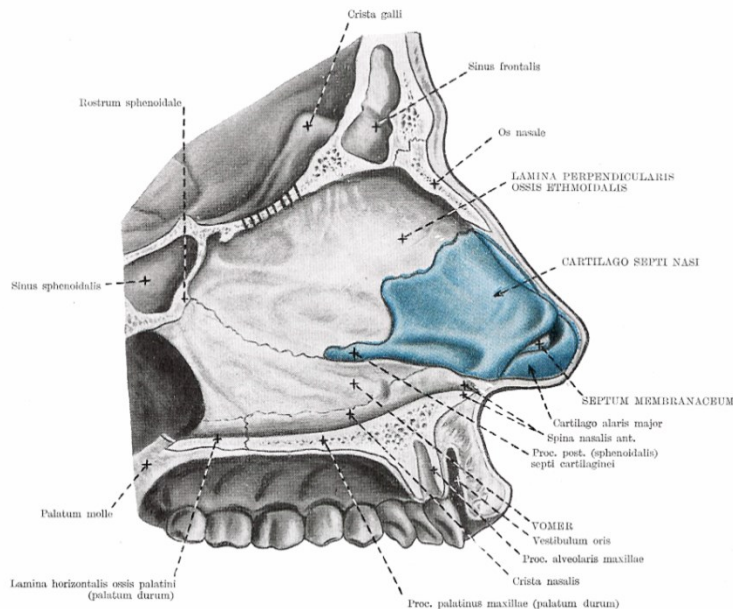
- alsó: gége (*larynx*)
légcső (*trachea*)
főhörgők (*bronchus principalis dexter et sinister*)
bronchusfa (*bronchi lobares, bronchi segmentales, bronchusok, bronchiolusok*)

Külső orr (*nasus externus*)



Porc, csont (*os nasale*),
 tömött kötőszövet

Bőr (alatta izmok:
 nehézlégzésnél orrlégzés!)

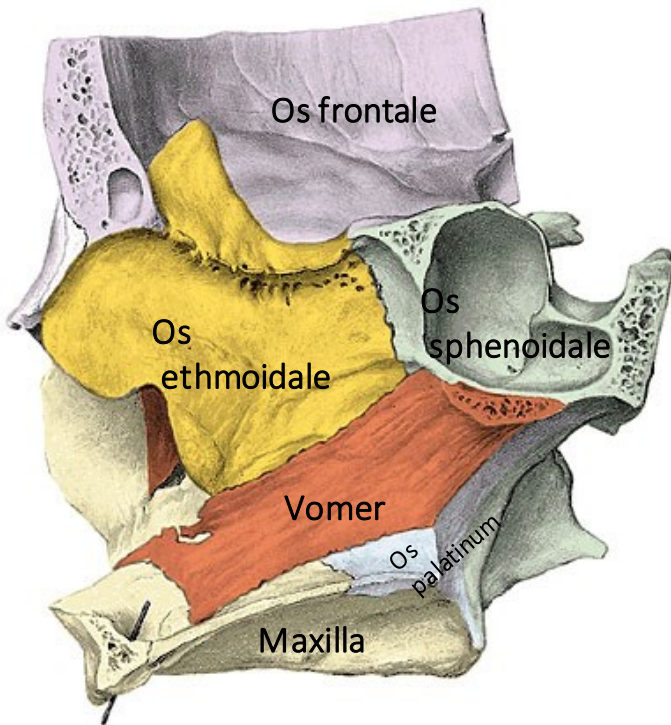


Orrnyílás, orrszárnyak,
 orrsövény porcos része
 (*septum nasi pars
 cartilaginea*)

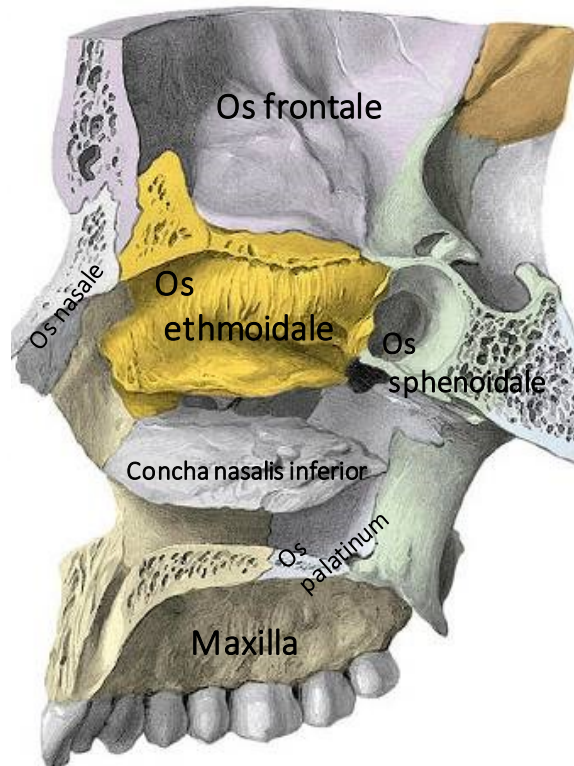
Orrüreg (*cavum nasi*)

Feladata a beszívott levegő durva lebegő anyagoktól való megtisztítása, előmelegítése (32-34 celsius), páradúsítása.

Mediális fal



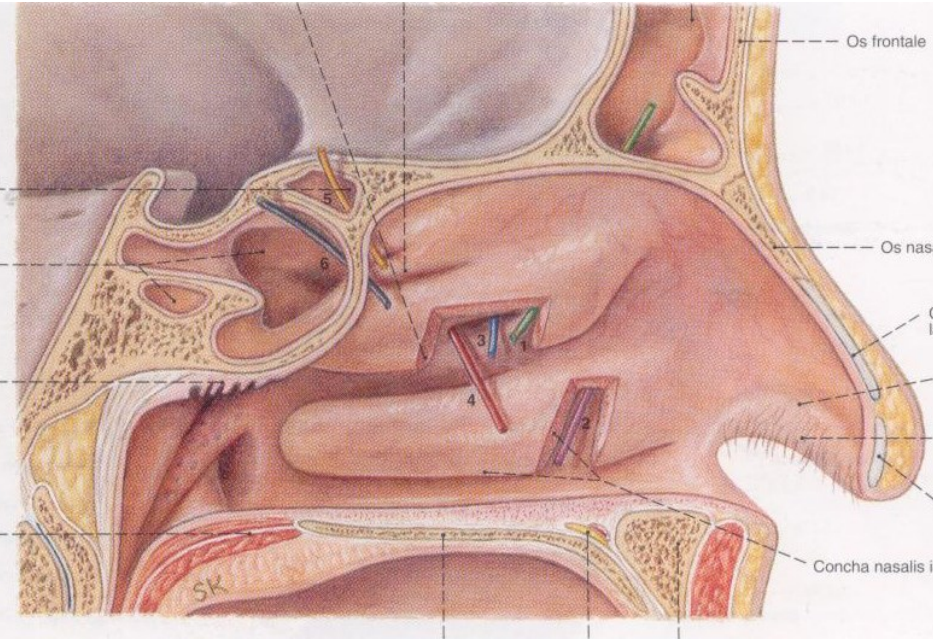
Laterális fal



Frontális nézet



Orrjáratok (*Meati nasales*)



Meatus nasi communis (osztatlan orrjárat)

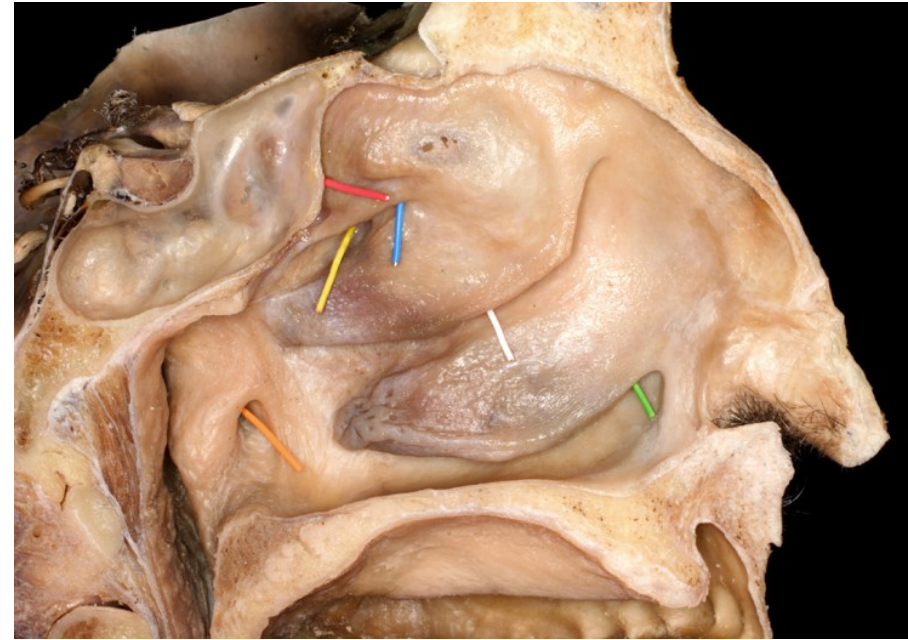
az orrsövény mentén

sinus sphenoidalis a felső orrkagyló mögött (!) nyílik

Meatus nasi superior (felső orrjárat)

felső orrkagyló alatt

benyúló képletek: cellulae ethmoidales posteriores



Meatus nasi medius (középső orrjárat)

középső orrkagyló alatt

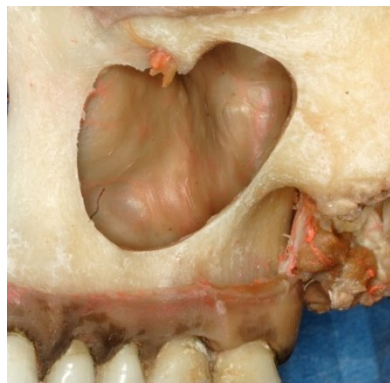
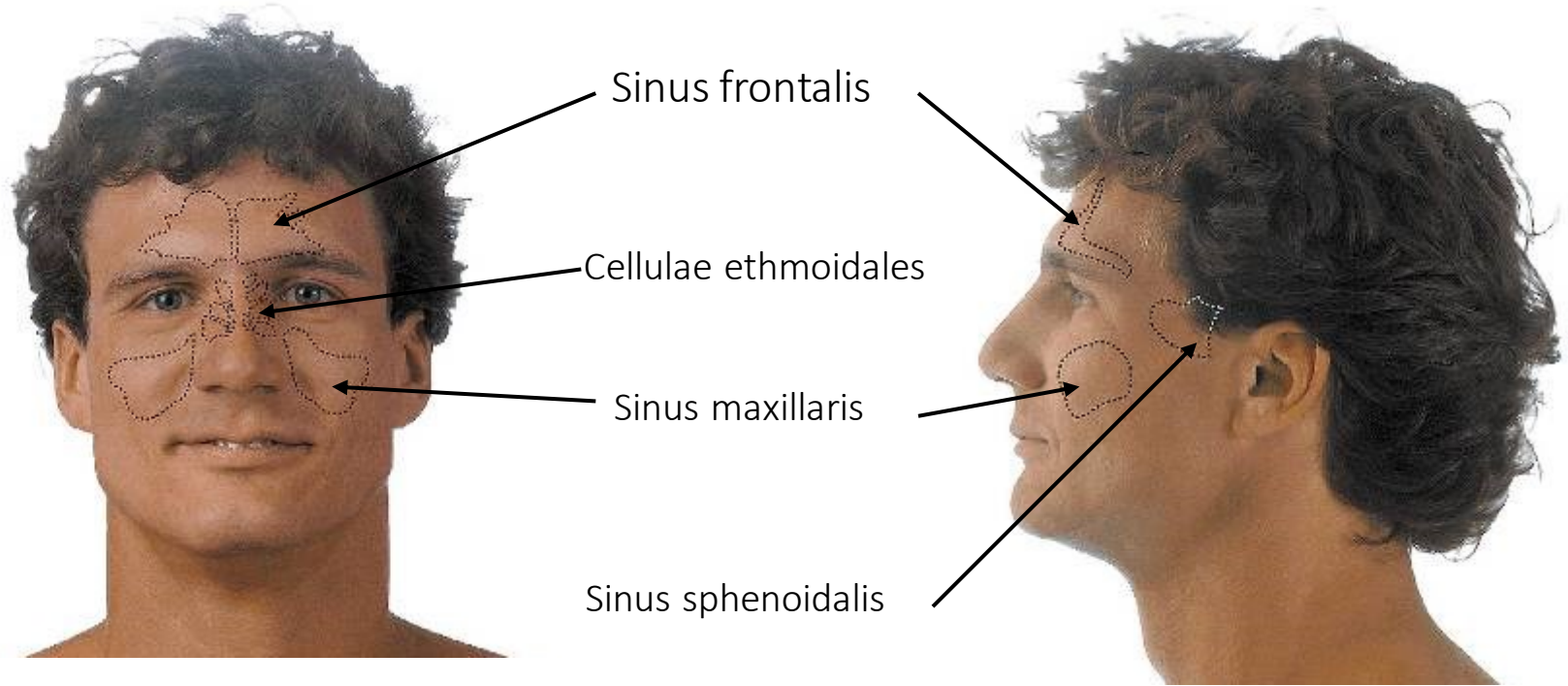
benyúló képletek: cellulae ethmoidales anteriores et mediae, sinus frontalis, sinus maxillaris

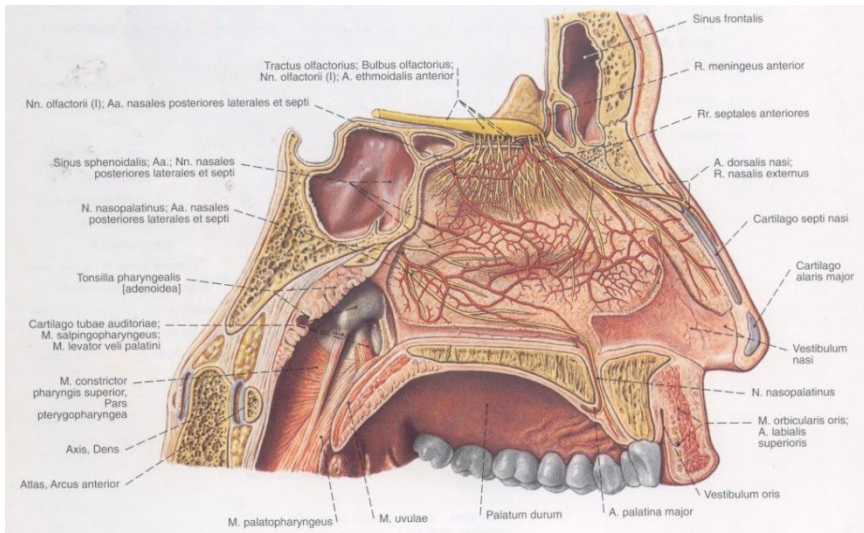
Meatus nasi inferior (alsó orrjárat)

alsó orrkagyló alatt

benyúló képletek: ductus nasolacrimalis

Orrmelléküregék (*sinus paranasales*)





Érellátás:

felső részen: a. ophthalmica (a. carotis interna)

többi részen: a. carotis externa ágai

a vénás plexusok az arc mélyebb vénái felé vezetődnek el

Beidegzés:

érző: n. trigeminus ágai (n. ophthalmicus, n. maxillaris)

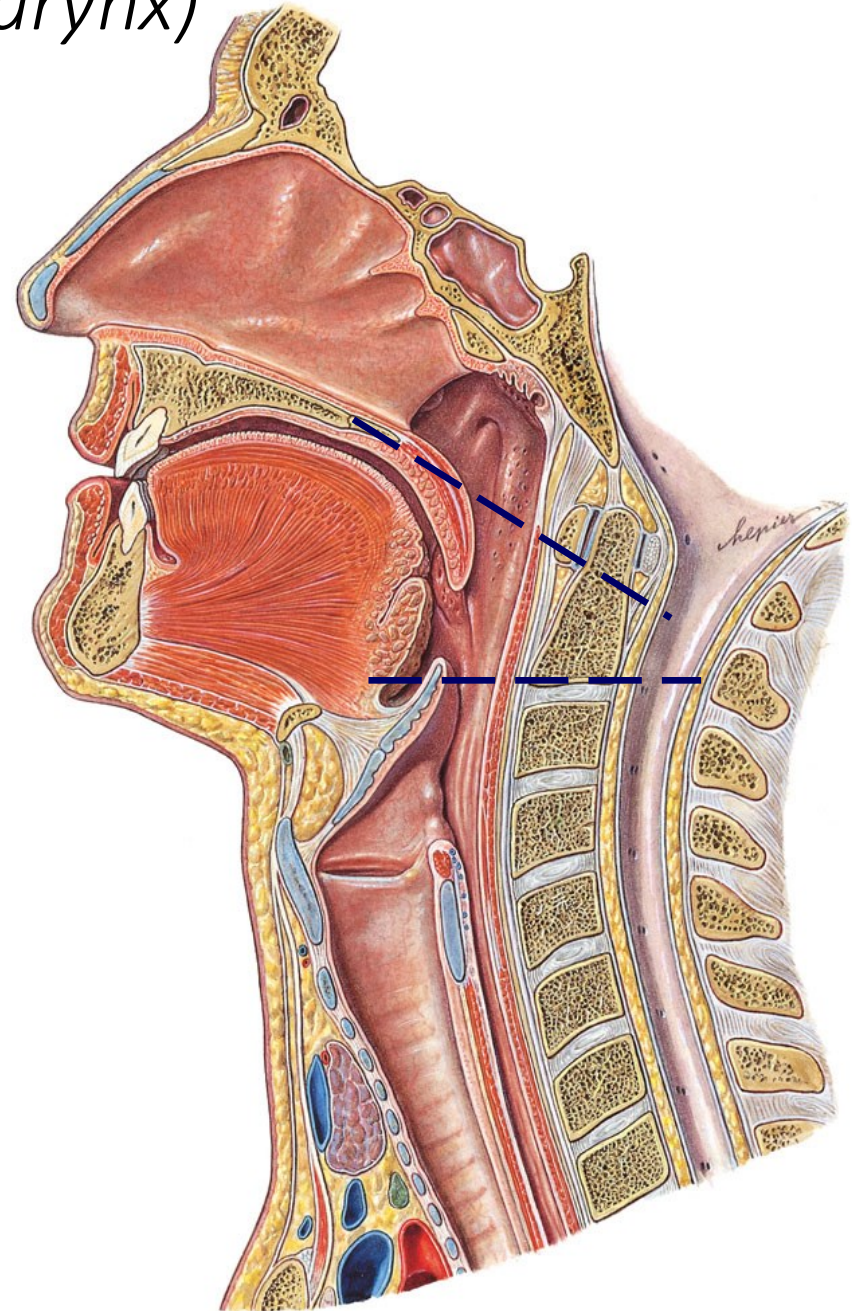
vegetatív (mirigyeket): főleg n. facialis parasymphicus ágai

Garat (*pharynx*)

Orrüregi garat (*pars nasalis pharyngis*)

Szájüregi garat (*pars oralis pharyngis*)

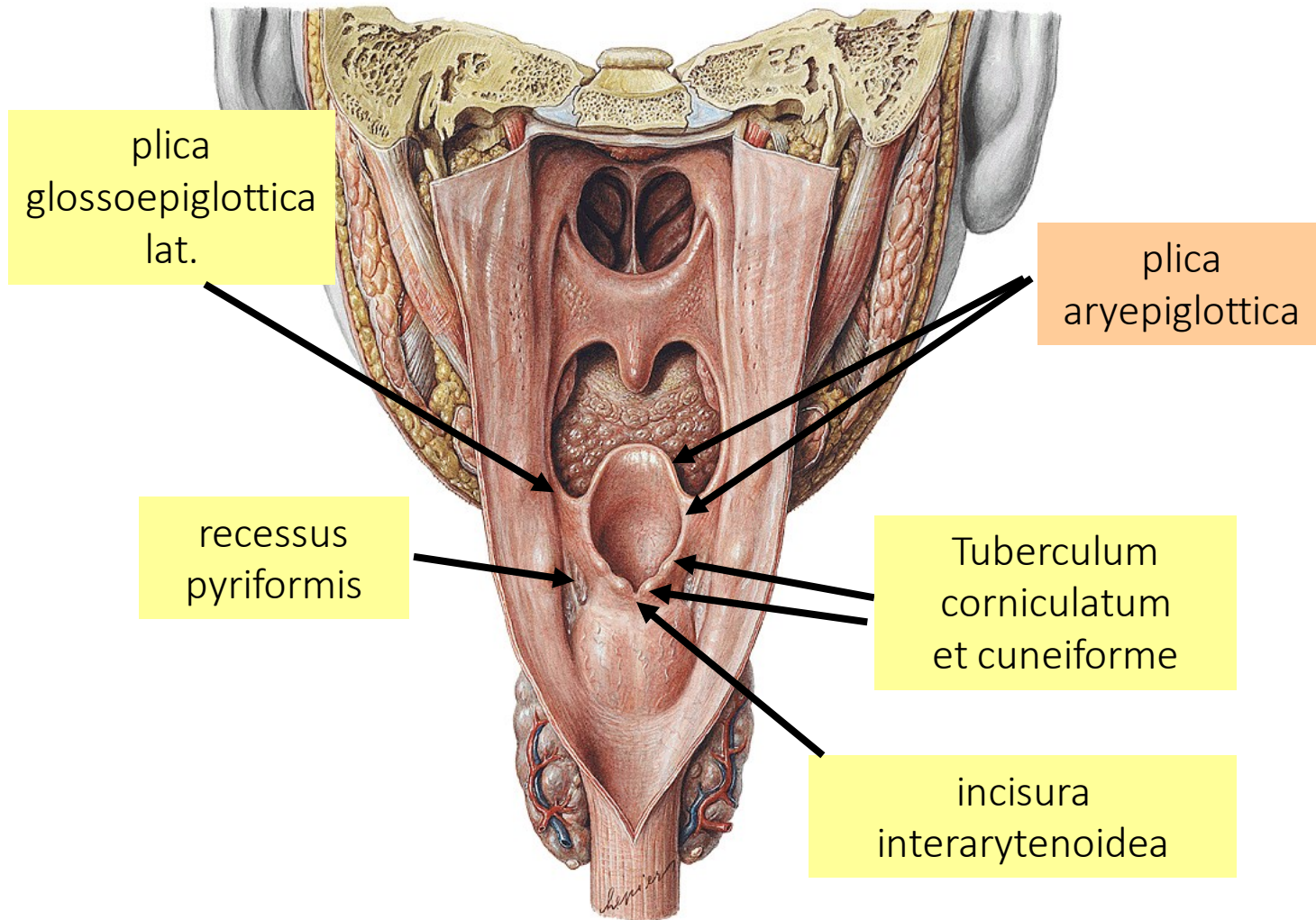
Gégei garat (*pars laryngea pharyngis*)



Gége (*larynx*)

- A gége alkotórészei:
 - Porcos váz
 - Membránok és szalagok
 - Izmok
 - Nyálkahártya

Gégebemenet (*aditus laryngis*)



A gége porcos váza

Nyelvcsont
(os hyoideum)

Gégefedő
(epiglottis)

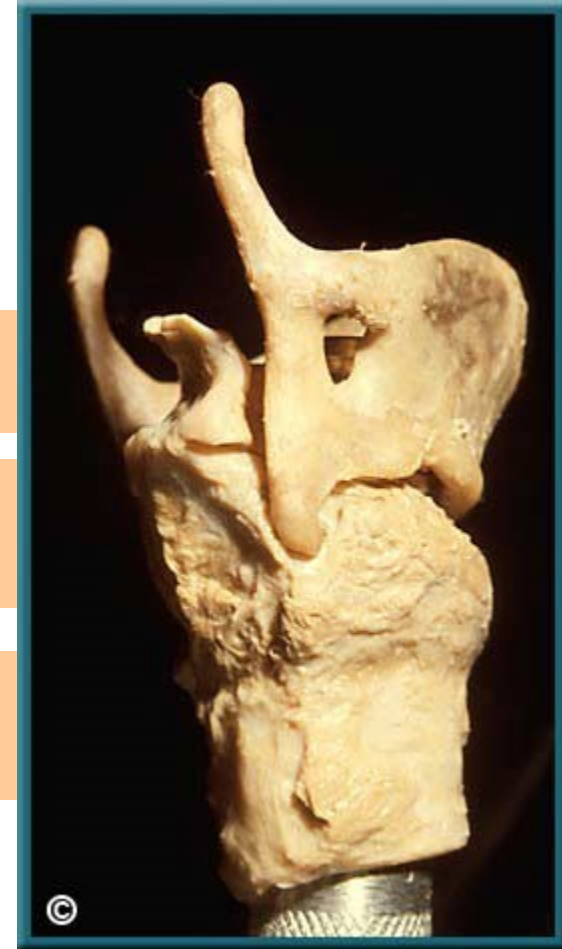
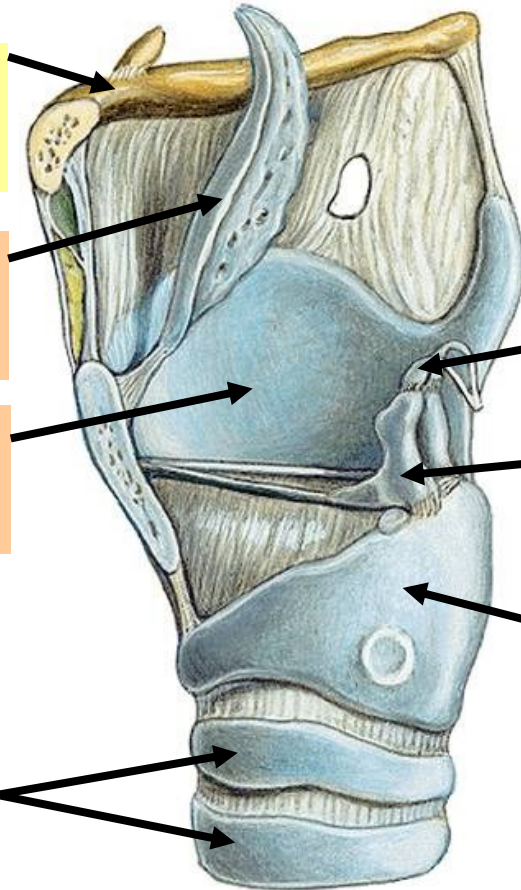
Pajzsporc
(cart. thyroidea)

Trachea porcai

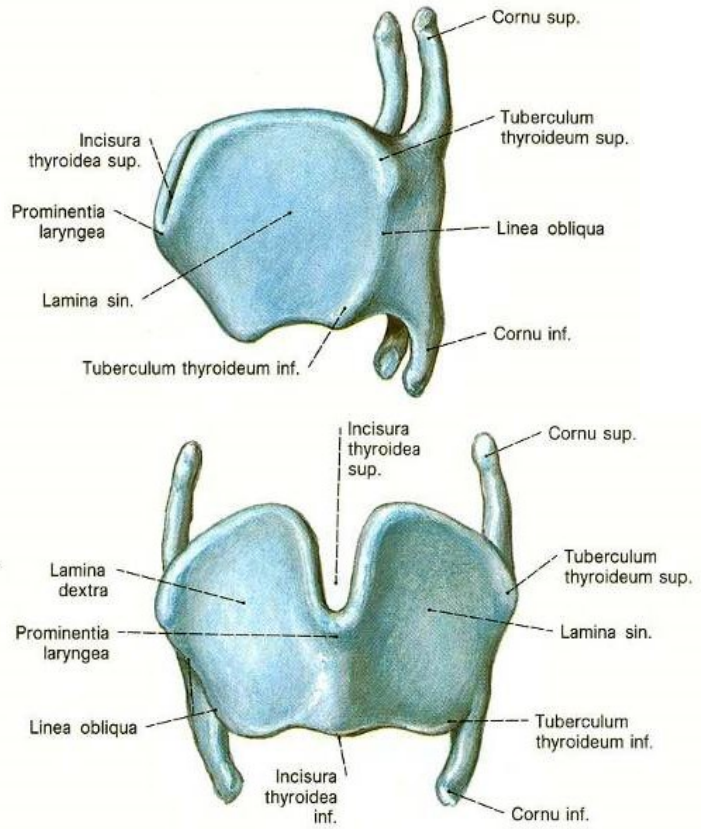
Cartilago
corniculata

Kannaporc
(cart. arytenoidea)

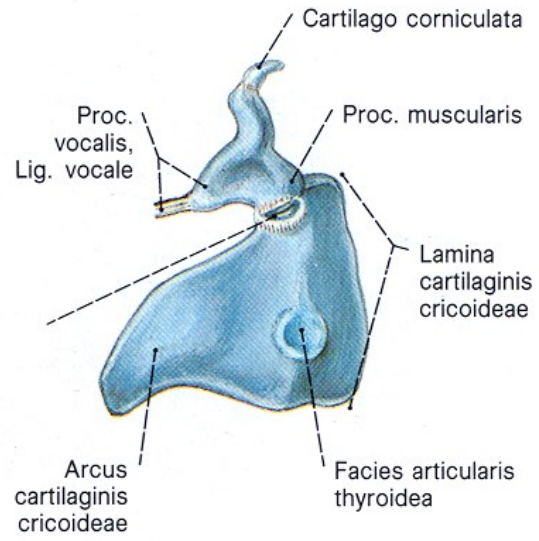
Gyűrűporc
(cart. cricoidea)



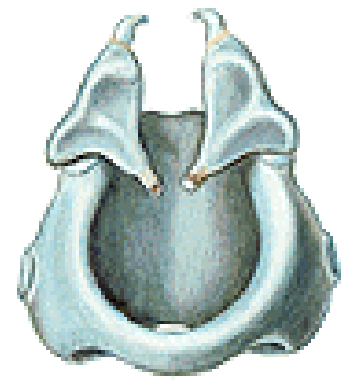
Pajzsporc (cart. thyroidea)



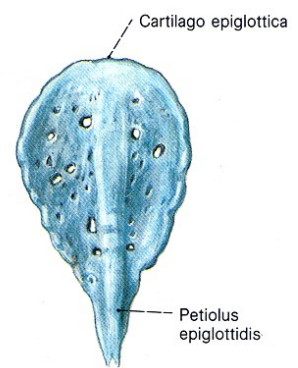
Gyűrűporc (cart. cricoidea)



Kannaporc (cart. arytenoidea)

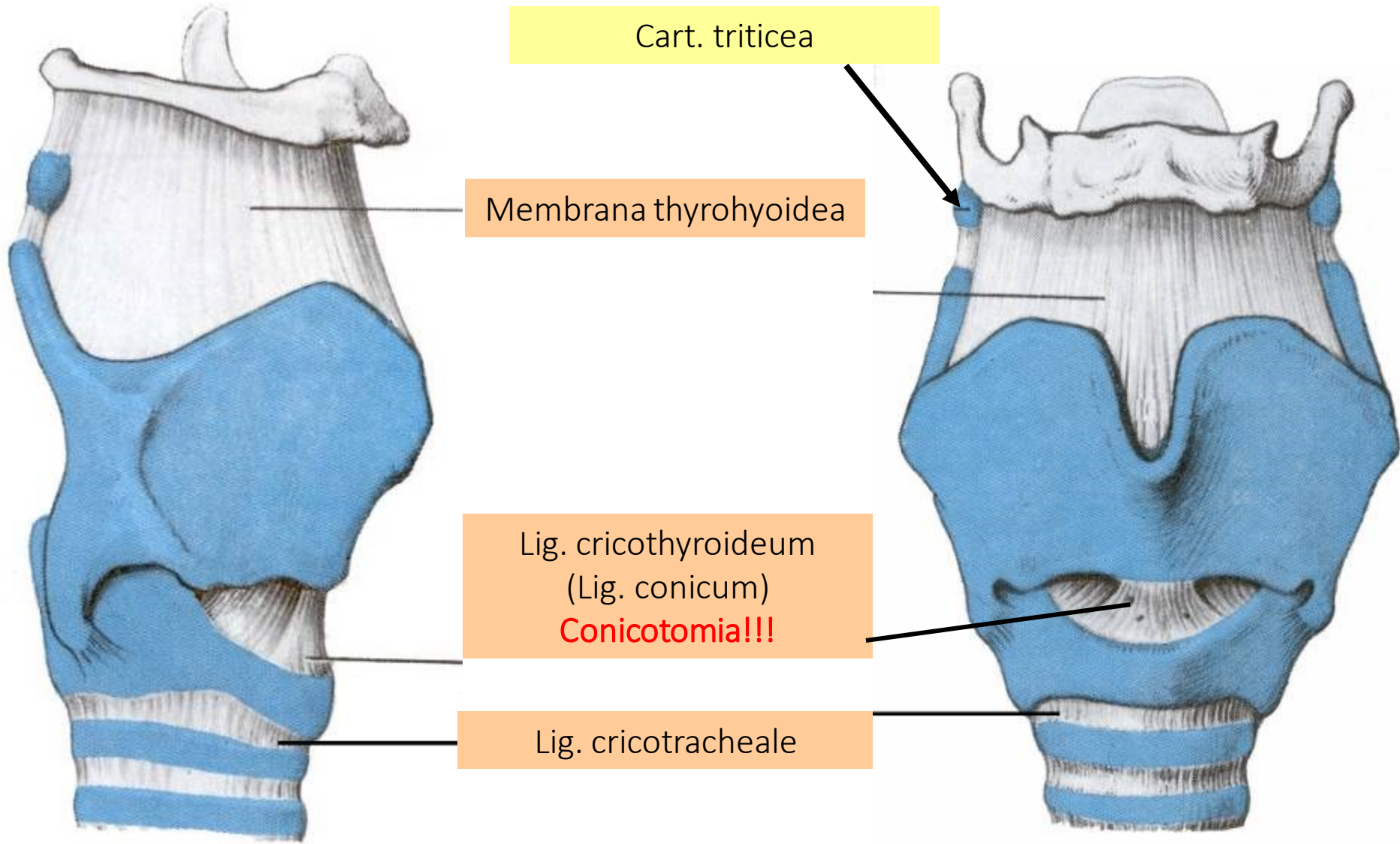


Gégefedő (epiglottis)



cart. triticea
cart. cuneiforme

Szalagos összeköttetések



Cart. triticea

Membrana thyrohyoidea

Lig. cricothyroideum
(Lig. conicum)
Conicotomia!!!

Lig. cricotracheale

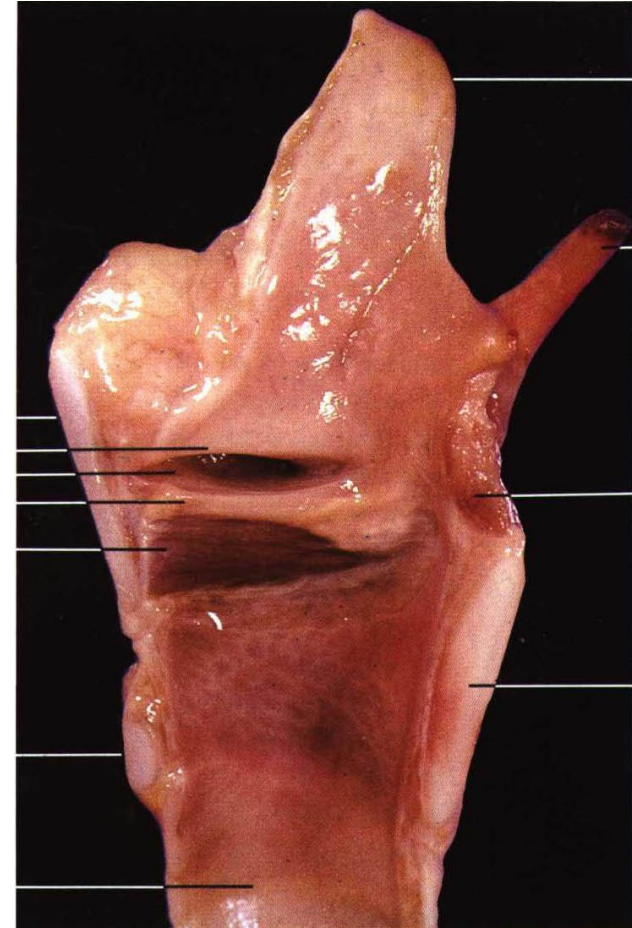
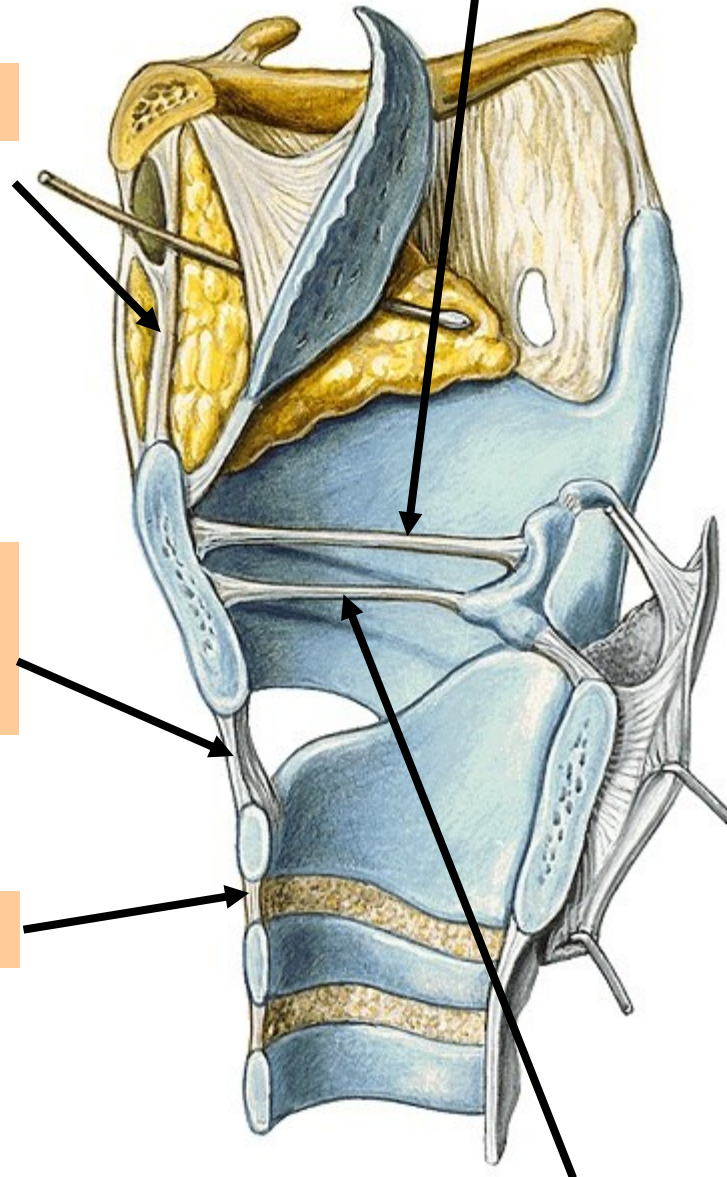
Lig. vestibulare
(álhangszalag)

Membrana thyrohyoidea

Lig. cricothyroideum
(Lig. conicum)
Conicotomia!!!

Lig. cricotracheale

Lig. vocale



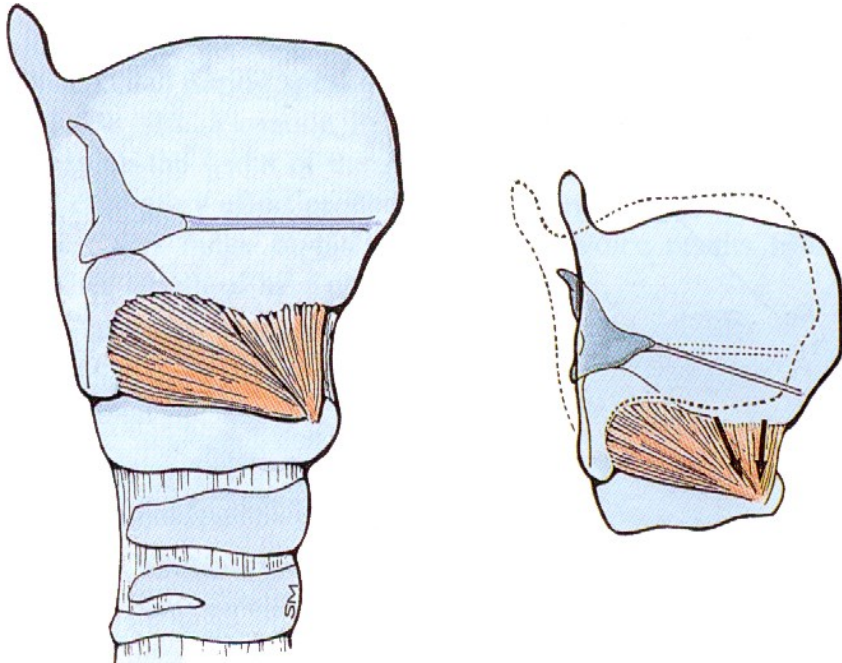
Articulatio cricothyroidea

Zsanér típusú ízület, haránttengellyel

Mozgások: m. cricothyroideus

A hangszalagok hosszát/feszességét befolyásolja

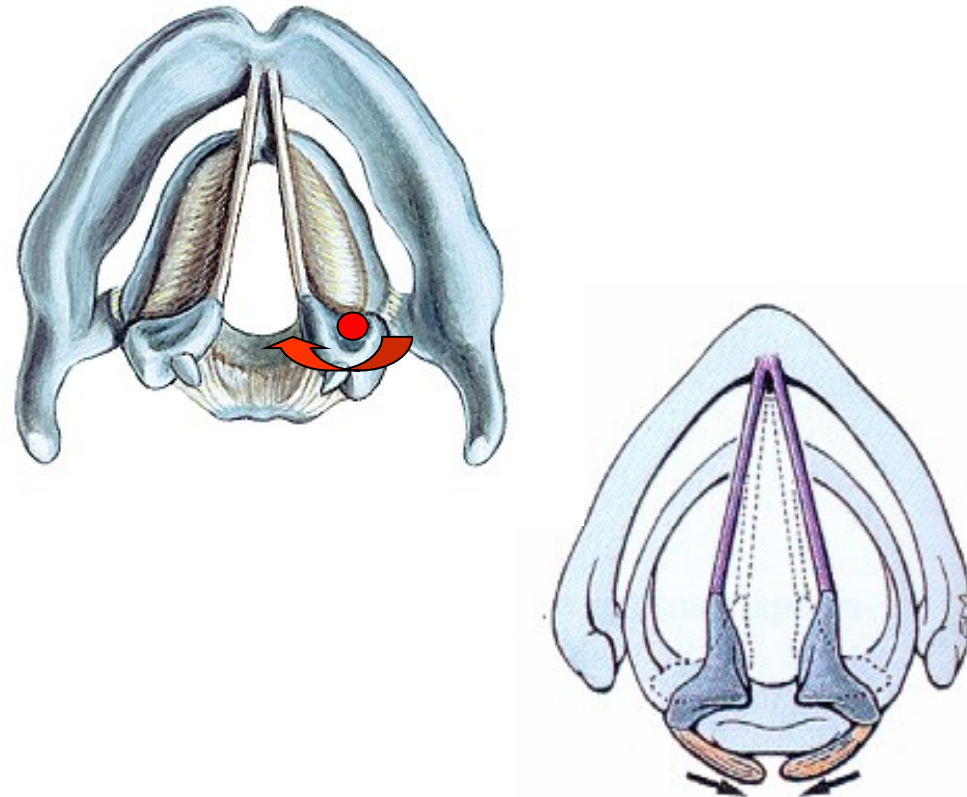
Hangmagasság



Articulatio cricoarytenoidea

Forgóízület, verticalis (függőleges) tengellyel

Mozgások: rima glottidis nyitása, szűkítése



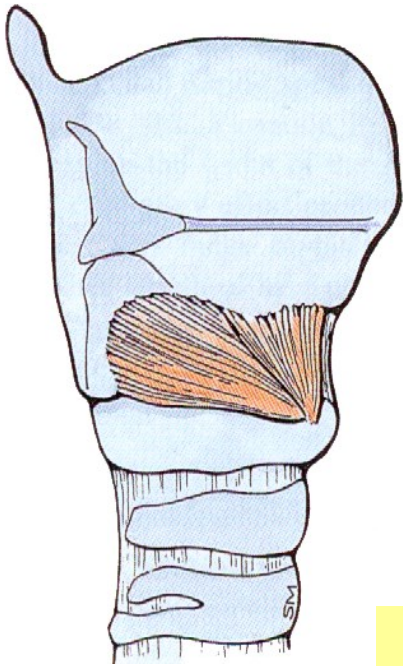
A gége izmai

A hangszalag hosszát/feszességét befolyásolják:

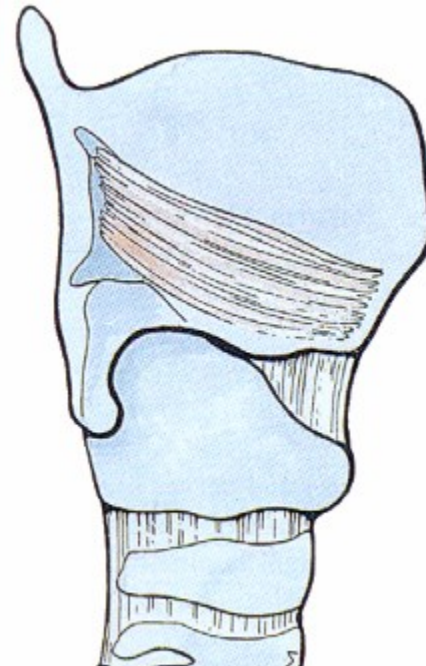
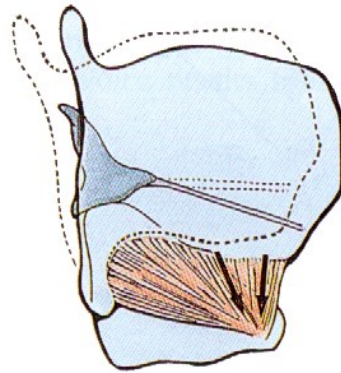
M. cricothyroideus – nyújt/feszít

M. vocalis – finombeállítás, tartás

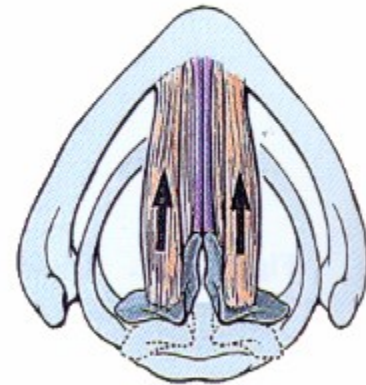
M. thyroarytenoideus – rövidít/relaxál



m. cricothyroideus



m. thyroarytenoideus



m. vocalis

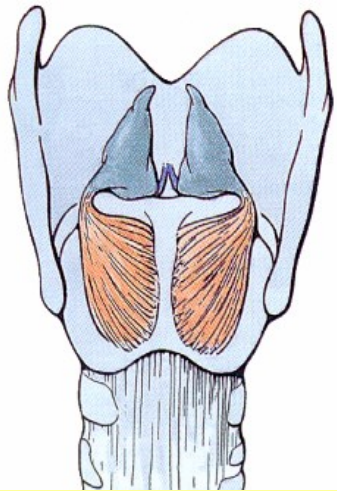
A hangadáshoz a hangrés szűkítése szükséges!

A hangrés tágasságát belyásolják:

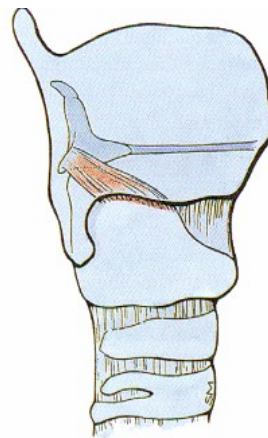
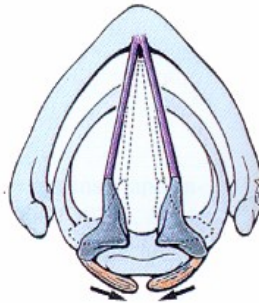
M. cricoarytenoideus posterior – nyit, csak ez az egy izom!

M. cricoarytenoideus lateralis – zárja a p. membranaceat

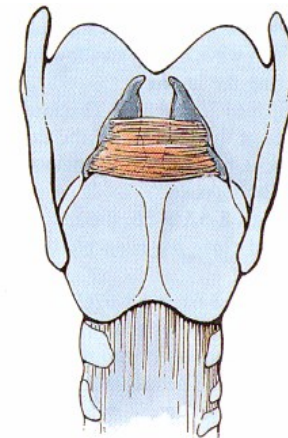
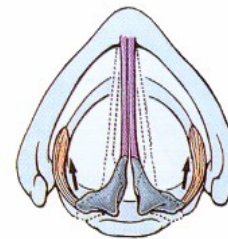
M. arytenoideus transversus – zárja a p. intercartilagineat



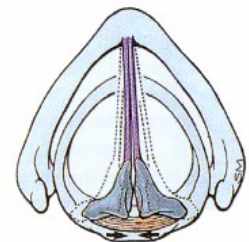
m. cricoarytenoideus
posterior
(nyit)



m. cricoarytenoideus
lateralis
(zárja a p.
membranaceat)



m. arytenoideus
transversus
(zárja a p.
intercartilagineat)

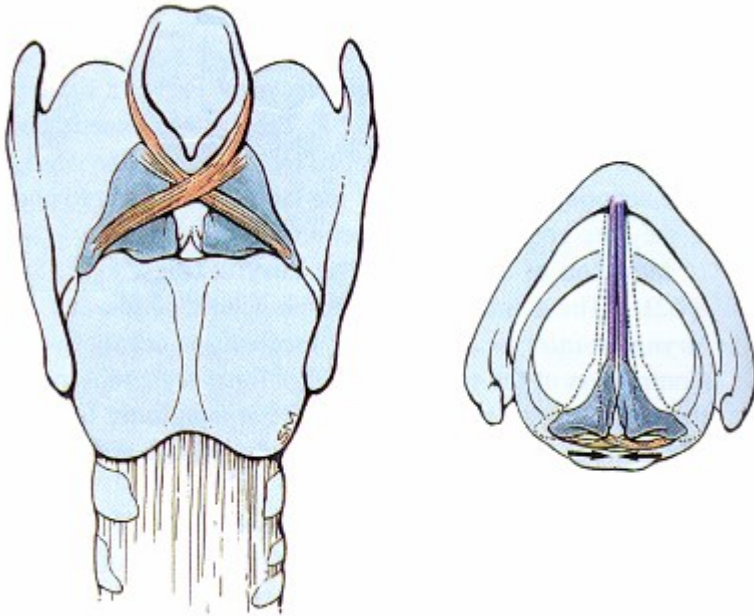


A gégebemenet (aditus laryngis) szűkítői:

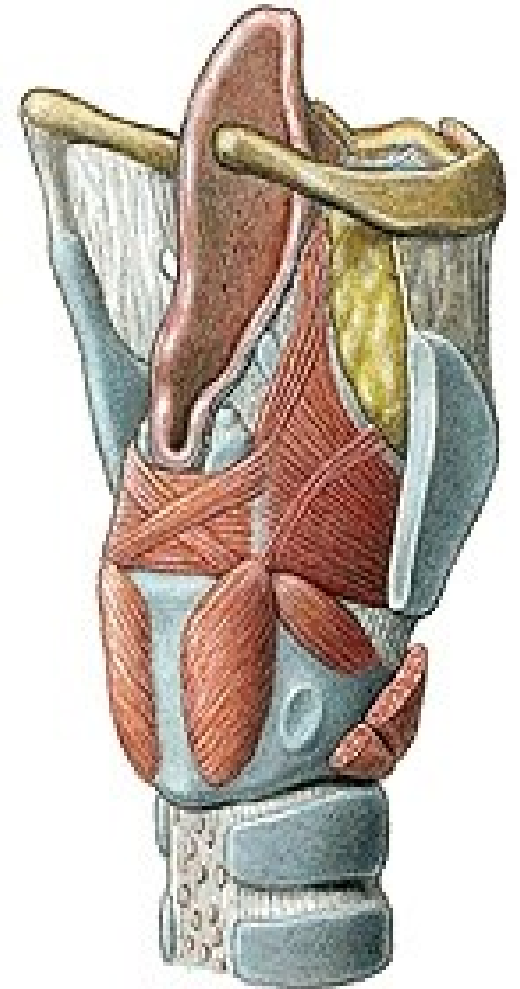
M. arytenoideus obliquus

M. aryepiglotticus

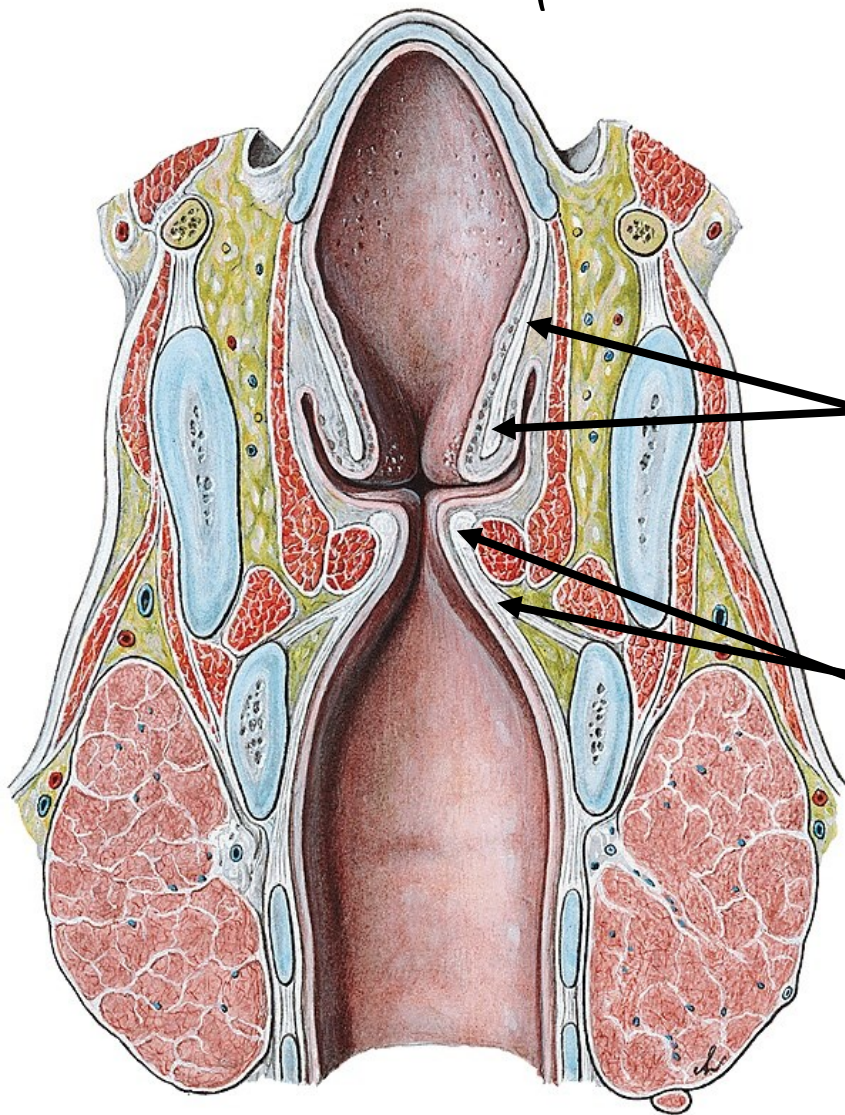
M. thyroarytenoideus (thyroepiglotticus)



M. arytenoideus obliquus

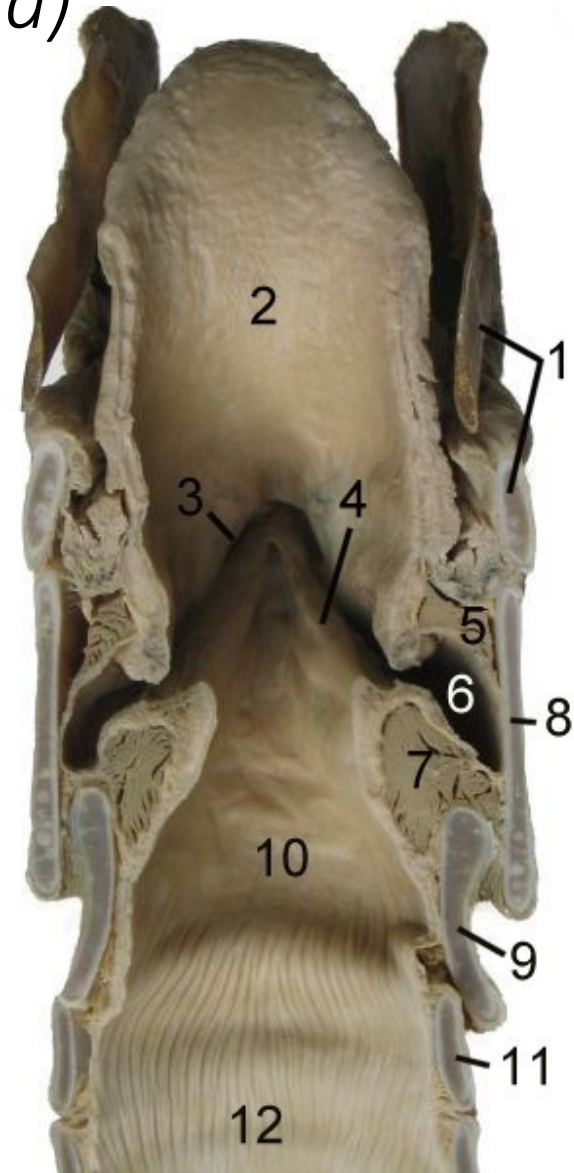


A gége fibroelasztikus váza (*Membrana fibroelastica*)



Membrana
quadrangularis

Conus elasticus



A gége ürege

Vestibulum

Homokóra alak

Az üreg a hangrésnél a legszűkebb

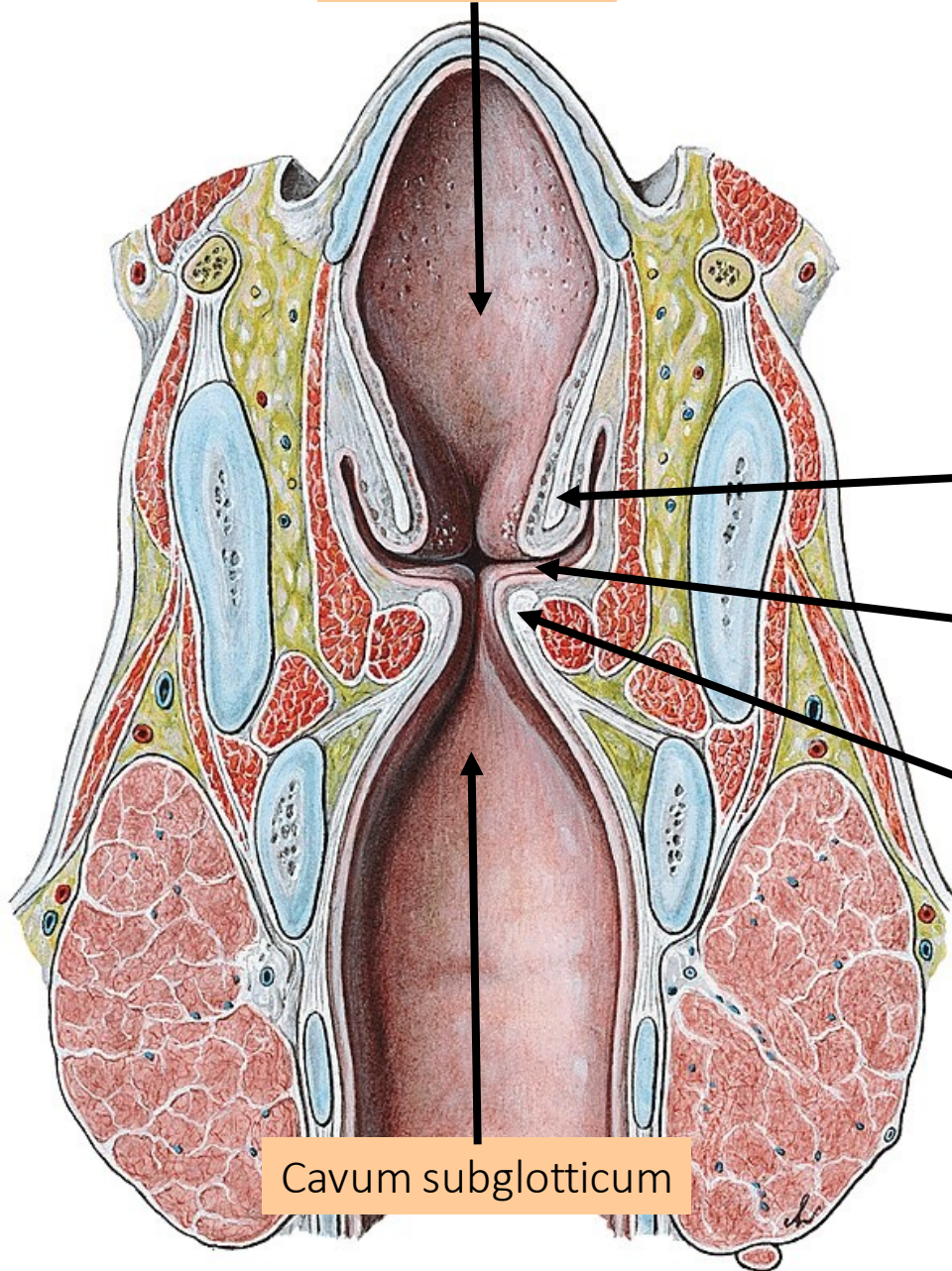
Plica vestibularis

Ventriculus

Plica vocalis

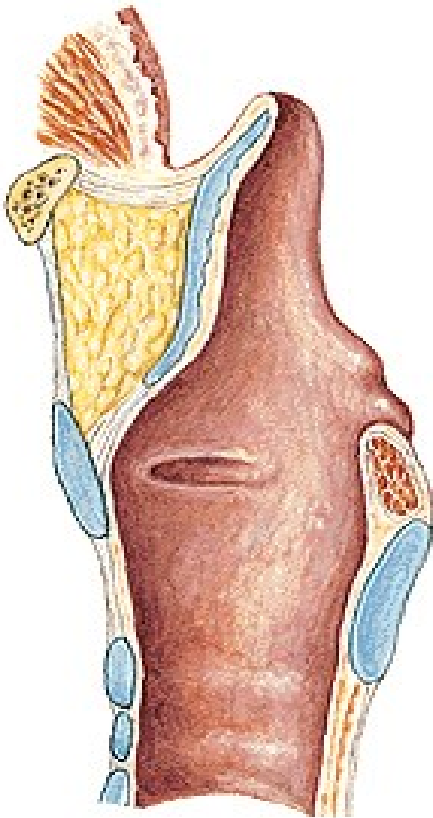
Cavum subglotticum

Allergiás reakció esetén a hangrés környékén
fellépő ödéma elzárhatja a légutakat!



Nyelés

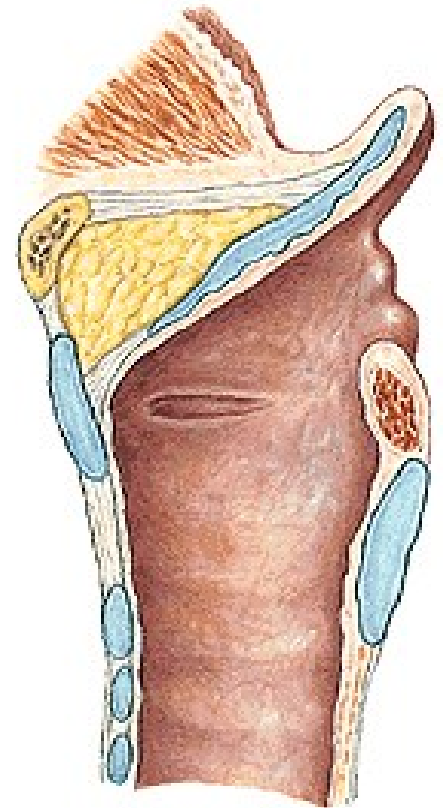
Normál helyzet



Aditus laryngis szűkül
mm. constrictor pharyngis
összehúzódik, hátulról
lezárja a gégebemenetet
A lágyszájpad felfelé mozdul,
lezárja az orrüreg felé a
garat üregét

Reflexes működés – n. X

Nyelés közben



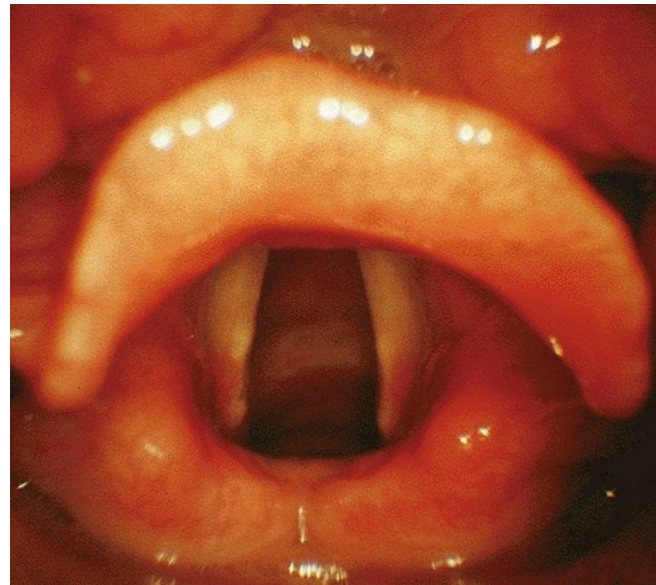
Hangadás

Hangadás, beszéd: zárt rima glottidis

Hasprés, a mellkas felfújva: extrém izomerő kifejtésekor

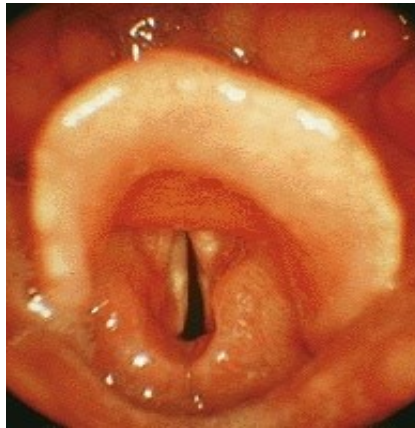
Belégzés: nyitott rima glottidis

A többé-kevésbé megfeszített hangszalagok közt kiáramoltatott levegő a hangszalagokat rezgésbe hozza, és így változtatható magasságú hangok képzésére teszi alkalmassá.





Normálbeszéd:
zárt rima glottidis

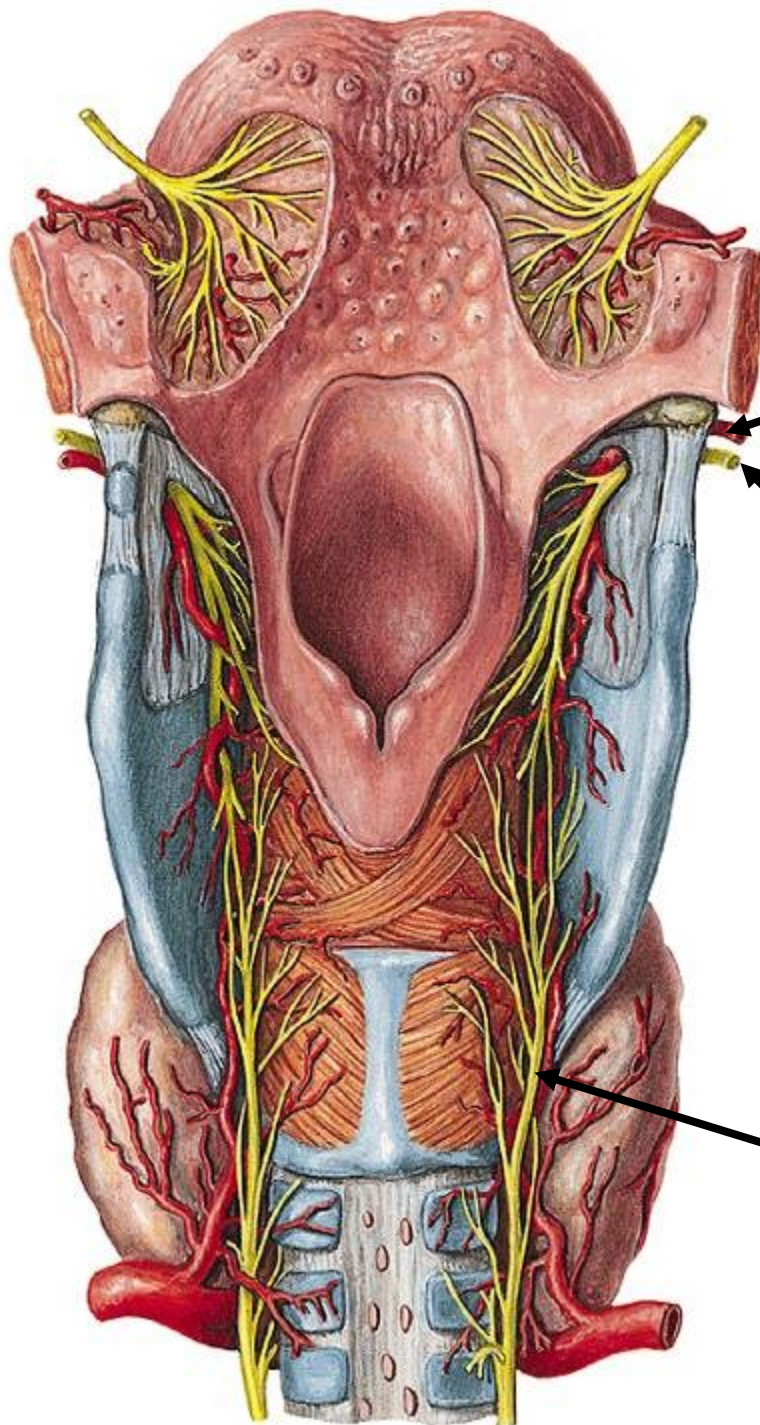


Suttogás



Erőltetett belégzés:
max. nyitott rima glottidis

Érellátás, beidegzés



a. laryngea superior.
(a. thyroidea sup. ága)

n. laryngeus superior (X.)

- m. cricothyroideus
- nyálkahártya nagy részének érző beidegzése

n. laryngeus inferior (recurrens) (X.)

- összes többi gégeizom
- a hangszalag alatti kis nyálkahártyaszakasz érző beidegzése

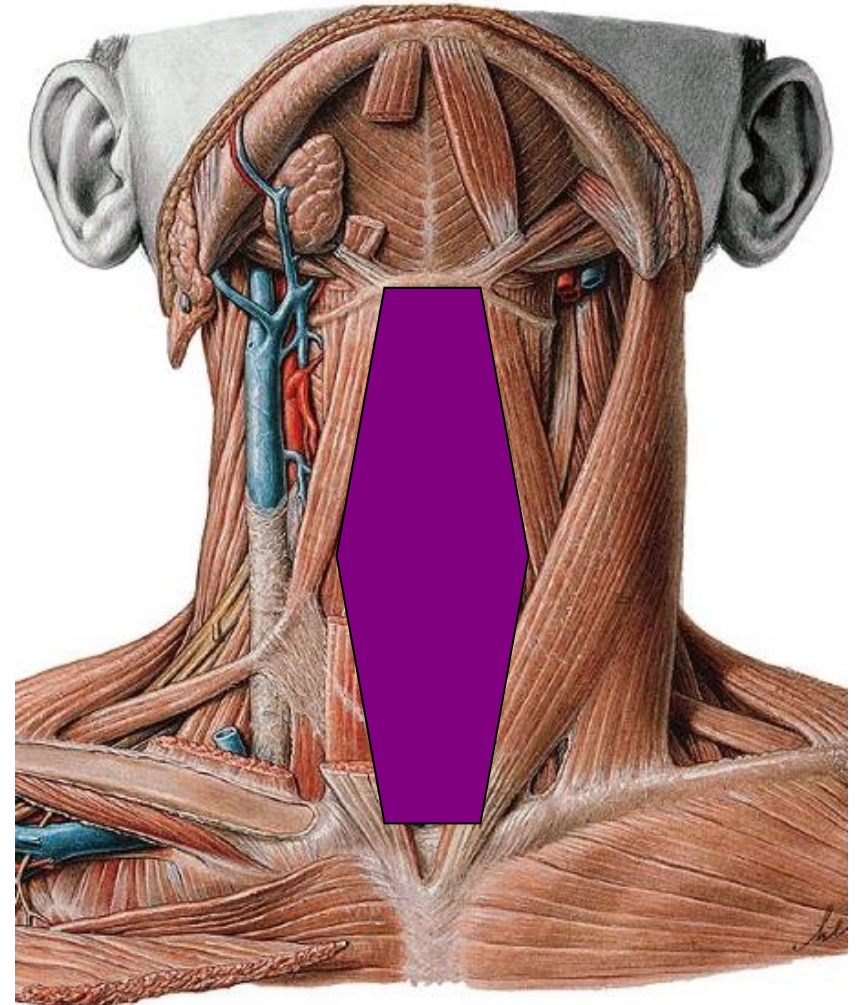
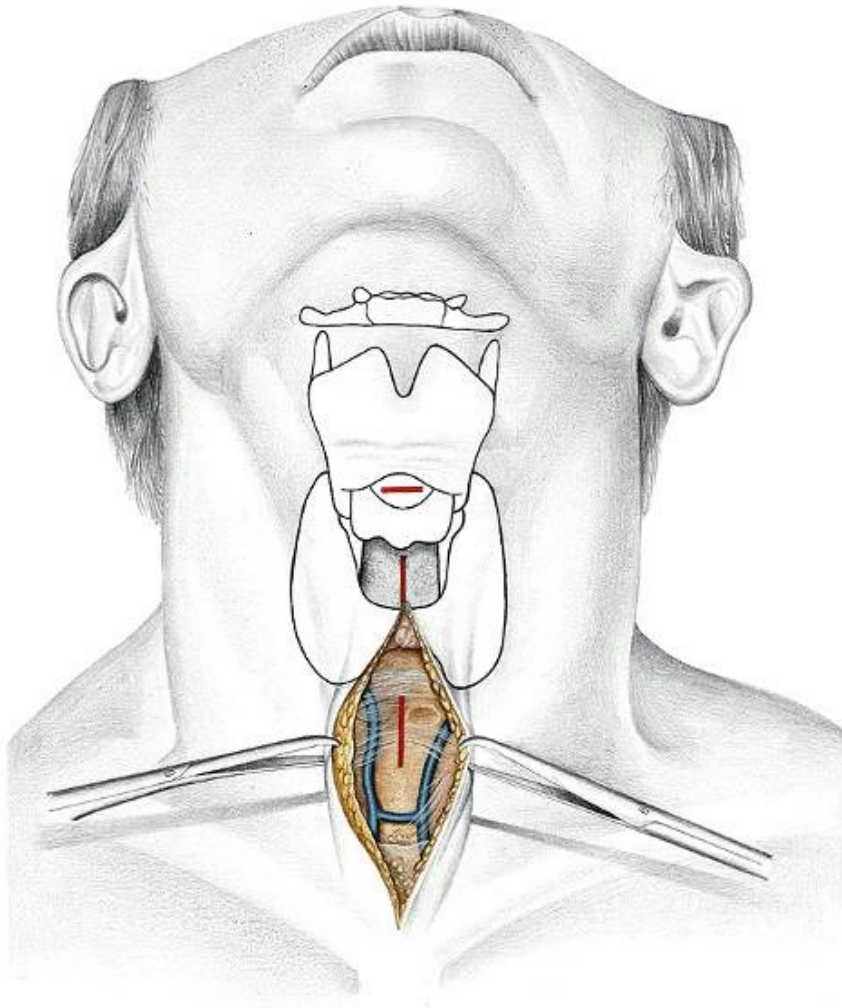
Bénulások

pl. pajzsmirigyműtétkor elvágják az idegeket

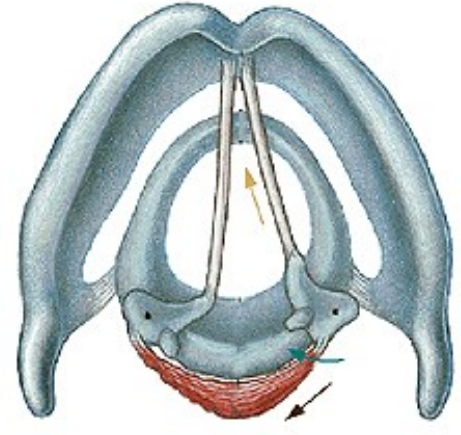
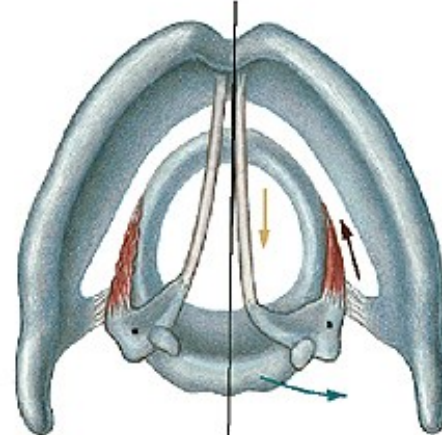
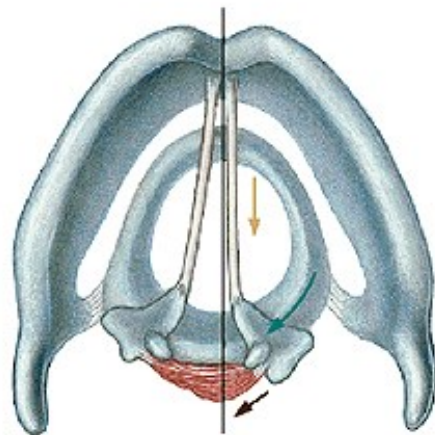
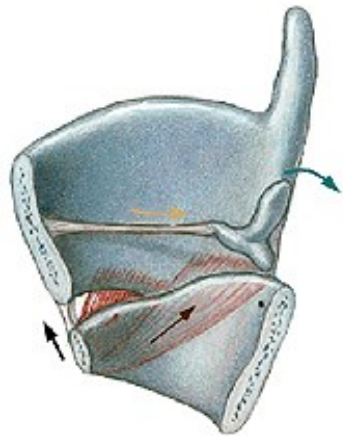
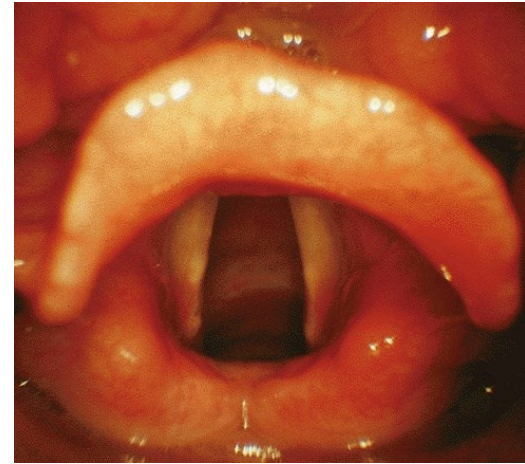
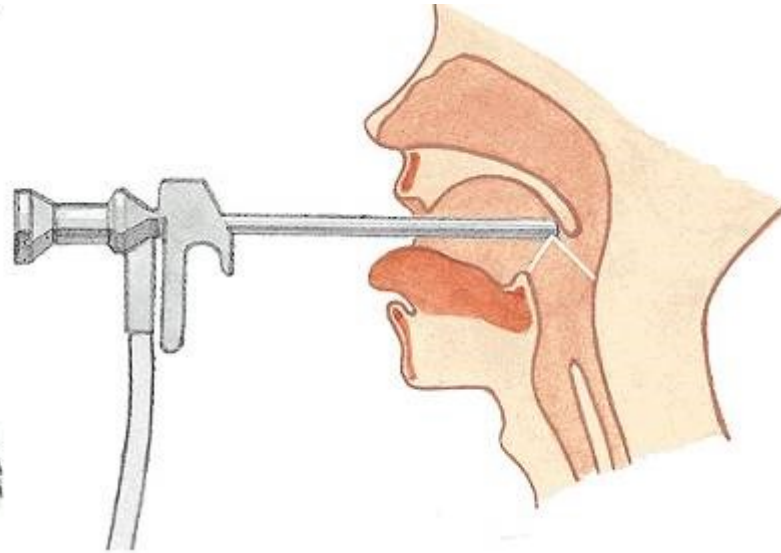
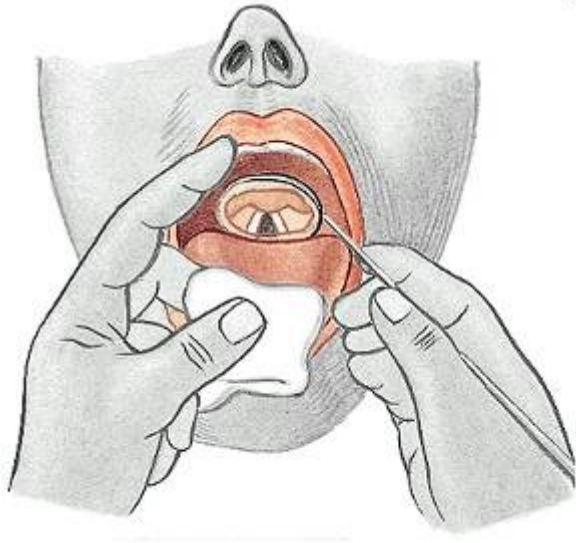
- N. laryngeus sup.:
 - a nyálkahártya védekező reflexei kiesnek (aspirációhoz vezethet);
 - hangszalag megrövidül, ellazul (hangmagasság beállítása károsodik)

- N. laryngeus recurrens:
 - szinte mindig egyoldali bénulás, majdnem mindig a bal oldalon (rekedtség és hangerő csökkenés)
 - kétoldali bénulás (ritka):
 - légzési nehézség
 - suttogó beszéd (plica vocalisok nem tudnak záródni)

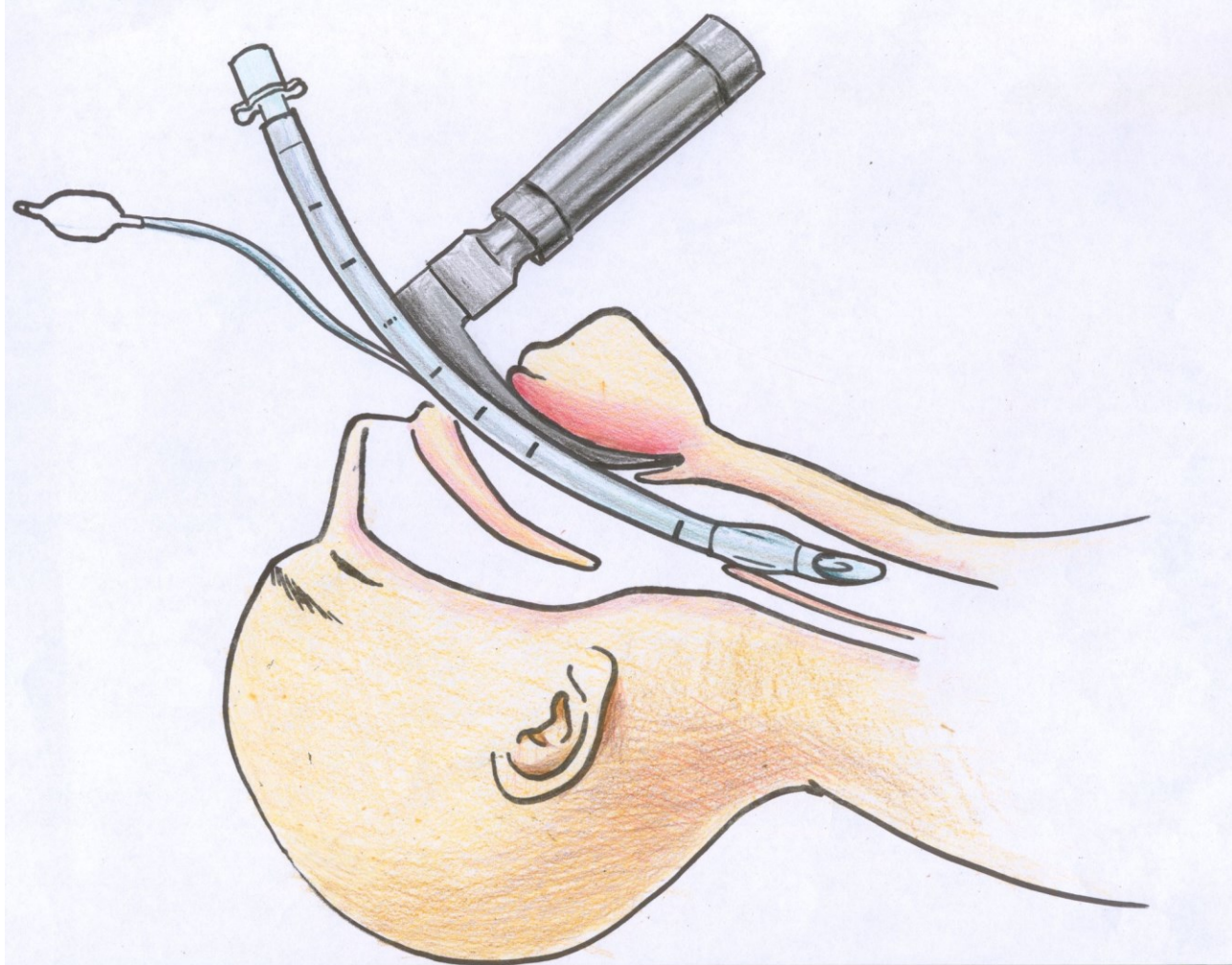
Tracheostomia, conicotomia



Laryngoscopy



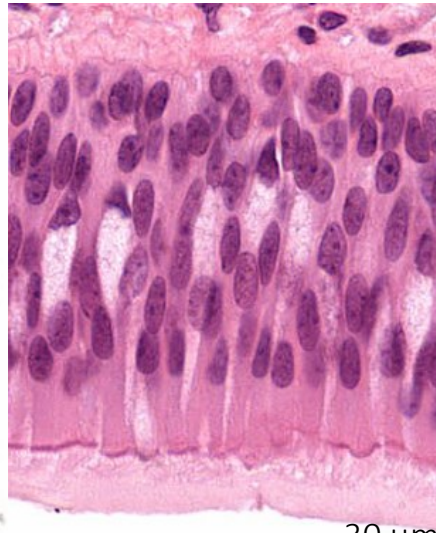
Intubálás



A gége szövettana



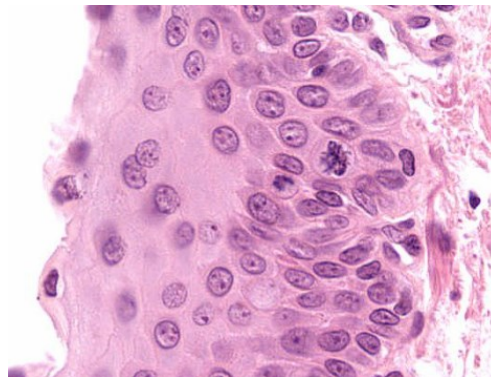
2 mm



30 μ m

Plica vestibularis:

- hám: többmagsoros csillós
- seromucinosus mirigyek



30 μ m

Plica vocalis:

- hám: többrétegű laphám
- lig. vocale
- m. vocalis

Légcső (*trachea*)

12-14 cm hosszú, 15-17 mm átmérőjű cső

Cartilago crycoideával a lig. crycotracheale köti össze

Váz: porcpatkók, szalagok

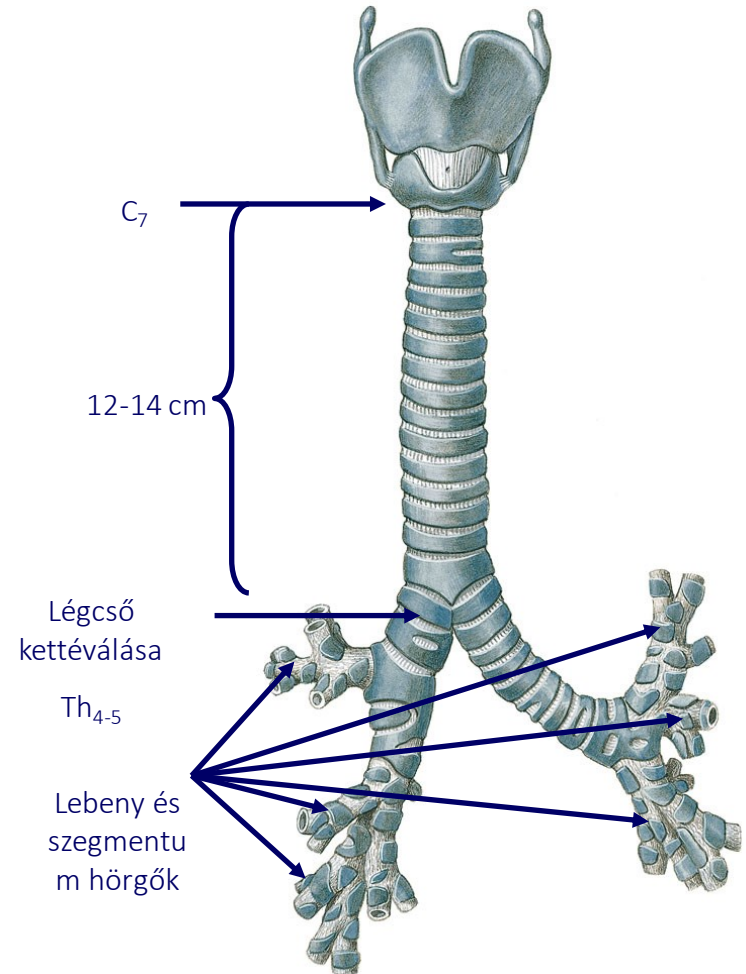
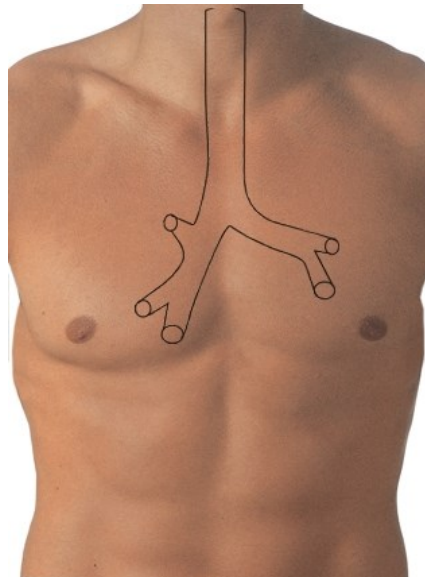
Topográfiai viszonyok:

Trachea kezdete: C7

Bifurcatio tracheae: Th 4-5, felette aortaív

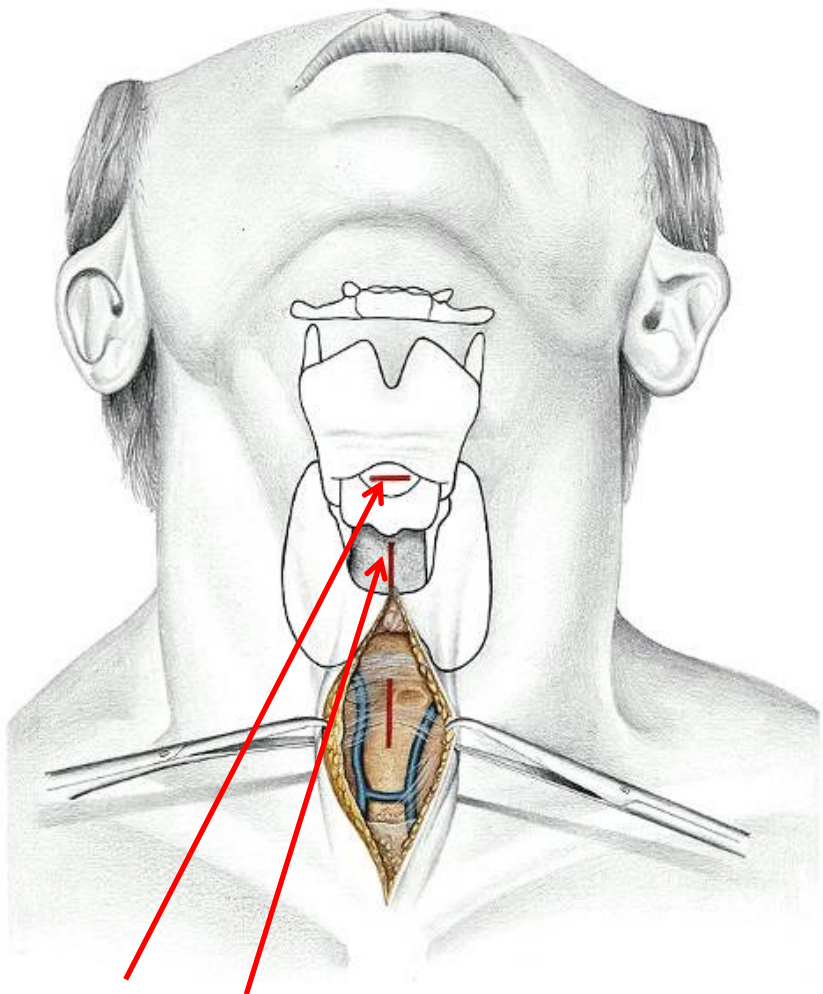
1-4 trachea porcok előtt pajzsmirigy

V. brachiocephalica sinistra keresztezi

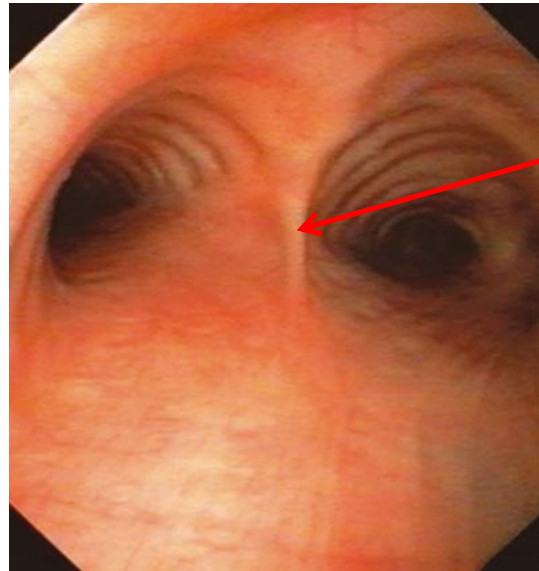


Klinikai jelentőség

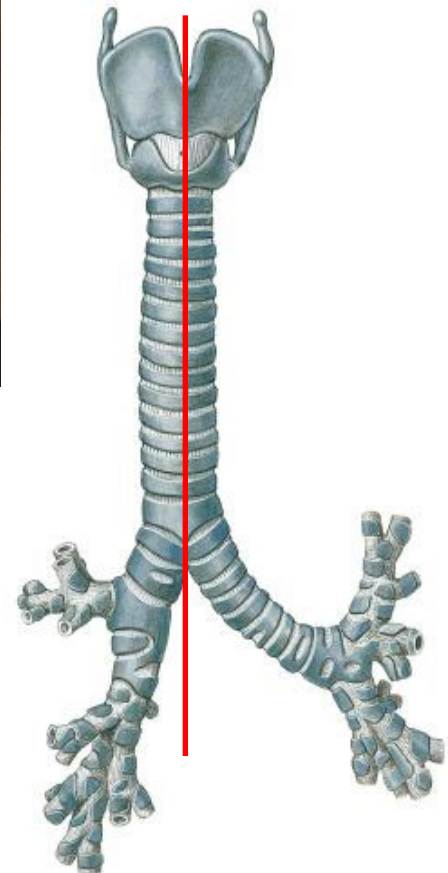
Tracheostomia



Bifurcatio tracheae



Carina tracheae



25°

45°

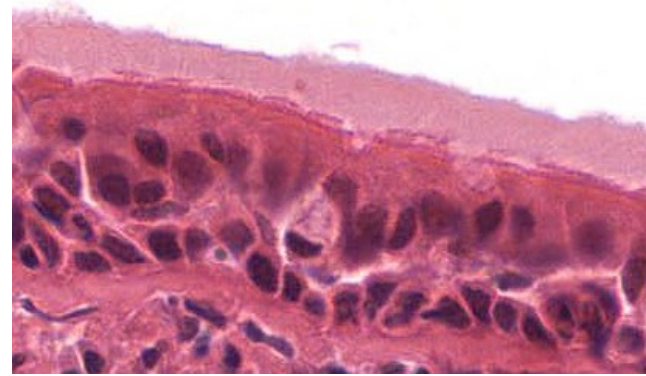
Felső vagy alsó tracheostomia
V. thyroidea inf-ból gyakoribb a vérzés

A légcső szövettana



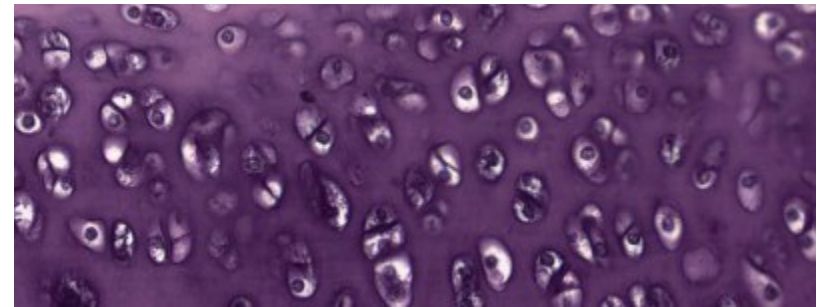
Falban: simaizomsejtek
rugalmas rostok
kevert nyálka-mirigyek

többsoros csillósörös, kehelysejtes
hengerhám



25 μm

hyalinporc
(ízeltlábúakban kitingyűrűk merevítik a
légcsöveket!)



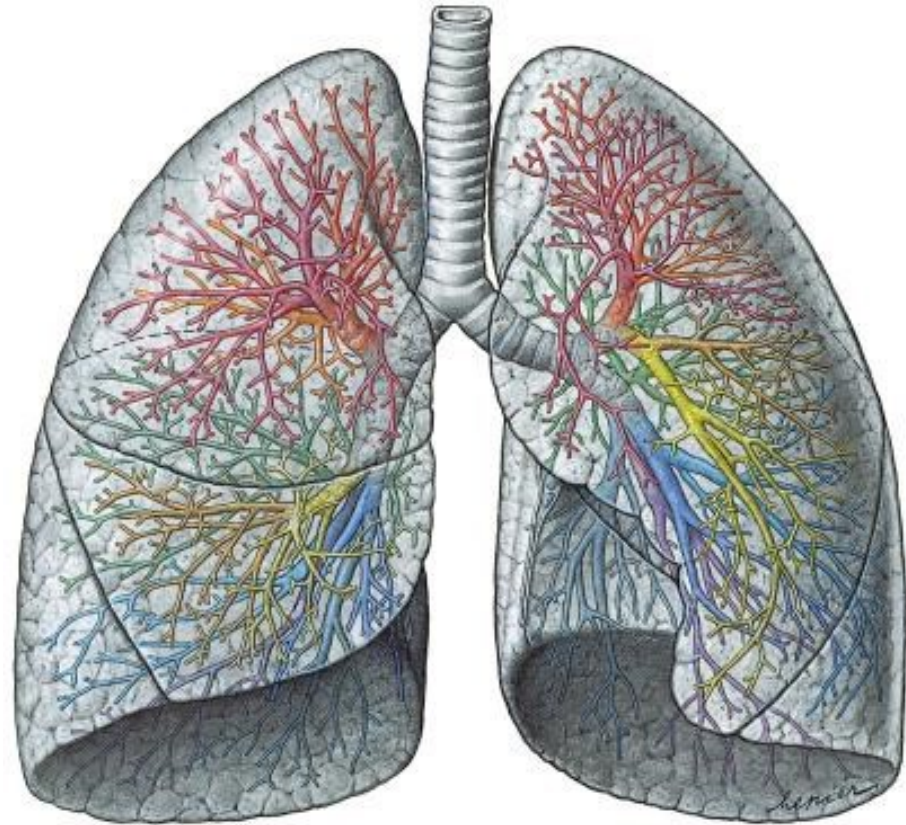
85 μm

Bronchusfa

A légcső bevezetve a mellkasba, ott két fő ágra (főhörgők – *bronchus principalis*) oszlik a tüdők számára.

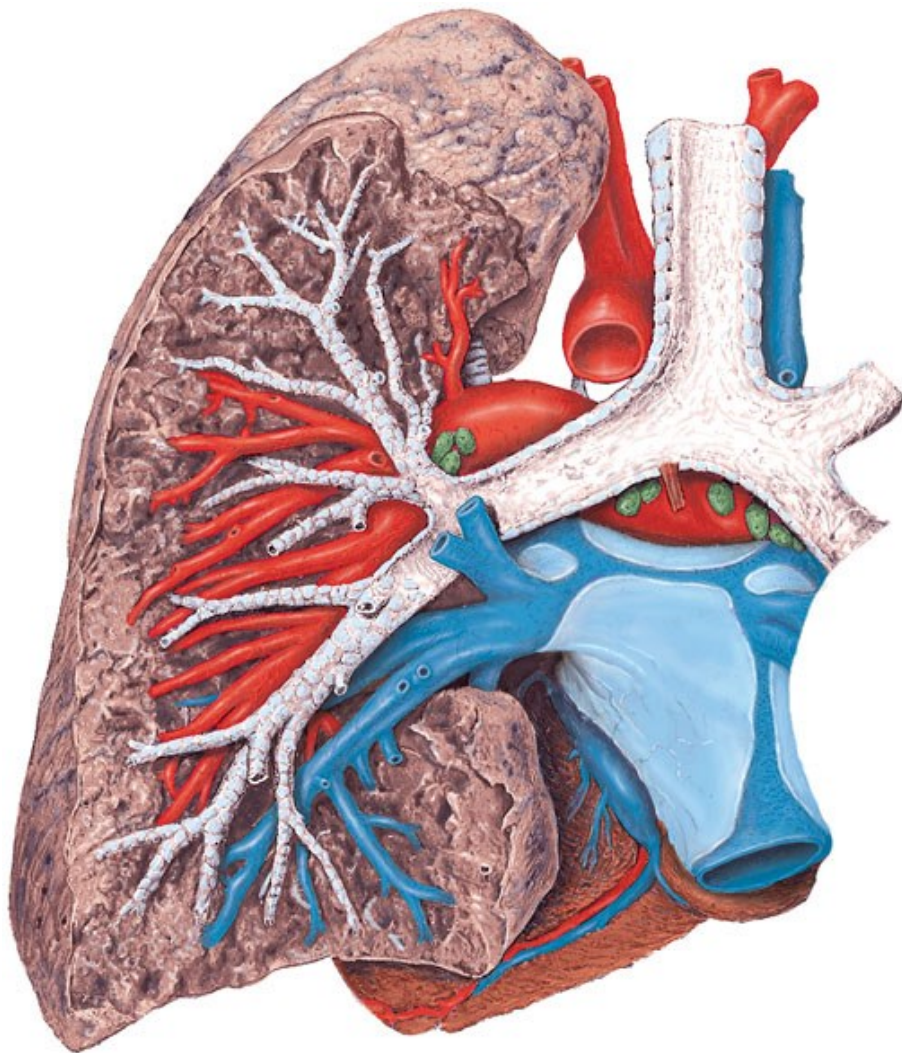
Dichotomikus elágazás

Érellátás: aorta thoracia → rami bronchiales
vv. pulmonales et bronchiales → v.
hemiazygos et azygos → VCI

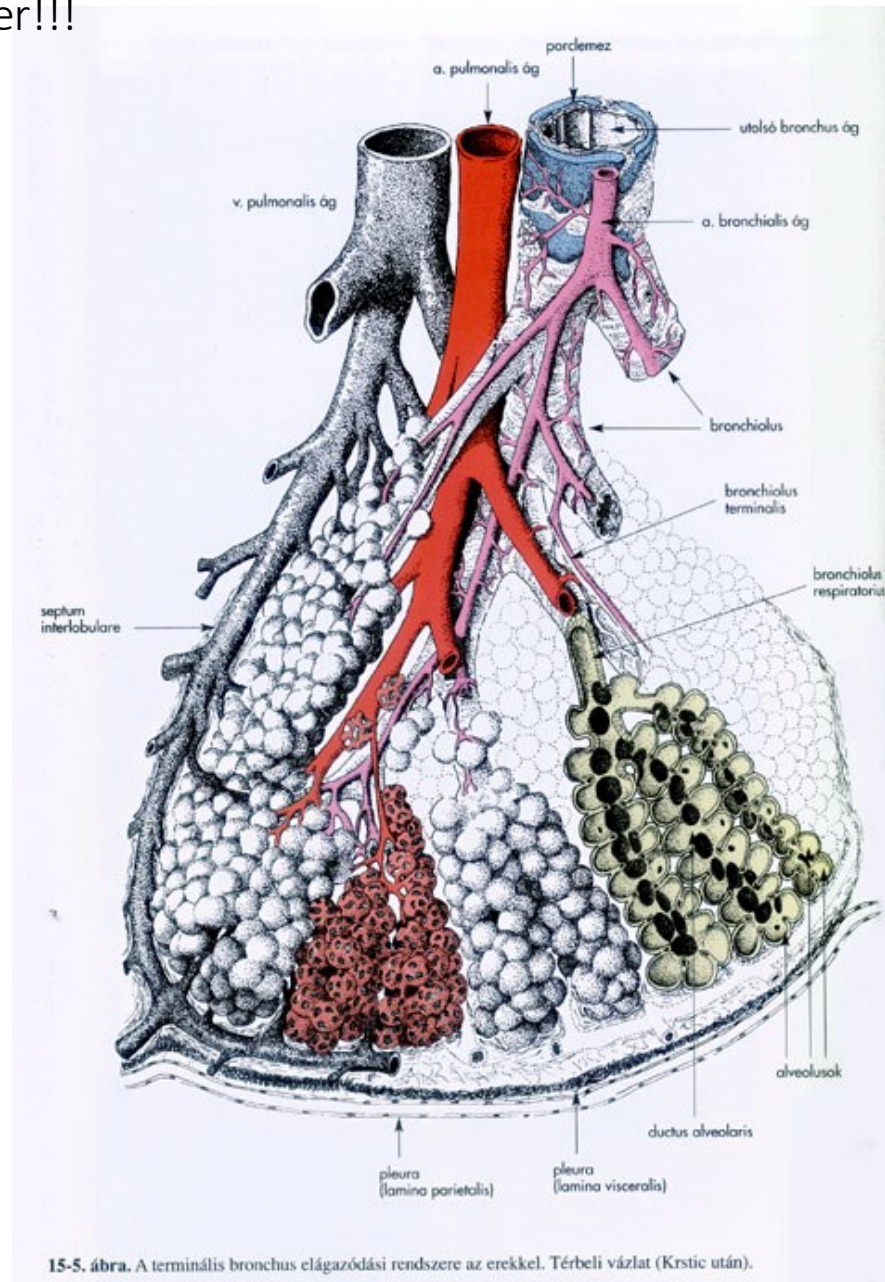


Trachea → bronchus principalis → bronchus
lobaris → bronchus segmentalis

Felnőttben a légzőfelület mintegy 60 négyzetméter!!!
Mintegy 300 millió alveolusunk van.

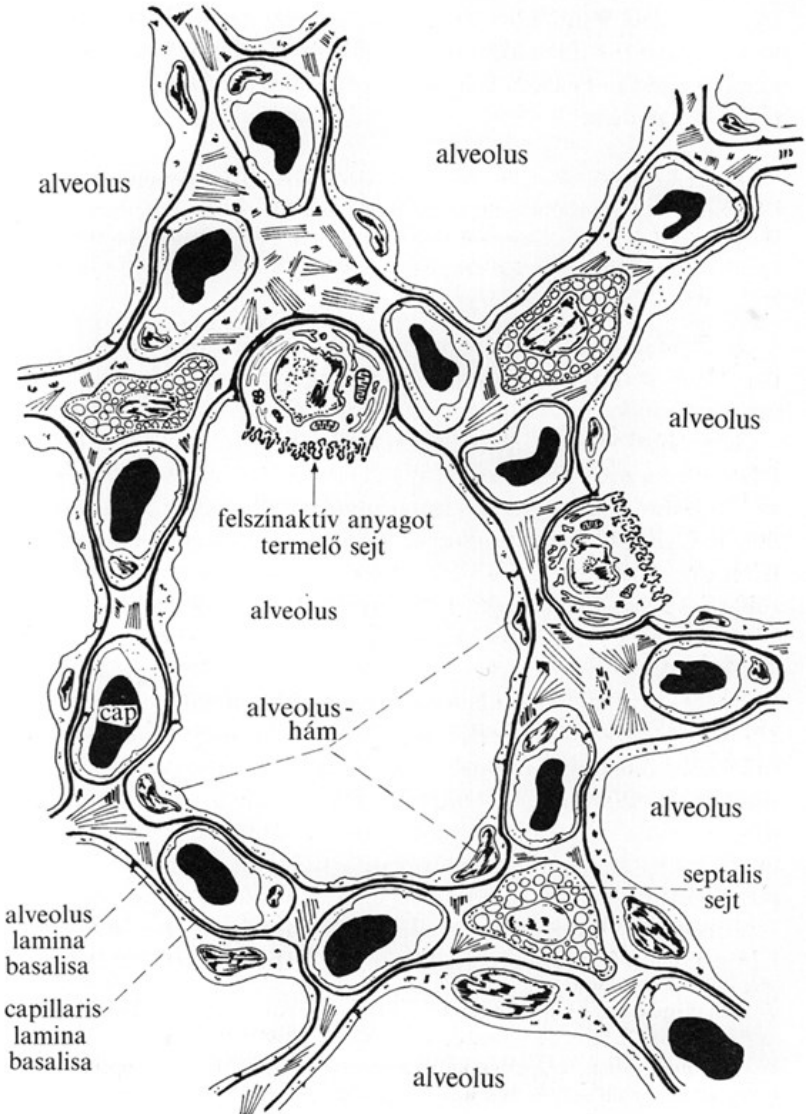
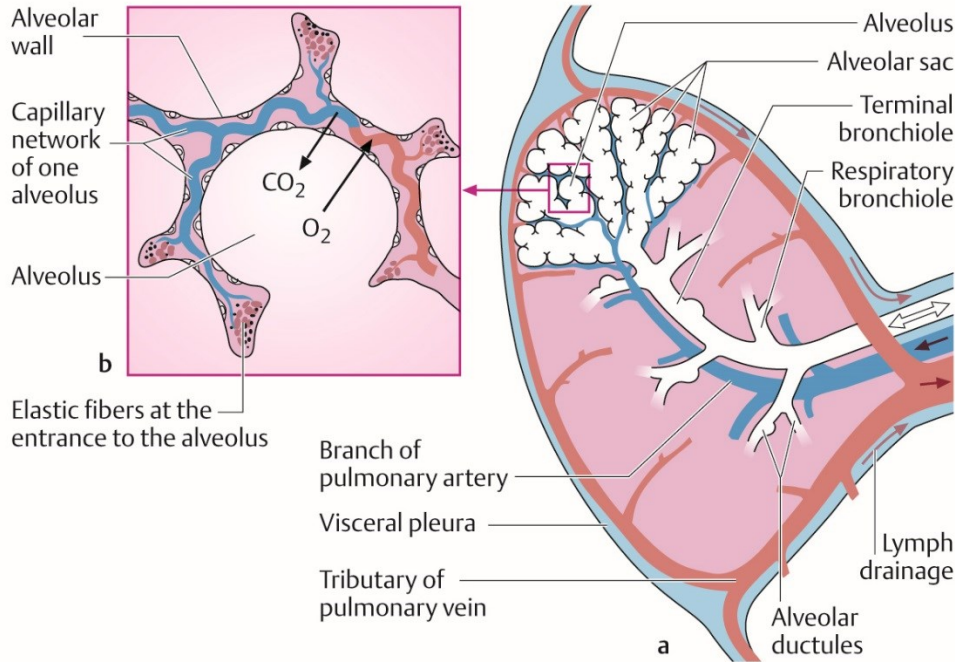


Bal tüdő

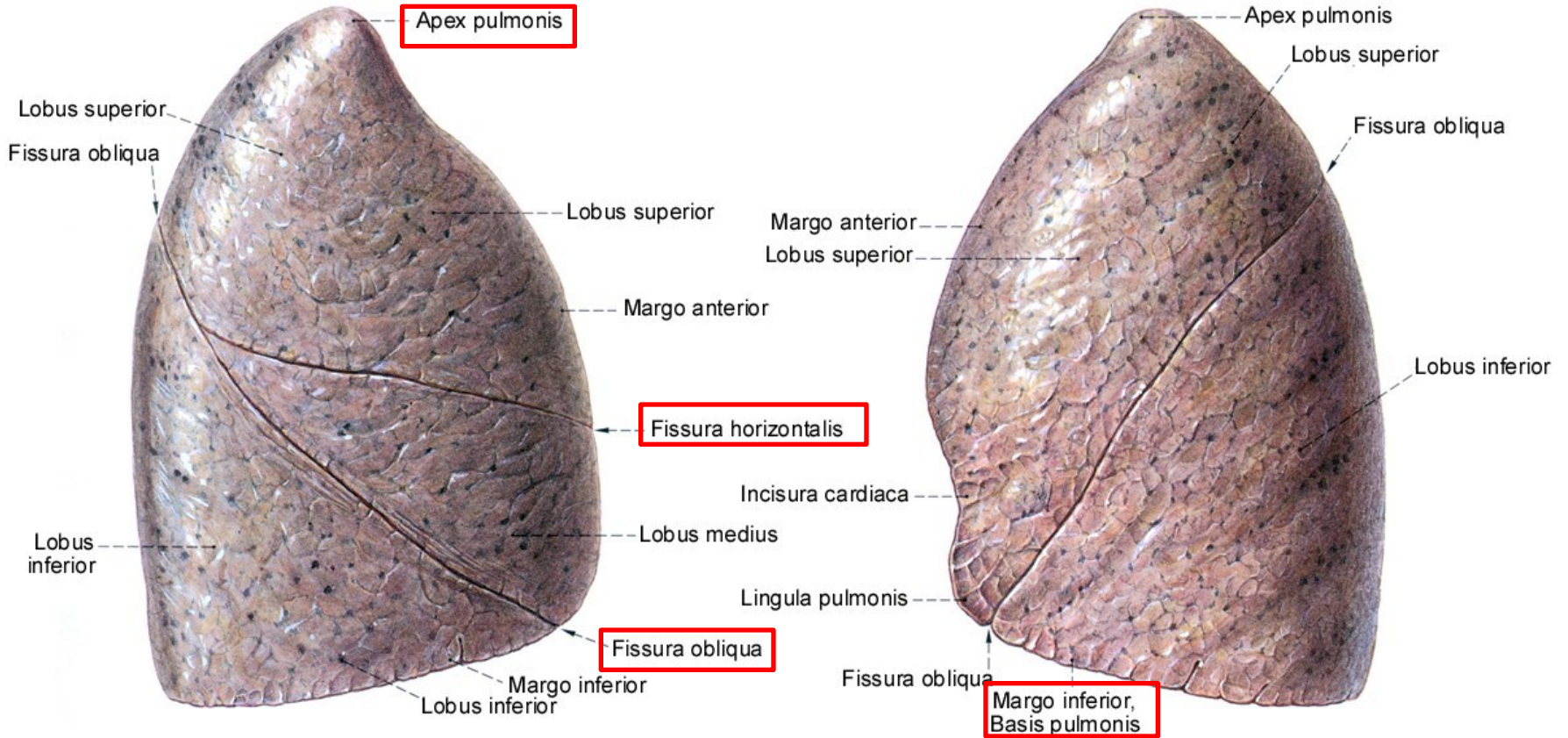


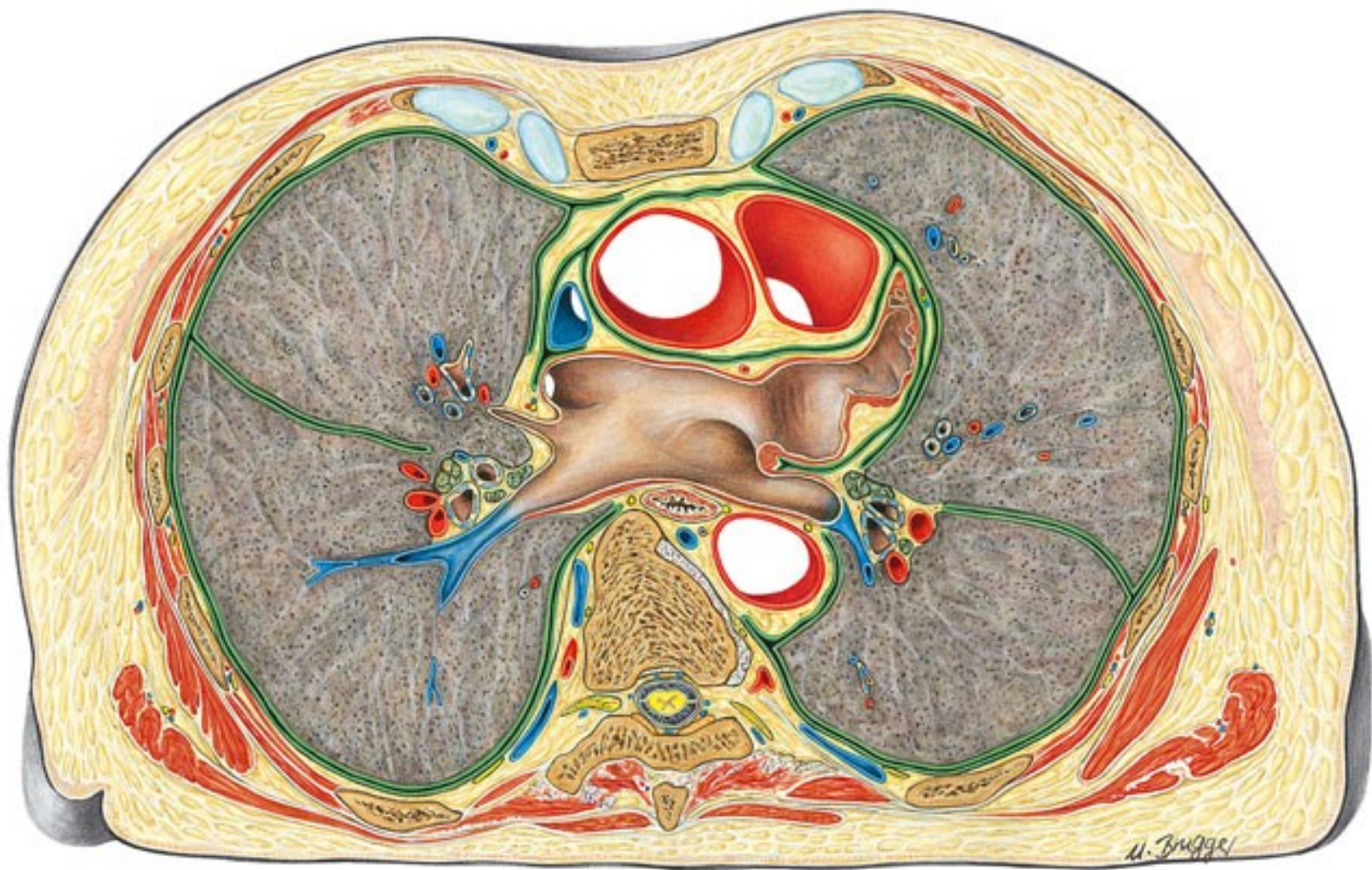
15-5. ábra. A terminális bronchus elágazódási rendszere az erekekkel. Tértbeli vázlat (Krstic után).

Gázcsere



Tüdő (*pulmo*)

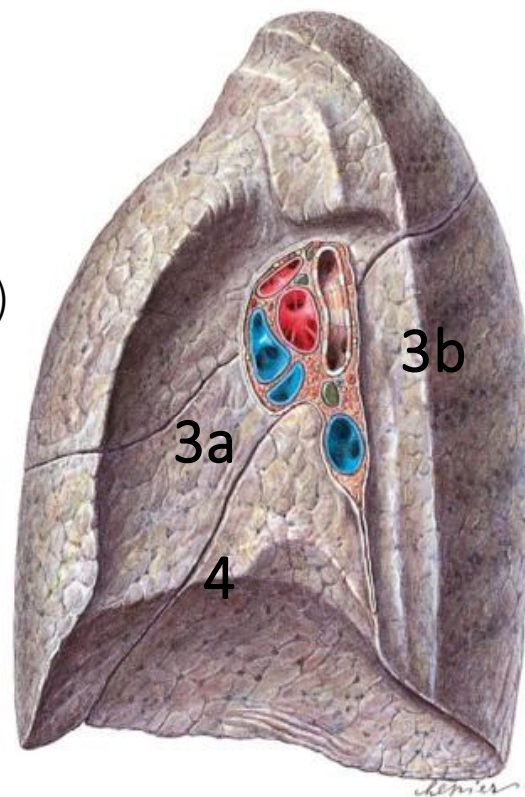




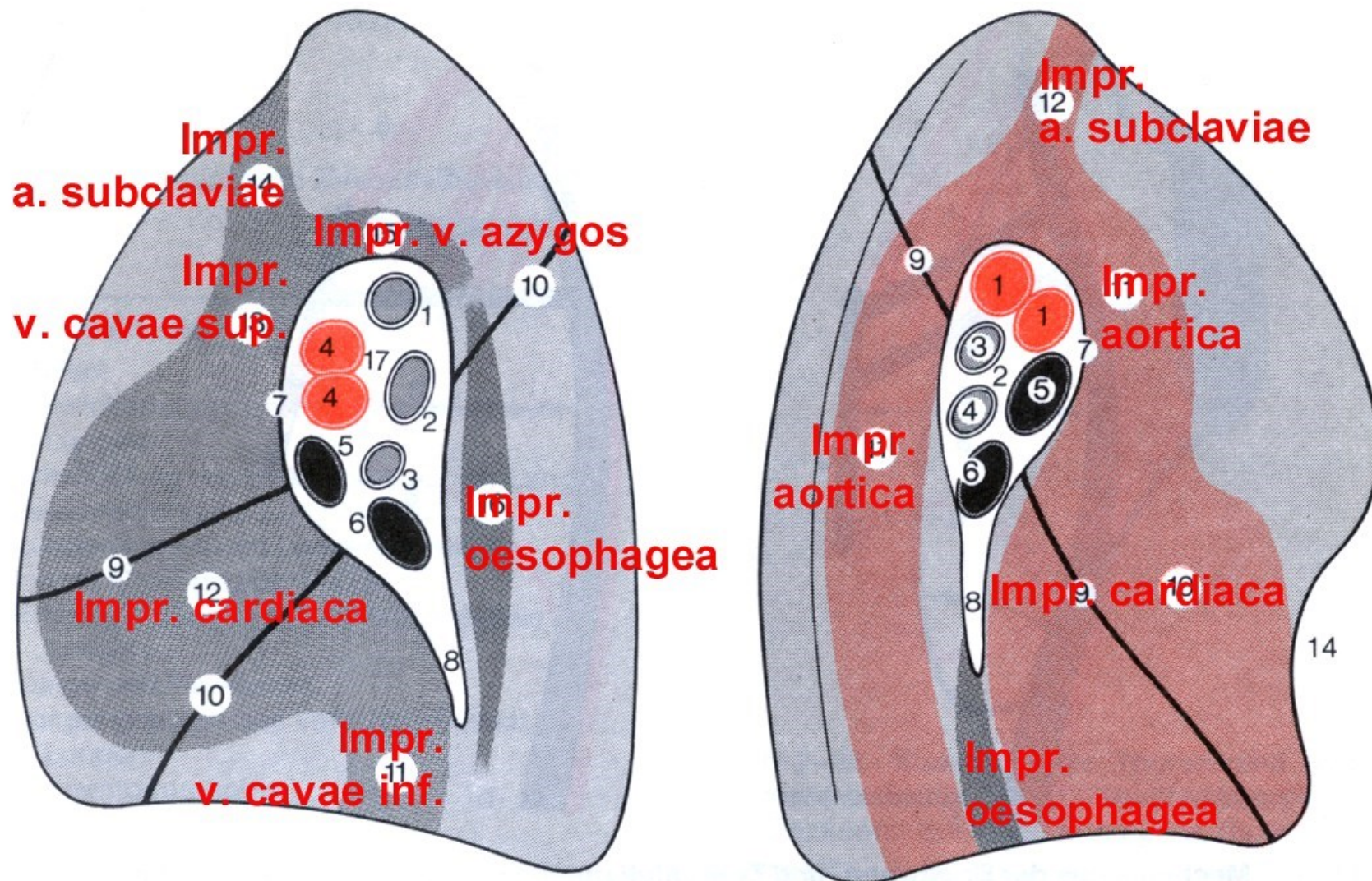
Tüdő felszínei



- 1) Apex pulmonis
- 2) Facies costalis
- 3) Facies medialis (mediastinalis)
 - a) pars mediastinalis
 - b) pars vertebralis
- 4) Facies diaphragmatica



Tüdő benyomai (*facies mediastinalis*)



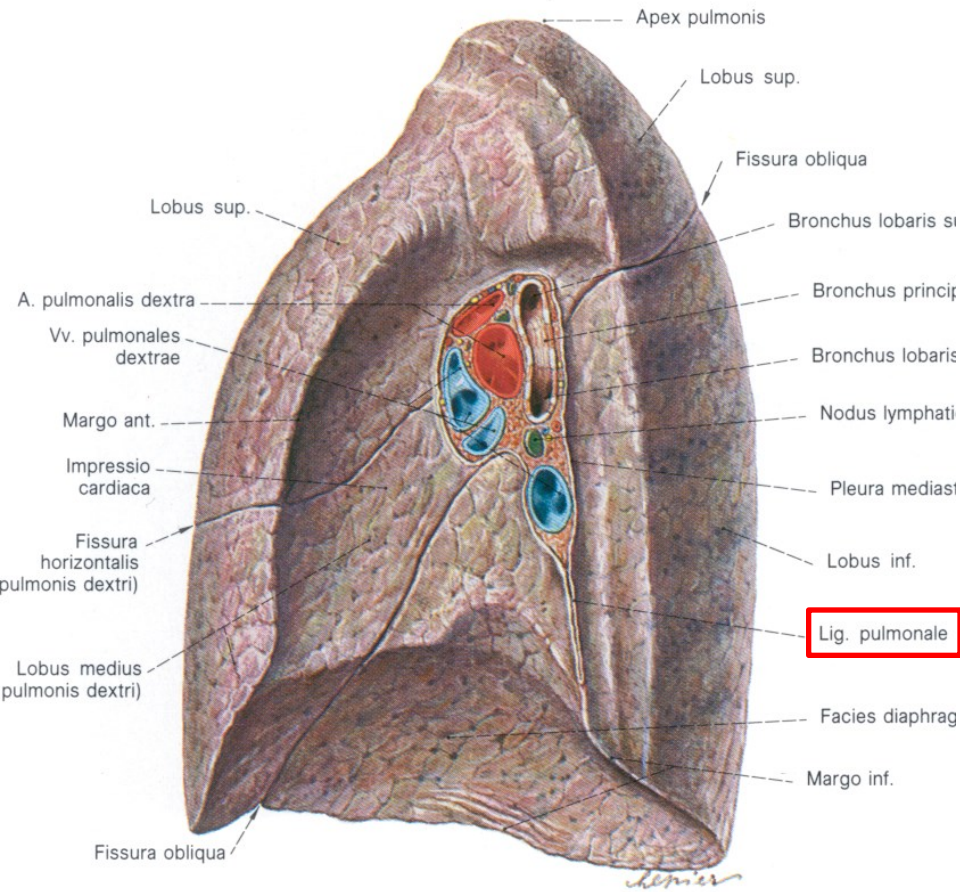
Csak a jobb tüdőn: VCI, VCS, v. azygos

Csak a bal tüdőn: aorta

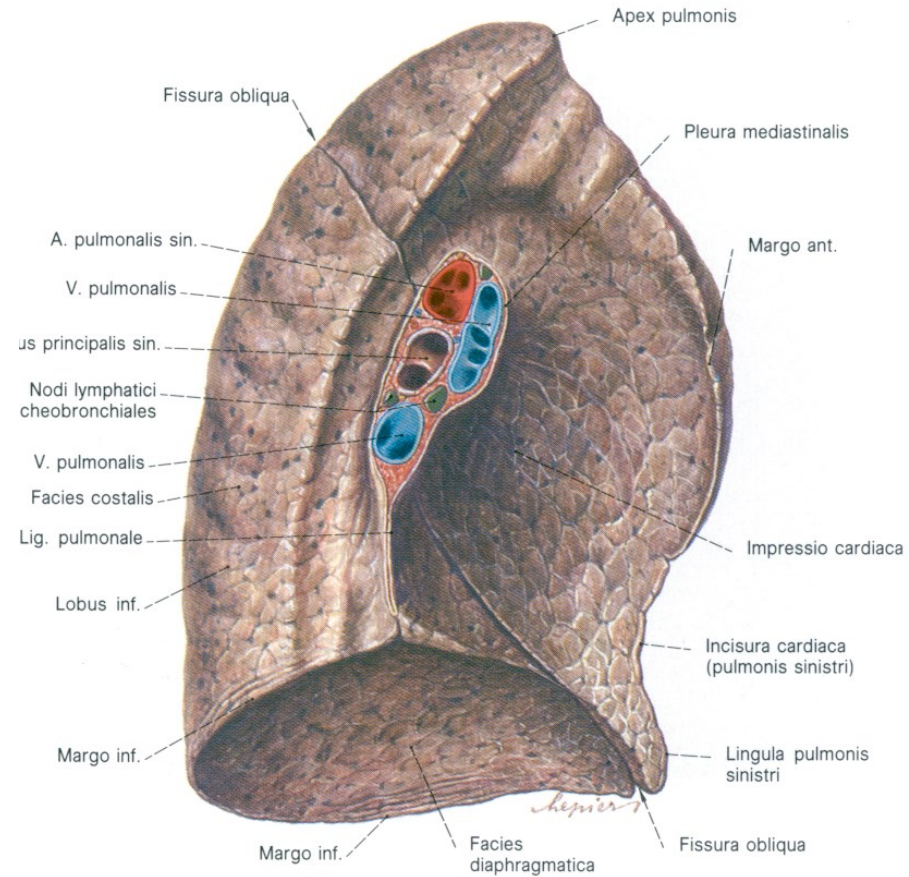
Mindkét tüdőn: bordák, szív, a. subclavia, oesophagus

Tüdőkapu (*hilum pulmonis*)

Jobb tüdő



Bal tüdő

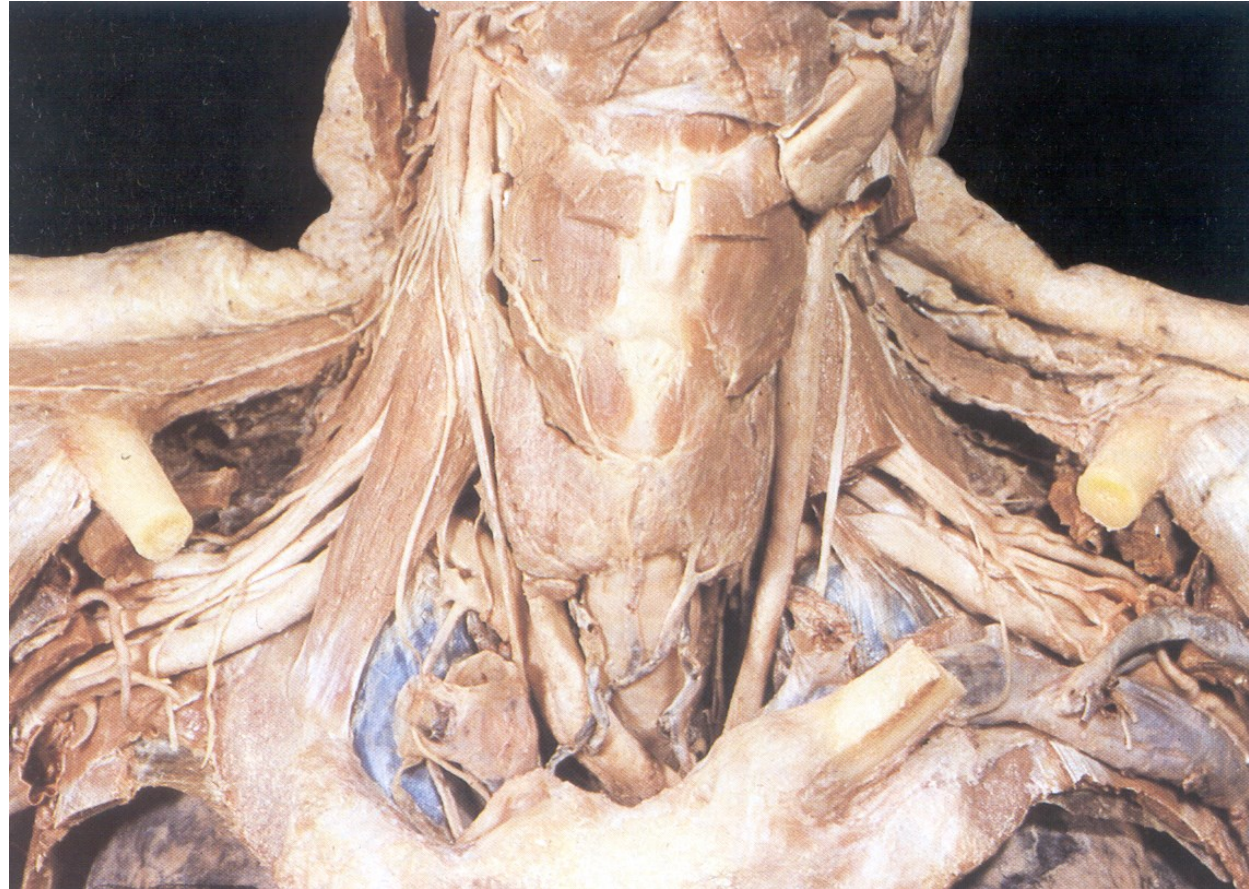
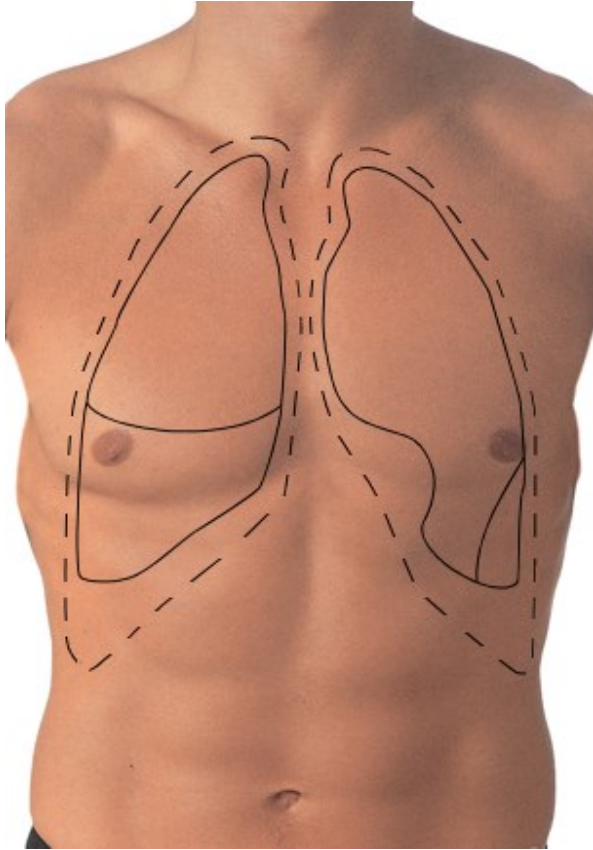


Bronchus principalis - eparteriális
Arteria pulmonalis
Vena pulmonalis

aa., vv. bronchiales
Plexus pulmonalis
nyirokerek

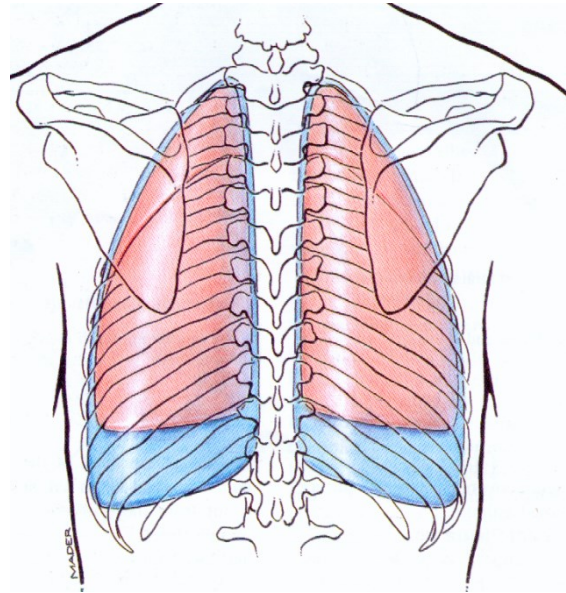
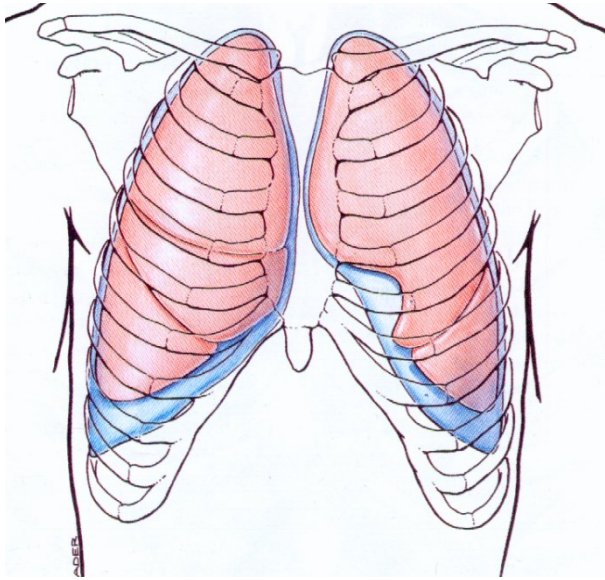
Arteria pulmonalis
Bronchus principalis - hyperteriális
Vena pulmonalis

Mellhártya (*pleura*)



Cupula pleurae + apex pulmonis

Tüdő- és pleurahatárok

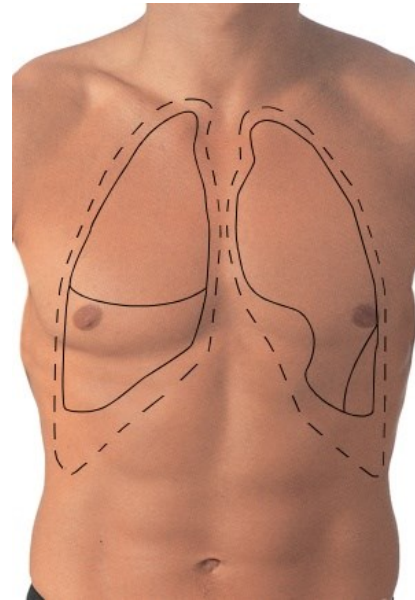
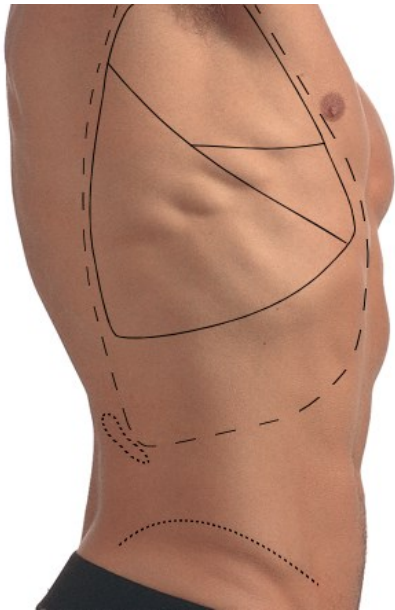


Fissura obliqua (nagyrés):

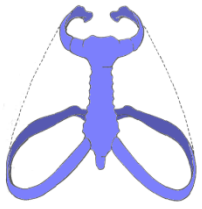
Hátul: 3. borda → elől 6.
borda

Fissura transversa (kisrés):

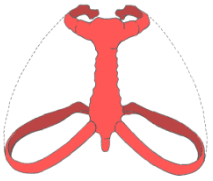
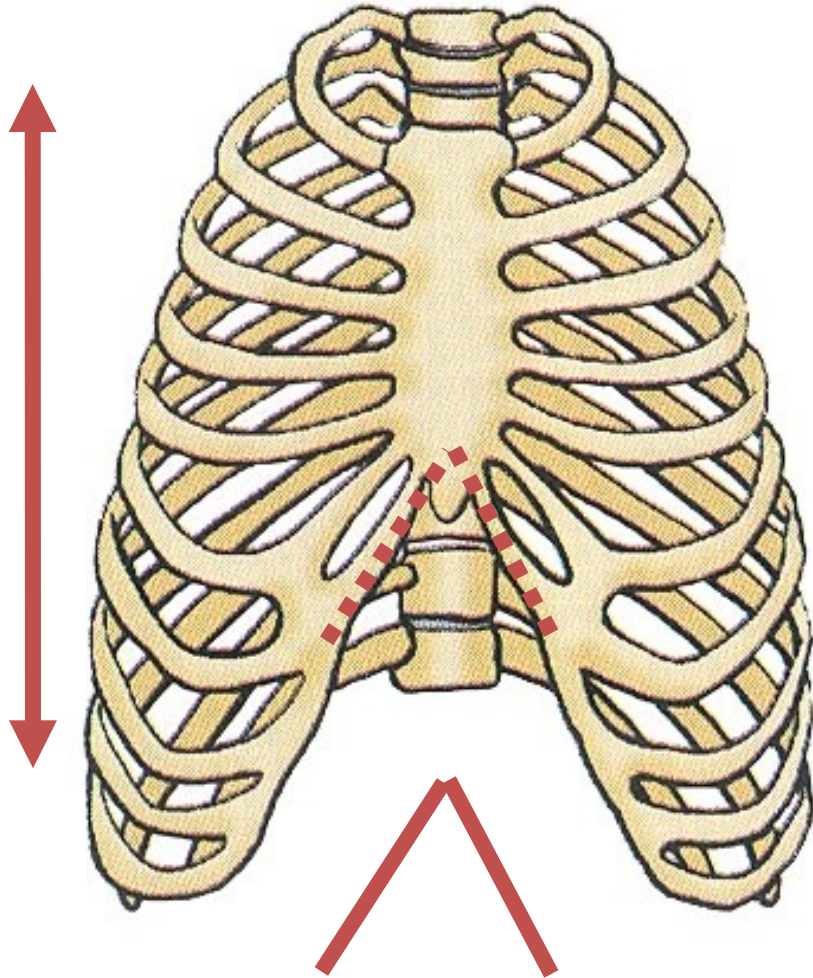
Jobb 4. bordával
párhuzamosan



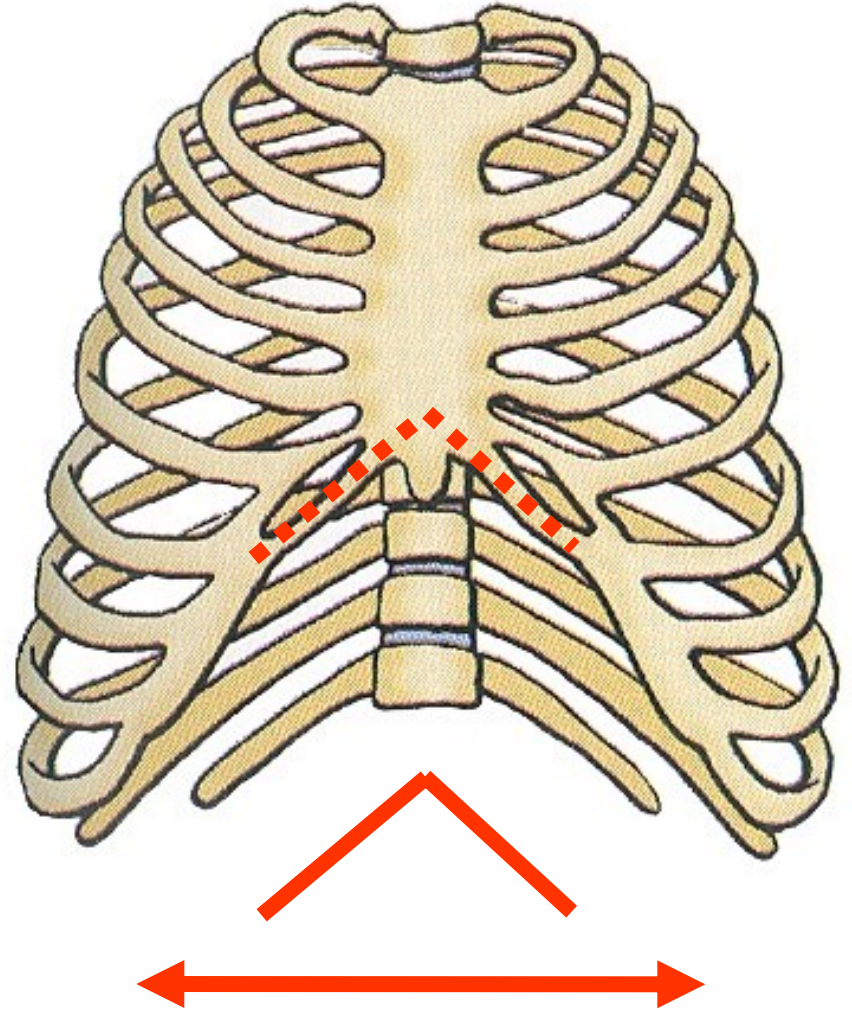
A légzés mechanikája



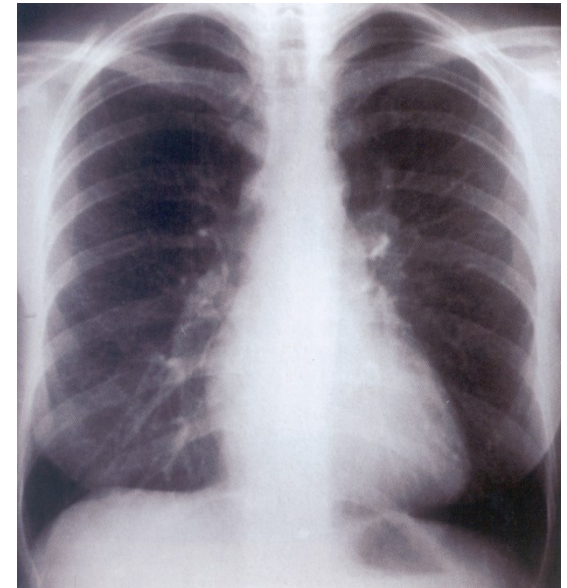
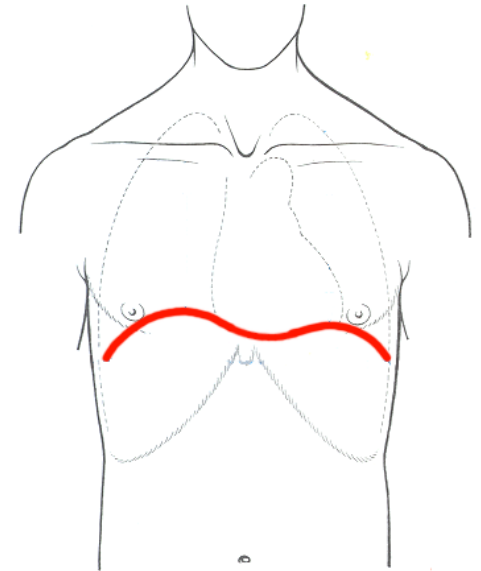
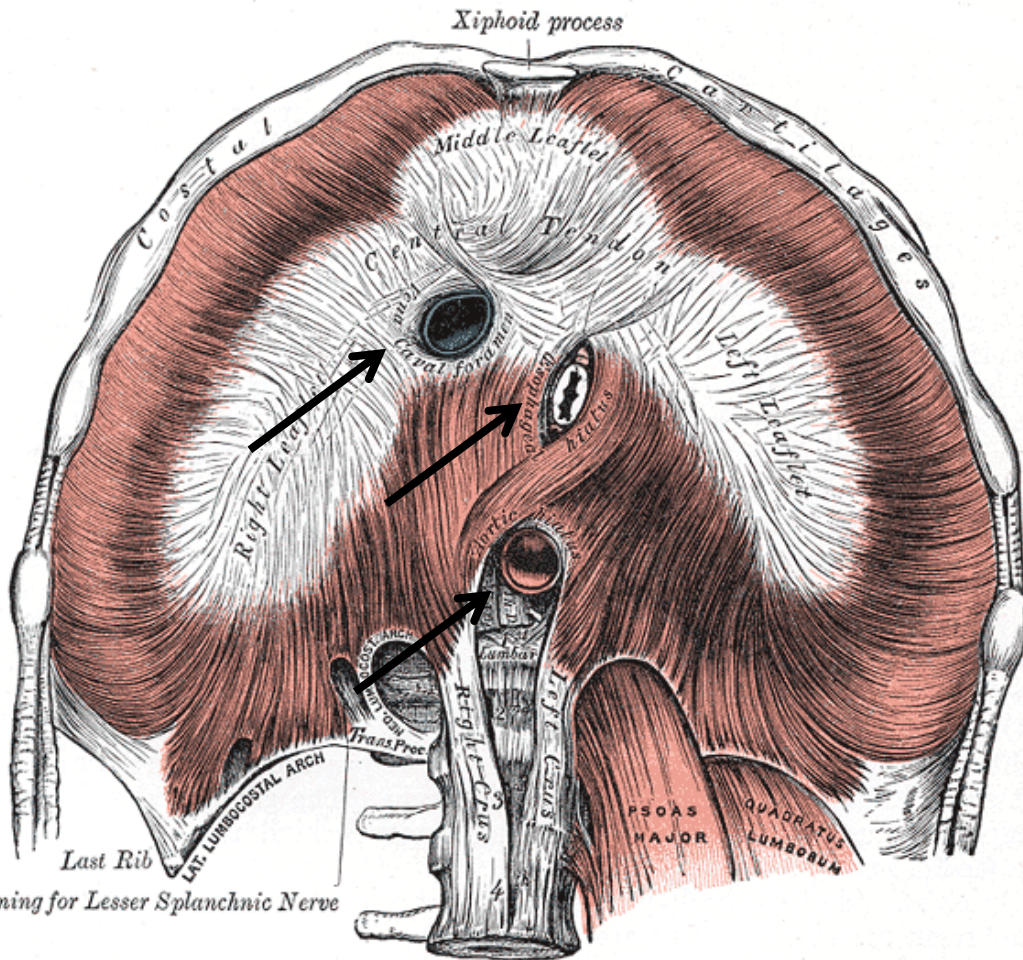
Kilégzés



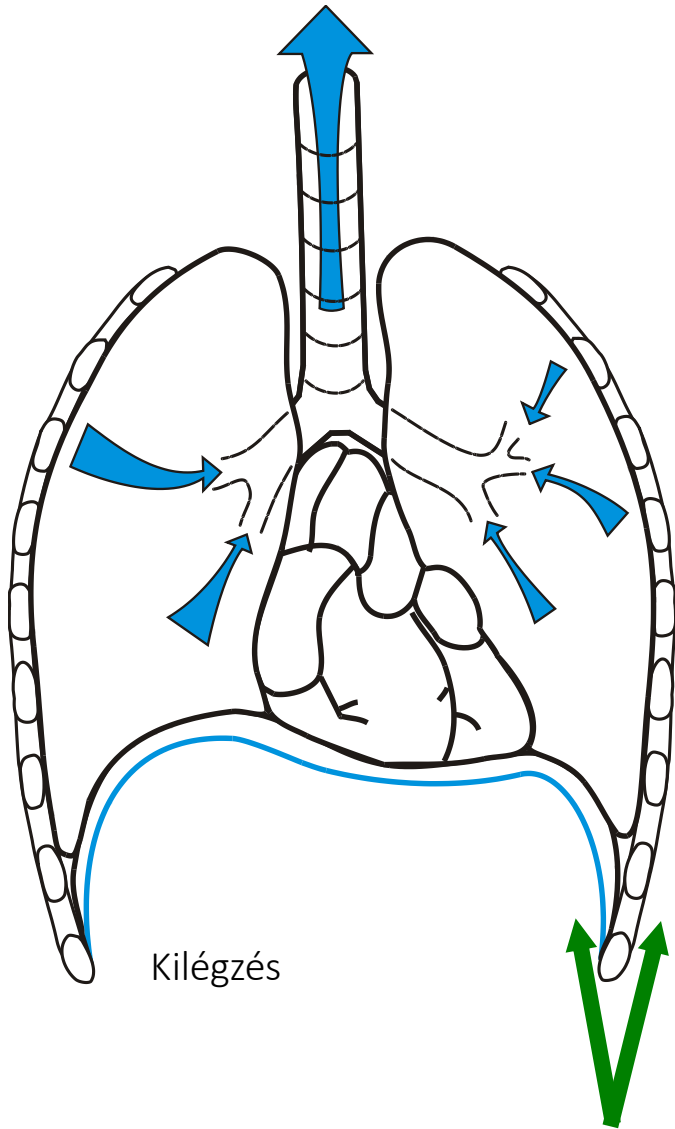
Belégzés



Rekeszizom (*diaphragma*)

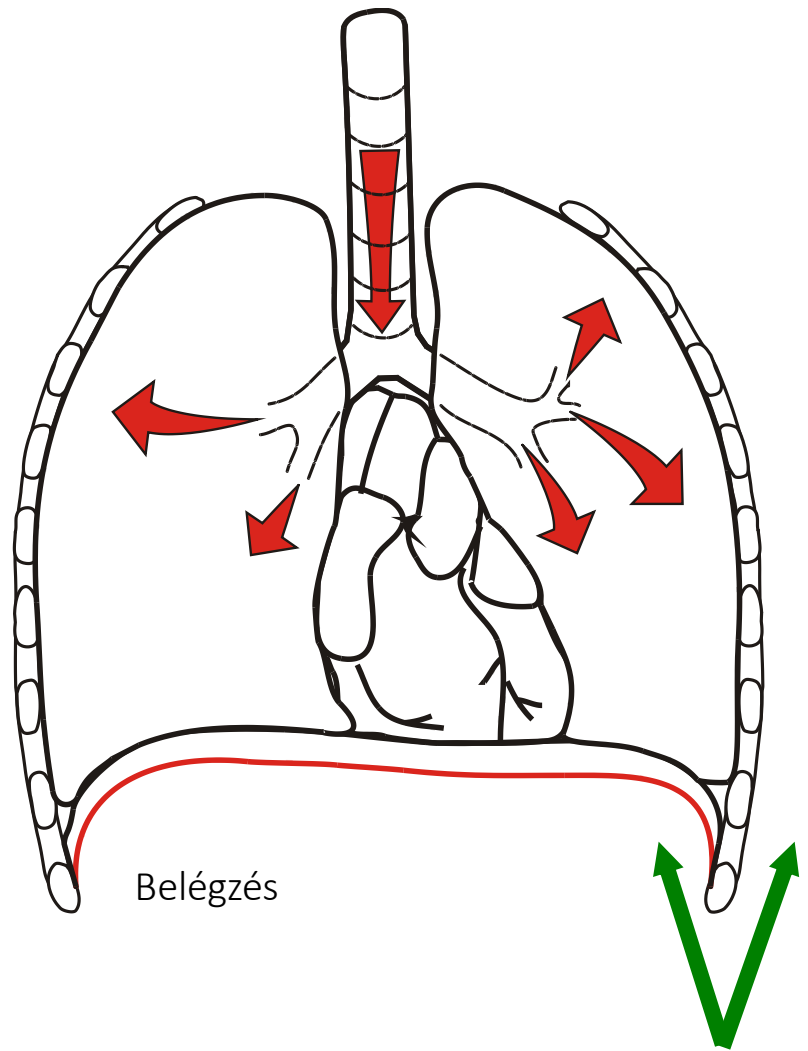


- Hiatus venae cavae inferioris (Th8)
- Hiatus oesophageus (Th11)
- Hiatus aorticus (Th12)



Kilégzés

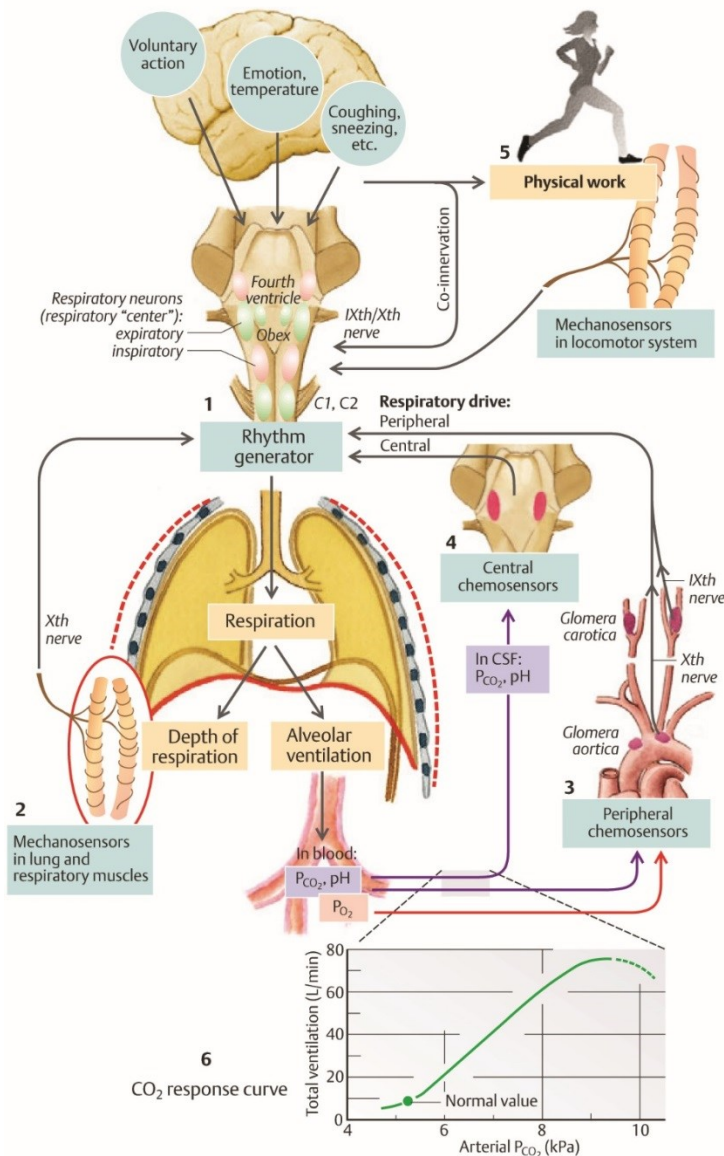
Rekesz-bordai szöglet: kisebb



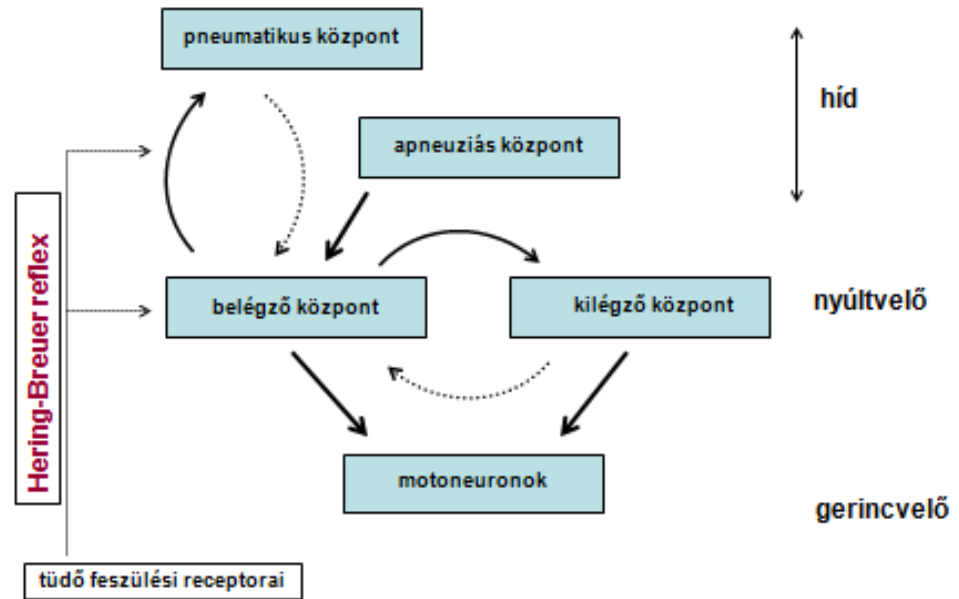
Belégzés

Rekesz-bordai szöglet: nagyobb

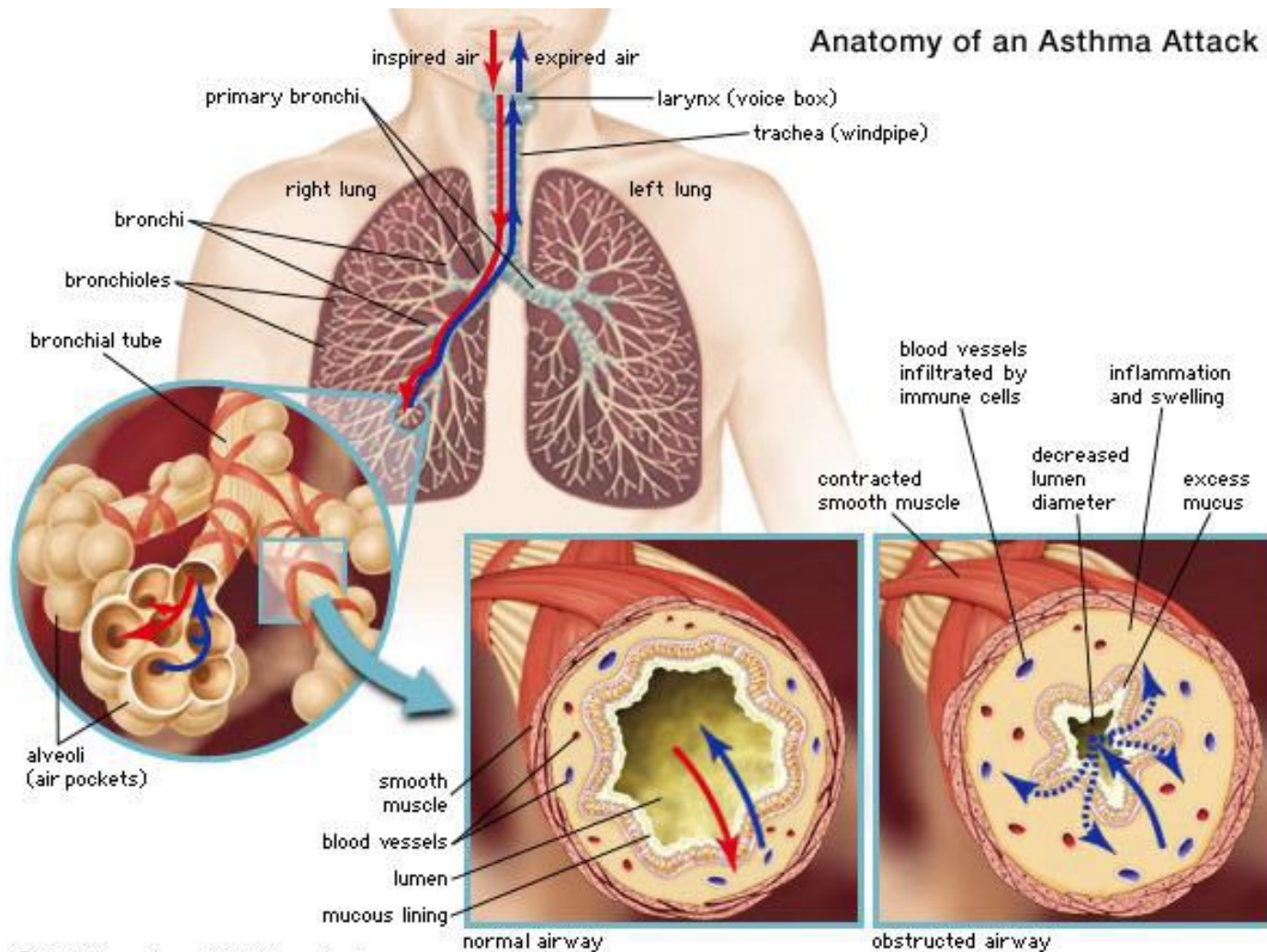
Légzésszabályozás



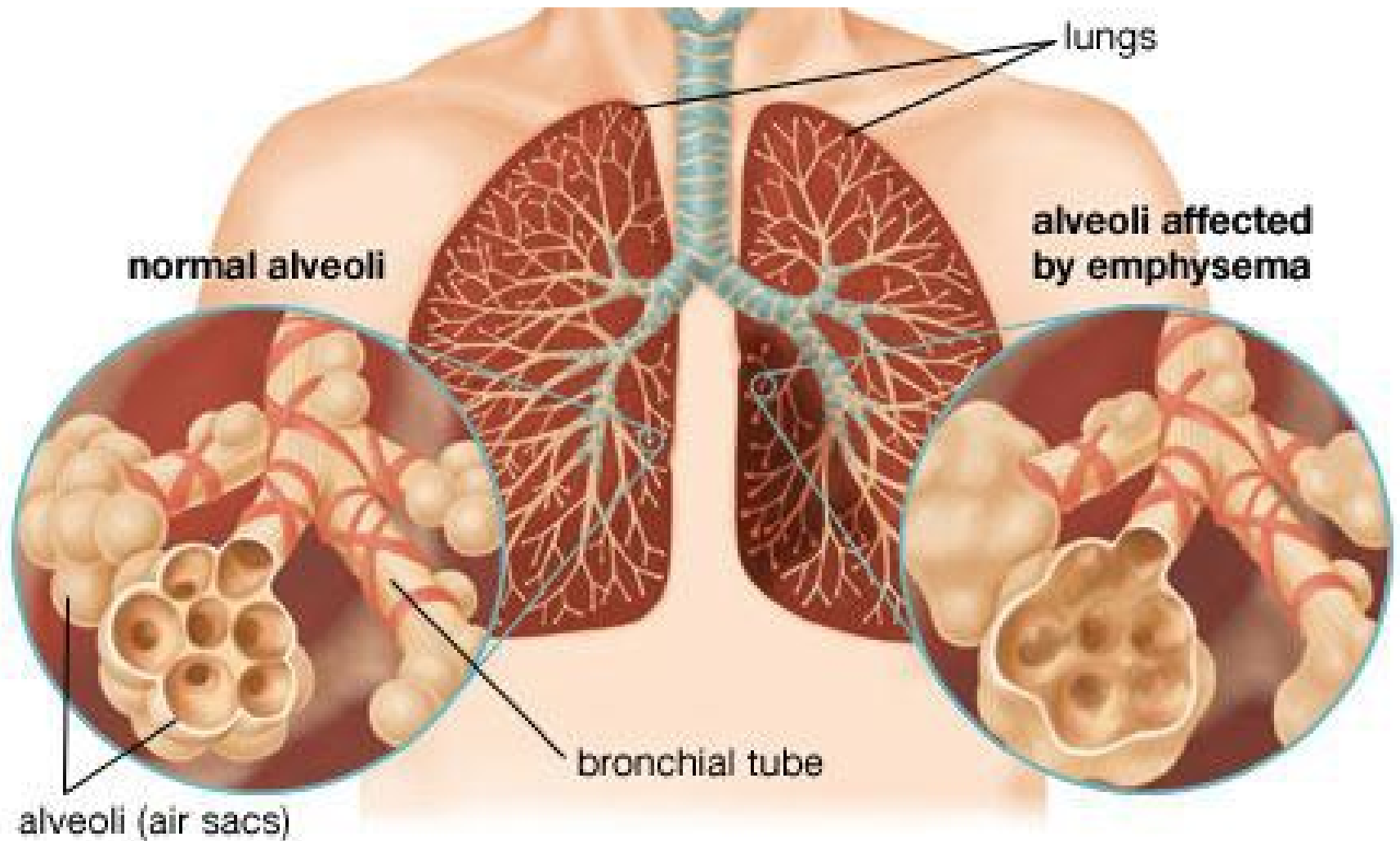
Légzési perctérfogat 5-6 liter, amit percenként kb. 12 légvétel biztosít
Egy légzési ciklusban kb. 500 ml levegő cserélődik



Aasztma/hörgőszűkület



Emfizéma/tüdőtágulat

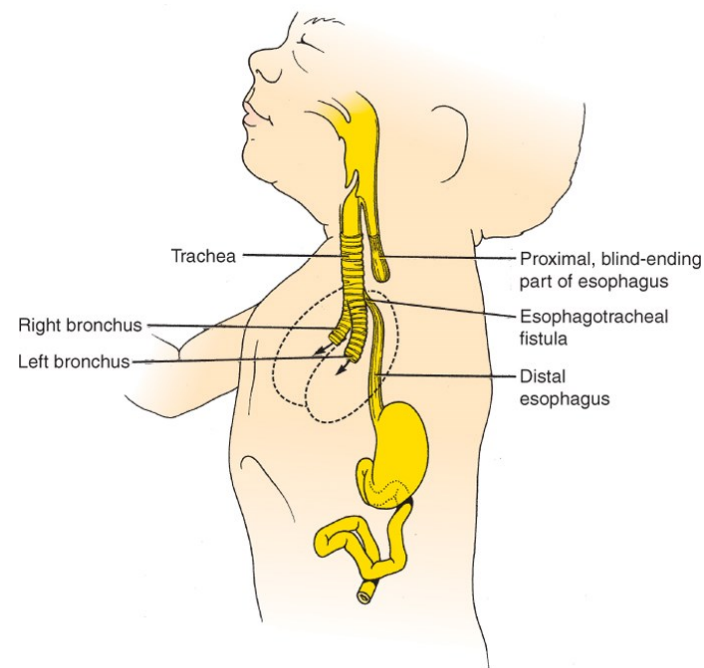
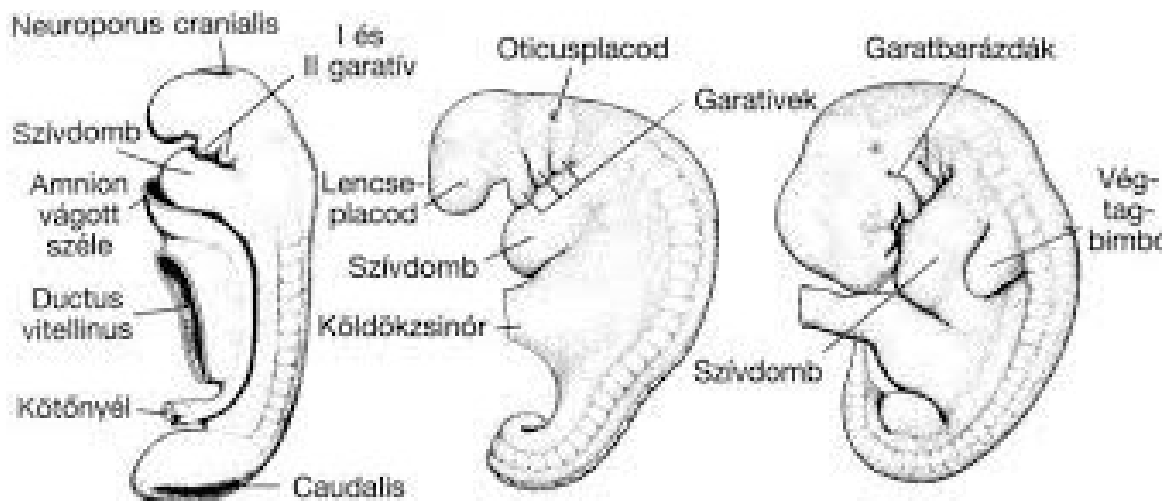


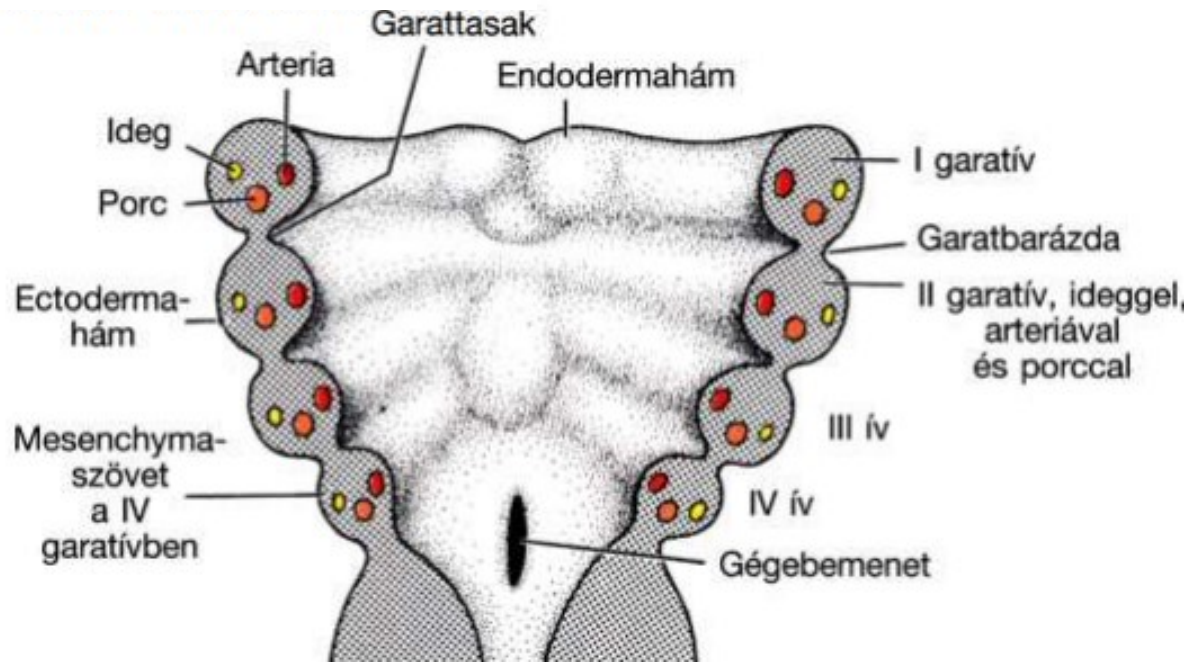
A légzőrendszer fejlődéstana

Az emberi embrióban az alsó légutak hámja a fejlődő tápcsatorna hámjának kitüremkedéseként alakul ki.

4-5. hét

A kopolytúbél 3.-5. kopolytúívek közé eső szakaszából fejlődik a légzőapparátus.





belső garattasakok származékai:

1. tuba auditiva, dobüreg
2. tonsilla palatina
- 3.-4. thymus, parathyroideák
5. pajzsmirigy C-sejtjei

külső kopolyútasak származékai:

1. külső hallójárat telepe, dobhártya

Többi tasak visszafejlődik.

Tüdőtelep fejlődése

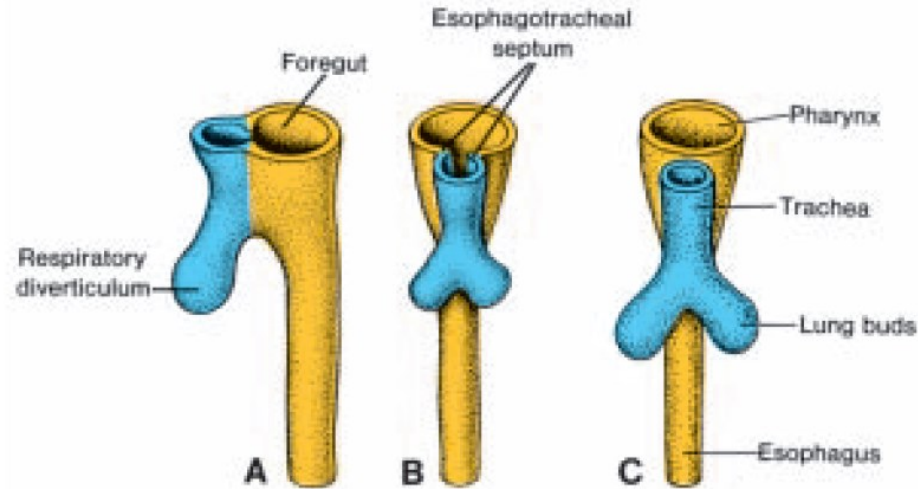


Figure 13.6 Successive stages in development of the respiratory diverticulum and esophagus through partitioning of the foregut. **A.** At the end of the third week (lateral view). **B** and **C.** During the fourth week (ventral view).

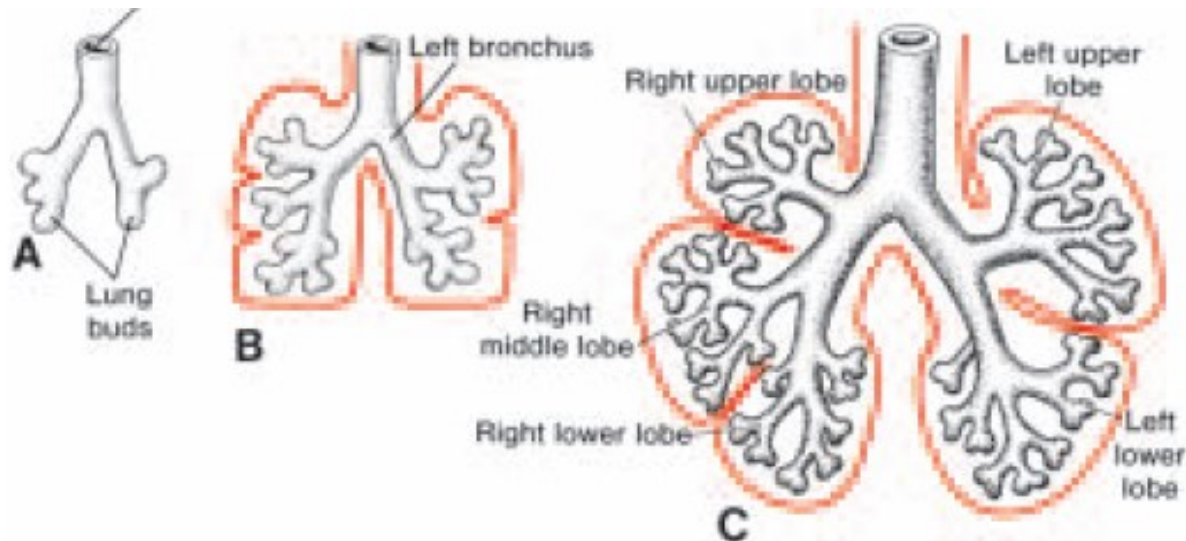
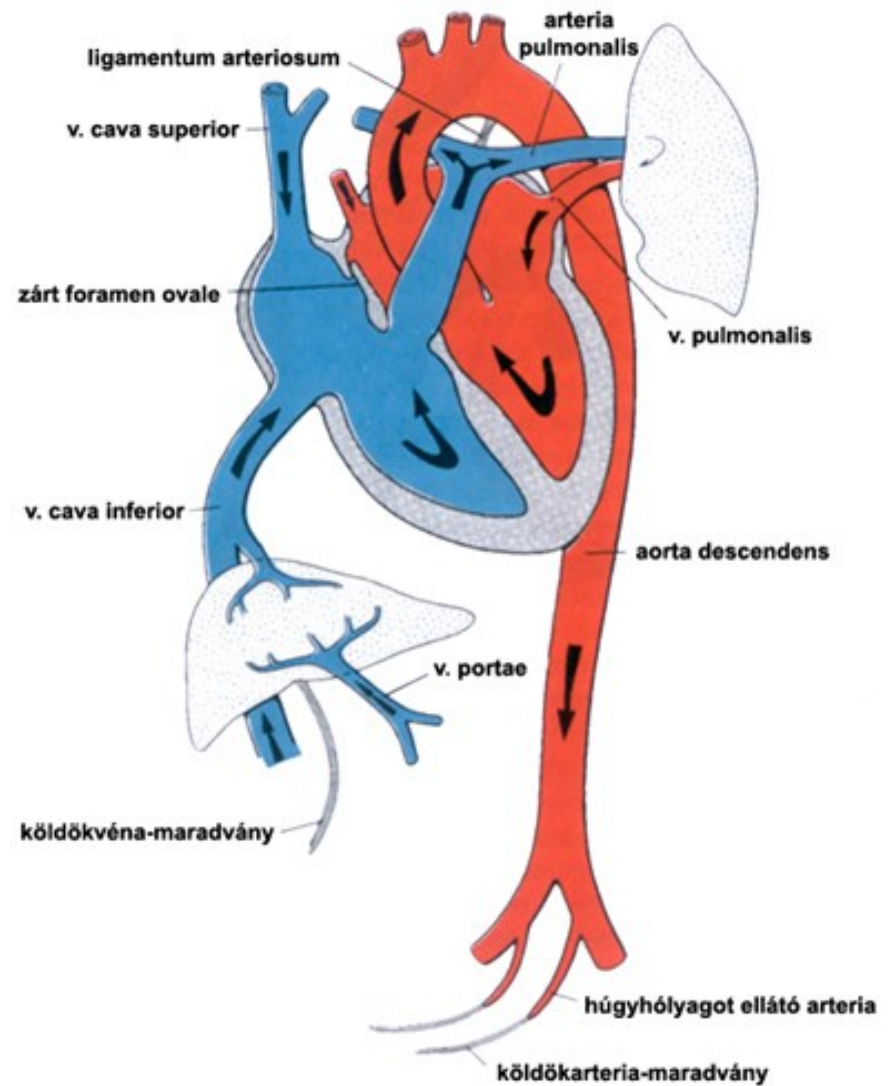
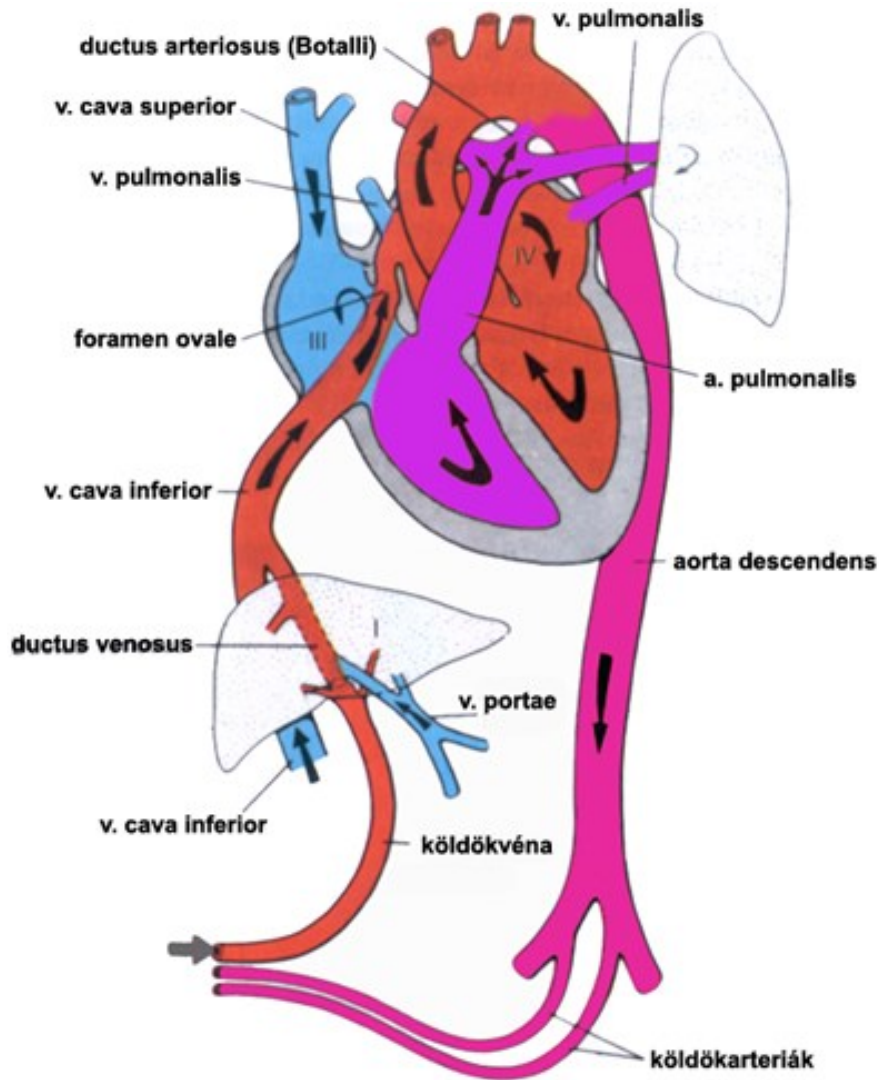


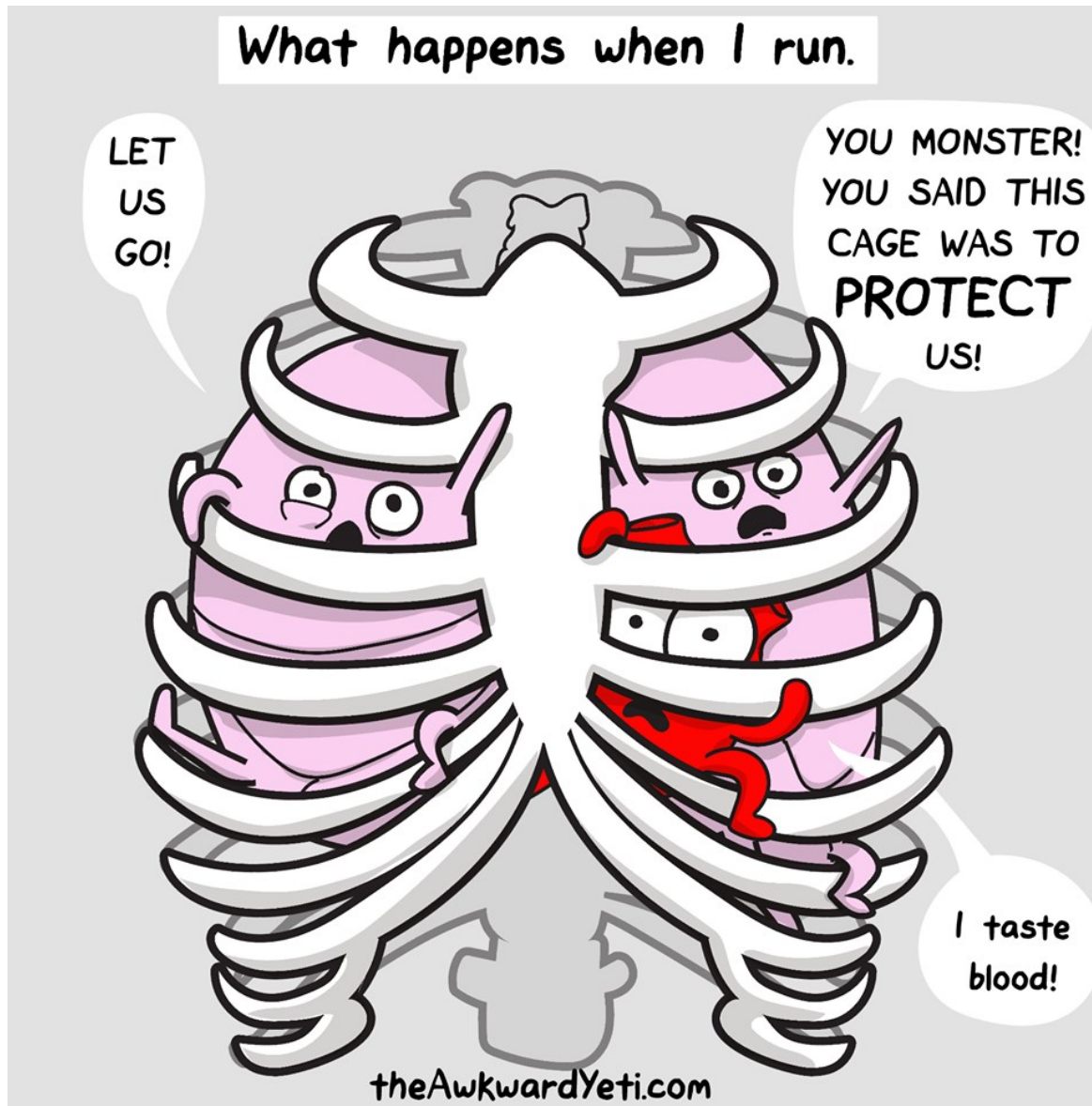
Figure 12.5 Stages in development of the trachea and lungs. **A.** 5 weeks. **B.** 6 weeks. **C.** 8 weeks.

Surfactant!

Magzati keringés



Köszönöm a figyelmet!



Dr. Gallatz Katalin: Larynx

Dr. Gerber Gábor: Légzőrendszer felső szakasza

Dr. Herberth-Minkó Krisztina: Légzőrendszer

Dr. Kántor Orsolya: Légcső, tüdő, pleura

Dr. Székely Andrea: Larynx- Knorpel und Muskeln

Szentágothai, Réthelyi: Funkcionális anatómia II.

Röhlich: Szövettan

www.histologyguide.com

http://anatomy.szote.u-szeged.hu/Anatomy2/static/hu/tantermi/2015-16_3_03_embryologia_3_hu.pdf